# منشأ انواع

چارلز داروین

دکتر نورالدین فرهیخته

منشأ انواع
چارلز داروین
دکتر نورالدین فرهیخته

چارلز داروین

# منشأ انواع

ترجمه

دکتر نورالدین فرهیخته

داروین، چارلز رابرت، ۱۸۰۹ ـ ۱۸۸۲
Darwin, Charles Robert
منشأ انواع / چارلز داروین؛ ترجمه نورالدین فرهیخته. ـ تهران: زرین، ۱۳۸۰
[ ۸۳۰] ص. : مصور (بخشی رنگی). ISBN 964-407-267-7
فهرستنویسی بر اساس اطلاعات فیپا.
عنوان اصلی: The origin of Species.
چاپ قبلی: انتشارات انزلی، ۱۳۶۳.
این کتاب در سال ۱۳۵۱ با ترجمهٔ عباس شوقی تحت عنوان «بنیاد انواع بوسیلهٔ انتخاب طبیعی یا کشمکش و نبرد برای زیست» توسط انتشارات ابن‌سینا منتشر شده است.
چاپ دوم.
۱. تکامل. ۲. بنیاد انواع. ۳. انتخاب طبیعی. الف. فرهیخته، نورالدین، مترجم. ب. عنوان. ج. عنوان: بنیاد انواع بوسیله انتخاب طبیعی یا کشمکش و نبرد برای زیستن.
QH۳۶۵/ب۹ ۵۷۶/۸
۱۳۸۰
کتابخانه ملی ایران ۸۰-۱۸۵۱۴

# منشأ انواع

نوشته: چارلز داروین

ترجمه: دکتر نورالدین فرهیخته

چاپ اول ناشرین ـ ۱۳۸۰

تیراژ : ۲۲۰۰ نسخه

لیتوگرافی : اردلان

چاپ : اهل قلم

صحافی : تاجیک

انتشارات زرین ـ تهران، بهار شمالی، شهید کارگر، شمارهٔ ۳۵، کد پستی: ۱۵۶۳۷ ـ تلفن : ۷۵۰۹۹۹۸

انتشارات نگارستان کتاب ـ خیابان انقلاب، خیابان روانمهر، پلاک ۲۰۸ ـ تلفن : ۶۴۰۶۶۶۶

حق چاپ برای ناشرین محفوظ است

شابک ۷-۲۶۷-۴۰۷-۹۶۴ ISBN 964-407-267-7

# فهرست این کتاب

سخنی با خوانندگان
اصولی که فرضیهٔ تکاملی داروین بر آن استوار است
فهرست آلبوم تصاویر رنگی
فصول کتاب از صفحهٔ ۱۳ تا ۵۸۳
فهرست اعلام از صفحهٔ ۵۸۴ تا ۶۱۴
توضیح برخی از اصطلاحات و واژه‌های دشوار از صفحهٔ ۶۱۵ تا ۶۲۰
آلبوم تصاویر رنگی از صفحهٔ ۶۲۱ تا ۸۲۶

# سخنی با خوانندگان

چارلز داروین به‌سال ۱۸۰۹ در انگلیس متولد شد. در سال ۱۸۸۲ همانجا درگذشت. حاصل هفتاد و سه سال زندگی پربار او انقلابی عظیم‌نه‌تنها در دانش‌تکامل بلکه‌درکلیهٔ بینشهای بشری است. طوفانی‌که او با انتشارکتاب منشأ انواع برانگیخت هنوز پس از غریب یکصدوبیست سال فروکش نکرده است. خود او به‌عظمت‌کارش آگـاهی داشت به‌همین دلیل در سپتامبر ۱۸۷۱ خطاب به‌دوست و همرزمش چنین نوشت، «هاکسلی عزیزم نبرد بسیار طولانی است حتی پس ازمرگ من و تو نیز سالیان دراز ادامه خواهد یافت.» اکنون ترجمهٔ پارسی این‌شاهکارغول‌آسا راکه خود ازعجایب روزگار است‌درپیش‌رو دارید. گرچه خیلی دیر ولی سر انجام این‌کودك متولد شد شرایط اجتماعی-اقتصادی جامعهٔ ما جز درهمین اواخر پویندگی لازم را برای برگردان پارسی آن فراهم‌نکرده‌بود لذا هرکس بدون وقوف‌کامل برآنچه داروینیسم یا دکترین داروین می‌نامیم براساس اطلاعات پراکنده جبهه می‌گرفت.

با انتشارکتاب منشأ انواع جبهه‌گیری‌ها پایه و اساس خواهد داشت و بدون‌شك‌مثل همه‌جای دنیا درمیان پارسی زبانان‌نیز با شکلبندی‌طبقات اجتماعی منطبق خواهد بود.

از داروین آثار بسیاری برجای مانده‌که هیچکدام جز همین‌کتاب بـه پارسی د نیامده است وبسیاری نیز جز در زمان خود نویسنده چاپ و تجدید چاپ نشد وحال‌آنکه برای دست‌یافتن به‌بینش او خواندن‌تمام آثارش‌ضروری است. مهمترین آثار او به‌ترتیب تاریخ انتشار بدینقرار است:

۱ــ سال ۱۸۴۰ تا ۱۸۴۳ سلسله مقالات «خاطرات مسافرت پژوهشی با کشتی بیگل» تحت عنوان Zoology of the Voyage of Beagle.

۲ــ سال ۱۸۵۱ مقاله‌ای پیرامون سیریپدها (Cirripèdes)

۳ــ سال ۱۸۵۹ منشأ انواع وانتخاب طبیعی

۴ــ سال ۱۸۶۰ رساله‌ای پیرامون تغییر نباتات و جانوران در اثر اهلی شدن

۵ــ سال ۱۸۶۲ رساله‌ای پیرامون باروری گلهای ارکیده با مداخله حشرات و اثرات نیکوی تناسل متقاطع.

۶ــ سال ۱۸۷۱ کتاب شجرةالنسب آدمی وانتخاب جنسی.

۷ــ سال ۱۸۷۱ کتاب گیاهان حشره‌خوار

۸ــ سال ۱۸۷۳ کتاب مفاهیم عواطف وهیجانات دراانسان وحیوان.

۹ــ سال ۱۸۷۵ کتاب حرکات وعادات گیاهان بالا رونده (به‌یاری‌قلاب یا اتکا و پیچیدن به‌گیاهان دیگر).

۱۰ــ سال ۱۸۷۷ نتایج تناسل مستقیم وتناسل متقاطع در سلسله گیاهی.

* * *

در برگردان پارسی نکات زیر طرف توجه بوده است.

ــ دقت و امانت حتی در انتخاب کلمه معادل.

ــ افزودن کلمات یا عبارات برای مفهوم‌تر شدن مطلب که همیشه بین‌الهلاین قرار گرفته است تا از متن اصلی متمایز باشد.

ــ توضیح کلمات و اسامی در پاورقی.

ــ توضیح و تفسیر مطالب و مفاهیم دشواردر مواردی که لزوم آن احساس می‌شد در پاورقی.

ــ گذاردن یك‌بخش مستقل در پایان فهرست اعلام تحت عنوان «توضیح برخی از اصطلاحات و واژه‌های دشوار».

ــ افزودن یك آلبوم تصاویر رنگی از جانوران و گیاهان و روندهایی که درکتاب منشأ انواع، داروین روی آنها تکیه می‌کند.

* * *

رعایت توصیه‌های زیر، ما را در فهم بهتر کتاب منشأ انواع یاری خواهد کرد.

ـ تهی کردن ذهن از هر پیش داوری قبل ازخواندن کتاب.

ـ آرام و دقیق خواندن کتاب.

ـ برداشتن یادداشت از بخشها یا مطالبی که مهم وجالب بنظر می‌رسد.

ـ دوباره خواندن کتاب و مقایسهٔ برداشتهای ذهنی پی‌درپی.

ـ مقایسه کردن تجربیات شخصی خواننده از پدیده‌های طبیعی با آنچه داروین بیان می‌کند.

تنها با رعایت این نکات است که خوانندهٔ شکیبا به‌نتایج نیکوئی دست خواهد یافت و به‌عمق انقلابی که داروین برپا کرده است واقف خواهد شد و این سخن را به‌گزافه حمل نخواهد کرد که پس از یکصد و بیست سال تلاش و تقلا با وسایل تکنیکی، دانش ژنتیك وتکامل به‌چیزی دست نیافته است که روند عینی آن درکتاب منشأ انواع نیامده و هیچ پدیده‌ای در دنیای جاندار نیست که داروین ازآن فروگذار کرده باشد.

* * *

ـ اسلایدهای رنگی توسط آقای نصراله کسرائیان تهیه شده است.

دکتر نورالدین فرهیخته

۱۳۵۷

# منشأ انواع

## اصولی که فرضیهٔ تکاملی داروین برآن استوار است

۱ـ **اصل علیت:** در دنیای جاندار هیچ رویدادی بدون علت نیست.

۲ـ **اصل حرکت:** دنیای جاندار پیوسته درحال دگرگونی است.

۳ـ **اصل تبدیل تغییرات کمیتی به کیفیتی:** در دنیای جاندار تراکم تغییرات کمیتی منجر به‌تغییرات کیفیتی می‌شود.

۴ـ **اصل بقای ماده و انرژی:** مادهٔ جاندار جزئی از مادهٔ موجود در عالم است نه تمام آن، حیات، تاشی از روابط ویژه‌ای است که مشتی ازعناصر درآن داخل شده‌اند ــ میان دنیای جاندار و بی‌جان پیوسته تبادل عنصر و انرژی روی می‌دهد. دراین داد و ستد هیچ‌چیز از میان نخواهد رفت.

۵ـ **اصل اضداد:** هر جزء از دنیای جاندار ونیز کل آن ضدی داردکه به‌آن هویت می‌بخشد، تضاد علت حرکت و موجد تضادهای نوین است.

۶ـ **اصل ترکیب:** اضداد دنیای جاندار پیوسته با هم درکشاکش‌اند و سرانجام‌درهم ادغام می‌شوند از این ادغام ترکیب نوینی پا به‌دایرهٔ هستی می‌گذارد که خود ضدی دارد.

۷ـ **اصل نفی در نفی:** هر سیستم‌اعم از ارگانیسم فردی، صنف، نوع، جنس، تیره... واقعیتی است عینی‌که در طول زمان در اثر کشاکش اضداد منتفی خواهد شد و جایش را واقعیت عینی تازه‌ای می‌گیرد که به‌سهم خود روزگاری منتفی خواهد شد و به‌واقعیت عینی دیگر جای خواهد پرداخت. حاصل نفی در نفی سیر تکاملی است (نه‌کمال مطلق چه کمال مطلق ساختهٔذهن است‌که حتی تعریفی ندارد).

اگر قبل از مطالعهٔ کتاب منشأ انواع، ذهن را از پیش داوریها پیراسته داریم و خود را از چنگال تلقینات له و علیه درمورد داروینیسیم رها سازیم در سرتاسرکتاب با این‌مقولات روبرو خواهیم شد:

الف ــ هر جاندار یا گروه جاندارکه واقعیتی‌است عینی به‌منزلهٔ دستگاهی است، خود جزئیات ساختمانی و عناصر سازنده دارد لذا شناخت دستگاه، خاصه‌های دستگاه، جزئیات،

سازمانی دستگاه، عناصر سازندهٔ دستگاه مطرح است.

ب ـ در هر جاندار یا گروه‌جاندار به‌عنوان دستگاه، اجزاء وعناصر سازنده‌بایکدیگر در کنش و واکنش متقابل‌اند و هر دستگاه با صدها وهزاران دستگاه پیرامون خویش درفعل و انفعال متقابل است پس شناخت ماهیت وکیفیت چنین روابط متقابلی مورد نظر است.

ج ـ هر جاندار یا گروه جاندار به‌عنوان دستگاه، درحال شدن است نه‌بودن، هیچ‌چیز نیست بلکه هر چیز می‌شود و زمانی دیگر نه آن است که بود، از این دگرگونی ابدی فقط تاریخچهٔ شدنها مانا است واین اصالت تحلیل تاریخی روندهای طبیعت را نشان می‌دهد. در این شدنها (حرکت ـ تغییر) سه جزء قابل مطالعه است: انگیزه، تاریخچه، شکل ومسیر.

**ـ انگیزه‌های درونی‌وبیرونی تغییرات**، مشتمل بر گرایش‌درونی‌ارگانیسم به‌دگرگونی بر پایهٔ تفاوتهای فردی ناشی از ذخایر ژنی و تمایل‌کم یا بیش ارگانیسم‌ها به‌تغییر به‌خاطر روابط فی‌مابین اجزاء ذخیرهٔ ژن ـ ناچار بودن ارگانیسم‌از تغییر به‌واسطهٔ رابطهٔ هر جاندار با جانداران دیگر و محیط بی جان پیرامون که هر دو پیوسته در حال دگرگونی‌اند از راه آداپتاسیون (تطابق و سازش) یا تأثیر روندهای بیرونی بربخش زایا یا کل‌ارگانیسم فرد.

گر چه تغییرات تکاملی در گروه‌های بزرگ یعنی دستگاه‌های برتر از آحاد ارگانیسم مجموعه‌ای است از تغییرات فردی، ولی من‌حیث‌المجموع غیر از آن است یعنی بر اساس تغییرات کیفیتی ناشی از تجمع تغییرات‌کمیتی و بر اساس اصل نفی در نفی صورت می‌گیرد لذا هر تغییر فردی دال بر حرکت به سوی کامل‌تر شدن نیست درحالیکه تغییرات دسته جمعی حتماً روبه‌پیش است.

**ـ تاریخچهٔ تغییرات:** هرپدیده داغ‌گذشته‌را بر پیشانی دارد لذا ازطریق زمین‌شناسی، تشریح مقایسه‌ای، جنین شناسی (و امروزه) متابلیسم شناسی ریشه واحد جانداران بر ملا خواهد شد.

**ـ مسیر و شکل‌تغییرات:** مشتمل بر حرکات‌تکاملی دستگاه‌های‌بزرگ جانداران‌ازطریق نفی‌در نفی، تغییرات فردی و ناگهانی و خود بخودی داروین یا موتاسیون وایزمن‌ـمورگان‌از طریق برخورد اضداد، حرکت گردنده درجای که مفسر موجودیت جانداران پست در کنار موجودات متکامل‌تر است‌که خود ازهمان موجودات پست مشتق شده‌اند براساس پذیرش این اصل‌که هر حرکت جدید فقط بخشی از ارگانیسم‌های‌درحال دگرگونی را درمی‌یابدنه‌تمام آنها را وخه د درگرو گرایش درونی و روابط بیرونی آحاد و افراد نسبت به‌تغییر ودربرابر تغییر سایر دستگاه‌ها است.

هر جاندار یا هر گروه جاندار به عنوان واقعیت عینی دستگاهی است که خاصه‌هائی دارد، شناخت برخی ازاین خاصه‌ها برای درك داروینیسم ضروری است:

نخست آنکه اجزاء سازندهٔ هر دستگاه‌در روابطی ویژه‌اند و حاصل جمع این‌روابط هویت و انانیت دستگاه است.

دو دیگر آنکه در درون هر دستگاه جاندار نظم وتناسبی حکمفرماست لذا هیچ دستگاهی به‌دستگاه نوینی بدل نخواهد شد مگر تحت تأثیر تضادهای بسیار نیرومند درونی و بیرونی اما ازآنجاکه ضد هر دستگاه جاندار با خود دستگاه جاندار تکوین می‌یابد و این ضد می‌تواند دستگاه جاندار یا دستگاه غیر جاندار باشد سرانجام علیرغم استواری دستگاه آن را متلاشی خواهدکرد و براساس اصل نفی در نفی دستگاهی متعالی‌تر جایش را خواهد گرفت.

سه دیگر آنکه هردستگاه از دستگاه‌های کوچکتری ساخته می‌شودکه درآن حکم واحد را دارند. پس هردستگاه در دستگاه بزرگتری شریك است؛ فرد، نژاد، صنف، نوع، جنس، تیره، راسته، رده، شاخه، سلسله. خود فرد نیز از دستگاه‌های کوچکتر، اندامهای پیکر و هر اندام از دستگاه انساج، هر نسج از دستگاه مواد هر ماده از دستگاه عناصر و هر عنصر از دستگاه اتم و هر اتم از دستگاه هسته‌و الکترون‌پدید می‌آید. براساس دیالکتیك طبیعت‌گاهی هر دستگاه زنده یك یا چند ضد دارد وهمیشه شرایط درونی و بیرونی دستگاه زنده است‌که ضد رشد یابنده را تعیین می‌کند به‌همین دلیل در فرضیهٔ تکاملی داروین از یك‌سو انقراض و نابودی آحاد واصناف و انواع بسیار، موجب تباعد خاصه‌ها واسباب افتراق بیش ازپیش دستگاه‌های جاندار است‌از سوی‌دیگر یافتن خط فاصل قاطع بین‌گروه‌ها به‌خاطرآداپتاسیون دستگاه‌های جاندار دراثر فشار درونی وبیرونی، دشوار است لذاکل جانداران عالم‌علیرغم پیوستگی منقطع‌اندو علیرغم تغییرات ژرف در دراز مدت، به‌ظاهر ثابت ولایتغیر می‌نمایند.

چهار دیگر آنکه‌در دستگاه‌های‌جاندار تغییرات‌تصادفی‌هویت‌دارد درکتاب منشأانواع بارها با این واقعیت روبرو می‌شویم البته این نه به‌آن معنا است‌که تغییرات یاد شده ازدایرهٔ علیت خارج است بلکه تغییرات تصادفی روندهایی هستندکه بر اساس سنجش‌های آماری و حساب احتمالات بخت بروز اندکی‌دارند لذا اگر تغییری نابیوسیده روی داد حتماً احتمال بروز داشته. این احتمال ممکن است کوچك بوده باشد ولی هرگز صفر نیست و به هر حال سنتز جدید حاصل ادغام‌تزوآنتی‌تز است. در روندتکاملی شناختن آنتی‌تزها ضرورت‌تام‌دارد.

## فهرست آلبوم تصاویر رنگی آخر کتاب


۱ــ گل سرخ خزه‌ای

۲ــ تابلو انشقاق نژادهای سگ از گوشتخواری منقرض شده به نـام (تومارکتوس) Tomarctus

۳ــ سگهای پاسبان وخدمات

۴ــ سگهای پاسبان وخدمات

۵ــ سگهای کوهستانی و سگهائی کـه برای کشیدن وسایط نقلیه مورد استفاده قرار می‌گیرند و برخی سگهای زینتی

۶ــ سگهای کوهستانی و سگهائی کـه برای کشیدن وسایط نقلیه مورد استفاده قرار می‌گیرند وبرخی سگهای زینتی

۷ــ سگهای شکاری وبرخی از سگهای زینتی

۸ــ سگهای شکاری وبرخی از سگهای زینتی

۹ــ سگهای بازدارندهٔ شکار ازگریز (سگهای شکاری)

۱۰ــ سگهای باز دارندهٔ شکار ازگریز (سگهای شکاری)

۱۱ــ خروس وحشی (گالوس بانکیوا) Gallus bankiva ــ منشأ نژادهـای اهلی

۱۲ــ کبوتر نژاد perückenauben

۱۳ــ کبوتر نژاد Pfautauben

۱۴ــ کبوتر نژاد (Blassen) Pfaffentauben

۱۵ــ کبوتر نژاد Reisentauben

۱۶ــ کبوتر نژاد Steigerköpfer

۱۷ــ کبوتر نژاد (Latztauben) Süddeutsche Brüster

۱۸ــ کبوتر نژاد Süddutsche Weibschwänze

۱۹ــ کبوتر نژاد Verkehrt flügelkröpfer

۲۰ـ کبوتر نژاد Norwich - Kröpfer

۲۱ـ کبوتر نژاد Luchstauben

۲۲ـ کبوتر نژاد Lockentauben

۲۳ـ کبوتر نژاد Königsberger - Farbenköpfer

۲۴ـ کبوتر نژاد Indianer

۲۵ـ کبوتر نژاد Huhnschecken

۲۶ـ کبوتر نژاد Hannoversche Tümmler

۲۷ـ کبوتر نژاد Gold - und Kupfergimpel

۲۸ـ کبوتر نژاد Frankische Schildtauben (Samtschilder)

۲۹ـ کبوتر نژاد Danziger - Hochflieger

۳۰ـ ماکیان نژاد بتام سیاه Bantam

۳۱ـ تاپیر (Tapir)

۳۲ـ تتراس اوروگالوس(Tetras Urogallus)

۳۳ـ گروز روژ(Grouse Rouge)

۳۴ـ دیتیك (Dytiscus marginalis)

۳۵ـ لپیدوسیرن Lepidosirène

۳۶ـ اورنی تورنك Ornithorynque

۳۷ـ اورنی تورنك

۳۸ـ اوتارد Outarde

۳۹ـ سرگین غلطان (اسکارابه رینوسروس) Scarabées - Rhinocéros

۴۰ـ توپ Taupe

۴۱ـ نئوتوما Néotoma

۴۲ـ تاتو Tatou

۴۳ـ سیرپید بی‌پایه، نوع بالان Cirripède - Balan

۴۴ـ سیرپید پایه‌دار، نوع آناتیف Cirripède - Anatife

۴۵ـ ماکیان نژاد دورکینك Dorking (احتمالاً)

۴۶ـ نقش وجنس و رنگ پوست در اسبها

۴۷ـ نقش وجنس و رنگ پوست در اسبها

۴۸ـ حیوان دورگه حاصل ازآمیزش مادیان با گورخر

۴۹ـ پاهای مخطط و نوار کتفی تیره در خر وحشی

۵۰ـ صلیب سنت ـ آندره در الاغ اهلی Croix de Saint - André

۵۱ـ سنجاب پرنده Petaurista sagitta (شکل از موزهٔ علوم طبیعی پاریس)

۵۲ـ مرغ کیوی (آپتریکس) ـ Kiwi (Aptéryx australis)

۵۳ـ پرندهٔ دلیچه‌کوچك Crécerelle

۵۴ـ پرندهٔماهی‌خورك نوع‌آلسدوآتیس Martin - pêcheur (Alcedo atthis)

۵۵ـ پرندهٔ چرخ ریسك بزرگ Parus major (Mesange)

۵۶ـ پرندهٔ کمرکلی، Sittelle نوع‌مختص اروپا با نام علمی Sitta auropaea

۵۷ـ پرندهٔ کشیم، Grèbe با نام علمی Podiceps cristatus

۵۸ـ پرندهٔ زیرآبروك، Cincle با نام علمی Cinclus cinclus

۵۹ـ پرندهٔ فرگات، Frégate با نام علمی Frégata magnificens

۶۰ـ پرندهٔ چنگر، نوع Prophyrio prophyrio

۶۱ـ پرندهٔ رال دوژانه، Râle de Genêty نوع Crex crex

۶۲ـ شکافهای آبششی (برانشیال) درجنین انسان

۶۳ـ صدف دوکفه‌ای نوع Anandra Philippina

۶۴ـ گل گوشتخوار آروم ماکوله Arum maculé

۶۵ـ صدفهای شکم پا، تیرهٔ Conidae

۶۶ـ صدفهای شکم پا، تیرهٔ Volutidae

۶۷ـ گیاه تك یاخته‌ای دیاتومه Diatomée

۶۸ـ درختچهٔ هو Houx با نام علمی Ilex aquifolium

۶۹ـ حشرهٔ ایکنمون Ichneumon

۷۰ـ پرندهٔ کوکو Coucou نوع مخصوص سنگال با نام علمی ـ Chrysoccyx senegalensis

۷۱ـ تخم‌کوکو درخانه میزبان ودرکنار تخم میزبان

۷۲ـ مقایسهٔ تخم‌های انواع کوکو با تخم میزبانهای مختلف

۷۳ـ بیرون انداختن تخم میزبان توسط جوجه‌کوکو

۷۴ـ بیرون انداختن جوجهٔ میزبان توسط جوجه‌کوکو

۷۵ـ غذا دادن پرندهٔ میزبان به‌جوجه‌کوکوای که از لحاظ جثه ازاو خیلی درشت‌تر است

۷۶ـ زنبور نوع ملیپونا با حجرات‌کروی‌شان مومی عسل

۷۷ـ شان مومی زنبور عسل معمولی با حجرات شش وجهی آن و تخم زنبور

۷۸ـ پرندهٔ باد خورك Martinet نوع Chaetura pelagica مختص امریکا

۷۹ـ پرندهٔ کائولا Caola

۸۰ـ پرندهٔ الیکائی Troglodite

۸۱ـ گل ساعتی Passiflora Coerlera

۸۲ـ لامانتین Lamantine

۸۳ـ دوگونگ Dugongue

۸۴ـ پارسو Faresseaux

۸۵ـ کهن‌ترین سنگواره از جاندار پر یافته که تاکنون به‌دست آمده است

۸۶ـ راموسکه Rat musqué

۸۷ـ کاستور Castor

۸۸ـ آگوتی Agouti

۸۹ـ پرندهٔ آبچلیك Bécasseau

۹۰ ـ جفتگری دو نرم تن شکم‌پا ـ حلزون نوع Helix Pomatia

۹۱ـ حلزون نوع Cyclostoma élégans

۹۲ـ مرغ مقلد کالیفرنیا (Mocking - Bird) نوع Mimus polyglottos

۹۳ـ مرغ مقلد مختص مجمع‌الجزایر گالاپاگوس از جنس Nesomimus

۹۴ـ مرغ مقلد نوع ماکدونالد Mac Donald مختص گالاپاگوس ازجنس Nesomimus

۹۵ـ مرغ مگس نوع Selasphorus

۹۶ـ مرغ مگس معروف به‌لعبت نوع Lophornis ornata

۹۷ـ موزارینی Muaraigne

۹۸ـ تقلیدگری به‌شکل بیتیسی (Mimétisme Batesien) در پروانه‌ها

۹۹ـ تقلیدگری متقاطع به‌شکل بیتیسی و موراری (Mullerien) در پروانه‌ها

۱۰۰ـ تقلیدگری ماهی از رنگ و نقش محیط زیست

۱۰۱ـ حشرهٔ افمر Ephémère

۱۰۲ـ مدوز (شکلی از مرجان) Meduse

۱۰۳ـ جامعهٔ مرجانهای ثابت

# فصول کتاب


**فصل اول از صفحهٔ ۱۳ تا ۷۰**

## تغییر انواع در اثر اهلی کردن

علل قابلیت تغییر ــ آثار عادت ــ تغییرات وابسته ــ توارث ــ خاصه‌های اصناف اهلی ــ دشواری تمیز و افتراق اصناف از انواع ــ پیدایش اصناف اهلی از یك نوع یا چندین نوع ــ منشأ و تفاوتهای کبوتران اهلی ــ عمل کرد دیرین اصل انتخاب و نتایج مترتب بر آن ــ انتخاب متکی به‌روش (متدیك) و گزینش لاشعور ــ منشأ ناشناختهٔ جانداران اهلی ما ــ شرایط مساعد برای اعمال انتخاب توسط آدمی.

**فصل دوم از صفحهٔ ۷۱ تا ۹۲**

## تغییر در طبیعت

قابلیت تغییر ــ اختلافات فردی ــ انواع مشکوك ــ تغییرات قابل ملاحظهٔ معمولی‌ترین و فراوان‌ترین انواع ــ در تمام سرزمینها، تغییر درمیان انواع متعلق به‌جنس‌های بزرگ بیش از تغییر در انواع متعلق به‌جنس‌های کوچك شیوع دارد ــ تغییر در انواع متعلق به‌جنس‌های وسیع شایع‌تر از تغییر درانواع متعلق به‌جنس‌های محدود است ــ مشابهت انواع با اصناف در جنس‌های وسیع؛ انواع و اصنافی که با یکدیگر خویشاوندانند ولی قرابت آنها یکسان نیست و محدودیت آنها از لحاظ پراکندگی.

**فصل سوم از صفحهٔ ۹۳ تا ۱۱۴**

## در تنازع بقا

اثر تنازع بقا در انتخاب طبیعی ــ مفهوم وسیع کلمه ــ انبوه شدن به‌دلیل تصاعد هندسی ــ افزایش سریع جانوران و گیاهان (اهلی که دوباره) به‌حال طبیعی بازگشته‌اند ــ توقف انبوه شدن ــ رقابت عالمگیر ــ اثر شرایط اقلیمی ــ حمایت حاصل از تعداد آحاد و

افراد ــ روابط پیچیدهٔ تمام جانوران و گیاهان درحال طبیعی ــ خشونت تنازع بقا بین افراد و اصناف نوعی واحد و اغلب بین انواع جنسی واحد ــ مهمتر از همه روابط ارگانیسم (جاندار) با ارگانیسم (جاندار) است.

**فصل چهارم از صفحهٔ ۱۱۵ تا ۱۷۹**

## انتخاب طبیعی یا بقای اصلح

انتخاب طبیعی ــ توانائی آن درقیاس با انتخابی که توسط آدمی اعمال می‌شود ــ اثرات آن بر صفات و مختصات کم اهمیت ــ اثرات آن در تمام ادوار سنی و در هر دو جنس (نر و ماده) ــ انتخاب جنسی ــ عمومیت تناسل متقاطع بین افراد و آحاد یك نوع ــ اوضاع مساعد یا نامساعد برای نتایج انتخاب طبیعی، تناسل متقاطع، مجزا و منفردکردن، تعداد افراد ــ عمل بطئی ــ انقراض ناشی ازانتخاب طبیعی ــ روابط میان تباعد صفات با گوناگونی ساکنین زیستگاهی محدود ونیز با خوی گری به‌اوضاع طبیعی ــ اثری که انتخاب طبیعی از طریق تباعد صفات و نابودکردن برخی، براخلاف جد مشترکی برجای می گذارد ــ تفسیر گروه بندی تمام ارگانیسم‌های جاندار ــ ارتقاء سازمان ارگانیك ــ نگهداری اشکال پست ــ بررسی ایرادات ــ همانندی برخی ازصفات که نظر به بی‌اهمیتی آنها انتخاب طبیعی روی‌شان هیچ اثری نگذارده است ــ انبوه شدن نامحدود نوع ــ خلاصه.

**فصل پنجم از صفحهٔ ۱۸۰ تا ۲۱۵**

## قوانین تغییر

آثار تحول در شرایط (زیستی) ــ ترکیب (روند) انتخاب با (قانون) استعمال وعدم استعمال در اندامهای پرواز و بینائی ــ خوی گری با آب و هوای جدید ــ وابستگی کاذب ــ تغییرات سازمانهای (بدنی) مختلف ــ آثار باقیمانده یا پست (اندامهای تحلیل رفته) ــ قابلیت تغییر وافر در بخش‌های فوق‌العاده رشد و بسط یافتهٔ (ارگانیسم)، فزون‌تر بودن قابلیت تغییر خاصه‌های نوع نسبت به‌مختصات جنس؛ تغییر پذیری صفات ثانوی جنسی ــ تغییرات همانند در انواع متعلق به‌یك جنس ــ بازگشت خاصه‌هائی که مدتها پیش ازمیان رفته‌اند ــ خلاصه.

**فصل ششم از صفحهٔ ۲۱۶ تا ۲۵۹**

## دشواریهای فرضیهٔ (ما)

اشکالات فرضیهٔ (انشقاق) انواع از طریق (تغییر و) تحول ــ (صور) بینابینی ــ نایابی یا کمیابی صنف‌های بینابینی ــ بینابینی در عادات زیستی ــ عادات گوناگون در نوعی واحد ــ نوعی که با انواع مجاور خود عادات متفاوت دارد ــ اندامهای در اوج کمال ــ درجات بینابینی ــ طبیعت «خاصه خرجی» نمی کند ــ اندامهای کم اهمیت ــ قانون «وحدت نحوهٔ زیست و

شرایط زیستی» در فرضیهٔ انتخاب طبیعی مستتر است.

**فصل هفتم از صفحهٔ ۲۶۰ تا ۲۹۸**

## غریزه

غرایز با عادات قابل قیاس‌اند ولی منشأ آنها متفاوت است ـ غرایزی که درجات دارند ـ مورچه و شته ـ قابلیت تغییر غرایز ـ غرایز مألوف و منشأ آنها ـ غرایز طبیعی کوکو ـ شترمرغ ـ زنبور انگلی ـ مورچه برده داری می‌کند ـ زنبور عسل و غریزهٔ سازندگی ـ تغییر ساختمانی و تغییر غریزه لازم و ملزوم یکدیگر نیستند ـ دشواریهای فرضیهٔ انتخاب طبیعی غرایز ـ غرایز خنثی یا عقیم ـ خلاصه.

**فصل هشتم از صفحهٔ ۲۹۹ تا ۳۳۶**

## (جانداران) دورگه

افتراق ناباروری در نخستین تناسل متقاطع (دو نوع مستقل) با عقیم بودن دورگه‌ها ـ ناباروری درجات مختلف دارد ـ فاقد جنبهٔ عمومی است ـ تناسل همخون آن را تشدید می‌کند ـ اهلی شدن آن را از میان بر می‌دارد ـ قوانین حاکم بر ناباروری دورگه‌ها ـ ناباروری کیفیتی اختصاصی نیست و با سایر تفاوتها بستگی دارد و به‌یاری انتخاب طبیعی از طریق تجمع تدریجی پدید نیامده است ـ علت ناباروری دورگه‌ها و عقیم ماندن نخستین تناسل متقاطع (دو نوع مستقل) ـ توازی تغییرات شرایط زیستی و تغییرات تناسل متقاطع ـ دوگونه بودن و سه‌گونه بودن (نوع) ـ بارآور بودن تناسل متقاطع اصناف و بارآور بودن اخلاف دورگه‌ای که از آنها حاصل می‌شود عمومیت ندارد ـ مقایسهٔ دورگه‌های (حاصل از تناسل متقاطع انواع) و دورگه‌های (حاصل از تناسل متقاطع اصناف یا نژادها) غیرازموضوع بارآور بودن آنها ـ خلاصه.

**فصل نهم از صفحهٔ ۳۳۷ تا ۳۷۴**

## نقص بایگانی لایه‌های زمین (از نظر مدارک سنگواره‌ای)

فقدان اصناف بینابینی درحال حاضر ـ ماهیت وشمارهٔ اصناف حد واسطی که منقرض شده‌اند ـ تخمین زمان از روی رسوبات و فرسایش (سازمانهای زمین شناسی) ـ تخمین «مدت زمان» بر حسب سال ـ فقر مجموعهٔ دیرین شناسی ما ـ اراضی گرانیتی (که پس از فرسایش لایه‌های پوششی) از دل خاك خارج شده‌اند ـ تناوب در تشکیلات لایه‌های زمین ـ یافت نشدن (سنگوارهٔ) اصناف بینابینی در دل یك به‌یك چینه‌های زمین ـ تجلی ناگهانی گروه انواع (در لایه‌ای مفروض) ـ تجلی ناگهانی گروه انواع در پائین‌ترین لایهٔ پر سنگواره‌ای که می‌شناسیم ـ کهولت (بخش) قابل زیست کرهٔ زمین.

فصل دهم از صفحهٔ ۳۷۵ تا ۴۰۶

## توالی ارگانیسم‌های جاندار از لحاظ (ادوار) زمین شناسی

پیدایش آهسته و پی درپی انواع نوین ـ آهنگ غیر یکنواخت تغییرات جانداران مزبور ـ انواعی که منقرض می‌شوند هرگز از نو پدید نخواهند آمد ـ پیدایش و نابودی گروههای انواع، تابع همان قوانین عمومی است که هر نوع مجزا از آن تبعیت می‌کند ـ انقراض ـ تغییرات همزمان در کلیهٔ صور جاندار در پهنهٔ گیتی ـ قرابت‌متقابل درمیان انواع منقرض شده و انواع زنده ـ چگونگی رشد و بسط صور (جاندار) کهن ـ توالی اقسام معین در سرزمینی واحد ـ خلاصهٔ این فصل و فصل پیشین.

فصل یازدهم از صفحهٔ ۴۰۷ تا ۴۴۰

## توزیع جغرافیائی

تأثیر تفاوتهای شرایط فیزیکی بر توزیع‌فعلی (جانداران)ـاهمیت موانع‌جغرافیائیـ قرابت فراورده‌های (جاندار) یک قاره با یکدیگر ـ مرکز آفرینش ـ پراکندگی (جانداران) در اثر تفاوتهای آب و هوا، پستی یا بلندی زیستگاه و امور اتفاقی دیگر ـ پراکندگی در عصر یخبندان ـ تناوب ادوار مختلف عصر یخبندان در شمال وجنوب.

فصل دوازدهم از صفحهٔ ۴۴۱ تا ۴۶۳

## توزیع جغرافیایی (دنباله)

پراکندگی فرآورده‌های آب شیرین ـ پیرامون ساکنان جزایر اقیانوسی ـ فقدان دو زیستان وپستانداران زمینی‌ـپیرامون روابط ساکنان جزایر با ساکنان نزدیك‌ترین قاره‌ها (بجزایر مزبور) ـ اشغالگرانی که از نزدیك‌ترین منبع فرا می‌رسند و تغییرات بعدی‌شان ـ خلاصهٔ این فصل و فصل پیش.

فصل سیزدهم از صفحهٔ ۵۶۴ تا ۵۱۱

## قرابت دوجانبهٔ ارگانیسم‌های جاندار، ریخت‌شناسی، جنین شناسی، اندامهای ضمور یافته

طبقه‌بندی؛ سلسله مراتب گروهها ـ سیستم طبیعی ـ قوانین و دشواریهای طبقه‌بندی با فرضیهٔ انشقاق همراه با تغییر (جانداران از یکدیگر) تفسیر می‌شود ـ طبقه بندی اصناف ـ کاربرد انشقاق جانداران از یکدیگر در طبقه‌بندی ـ حاصه‌های همسان یا (ناشی) از تطابق و سازش ـ قرابت‌های عمومی، بغرنج واشاعه یابنده ـ انقراض، گروهها را ازیکدیگر مجزا کرده هرکدام را مشخص‌می گرداند ـ ریخت‌شناسی درمیان‌اعضای یك شاخه و بین‌بخش‌های

متفاوت یك فرد ــ جنین‌شناسی: تفسیر قوانین آن با تغییراتی که همه در سنین کم بروز نمی‌کنند بلکه سن بروز (هر صفتی) ارثی است ــ اندامهای ضمور یافته؛ توجیه منشأ چنین اندامهایی ــ خلاصه.

**فصل چهاردهم**

## بازگویی ونتیجه‌گیری

بازگوئی ایرادهایی که به فرضیهٔ انتخاب طبیعی وارد می‌کنند ــ بازگوئی شرایط خصوصی و عمومی مساعد برای انتخاب طبیعی ــ علل باور عمومی در مورد لایتغیر بودن انواع ــ فرضیهٔ انتخاب طبیعی را تاکجا می‌توان گسترش داد ــ اثرات به‌کار بردن انتخاب طبیعی در مطالعهٔ تاریخ طبیعی ــ آخرین کلام.

**فصل پانزدهم از صفحهٔ ۵۴۱ تا ۵۸۵**

**این فصل تا ششمین وآخرین چاپ کتاب به‌زبان انگلیسی در زمان حیات داروین فصل هفتم کتاب است ــ درچاپهای بعدی این فصل به‌آخر کتاب منتقل شده تحت عنوان ملحقات، فصل پانزدهم را تشکیل می‌دهد**

ایرادهای گوناگونی که به‌انتخاب طبیعی وارد می‌کنند ــ طول عمر ــ تغییرات الزاما همزمان نیستند ــ تغییرات علی‌الظاهر هیچ خدمت مستقیمی ارائه نمی‌دهند ــ رشد و بسط پیشرونده ــ بقای دراز مدت خاصه‌هایی که ارزش عملی آنها حد اقل است ــ عدم صلاحیت انتخاب طبیعی برای تفسیر مراحل نخستین (تکوین) سازمانهای سودمند ــ عللی که به‌یاری انتخاب طبیعی درکسب سازمانهای سودمند مداخله می‌کنند ــ درجات سازمانی و ساختمانی برحسب عوض شدن کاربرد ــ اندامهای وسیعاً متفاوت در اعضای شاخه‌ای واحد. (این اندامها) رشد وبسط یافته از منشأ مشترك واحدی هستند ــ دلایلی که اعتقاد به‌تغییرات ناگهانی وقابل توجه را رد می‌کند.

فصل اول

# تغییر انواع در اثر اهلی کردن

علل قابلیت تغییر
آثار عادت
تغییرات وابسته
توارث
خاصه‌های اصناف اهلی
دشواری تمیز وافتراق اصناف ازانواع
پیدایش اصناف اهلی ازیك نوع یا چندین نوع
منشاء وتفاوت‌های کبوتران اهلی
عمل‌کرد دیرین اصل انتخاب ونتایج مترتب برآن
انتخاب متکی به‌روش (مقدیك) وگزینش لاشعور
منشاء ناشناختهٔ جانداران اهلی ما
شرایط مساعد برای اعمال انتخاب توسط آدمی

## علل قابلیت تغییر

هنگام مقایسهٔافراد وآحاد متعلق به «صنف»[1] یا «تحت صنف» گیاهان وجانوران اهلی شدهٔ ازدیرباز، یکی ازنخستین نکاتی که جلب توجه می‌کند این‌است که درمیان آنهاتفاوتهائی وجوددارد که درمیان افراد و آحـاد متعلق به‌نوع یا صنف طبیعی (انواع واصناف وحشی.م)

---

۱- امروزه جاندران را ازروی شباهت ساختمانی و روابط خویشاوندی‌که بین آنها وجـود دارد رده‌بندی‌می‌نمایندوچنین‌رده‌بندی‌را رده‌بندی‌طبیعی‌می‌نامند(Classification Naturelle) این طبقه‌بندی توسط لینه‌گیاه‌شناس سوئدی پی‌ریزی‌گردید وتوسط دانشمندان دیگری تکمیل ←

مشهود نیست. اگر به‌انبوه گیاهانی که تدریجاً به‌کشت گرفته شده وجانورانی که اهلی شده‌اند بیندیشیم و درنظر آوریم که طی‌مدت زمانی که ازاهلی شدن آنها سپری شده تحت تأثیرشرایط اقلیمی ومواظبت‌های گوناگون پیوسته تغییر کرده‌اند، باین‌نتیجه میرسیم که قابلیت تغییر یادشده مربوط به‌این است که «جانداران اهلی‌شدهٔ ما» درشرایطی کمتریکنواخت نگهداری شده‌اند

→

شد. تقسیمات جانداران عالم طبق طرح زیرصورت می‌گیرد:

جانداران عالم

| | | |
|---|---|---|
| سلسله جانوران | (Règne) | سلسله گیاهان |
| شاخه | (Embranchement) | |
| رده | (Classe) | |
| راسته | (Ordre) | |
| تیره | (Famille) | |
| جنس | (Genre) | |
| نوع | (Espèce) | |

بعنوان مثال محل گربه Felis domestica درسلسلهٔ جانوران ذکرمی‌شود

| | | |
|---|---|---|
| شاخهٔ | ورتبراتا | Vertebrata |
| ردهٔ | ماماليا | Mammalia |
| راستهٔ | کارنی‌ورا | Carnivora |
| تیرهٔ | فلیده | Felidae |
| جنس | فلیس | Felis |
| نوع | فلیس دومستیکا | Felis domestica |

←

وشرایط زیستی اجداد این‌انواع درحالت طبیعی می‌بایست اندکی متفاوت‌تر ازشرایط‌حیاتی اینها بوده باشد. به‌گمان من این اعتقادآندره نایت[1] که قابلیت تغییر مزبور می‌تواند تا حدی مربوط به‌وفور موادغذائی باشد ازپاره‌ای جهات متضمن حقایقی است. به‌نظر روشن می‌رسد که موجودات ارگانیزه می‌بایست چندین نسل پیاپی درشرایط نوینی قرارگیرندکه تغییری به وسعت قابل درك وتخمین نشان دهند، همینکه ارگانیسم شروع به تغییر کرد طی چندیـن نسل آنرا ادامه خواهدداد. هیچ ارگانیسم دستخوش تغییری ذکر نشده است‌که بعلت کشت وزرع تغییرش متوقف شده باشد. ازگیاهان اهلی ما مثلاً ازجنس گندم هنوزهم اصناف جـدیدی پدید می‌آید وجانوران اهلی ما که تاریخچهٔ اهلی شدن‌شان به‌خیلی پیش‌ترها برمی‌گرددهنوز درمعرض تغییر و بهبود سریع‌اند (بهبود ازنظربازده اقتصادی یا تفنن برای انسان.م)

پس از زمانی درازکه به‌این موضوع پرداخته‌ام چنین قضاوت توانم‌کرد کـه به نظر می‌رسد شرایط زیستی ازدوطریق اثر می‌کند، نخست ازطریق مستقیم‌که تمام یا فقط بخشی‌از ارگانیسم را درمی‌یابد، دیگر ازطریق غیرمستقیم‌که برسیستم تولید مثل اثرمی‌گذارد. درمورد اعمال اثر مستقیم بایستی یادآوری‌کنیم‌که همانطورکه پروفسور وایزمن[2] جدیداً اثبات کرده وچنانکه من درکتاب خود[3] پیرامون «تغییر دراثر اهلی‌کردن» نشان داده‌ام دوعامل دخـالت

---

→

باین ترتیب ملاحظه می‌شودکه نوع‌کوچکترین واحد طبقه‌بندی است. متأسفانه تاکنون برای نوع تعریفی بدست نیامده است‌که جامع جمیع جهات باشد، باوجوداین نوع حقیقتی است عینی وزیستی. هرچندکه افراد وآحاد نوع جانوری وگیاهی ازجهت صفات نـوعی مانند یکدیگرند ولی ازلحاظ برخی مختصات به‌دستجات متعددی تقسیم می‌گـردند بطوریکه اختلاف بین دستجات بحد اختلاف دونوع جداگانه نیست ولی تفاوت موجود ومحسوس است، ازاین‌رو هردسته را صنف و واحدکوچکتر ازآن را «تحت‌صنف» می‌نامند. نژادنیز دسته‌ای ازافراد یك نوع است‌که صفات‌مورد اختلاف‌آنها بادستجات دیگرهمان نوع‌نسبتاً زیاد می‌باشد، تعیین مرزبین اصناف ونژادهای یك‌نوع امری بسیاردشوار است.

دانشمندان‌گاهی‌برای نامگذاری‌وطبقه‌بندی‌گیاهان‌وجانوران‌به‌تقسیمات فرعی دیگری نیازدارندکه«تحت شاخه»، «تحت‌رده»، «تحت‌راسته»، «تحت تیره»، «تحت جنس»وبالاخره «تحت نوع» و «تحت صنف» نامیده می‌شود.

واژه‌های شاخه، رده، راسته، تیره، جنس ونوع را درکتابهای‌آقایان دکتر محمود بهزادواسمعیل‌آزرم‌ملاحظه‌کرده‌ام، چون‌بادقت‌بسیارانتخاب شده‌وبامفهوم‌معادل بیگانهٔ خود بسیار سازگارند باذکر مأخذ درترجمهٔ حاضر ازهمان واژه‌ها سود می‌جویم.

| | |
|---|---|
| تحت شاخه = Sous-Embranchement | تحت رده = Sous-classe |
| تحت راسته = Sous-Ordre | تحت تیره = Sous-Famille |
| تحت جنس = Sous-Genre | تحت نوع = Sous-Espèce |

1- André Knight

2- Weismann

۳- «تغییرات جانوران وگیاهان دراثر اهلی‌کردن» تألیف چارلز داروین. چاپ ۱۸۶۸.

دارد، طبع خودارگانیسم‌وطبع شرایط زیستی. به‌نظر می‌رسد عامل نخستین ازاهمیت بیشتری برخوردار است چه‌پاره‌ای اوقات زیر نفوذ شرایطی‌که تا حدامکان قضاوت ما از هم فاصلهٔ بسیار دارند تغییرات همانندی بروز می‌کند ونیزگاهی برعکس مشاهده می‌کنیم که در تحت تأثیر شرایط تقریباً همسان تغییرات ناهمانندی پدید می‌آید. نتایج عوامل یاد شده در اعقاب ممکن است مشخص و محدود یا نامشخص ونامحدود باشد. زمانی نتایج عوامل یادشده را مشخص و محدود می‌توان دانست‌که همه یا اکثرآحاد وافرادی‌که طی چندین نسل متوالی پدید می‌آیند تحت تأثیر شرایط معینی بسر ببرند وهمسان وهمانند تغییر کنند. سنجش نتایج عوامل مشخص‌ومحدودبعلت وسعت تبادلات، امری است دشوار(مؤلف درعبارت اخیربه‌این نکته توجه داردکه درجامعهٔ محدودی ازجانداران هرچندکه شرایط زیستی واحدی حکومت کند، هنگام تولید مثل تبادل وسیعی ازفاکتورهایی صورت می‌گیرد که برمشی تغییرات اثر می‌گذارد.م) مع‌ذلك پاره‌ای تغییرات مختصر هم هست‌که درمورد آنها تقریباً تردیدی وجود ندارد، مثل اثر وفور مواد غذائی برطول قد، چگونگی اثر مواد غذائی بررنگ واثرشرایط اقلیمی برضخامت پوست وجنس پشم. هریك ازانبوه تغییراتی‌که درپروبال پرندگان خانگی ما ملاحظه می‌شود می‌باید نتیجهٔ عمل‌کرد عامل مؤثری بوده باشد و بسیار محتمل است که عاملی واحد درمدتی بس طولانی، نسل اندرنسل روی تعدادکثیری از افراد وآحاد پرندگان خانگی‌بطور یکنواخت اثرکرده‌وهمهٔ آنهارا درمسیر واحدی‌به‌تغییر واداشته باشد. پدیده‌هائی چون‌پیدایش برآمدگی‌های غده‌ای‌شکل پیچیده‌که حاصل‌یك‌قطره میکرسکپی سم‌گال‌انسکت[1] است به‌مانشان می‌دهدکه‌چه تغییرات غریبی درگیاهان ازتغییر شیمیائی شیرهٔ نباتی حاصل می‌گردد.

نتایج عوض شدن شرایط زیستی در قابلیت تغییر نامحدود و نامشخص بیشتر است و احتمالاً همین است‌که‌نقش مهمتری درتشکیل نژادهای موجودات اهلی بازی می‌کند. قابلیت تغییر نامحدود و نامشخص با مختصات کوچك و بیشمار متجلی می‌گردد، مختصات کوچك مزبور، افرادوآحاد یك نوع را ازیکدیگر متمایز می‌گردانند، دراین صفات فردی امر وراثت ازیکی از والدین مستقیم یا اجداد دور نقشی ندارد. برحسب تصادف تفاوتهای بسیار بارزی درمیان نوزادانی‌که دریك زایمان ازدرون زهدان خارج می‌شوندیادرگیاهانی‌که ازدانه‌های

---

۱- گاهی در اندامهای مختلف پاره‌ای از گیاهان برجستگی‌های غده‌ای شکلی پدید می‌آید که اصطلاحاً گال‌گیاهی نامیده می‌شود، این برآمدگی‌های غیر عادی ساختمانی بغرنج دارند. گال‌گیاهی حاصل پاره‌ای عوامل محرك چون میکربها، قارچها، انگلها و بالاخره پاره‌ای ازحشرات است. نام عمومی حشرات مولدگال‌گیاهی گال‌انسکت Gallinscte است. مثلا حشرهٔ‌اسپیدوتوس‌اوسترافورمیس Aspidotus ostraeformis که در درخت سیب‌ایجاد گال‌گیاهی می‌کند یکی ازافرادگروه گال‌انسکت است.

موجود دریك غلاف می‌رویند ملاحظه می‌شود. با فواصل زمانی بعید درمیان میلیونها افراد و آحادی که دریك سرزمین رشد کرده و به‌یك نحو تغذیه نموده‌اندانحرافات ساختمانی چشمگیری ملاحظه می‌شود، چنانکه مـی‌توان اینها را نـادرالخلقه دانست امـا هـرگز نمی‌توان بین نادرالخلقه‌ها و افرادی که تغییرات کوچك ومختصری باوضع متعارف دارند خط فاصلی قایل شد. ظهور هرتغییر یا ترکیب جسمانی ازمختصر وکـم اهمیت گرفته تا شدید وآشکـار در افرادی که باهم‌بسر می‌برند حاصل اثرات نامحدود ونامشخص شرایط زیستی روی‌هرارگانیسم خاص است، این کم وبیش شبیه‌آنست که دراشخاص مختلف بسته به حالت جسمانی و وضع مزاجی پس از لرز زکام یا روماتیسم یا حالت التهابی اندامهای متفاوت ایجاد می‌شود.

در خصوص آنچه که من اثرغیرمستقیم‌شرایط زیستی نامیده‌ام، یعنی تأثیری که تغییرشرایط روی سیستم‌تولیدمثل می‌گذارد، می‌توان‌چنین‌پذیرفت که قسمتی‌ازقابلیت‌تغییرازطریق‌حساسیت قابل توجه سیستم مزبور دربرابرهرگونه تغییرشرایط‌تبین می‌شود، قسمت‌دیگر طبق‌مشاهدات کلروتر[1] و دیگران درمورد قابلیت تغییر انواع گوناگون گیاهان‌وجانوران با قابلیت تغییرتمام جاندارانی که درشرایط نوین قرار می‌گیرند یا درشرایط مصنوعی پرورش می‌یابند، قابل‌بیان است. پدیده‌های بسیاری دلالت برتأثیرپذیری‌مفرط سیستم تولید مثل دربرابر شرایط دارند، حتی اگر این تغییرناچیز بوده باشد. هیچ کاری آسان‌تر از به‌سازش واداشتن جـانوری بـا محیط نیست وهیچ چیز دشوارتر از واداشتن جانور به‌تولید مثل در قید اسارت حتی موقعی که نرومادە به‌سهولت جفت می‌شوند نمی‌باشد. چه‌بسیارند جانورانی که در سرزمین وزادگاه اصلی خود تقریباً آزاد نگهداری می‌شوند ولی تولید مثل نمی‌کنند (توجه مؤلف در اینجا روی مفهوم عبارت «تقریباً آزاد» است، بدیهی است جانورتقریباً آزاد، جانـور کاملا آزاد نیست، به‌اعتقاد مؤلف سلب نسبی‌آزادی هم می‌تواند مانع تولید مثل باشد.م)، پاره‌ای بـه خطا این رویداد را حمل برنقصی درغریزهٔ حیوان می‌کنند. عدهٔ کثیری ازنباتات زراعتی بـا وسعت وحدت زیاد می‌شوند در حـالیکه جز درموارد نادر دانه و بـذری تولید نمی‌کنند. نمونه‌هایی را می‌توان نشان داد که یك‌تغییر کوچك درشرایط زیستی مثل کم وزیاد رسیدن‌آب به‌نبات درمرحلهٔ خاصی ازرشد ونموآن مانع تولید بذر یا سبب ایجاد بذر می‌شود. دراینجا نمی‌توانم شرح تفصیلی اطلاعاتی راکه در زمینه این موضوع جالب گردآوری وچاپ‌کرده‌ام بازگو کنم، اما برای نشان دادن اینکه قوانین حاکم برتولید مثل حیوانات هنگام اسارت‌آنها تا چه اندازه غریب است یادآوری می‌کنم که گوشتخواران حتی گوشتخواران منطقهٔ استوا

---

1- Koelreuter

درکشورما به‌آسانی زاد و ولد می‌کنند مگر کفروها[1] که جزدرموارد استثنائی تکثیر نمی‌یابند، اما پرندگان گوشتخوار جزدرمواردی نادر هرگز تخم بارور (تخم‌حاوی نطفه.م) نمی‌گذارند (اشاره به‌پرندگان گوشتخواری است که به‌انگلستان برده می‌شود.م) بسیاری از گیاهان غیر بومی (درانگلیس.م) همچنانکه دورگه‌های کاملا نازا لقاح بی‌ثمری دارند، جز دانه‌های پوچ گرده به‌وجود نمی‌آورند. وقتی ازیکسو ملاحظه می‌کنیم که حیوانات اهلی و گیاهان زراعتی هرچندکه نحیف وبیمارگونه باشند به‌سهولت وافری عقبه ازخود بجا می‌گذارنـد وازسوی دیگر می‌بینیم که افراد جوانی که تحت تأثیر پرورش، باشرایط زیستی به راحتی و خـوبـی سازگاری یافته‌اند[2] (نمونه‌های بسیاری ازآنها را می‌شناسیم) ولی دستگاه تولید مثل‌شان‌زیر نفوذ عوامل غیر ملموسی است چنانکه بدخوبی‌کار نمی‌کند، نبایستی دچار حیرت‌گردیم چون سیستم تناسلی دراسارت بابی‌نظمی عمل می‌کند و موالید این دستگاه نامنظم افرادی است که با والدین خود اندکی تفاوت دارند. علاوه می‌کنم که بعضی ازارگانیسم‌ها در شرایطی‌تکثیر می‌یابندکه کمتر طبیعی است (بدان‌گونه‌که درخرگوش وفوره[3] که درقفس نگهداری‌می‌شوند ملاحظه می‌گردد، ثابت می‌کندکه سیستم‌تولید مثل آنها تحت تأثیر قرار نگرفته است.همچنین بعضی ازگیاهان وجانوران نسبت به‌اهلی شدن مقاومت نشان می‌دهند وتغییری که درآنها پیدا

---

۱ـ یکی ازصفات اصلی پستانداران این است‌که این موجودات چهارپادارند (مگر پستانداران آبزی ـ Cetacés ) بدواً کف هرچهاراندام برزمین تکیه داشته، این همان طرز استقراری است‌که درانسان‌ومیمون وخرس‌دیده می‌شود، این‌ها راکفرو یاپلانتی‌گراد می‌نامیم (منظور داروین از استعمال‌کلمه پلانتی‌گراد انواع گوناگون خرس است‌که تواید مثل آنها درقید وبند ممکن نیست.) نخستین نشانه آداپتاسیون اندام‌ها با دویدن این است که جانور روی پنجه بلند می‌شود، باین ترتیب سرعت دویدن افزوده گردیده و از صدای حرکت‌کاسته می‌شود، جانورانی را که روی پنجه راه می‌روند پنجه‌رو یا دیژیتی گراد Digitigrade می‌نامند مثل سگ وگربه. یك قدم جلوتر ازاین دسته از نظر آداپتاسیون با دویدن و لذا تکامل دراین مسیر حیواناتی قرار دارندکه‌روی ناخن حرکت می‌کنند، اینها را ناخن‌رو یا اونگلی‌گرادOnguligrade می‌نامند، ازآنجاکه حرکت روی ناخن منجر به‌رشدانگشت یا انگشتهایی می‌گرددکه جانور روی آن تکیه می‌کند وچون ناخن نیز دراینها تغییرشکل داده به‌سم بدل‌می‌شود، این‌حیوانات را سم‌داران نیز می‌گویند. سم‌داران به‌دودسته‌فردسمان و زوج سمان تقسیم می‌شوند. نمونه فردسم پنج انگشتی یا پنتاداکتیل Pentadactyle فیل، سه انگشتی یا تری‌داکتیل Tridactyle کرگدن، یك انگشتی یا مـونوداکتیل Monodactyle اسب‌است ونمونه زوج‌سمان چهارانگشتی یاتترادا‌کتیل Tetradactyle خوك، دوانگشتی یا دی‌داکتیل Didactyie گاو و گوسفند است

۲ـ اشاره به‌انواعی است که با زیستن در شرایط جدید آداپتاسیون یافته‌اند نه آنکه اهلی شده باشند.

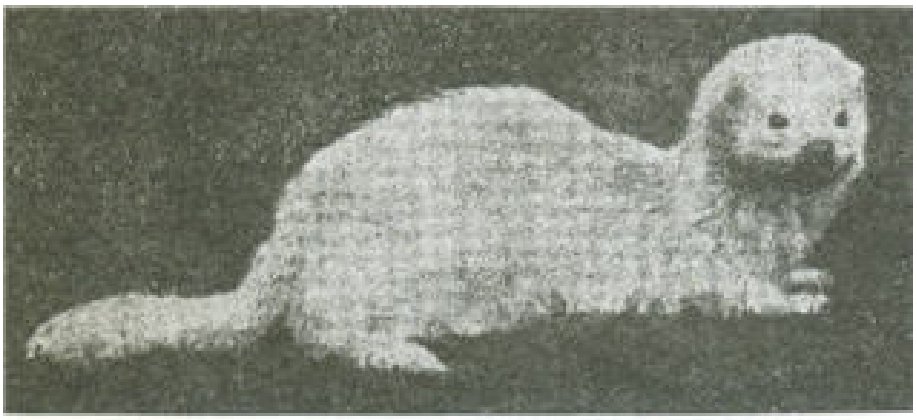
۳ـ Furet پستاندارگوشتخواری است با نام علمی Putorius Furo کـه در سراسر منطقه مدیترنه‌ای‌پراکنده است. این جانور ازقدیم‌ترین ازمنه توسط رومیها و یونانی‌ها اهلی شده، ←

می‌شود به‌طور نامحسوس سریع‌تر از تغییر طبیعی آنهاست.

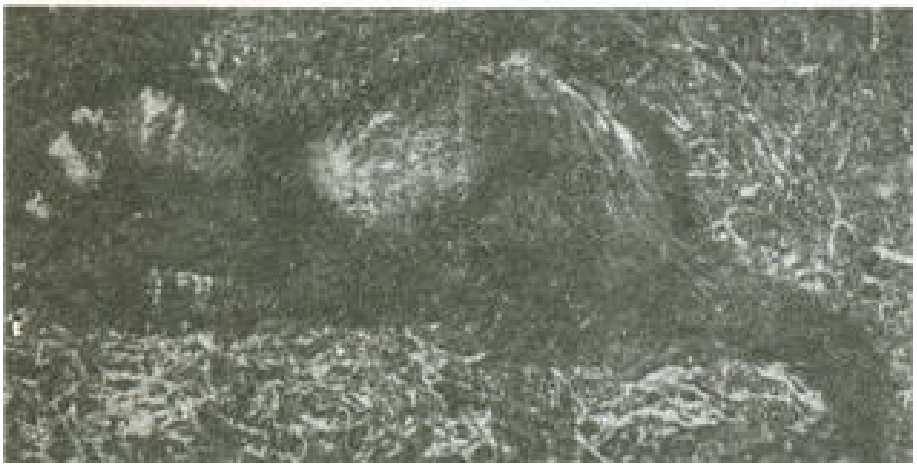
پاره‌ای از طبیعی دانان اعتقاد دارندکه کلیهٔ تغییرات به‌عمل تولید مثل جنسی مربوط است، ولی این اندیشه خطا است، من‌دریکی دیگر ازتألیفات خود فهرست اسامی گیاهانی‌را که باغبانان «گیاهان خودسر»[1] می‌نامند ذکر کرده‌ام، دراین‌گیاهان بطور غیرمنتظره وناگهانی غنچه‌ای باخصایص جدید پدیدار می‌گردد، گاهی جوانهٔ مذکور (غنچه خود نوعی جوانه است.م) ازبسیاری‌جهات باجوانه‌های اصلی همان‌نبات تفاوت دارد، تغییرات چنان‌جوانه‌هایی (خصایصی‌که درجوانه غیرعادی نهفته است ونشانه بروز صفات جدیدی است که نبات مادر فاقدآن است.م) ازطریق پیوند، قلمه‌زدن وگاهی نیز ازطریق دانه وبذر انتشار وگسترش می‌یابد. چنان پدیده‌ای درگیاهان وحشی ندرتاً دیده می‌شود درحالیکه درگیاهان زراعتی فراوان است. ازآنجاکه بین هزاران جوانه‌ای‌که درسال بردرخت واحدی پدید می‌آید فقط یکی غیرعادی است، در حالیکه تمام جوانه‌های این درخت تحت تأثیر شرایط واحدی قرار

---

→ امروزه ازوجودآن برای شکار خرگوش استفاده می‌شود؛ فوره خرگوش را حتی تا درون لانه‌اش تعقیب می‌کند. این جانور ازتیرهٔ Mustélidé است.



فورهٔ اهلی



فورهٔ وحشی

1- Plante-Folle

داشته‌اند و از آنجا که گاهی جوانه‌هایی کم‌وبیش با همان‌خصایص روی درختانی که درشرایط کاملا متفاوت به‌سر می‌برند نیز ظاهر می‌شود مثلا چنانکه از شکوفه‌های درخت هلو تصادفاً یکی شلیل[1] می‌شود و از غنچه‌های بوتهٔ گل سرخ اتفاقاً یکی گل سرخ خزه‌ای[2] می‌گردد،

۱- نوعی هلو که کرک ندارد و هسته‌اش به‌راحتی ازمیوه جدا می‌شود.

۲- Rose Mousseuse یا Rose Moussue گل سرخی است که ساقه و نهنج و کاسبرگ آن از بافتی خزه مانند پوشیده است. به‌شکل گل سرخ خزه‌ای توجه فرمایید.

پس به‌وضوح ملاحظه می‌کنیم که «طبع شرایط» هنگام پیدایش «تغییرات مخصوص» مغلوب ارگانیسم می‌شود. کیفیت جرقه‌ای که موجب احتراق ماده قابل اشتعال‌می‌شود درنوع شعله‌ای که ازماده سوختنی برمی‌خیزد اثری ندارد.

## آثار عادت ـ تغییرات وابسته ـ توارث

عادات[1] جنبهٔ ارثی دارند ومثلا در موسم گل افشانی گیاهانی که از یك آب وهوا به شرایط اقلیمی دیگری برده می‌شوند اثر می‌گذارند. اثر عادت در جانوران بیش ازگیاهان است. ازمقایسهٔ وزن تمام اسکلت اردك اهلی با وحشی باین نتیجه رسیده‌ام که وزن استخوانهای بال اردك اهلی کمتر از اردك وحشی بوده درعوض سنگینی استخوانهای پایش بیشتر است. بدون تردید مرجع این تغییر این است که اردك اهلی کمتر ازاجداد وحشی خودمی پرد وبیشتر راه می‌رود. نمونه دیگر «اثر به‌کاربردن عضو» ازمقایسه پستان گاوها و بزها بدست می‌آید، پستان گاوها وبزهای سرزمینهایی که دوشیدن حیوانات مزبور درآنجا متداول است بطور ارثی وبحد قابل توجهی بزرگتر ازپستان بزها وگاوهای کشورهایی است که درآنجاها آن حیوانات را نمی‌دوشند. دربعضی ازسرزمینها تاحیوانی گوشهایش آویخته نباشد اهلی شمرده نمی‌شود، علت فروافتادن لالهٔ گوش، احتمالا این است که چون این جانوران مدتهادور ازخطر زیسته‌اند، تدریجاً عضلات برفرازندهٔ گوش آنها ضمور یافته است.

چنین بنظر می‌رسد که تغییرات برطبق قوانین عدیده‌ای صورت می‌گیرد که بعضی از آنها برای‌مان گنگ ومبهم است، درفصول بعد بطور خلاصه به‌آنها اشاره خواهم کرد. در اینجا فقط به‌شرح چیزی می‌پردازم که «تغییرات وابسته»[2] نامیده می‌شود. احتمالا تغییرات جنین وکرمینه[3] در جانور رشید (بالغ وکامل. م) انعکاس خواهد یافت. درموجودات نادر الخلقه مسألهٔ «وابستگی»[4] بسیار شگفت‌انگیز است. ایزیدور ـ ژوفرواسنت‌هیلر[5] در کتاب

---

۱ ـ قصد داروین ازبه‌کاربردن کلمه عادت دراین کتاب اغلب اشاره به‌صفات مکتسبه‌ای است که به صورت ارثی درآمده‌اند.م

2- Correlated Variation-Variation Corrélative

۳ـ جنین بی‌مهرگان چه درتخم چه بیرون از آن، حتی در بطن مادر (رنده‌رایان) اصطلاحاً لارویاکرمینه‌نامیده می‌شود.

4- Corrélation

5- Isidor-Geoffroy Saint-Hilaire

قطور خود نمونه‌های بسیاری از این پدیده را شرح داده است. دامپروران قبول دارند که تقریباً همیشه دست و پای‌بلند همراه باسردراز است. پاره‌ای از«تغییرات وابسته»بوالهوس‌اند (غریب وغیرمفید و ناموجه.م) مثلا گربه‌های سفیدی‌که چشم آبی‌رنگ داشته باشند همیشه ناشنوا خواهندبود، اما اخیراً تایت[1] ملاحظه‌کرده است‌که این امرفقط به‌گربه‌های نرمحدود می‌شود. شواهد بسیاری ازهمبستگی پاره‌ای مختصات ساختمانی با رنگ جانور و گیاه در دست است. هوزینگر[2] نشان داده است که بعضی از گیاهان روی‌گوسفند و خوك سفید اثر زیانبخش دارند، در حالیکه به‌افراد تیره‌رنگ آسیبی نمی‌رسانند، پرفسور وایمن[3] به تازگی گزارشی ازیك مورد جالب ازاین پدیده برایم ارسال داشته است، در دامداریهای فلوريد[4] که جز خوکهای سیاه نگهداری نمی‌شود، دامداران توضیح دادند که خوك ریشهٔ گیاهی بنام لاکنانتس[5] را می‌خورد، این امرموجب می‌شودکه استخوانهای خوك رنگ صورتی به‌خود بگیرد ونیز سم‌هررنگ خوك غیرازخوك سیاه خواهد ریخت. چون تنهاخوکهای سیاه‌رنگ‌از شانس باقی ماندن برخوردارند فقط از اینها نگهداری‌بعمل می‌آید. سگهای لخت (بدون‌مو. م) دندانبندی‌ناقصی دارند، حیوانات صاحب اندام درشت یا پشم‌بلند، شاخهای بلند یامتعدد دارند (تعداد شاخ بیش از متعارف نوع.م). درکبوترانی‌که ساق پایشان پرداشته باشد، انگشت‌های خارجی توسط پرده‌ای بهم متصل است، کبوتران صاحب منقار کوتاه پنجه‌های کوچك دارند، درحالیکه‌کبوتران صاحب منقاربلندپنجه‌های‌شان بزرگ است. ازآنچه‌گفته‌شد چنین نتیجه‌گرفته می‌شودکه انسان با استمرار در انتخاب یك خصیصه، بدون آنکه بخواهد تغییرات دیگری راکه با خصیصه مزبور ارتباط دارد وتابع قوانین اسرارآمیز «وابستگی» است تقویت می‌کند.

قوانین گوناگون اصلا ناشناخته یا تقویباً مبهمی که بر تغییرات جانداران حکومت می‌کنند بسیار پیچیده‌ومتنوع‌اند. مطالعهٔ آثار مفصل‌مختلفی‌که پیرامون‌گیاهان بومی کهنسال‌مان از قبیل سنبل و سیب‌زمینی وکوکب در دست است، بسیار مفید به نظر می‌رسد. جای بسی تعجب است‌که می‌بینیم‌جزئیات «ساختمانی وسازمانی» انبوهی اسباب افتراق اصناف وتحت

---

1- M. Tait

2- Heusinger

3- Waymann

۴- بخشی ازجنوب غربی ایالات‌متحده امریکا که ازشمال به‌ایالات جورجیا وآلاباما محدود می‌شود، ازمشرق وجنوب درمحاصره خلیج‌مکزیك است وضلع غربی‌آن با اقیانوس‌اطلس مجاور می‌باشد. سرزمینی است پوشیده از دریاچه‌های‌کوچك وبزرگ، مهمترین شهرهایش عبارت‌اند ازجاکسون‌ویل ومیامی.

5- Lachnantes

اصناف می‌شود. چنین به‌نظر می‌رسد که ارگانیسم درمجموع حالت پلاستیك (حالت اتساع و ارتجاع.م) دارد و برروی هم‌گرایشی به‌اتساع نشان می‌دهـد وازتیپ اجدادی دور می‌شود.

تغییری‌که ارثی نباشد ازنظرما حایز اهمیتی نیست، اماچه بیشمارند تغییرات‌ساختمانی ارثی گوناگون ولوناچیزکه‌اهمیت فیزیولوژیك دارند. کتاب دوجلدی قطور پروسپرلوکاس[1] بهترین وکامل‌ترین اثری‌است‌که در بارهٔ این موضوع وجود دارد. هیچ پـرورش دهنده‌ای (کشاورز ودامپرور.م) درتوان وقدرت توارث شك نمی‌کند، اعتقاد اساسی او این است که هرموجود همانند خود را می‌زاید، فقط پاره‌ای ازتئوریسین‌ها توانسته‌اند به‌این اصل با دیدهٔ تردید بنگرند. هرگاه ازشکل ساختمانی اصلی انحـرافی پدید می‌آید (بروز تغییر.م) و این تغییر دریکی از والدین وفرزند به چشم می‌خورد، نمی‌توان گمان کرد تغییر مزبور معلول علت واحدی نباشدکه برهردواثر یکسانی اعمال کرده است. امـا زمانی‌که می‌بینیم در میان افراد بسیاری‌که ظاهراً در معرض شرایط مشترکی قرار دارند به‌دنبال ترکیبی غیرمتعارف از شرایط (ایجاد شرایط طبیعی یامصنوعی برای عده‌ای ازافراد نوع واحد.م) تغییری دریکی‌از والدین بروز می‌کند همان تغییر درفرزند وی نیز دیده می‌شود،احتمال حکم می‌کندکه ظهور این تغییر را وابسته به‌ارث بدانیم. همهٔ‌آلبینیسم[2] و پوست خاردار[3] و پـوست پوشیده از مو[4] وغیره‌را می‌شناسندکه در پاره‌ای ازافرادیك خانواده‌بروز می‌کنند. اگر انحرافات‌غریب

---

1- Prosper Lucas

۲- آلبینیسم یا زالی‌عبارت است ازفقدان ارثی‌کامل یا نسبی رنگدانه‌های بدن درپوست،مو، چشم وغیره. این بیماری در بعضی ازجانوران چون خرگوش و مـوش نیز دیده می‌شود، زالی‌کامل به‌شکل ارث نهفته یا صفت مغلوب منتقل می‌شود. اگر ژن مولد زالی را «a» فرض کنیم وژن مولد رنگدانه دربدن «A» باشد، فرزندان پدر ومادری‌که ژن مولد زالی «a» رادارند سه‌شکل فرمول‌کروموزمیك خواهند داشت، بچه صاحب فرمول «AA»که‌سالم است وبیماری راانتقال نمی‌دهد، بچه «Aa»که بظاهر سالم است‌ولی قادر به‌انتقال‌بیماری به‌کودکان خویش است، بچه «aa»که دراو علائم بیماری علنی است.

۳- منظور داروین ازبیماری ارثی پوست خاردار احتمالا یکی از بیماریهای زیر است:
- آکانتوزیس نیگریکانس؛ علائم بیماری عبارت است ازهیپرتروفی پوست واپیدرم، این بیماری دوشکل دارد نیك‌خیم که ازنظرارثی صفتی است مغلوب، شکل بدخیم که ازنظر ارثی صفتی است غالب.
- بیماری لواندوسکی - لوتز Lewandowsky - Lutz یا دیسپلازی زگیلی اپیدرم؛ در این بیماری ارثی روی پوست صورت و دست وپابرجستگی‌های زگیل مانندی بروزمی‌کند.
- کراتوزفولیکولی یا بیماری داریه، عارضه‌ای است ارثی به‌صورت صفت غالب، درپوست پاپولهای‌کراتوزی ظاهر می‌شود.
- کراتوز فولیکولی اسپینولوزا؛ عارضه‌ای است ارثی وابسته به‌جنس از نظر بالینی شکل خفیف بیماری داریه است.

۴- بدن پوشیده ازمو یابیماری ارثی‌مونیلی تریکس Monilithrix عارضه‌ای است‌که درآن صورت و بدن ازموهای زبر وخشن پوشیده می‌شود، ژن مولداین بیماری غالب است

وکمیاب حقیقتاً ارثی هستند می‌باید خصیصه‌های کمتر عجیب که جنبهٔ عمومی دارند نیز ارثی باشند. به‌گمان ما صحیح‌ترین عقیده دراین باره این است که توارث هر صفت مفروض تابع قاعده وقانونی است وتخطی ازآن استثنا است. قاعده ونظامی که بر توارث حکومت می‌کند برای بسیاری ناشناخته است. هیچکس نمی‌تواند بگوید که چرا خصلت واحدی که درآحاد وافراد نوع معینی موجود است یا درانواع چندی ملاحظه می‌شود گاهی جنبهٔ ارثی دارد و زمانی ارثی نیست یا چرا بعضی ازخصیصه‌های کودك به‌پدر بزرگ یا مادربزرگ مانده‌اند یا حتی به‌اجداد دور شبیه می‌شوند ونیز چرا گاهی صفتی‌ارثی توسط یك جنس یاهردوجنس قابل انتقال است وهمچنین چرا صفت ارثی جز به‌فرزندان ازهمان جنس نمی‌رسد[1] (صفات نر به‌اولاد نر وصفات ماده به‌اولادماده.م.)

---

۱ـ ازآنجاکه محور اصلی دانش تکامل عبارت است از موروثی شدن تغییرات اکتسابی و استقرار واستمرار ارثی هرتغییر ناگهانی و چون درکتاب حاضر داروین به دفعات این موضوع را طرف توجه قرارداده‌است مترجم لازم می‌داند مختصری ازکلیات دانش‌ژنتیك ومکانیسم‌تبدیل صفات اکتسابی به‌ارثی ونیزسهم تأثیر محیط زیست را درالقای‌تغییرات به‌طور اختصار ذکرکند. بدیهی است ازآنچه‌که دراینجا به عنوان پاورقی آورده می‌شود هنگام تألیف‌کتاب چیزی برمؤلف روشن نبوده است، اما نکتهٔ بسیار جالب این است که دو اصل «آداپتاسیون ارگانیسم با محیط» و نقش «انتخاب طبیعی» که محور دکترین داروین را تشکیل می‌دهند هنوزستون وپایهٔ دانش تکامل است وآنچه‌که‌بعدهاکشف وارائه شده چیزی جز تفسیر نحوهٔ اثروکیفیت وجودی دواصل‌یاد شده نیست. امروزه علم‌ژنتیك و دانش تکامل‌چنان درهم‌آمیخته است که هریك بدون دیگری جزئی جامد وبی‌تحرك‌است، هنگامی هرجزء دینامیسم لازم رابدست می‌آوردکه باتوجه به‌جزء دیگر مورد مطالعه قرار گیرد، بهمین دلیل در دیباچهٔ دانش توارث دو اصل عینی به‌چشم می‌خورد نخست آنکه موجودات جاندار پیوسته درتغییراند، دیگراینکه اخلاف گرایش به این دارندکه حتی‌المقدور به‌والدین خود شبیه باشند. این دواصل به‌ظاهر متضاد درحقیقت به سختی در هم آمیخته به‌دنیای جاندارشکل می‌بخشند.

پیوستگی‌وتسلسل حیات مربوط به‌انتقال فاکتورهایی‌ازوالدین به‌فرزندان است که در درون سلول‌جای‌دارند. ارگانیسم‌های جاندارامروزی به‌دوگروه تك‌یاخته‌ای‌وپریاخته‌ای بخش می‌شوند و هریاخته از یاختهٔ دیگری به وجود می‌آید. تکثیرتك‌یاخته‌ایها از طریق تقسیم مستقیم عملی می‌شود ولی تکثیرجانداران پریاخته ابتدا از بهم آمیختن دوگامت نروماده‌که سلول واحدی می‌سازند آغاز می‌شود، این سلول‌که تخم نام دارد ازطریق‌تقسیم با روش میتوز ساختمان و سازمان جاندار پریاخته را تدارك می‌بینند. هر سلول سالم جداری دارد که توسط آن از محیط پیرامون خویش جدا می‌شود، به عبارت دیگر یاخته توسط جدار قطعیت وجودی می‌یابد، ازاین جدار استطاله‌هایی به‌داخل می‌رود و در درون سلول شبکه‌ای ظریف ایجاد می‌کند. در درون این دیواره سیتوپلاسم و هسته قرار دارد. درسیتوپلاسم سازمانهایی چون میتوکندری ومیکروزم وغیره وجود داردکه در فعالیت‌های متابولیکی سلول وظایف مهمی دارند. در درون هسته هنگام تقسیم سلول عناصری از جنس اسیدهای‌نوکلئیك (RNA_DNA)به‌نام کروموزم ظاهر می‌شود. قاعدتا ←

انتقال کامل یا شایع خصایص افراد نر نژادهای ما به‌اخلاف نر آنها برای‌مان پدیدهٔ مهمی است. یکی ازقوانین حایزاهمیت این است که صفتی که دریك مرحلهٔ معین از زندگی

---

→

در موجوداتی که به‌روش جنسی تکثیر می‌یابند تعداد کروموزمها ثابت، منظم و جفت جفت‌اند، مثلا تعداد کروموزمهای انسان ۴۶، گاو ۶۰ وکبوتر ۸۰ است، یکی ازهرجفت کروموزمها ازگامت نر ودیگری ازگامت ماده است، بنابراین تعداد کروموزم گامت‌ها نصف سلولهای جسمی یا سوماتیك است. زایش گامت‌ها بامکانیسم خاصی صورت می‌گیرد که اصطلاحاً مئیوز Meyose یا تقسیم باکاهش کروموزمی نام دارد، درطی این روندیك لنگه ازهر زوج کروموزم واردگامت می‌شود. پس سلول‌های جسمی دیپلوئید یعنی صاحب ۲N کروموزم و گامت هاپلوئید یعنی صاحب N کروموزم‌اند، ازآمیزش دوگامت تخمی حاصل می‌گردد که ۲N کروموزم دارد و مطابق روش میتوز سلولهائی می‌سازد که هر یك ۲N کروموزم دارند.

کروموزمهاناقل عناصری‌به‌نام ژن هستند. هرژن ذرهٔ کوچکی‌است که درروی کروموزم درمحل معینی به‌اسم‌لوکوس (Locus)استقرار یافته است، ژن از طریق اتوکپی قابلیت تکثیر دارد ومی‌تواند دستخوش موتاسیون شود، هرژن مسئولیت بروز صفاتی را داردکه طبق‌قوانین مندل ازنسلی به‌نسل دیگرمنتقل می‌شود، ژن اصولا از دزاکسی ریبونوکلئیك اسید (DNA) ساخته شده، اندازهٔ ژنها از ۰/۰۱ تا ۰/۰۴ مو (μ) متغیر است. تعداد ژنها دریك سلول معمولا ازچندین هزار تاچندین ده‌هزار تفاوت می‌کند. استوك ژنی سلول با تولید آنزیمهای‌گوناگون سلسله واکنشهای شیمیائی سیتوپلاسم را اداره می‌کند، نتیجهٔ سلسله واکنشهای یاد شده تعیین کنندهٔ خاصه‌های ارگانیسم است. گاهی بدون اینکه ژنی ازبین برود اثرش زیر نفوذ ژن دیگری قرار گرفته بروز نخواهد کرد، مثلا اگر در یك گل مفروض، قرمزی رنگ صفت غالبی باشد ازآمیزش گامت‌گل قرمزباگامت‌گل سفید از همان نوع تخمهائی بدست خواهد آمدکه درنسل‌اول پس ازکاشتن همهٔ گلهای قرمز خواهند داشت ولی ازنسل دوم به‌بعد طبق قوانین مندل صفت مزبورتجزیه وتفکیك خواهد شد.اگر دوژن مولد رنگ قرمز در گل که اصطلاحاً آلل خوانده می‌شوند AA فرض شود و دو آلل مولد رنگ سفید aa باشد درنسل اول فرمول‌کروموزمیك همه Aa خواهد بود چه هر گامت حاوی یکی ازآلل‌ها است، ازآنجاکه ژن A برژن a غلبه دارد قرمزی صفت بارز خواهد بود و سفیدی صفت نهفته گرچه گل صاحب فرمول Aa رنگ قرمز دارد ولی هتروزیگوت است،درحالیکه گل صاحب فرمول AA ژنوتیپ‌هوموزیگوت نامیده‌می‌شود، البته‌گل سفید aa نیز ژنوتیپ هوموزیگوت می‌باشد. اگر در آمیزش گامت‌ها هیچیك از دو ژن آلل مولد صفت معینی بردیگری غلبه نداشته باشد، درنسل اول همه صفت‌بینابینی خواهند داشت، مثلا ژن‌مولد رنگ قرمز ومولد رنگ سفید در گل میمون بریکدیگرغلبه ندارند لذا ازآمیزش‌آنها در نسل اول‌گل‌هائی بدست می‌آیدکه همه صورتی رنگ هستند البته در نسل دوم وسوم وغیره طبق قانون مندل به‌نسبت معینی گل میمون سفید و قرمز وصورتی پدیدخواهدآمد. علت تفکیك وتجزی‌صفات ارثی چیزی جز تولید گامت با روش مئیوز نیست،ازآنجاکه هرگامت فقط N کروموزم دارد لذا تنها یکی ازآلل‌ها را دربر- خواهد داشت‌که ممکن است ژن غالب یا ژن مغلوب باشد.

گاهی‌صفت معینی‌تابع‌یك ژن‌غالب منحصر به‌فردنیست یعنی‌ژن غالب می‌تواند دوتا یابیشترباشد مثلا درماکیان‌سه‌شکل تاج داریم یکی صاف، دومی پهن وپر از برجستگی‌و

←

موجودی ظاهر می‌شود دراخلاف آن نیزدرهمان سن یا کمی زودتر بروز خواهدکرد. بسیاری اوقات اختصاصات ارثی نمی‌توانند به گونهٔ دیگری باشند مثلا شاخهای دامهای درشت

---

→

سومی کنگره‌دار ریز، تاج صاف نسبت به دو نوع دیگر صفتی است مغلوب ولی از آمیزش گامت‌های مرغ و خروس صاحب تاج پهن و پر از برجستگی با تاج کنگره‌دار ریز، شکل چهارمی ازتاج پدید خواهدآمدکه گرد و برجسته است. بنابراین ظهور هر صفت تابع اثر متقابل ژنها بریکدیگر است، ازاین گذشته ظهور وبروز پاره‌ای صفات تنها منوط به حضور آلل غالب نیست بلکه غیر از ژن غالب حضور ژنهای مکمل دیگری نیزضروری است مثلا پیدایش رنگدانهٔ طبیعی در پوست پستانداران بسته به ژن غالبی است که همیشه وجود دارد ولی ظهور اثرش بستگی به ژن مکملی دارد، نبودن همین ژن است که منجر به آلبینیسم یا زالی خواهد شد، همچنین میدانیم که دانه‌های ذرت معمولا زردگونه است ولی گاه‌گاه ذرتی ملاحظه می‌کنیم که دانه‌هایش قرمز است، قرمزی رنگ دانه‌های ذرت در اثر جمع شدن ماده‌ای است به‌نام آنتوسیانین واین ماده هنگامی در ذرت جمع می‌شودکه ژن مکملی حضور داشته باشد. محل استقرار ژن روی کروموزم نیز از لحاظ بروز صفات ارثی نقش بسیار مهمی دارد، بهمین دلیل است که بسیاری از خاصه‌ها وابسته به نرینه ومادینه‌بودن جاندار خواهد بود، چه بسیارند بیماریهای ارثی وابسته به جنس که محل استقرارژن مولد آنها روی کروموزم x یا y است.

گاهی درمیان افراد و آحاد اصناف اهلی صفات ومختصاتی بروزمی کندکه دراجداد دورآنها وجود می‌داشته، این پدیده را رجعت (Reversion) می‌نامیم، علت پیدایش آن چیزی جز اجتماع مجدد ژنهایی نیست که درطی نسلهای بسیار از هم دور افتاده‌اند. در اصناف اهلی آرایش ژنهای مولد صفت مورد نظر نه‌چنان است که در اجداد وحشی آنها ملاحظه میشود، یعنی درصنف اهلی هربخش از کروموزم باژنهایی که دربر دارد به بخش کروموزم دیگری نقل مکان کرده وآلل‌های قدیمی ازیکدیگر جدا شده‌اند و درموجودحاضر ترکیب کروموزمی خاصی وجود دارد وصفات ارثی به آلل‌های نوینی که ازامتزاج و ترکیب وآرایش کروموزمهای قدیمی پدیدآمده وابسته‌اند. چون تولید مثل جنسی درمیان افراد هرصنف آزادانه صورت می‌گیرد وافرادی با فرمول کروموزمیك گوناگون با هم می‌آمیزند تصادفاً ترکیبی شبیه ترکیب کروموزمی اجدادی بروز می‌کندکه صفت اجدادی را درفرد علنی خواهد کرد، البته پدیدهٔ رجعت تا وقتی امکان بروز داردکه تغییرموجود به‌حد پیدایش نوع جدید نرسیده باشد، چه باپیدایش نوع جدیدکیفیت گسیختگی فرد از نوع اجدادی قطعی می‌شود.

نیروی اثر تمام ژنها درارگانیسم برابرنیست لذا پاره‌ای صفات دراخلاف حتم بروز خواهندکرد، دراینجا صحبت از غالب ومغلوب بودن ژن ونهفته وبارز بودن صفتی نیست بلکه بحث ازتسلط ژن است، ژنهای مسلط درجانداران محدود ومعدودنیستند ودراثرایمنرسی متابولیکی عظیم ژنهای مسلط است که شکل عمومی و طرح کلی اخلاف همیشه به اسلاف می‌ماند، البته دربرابرژنهای مسلط همیشه ژنهای مولد نقص وحتی ژنهای کشنده نیزوجود دارد، ازطرفی میدانیم که مجموعهٔ اعمال اثرهای ژنها بریکدیگر ترکیب وخواص موجود را می‌سازد وژنهای مولد نقص دراین میان نقش متعادل کننده دارند، چنانکه گفته شد ژنها برهم اثردارند، چه بسا ژنی مانع بروز خاصیتی می‌گرددکه به‌ژن دیگر ارتباط دارد، مثلا درگروهی از مگس‌های سرکهٔ وحشی که توسط دوبزانسکی مطالعه شده روی کروموزم

←

(اشاره به انواع گاو.م) جز درسن کمال نمی‌روید. خصایصی که کرمهای ابریشم دارند جز درمرحلهٔ مخصوصی از تحول حیاتی کرم (دگردیسی.م) علنی نخواهند شد. بیماریهای ارثی

---

→

شماره دویك ژن مولد نقص عضو یافت شده، اگر مگسی‌نسبت به‌این ژن هوموزیگوت‌باشد مگس بانقص عضو به‌دنیا می‌آید وقادر به‌ادامهٔ زندگی نیست ولی افراد هتروزیگوت از این ژن از لحاظ قابلیت‌زیستن یاقدرت حیاتی حتی برمگس‌های‌فاقد این ژن برتری‌دارند. گاهی نیزژنی‌موجب تشدید خاصیتی می‌گرددکه به ژن‌دیگری‌ارتباط دارد، چنین‌خاصیتی خود می‌تواند بارز ونهفته باشد.

بخش‌ناقل‌صفات ارثی، جزء ناچیزی‌ازگامت‌است وخودگامت نسبت به‌موجود بالغ حجم‌ناچیزی‌دارد، ازآمیزش‌دوگامت سلول‌تخمی پدید می‌آیدکه ازآن موجود کاملی پدید خواهد آمدکه میلیاردها بار بزرگتر ازتخم است، از دیاد حجم یادشده ازطریق اخذ مواد غذائی وفاکتورهای لازم برای سوخت وساز از محیط‌خارج فراهم می‌شود، هرموجود زنده موادمورد نیاز را ازطریقی‌کم وبیش شبیه‌والدین خویش بدست می‌آورد، البته اختلافات موجودات تنها معلول اختلاف زمینهٔ ارثی نیست بلکه شرایط محیطی نیز چون عامل‌مهمی دخالت می‌کند، این دخالت‌گاهی‌نقش تعیین‌کننده درشکل وصفات ومختصات موجوددارد وچنان روی ارگانیسم اثر می‌گذارد که پس از چندین نسل چون صفتی ارثی عرض اندام می‌کند، درسطور زیر راه ارثی شدن صفات اکتسابی را ملاحظه خواهیم‌کرد. گاهی‌نشان دادن اثر شرایط محیطی وطرز تغذیه درتغییر ارگانیسم آسان نیست و زمانی هم به‌سهولت برملا می‌شود، مثلا برای بروز مرض قند فاکتور ژنتیك لازم است، اما علیرغم وجود چنین فاکتوری بروز بیماری شدیداً بارژیم غذائی ارتباط دارد، پس ژن مولد اختلال متابلیسم قند هنگامی‌قوهٔ عملی داردکه درشرایط خاص تغذیه‌ای قرارگیرد و نیزدربیماری ارثی گالاکتوزامی (Galactosemie)که آنزیم ۱- فسفات اوریدیل ترانسفراز بیش از حدمتعارف است موقعی‌عوارض بیماری علنی‌خواهد شدکه بیمارگالاکتوز مصرف‌کند، هرگاه این نوع قند از رژیم غذایی حذف شود شخص چون فرد سالمی خواهد زیست و عمری طبیعی خواهد داشت. البته مطلب همیشه به‌این سادگی نیست و ناسازگاری ارگانیسم در برابر عوامل طبیعی دراثر اختلال ژنتیك متغیر است،شاید علت آن آداپتاسیون‌ژنوتیپ‌های مخصوص با پاره‌ای شرایط باشد ویاشاید ازآنجاکه ژنها برهم اثر دارند، ترکیبات و آرایش‌های مختلف ژنها یعنی نحوهٔ جمع وجورشدن ژنهای گوناگون درفرد معینی‌استعداد بروز فلان صفت ارثی را افزایش داده یاکاهش می‌دهد، از سویی دیگر فلان صفت ارثی ممکن است درپاره‌ای شرایط زیستی مفید ودرپاره‌ای دیگر مضر باشد، همینجاست که عامل «انتخاب» دربرگزیدن و حراست از ژنوتیپ‌های خاص برای شرایط زیستی خاص مداخله می‌نماید وبهمین دلیل است که اصناف اهلی قادر به بازگشت و زیستن درمحیط طبیعی نیستند درحالیکه اجداد وحشی آنها همیشه در چنان شرایطی به موجودیت خود ادامه داده‌اند. تغییرات محیطی خود باعث کاهش و افزایش بعضی از ژنها می‌شود، مثلا افراد هتروریگوت ازنظر ژن مولد هموگلوبین S دربعضی ازنقاط مالاریا خیز آفریقا از نظر ابتلا به‌پالودیسم از افراد فاقد این ژن یا افراد هوموزیگوت نسبت به‌آن ژن، استعداد کمتری نشان می‌دهند.

مجموعهٔعلایم هدایتی‌نهفته دریك‌ژن‌که منجر به‌بروزصفت معینی‌می‌گردد،فی‌الواقع علایم هدایتی مجردی نیست‌که درکنار سایر علایم هدایتی‌که به‌ژنهای دیگر مربوط‌اندقرار

←

وپدیده‌های دیگری مرا معتقد می‌سازند که قاعده ونظام یاد شده از عمق و وسعت بسیار برخوردار است، درحالیکه هنوز دلیل روشنی برای این نداریم که چرا خصلتی در سن معینی

---

→

گرفته باشد، بلکه با این گروه غیر ازخاصیت هدایت کنندهٔ هر ژن تداخل اثرات هدایت کننده دریکدیگر ونیز مجموعه‌ای‌ازاین تداخل‌ها به‌ارث می‌رسد که خودکیفیتی است حاصل از علایم واثرات هدایت کنندهٔ مختلف که درعین حال شخصیت و موجودیتی مستقل دارد و با محیط در ارتباط است. پس ژن سمبل‌سلسلهٔ بغرنج فعل وانفعالات زیستی شمرده‌می‌شود وخود درگرو رابطه با سایر ژنها یعنی دررابطه با سایر فعل وانفعالات بیولوژیکی‌بغرنج است که هرکنش و واکنشی بایستی صفت ارثی معینی را بروز دهد، پس غالب و مغلوب بودن ژن یا نهفته و بارز بودن صفتی ارثی بستگی تام وتمام به‌چگونگی اثر سایر ژنها دارد، مثلا سیاهی رنگ پوست درسگ صفتی است بارز اما باتحریك ژنهای تغییردهنده توسط انتخاب مصنوعی می‌توان رنگ زرد پوست سگ را که صفتی است نهفته مبدل به صفتی بارزکرد، این تجربه درچندنژاد سگ ازجمله درنژاد دنگو (Dingo) با موفقیت انجام گرفته است، ونیز انسان باهمین روش توفیق یافته است که پوزهٔ سگ نژادفینوا (Finois) را چنان درازکندکه باروباه به‌آسانی قابل تشخیص نباشد.

درانتقال‌صفات‌ومختصات‌ارثی‌ارگانیسم‌های‌ابتدائی‌تمام‌سیتوپلاسم‌مداخله داردیعنی توارث از طریق ژن مستقر بر روی‌کروموزم نیست. آنچه به‌این ترتیب به‌فرزند می‌رسد مختصات‌بیوشیمیکی‌است که‌موجد خصلت‌هاهستند، مثلابعضی ازپارامسی‌ها(Paramecie) در محیط زیست به‌همنوعان خود حمله می‌کنند واین خصیصه درسیتوپلاسم پارامسی‌مهاجم نهفته است وبه‌عناصر درون هسته‌ربطی ندارد.

تجربه نشان‌داده است که‌ژنوم مفروض A (مجموعهٔ ژنهای‌درون‌هسته) در سیتوپلاسم مفروض B صفات ومختصاتی بروز می‌دهدکه درسیتوپلاسم C قادر به‌ایجاد همان خاصه‌ها نیست خواه سیتوپلاسم نوع C یکباره پدید آمده باشد یا در درون سلول تدریجاً بر مقدارش افزوده شده باشد. مواردبسیاری را می‌توان نشان‌دادکه بروز صفات به‌امرتوارث ژنی ارتباط ندارد، مثلا به‌کمك پیوند یعنی الصاق ساقهٔ یك صنف گیاه بر پایهٔ صنف دیگری ازهمان نوع ویاحتی پیوند بین انواع نزدیك بهم می‌توان گل و میوه‌ای بدست آوردکه مشخصات‌کامل هیچیك از دوقسمت یعنی پیوند وپایه را نداشته باشد و از همین میوه می‌توان دانه‌ای دارای رویان بدست‌آوردکه بانوع پایه وپیوند فرق داشته باشد.

وراثت ازهرطریق که صورت‌گیردچه‌ژنی‌وچه‌غیرژنی همیشه‌براین اصل‌استوار است که موجود رشدکند، دربرابر تغییرات محیط قطعیت وجودی خود را حفظ نماید وخود به خود تکثیر یابد. وچون موجود از محیط زیست خود جدا نیست یعنی در عین استقلال با محیط پیوند ناگسستنی دارد، ظهور و بروز صفات ارثی نیز تابعی است از تغییر محیط. حفظ قطعیت وجودی دربرابر تغییرات دائمی محیط یا آداپتاسیون ارگانیسم با محیط مهمترین عامل برای بقای اوست. این نظام استوار داخلی که از قابلیت انعطاف بسیاری نیز برخورداراست از طریق مصرف انرژی بدست‌آمده ازمواد غذائی تأمین‌می‌شود که درارگانیسم که همچون یك «سیستم‌باز» عمل می‌کند جاری است، اگر علایم واطلاعات هدایت‌کنندهٔ صفات ومختصات که ژن می‌نامیم، دقیقاً و صحیحاً و صریحاً از اسلاف به اخلاف برسد نوع برای همیشه ثابت و بدون تغییر خواهد ماند. در حالیکه تغییر دنیای

←

ظاهر شده رشد می‌کند، این خصلت در اخلاف نیز درهمان مرحله پدید می‌آید که دراسلاف بروز کرده است. بنظرمن قاعده ونظام مزبور برای تفسیر قوانین جنین شناسی اهمیتی وافر

---

→

جندار واقعیتی است عینی و غیر قابل انکار. بهمین دلیل محتوای اصلی دانش ژنتیک عبارت است ازکشف مکانیسم موروثی شدن صفات اکتسابی.

از نقطه نظر تغییر جانداران دو شکل تغییر می‌شناسیم یکی موتاسیون ژنی، دیگر موتاسیون کروموزمی. اگر درترکیب شیمیائی ژن اختلالی حاصل گردد ژن نوینی‌زاده می‌شود، گرچه این ژن ناقل همان صفات ارثی است که ژن اولیه ناقل آن بوده ولی بعلت ظهور تغییری درسلسلهٔ بغرنج فعل وانفعالات شیمیائی مربوطه،طریق عمل‌کرد ونتیجهٔ عمل‌کردآنها یکی نیست. به حکم منطق وعقل وبنابرفلسفهٔ علیت تغییر ترکیب شیمیائی ژن ناشی از فشار عوامل‌درونی و بیرونی است و برای‌بروز صفات ارثی وابسته به این ژن‌نیز شرایط درونی و بیرونی‌جدید لازم است. گرچه مواد موتاژن و عوامل موتاژن فیزیکی بسیاری چون اشعهٔ‌مجهول،اشعهٔ‌کیهانی، گازخردل،گوگرد، ازت، فرم‌الدئید، دیامتازون، کافئین، فنلها، آب‌اکسیژنه، کلرورآهن وآسیدنیترو وبسیاری‌عوامل دیگر را می‌شناسیم ولی نمیدانیم‌شرایط عمل‌ومکانیسم اثرآنها چگونه‌است، نمیدانیم چرا بعضی ازموتاسیونها راجعه هستند یعنی ژن موتاسیون یافته چندی بعد به‌حال اولیه باز می‌گردد. راست است‌که تاکنون درهیچ مورد موفق به‌کشف علت ولزوم موتاسیون به‌اقتضای شرایط محیط نشده‌ایم به‌عبارت دیگر هنوز نمی‌دانیم چه تغییری‌درمحیط زیست موتاسیونی را برمی‌انگیزد ولی این ندانستن دلیل برعدم علت نیست چراکه ازچهارچوب علت و معلولی خارج‌گردیده از دایرهٔ واقعیات علمی عدول خواهدکرد.

برطبق شواهد و دلایل‌بسیارهرگونه اختلال درساختمان‌شیمیائی ژن‌بایستی درزنجیرهٔ نوکلئوتیدی ژن‌منعکس شود و این با جابجا شدن پاره‌ای از اتمهای نوکلئوتیدی (ترانس موتاسیون اتمها) صورت می‌گیرد، بطور عادی احتمال بروز چنان اختلال در ژن تقریباً یک دریك میلیون است یعنی برای حدوث موتاسیونی حداقل باید یك میلیون بارسلول تقسیم شود تایك ژن تغییر یافته بروزکند. سمپسون (Simpson) فیلوژنیتسین عالیقدر امریکائی‌که خود ازطرفداران موتاسیونیسم درتغییر جاندران است می‌گوید: «تا آنجا که من می‌دانم هرگز چندین موتاسیون درآن واحد ودرمسیری معین دریك موجود پدیدنمی‌آید لذا هرگونه تأکید براین شکل از موتاسیون راهرچندبه ظاهرمفسر خوبی برای بسیاری از پدیده‌هاست بایستی کنار گذاشت...» بازهم او می‌گوید: «برای اینکه پنج موتاسیون درآن واحددرمسیری معین‌درجانداری پیدا شود احتمال‌آن رویداد $10^{-19}$ است، یعنی درجامعه‌ای مفروض از افرادیك نوع‌که درآن یکصد هزار فرد زندگی می‌کنند و عمرمتوسط آنها از یکروز بیشتر نیست بایستی دویست وچهل وهفت میلیارد سال منتظر بود تاآن واقعه روی دهد، در حالیکه ازعمرزمین بیشتر ازپنج میلیارد سال نمی‌گذرد.»

موتاسیون‌کروموزمی عبارت است ازاختلال در طرز آرایش واستقرار توپوگرافیك جامعهٔ ژنها مثل اتصال یك‌تکه ازکروموزم مفروض به‌کروموزم دیگر، جابجا شدن دو تکه از دوکروموزم، محوکامل یك‌کروموزم یا افزایش‌کلی تعدادکروموزمها.

درهرحال چون صفات ومختصات ارثی تنها به‌یك‌ژن‌وابسته نیست، موتاسیون ژنی وکروموزمی می‌تواند منجربه‌ظهورصفت جدیدی شود یازمینه‌را برای دریافت تغییرات‌جدید

←

دارد. این ملاحظات به‌نخستین ظهور خصلت مربوط می‌شود نه به‌نخستین علتی که می‌توانسته روی تخمك یا عامل نر اثر نماید، چنانکه در اخلاف گاوماده‌ای با شاخ کوتاه وگاو نری

---

→

ونشان دادن صفات ارثی نوین مهیاسازد. دوروند «گسیختگی» و«ترکیب» مجدد کروموزمها همراه پیدایش سلول تخم دیپلوئید ازگامتهای هاپلوئید باچنان وسعت دامنه وصور گوناگون تحقق می‌یابد که قابل تصور نیست، درگیرودار گسیختن و پیوستن کروموزمها است که موتاسیون کروموزمی امکان تحقق دارد و درعمل صفات ومختصاتی درفرزندان پدیدمی‌آید که از یکسو موروثی بوده از سوی دیگر صفات فردی را تدارك می‌بینند و نیزبهمین دلیل است که بین اولاد واجداداختلافات فردی ظاهرمی‌شود.

در تحلیل عمیق و نهایی صفات ارثی‌مربوط به ژن به این حقیقت واقف می‌گردیم که‌گرچه پاره‌ای از خصائل ارثی اکیداً بـه‌ژن معینی وابسته‌اند ولی اکثر قریب به اتفاق صفات وخصائل از طریق‌ژن منتقل نمی‌شوند بلکه‌آنچه را که ژن ازاجداد به‌احفادمی‌رساند قابلیت بروز خاصه‌های ارثی است، یعنی فی‌المثل گاوی‌که استعداد ارثی پروارد شدن دارد یاگاوی‌که برای تولیدشیرفراوان پرورش داده می‌شود موقعی پروارخواهد شد یاشیرفراوان خواهد دادکه به خوبی تغذیه شود وگرنه هیچیك از صفات ارثی یاد شده تجلی نخـواهند کرد.

گرچه تکامل بدون تغییر فردی ممکن نیست امـا هرمکانیسمی کـه درفرد تغییری برانگیزد برای تعیین مشی تکامل‌کافی نخواهدبود. ازآنجاکه انواع جاندار بانحوهٔزیست مخصوص با محیط‌آداپتاسیون می‌یابند، اگر آشفتگی اساسی در ژنها پدیدآیدآداپتاسیون یاد شده معنای وجودی نخواهد داشت، داروین اولین کسی بود کـه متوجه شد که در امـر آداپتاسیون «یك‌چیز»، «یك عامل» یا«یك اصل» نقش‌هادی دارد. او این هادی را انتخاب طبیعی نامید.

به‌رأی‌العین می‌توان دیدکه جوامع‌ارگانیسم‌های‌زنده‌تغییرمی‌کنند،داروین‌ازمکانیسم دقیق‌انتقال صفات ومختصات ارثی‌چیزی نمی‌دانست، معهذاتغییررا می‌دید.ونقش «انتخاب» را دراین میان درك می‌کرد.

در جامعه‌ای مفروض ازجانداران پی درپی تغییراتی‌پدید می‌آید که یا به‌حال افراد مضراست یا مفید یابی‌تفاوت، افرادی‌که‌دستخوش تغییرات مفید می‌شوند برای باقی ماندن وتکثیر یافتن شانس بیشتری دارند در حالیکه افراد صاحب تغییرات مضر نابود خواهند شد دراین‌کش و قوس‌است‌که انتخاب طبیعی با مکانیسم‌های متفاوت ازبطن هرجامعه، جامعهٔ دیگری بیرون می‌کشد. داروین این را از طریق مشاهدات عینی و استنتاجات منطقی درك کرده بود.

تصور تغییر موجودات‌ازطریق عمومیت‌یافتن‌تغییری‌ناگهانی‌وتصادفی‌دریکی ازافراد نوع دشوار است، آنچه صحیح بنظر می‌رسد توجه به ژنتیك جامعه‌ها است نه ژنتیك افراد. میدانیم‌که حالت‌کلی ومختصات هرارگانیسم حاصل تعادل ژنهای مساعد به حال او نیست بلکه محصول روابط مشتی ژنهای مناسب ومشتی ژنهای نامناسب در مجموعهٔ ژنی اوست. چنین برداشتی درمورد صفاتی چون «قابلیت زیستن» و «قابلیت باروری» به اثبات‌رسیده است. دوبزانسکی Dobzansky هنگام مطالعه دریك جامعه از مگس‌های سرکهٔ وحشی با کمال حیرت ملاحظه کـ دکه روی‌کروموزم شماره ۲ آنها یك ژن مغلوب مولد نقص عضو

←

با شاخ بلند، درازی شاخ هرچند که دیر تجلی کند حاصل اثر عامل نراست.

چون سخن از بازگشت گفته‌شد (بازگشت انواع اهلی به اجداد وحشی-م) می‌بایست

---

→

وجود دارد، نقص عضو هنگامی علنی می‌شدکه مگسی ژنوتیپ هوموزیگوت‌ب شد وبدیهی است چنان مگسی قادر به زیستن نیست، اما اگر مگسها هتروزیگوت باشند یعنی ژن‌مولد نقص عضو بصورت مغلوب در آنها باقی بماند «قابلیت زیستن» آنها حتی ازمگس‌هایی که فاقد ژن مزبوراند بیشتر است، بنابراین ژنتیك جامعه چیزی است غیر اززنتیك فردی.

فرض کنیم درجامعهٔ مفروضی ازجانداران قابلیت زیستن افراد هتروزیگوت $A_1A_2$ از سایرین بیشتر باشد وقابلیت زیست هوموزیگوتهای $A_1A_1$ متوسط وقابلیت‌زیست‌افراد هوموزیگوت$A_2A_2$ازهمه‌کمترباشد، بدیهی‌است‌افراد $A_2A_2$خیلی‌زودحذف‌می‌شوند. بامعدوم شدن‌آنها افراد بسیار پردوام $A_1A_2$ نیز نابود خواهند شد چون برای پیداشدن یك چنین فرمول ژنتیك به‌آلل $A_2$ نیاز هست که منبع اصلی‌آن هوموزیگوتهای $A_2A_2$می‌باشندکه از بین رفته‌اند، لذا جامعه به‌طرف افراد هوموزیگوت $A_1A_1$ رانده می‌شود که قدرت حیاتی آنها متوسط است، بنابراین برخلاف انتظار فردواجد صفت ممتازتر بر جای نمی‌ماند وباز در اینجا انتخاب طبیعی است که با محذوف گردانیدن افراد $A_2A_2$ ژن $A_2$ را نابود می‌سازد. بیان مطلب به‌این شکل برای ساده‌کردن‌موضوع است چه ارگانیسم بامحیط‌زیست خود واحد غیرقابل تفکیکی به‌وجود می‌آورد ولذا درهرمحاسبه نقش مساعد یاناساعدآنرا بایستی در نظرگرفت، به این ترتیب بسیار دشوار است که موتاسیون را تنها راه تغییر جاندران بدانیم، بنابه گفتهٔ‌گراسه (Grassé) موتاسیونیست‌ها از یاد می‌برند که مگس سرکهٔ معمولی یعنی مگس سرکه‌باشکم سیاه (دروزوفیلا ملانوگاستر) از دوران سوم وجود داشته وطی میلیونها سال بارها و بارها انواع موتاسیونهایی را که ما درآزمایشگاه با وسایل مصنوعی به‌آن القا می‌کنیم از سرگذرانیده است، اما هنوز مگس سرکهٔ با شکم‌سیاه همان است که بوده.

بطور خلاصه انتخاب طبیعی‌که زائیدهٔ محیط است روی صفات ومختصاتی‌که تاحدی باوساطت ومدخلیت محیط شکل گرفته اثر می‌گذارد، این نقش دوگانهٔ محیط در تجربیات متعددی به‌اثبات رسیده است.

اگر درمحیط زیست تخم یالارومگس سرکه تغییراتی به‌وجود آوریم، حشرات بالغ صفات ومختصات غیرعادی خواهند داشت، مثلا قراردادن تخم مگس سرکه دراتر پیش از خروج لارو موجب می‌شودکه تعدادی ازحشرات بالغی‌که از این تخم‌ها پدید آمده‌اندصاحب سینهٔ دوقسمتی باشند (حشرات ازسه قسمت تشکیل می‌شوند: سر، سینه وشکم). هرگاه تخم این مگس‌های غیرعادی را دربیست نسل‌پی‌درپی دراتر نگهداریم تغییر یاد شده ارثی‌گردیده وجامعه‌ای از همین حشرات غیرطبیعی خواهیم داشت وصفت تغییر یافته ارثی خواهد شد، دلیل این‌امرچیزی جز این نیست‌که جامعهٔ ژنها مختصات ظاهری را به‌اولاد منتقل‌نمی‌کنند بلکه قابلیت‌هاوظرفیت‌های تحقق‌صفات‌را به‌اولاد می‌رسانند. در میان‌قابلیت‌ها وظرفیت‌ها احتمال ظهور و بروز برخی بیشتر است واین همان چیزی است که معمولا اتفاق می‌افتد، بسیاری دیگر از قابلیت‌ها وظرفیت‌ها جزبادخالت عامل محیطی ظاهر نخواهند شد یعنی‌یك محرك محیطی آستانهٔ احتمال بروز قابلیت‌هاوظرفیت‌هاگرچه‌درشرایط مساوی‌برای‌پاره‌ای‌صفات ومختصات بیش‌ازدیگران

←

دراینجا ادعایی راکه اغلب طبیعی‌دانان عنوان می‌کنند مطرح نمایم؛ اگر انواع اهلی، به‌حال آزاد برگردانده شوند (به شرایط زیست طبیعی.م) تدریجاً بدون هیچگونه تغییری (تغییر در راه‌کسب صفات جدیدکه‌اجدادی نیست.م) به سوی باز یافتن خصایص انواع اولیه (انواع وحشی اجدادی.م) بازخواهند گشت؛ چون‌آزمایش دراین مورد نتیجه‌ای نمی‌دهد (نژادهای

---

→

است ولی ازفردی به‌فرد دیگرنیز این‌آستانه تفاوت دارد، هرچندکه افراد در شرایط کاملا یکنواخت بوده باشند اگر پیوسته باکمك انتخاب افرادی نگهداری وتکثیر شوندکه فشار محیط برآنها قادر باشد قابلیت‌ها وظرفیت‌ها را با تغییر آستانهٔ احتمال به راه دیگری هدایت‌کند در واقع جز حراست‌وحفظ افرادی نکرده است‌که اصولا این‌آستانه درآنهاپائین است، اگر مدتی دراز انتخاب ادامه یابد به‌افرادی خواهیم رسیدکه آستانهٔ بین دو احتمال به حدکافی از بین رفته وعوامل سادهٔ محیط زیست‌هم قادرند قابلیت‌ها وظرفیت‌های‌پنهانی را آشکار سازند وبه‌موجود شکل جدیدی بدهند. داروین به خوبی به این نکته توجه‌داشته است‌که می‌گوید: «همینکه ارگانیسم شروع به تغییرکرد طی چندین نسل‌آنرا ادامه خواهد داد.» ونیز با شناخت‌آستانهٔ بروز قابلیت‌ها و ظرفیت‌ها است‌که می‌توان دریافت چرا از میان افراد نوع معینی فقط‌گروهی به راه تغییرقدم می‌گذارند و از آنها نوع دیگری پدید می‌آید در حالیکه اجدادآنها مثل گذشته به راه خود می‌روند. در ژنتیك مدرن کلمهٔ ژنه‌پیستاز(Génepistase) نشان دهندهٔ قطع‌تغییراتی است‌که در اثرعوامل متفاوت درجامعهٔ ژنهای یك نوع‌آغاز گردیده، بنابراین ازجانداری معیین اخلافی زاده خواهند شدکه‌پاره‌ای به راه اجدادی میروند و پاره‌ای دیگر به راه تغییر می‌افتند و درهرقدم ازاین راه بی‌انتها فنومن ژنه پیستازجمعی را متوقف می‌کند ولی جمعی دیگر به‌حرکت ادامه خواهند داد،به این‌ترتیب‌ازیك نوع، نژادها، اصناف وانواع دیگر زاده‌خواهد شد.

تنها عوامل غیر عادی مثل اثریاحرارت نیست‌که آستانهٔ بروز قابلیت‌ها وظرفیت‌ها را تغییر می‌دهد، عوامل متعارف طبیعت نیز قادر به‌چنین عملی هستند، مثلا وادینگتون‌با افزودن میزان شوری محیط پرورش لاروسگس سرکه توانست اندام منظم کنندهٔ‌اسمز (Osmoregulateur) لاروارا بزرگتر ازعادی کند و باهمان انتخاب پس از چند نسل ملاحظه کردکه بزرگ بودن اندام مزبور به صورت صفت ارثی درآمده است چنانکه پس ازانتقال لاروهای جامعهٔ جدید به‌آب کم‌نمك مدتها نسل‌اندرنسل بزرگی اندام مزبور باقی ماند. بنابراین‌داروین محق بودکه در همین‌کتاب نوشت: «به‌نظر روشن می‌رسدکه موجودات ارگانیزه می‌بایست چندین نسل پیاپی درشرایط نوینی قرارگیرندکه تغییری به وسعت‌قابل درك وتخمین نشان دهند ..»

به این ترتیب است‌که صفتی‌که دربادی امراکتسابی و غیر ارثی‌است مبدل به صفتی ارثی می‌گردد. می‌توان‌گفت‌که عامل محیط موجد وخالق صفات جدید است و بازمحیط با روند انتخاب طبیعی تغییرات نوین را کنترل می‌کند، به عبارت دیگر هرعامل محرك محیطی درموجودات مختصات‌آداپتیوایجاد می‌کند، اما میزان‌آداپتاسیون بسته به‌استعداد وپذیرش ژنتیك ارگانیسم فرداست. آنچه‌که ازصفات ومختصات آداپتیو برگزیده وحفظ می‌شود چیزی جز استعداد ارثی احتمال وامکان‌بروزآنها نیست‌که پاره‌ای از زیست‌شناسان آنرا «پیش تطابق» (Préadaptation) می‌نامند.

اهلی بی کم وکاست به انواع وحشی اجدادی برنمی‌گردند.م) براساس آن ادعا می‌شود که منشاء نژادهای اهلی نیز انواع طبیعی (انواع وحشی.م) نمی‌باشند. من به عبث کوشیدم که پدیده‌های دقیقی بیابم که تکیه‌گاهی برای این ادعا باشد که پیوسته به آن استناد مـی‌شود و اثبات صحت آن بسیاردشواراست. نتیجه این که بسیاری ازاصناف اهلی پیشرفته (که‌درجریان اهلی‌شدن، بسیاری ازخصایص انواع ابتدائی‌را ازدست داده و بسیاری صفات جدید به‌دست آورده‌اند.م) قادر به‌زیستن در حـال وحشی نیستند، از سوی دیگر نمیدانیم شکل ابتدایی کثیری از این اصناف چه بوده است، بنا براین نخواهیم دانست که بازگشت آنها به سوی تیپ‌اصلی تابه‌چه‌حد کم وبیش کامل‌صورت می‌گیرد. برای‌اجتناب ازپی‌آمدهای تناسل‌متقاطع نمی‌بایست بیش از یك صنف را در شرایط زیستی جدید رها کرد. با وجود این معیین است که اصناف، از لحاظ پاره‌ای از خاصه‌ها بنا برمقتضیات به سوی اجداد اولیه برمی‌گردند و نیز قبول دارم که اگر در زمینی‌بی‌قوه طی چند نسل متوالی‌مثلا نژادهای امروزی‌کلم راکشت دهیم محتمل است‌کار به بازگشت‌کم و بیش‌کامل به تیپ وحشی ابتدائی نیانجامـد (چون شرایط زیستی‌گوناگونی را تیپ وحشی ازسرگذرانیده تا تیپ اهلی‌کلم حاصل شده‌است و عبور از تمام این مسیر در جهت معکوس در حدود اطلاعات و امکانات مانیست.م). می‌یابد توجه داشت‌که بخشی از تأثیری که روی محصول جدید ملاحظه می‌کنیم حـاصل «عمل محدود بی‌قوه بودن زمین است». نتایج چنان تجربه‌ای درمورد بازگشت‌کامل به تیپ‌اصلی اگر موفقیت‌آمیز هم باشد ازنقطه نظر استدلال، اهمیت ناچیزی دارد چرا که شرایط زیستی به کمك تجربه کاملا دگرگون شده است. اگر بتوان ثابت‌کردکه هنگامی که اصناف اهلی، به تعداد زیاد درتحت شرایط واحد پرورش می‌یابند گرایش نیرومندی به رجعت دارند، یعنی تناسل متقاطع انحرافات کـوچك از شکل قطعی را محو می‌کند و صفات اکتسابـی زدوده می‌شوند من قبول می‌کنم‌که اصناف اهلی ازانواع‌وحشی‌پدید نمی‌آیند. اما دلایلی مقنع برله چنین نگرشی در دست نیست زیرا پذیرفتن اینکه درطی یك سلسلهٔ محـدود توالد و تنـاسل نمی‌توان اسب مخصوص مسابقه و اسب بارکش، گاوهای صاحب شاخ بلند یاکوتاه ونژاد-های گوناگون مرغان خانگی ونباتات بدست آورد مغایر با آن است‌که تجربیات روزمره‌به ما می‌آموزد.

## خاصه‌های اصناف اهلی ـ دشواری تمیز وافتراق اصناف از انواع
## پیدایش اصناف اهلی از یك نوع یا چندین نوع

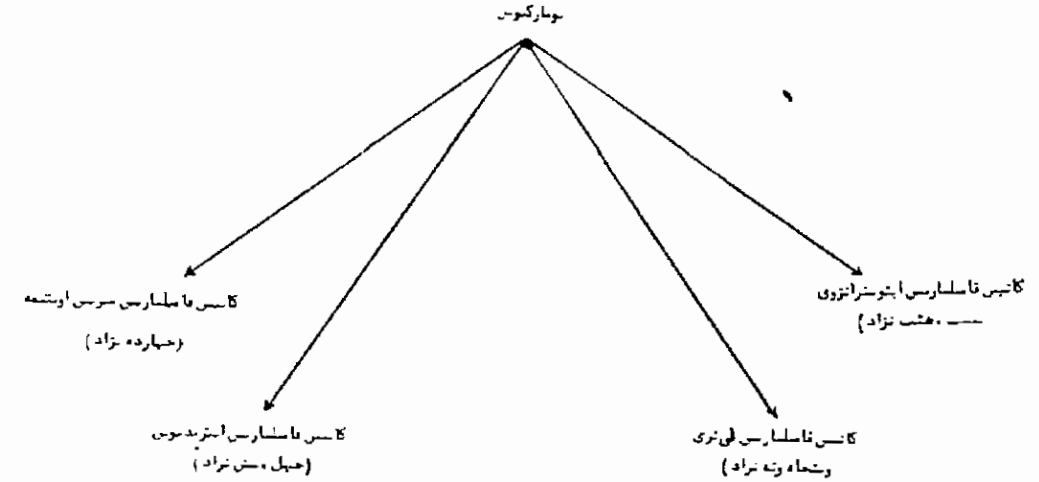
اگراصناف موروثی (تغییرات اکتسابی که به‌صورت ارثی درآمده است.م) ونژادهای جانوران وگیاهان اهلی را مورد بررسی قرار دهیم و آنها را با انواع خیلی نزدیك خود مقایسه نمائیم، چنانکه پیشتر نیز خاطر نشان کرده‌ایم ملاحظه می‌کنیم که هماهنگی خاصه‌ها در میان نژادها خیلی کمتر از انواع است. نژادهای اهلی غالباً مختصات اندك خارق العاده‌ای دارند؛ گرچه درمقایسهٔیکی بادیگری یا باانواع‌نزدیك ازهمان جنس پاره‌ای مختصات کوچك نیز درآنها متفاوت است اما ملاحظه می‌شود که ازجهت چند نکتهٔ مخصوص چه بایکدیگر و چه با نزدیك‌ترین نوع طبیعی‌شان‌تفاوت فاحش دارند. به این ترتیب نژادهای اهلی که ازیك نوع پدید آمده‌اند ومختصر تفاوتهایی بین‌آنها هست به همان شکل که انواع خویشاوند نزدیك یك جنس طبیعی آمیزش و باروری دارند بین خود تکثیر و تولید مثل می‌نمایند (غیر از باروری متقاطع کامل اصناف در بین خودشان، نکته‌ای که دیرتر دربارهٔ آن بحث خواهیم کرد.[1]) از این روی‌ملاحظه می‌شود که بسیاری از متخصصین‌صاحبنظر سرمنشاء نژادهای‌اهلی کثیری از جانوران وگیاهان را انواع اولیهٔجداجدایی می‌دانند در حالیکه کارشناسان‌عالیقدر دیگر به نژادهای اهلی به‌دیدهٔ اصناف سادهٔ نوعی واحد می‌نگرند. اگر کوچکترین اختلاف بارزی بین نوع ونژاد اهلی‌آن‌وجود می‌داشت یك چنین‌عدم اطمینانی پدید نمی‌آمد. پاره‌ای نیزبراین عقیده‌تأکیددارندکه‌نژادهای‌اهلی ازجهت خاصه‌های مربوط به‌جنس (ژانر) اختلافی ندارند. می‌توان اثبات‌کرد که چنین عقیده‌ای صحیح نیست، تخمین ارزش صفات جنسی (مربوط به ژانر)که برپایهٔکاملا تجربی استوار شده موجب پیدایش چنان اختلاف نظری‌بین طبیعی‌دانان است. هنگام بررسی منشاء اجناس (ژانرها) در طبیعت خواهیم دید که نبایستی هرگز درمیان نژادها منتظر یافتن تفاوتهایی از قبیل ومقدار اختلافات جنسی (وابسته به‌ژانر) باشیم. زمانی که‌به بررسی وتخمین وسعت اختلافات بین نژادهای اهلی منبعث ازنوع‌واحدی می‌پردازیم ملاحظه می‌کنیم این تفاوتها چنان‌اند که موجب می‌شوند بااطمینان ندانیم که آیا نژادها از نوع واحد یا ازچندین نوع نزدیك سرچشمه گرفته‌اند. بااینهمه روشن کردن این

۱ـ معمولا ونه همیشه تناسل متقاطع انواع متفاوت منجر به پیدایش دورگه‌های نازا می‌شود، داروین در عبارت فوق می‌گوید که جدایی بین بعضی ازاصناف ونژادها به‌حدی رسیده‌است که تناسل متقاطع بین‌آنها دورگه‌های نازا می‌دهد.

نکته جالب است. اگر به وجه مثال بتوان اثبات کرد کـه سگهای نژاد لـوریه[1]، لی‌میه[2]، اپانیول[3] وبولدوگ[4] که هرکدام فقط مثل خود را تولید می‌کنند همگی ازنوع واحدی‌مشتق شده‌اند، دلیل نیرومندی برضد غیرقابل تغییر بودن انواع طبیعی نزدیك سگ همچون روباه که درنقاط مختلف کرهٔزمین سکونت‌دارند بدست خواهیم‌آورد. به‌گمان من تمام اختلافاتی که بین نژادهای‌گوناگون سگ ملاحظه می‌کنیم نتیجهٔ اهلی کردن نیست، من اعتقاد دارم که بخش کوچکی از این اختلافات می‌بایست ناشی ازآن باشدکه نژادهای فعلی سگ ازچند نوع مجزا پدیدآمده‌اند[5]. در موردنژادهای دیگری‌که قویاً آنها را به‌انواع گوناگون نسبت

1- Lévrier
2- Limier
3- Epagneul
4- Bulldog

۵- جداعلای‌تمام‌گوشتخواران‌بنابراعتقاد تمام متخصصین فن، جانوری بوده است به‌نام میاسیس (Miacis) که چهل‌میلیون سال پیش می‌زیسته، سی میلیون سال قبل ازمیاسیس موجودی مشتق‌شده به نام سینودیکتیس (Cynodictis) پانزده میلیون سال پیش از این تنهٔمشترك جانوری‌پدیدآمده به‌نام تومارکتوس (Tomarctus) که پاهایی کوتاه، پنجه‌هایی‌نیرومند، پوزه‌ای دراز وگوشهایی‌کوچك وراست می‌داشته، تومارکتوس جد اعلای تمام‌انواع‌کانیده (Canidé) است‌که سگ‌وگرگ وروباه وشغال را دربرمی‌گیرد، تمام اینها می‌توانسته‌اند با یکدیگر تناسل متقاطع داشته و دورگه‌های زایا بدهند. طبق شواهد دیرین شناسی اتحاد سگ وانسان ازده دوازده میلیون سال قبل آغاز گردیده، دراین مدت از یکسو انتخاب طبیعی و ازسوی دیگر انتخاب مصنوعی که توسط انسان اعمال می‌شده، منجر به پیدایش نژادهای‌گوناگون سگ شده است. مجمع مرکزی کانیس وفدراسیون بین‌المللی‌سگ شناسی که ازگردهم‌آیی مجامع کانین بیست وشش‌کشور تشکیل می‌شود، یکصدوهفتاد نژاد خالص سگ را مشخص‌گردانیده وتابلو اشتقاق آنها را ازچهارنوع سگ که از تومارکتوس جدا شده‌اند، معین کرده است. جدول زیر از دایرت‌المعارف شصت جلدی‌لاروس ودیکسیونر بزرگ جانوران اقتباس شده است.




جزئیات وطرزپدیدآمدن‌نژادهای سگ واسامی آنها رادرتابلوپیوست‌ملاحظه می‌نمائیم:

←

| | |
|---|---|
| ۱- Tomarctus | تومارکتوس |
| ۲- Canis familiaris Metris-Optimae | کانیس‌فامیلیاریس متریس اوپتیمه |
| ۳- Berger Persan | برژه پرسان یا سگ گله ایرانی |
| ۴- Berger allemand | برژه آلمان یا سگ گله‌آلمانی |
| ۵- Grœnendael | گرئن آندئل |
| ۶- Tervueren | تروواران |
| ۷- Berger de Beauce | برژه دوبوس یا سگ‌گله بوس |
| ۸- Berger d'Ecosse (Collie) | برژه داکوس یاکولی |
| ۹- Berger des Shetland | برژه شتلاند یا سگ گله شتلند |
| ۱۰- Berger australien (Kelpie) | برژه استرالیایی |
| ۱۱- Welsh corgi | ولش‌کورژی |
| ۱۲- Bobtail | بوبتل |
| ۱۳- Berger russe | برژه روس یا سگ‌گله‌روسی |
| ۱۴- Berger de Brie | برژه دوبری یا سگ‌گله بری |
| ۱۵- Berger de Picard | برژه دوپیکار یا سگ‌گله پیکار |
| ۱۶- Bouvier des Flandres | بوویه دفلاندر |
| ۱۷- Canis Familiaris intermedius | کانیس فامیلیاریس انترمدیوس |
| ۱۸- Chien des Tourbières | شین دوتوربیر |
| ۱۹- Barbet | باربه |
| ۲۰- Epagneul d' Espagne | اپانیول دسپاین یا اپانیول اسپانیائی |
| ۲۱- Baraque Français | باراك فرانسه |
| ۲۲- Baraque allemand | باراك آلمانی |
| ۲۳- Baraque d' Auvergne | باراك دوریني |
| ۲۴- Baraque Weimar | باراك ویمار |
| ۲۵- Pointer | پوانته |
| ۲۶- Dalmatien | دالماسین |
| ۲۷- Setter anglais | سته‌آنگله یـ سته انگلیسی |
| ۲۸- Setter Irlandais | سته‌ایرلنده یاسته ایرلندی |
| ۲۹- Setter Gordon | سته‌گوردون |
| ۳۰- Épagneul Français | اپانیول فرانسه یا اپانیول فرانسوی |
| ۳۱- Epagneul berton | اپانیول برتون |
| ۳۲- Epagneul allemand | اپانیول آلمانی |
| ۳۳- Epagneul de Münsterland | اپانیول مونستر لاند |
| ۳۴- Pyrame | پیرام |
| ۳۵- Field Spaniel | فیله اسپانیایی |

→

| | |
|---|---|
| ۳۶- English Springer | انگلیش اسپرینجر |
| ۳۷- Cocker | کاکر |
| ۳۸- Griffon à Poil dur | گ یفون با موی زبر |
| ۳۹- Griffon Korthals | گریفون کورسالس |
| ۴۰- Drahthaar | دراسر |
| ۴۱- Grand Caniche (Poil bouclé) | کانیش بزرگ(موهای مجعد) |
| ۴۲- Caniche nain | کانیش کوچك |
| ۴۳- Irish Water Spaniel | ایریش واتراسپانیائی |
| ۴۴- Epagneul de Pont-Audemer | اپانیول پونت ادومر |
| ۴۴- Samoyède | ساموییاد |
| ۴۶- Malamute | مالاموت |
| ۴۷- Spitz loup | اسپیتزلو |
| ۴۸- Schipperke | شیپرك |
| ۴۹- Spitz nain | اسپتیز کوچك |
| ۵۰- Chow-Ckow | کو-کو |
| ۵۱- Epagneul Papillon | اپانیول پروانه مانند |
| ۵۲- Chien de garde égyptien | سگ پاسبان مصری |
| ۵۳- Techichi | تشیشی |
| ۵۴- Ckihuahua | شی هوا هوا |
| ۵۵- Lhassa Apso | لهاسا آپسو |
| ۵۶- Bichon de Bologne | بیشون دوبولنی |
| ۵۷- Carlin | کارلن |
| ۵۸- King Charles | کینگ چارلز |
| ۵۹- Griffon bruxellois | گریفون بروکسل |
| ۶۰- Ténériffe | تنریف |
| ۶۱- Bichon maltais | بیشون مالته |
| ۶۲- Epagneul Pékinois | اپانیول پکینوا یا اپانیول پکن |
| ۶۳- Epagneul Japonais | اپانیول ژاپونه یا اپانیول ژاپنی |
| ۶۴- Canis Familiaris Leineri | کانیس فامیلیاریس لی نری |
| ۶۵- Lévrier d' Egypte | لویه دژیپت یا لویه مصری |
| ۶۶- Petit Lévrier Italien (Levron) | لویه کوچك ایرلندی یا لورون |
| ۶۷- Lvrier arabe (Sloughi) | لویه عربی یا سولقی |
| ۶۸- Chien Gris de Saint Louis | سگ خاکستری سن لوئی |
| ۶۹- Griffon nivernais | گریفون نیورنه |
| ۷۰- Briquet Griffon vendéen | بریکه گریفون واندهن |

←

→

| | |
|---|---|
| ۷۱- Basset Griffon Vendéen | باسه گریفون واندان |
| ۷۲- Terrier anglais à Poil dur | تریه انگلیسی با موی زبر |
| ۷۳- Cairn Terrier | کارن تریه |
| ۷۴- Scottish Terrier | اسکاتیچ تریه |
| ۷۵- Skye Terrier | اسکی تریه |
| ۷۶- yorkshire Terrier | یورکشایر تریه |
| ۷۷- Fox à Poil lisse | فوکس با موهای نرم |
| ۷۸- Fox à Poil dur | فوکس با موهای زبر |
| ۷۹- Airedale | اردال |
| ۸۰- Welsh Terrier | ولچ تریه |
| ۸۱- Irish Terrier | ایریش تریه |
| ۸۲- Dandie Dinmont | داندی دین‌مون |
| ۸۳- Bedlington | بدلینگتون |
| ۸۴- White English Terrier | تریه سفید انگلیسی |
| ۸۵- Manchester Terrier | تریه منچستر |
| ۸۶- Toy Terrier | توی تریه |
| ۸۷- Pinscher moyen | پنچر متوسط |
| ۸۸- Pinscher nain | پنچر کوچك |
| ۸۹- Dobermann | دوبرمان |
| ۹۰- Saint-Hubert noir | سنت ـ هوبرت سیاه |
| ۹۱- Saint-Hubert blanc | سنت هوبرت سفید |
| ۹۲- Griffon fauve de Bretagne | گریفون آجری رنگ بروتانی |
| ۹۳- Basset fauve de Bretagne | باسه آجری رنگ بروتانی |
| ۹۴- Chien Blanc du Roy | سگ سفید روی |
| ۹۵- Talbot | تالبو |
| ۹۶- Foxhound | فوکس‌هوند |
| ۹۷- Harrier moderne | هاریه مدرن |
| ۹۸- Beagle | بیگل |
| ۹۹- Poitevin | پواتوون |
| ۱۰۰- Anglo-Français tricolore | سه رنگ انگلیسی-فرانسوی |
| ۱۰۱- Billy | بیلی |
| ۱۰۲- Porcelaine | پورسولن |
| ۱۰۳- Harrier de Somerset | هاریه سامرست |
| ۱۰۴- Courant suisse blanc et orange | کوران سویسی سفید و نارنجی |
| ۱۰۵- Bloodhound | بلودهوند |

←

| | |
|---|---|
| ۱۰۶- Grand Bleu de Gascogne | گران بلو کاسگونی |
| ۱۰۷- Griffon Bleu de Gascogne | گریفون بلو کاسگونی |
| ۱۰۸- Basset Bleu de Gaseogne | باسه بلو کاسگونی |
| ۱۰۹- Grand Gascon-Saintongeois | گراند گاسکون-سنتون ژوا |
| ۱۱۰- Français blanc et noir | فرانسه سفید وسیاه |
| ۱۱۱- Chien d' Artois | سگ ارتواز |
| ۱۱۲- Basset artésien-normand | باسه آرتزین-نرماند |
| ۱۱۳- Bruno du Jura | برونو دو ژورا |
| ۱۱۴- Courant de Hanovre | کوران دوهانور |
| ۱۱۵- Teckel Poil ras-T. Poil long | تکل موکوتاه وموبلند |
| ۱۱۶- Lévier Persan (Saluki) | لویه ایرانی (سالوکی) |
| ۱۱۷- Barzoï | بارزویی |
| ۱۱۸- Tazi (Lévier afghan) | تازی (لویه افغانی) |
| ۱۱۹- Lévier d' Irlande (Wolfhound) | لویه ایرلندی (ولف هوند) |
| ۱۲۰- Lévier d' Ecosse (Deerhound) | لویه اکوس (دیرهوند) |
| ۱۲۱- Greyhound | گری هوند |
| ۱۲۲- Wippet | وی‌پت |
| ۱۲۳- Canis Familiaris Inostranzewi | کانیس فامیلیاریس اینوسترانزوی |
| ۱۲۴- Traqueur russe | تراکور روسی |
| ۱۲۵- Golden Retriever | گلدن رتریور |
| ۱۲۶- Molosse assyrien | مولوس آسیرین |
| ۱۲۷- Dogue de Tibet | داگ تبت |
| ۱۲۸- Léonberg | لئونبرگ |
| ۱۲۹- Terre-Neuve | سرزمین‌نو |
| ۱۳۰- Labrador Retriever | لابرادور رتریور |
| ۱۳۱- Flat-coated Retriever | فلات‌کوته رتریور |
| ۱۳۲- Montagne des Pyrénées (Pyrénée) | جبال پیرنه (پیرنه) |
| ۱۳۳- Saint-Bernard | سن برنار |
| ۱۳۴- Bouvier bernois | بویه برنوا |
| ۱۳۵- Komondor | کوماندور |
| ۱۳۶- Alan du Moyen Age | الان قرون وسطی |
| ۱۳۷- Dogue de Bordeaux | داگ بوردو |
| ۱۳۸- Dogue allemand | داگ آلمانی |
| ۱۳۹- Roltweiller | رالت ویلر |

می‌دهند شواهد و دلایلی در دست است که همگی ازنوع وحشی واحدی مشتق شده‌اند.

اغلب معتقدند که انسان برای اهلی کردن، جانوران وگیاهانی را برگزیده که نسبت به تغییر گرایشی نیرومند داشته و از استعداد استثنایی تحمل شرایط اقلیمی متفاوت برخوردار بوده‌اند. من نسبت به این که چنین استعدادی ارزش بسیاری از افراد اهلی‌ما را افزایش داده اعتراضی ندارم، اما کدام انسان وحشی (انسان اولیه.م) که به‌جانوران خوی گرفته می‌توانسته از قبل پیش‌بینی کند که آن حیوان درنسلهای آینده تغییر خواهد کرد و شرایط اقلیمی مختلف را تحمل خواهد نمود! آیا قابلیت تغییر اندك الاغ و غاز و حساسیت فوق‌العادهٔ گوزن قطبی به گرما و شتر به‌سرما مانع از اهلی کردن آنها شده است؟ من ابداً تردید ندارم که اگر از گیاهان و جانوران وحشی متعلق به‌رده‌های مختلف وکشورهای گوناگون به تعداد موجودات اهلی‌شدهٔ کنونی برگزیده و آنها را همچون موجودات اهلی (در شرایط اهلی شدن .م) در نسلهای متمادی (کافی) به‌توالد وتناسل وادار سازیم، کارشان به‌تغییری با چنان شدت‌نخواهد انجامید که در انواعی ملاحظه می‌کنیم که نژادهای اهلی امروزی ازآنها منبعث شده‌اند. در مورد بسیاری ازقدیمی‌ترین گیاهان وجانوران اهلی شده تقریباًغیرممکن است‌نتیجه بگیریم که از یك نوع یا چندین نوع وحشی مشتق شده‌اند. برهان اصلی کسانی که برای جانوران اهلی منشاء متعددی قایل‌اندبراین استوار است که ازقدیمترین ازمنه چنانکه ازنقوش عمارات مصر باستان و اماکن نواحی دریاچه‌ای سویس برمی‌آید جانوران نژادهای گوناگون بسیاری می‌داشته‌اند وپاره‌ای ازآنها درست همانندنژادهای اهلی امروزی بوده‌اند. اما آنچه‌گفته شد فقط تاریخ تمدن‌آدمی را عقب‌تر می‌برد ونشان‌آن است که جانوران در ایامی خیلی پیشتراز

---

→

| | |
|---|---|
| ماستیف | ۱۴۰ Mastiff |
| بول ماستیف | ۱۴۱- Bull Mastiff |
| بول دوگ | ۱۴۲- Bulldog |
| بوکسر | ۱۴۳- Boxer |
| داگ باربان | ۱۴۴- Dogve du Barbant |
| بویه دزاردن | ۱۴۵- Bouvier des Ardennes |
| بویه فلاندر | ۱۴۶- Bouvier des Flandres |
| شنوزر | ۱۴۷- Schnauzer |
| بولودوگ | ۱۴۸- Bouledogue |
| تریه بوستون | ۱۴۹-Boston Terrier |
| بول‌ـتریه | ۱۵۰- Bull Terrier |
| استافوردشایر (بول تریه) | ۱۵۱- Staffordshire (Bull Terrier) |

این یعنی زمانی‌که تاکنون تصورش هم نمی‌رفت اهلی شده‌انـد. ساکنین ابتدایی سواحل دریاچه‌های سویس به‌کشت چندین نوع گندم، جو، کتان وخشخاش (برای استفاده ازروغن آن) می‌پرداخته. صاحب جانوران اهلی متعددی بوده • با ملت‌های دیگر داد وستد داشته‌اند. همانطورکه هیر[1] نشان داده تمام اینها دلیلی برآن است‌که آدمی در آن روزگار به درجـهٔ پیشرفته‌ای از تمدن رسیده بوده است واین خود ایجاب می‌کند که دوران‌کمتر پیشرفته‌ای‌را پشت سرگذارده باشد، در طی این دوران کشت وکار ابتدایی‌تر بوده، پرورش جانوران اهلی که در نواحی متفاوت وبه دست قبایل مختلف صورت می‌گرفته به نژادهای گوناگون هستی بخشیده است. کشف کارافزارهای سنگی (از جنس سنگ آتش‌زنه[2]) در میان طبقات سطحی زمین در بخش اعظم سطح کرهٔ ارض زمین‌شناسان را به‌قبول این‌نکته وا می‌دارد که تاریخچهٔ انسان وحشی به حد حیرت انگیزی به عقب برمی‌گردد و مـا می‌دانیم درمیان قبایـل وحشی امروزی جامعه‌ای نیست‌که لااقل سنگ را اهلی نکرده باشد.

منشأ بسیاری از جانوران اهلی، احتمالاً همیشه مبهم باقی خواهد ماند. اما در مورد سگ باید بگویم‌که پس از جمع‌آوری و بررسی دقیق هرآنچه در همهٔ اکناف عالم به این جانور مربوط می‌شود، به این نتیجه رهنمون شده‌ام که می‌باید چندین نوع کانیده اهلی شده باشند و خون آنها در موارد بسیاری درهم آمیخته و هم اکنون در عروق نژادهای اهلی سگ جاری است. درمورد ریشهٔ نژادهای بز وگوسفند به‌هیچ نتیجهٔ دقیقی دست نیافته‌ام. به استناد اطلاعاتی‌که توسط بلیت[3] درموردعادات، اصوات، حالات وساختمان‌دامهای کوهان‌دارهندی به‌دستم رسیده (گاو کوهان‌دار.م) کم وبیش با اطمینان‌خاطر می‌توان‌گفت‌که از منشایی‌واحد مشتق شده‌اند و این‌سرمنشاء غیر از آنی است کـه مواشی اروپایی (نژادهای مختلف گاو اروپا .م) از آن پدید آمده‌اند. به‌نظر پاره‌ای از دانشمندان صاحبنظر دامهای اروپایی از دو یا سه حیوان منبعث شده‌اند که می‌توان آنها را انواع یا نژادهای مجزا و مستقل دانست، چنین تلقی از منشاء دامهای اروپائی ونیز متمایز و مخصوص‌گردانیدن دامهای کوهان‌دار از بی‌کوهان با پژوهشهای جدید و قابل‌تحسین‌روتی‌میر[4] تطبیق می‌کند. دربارهٔ نژادهای اسب به‌عکس بسیاری از دانشمندان و به دلایلی‌که دراینجا نمی‌توانم به شرح جزئیاتش بپردازم، تردید دارم‌که همه ازنوع واحدی پدیدآمده‌باشند. من همهٔ نژادهای ماکیان‌را ملاحظه کرده، پرورش داده، به تناسل متقاطع واداشته و استخوانبندی‌شان‌را مطالعه نموده‌ام، تقریباً به‌طور

---

1- Heer
2- Silex
3- M. Blyth
4- Rütimeyer

قطع و یقین همگی از نوع ماکیان وحشی هندی یعنی گالوس بانکیوا[1] مشتق‌شده‌اند، بلیت و محققین دیگری که این پرنده را درهندوستان مورد مطالعه قرار داده‌اند نیز به‌همین‌نتیجه دست یافته‌اند. درخرگوشها و اردکها نوع نژادی بسیار است و کاملاً بدیهی است که از انواع وحشی مربوطه حاصل گردیده‌اند.

بعضی از دانشمندان برسر این اندیشه‌که نژادهای‌اهلی، باید ازچندین منشاءپدیدآمده باشند به افراط گرائیده‌اند، به اعتقاد اینان هرچندکه صفات ممیزهٔ بین نژادها ناچیز باشد هر یك در طبیعت سلفی وحشی (پرتوتیپ[2]) می‌داشته است. به این‌حساب می‌باید در قارهٔ اروپا درحدود بیست نوع‌دام (گاو.م) وکثیری انواع بزوگوسفند وحشی موجود بوده‌باشد (چندین نوع وحشی فقط برای بریتانیای‌کبیر لازم است). به‌نظر یکی ازدانشمندان در انگلیس یازده نوع گوسفند وحشی می‌زیسته که خاص این کشور بوده‌اند، اما امروزه به دشواری فقط یك پستاندار می‌توان یافت کـه مخصوص انگلیس باشد، انواع پستانداران فرانسه و آلمان، مجارستان و اسپانیا و دیگر کشورهای اروپایی با یکدیگر تفاوتی ندارند در حالیکه در هر

---

1- Gallus bankiva

2- Prototype

کشور چندین نژاد مختلف از مواشی و گوسفند وجود دارد. به این ترتیب باید پذیرفت که این نژادها در اروپا موجودیت یافته‌اند وگرنه از کجا آمده‌اند، چراکه این کشورها آنقدر انواع اختصاصی نداشته‌اند که هریك منشاء یکی ازنژادهای اهلی فرض شود. برای هندوستان هم وضع به همین منوال است. در مورد سگهای اهلی تمام دنیا نیز که من برای‌شان چندین اصل وحشی قایل شده‌ام قضیه به همان شکل است، یعنی تردیدی نیست که صفات تغییریافتهٔ ارثی در پیدایش اینهمه نژاد اهلی نقش بزرگی ایفا نکرده‌اند (از طریق آمیزش متقاطع.م). چه کسی می‌تواند تصور کند که سگهای شبیه لوریه ایتالیایی[1]، لی‌میه[2]، بولدوگ[3]، بیشون[4]، اپانیول بلن‌هایم[5] وغیره که اینقدر باکانیده‌های وحشی تفاوت دارند در طبیعت به صورت مستقل و آزاد وجود داشته‌اند. پاره‌ای با سهل انگاشتن موضوع چنین‌گمان می‌کنند که تمام نژادهای امروزی سگ حاصل آمیزش چند نوع ابتدایی است، ازآنجاکه تناسل متقاطع فقط به اشکال حد واسط منجر می‌شود برای تفسیر علت وجودی نژادهای گوناگون اهلی سگ باید بپذیریم که انواع اجدادی بسیاری مثل لوریه ایتالیایی، لی‌میه، بولدوگ و غیره به حال توحش وجود می‌داشته‌اند. آنچه در موردتشکیل نژادها از طریق آمیزش متقاطع گفته‌می‌شود بسیار اغراق آمیز است. البته شواهد بسیاری در دست است که نشان می‌دهند که می‌توان با برگزیدن افرادصاحب صفتی مورد نظر و به‌تناسل متقاطع واداشتن آنها تغییراتی در نژاد ایجاد کرد اما به‌دست‌آوردن نژادی حد واسط دو نژاد یا دونوع متفاوت از این طریق دشوار می‌نماید (مؤلف دراین بخش می‌کوشد نشان دهد که پیدایش نژادها حاصل عمل محیط و انتخاب تدریجی و طولانی ونیز ارثی شدن صفات اکتسابی است نه صرفاً حاصل آمیزش اجداد واجد صفات متفاوت.م). سر سبرایت[6] که در این زمینه به یك سلسله آزمایش دست‌زد توفیقی بدست‌نیاورد. نتیجهٔ آمیزش متقاطع دونژادخالص چنانکه من شخصاً درمورد کبوترها تجربه کرده‌ام در نسل اول فرزندانی است همانند و گاهی کاملاً یکدست و یکنواخت، دشواری قضیه موقعی برملامی شودکه این دورگه‌ها را در چند نسل پیاپی به‌تناسل وادارید، چه حاصل نهایی پیدایش دوگروه همانند نیست (هرگروه یا نژاد واجد صفاتی باشد که در والدین وجود ندارد.م). یقین است که جز با مراقبت پیگیر و به‌کار بردن انتخاب به مدت

---

1- Lévier italien--Greyhound
2- Limier--Bloodhound
3- bouledogue
4- Bichon-Pugdog
5- Epagneul Blenheim-Blenheim Spaniel
6- Sir J. Sebright

طولانی ازآمیزش دونژادکاملاً متفاوت به نژادی‌بینابینی دست نخواهیم یافت ومن هنوز نژاد پایداری راکه ازاین روندحاصل شده باشد نیافته‌ام.

## منشاء وتفاوتهای کبوتران اهلی

با اعتقاد به ضرورت مطالعهٔ عمیق واساسی یك گروه و پس ازتفکر بسیار به بـررسی کبوتر اهلی متوسل شدم. به پرورش نژادهایی‌که تهیهٔ‌آنها برایم مقدور بود پرداخته، پوست کبوتران اهلی را ازتمام دنیا مخصوصاً ازهندوستان به یاری الیوت[1] عزیز وازایران* توسط

---

1- W. Elliot

* ـ نژادهای اهلی واشکال کبوتر دست‌آموز درایران بسیار فراوان است. باممنوعیت قانونی نگهداری این پرنده در سالهای اخیر کبوتربازان حرفه‌ای از میان رفته‌اند لذا دسترسی به اسامی تمام‌کبوتران ایران ممکن نیست. مترجم جهت یافتن معادل پارسی نام‌کبوترانی که داروین به‌کار برده است‌کوشش بسیاری مبذول داشت وسرانجام با توسل به‌فیش‌هـای محقق محترم آقای محمد مشیری و لغت‌نامهٔ دهخدا در زیر چکیدهٔ دریافت‌های خـود را از نظر می‌گذراند. نکتهٔ قابل ذکر این است‌کبوتربازان قدیم ایران بیش از مختصات فیزیکی و خاصه‌های نژادی به رنگ ونقش ونگار پـرنده توجه داشته و تقسیم‌بندی را بیشتر از روی رنگ‌انجام می‌داده‌اند، بهمین مناسبت در سطور زیرملاحظه می‌شود که درطبقه‌بندی ونام ـ گذاری ایرانی رنگ کبوتر مقام ممتازی دارد و گاهی موجب می‌شود کـه سایر خاصه‌هـای نژادی را از نظر پوشیده بدارد.

... گونه‌های مختلف‌کبوتر به‌نامهای؛کبوترصحرایی: کبوترچاهی، کبوترپرکاغذی، کبوترچتری، کبوترطوقی، کبوتر قاصدیانامه‌بر، کبوتر کاکلی، کبوتر حضرتی، کبوتر غبغبی، کبوترپرپا، کبوترسینه... کبوتر ازنظر رنگ‌به انواع زیر تقسیم می‌شود: سفید، زاغ(به معنای سیاه مثل کلاغ)، سبز، گلی، زرد، قهوه‌ای، کاغذی، آینه، سرو، سروچخماقی، کوهی، سبزکوهی، فولادی، نقره‌ای، گل‌افشان، هفت رنگ(مختصات رنگـی را نقش هم گویند)، به طورکلی در ایـران‌کبوتر ازلحاظ رنگ به‌دو دستهٔ بزرگ‌تقسیم می‌شود یکی کبوتر پاك یا کبوترتخته‌که مختصات‌رنگ‌کبوتر یا رنگهایی‌که شرح دادم تطبیق می‌کند، دیگر کبوتر غلط‌که مختصات رنگی‌آن باآنچه‌که گفته شد منطبق نیست. گذشته از این‌هر نقش‌کبوتر بانام واصطلاح خاصی مشهور است:

ـ کبوتر پشت‌دار، کبوتری است که روی کت‌آن رنگین وبقیهٔ بدن سفید است، به تعداد رنگهای ذکرشده کبوتر پشت‌دار وجود خواهد داشت مثل پشت زاغ، پشت قرمز و غیره.

ـ کبوتر یك‌کتی، کبوتر پشت‌داری است‌که فقط یك کت‌آن رنگی است.

ـ کبوتر پلنگ، کبوتر سفیدی است‌که خالهای سیاه دارد، هرگاه تعداد پرهای سیاه بیش از سفید باشد آن راسیاه پلنگ می‌نامند.

←

مورای[1] دریافت کردم. در مورد کبوتر به زبانهای مختلف کتابهای بسیاری نوشته شده کـه پاره‌ای ازآنها به علت قدمت واجد اهمیت بسزایی است. بـه چند پرورش دهندهٔ مشهور

1-C. Murray

→

ـ کبوتر خال قرمز، کبوتر سفیدی است که بعضی پرهای قرمز دارد، اگر تعدادپرهای قرمز بیش ازسفید باشدآنرا قلمکار می‌نامند.

ـ کبوتر دم سفید، کبوتری‌است که بدنش به یکی از رنگهای یادشده و دمش‌سفیدباشد. برای نامیدن آن ابتدا نام رنگ‌بدن بعد دم سفید را می‌آورند، مثل سبز دم سفید یا زاغ دم سفید.

ـ کبوتر زرین، کبوتری است به‌رنگ زر یاطلا.

ـ کبوترسفید، تمام پرهایش یکدست سفید است.

ـ کبوتر تودم دار، کبوتری است که در میان پرهای دمش یکی یا چند تا رنگین باشد.

ـ کبوتر شاهزاده، کبوتری است که سروگردن ودمش از پرهفتم به بعد ازجانب بدن سفید وبقیهٔ پرهایش به رنگهای دیگرباشد، درنامیدن‌آن ابتداکلمهٔشاهزاده بعد رنگ‌مربوطه می‌آید، مثل شاهزاده زرد.

ـ کبوترکشگرك، همان شاهزاده زرد است.

ـ کبوتر طوقی، کبوتری است که تمام بدنش سفیدبوده برگردن طوقی رنگین داشته باشد، در نام‌گذاری اول کلمهٔ طوقی بعد نام‌رنگ می‌آید مثل طوقی زرد یا طوقی قرمز.

ـ کبوترکله‌دار، کبوتری است که همهٔ بدنش سفید است فقط سروقسمتی ازپیش سینه رنگی است برحسب رنگ سرآن راکله سیاه، کله سرخ وغیره می‌نامند.

ـ کبوتر گردن برنجی، کبوتری است که چند خال رنگین روی دوش داشته باشد.

ـ کبوترنیم‌طوقی، نظیر طوقی است فقط طوق روی‌نیمی ازگردن قرار دارد.

ـ کبوترهما، کبوتری است که چند لکهٔ زرد وسیاه نامنظم داشته باشد، بنظر بعضی‌از متخصصین فن، هماکبوتری است که دمش سفید، چشمش سفید، منقارش‌کوتاه وسفید باشد و یك پرکاکل داشته باشد.

ـ کبوتر سر ودم رنگین، کبوتری است که سر ودمش رنگین و بقیهٔ بدنش سفید باشد مثل سرودم سیاه وغیره.

ـ کبوتر خالدار، کبوتری است سفید با خالهای رنگین پراکنده مثل خـال سیاه و خال قرمز.

ـ کبوترلك‌دوش، کبوتری است با لکه‌های رنگین روی یك‌کت.

از نظر مختصات دیگر درمنابع یادشده به اقسام زیرکبوتر برمی‌خوریم:

ـ کبوتر«در رو» وکبوتر «تنگ‌بام» کبوتری است دارای خاصیت معلق زدن و بالا رفتن وتوانایی پرواز بسیار، معادلculbutant court-face.

ـ کبوترهوایی، کبوتری است نیمه دست‌آموزکه مثل‌سایرکبوتران نشست و برخاست منظم ندارد.

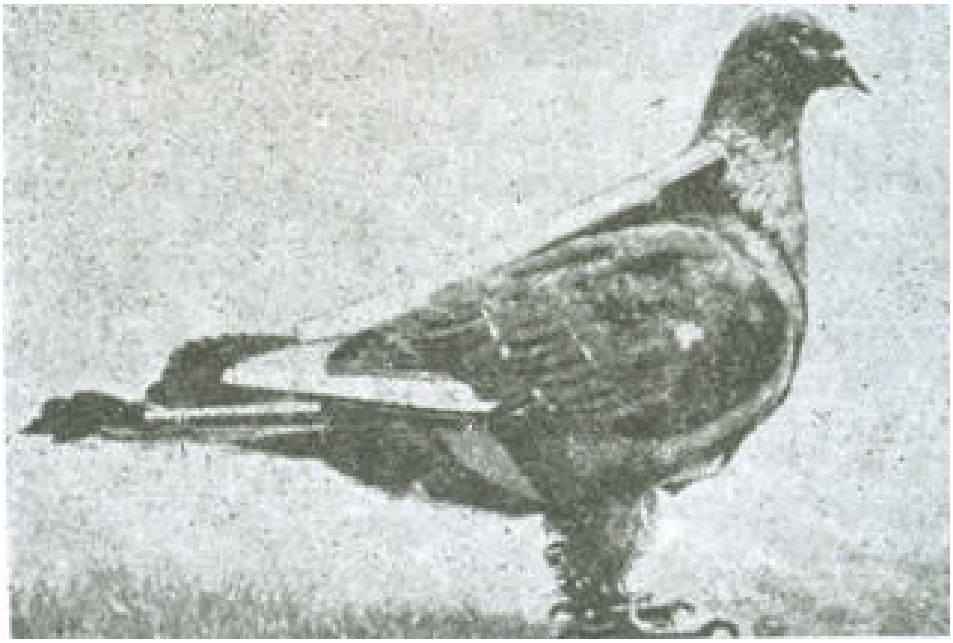
ـ کبوتر یاهو، کبوتری است که صدای یاهودهد، یاهو سفید است وپاها تا پنجه از پر

←

کبوتر پیوستم و به عضویت دو باشگاه کبوتر در لندن درآمدم.
گوناگونی نژادهای کبوتر اهلی حقیقتاً حیرت‌انگیز است. اگر کبوترنامه‌بر[1] انگلیسی

---

۱ـ کبوترنامه‌بر انگلیسی



→

پوشیده است. یاهو معادل کبوتر Rieur است.

ـ کبوتر یاکریم، کبوتری است که صدای یاکریم می‌دهد، کبوتری است به اندازهٔ قمری به رنگ شیری وطوقی به گردن دارد، معادل کبوتر Tambour.

ـ کبوتر کاکلی، کبوتری است که پرهای گردنش‌رو به‌بالا روئیده و چون سایبانی روی سرپرنده قرار می‌گیرد. این کبوتر معادل کبوتر jacobin است.

←

را با کبوتر پشتك‌زن[1] قیاس کنیم، در منقار وساختمان‌جمجمهٔ آن دو، درپوست سرخ وپرچین وچروك‌سر[2]، در پلکهای دراز ومنخرین گشاد وشکاف دهانی بسیار بزرگ کبوترنامه‌بر خاصه درجنس‌تر با منقار کوچك پنسون[3] وارکبوتر پشتك زن وعادات پرواز این پرنده که در ارتفاع بسیار و به صورت گروهی می‌پرد و درآسمان پشتك کاملی می‌زند، تفاوتهای عظیمی‌خواهیم دید. رنت[4] کبوتر درشتی است که منقاری درازو کلفت دارد و پنجه‌هایش بزرگ است، گردن بعضی از تحت نژادهای آن دراز بوده پاره‌ای نیز بال یا دم بلندی دارند، دم‌گروهی از آنها نیز به عکس فوق‌العاده کوتاه است. کبوتر بارب[5] از هر جهت به کبوترنامه‌بر می‌ماند مگر از حیث منقارکه در ایـن نژاد به جای آنکه دراز باشد کوتاه وکلفت است. کبوترگروس–

---

1- Culbutant court-face کبوترتنگ بام
2- Caronculeux
3- Pinson - سهره
4- Runt
5- Barbe

→

-کبوتر پرپا، کبوتری است که پاهایش تا پنجه ازپرهای درشت پوشیده باشد.
-کبوترموش‌پا، کبوتری است که پاهایش از پرهای ریزپوشیده باشد.
-کبوتر چتری معادل کبوتر Pigeon-Paon.

←

گورژ[1] بـدن و بال و پنجه‌هایی درار دارد، چینه‌دان وسیعش را از هوا انباشته می کند، این حرکت به اوظاهری عجیب و مضحك می‌بخشد. منقار کبوتر توربی[2] کوتاه و مخروطی است، در این نژاد یك ردیف از پرهای روی سینه درجهت عکس می‌روید و رو به‌بالا قرارمی‌گیرد. کبوتر توربی عادت داردکه بخش فوقانی لولهٔ مری را از هوا پر کند. پرهای پس سر کبوتر نژاد ژاکوبن[3] روبه‌بالامی‌روید وبرسر پرنده‌چون کلاه بارانی سایه می‌گسترد،درازی شهپرهای

1- Grosse Gorge کبوترغبغبی
2- Turbit
3- Jacobin کبوترکاکلی

→

ـ کبوتر غبغبی معادل Grosse-Gorge یا احتمالا Turbit

ـ کبوتر چاهی معادل کبوتر Biset.

در فیش‌های آقای محمد مشیری ولغت‌نامهٔ دهخدا به‌اسامی زیرهم برمی‌خوریم.

کبوتر دشتی، کبوترطوق، خرکبوتر (دهخدا)ـ کبوتر فری، کبوتر قلاح «کبوتـری است که از: پدر ومادر مجهولی بوجودآید» کبوتر شاهی «پشت رنگین با خـالهای سفید» (محمد مشیری).

بال ودم با درازی بدن متناسب‌نیست. بغیودرکبوتران یاکریم[1] ویاهو[2] چنانکه از نامشان بر می‌آید با سایرکبوتران متفاوت است. در انتهای دم‌کبوتر پاتون (کبوتر طاوسی ) بجای دوازده تا چهارده شهپرکه متعارف‌کبوترهاست سی تا چهل شهپر دیده می‌شود، شهپرهای دم این‌کبوترهمیشه رو به بالا و گسترده می‌ماند، در افراد اصیل این نژاد سر و دم با هم تماس پیدا می‌کنند. درپاره‌ای ازکبوترها غدد مولد چربی از میان رفته است. جزآنچه‌که‌گفته شد نژادهای دیگری راازکبوتران اهلی می‌توان‌نشان‌دادکه تفاوتشان ازدیگران خیلی بارز نیست.

در اسکلت نـژادهای مختلف کبوتـر تفاوتهای بسیاری هست ، رشد طولی وعرضی و نیزانحنای استخوان صورت، شکل و ابعاد آروارهٔ زیرین، تعداد مهره‌های استخوان خاجی ومهره‌های دمی، پهنای نسبی دنده‌ها، وجود یا عدم زوائد روی دنده، شکل‌و وسعت استخوان خنجری سینه،کلفتی و میزان تباعد دو شاخهٔاستخوان‌جناق (دو ترقوهٔ بهم‌پیوسته در پرنده.م) بسیار با یکدیگر متفاوت‌انـد. پهـنای نسبی شکاف دهـان، درازی نسبی پلکها وگشادی منخرین و اندازهٔ زبـان (که همیشه متناسب با طول منقار نیست )،وسعت چینه‌دان و فراخی بخش فوقانی لولهٔ مری، رشد زیاد یا ضمور غدد چربی، تعداد شهپرهای بال و دم، درازی بال‌و دم نسبت‌به‌هم یا نسبت‌به طول بدن، نسبت درازی ساق به بزرگی پنجه، تعداد فلس‌های شاخی روی هر انگشت و بالاخره پـردهٔ بین انگشتان در نـژادهای مختلف، سازمانـها و ساختمانهای متفاوتی هستند. تاریخی‌که نخستین پرهای جوجه می‌روید و نیزکیفیت‌کرکی‌که بدن جوجه کبوتر هنگام خارج شدن از تخم‌از آن پـوشیده است قابل تغییراند، شکل و درشتی تخم نیز چنین است. دربعضی از نژادها نحوهٔ پـرواز، در پاره‌ای صدا و طرز تولید آن تا حد چشم گیری با دیگران فرق دارد و بالاخره در بعضی نـژادها پرندگان نر و ماده تاحدودی از یکدیگر متمایزاند.

به آسانی بیست‌کبوتر اهلی می‌تـوان برگزیدکه اگر به عنوان مرغ وحشی به‌پرنده‌شناس ارائه شود هریك رانوع جداگانه‌ای خواهد انگاشت، گذشته‌از این من باورنمی‌کنم پرنده شناس حتی‌کبوترنامه‌برانگلیسی،کبوتر پشتك زن، کبوتـر رنت،کبوتر بارب،کبوتر گروس‌ـ‌گورژ و بالاخره کبوتر · اتون را در یـك جنس قرار دهد عـلی‌الخصوص که برای هر نژادتحت نژادهای ثابتی هم می‌توان یافت‌که پرنده شناس اینها را انواع جنسهای مفروض خواهد انگاشت. علیرغم اختلافات عمیق در میان نژادهای‌کبوتر اهلی، من وبسیاری

---

1- Tambour کبوتر یاکریم
2- Rieur کبوتریاهو

ازطبیعی‌دانان‌معتقد شده‌ایم که همه ازکبوتر چاهی (کولومبالیویا[1])منبعث شده‌اند، در لوای اسم کولومبالیویا چندین نژاد جغرافیایی‌یا تحت نوع جمع می‌شوندکه با یکدیگر تفاوتهای ناچیزی دارند. دلایل چندی‌که قابل انطباق با موارد دیگری هم هستند مرا به اخذ این نتیجه راهبـر شده‌اند، دلایل مزبور را در زیر بـرمی شمرم: اگر نژادهای مختلف‌کبوتـر اهلی را اصنافی ندانیم‌که ازکبوتر چاهی مشتق شده‌اند لازم می‌آیدکه حداقل از هفت الی هشت اصل مستقل‌پدید آمده باشند چه نژادهای اهلی امروزی‌کبوتررا از طریق‌تناسل متقاطع‌تعداد کمتری اصل مستقل به دست نمی‌توان آورد ( صفات و مختصات‌گوناگون درکبوتران اهلی بحدی فراوان است و این خاصه‌ها گاهی چنان از یکدیگر فاصله دارندکه اگر منشأ مستقلی برای هر نژاد منظورکنیم می‌بایدحداقل هفت‌یا هشت اصل مستقل اولیه درپدید آمدن‌کبوتر-های اهلی ما مدخلیت داشته باشند. م )، فی‌المثل چگونه می‌توان از آمیزش دو نژادمتفاوت، نژاد گروس-گورژ به دست آورد بـدون اینکه یکی از دو سلف چینه‌دان فراخ مختص این

---

1- Colomba Livia یا Columbia Livia

نژاد را داشته باشـد. انواع مفروض اولیه می‌بایـد همه همچون کبوتر چاهی بـر سنگها و صخره‌ها بنشینند و عادت بـر شاخهٔ نشستن و در درخت آشیانه ساختن در میان‌شان نباشد، اما غیر از کبوتر چاهی و نژادهای جغرافیایی آن فقط دو سه نوع کبوتر وحشی می‌شناسیم که روی سنگها و صخره‌ها زیست می‌کنند ولی هیچکدام به نژادهای کبوتر اهلی شباهتی ندارند. پس یا می‌باید انواع وحشی مفروض در سرزمینهایی که در آنجا اهلی‌شده‌اند هنوز باقی بوده برای طبیعی‌دانان نامکشوف مانده باشند که چنین امری با توجه به اندازه و عادات و ممیزات وخاصه‌های جالب کبوتران غیر محتمل است و یا می‌بایست به کلی معدوم شده باشند، اما معدوم شدن مـرغانـی چنـان بلند پـرواز که بر لبهٔ پرتگاههالانه می‌سازنـد آسان نیست، کبوتر چاهی معمولی که همان عادت نژادهای اهلی را دارد حتی هنوز در جزایـر کوچك بریتانیای کبیر و سواحل مدیترانه منقرض نشده است. بایـد اذعان کرد که تصور معدوم شدن نـوعی چنان کثیر و باخصایص و عادات زیستی کبوتر چاهی تصوری است جسارت آمیز. نژادهای اهلی کبوتر که در بالا از آنها سخن رفت به همهٔ نقاط عالم برده شده‌اند، از جمله پاره‌ای نیز می‌باید به موطن اصلی خود بازگشت داده شده باشند، اما هیچیك از آنها به حالت توحش بازگشت نکرده است مگر کبوتر کولومبیه[1] که با اندك تفاوتی همان کبوتر چاهی است، این کبوتر پس از اهلی شدن در بسیاری از نقاط عالم به حالت توحش بازگشته است. از سوی دیگر تجربه نشان می‌دهد که به‌چه دشواری می‌توان جانور وحشی‌ای را تحت شرایط اهلی شدن آزادانه به تناسل و توالد واداشت ، پس برای صحت فرضیهٔ کثیرالمنشأ بودن کبوتران اهلی می‌باید قبول کرد که انسان نیمه متمدن از خیلی پیشتر هفت یا هشت نوع مفروض را کاملاً اهلی کرده بوده، چنانکه در بند واسارت نیز زایا و بارور بوده‌اند. دلیل زیر که در موارد بسیار دیگر نیز می‌توان به آن استناد کرد از اهمیت بسیاری برخوردار است؛ گرچه نژادهایی که قبلاً بر شمردیم از نظر ساختمان، رنگ، صدا، عادات و ترکیب پیکر همه به کبوتر چـاهی شباهت دارند ولی از پاره‌ای جهات بین خـودشان اختلافات بسیاری هست. در میـان تیرهٔ بـزرگ کولومبیده[2]. دنبال‌منقاری همانند منقار کبوتر نامه‌بر انگلیسی یا منقار کبوتر پشتك‌زن (کولبوتان کورـفاس) و کبوتر بارب بودن، کاری لغو وجستجوی پرهای معکوس رستهٔ کبوتر ژاکوبن یا چینه‌دان فراخ گروس ـ گورژ وشهپرهای دمی کبوتر پائون اقدام بیهوده‌ای است (در تیرهٔ کبوتر-سانان هیچیك از صفات یاد شده درفوق وجود ندارد مگر درمیان نژادهای اهلی کبوتر.م). به این حساب از [illegible] اهلی کردن کامل چندین نوع شده است بلکه از [illegible] را برای این منظور برگـزیده، انواعی که هنوز

---

1- Colombier
2- Colombidé

نامکشوف مانده یا منقرض شده‌اند، البته احتمال وقوع چنین امور غریبی ناچیز است.

در بارهٔ رنگ کبوترچیزهایی هست که باید طرف توجه قرار گیرد؛ کبوتر چاهی کبود رنگ است (آبی به سان سنگ لوح.م) با دوپهلوی سفید، تحت نوع هندی‌آن یعنی کولومبا انترمدیا[1] (از استریکلند[2]) نیز کبود است به‌اضافهٔ خطی تیره در بخش انتهایی دم، درانتهای دو شهپر کناری دم‌آن حاشیه‌ای سفید دیده می‌شود، روی بالهایش هم دوخط سیاه به چشم می‌خورد. غیر ازاین دوخط سیاه روی بالهای بعضی از نژادهای نیمه اهلی یا کاملاً وحشی کولومبا انترمدیا لکه‌های سیاه رنگی هم هست. چنین رنگ ونقش در هیچ نوع دیگر ازتیرهٔ کبوتران دیده نمی‌شود ولی‌گاهی در افرادی از هرنژاد اهلی‌که بوده باشدشاهد بروز وجمع آمدن کلیهٔ نشانه‌های یادشده حتی حاشیهٔ سفید شهپرهای خارجی دم می‌شویم. اما هنگامی‌که نژادهای مختلف را به‌تناسل متقاطع واداریم در فرزندان نه از رنگ کبود خبری می‌شود و نه از سایرنشانه‌ها اثری، بلکه فرزندان ممیزات مخصوص به‌خود را خواهند داشت. از میان مشاهدات بسیار خود به شرح یکی می‌پردازم: کبوتر پائون سفید را با کبوتر بارب سیاه به تناسل متقاطع واداشتم (اصناف‌کبود رنگ کبوتر بارب به‌قدری نادراست‌که من درانگلستان حتی یك مورد ازآنرا نمی‌شناسم)، حاصل این آمیزش فرزندانی بود پاره‌ای سیاه پاره‌ای قهوه‌ای خالدار. از سوی دیگرکبوتر بارب را باکبوتر هورته[3] که سفید است و دمی حنایی دارد و برپیشانیش نیزخالی به همان رنگ هست به‌تناسل واداشتم (کبوتر هورته در آمیزش داخل نژادی همیشه همان مشخصات را دارد)، حاصل این‌آمیزش نیزکبوترانی تیره و خالدار است. آنگاه یك‌کبوتر بارب ــ پائون (فرزند دورگهٔ‌کبوتر بارب باکبوتر پائون.م) را بایك کبوتر بارب ــ هورته (فرزند دورگهٔ‌کبوتر بارب با کبوتر هورته.م) جفت کردم، درمیان فرزندانی‌که از این تناسل پدیدآمدکبوتری بود به رنگ کبود با پهلوهای سفید، دوخط‌سیاه برروی بالها و باشهپرهای دمی حاشیه‌دار سفید، در یك‌کلام کبوتر چاهی‌کامل. اگر تمام نژادهای‌کبوتراهلی ازکبوترچاهی‌مشتق‌شده باشندپدیدهٔ فوق‌الذکر قابل درك‌است. هرگاه به این‌پدیده اعتراضی هست (اگراین‌پدیده‌را برای تفسیرمنشأ کبوتران اهلی‌ازکبوتر چاهی‌کافی ندانیم.م) ناچار باید دوفرض زیر را بپذیریم‌که هردو فرض ازنظرامکان وقوع خیلی دور از احتمال است؛ نخست آنکه تمام انواع مفروض اولیهٔ‌کبوتر اهلی رنگ ونقش و نگارکبوتر چاهی را داشته (اگرچه این رنگ ونقش درهیچ‌کبوتر وحشی دیگر ملاحظه نمی‌شود) ودر هرنژاد مستقل‌گرایشی به بازگشت به‌سوی نقش ورنگ اجدادی موجودباشد. دوم آنکه ازهر

---

1- Colomba intermedia
2- Strickland
3- Heurté کبوتر سرو دم‌گلی

نژاد حتی خالص‌ترین آنها در فواصل دوازده تا بیست نسل یکبار باکبوتر چاهی جفتگیری کرده است، من می‌گویم باید حداکثر بیست‌نسل یکبار جفتگیری متقاطع روی داده باشد چرا که هیچ دورگه‌ای را نمی‌شناسیم که بیش از بیست نسل از اصل دور شده باشد و بـه سوی اجداد غیر همخون خود رجعت نماید. درنژادی که فقط یکدفعه تناسل متقاطع روی داده‌باشد گرایش به رجعت به‌سوی مختصات حاصل ازاین تناسل متقاطع متدرجاً کاهش می‌یابد و در هرنسل نسبت خون بیگانه کم‌می‌شود. هرآینه هیچ تناسل متقاطع اتفاق نیفتاده باشد و درنژاد گرایشی نسبت به‌کسب مختصات اجدادی از دست رفته دیده شود، چنین‌گـرایشی درنسلهای بی‌شمار محفوظ و دست نخورده باقی می‌ماند. این دوشکل کاملاً مستقل میل به بازگشت به سوی صفات اجدادی معمولاً توسط کسانی که در مورد توارث چیز می‌نویسند بـا یکدیگر مخلوط می‌شوند.

و بالاخره بنابرآنچه که از مشاهدات من (طی تجربیات) برمی‌آید دورگه‌های حاصل از امتزاج تمام نژادهای کبوتر اهلی کاملاً زایا و بارورانند و حال‌آن‌که نشان دادن بـاروری دورگه‌های حاصل ازتناسل متقاطع جانوران دورازهم (انواع دور ازیکدیگر.م) دشواراست. برخی از دانشمندان معتقدندکه رام واهلی شدن از زمانهای دور گرایش نیرومند نابـاروری دورگه‌ها را ازمیان برمی‌دارد. گرچه این فرضیه به هیچ‌آزمایش مستقیم متکی نیست ولی‌امعان نظر در تاریخچهٔ اهلی شدن سگ (چگونگی پیدایش نژادهای‌گوناگون سگ اهلی.م) یعنی آمیزش بارورانواع نزدیك به‌هم، صحت فرضیهٔ مزبور را محتمل می‌گرداند، ولی به‌نظر من بسط این فرضیه و زایا انگاشتن دورگه‌های حاصل از انواع مفروض اولیهٔ کبوترهای اهلی که به اندازه‌ای که‌کبوترنامه‌بر، پشتك‌زن، گروس گورژ وپائون باهم تفاوت دارند ازیکدیگر فاصله داشته‌اند، انگاره‌ای جسارت‌آمیز است.

به طور خلاصه بسیارغیرمتحمل است که‌آدمی در روزگاران کهن موفق شده باشدهفت یا هشت نوع کبوتر مفروض وحشی را اهلی کرده و آزادانه بـه تناسل متقاطع واداشته باشد، کبوترهای مفروضی که مطلقاً ناشناخته‌اند و پس از اهلی شدن هرگز در هیچ نقطهٔ دنیا دوباره به زندگی طبیعی بازنگشته‌اند. انواع مزبور (اگروجود می‌داشته‌اند.م) ازهرحیث شبیه‌کبوتر چاهی بوده‌اند ولی در مقایسه با ر کبوترسانان خصایص غیر عادی می‌داشته‌اند. ظهورگاه به‌گاه رنگ‌کبود ونقش ونگارکبوترچاهی درتمام نژادهای اهلی‌کبوتر چه هنگامی که‌آنهارا به تناسل متقاطع واداریم‌وچه وقتی که فقط‌آمیزش‌در درون نژادصورت‌گیرد،بارور وزایابودن کامل تمام دورگه‌ها، همه و همه دلایلی هستند که ما را با اطمینان بسیار به‌این نتیجه هدایت می‌کنندکه کبوترهای اهلی ما ازکبوترچاهی (کلومبیالیویا) و تحت نژادهای جغرافیایی آن مشتق شده‌اند.

در تسجیل این عقیده می‌افزایم که اولاً کبوتر چاهی را که عادات و ترکیب پیکرش شبیه نژادهای کبوتر اهلی است می‌توان به‌آسانی اهلی کرد (چه در اروپا وچه در هندوستان به اثبات رسیده). ثانیاً اگرچه کبوترنامه‌بر انگلیسی وکبوتر پشتک‌زن (کولبوتان کور ـ فاس) از نظر پاره‌ای‌ممیزات وخواص باکبوترچاهی تفاوت فاحش دارند اما با مقایسهٔ تحت‌نژادهای گوناگون آن دو (اگرنگویم تمام نژادها) علی‌الخصوص تحت نژادهایی که ازکشورهای دور دست فرا می‌آیند می‌توان اشکال حد واسطی یافت که دوشکل انتهایی را بهم پیوند می‌دهند (اشکال حد واسط کبوتر چاهی باکبوترنامه‌بر وکبوتر پشتک‌زن.م). ثالثاً مشخصاتی که موجب تفاوت اساسی نژادها می‌شوند مثلاً پوست سرخ پرچین صورت ومنقار دراز درکبوترنامه‌بر ومنقار کوتاه درکبوتر پشتک‌زن وتعداد شهپرهای دمی‌درکبوترپائون فی‌نفسه عوامل فوق‌العاده متغیری هستند ، علت این پدیده را هنگام بحث پیرامون موضوع انتخاب خواهیم دید. رابعاً پرورش کبوتر که طی هزاران سال درنقاط مختلف‌گیتی توسط جماعات بسیار با نهایت دقت و مراقبت صورت می‌گرفته به‌این چنین اهلی شدن انجامیده است(پیدایش نژادهای‌گوناگون کبوتر اهلی درنقاط مختلف عالم تحت تأثیر اهلی کردن کبوتر چاهی.م).

کهن‌ترین مدرك (سندکتبی.م) درمورد کبوتر،متعلق به‌پنجمین سلالهٔ مصرباستان‌است که به سه‌هزارسال پیش از روزگار ما برمی‌گردد، طبق آنچه‌که از پرفسورلپسیوس[1] و برچ[2] به یاد دارم نام‌کبوتر در ردیف اسامی غذاهای سلالهٔ قبل ازآن نیز ذکر شده، پلین[3] می‌نویسد که رومی‌ها برای‌کبوتر بهای‌گزافی می‌پرداخته‌اند ونسب نیاکان خویش را به‌کبوتر نسبت می‌دادند[4]. در سال ۱۶۰۰ میلادی اکبرخان (اکبرشاه‌گورکانی.م) در هندوستان برای کبوتر اهمیت به سزایی قایل بود و در سرای او هرگز کمتر از بیست هزار کبوتر یافت نمی‌شد، سلاطین ایران و توران[5] کمیاب‌ترین کبوترها را برایش می‌فرستادند. تاریخ نویس دربار (اکبرشاه) می‌افزاید که: «اعلیحضرت با آمیزش دادن نژادهای مختلف، عملی که هرگز قبل ازآن صورت نگرفته بود، به حدحیرت‌آوری‌آنها را (نژادهای کبوتر را.م) بهبود بخشید.» در همان اوان هلندیها هم نسبت به‌کبوتر مثل‌رومیان قدیم علاقه نشان می‌دادند. اهمیت‌اساسی

---

1- Lepsius

2- M. Birch

3- Pline یا Caisus Plinus Caecilius
نویسندهٔ لاتینی رم باستان درسال ۶۲ میلادی متولدشد و درسال ۱۱۴ میلادی درگذشت.

4- Totémisme توتمیسم

۵- توران زمین درادبیات ایران به تمام سرزمینهای واقع در شمال شرقی فلات ایران اطلاق می‌شود.

ملاحظات فوق ازنقطه‌نظر تفسیر علت تنوع عظیم وعمیقی که کبوتر دستخوش آن شده است، هنگام پرداختن به موضوع «انتخاب» آشکار خواهد شد ونیز درهمانجا خواهیم دید که چرا بعضی ازنژادها خصایص غریبی (نادرالخلقه‌ای) نشان می‌دهند. از جملهٔ شرایطی که به تهیهٔ نژاد خالص کبوترکمك می‌کند این است که هرجفت‌نروماده درتمام عمر باهم به‌سرمی‌برند، به این ترتیب می‌توان چندین نژاد مختلف را دریك قفس بزرگ پرورش داد.

گرچه درمورد منشأ کبوتران اهلی با جزئیات بسیار بحث کردم ولی به نظر مـن هنوز کافی‌نیست چه زمانی که خود به‌پرورش ومطالعهٔ اشکال‌گوناگون کبوتر پرداختم با علم به‌این که چگونه هرنژاد مستقلاً تناسل وتکثیر می‌یابد، به‌سهم خود آمادهٔ قبول این‌عقیده بودم که نبایستی همهٔ آنها ازمنشأ واحدی پدیدآمده باشند،همهٔ طبیعی‌دانان نیز براین بودند که برای انواع گوناگون پنسون[1] یا هرگروه طبیعی دیگرمنشأ مستقلی قایل باشند. در بدوامر یك نکته بسیار توجه مرا به‌خود معطوف داشت: عدهٔ کثیری از پرورش دهندگـان جانـوران اهلی و کشاورزانی که با آنها به بحث پرداختم (یا به خواندن تألیفاتی که در این زمینه وجود دارد اشتغال ورزیدم) کاملاً معتقدندکه نژادهای گوناگونی که به‌آنها می‌پردازند هریـك از اصل ابتدایی دیگری مشتق شده است. اگر از دامپروری بپرسیدکه آیا گاوهیرفورد[2] اونمی‌تواند از اخلاف‌گاوهای شاخ‌دراز باشد یا هردو (گاو با شاخ‌کوتاه و باشاخ بلند.م) نمی‌توانند از جد مشترکی پدید آمده باشند؟ به شما خواهد خندید. من هرگز هیچ‌کس راکه بـه‌پرورش کبوتر، ماکیان، اردك یا خرگوش اشتغال دارد ندیده‌ام که معتقد باشدکه نـژادهای مختلف جانور اهلی او اصل واحد مشترکی دارند. فون‌مونز[3] درکتاب مفصل خود پیرامون سیب و گلابی به‌خوبی نشان می‌دهدکه تا چه حدازاین اندیشه به دوراست که تمام اشکال این‌گیاهان ممکن است از تخم‌های واحدی پدیدآمده باشند. دراین زمینه می‌توان امثلهٔ بـی شماری ارائه داد، یافتن علت (چنین برداشتی) آسان است: پرورش دهندگان در حالی کـه می‌دانند هرنژاد می‌تواند مختصری تغییرکند و با انتخاب همین تغییرات جزیی جـوایز مسابقات را می‌برند (جوایز مسابقات‌بهترین فراوردهٔ دامی‌وکشاورزی.م) چنان تحت تأثیر مطالعات عمیق خود روی تفاوتهای موجود بین نژادها هستندکه قیاس‌کلی را فراموش می‌کنند ونمی‌خواهند از طریق تعقل اثر تجمع تغییرا - کوچك پی‌درپی را در نسل‌های متمادی طرف توجه قرار

---

۱- Pinson یا سهره تیرهٔ بزرگی از پرندگان است که انواع بسیار زیادی دارد.

2- Hereford

نژادی ازگاوکه برای‌گوشت پرورش داده می‌شود. خاستگاه اصلی آن هیرفورشایر در انگلیس است.

3- Van Mons

دهند و نیز طبیعی‌دانان که کمتر از پرورش دهندگان با قوانین توارث آشنایی دارند (و ازاینها عالم‌تر نمی‌باشند) با آنکه قادر به شناخت اشکال حد واسطی نیستند که رشتهٔ طولانی اخلاف را به اسلاف پیوند می‌دهند، برای نژادهای اهلی ما منشأ واحدی می‌پذیرند، آیا لازم نیست این طبیعی‌دانان درسی از احتیاط بیاموزند، چه وقتی که به انواع طبیعی (وحشی.م) می‌رسند این فکر مسخره‌آمیز به ذهنشان خطور می‌کند که آیا انواع طبیعی نیز می‌توانند به‌طور مستقیم از انواع دیگر مشتق شده باشند؟

## عمل‌کرد دیرین اصول انتخاب ونتایج مترتب برآن

اکنون چگونگی پیدایش نژادهای اهلی‌مان را که ازنوعی واحد یا ازچند نوع پدید آمده‌اند، سریعاً ازنظر می‌گذرانیم. می‌باید بخشی از این پدیده‌ها را به اثرمستقیم ومحدود محیط زیست نسبت داد و اندکی را هم اثر عادت دانست (صفات مکتسبه‌ای که به صورت موروثی درآمده‌اند.م)،اماجسورانه است اگرفی‌المثل‌اختلافات اسب‌مسابقه (اسب‌سواری.م) واسب قوی هیکل بارکش یا تفاوتهای سگ لی‌میه وسگ لوریه یافرقهای کبوترنامه‌بر وکبوتر پشتک‌زن را تنها به دو عامل مذکور نسبت دهیم. یکی از خصایص مهم جانوران اهلی آداپتاسیون[1] است، (دراینجا منظور از) آداپتاسیون نه از جهت فوایدی است که برای‌جانور دربردارد بلکه مقصوداستفاده‌هایی است که انسان حتی‌گاهی برای تفنن ازاین خاصیت‌می‌برد. پاره‌ای ازگونه‌های مفید برای انسان می‌توانند احتمالاً به طور ناگهانی یا تدریجی به‌وجود آمده باشند. بسیاری ازگیاه‌شناسان قبول دارند که گیاه شاردون آفولون[2] چیزی جز یکی از اصناف (گیاه‌خاردار) دیپساکوس[3] وحشی نیست، چنین تغییرناگهانی‌امکان دارد حتی فقط در

---

۱ـ آداپتاسیون را سازش با محیط، انطباق، تطبیق و غیره ترجمه کرده‌اند، حقیقت این است که آداپتاسیون معادل پارسی ندارد و هیچ واژه‌ای بیان‌کنندهٔ مفهوم وسیع آن نیست، از این‌رو خودکلمه به‌کار برده شد.

۲ـ Chardon à foulon ـ شاردون نام عمومی گیاهان خودروی خاردار است که ساقه‌ای بلندندارند. مهمترین انواعی که درلوای نام شاردون جمع می‌شود عبارت‌اند از Cardous، Cirsium، Cnicus، Silybum، Carlina. بیشتراینها برای‌کشاورزی زیانبخش‌اند، ازپاره‌ای نیز در دکوراسیون وصنعت نساجی استفاده می‌شود. شاردون آفولون یکی از شاردون‌هاست که از نوع Dipsacus مشتق شده و به جای خار برجستگی‌های دکمه مانندی دارد.

3- Dipsacus

یك بار دانه افشانی (دیپساکوس) اتفاق افتد. احتمالاً سگ نژاد پاکوتاه معروف به باسه[1] نیز شاید به‌این ترتیب پیدا شده باشد، چراکه گوسفند آنکـون[2] نیز یکباره به‌وجـود آمد. اما هنگامی که یابوی بارکش قوی هیکل را با اسب (باریك میان) سواری برابر می‌نهیم، شتر دوکوهانه و یك‌کوهانه را مقایسه می‌کنیم، نژادهای گوناگون گوسفند را که بعضی در مراتع دشت‌ها وپاره‌ای درعلفزارهای کوهستان‌می‌چرند وهرکدام رانوعی پشم است که‌کاربرد دیگری دارد، می‌سنجیم، زمانی‌که نـژادهای‌گوناگون سگ را مقابله می‌کنیم که همه بـرای انسان مفیداند اما هرنژاد ازجهتی برای انسان مهم است، وقتی که خروس جنگی سرسخت و مبارز را درکنار نژادهای دیگری قرار می‌دهیم که آنقدرها جنگی نیستند، وقتی مرغانی راکه پیوسته تخم می‌گذارند بدون اینکه روی تخم بخوابد در ردیف مرغ بانتام[3] کوچك اندام‌و

---

۱- Basset نام عمومی سگهایی‌است دست وپای بسیارکوتاه وکج دارند اما سروتنهٔ‌آنها عادی است‌ازاین‌سگ‌ها نژاد نرماندی، نژادگاسکونی مشهورتراست‌ودرشکار ازآنهااستفاده‌می‌شود.

۲- Ancone نام نژادی ازگوسفند است که دست و پای بسیار کوتاه دارد. این نژاد در قرن هجدهم در ایالات متحده یك باره پیدا شد وتوسط انسان مورد حمایت قرارگرفت.

۳- بانتام نژادی از مرغ خانگی است‌که بالهای آویخته وتاجی بلند دارد، ریزنقش و چـالاك است. Bantams

زیبا ملاحظه می‌کنیم و بالاخره زمانی که به مشاهده و مقایسهٔ خیل نژادهای گوناگون گیاهان کشاورزی وسبزیجات خوراکی وگیاهان زینتی که درفصول مختلف درشرایط گوناگون برای آدمی مفیدوثمربخش‌اند می‌پردازیم، به‌گمان من به این نتیجه می‌رسیم که درتمام این پدیده‌ها چیزی جزتغییرپذیری ساده نهفته است. نمی‌توان پذیرفت که تمام این نژادها در حد فعلی تکاملشان و با فوایدی‌که برای انسان در بردارند به طور خلق‌الساعه پا به دایرهٔ هستی نهاده باشند. برای بسیاری ازنژادها تحقیقاً می‌دانیم که هرگز چنین نبوده است. رمز تشکیل نژادها در تجمع اثرانتخاب توسط انسان نهفته است، طبیعت پیوسته تغییر برمی‌انگیزد وآدمی اندك اندك تغییرات را درمسیری دلخواه وثمربخش جمع می‌کند، به‌این ترتیب است که می‌توان گفت انسان نژادهای مفید را برای خود خلق‌کرده است.

توانایی انتخاب (در تغییر انواع) هرگز جنبهٔ فرض واحتمال ندارد. محقق است که بسیاری از دامپروران مشهور در دورهٔ زندگی، نژادهای گاو و گوسفند خـود را وسیعاً تغییر داده‌اند. برای قضاوت صحیح درمورد نتایجی‌که به‌دست آورده‌اند می‌بایدآثـار متعددی را که دراین مورد تألیف شده مطالعه‌کردوجانوران را مورد مشاهده و بررسی قرار داد. پرورش دهندگان، ارگانیسم جانور را به‌چیزی قابل اتساع وارتجاع تشبیه می‌کنند که می‌توان طبق دلخواه به‌آن شکل داد. اگرجای‌آن باشد می‌توانم‌دیدگاه‌های مؤلفان فوق‌العاده مورداعتماد و صاحبنظر را دراینجا ذکـر کنم. یوات[1] یکی ازکارشناسان عالیقدر دام و مطلع‌تـرین کس پیرامون‌کتب دامپروری وکشاورزی درمورد انتخاب چنین می‌گوید: «وقتی دامپرورآن را مد نظر قرار دهدنه تنها گله‌اش تغییر می‌کند بلکه‌به‌کلی عوض خواهدشد. این عصای‌سحرآمیزی است‌که به یاری‌آن می‌توان به‌هرشکل وقالبی هستی بخشید». لردسمرویل[2] در موردپرورش‌دهندگان‌گوسفند می‌گوید: «چنین‌به‌نظرمی‌رسدکه اینان ابتدا درذهن خود طرحی‌کامل‌پرداخته و بعد به‌آن جان داده‌اند». در ساکس[3] نقش انتخاب در پرورش گـوسفند مرینوس[4] چنان شناخته شده است‌که مردم آن راموضوع شغلی قرارداده‌اند، گوسفند را روی میز می‌گذارند و به دقت تمام کلیهٔ جزئیات آن را بررسی می‌نمایند، این‌عمل سه‌بار با چند ماه فاصله تکرار می‌شود،طی‌هریك ازاین‌معاینات گوسفند ارزیابی وطبقه‌بندی می‌شود، فقط عالیترین‌گوسفندها را برای تکثیر وتولید مثل برمی‌گزینند.

پرداخت بهای‌گزاف برای دام‌های اصیل و صدورآن به تمام‌دنیا امروزه نشانهٔموفقیت

---

1- youait
2- Somerville
3- Saxe
4- Mérinos

دامپروران انگلیسی در تهیهٔ چنین دامهایی است. بهبود نژاد دام روش عمومی ندارد و هرگز ازطریق تناسل متقاطع صورت نمی‌گیرد، مشهورترین متخصصین دامپروری بـا چنین روشی مخالف‌اند وجز درمورد تحت نژادهای بسیار نزدیك به هم از این روش استفاده نمی‌کنند، تازه وقتی‌که چنین تناسل‌متقاطعی صورت گرفت مقولهٔ انتخاب جدی‌ترازموارد عادی‌ضرورت می‌یابد. هرآینه انتخاب منحصربه‌جداکردن پاره‌ای تحت اصناف‌مشخص ازیکدیگروبه‌تناسل واداشتن هر تحت صنف به طور جداگانه بود، کاری می‌شدآسان وبه‌خودی‌خـود مشخص، اما اهمیت اصلی انتخاب مخصوصاً در تفاوتهـای بس اندك است‌کـه از چشمان غیر متبحر پنهان مانده (ومن به عبث برای ارزیابی این تفاوتها کوشیدم)، توانائی دارندکه طی‌نسل‌های متمادی (ازطریق تجمع در مسیری معین) به صورت اثری ظاهر گردند. از هزار کس یکی صاحب تیزبینی لازم و دارندهٔ استعداد ضروری جهت قضاوت صحیح نیست‌که دامپرور قابلی شود. وقتی‌کسی ازچنین استعدادهایی برخوردار شد و سالیان دراز با پشتکار تمام وقتش را مصروف موضوع (مورد علاقه‌اش)کرد موفق به القای تغییری وسیع (در دام) خواهد شد. فقدان هریك از قابلیت‌های گفته شده می‌تواند مانع پیروزی او گردد. به دشواری می‌توان مجسم‌کردکه چه قابلیت‌ها وچند سال‌کار عملی برای ظهور یك پرورش دهندهٔ خوب کبوتر ضروری است.

باغبانان نیز ازآنچه گفته شد مستثنا نیستند، گرچه درگلکاری بروز تغییرات ناگهانی فراوان‌تراست ولی‌هیچکس نمی‌پذیردکه ارزنده‌ترین فرآورده‌های ما در باغبانی فقط مولود یك تغییر منحصر به فرد دراصل اولیه باشد. مدارك موجودبرای پاره‌ای‌گیاهان ثابت می‌کنند که هرگز چنین نیست، مثلاً درشتی روزافزون میوهٔ درخت انگورفرنگی[1] نمونهٔ کوچکی از این مدعا است. اگرگلهایی راکه امروزه باغبانان می‌پرورند با تصاویر بیست یا سی سال قبل آنها مقایسه‌کنیم متوجه بهبود وضع‌گلها خـواهیم شد. زمانی‌که نژادگیاهی کاملا ثابت شد (گیاه دستخوش‌تغییر به جایی رسیدکه دامنهٔ تغییرات آن‌محدود شد. م)باغبان به خود زحمت این را نمی‌دهدکه از آن هر روزگیاه بهتری به دست آورد ولـی هر روز حواشی باغچه را بازدید می‌کند تا نرکها و بغل جوشهایی راکه از تیپ اصلی ظاهر می‌شوند از بیخ برکند؛ در مورد حیوانات هم روش انتخاب همین است، هیچ‌کس‌با سهل انگاری اجازه نمی‌دهدکه نامرغوب ترین افراد(گله‌اش) تکثیر یابند.

در نباتات نیز می‌توان اثر تجمع انتخاب را مشاهده‌کرد، در باغچه‌ها از مقایسهٔ‌گل و برگ و غلاف دانه و ریشهٔ غده‌ای اصناف‌گوناگـون یك نوع‌گل، (در سبزیکاریها) از مقایسهٔ

---

[1]- انگور فرنگی یا Groseille میوهٔ درخت Grosillier ازگیاهان‌تیرهٔ Saxifragacée برای استفاده ازمیوه‌اش‌که شبیه خوشهٔ انگور است کشت می‌شود.

بخش مورد نظر در اصناف یك نوع سبزی خوراکی و بالاخره در باغها از مقایسهٔ میوه‌ها و برگهای همان نوع درخت با اصناف آن (می‌توان نتیجه‌گرفت). ملاحظه‌کنید انواع برگ‌کلم چقدر متنوع است در حالی‌که‌گل همهٔ آنها کاملاً یکسان است، به‌عکس،گلهای بنفشهٔ فرنگی (از لحاظ نقش و رنگ) متفاوت‌اند ولی در برگشان تفاوتی نیست، میوهٔ درختان انگور فرنگی از لحاظ شکل، رنگ و مقدارکرك روی میوه با هم فرق بسیار دارند امّا در شکوفهٔ این درختان جز تفاوت اندك نمی‌توان دید. من در پی مشاهدات دقیق و طولانی معتقد شده‌ام که‌اگر (درمیان‌گیاهان یاجانوران) اختلاف فقط به‌یك نکته محدود شود ودر بین افراد از سایر جهات تفاوتی نباشد تقریباً هرگز یا مطلقاً هرگز با اصناف جداگانه‌ای سروکار نداریم. قوانین «تغییرات وابسته» را که هرگز نبایستی از نظر دور داشت موجب می‌شوندکه هنگام برانگیخته شدن تغییر (بین خود موجود و اخلاف تغییر یافته‌اش)چند تفاوت یکمرتبه ظاهر گردد ، اما جای تردید نیست‌که (درگیاه) انتخاب تغییرات‌کوچك (و تقویت صفتی) چه در برگ، چه درگل و چه در میوه منجر به پیدایش نژادهای متفاوت نخواهد شد.

در پاسخ این ایرادکه کاربرد متدیك انتخاب (در پرورش نژادهای اصیل اهلی)روشی است نوین‌که از سه ربع‌قرن تجاوز نمی‌کند بایدگفت (نو این است)که‌در این سالها اصل انتخاب بسط و توسعهٔ بسیار یافته، پیرامون آن آثار مدونی تألیف‌گردیده و از آن نتایج جالبی به دست آمده است و گرنه خود انتخاب برای آدمی هرگز اکتشاف نوینی نیست. به سادگی می‌توان اثبات کردکه اهمیت این اصل از قدیم‌ترین ازمنه برای بشر شناخته بوده است. بومیان بدوی انگلستان قرن‌ها پیش برای ورود جانوران به این‌سرزمین محدودیت‌هایی قایل بوده و برای صدور آن نیز ممنوعیتهایی داشته‌اند. قانون دیگری در انگلستان حکم به معدوم‌کردن اسبهایی می‌داده‌که قدشان از حد معینی‌کوتاه‌تر باشد، این روش درست همانند عمل وجین‌کردن بوته‌های نامرغوب توسط‌کشاورز پس ازبذرافشانی است‌که طی‌آن هرگیاه راکه از تیپ اصلی دورشود از بیخ برمی‌کند. من در یك دایرةالمعارف کهن چینی اصول انتخاب راکه به صراحت بیان شده خوانده‌ام. برخی ازنویسندگان کلاسیك روم نیز پاره‌ای ازمبانی انتخاب‌را به روشنی به‌رشتهٔ تحریرکشیده‌اند. در بعضی ازبخش‌های «سفرآفرینش[1]» آمده است‌که مردمان درآن‌روزگاران کهن به‌رنگ جانوران اهلی می‌پرداخته‌اند. درروزگار ما هنوز قبایل وحشی برای بهبود نژاد سگهای خود آنها را با برخی از انواع وحشی کانین (سگ‌سانان شامل‌گرگ وروباه و شغال وغیره.م) به تناسل وامی‌دارند. در بخشی‌ازکتاب‌پلین نیز می‌بینیم که مردم عصر او نیز چنان می‌کرده‌اند. قبایل بدوی جنوب افریقا حیوانات خود

---

۱- Genesis یا سفرآفرینش یکی ازاسفار پنجگانهٔ تورات است.

را هنگام بستن به وسیلهٔ نقلیه ازنظر رنگ جفت وجورمی کنند،اسکیموها همین عمل را با سگ سورتمه انجام می‌دهند. لیویگشتن[1] تأکید می کندکه سیاه پوستان مرکز افریقا که هرگز بـا اروپائیان تماسی نداشته‌اند، صاحب نژادهای خوب جانوران اهلی‌هستند. گرچه در مـوارد مذکور در فوق هیچ نشان صریحی از انتخاب وجود ندارد، مع ذلك نشان می‌دهندکه آدمی ازکهن‌ترین ازمنه به پرورش و تکثیرجانوران اهلی همت گماشته، چنانکه قبایل وحشی فعلی نیز به این کار مشغول‌اند. بس غریب می‌بود اگرعلیرغم بدیهی بودن جنبهٔ ارثی‌سرشت نیك و بد آدمی بدآن توجه نکرده باشد.

## گزینش لاشعور

دامپروران‌کارآمد هدف مشخصی را دنبـال می کنند (یعنی بـه یاری) انتخاب متدیك می کوشند تا دامهایی راکه در اختیار دارند با سلاله یا تحت نژاد نوین بهتری جـای‌گزین کنند، (این به‌جای خود محفوظ) اما (به موازات انتخاب یاد شده) انتخاب مهمتردیگـری جریان داردکه‌می‌توان آن‌را انتخاب لاشعور نامید.این گزینش حاصل (غیرمستقیم‌وناآگاهانهٔ) تلاش اشخاص مختلف برای داشتن بهترین افراد (جانور اهلی) است. اگرکسی به پرورش سگ شکاری بپردازد، معمولاً در جستجوی سگهای حتی‌المقدور مرغوب است وآن‌گاه‌بدون این‌که به‌تغییر پیوستهٔ نژاد توجه داشته باشد (یاچنین اندیشه‌ای به‌مغزش‌خطورکند) می کوشد که از بهترین سگهای خود نسل‌گیری‌کند، این طرز عمل درطی قرون منجر به بهبود یا تغییر نژاد می‌شود. بیك ول[2] وکولینز[3] و دیگران از همین طـریق شکل و کیفیت دامهای خود را عوض کرده‌اند. تغییر بطئی ونامحسوس یادشده جز از راه مقایسهٔ جانوران(تغییر یافتهٔ‌کنونی) با تصاویر دقیقی‌که در گذشته از آنها ترسیم شده،قابل ارزیابی نیست. با وجود این گاهی می‌توان از مقایسهٔ دامهایی‌که تغییر کرده‌اند با دامهایی‌که هیچ تغییر نکرده‌اند (در مناطق کم پیشرفت ملاحظه می‌شوند) ویا ازمقایسهٔ نژاد تغییر یافته با همان نژادکه کمتر دستخوش تغییر شده باشد، معیارهایی برای‌تخمین (اثرگزینش لاشعور) به دست آورد. (مثلاً[4]) شواهدی در دست است‌که سگ اپانیول‌کینگ چارلز[4] ازروزگار سلطانی‌که سگ به نام اواست، تاکنون از طریق گزینش لاشعور شدیداً تغییرکرده است. برخی از مؤلفان صاحبنظر را اعتقاد براین

---

1- Livingston
2- Bakewell
3- Collins
4- King-Charles

است که سگ ستر[1] امروزی از سگ اپانیول مشتق شده واین اشتقاق (بسیار) آرام وتدریجی اتفاق افتاده است. میدانیم که سگ پوانتهٔ[2] انگلیسی در اثر تناسل متقاطع به سگ فوکس-هوند[3] از قرن گذشته دستخوش تغییری شدید شده است، جالب توجه ایـن است کـه تغییر مزبور که از طریق گزینش لاشعور آهسته وتدریجی پی گرفته شده، چنان کامل است که پوانتهٔ امروزی ابداً به پوانته‌های قدیمی انگلیس که منشأ اسپانیایی دارنـد شبیه نیست، بنا به گفتهٔ بارو[4] اکنون در اسپانیا هیچ سگی نمی‌توان یافت که به پوانتهٔ انگلیسی شباهت داشته باشد.

همین روش انتخاب همراه با مراقبت‌های خاص،اسب مسابقهٔ (انگلیسی) را تغییرداده وموجب شده است که از نظر سرعت و از لحاظ قد براصل خود اسب عربی پیشی‌گیرد. (از سوی دیگر) توجه به مقررات مسابقات اسب دوانی گودوود[5] (که از دو اسبی که در مسابقه امتیاز واحدی کسب می‌کنند، اسبی برنده شناخته می‌شود کـه وزن کمتری داشته باشد.م) نیز سبب شده که اسبهای انگلیسی از لحاظ وزن سبك‌تر شوند. لرداسپنسر[6] و دیگران از طریق مقایسهٔ دامهای امروزی با نژادهای قدیمی نشان داده‌اند که‌دامهای امروزی تاحد قابل توجهی اضافه وزن یافته‌اند و زودرس‌تر از دامهای قبلی هستند (به دست آوردن وزن کامل در زمانی کوتاه‌تر با همان تغذیه.م). از قیاس نژادهای کبوترکنونی با توصیفی که ازکبـوتر نامه‌بر و کبوتر پشتك‌زن درکتب قدیمی دردست است، می‌توان مدارج و مراحلی راکه هرنژادکبوتر چه در انگلیس، چه در هند و چه درایران ازسرگذرانیده تا با اصل مشترك یعنی کبوترچاهی چنین تفاوت فاحشی یافته، کشف کرد.

یوات نمونه‌ای عالی ازنتایج انتخاب پی‌گیر راکه می‌توان اثرگزینش لاشعوردانست به دست می‌دهد، (این نمونه عبارت است از) خلق دوشاخهٔ متفاوت ازگوسفندی که بیك‌ول پرورش داده، یکی از این دوشاخه متعلق به باکلی[7] و دیگری متعلق به برگس[8] است که از پنجاه سال به این طرف کاملا* خالص مانده‌اند، کوچك‌ترین شکی نیست که دو دامپرورمزبور خلوص خون گله‌های خود راکه از گوسفند بیك‌ول انتخاب‌شده‌اند؛ حفظ کرده‌اند، با وجود این اکنون تفاوت گوسفندان دوگله به حدی است که هریك از دو دامپرور یاد شده صاحب

---

1- Setter
2- Pointer anglais
3- Fox-Hound
4- M. Borrow
5- Goodwood
6- Spencer
7- Bukley
8- Burgess

صنف (گوسفند) دیگری است، (پیدایش دوصنف از نوعی واحد را) می‌توان اثـر گزینش لاشعور دانست؛ چه‌دامپروران‌یاد شده نه مایل و نه‌آگاه بوده‌اند که به چنین نتیجه‌ای‌خواهند رسید. قبایل بدوی هم که قدرت فکری لازم برای پرداختن به صفات ارثی جانـوران اهلی خود را ندارند، هنگام خشکسالی یاحوادث طبیعی دیگرجانوران نامرغوب را رها می‌کنند. موردی دیگر که جنبهٔ‌گزینش لاشعورداشته وملاکی برای قضاوت پیرامون ارزش سگ جهت قبایل وحشی ارض‌النار[1] است، اینکه قبایل مزبور در هنگام قحطی پیرزنان خود را قربانی می‌کنند، چنانکه گویی ارزش پیرزن برای‌شان‌کمتر ازسگ است.

درگیاهان نیزکیفیت بهبود (از نظر آدمی. م) با نگهداری و حراست از بهترین افراد گیاهی جاری است، خواه (نباتات مورد نظر ازابتدا) با هم تفاوتی نداشته یا از بادی امر اصناف مستقلی بـوده باشند ، چه این اصناف از آمیزش متقاطع دو یـا چند گیاه پدید آمده باشند، چه ازطریق دیگری. پدیدهٔ مزبور از مقایسهٔ سویه‌های اجدادی یا اصناف بسیارقدیمی بنفشهٔ فرنگی،گل سرخ،شمعدانی،کوکب وغیره با اشکال فعلی آنها با توجه به بلندتر شدن قد نبات و زیبایی روزافزون گل آن روشن و شناخته شده است. هیچکس متوقع نیست که از کاشتن تخم بنفشه فرنگی یاکوکب وحشی‌گل درجه یکی بدست آورد یا در اولین‌گزینش از نرك‌گلابی وحشی میوه‌ای نرم و آب دار تهیه‌کند،(گرچه ممکن‌است بذر درخت‌گلابی‌خود ـ رویی‌که از پراکنده شدن اتفاقی و تصادفی تخم درختان بـاغ گلابی روئیده و آزادانه در طبیعت با گلابی وحشی آمیخته باشد، پس از کاشتن چنان میوهٔ مرغوبی به دهد). چنانکه از توصیف پلین بـر می‌آیدگرچه‌گلابی در عصرکلاسیك‌کشت می‌شده، ظاهراً کیفیت میوه‌اش خیلی‌از امروز پست‌تر بوده است. رسالاتی‌که پیرامون‌کشاورزی‌تألیف شده، مشحون ازحیرت در مورد مهارتـی است‌که باغداران برای تهیهٔ محصولی عالی از گیاهان نـامرغوب به‌کار می‌برند. علت این رویداد ساده است؛ نتیجهٔ نهایی از طریق‌گزینشی‌کم و بیش لاشعور حاصل شده است. (طرز عمل چنین است‌که) برای‌گرفتن بذر همیشه بهترین‌صنف شناخته شده‌کشت می‌شود و باز از میان آنها (که به این طریق کاشت و داشت می‌شوند) اصناف نیکوتری که ممکن است پدیدآیند، مورد حمایت و تخم گیری واقع می‌شوند، ایـن روش پیوسته ادامه می‌یابد. یقین است که باغبانان عصرکلاسیك حین کاشتن بهترین درختان گلابی‌که قادر به تهیهٔ آن بودند، هرگزبه شاه میوه‌ای‌که ما امروز می‌خوریم نمی اندیشیده‌اند، با وجود این به خاطر انتخاب و نگهداری از بهترین صنفی‌که در اختیار داشته‌اند، ما تا حدی مدیون آنها

---

۱ـ ارض‌النار مجمع‌الجزایری است در منتهاالیه امریکای جنوبی که به شیلی و آرژانتین تعلق دارد.

هستیم. دلیل اینکه نمی‌توانیم در مواردی بسیار سویه های[1] اولیهٔ گیاهان زراعی خود را بشناسیم و در نتیجه نمی‌دانیم که کهن‌ترین شکل نباتاتی که کشت می‌شده‌اند، چه بوده، در این نهفته است که در اثر گزینش لاشعور از طریق تجمع تغییرات تدریجی، تحولی عظیم در گیاهان مزارع و سیزیکاریهای ما پدید آمده است. از آنجاکه برای بهبود گیاهان و نیل به حد تکامل فعلی صدها و هزاران سال زمان لازم‌است، می‌توان فهمیدکه چرا بومیان استرالیا و قبایل دماغهٔ امید نیك[2] و ساکنین نواحی‌ای که در آنجاها اقوام متمدن نیست، تقریباً هیچ گیاه قابل کشت ندارنـد در حالی که سرزمینهای مزبور از لحاظ انواع (نباتی) بسیار غنی هستند ولی هیچ گیاهی که سویهٔ ابتدایی نباتات مفید باشد در آنجاها نگهدای نمی‌کنند. لذا گیاهان بومی به میزانی که قابل قیاس باگیاهان کشورهای متمدن باشد، بهبود نیافته و ازاینها پست تر مانده‌اند. درمورد جانوران اهلی‌قبایل وحشی نبایستی از یاد بردکه این جانوران در پاره‌ای از فصول سال مجبوراند که خود خوراك خویش را بیابند. افراد نوعی واحد که از تفاوتهای مختصر ساختمانی و اختلافات جزیی ترکیب پیکر بـر خوردارنـد در یکی از دو سرزمین (مفروضی) که شرایطی(زیستی) مختلف حکفرماست بهتراز سرزمین دیگر تحت‌تأثیر انتخاب طبیعی (که بعد بـه آن خواهیم پرداخت) می تـوانند نقطهٔ آغاز حرکت ظهور دو تحت ـ نژاد جداگانـه باشند. آنچه که گفته شد دلیلی بر این حقیقت است که (طبق مشاهدهٔ پاره‌ای از محققین) اصناف مختلف جانورانی که توسط قبایل بدوی اهلی شده‌اند، بیش از اصناف اهلی کشورهای متمدن جنبهٔ نوعیت دارنـد (گرایش اصناف به مبدل شدن به انواع مستقل. م). نقش برتر انتخابی که توسط آدمی اعمال‌می‌شود مفسر این(واقعیت بدیهی)است که ترکیب پیکر و عادات نژادهای اهلی چرا تا بدین حد با نیازها وامیال انسان هماهنگی و سازگاری دارند. به‌گمان من بایستی علت (بروز) صفات غیرعادی را که در نژادهـای اهلی پدیدار می‌شوند و نیز سبب این را که (درنژادهای مختلف) ساختمان بیرونی پیکر تغییرات بسیار می‌یابد و تفاوت سازمانهای درونی ناچیزمی‌ماند، درهمین‌جا جستجو کنیم. انسان هرگز یا بگر به دشواری فراوان نمی‌تواند جز برتغییرات بیرونی‌القای اثرکند، به همین دلیل غیر از نوادر اوقات خاطرخویش را با تغییر اندامهای درونی مشغول نمی‌دارد. آدمی را جز بر روی تغییرات کوچکی که طبیعت برمی‌انگیزد یارای اعمال اثر نیست. هیچکس پیش ازدیدن کبوتری که دمش به طورغیر عادی رشدکرده به فکر ایجادکبوتر چتری (پائون) و نیز قبل‌از

---

1- Souche

۲ـ دماغهٔ امید نیك دماغه‌ایست درافریقای جنوبی (منتهی‌الیه ضلع غربی افریقا در اقیانوس اطلس.)

مشاهدهٔ پرنده‌ای که چینه‌دانش به شکل استثنایی فراخ است، به اندیشهٔ ایجاد کبوتر غبغبی (گروس ـ گورژ) نمی‌افتد. هرچه صفت یاد شده غیرعادی‌تر وغریب‌تر باشد، توجه آدمی را بیشتر به سوی خود جلب خواهد کرد. قبول داریم که (به‌کار بردن) اصطلاح «کوشش برای ایجاد کبوتر چتری (پائون)» همیشه صحیح نیست چه کبوترپروری که برای نخستین‌بار کبوتری را که صاحب دمی به طور غیرعادی (بلند) بود به تکثیر وامی‌داشت، هرگز تصور نمی‌کرد که بادست یازیدن به گزینشی نیمه‌متدیك ونیمه لاشعور درطی نسلهای متمادی به چیزی‌خواهد رسید که امروز ما شاهدآن هستیم. سویه‌های نخستین کبوترهای چتری در دم بیش از چهارده شاه‌پر نداشته‌اند چنانکه کبوترهای چتری امروزی جاوه هم فقط چهارده شهپردمی‌دارند ونیز تعداد شهپرهای دم برخی از نژادها دیگر بـه هجده می‌رسد. اولین کبوتر غبغبی (گروس ـ گورژ) محتملاً چینه‌دانش را بیش از آنچه که کبوتر توربی بخش فوقانی لولهٔ مری را باد می‌کند، پرباد وبرجسته نمی‌کرده (کبوتر توربی برای صفات ومختصات دیگرش برگزیده و حمایت شده، دراین انتخاب باد کردن لولهٔ مری طرف توجه انسان نبوده است). برای این که توجه اشخاص دست اندرکار (به‌تغییرات) معطوف شود لازم نیست که حتماً انحرافی مهم در ساختمان و ترکیب پیکر (موجود) پدیدار گردد، چون طبع بشر حکم می‌کند که به هر رویداد تازه درآنچه به او تعلق دارد اهمیت بدهد، تفاوتهای کوچك وانحرافات ناچیز را در خواهد یافت. اکنون ارزیابی وجستجو کردن اختلافاتی که درگذشته پدیدآمده (ومنجر بـه پیدایش نژادها شده‌اند) بی‌مورد است، چرا که مرجع هرتغییر به صورت نـژادی تثبیت و مستقر شده است، امروزه نیز درمیان افراد (یك نوع) تفاوتهایی پدید می‌آید ولی هرآنچه که از تیپ تکامل یافتهٔ مورد پسند (انسان) دور می‌شود به عنوان افراد معیوب و ناقص به دور انداخته می‌شود (آدمی با امحای افراد تغییر یافته جلو تغییر نژاد را می‌گیرد و باحمایت و نگهداری از افـراد تغییر یافته به نژادهای نوین هستی می‌بخشد.م). از غاز معمولی‌تاکنون اصناف مشخصی‌پدید نیامده است، با وجود این‌درآخرین مسابقهٔ پرورش طیورخانگی،غازی به عنوان نژاد تولوز[1] به نمایش‌گذاشته شدکه با غاز معمولی فقط در رنگ (که ازبی‌ثبات‌ترین صفات نژادی است) تفاوت داشت.

این چند قضیه نیز همانطورکه قبلاً هم اشاره رفت، مفسر آن است که چرا در مورد منشأوسرگذشت نژادهای دست‌آموز خودچیزی نمی‌دانیم. نژادها هم مثل لهجه‌های یك‌زبان هستند، به دشواری می‌توان برای آنها ریشه‌های مستقلی قایل شد. هر پرورش دهنده بهترین دامهای خود را برای نگهداشتن برمی‌گزیند یا افرادی را انتخاب می‌کند که انحرافی کوچك

1- Toulouse

(در جهت بهبود) نشان می‌دهند واین‌ها را به تکثیر وا می‌دارد، به‌این ترتیب بـه بهتر کردن فراورده‌ها توفیق می‌یابد. فراورده‌های بهبود یافته آهسته‌آهسته مورد توجه همسایگان نزدیك هم قرار می‌گیرند، تا اینجا هنوز فراوردهٔ بهبود یافته آنقدرها شناخته نیست و به‌درستی‌مورد ارزیابی قرار نگرفته است و نام مستقلی ندارد، به‌تاریخچه‌اش توجهی نمی‌شود. روند بهبود تدریجی‌آهسته ( وپیوسته) به همان شیوه ادامه می‌یابد ومرتباً گسترش بیشتری‌کسب می‌کند، کم‌کم (خواصش) شناخته می‌شود، به عنوان موجودی مستقل مورد ارزیابی قرار می‌گیردو سرانجام صاحب نامی محلی می‌شود.

درکشورهای نیمه متمدن‌که ارتباط‌آزاد محدود است ، گسترش تحت ــ نژاد نوین با کندی بسیار صورت می‌گیرد. سرانجام هنگامی‌که نکات ارزشمند شاخهٔ جدید ارزیابی شدو اهمیت واقعی‌آنها آشکار گردید، در نتیجهٔ گزینش لاشعور خطوط ممیزهٔ نژاد هرچه‌که بوده باشد متجلی خواهد شد ولی این تجلی نسبت به (شرایط) سرزمینهای مختلف و میزان تمدن ساکنین آنها زودتر یا دیرتر عملی خواهد شد. به‌هرحال‌کوچکترین بحثی نیست‌که مدرکی دال بر تعیین مسیر چنین تغییر کند و نامحسوس برجای مانده باشد.

## شرایط مساعد برای اعمال انتخاب توسط آدمی

اکنون لازم است چندکلمه هم از شرایطی بگویم‌که بـا عمل انتخاب‌که توسط‌آدمی اعمال می‌شود،مساعدت یا مغایرت دارند. بدیهی‌است‌که قابلیت تغییر زیاد «فی‌نفسه» ازجملهٔ شرایط مساعد است چه مواد (و اسباب لازم) فراوانی بـرای (تحقق) یـافتن انتخاب مهیا می‌سازد، چنانکه حتی اگر اختلافات فردی ساده تحت مراقبت لازم قـرار گیرند، می‌توان از طریق تجمع‌تغییرات ساده (درطی زمان تحولات) را در تمام جهات دلخواه هدایت‌کرد. اما (باید به خاطرداشت‌که) تغییرات (واختلافات‌فردی) علناً مفید یا مورد پسندآدمی جزبرحسب تصادفی نیکو پدیدار نمی‌شوند، بخت مشاهدهٔ تغییری که چنین ناگهانی قد برمی‌افرازد بـا زیادی افراد رابطهٔ مستقیم دارد، بنا براین یکی دیگر ازشرایط ضروری ومناسب برای‌موفقیت (اقدام به) پرورش (دام وگیاه) درمقیاس وسیع است. این همان نکته‌ای است‌که مارشال[1] در موردگوسفندان برخی‌از نواحی یورکشایرعنوان می‌کند:«ازآنجاکه‌گوسفندان قاعدتاً به‌افراد کم بضاعت تعلق دارندهمیشه به‌صورت گله‌های‌کوچکی هستند،لذا هرگزنمی‌توانندستخوش (دگرگونی و) بهبود شوند.» از سوی دیگرکسانی‌که به خزانه‌کـردن (گـل ونهال) اشتغال

1- Marshall

دارند، چون همیشه با جمعیت انبوهی ازافراد (نوع) سروکار دارند (از نظرمشاهدهٔ تغییرات مفید فردی واقدام عملی درمورد انتخاب) موفق‌تر از دست اندرکاران(گلکاری و باغداری) هستند. ونیز برای این‌که درسرزمینی جامعهٔ بزرگی از افراد نوعی مفروض‌گردآید، نوع (یاد شده) باید درچنان شرایط مناسبی بوده باشدکه تکثیر وتولید مثل‌آن به‌آزادی صورت گیرد. هرآینه افراد نوع (مفروض) انگشت‌شمار باشد برای تکثیرآن (به‌ناچار) بایستی همهٔ افراد را مورد استفاده قرار داد و این خود مغایر با انتخاب است. اما برای اینکه توجه آدمی به کوچکترین تغییرکیفی یا ساختمانی هریك از افراد (نوع) معطوف‌گردد باید گیاه یا حیوان مورد نظر به‌حدکافی‌برای انسان مفید بوده یا (به‌دلیلی) آدمی برای‌آن ارزش نسبتاً والایی‌قایل شده باشد. بدون رعایت شرایط یاد شده نتیجه هیچ‌است. خوشبختانه شنیده‌ام‌که خیلی‌جدی به این نکته توجه‌شده است‌که توت فرنگی دقیقاً اززمانی دستخوش تغییرگردیده‌که باغبانان به کشت آن التفات کرده‌اند. در این جا هیچ تردید نیست که توت فرنگی هرگز از زمانی که کشت می‌شود آغاز به تغییر نکرده است (نکته این است‌که) قبلاً تغییرات جزیی وسبك این‌گیاه را به چیزی نمی‌گرفته‌اند، اما همینکه باغبانان به انتخاب بوته‌هایی همت گماشتند که میوهٔ این بوته‌ها اندکی درشت‌تر یا مطبوع‌تر یا زودرس‌تر از دیگر بوته‌ها بـود و تخم همین‌ها را کاشتند وباز ازمیان توت فرنگی‌هایی‌که می‌روییدند بهترین بوته‌ها را برگزیدند و این روش را پیگری کردند و بالاخره هنگامی که حاصل روند انتخاب از طـریق تناسل متقاطع با انواع دیگرتقویت شد، در طی سی یا چهل سال اصناف‌گوناگون وعالی این میوه به دست آمد.

یکی از مهمترین‌عوامل موفقیت درتهیهٔ نژادهای جدید عبارت است از ممتنع‌گردانیدن تناسل (آزاد) بین جانورانی که نرینه و مادینهٔ جدا دارند، (این نکته) لااقـل در سرزمینی (صادق است)که نژادهای دیگری هم از آن جانور بوده باشد. محدود و محصور نگهداشتن (دامها) در این زمینه نقشی بعهده دارد. مردمان چادرنشین یا قبایل بدوی یابانگرد به ندرت بیش از یك نژاد از هرنوع جانور دارند. چون هرکبوتر در تمام عمر فقط با جفت واحدی به سر می‌برد و به سهولت تکثیر می‌یابد، نگهداری نژادهای مختلف آن در یك محل (بدون اینکه خلوص نژادها زایل شود) آسان است. همین سهولت نگهداری برای پرورش‌دهندگان کبوتر، پیدایش نژادهای جدیدی از ایـن پرنده را مساعد گـردانیده است. از طرف دیگر کبوتر خیلی زود انبوه شده و گسترش می‌یابد، گزینش (افـراد مرغوب‌تر) از میان‌آنها بـه سادگی امکان دارد در حالی‌که افراد پست‌تر را برای استفادهٔ غذایی قربانی می‌کنند. گربه

اگر چه بسیار مورد علاقهٔ خانمها و بچه‌ها است، به خاطر خصلت ولگردی که دارد هرگز از آن نژادهای مستقلی پدیدار نمی‌شود، نژادهای مختلفی از گربه را که مشاهده می‌کنیم تقریباً همه از نقاط دیگر عالم آورده می‌شوند. گر چه (صحیح است که) برخی از جانوران مثل گربه، خر، طاوس و غاز و غیره کمترگرایش به تغییر دارند ولی (علت اصلی) کمیابی نژادهای (مستقل هرکدام) این است که هر یك به دلیلی موضوع انتخاب قرار نگرفته‌اند. مثلاً در گربه از این جهت که جفت‌کردن آنها (به دلخواه آدمی) دشواراست، در خر از این جهت که این حیوان را جز در نزد مردمان فقیر نمی‌توان دید، لذا مواظبت و مراقبت از تکثیر و تولید مثل آن طرف توجه نبوده است، (با اینهمه) اخیراً در اسپانیا و در بعضی از نقاط ایالات متحده در اثر (اعمال) مراقبت‌های خاص، (نژاد) خر دستخوش تغییرات شگرف گردیده است. در طاوس به علت این که هرگز آن را به تعداد زیاد پرورش نمی‌دهند و از طرفی تکثیر آن آسان نیست و بالاخره در غاز به خاطر این که پرندهٔ مزبور جز از نظر استفادهٔ غذایی و فایده پر طرف توجه نیست و افزودن نژادهای آن (برای انسان) جذابیت خاص ندارد، (والبته) به نظر می‌رسد ارگانیسم غاز به حد خارق‌العاده‌ای غیر قابل انعطاف است، مع ذلك همانطور که قبلاً نیز گفته‌ام اخیراً از این پرنده برخی اصناف جدید پدید آمده که نمایشگر تغییرات جزیی است.

به اعتقاد برخی ازدانشمندان، جانوران اهلی ما به‌نقطهٔ اوج تغییراتی که درمعرض آن بوده‌اند، دست یافته‌اند وتجاوز ازاین‌حد ممکن نیست. درهرمورد پذیرفتن این که (جانور) به سرحد (تغییرپذیری) نایل شده بسیار جسورانه است، چرا که کلیهٔ جانوران و گیاهان اهلی ما به تازگی در مسیرهای مختلف شدیداً بهبود یافته‌اند و این خود تغییرات (بعدی) را ایجاب می‌کند. پذیرفتن این که صفات بسط و تغییر یافتهٔ کنونی که (فرضاً) به سرحد خود رسیده‌اند، پس‌از این که قرنها ثابت ماندند در اثر شرایط زیستی نوین تغییرنخواهند کرد، از آن هم‌گستاخانه‌تر است. والاس به حق نشان داده است که بلی سرانجام (هرتغییری) به حدی محدود می‌شود، مثلاً سرعت حرکت یك جانور خاکزی مرزی دارد که با وزن بدن جانور و توانایی انقباض رشته‌های عضلانی اومربوط است. اما آنچه از نظر ما واجداهمیت است این است که اصناف اهلی از جهت جمیع خصایل وصفاتی که مورد عنایت انسان قرار گرفته‌اند وآدمی انتخاب را روی آنها متمرکزگردانیده با یکدیگر تفاوت کلی دارند و این چیزی است که بین انواع مستقل یك جنس مشاهده نمی‌شود. ایزیدور ژوفروا سنت هیلر در مورد قد (حیوان) این را نشان داده است؛ احتمالاً طول و رنگ پشم نیز چنین است.

سرعت (حرکت) تابع تفاوتهای ساختمانی وجسمانـی بسیاری است. اسب اکلیپس[1] خیلی سریع‌تر از سایراسبها بوده واسب‌گاری بحد غیر قابل قیاسی ازسایر انواع اکین[2] نیرومندتر است. درگیاهان نیز چنین است مثلاً دانه‌های اصناف مختلف باقلا و ذرت از لحاظ درشتی با یکدیگر تفاوت بسیار دارند در حالی‌که چنان تفاوتی در انـدازهٔ دانه‌های سایر انـواع وابسته به جنس‌های دو تیرهٔ مربوطه مشاهده نمی‌شود. همین ملاحظات در مورد میوه‌های اصناف گـوناگون درختان‌آلو، بوته‌های خربزه و بیشماری از گیاهان چون اینها مصداق دارد.

به طور خلاصه آنچه‌که با منشأ نژادهای اهلی اعم از گیاه یا جانور ارتباط دارداین است‌که تحولات شرایط بیرونی خواه از طریق مستقیم با اثربخشیدن روی خود ارگـانیسم (فردی)، خواه از طریق غیر مستقیم با متأثرکردن دستگاه زایای جاندار در مقام علل قابلیت تغییر،اهمیت به سزایی دارند. محتمل نیست‌که در هر حال تغییرپذیری مطلقاً لازمه یا نتیجـهٔ اجتناب ناپذیر تحولات (شرایط بیرونی) باشد. کشش کـم وبیش نیرومند وراثت و قـدرت گرایش به رجعت (بازگشت به سوی اصل اجدادی.م) می‌توانند درمدت و کیفیت تغییر اثر بگذارند. قوانین دیگری نیز در تغییرپذیری مدخلیت دارند؛ «وابستگی» ازمیان‌آنها در امر تغییرپذیری نقش مهمی ایفا می‌کند. گرچه شرایط خارجی بدون هیچ گفتگو در این امرپادر میانی دارد ولی نمیدانیم‌که سهم اثر «مشخص و محدود» این شرایط چقدر است. میزان اثر به‌کاربردن و نتیجهٔ به‌کارنبردن (عضو) نیز باید در حساب منظور شود. تمام عواملی‌که یاد شد استنتاج نهایی را تا حد زایدالوصفی بغرنج می‌کنند. این احتمال هم دربین است‌که درزمینهٔ منشأ وتشکیل نژادهای اهلی ما درمواردعدیده‌ای تناسل متقاطع (جانداری‌که درکنف‌حمایت انسان است) با انواع مستقل ابتدایی نقش مهمی بازی‌کرده باشد. اجتماع چندین نـژاد در یك جا می‌باید به طورقطع ویقین ازطریق تناسل متقاطع‌که با عمل انتخاب یاری می‌شده در پیدایش تحت ـ نژادهای نوین وسیعاً مباشرت داشته باشد، معذلك در مـورد اهمیت تناسل متقاطع ـ (در پیدایش نژادها) چه برای جانوران چه برای گیاهان‌که از طریق بذرپراکنده می‌شوند، بسیار اغراق می‌شود.

اهمیت اختلاط متقاطع (نه تناسل متقاطع.م) در گیاهانی که موقتاً از طریق قلمه‌زدن یا پیوند زدن تکثیرمی‌یابند، عظیم است چه باغبان می‌تواند از قابلیت تغییر مختلط و دورگه و نیز شیوع نازایی در دورگه‌ها چشم پوشی‌کند، غیر از این جهت‌که‌گفته‌شد گیاهانی‌که‌از

---

۱ـ Eclipse ـ احتمالا نام اختصاصی اسبی مخصوص مسابقات سرعت بوده است.
۲ـ Equine ـ تمام نشخوارکنندگان تیرهٔ اسب.

طریقی جزدانه افشانی انبوه می‌شوند، برای ما اهمیت چندانی ندارند چه‌دوره‌شان موقتی و محدود است (تمام‌گیاهانی‌که در شرایط اقلیمی‌معینی فقط از طریق قلمه وپیوند وخواباندن تکثیرمی‌شوند، در شرایط اقلیمی اصلی از طریق دانه افشانی تکثیر می‌یابند.). اما برفراز تمام علل‌تغییرات، نیروی مؤثر ومسلط «تجمع اثرات از طریق انتخاب» قرار دارد، خواه انتخابی متکی به روش وخالص باشد، خواه انتخابی‌آهسته ولاشعور.

فصل دوم

# تغییر در طبیعت

- قابلیت تغییر
- اختلافات فردی
- انواع مشکوك
- تغییرات قابل ملاحظهٔ معمولی‌ترین و فراوان‌ترین انواع
- در تمام سرزمینها تغییر در میان انواع متعلق به جنس‌های بزرگ بیش از تغییر در انواع متعلق به جنس‌های کوچك شیوع دارد
- تغییر در انواع متعلق به جنس‌های وسیع شایع‌تر از تغییر در انواع متعلق به جنس‌های محدود است
- مشابهت انواع با اصناف درجنس‌های وسیع، انواع و اصنافی که با یکدیگر خویشاوندند ولی قرابت‌آنها یکسان نیست و نیز محدودیت‌آنها از لحاظ پراکندگی

## در قابلیت تغییر

پیش ازانتساب اصول ارائه‌شده درفصل پیشین به‌جانداران ارگانیزهٔ طبیعی(وحشی.م)، باید به اختصار به روشن‌کردن این نکته بپردازیم که آیا موجودات مزبور مـوضوع تغییر قرار می‌گیرند یا خیر. برای تشریح دقیق این نقطه نظر می‌باید فهـرستی مفصل (وخشك) از پدیده‌ها پرداخت‌که من‌آنرا به‌کتاب دیگری موکول‌می‌کنم. ونیز ازطرح مباحثات‌گوناگونی که پیرامون تعاریف‌کلمهٔ «نوع» در جریان‌است درمی‌گذرم. گرچه هرطبیعی‌دان مفهوم‌مبهمی از این اصطلاح دارد، هنوز هیچیك از تعاریف مورد توافق وپذیرش عامهٔ دانشمندان قـرار نگرفته است. عموماً کلمهٔ نوع متضمن عنصر ناشناختهٔ عمل مستقلی ( در دایـرهٔ) آفـرینش است. دشواری تعریف اصطلاح«صنف» نیز کمتر ازنوع نیست با این تفاوت‌که درکلمهٔصنف مفهوم وحدت منشأ نیز وجود دارد، مفهومی‌که در جاهای دیگر جز به ندرت نشان دادن آن

آسان نیست. کلمهٔ نادرالخلقه هم داریم؛ نادرالخلقه‌ها چیزی جـز درجات متـفاوت اصناف نیستند (در حالی که علی‌الظاهر) ازلفظ نادرالخلقه عدولـی قابل توجـه از ساختمان طبیعی مستفادمی‌شود، که عموماً برای نوع بی‌فایده و حتی زیانبخش است. برخـی از مؤلفین کلمهٔ تغییر را با مفهوم فنی (ومکانیستی) به‌کار می‌برند ومنظورشان ازکلمهٔ تغییر، دگرگونی‌هایی است که مستقیماً ازتعویض شرایط فیزیکی‌حیات ناشی می‌شود (لذا درادای کلمهٔ تغییر بامفهوم فنی) دگرگونی‌ها جنبهٔ موروثی ندارند، اما چه‌کسی می‌تواند ادعـا کندکه کـوچك شدن نرمتنان‌آبهای شور(دریای) بالتیك، یاکوتاه شدن قدگیاهـان قلل آلپ یا ضخامت پـوست حیوانات‌نواحی قطب‌لااقل در طی چند نسل متوالی ارثی نیست؟ به‌گمان من با اینهمه‌اشکال مزبور را صنف خواهند نامید.

جای تردید است که (موجوداتی‌با) چنان انحرافات ساختمانی شدید وناگهانی که در جانداران اهلی خاصه درگیاهان بروز می‌کند به طور مستمر به حال طبیعی پراکنده گـردند. بخش‌های (پیکر) هرموجود ارگانیزه به چنان وضع تحسین‌انگیزی با شرایط بغرنج زندگی او رابطه دارندکه به نظر غیر محتمل می‌رسدکه این قسمتها چنانکه یـك ماشین پیچیده بـه کاملترین شکل‌توسط آدمی‌اختراع می‌شود، به طور ناگهانی و در عین‌کمال پدیدآمده باشند. گاهی نزد حیوانات اهلی‌شاهد ظهور نادرالخلقه‌هایی هستیم‌که به ترکیب ساختمانی‌جانوران بسیار دوراز آنهاشبیه‌اند.همچنین خوك‌هایی‌مشاهده‌می‌شوندکه‌بااندامی شبیه‌خرطوم‌فیل وتاپیر[1]

۱- Tapir - پستانداری است از تیرهٔ تاپیریده. خرطوم کوتاهی دارد - علف‌خوار است.

متولد می‌شونـد. هرآینه نوعی خـوك وحشی بـه طور طبیعی صـاحب خرطومی می‌شد، ممکن بود آنرا به منزلهٔ نادرالخلقه‌ای تلقی کنیم (که ناگهان در طبیعت پیدا شده و تکثیریافته است) اما تاکنون موفق به یافتن نادرالخلقه‌ای نشده‌ام که ساختمانی شبیه پیکرهٔ (جانوران) نزدیك خود داشته باشد، این موردی است کـه راه سئوال مفتوح می‌ماند. هرگاه اشکـال نادرالخلقه‌ای از این‌قبیل درطبیعت پدیدار شود وگرایش به تکثیر و انتشار داشته باشد(امری که همیشه واقع نمی‌شود چه این‌ها معمولاً یکه و جدا افتاده خواهند بود) باقی ماندن آنها منوط به شرایط مساعد بسیار استثنایی است. چنین موجوداتی به طور اجتناب‌ناپذیر در اثر آمیزش با افراد عادی در نخستین یا دومین نسل به‌کلی جذب‌ومعدوم خواهند شد. درفصل‌بعد به موضوع دوام و بقای تغییرات اتفاقی باز خواهم گشت.

## اختلافات فردی

اختلافات فردی به تفاوتهای کوچك ومتعددی اطلاق می‌شود که در فرزندان اجدادی واحد یا در افرادی دیده می‌شودکه می‌توان آنها را به منشأ واحدی نسبت داد و اغلب بـه افرادنوعی معیین منحصر می‌گرددکه در یك مکان زیست می‌کنند. هیچکس قبول نمی‌کندکه افراد نوعی معیین همه ازیك قالب بیرون آمده باشند، تفاوتهای فردی برای ما اهمیت‌والائی دارند چه همانطورکه می‌دانیم اختلافات مزبور موروثی بوده همه به منزلهٔ اسباب‌کارانتخاب طبیعی می‌باشند، درست چنانکه انسان (در انتخاب متکی به روش) صفت معینی را هرچه که می‌خواهد باشد نزد جاندار اهلی خود از طریق تجمع تدریجی اثرتقویت می‌کند، انتخاب طبیعی نیز بر روی صفات و مختصات از همین راه تأثیر می‌گذارد. تفاوتهای مزبور عموماً در بخش‌هایی از ارگانیسم پیدا می‌شودکه طبیعی دانان آنها راکم اهمیت مـی‌دانند اما مـن می‌توانم فهرست مطولی از این تغییرات را در افراد همان نوع ارائه دهم‌که بر نقاطی (از ارگانیسم) ظاهرشده‌اندکه ازنظر فیزیولوژی وطبقه‌بندی (سیستماتیك.م) حایزاهمیت‌بسیاراند. حتم دارم‌که مجرب‌ترین طبیعی‌دانان نیز ازکثرت وموارداقابلیت تغییر در نقاط اصلی‌ارگانیسم که من از چندی‌پیش ملاحظه ویادداشت کرده‌ام، به‌حیرت خواهند افتاد. طبیعی‌دانان‌متخصص طبقه‌بندی (سیستماتیسین.م) میلی‌به‌ملاحظهٔقابلیت تغییردر صفات و مختصات اصلی (موجودات زنده) ندارند و در میان‌آنها کم‌اند کسانی که زحمت بررسی دقیق اندامهای درونی و مقایسهٔ ساختمان (تشریحی) افراد بسیاری از همان نوع را به خودهموارکنند. هرگز به خاطرکسی

خطور نمی‌کند که تنهٔ اصلی عصب بعد از (خروج از) گانگلیون[1] مرکزی در افراد یك نوع حشره دچار تغییر گردد و گمان عمومی براین استوار خواهد بود که چنان تغییری جز به‌کندی و جز با طی مدارج امکان تحقق ندارد. سرلوبك[2] در نزدکوکوس[3] یـك چنان تغییری را مشاهده کرده است یعنی تنهٔ عصب اصلی (به‌جای اینکه واحد وستبر باشد) همچون‌شاخه‌های درخت رشته رشته و نامنظم است. همین طبیعی‌دان فیلسوف جدیـداً اثبات کرده است کـه رشته‌های عضلانی درکرمینه‌های بعضی‌از حشرات همسان وهمانند نیستند. بسیاری ازمؤلفین با قبول این نکته (به عنوان اصل) که اندامهای مهم و اصلی هرگز تغییرنمی‌کنند، درحلقه‌ای معیوب‌گرفتارآمده‌اند چه همان‌طور که برخی ازآنان صراحتاً اعلام کرده‌اندآنچه را که تغییر کند، اندام‌اساسی و عضو مهم نمی‌دانند. در نتیجه با این طرز نگرش هرگز نمی‌توان حتی یك مورد تغییر در اندامهای مهم یافت در حالی که از هردیدگاه دیگر می‌توان شواهدبسیاری در این زمینه ارائه داد.

نکتهٔ دست و پاگیر درمورد تفاوتهای فردی اجناس کثیرالشکل[4] این است که انـواع مربوطهٔ آنها از نظرمیزان‌گوناگونی تابع نظم و ترتیب خاصی‌نیستند و به‌زحمت دو طبیعی‌دان می‌توان یافت که در مورد صنف انگاشتن یا نوع دانستن (گروههای غیرهمشکل) متفق‌القول باشند. از گیاهان می‌توان‌به‌جنس‌های کثیرالشکل روبوس[5]، روزا،[6] ایلیراسیوم[7] وازجانوران

---

۱- Ganglion یا عقدهٔ عصبی بافتی است مخصوص که در تمام جانوران مشاهده می‌شود. در بی مهرگان که سیستم عصبی مرکزی وجود ندارد گانگیون‌هـا نقش آنرا به عهده دارنـد و رشته‌های عصبی ازآنها خارج می‌شود.

2. Sir J. LubbocK

۳- Coccus حشره‌ای است از راستهٔ هوموپترها و ازتیرهٔ کوکسیده‌ها که از شیرهٔ نباتات‌تغذیه می‌کند.

۴- Polymorphe یا Protèen اصطلاحاً به موجوداتی اطلاق می‌شود که بدون خارج شدن از قالب صنف یا نوع یا جنس صورگوناگونی به خود بگیرند. کثیرالشکلی فرم‌های بسیار دارد مثل کثیرالشکلی فصلی، کثیرالشکلی وابسته‌به نر ومادگی، کثیرالشکلی‌اکولوژیك و بسیاری دیگر.

۵- Rubus یا تمشك درختچه‌ای‌است خاردار با گل و میوهٔ بسیارکثیرالشکـل متعلق به تیرهٔ روزاسه Rosacée.

۶- Rosa با نام علمی Rosier درختچه‌ای است با ساقهٔ بلند وخاردار انواع و اصناف بسیار فراوان دارد. روزا از تیرهٔ روزاسه و ازجنس روزه است. تخمدان انواع مختلف روزه به شکل‌کوزه است وکاسبرگها بالای‌آن قرارگرفته‌اند، پس ازآمیزش دیوارهٔ این‌کوزه ضخیم می‌شود و مواد غذائی در آن جمع می‌شود. مشهورترین انواع آن عبارتند از ورك (Rosa berberifolia)، مشکچه (Rosa Canina)، انواع گل سرخ، ازگیل، زالزالك وغیره.

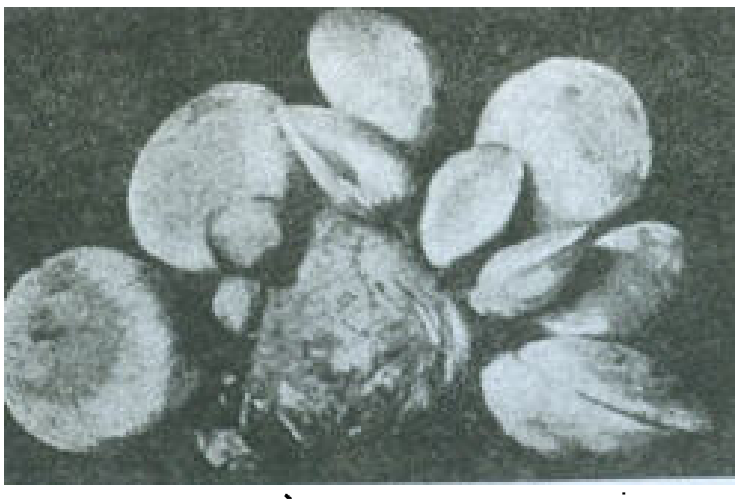
۷- Ilieracium یا Hierbcium از تیره مرکبان (Composée) یکی از ده هزار جنس ←

می‌توان به اجناس کثیرالشکل نرمتنان بازوپا[1] و پرندهٔ آبچلیک[2] شکیل (ماشه‌پونیاکس) اشاره

→

موجود در تیرهٔ مرکبان است، گیاهی است علفی (غیر درختی و درختچه‌ای) ، گل آن بالای ساقه قراردارد، روی نهج تعداد زیادی گل قرار داردکه رویهمرفته گل واحدی‌تشکیل می‌دهند مثل آفتاب گردان و همیشه‌بهار، برگهای این‌گروه قاعدتاً کرک‌دار است.

۱- Brachiopoda - به‌گروهی ازجانوران دریایی اطلاق می‌شودکه در دوران‌بلوغ بی‌حرکت هستند و معمولا در داخل دوپوشش صدفی قرار دارندکه شبیه نرمتنان دوکفه‌ای است بهمین دلیل تا مدتها این دوگروه را یکی می‌دانستند در حالی‌که چنین نیست، دو کفهٔ صدف در بازوپا یکی‌پوشش فوقانی ودیگری پوشش تحتانی است درحالی‌که در نرم تن کفه‌ها جانبی می‌باشند. وقتی براکیوپود بالغ شد طنابی عضلانی ازقسمت لولای صدف‌های آن خارج شده حیوان را به‌کف دریا ثابت می‌کند. در ادوار پیشین زمین، انواع بازوپایان بیشمار بوده ولی اکنون در حدود دویست نوع زنده از آنها می‌شناسیم.



۲- Combatant (Machet pugnax) - پرنده‌ای است دریایی از تیرهٔ شارادی ایده

←

کرد. بعضی از انواع جنس‌های کثیرالشکل صفات و مشخصات ثابتی دارند. به نظر می‌رسد

→

(Charadiidé) به طول بیست تا سی‌سانتیمتر به رنگهای گوناگون قهوه‌ای، سیاه، سفید، سرخ و تمام ترکیبات وآمیزه‌های رنگهای مذکور یافت می‌شود. این پرنده در فصل جفت گیری تغییراتی پیدا می‌کند ومعمولا بر سرتصاحب ماده بین نرها جنگی سخت‌درمی‌گیرد. درکتاب پرندگان ایران نام پارسی آن آبچلیك شکیل ذکر شده.

بین جنس‌های کثیرالشکل یك سرزمین با مناطق همسایه تفاوت بسیار اندك باشد ونیزبازوپایان امروزی واعصار پیشین زمین‌شناسی چنین‌اند. این امر حیرت‌آور است که گوناگونی ذکـر شده مستقل از شرایط خارجی است. من درشرف باور داشتن این هستم که لااقل در برخی‌از جنس‌های کثیرالشکل تغییراتی هست که نه به حال نوع مفید است نه مضر؛ لذاچنانکه بعد شرح‌خواهم داد موضوع‌انتخاب طبیعی قرارنمی‌گیرندوازاین طریق ثابت‌وشاخص‌نمی‌شوند. اغلب‌درترکیب پیکرافراد نوعی واحد،تفاوتهای چشم‌گیر ملاحظه می‌شود حتی‌چنین اختلافی را بین نر ومادهٔ یك حیوان، بین دو یاسه طبقه مادهٔ نازا (یعنی) زنبوران کارگـر، بین دیگر حشرات، بین افراد ناکامل (یعنی) لاروو کثیری ازجانوران پست می‌توان مشاهده‌کرد. موارد دیگری نیز مانند دوشکلی[1] یا سه شکلی[2] بودن جانوران می‌شناسیم که به سادگـی با اصناف نوع اصلی اشتباه می‌شوند درحالی‌که (دوشکلی یاسه شکلی بودن جانور باداشتن) اصناف مختلف فرق دارد. من به دویاسه فرم اشاره می‌کنم که طبیعتاً درمیان‌آنها جانورانی ازدوجنس نروماده وگیاهان هرمافرودیت[3] موجود است. اخیراً والاس به این نکته توجه کرده است که برخی ازپروانه‌های مادهٔ متعلق به انواع متفاوت که در مجمع‌الجزایر مالە[4] به‌سرمی‌برند، به دویاسه شکل مختلف متجلی می‌شوند وبین این اشکال مختلف هیچ صنف حد واسطی نیست. اشکال بالدار وبی‌بال‌کثیری از همی‌پترها[5] رانبایستی اصناف ساده تلقی‌کرد بلکه باید آنها را درقالب موجودات دوشکلی جاداد. اخیراًفریتس مولر[6] مورد خارق‌العاده‌تری از دوشکلی جنس نر برخی از سخت پوستان[7] برزیل راگزارش‌کرده است ونیزنرنوعی تانه[8] به دوشکل متفاوت دیده می‌شود وهیچ حلقه وحدواسطی این دوشکل را بهم پیوند نمی‌دهد. یکی ازاین

---

1- Dimorphisme

2- Trimorphisme

۳- Hermaphrodite به جاندارانی اطلاق می‌شودکه درعین حال صاحب دستگاههای تولید مثل نروماده باشند. هرمافرودیسم قاعدتاً درانواع کرمها وبعضی ازنرم‌تنان ملاحظه می‌شود. منظور داروین ازاستعمال‌کلمهٔ هرمافرودیت برای‌گیاهان اشاره به نباتاتی است‌که گل‌آنها مادگی وپرچم دارد. امروزه برای نشان‌دادن وضع‌تولید مثل‌گیاهان اصطلاحات «یك پایه» و «دوپایه» را به‌کار می‌برند. گیاهان دو پایه هرگز هرمافرودیت نیستند ولی گیاهان یك پایه‌به‌دوصورت‌هرمافرودیت‌می‌شوند: یکی‌اجتماع مادگی وپرچم دریك‌گل،دیگری اجتماع گلهای نرومادهٔ‌جدا ازهم برروی یك‌پایه. (شکل‌کرم‌هرمافرودیت‌درصفحهٔ بعد)

4- Malais

۵- گروهی ازحشرات که بال‌کوتاه یا قاب بالی شکل‌کوتاه دارند.

6- Fritz Müller

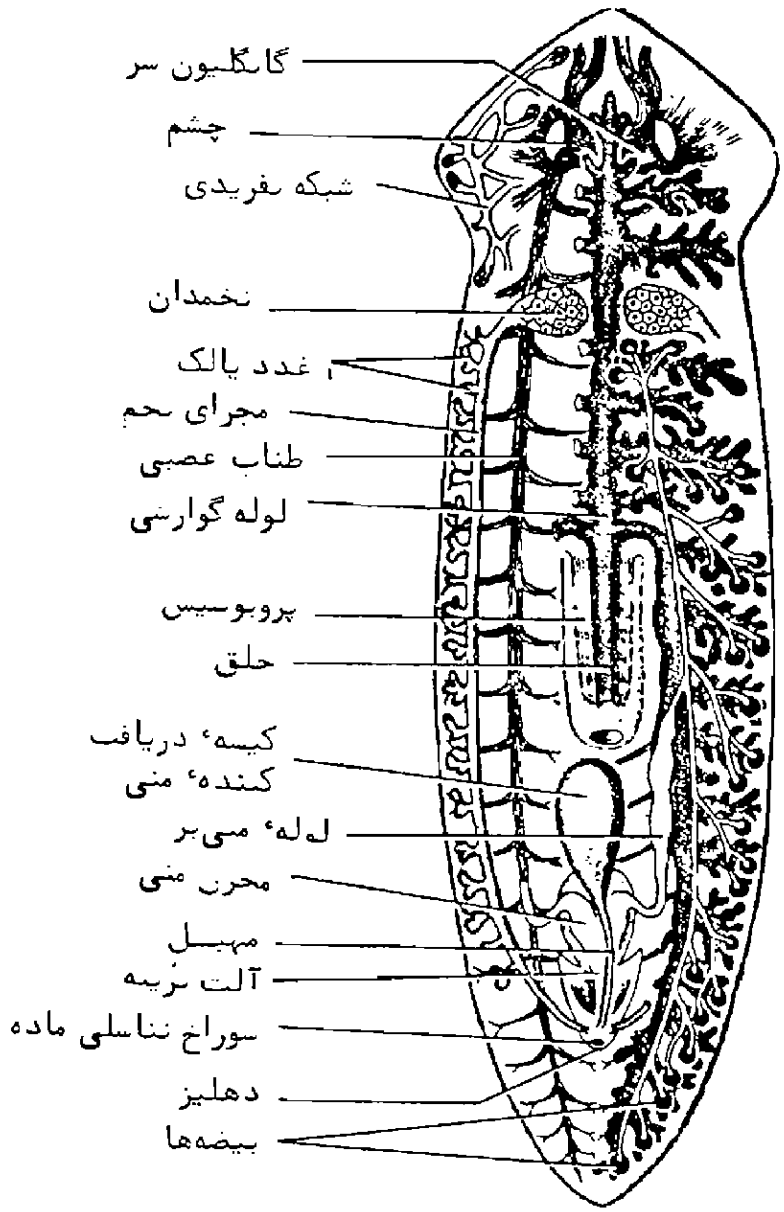
7- Crustacé

۸- Tanais ـ نام جنسی‌ازسخت‌پوستان است که به راستهٔ تانائیداسه Tanaidacé تعلق‌دارد.

دونر انبرك‌های نیرومندتر ازدیگری وسازمانهای مخصوص گرفتن ماده دارد. نرشکل دیگربه جبران اندامهایی که ازآن محروم است صاحب آنتن‌های بلند پوشیده از کرکهای حساس به بو است، همین اندام بویایی بخت اورا در یافتن ماده، از نر شکل نخست بیشتر می‌گرداند. نرهای سخت پوست دیگری ازجنس اورکستیا[1] نیزبه دوشکل مستقل دیده می‌شود، دراین دو نیز ساختمان وشکل انبرك باهم تفاوت بسیاردارد واز طرفی انبرك‌های آنها چنان است که در هیچ نوع دیگر همین جنس از سخت پوستان ملاحظه نمی‌شود. من به تازگی ازاین فرصت برخوردار بوده‌ام که ثابت کنم که در راسته‌های بسیار متفاوت گیاهان، انواع ازدو یا سه نقطه نظر مهم و اساسی مثل درشتی ورنگ دانهٔ گرده به طور ناگهانی تفاوت نشان می‌دهند واز یکدیگر متمایز می‌شوند. اگرچه هرموجود هرمافرودیت از نظرقدرت تولیدمثل باافراددیگر

1- Orchestia

**یك کرم هرمافرودیت** مربوط به پاورقی صفحهٔ قبل



تفاوت دارد برای این‌که قدرت باروری آنها کامل شود ودر برخی موارد فقط برای این‌که بارور باقی بمانند می‌باید (دو به دو) به تناسل متقابل بپردازند (نریکی مادهٔ دیگری را بارور می‌کند وبالعکس. م). هرچند تا کنون فقط معدودی ازجانوران وگیاهان دوشکلی وسه‌شکلی مطالعه شده بااینهمه حلقه‌های واسطه‌ای که فرمهای دوگانه یاسه‌گانهٔ هرنوع را به هم پیوند دهد، یافت نشده است.احتمال می‌رود مواردی هم باشدکه فرم‌های متفاوت توسط اشکال حد واسطی به هم مربوط باشند. از جمله والاس بین دو شکل مجزا ومستقل یك نوع پروانه که هرکدام دریك سوی مجمع‌الجزایرمالە می‌زیند اشکال وفرمهایی یافته‌است‌که چون حلقه‌های زنجیر به هم مربوط بوده وازطرفی هرسراین رشته به یکی از دوشکل نهایی منتهی می‌شود. درمورچگان هم طبقات مختلف کارگر از یکدیگر مجزا و مستقل‌اند اما چنانکه بعد خواهیم دید مواردی هم یافت مـی‌شودکه طبقات مزبـور به یاری اشکال حد واسط به هم ربط داده می‌شوند. درنگاه نخست به نظر خیلی جالب توجه می‌رسد که پروانهٔ ماده‌ای دریك زمان سه ماده به اشکال مختلف بزاید یایك سخت پوست نر قادر به ایجاد دوگونه نر ویك شکل ماده باشد ونیز یك‌گیاه هرمافرودیت از طریق دانه‌هایی که دریك غلاف قرار دارند به سه شکل ماده وبه سه وحتی‌شش‌شکل نرهستی‌ببخشد،اما درواقع این‌پدیده چیزی‌جزبازتاب اغراقی این واقعیت عالمگیر نیست‌که هرموجود ماده موجودات نروماده‌ای می‌زاید که تا حدودی با هم تفاوت دارند.

## انواع مشکوك

طبیعی دانان به خاطر روابط فراوان وبسیار مهم موجود بین اشکال گوناگون صاحب خاصه‌های نوعی‌که به حدکافی به یکدیگر شبیه بوده یا به‌یاری فرمهای حدواسط به‌هم مرتبط می‌باشند ازشناختن آنها به عنوان انواع مستقل ابا دارند. چون‌کثیری ازاین اشکال مشکوك ونزدیك به هم طی زمانی طولانـی در سرزمین خود خاصه‌های خـویش را پیوسته محفوظ داشته‌اند، ما کاملاً حق داریم آنها را انواع خوب و حقیقی انگاریـم. در عمل هنگامی که طبیعی‌دانی‌موفق‌می‌شودبه‌کمك اشکال‌حد واسط دوتاازچنان موجوداتی‌رابه‌هم مربوط‌گرداند، معمولاً یکی را صنف دیگری خواهد انگاشت وقاعدتاً آن راکه نخست شرح داده‌اند یاآن راکه فراوان‌تراست‌نوع ودومی را صنف قلمدادخواهدکرد.حتی هنگامی‌که دو شکل به‌یاری فرمهای حد واسط به‌هم مرتبط باشند وقتی‌که به‌خواهیم به یکی ازآن دوبه دیدهٔ صنف‌بنگریم دشواریهای بسیاری تجلی می‌کندکه من آنهارا در اینجا برنمی‌شمارم، دورگه انگاشتن حد واسطها نیزچیزی ازدشواریها نمی‌کاهد. وقتی یکی ازدوشکل صنف دیگری‌انگاشته می‌شود

ازآن جهت نیست که فی‌الواقع تمام حلقه‌های حدواسط یافت شده‌است بلکه تماشاگرفقط از طریق قیاس متقاعد می‌شود که فرمهای حد واسط باید وجود داشته باشند یا زمانی وجود می‌داشته‌اند واین خود مثل دری‌که ازدوسو بازشود راه شك وتردیدرا ازدوطرف می‌گشاید.

بهترین راهنمای تعیین وتشخیص وطبقه بندی (موجودات) به عنوان صنف یا نوع، قضاوت عمومی‌گروهی ازدانشمندان مجرب است چه‌کمتر صنف مشهور وکاملاً تحول یافته‌ای می‌توان یافت که لااقل توسط چند صاحبنظر به دیدهٔ نوع نگریسته نشده باشد.

به این‌گفته اعتراضی وارد نیست‌که اصنافی این چنین مشکوك نادر نیستند. اگرگیاهان بومی بریتانیای کبیر، فرانسه وایالات متحده راکه گیاه شناسان مختلف جمع‌آوری کرده‌اند مقایسه‌کنیم، چه بسیار گیاهان اعجاب‌آور خواهیم یافت‌که به زعم این‌گیاه شناس نوع شمرده می‌شوند وبه عقیدهٔ آن دیگری صنف. واتسون[1] که من مدیون وسپاسگزار یاریهای اوهستم، ۱۸۲ گیاه بومی انگلیس راکه معمولاً دانشمندان صنف می‌دانند مشخص‌گردانیده ونشان داده است‌که برخی ازگیاه شناسان ازآنها به‌عنوان نوع یاد می‌کنند، البته درفهرست مزبوربرخی از اصناف غیرمهم‌که نوع فرض می‌شود منظور نشده وازجنس‌های کثیرالشکل[2] نیز صرفنظر شده است

بابینگتون[3] ۲۵۱ نوع نبات را به عنوان گیاهان کثیرالشکل معرفی می‌کند درحالی‌که بنتام[4] فقط ۱۱۲ تا ازآنها را نوع می‌داند لذا ۱۳۹ مورد باقی مانده انواع مشکوك‌اند. در میان جانوران ولگرد هرسرزمین‌که جفتگیری بی‌هیچ‌قید وبند روی می‌دهد فرمهای مشکوکی که بعضی ازجانورشناسان آنهارا انواع مستقل بدانند وجانورشناسان دیگرآنها را به منزلهٔ صنف تلقی‌کنندکمیاب‌اند اما چنین مواردی (درمقایسهٔ جانداران) دوسرزمین مختلف فراوان به چشم می‌خورد. بسی ازپرندگان وحشرات اروپا وامریکای شمالی‌که باهم جزاندك تفاوتی ندارند توسط برخی ازطبیعی‌دانان عالیقدر انواع مشخص ومستقل غیرقابل‌اعتراض تلقی شده وتوسط گروهی دیگرفقط به منزلهٔ اصناف یانژادهای جغرافیایی شناخته می‌شوند.

والاس به دنبال یك سلسله پژوهشهای سودبخش پیرامون جانوران مختلف مجمع‌الجزایر مالە مخصوصاً لپید وتر[5]های گوناگون‌که درهریك ازجزایر مزبور می‌زیند آنها را

---

1- M. C. H. Watson
2- Polymorphe
3- M. Babington
4- M. Bentham
۵- Lepidoptère راسته‌ای از حشرات که عموماً پروانه نامیده می‌شوند - چهار بال دارند - بالهاازپولك‌های بسیارظریف پوشیده‌شده - دهانشان‌مسلح‌به‌اندامی‌شبیه خرطوم برای مکیدن است - همهٔ‌آن‌ها دگردیسی کامل دارند.

به‌ترتیب زیر به چهارگروه تقسیم می‌کند: اشکال متغیر، اشکال موضعی، نژادهای جغرافیایی یا تحت ــ انواع وبالاخره انواع حقیقی قابل ارائه . افراد گروه نخست یعنی اشکال متغیرحتی درمحدودهٔ یك جزیره دستخوش گوناگونی است. افراد اشکال موضعی درهرنقطه ثابت‌است ولی از جزیره‌ای به جزیرهٔ دیگر تفاوت می‌کند، هرآینه افراد این دسته را از جزایر مختلف جمع‌آوری ومقایسه‌کنیم ملاحظه می‌شودکه تفاوتهای موجود بین آنها اندك ودرجه به درجه است چنانکه محال است برای آنها توصیفی بیابیم‌که نمایشگـر تفاوت قاطع بین دو شکل انتهایی باشد. نژادهای جغرافیایی‌یاتحت ــ انواع، اشکال موضعی‌ثابت وتك افتاده‌ای هستند اما از آنجا که بایکدیگر توسط صفات ومختصات قاطعی جدا نیستند نوع انگاشتن یا صنف دانستنشان منوط به‌استنباط شخصی‌است. بالاخره‌انواع حقیقی وقابل ارائه دراقتصاد هرجزیره صاحب همان مقام سایرگروههای موضعی وتحت نژادهای جغرافیایی‌است امّاانواع حقیقی و قابل ارائه به مدد مجموعه‌ای از صفات وخاصه‌ها از یکدیگر متمایزاند وایـن وجوه افتراق بسیار بزرگتر ازآن است‌که در سایرگروه‌ها ملاحظه می‌کنیم، طبیعی‌دانان فقط در مورد نوع مستقل شناختن این گروه متفق‌القول‌اند.

برای بازشناسی چهارگروه یادشده ملاکی در دست نیست‌که همیشه به‌آن استناد شود. سالها قبل‌هنگام مقایسهٔ پرندگان جزایرمختلف مجمع‌الجزایرگالاپاگوس[1] باپرندگان سرزمین اصلی‌امریکا، بین‌اصناف وانواع متوجه تفاوتهایی‌شدم‌که درعین قطعیت مبهم بودند. ولاستون[2] بسیاری ازحشرات جزایرکوچك ومختلف مجموعهٔ مادر[3] را صنف می‌داند درحالی‌که‌حشره‌شناسان بسیاری به‌آنها به دیدهٔ نوع می‌نگرند. برخی از جانوران ایرلند را (دانشمندان) عموماً صنف می‌دانند ولی جانورشناسانی هم هستندکه‌آنها را انواع قطعی بدانند. برخی‌از پرنده شناسان عالیقدر گروز روژ[4] (لاگوس سکوتیکوس) انگلستان را صنف‌کاملاً تحول‌یافتهٔ نوع نروژی (این پرنده) می‌دانند وبه اعتقاد پاره‌ای دیگر پرندهٔ مزبور نوعی است مختص انگلستان.

بعد مسافت بین محل سکونت انواع مشکوك موجب می‌شود که طبیعی‌دانان هرکدام را نوعی مستقل انگارند. اما (به‌راستی) چه فاصله‌ای برای‌این منظورکافی‌است؟ اگرفاصله‌ای

---

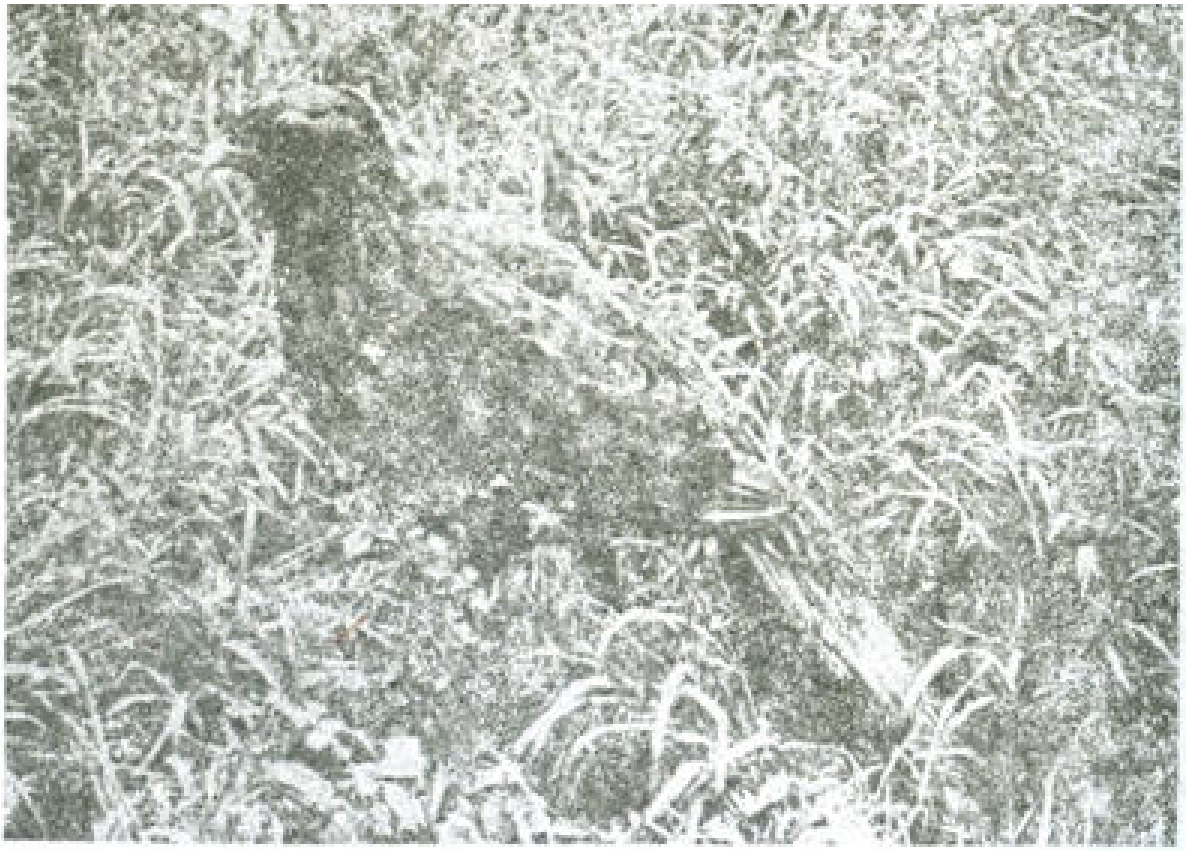
۱- Galapagos ـ مجمع‌الجزایری است دراقیانوس کبیر نزدیك امریکای جنوبی ـ متعلق به اکواتور

2- M. Wollaston

۳- Madère ـ مجمع‌الجزایری‌است دراقیانوس‌اطلس ـنزدیك بـه‌کشورمغرب متعلق به‌پرتقال.

۴- Grouse Rouge پرنده‌ایست ازراستهٔ گالیناسه Gallinacé وازجنس تتراس Tetras انواع بسیار گوناگون دارد، گوشتش ماکول است.

←



که اروپا را از امریکا جدا می‌کند زیاد باشد، فاصلهٔ بین اروپا باجزایرآسور[1]، مادر وکاناری یاراه‌بین جزایر مختلف هر مجمع‌الجزیره کافی خواهد بود؟

به تازگی والش[2] حشره‌شناس عالیقدرامریکایی ازدیدگاه خود توصیفی درمورداصناف وانواع حشرات گیاه خوار به عمل آورده است، حشراتی‌که عموماً روی یك نـوع گیاه یا گروهی ازنباتات زیست می‌کنند وهریك طرزتغذیهٔ جداگانه‌ای دارند ولی طرزتغذیه موجب افتراق‌آنها شمرده نمی‌شود. والش درموارد بسیاری شاهد تفاوتهایی اندك ولی ثابت دررنگ واندازه وطبیعت ترشحات کرمینه‌ها یا حشرات بـالغ یاهر دو کـه روی نباتات مختلف به سرمی‌برند بوده است. زمانی (این تفاوتها) فقط در جنس نر دیده می‌شود وگاهی هردوجنس دستخوش آن‌است. اگرتفاوتهای یادشده اندکی شدیدتر باشند یادر هردوجنس درتمام طول عمردیده شوند، آنها انواع دیگری انگاشته خواهند شد، بدون اینکه ناظری بتواند ضابطه و شاخص خویش را در مورد نـوع دانستن یاصنف انگاشتن حشره گیاه خواری به دیگـران بقبولاند. به‌گمان والش اصناف مختلف قادرند بایکدیگربه تناسل وتوالد بپردازند درحالی که انواع این عادت را از دست داده‌اند. اختلافات مزبور ناشی ازاین است‌که حشرات یاد شده مدتهای طولانی هریك ازگیاه دیگری تغذیه‌کرده است لذا هرگز نمی‌توان انتظارداشت که حلقه‌های حدواسطی یافت شودکه اشکال فعلی را بهم ربط دهد وطبیعی‌دان مخیر است‌که بنابراستدراك شخصی‌اشکال مشکوك‌را صنف یانوع بداند، همین موضوع درمورد موجودات نزدیك به هم نیزصادق است‌که درسرزمینهای دور یا درجزایرمتفاوت سکونت دارند. ازسوی دیگراگرمشاهده‌شود جانوریاگیاهی درنقاط مختلف‌قاره یادرقطعات پراکندهٔ مجمع‌الجزایری که اشغال‌کرده است اشکال گوناگونی دارد احتمال یافتن فرمهای حد واسطی که به عنوان صنف ساده دوشکل انتهایی را به هم پیوند می‌دهند وجود دارد.

معدودی ازطبیعی‌دانان برآنندکه هرگز ازجانوران اصنافی پدید نمی‌آید، بهمین جهت برای‌کوچکترین تفاوتی (که ملاحظه می‌کنند) ارزش اختصاصی قایل‌اند، هنگامی‌که در دو سرزمین دور ازهم یادر دوتشکیلات زمین شناسی مجزا به اشکال همانندی‌برمی‌خورند، ادعا می‌کنندکه دونوع مستقل ومجزا درنقاب نوعی واحد درآمده‌اند. به‌این ترتیب اصطلاح نوع به‌کلمهٔ پوچی بدل می‌شودکه آفرینش جدا (ومکرری) را ایجاب وقبول می‌کند. گروهی از صاحبنظران عالیقدراشکال (جاندار) کثیری را اصناف متفاوت می‌انگارند درحالی‌که صفات و خاصه‌هاشان چنان به انواع مستقل می‌ماند که خبرگان دیگری که کمتر از گروه نخست

---

۱- Açores مجمع‌الجزایری است در اقیانوس اطلس تقریباً درست درنیمه راه امریکا و اروپا - متعلق به پرتقال - گاهی جزایر آزور هم تلفظ می‌کنند.

2- M. B - D Walsh

صاحبنظر نیستند به حق آنها را انـواعی جدا می‌دانند . اما پیش از یافتن تعریفی از صنف ونوع که مورد پذیرش عامه باشد مشاجره برسر نامی که زیندهٔ آنها است بیهوده آب درهاون کوبیدن است.

کثیری از اصناف بسیار تحول یافته یاانواع مشکوك شایستهٔ امعان نظر(بیشتر)اند، چه دلایل گوناگون مکتسبه از (امر) انتشارجغرافیایی، از (موضوع) تغییرات همانند واز (مسأله) دورگه‌ها که به علت ضیق محل ازبحث پیرامون‌شان در می‌گذرم برای تعیین مقام واقعی آنها پا به میدان می‌گذارند. معمولاً پژوهش‌هـای دقیق تقریباً همیشه به حصول اتفاق کلام بین طبیعی‌دانان درمورد مقام واقعی اشکال مشکوك منجر می‌شود. نیازمند یادآوری است که‌اشکالی که تعیین وضع دقیق آنها (ازلحاظ طبقه بندی) دشوار است در سرزمینهایی فراوانتراندکه آنجاها بیشتر شناخته شده است. از این به شگفت آمده‌ام که تعداد صنف (حتی) اصنافی که بسیاری آنهارا نوع می‌انگارند درگیاهان وجانورانی بیشتراست که درحال‌طبیعی (وحشی .م) برای بشر مفیداند یا به دلیلی تـوجه خاص آدمی را به سوی خود جلب می‌کنند. یك محقق آلمانی ازدرخت بلوط معمولی که بسیارمورد مطالعه قرارگرفته است دوازده نوع برمی‌شمرد (وحال‌آن) که عموماً آنها راصنف می‌دانند (در میان دانشمندان) عقایـد بعکس نیز می‌توان یافت که برطبق آنها فقط بلوط پایه‌دار و بی‌پایه نـوع می‌باشند والباقی اشکال، صنف‌اند. بایستی در اینجا اثرجالب توجه دکاندل[1] را که در مورد درختان بلوط عالم تألیف گردیده ممیز وممتازگردانید،هرگزکسی نمی‌تواند باردست داشتن ضوابط لازم‌برای تشخیص‌انواع، تیزبینی وفراستی بیشتر ازاو به‌کاربرد. مؤلف پس‌از برشمردن جزئیات سازمانی وساختمانی بسیاری که در انواع (بلوط) دستخوش تغییر می‌شوند بارقم به تخمین شیوع نسبی تغییرات می‌پردازد ودوازده صفت را مشخص می‌کندکه حتی روی شاخه‌ای واحد چه نسبت به سن و چه بدون‌دلیل قابل‌برآوردی، ممکن‌است تغییرکنند. همانطورکه‌آساگرای[2] درتفسیری پیرامون اثر مزبور یادآوری می‌کند ازمیان چنان صفاتی‌که ارزش اختصاصی (تعیین نوع .م) ندارند برخی نیز یافت می‌شوندکه درتعاریف نوع وارد می‌شوند، دکاندل اشکالی راتوع می‌داند که ممیز به صفاتی باشندکه هرگز دستخوش تغییر نگردند ونیزهیچ شکل حد واسطی آنهارا به هم ربط ندهد. دکاندل پس‌از چنین بحثی پیرامون این پژوهش مجدانه، فـوراًخاطر نشان می‌کندکسانی‌که معتقدند انواع مزبورغالباً مستقل بوده،اشکال مشکوك‌انگشت شمارند،سخت دراشتباهند. (به گفتهٔ دکاندل) این استنباط روزگاری مصداق داشت‌که جنس‌ها به‌دقت شناخته نبودند وانواع مربوط به آنها به نمونه‌های اندك ونیم بندی منحصر می‌شد ، هرچه معرفت به

---

1- A. de Candolle

2- Asa Gray

جنس افزایش‌می‌یابد، انواع مشکوك فزونی می‌گیرند وتردید درمورد حد ومرز انواع مستقل بیشتر متجلی می‌شود. دکاندل اضافه می‌کندکه هرچه انواع را بهتر می‌شناسیم تعداد اصناف وتحت ــ اصناف نیز بیشتر می‌شود. به این ترتیب کرکوس روبور[1] بیست وهشت صنف‌دارد که غیرازشش‌صنف بقیه به‌گردمحورسه تحت ــ نوع به‌اسامی کرکوس پدنکولاتا[2]، کرکوس سسیلی فلورا[3] و کرکوس پوبرسنس[4] گرد می‌آیند. اشکالی‌که سه‌تحت ــ نوع مزبور را به‌هم ربط می‌دهند درمقام قیاس نادرند و همانطور که آساگرای نشان می‌دهد (در طی زمان اشکال حد وسط) ازمیان رفته‌اند وحالیه رابطه وپیوند سه تحت ــ نوع‌یاد شده همان رابطهٔ نیم‌بندی است‌که چهار پنج نوع مستقل باکرکوس روبور دارند. سرانجام دکاندل اذعان می‌کند که دوسوم ازسیصد نوعی‌که درتیرهٔ بلوطیان برمی‌شمارد نیم بند بوده یا (مشخصات و) تعاریفی ازنوع‌که قبلاً ذکرشد تطبیق نمی‌کنند. باید علاوه‌کردکه دکاندل دیگر جاودانه بودن انواع را باور نمی‌دارد ومعتقد است که نظریهٔ اشتقاق (انواع از یکدیگر) وتداوم واستمرار اشکال (گوناگون نسبت به‌هم) بسیارطبیعی بوده بانتایج بدست آمده از دیرین شناسی، گیاه شناسی جغرافیایی، جانورشناسی، علم تشریح وطبقه بندی (جانداران) سازگارتر است ونیزمی‌افزاید که هنوز دلیل قاطعی برای (اثبات این نظریه) دردست نیست.

زمانی‌که طبیعی‌دان تازه‌کاری به‌مطالعهٔ گروه‌ارگانیسمی می‌پردازدکه برایش تازه‌است ابتدا می‌کوشدکه کیفیت تفاوتها (واختلافاتی) را که ملاحظه می‌کند دریابدوبداندکه به چه چیز بایستی به دیدهٔ اختصاصی نگریست، چه در بادی امر از چندی وچونی تغییرات درخور گروه مورد بررسی، امری‌که میزان عمومیت تغییررا (درآن ارگانیسم) نشان می‌دهد، اطلاعی ندارد. هرآینه اوخویشتن‌را مثل‌پرورش‌دهندگان‌کبوترومرغان‌خانگی به‌یك رده (ازجانداران) سرزمین واحدی مشغول بدارد تحت تأثیرتفاوتهایی‌که درشکل‌انواع مشکوك ملاحظه می‌کند به زیاده انگاشتن انواع (آن ارگانیسم) گرایش خواهدیافت وآشنایی‌کافی باعمومیت نسبی چنان تغییر (وتفاوتهایی) درسایرگروههای (جاندار) ودر سرزمینهای دیگر برداشت نخستین اورا (ازکثرت انواع) تصحیح نخواهد کرد. باتوسعهٔ دایرهٔ مشاهدات به دشواریهای این طبیعی‌دان افزوده خواهد شد چه تعدادقابل ملاحظه‌ای اشکال نزدیك به‌هم مشاهده خواهدکرد که می‌بایست درمورد صنف انگاشتن یا نوع دانستن‌آنها تصمیم بگیرد. اتخاذ تصمیم در این مورد جز باقبول (اصل) تغییر پذیری‌که توسط سایر طبیعی دانان ملاحظه شده است برای او مقدور نخواهد بود. اما انبوه بغرنج‌تر دشواریها هنگامی تجلی می‌کند که اوبدون در دست

---

1- Quercus robur
2- Quercus Pedonculata
3- Quercus Sessiliflora
4- Quercus Poberscens

داشتن حلقه‌های حد واسط که اشکال مشکوك را به هم ربط دهند (فقط) با تکیه به مشابهت‌ها به مطالعهٔ اشکال نزدیك به همی می‌پردازد که از مناطقی بدست آمده‌اند که امروزه (از نظر جغرافیایی) ازیکدیگر مجزا هستند.

هرچند که به زعم برخی از طبیعی‌دانان پاره‌ای از تحت ــ انواع فوق‌العاده به انواع نزدیك می‌شوند ولی هرگز با آنها نمی‌آمیزند اما هنوزنمی‌توان هیچ مرز مشخصی بین‌انواع وتحت ــ انواع‌قایل شد ونیزنمی‌توان (خط فاصلی) بین تحت ــ انواع واصناف بسیارتحول یافته قرار داد یا (حدی) بین اصناف کم اهمیت وصفات فردی یافت. این تفاوتها آهسته وناـ محسوس به‌هم‌آمیخته، پاره‌ای درشکم پاره‌ای دیگر فرومی‌روند؛سیر در آنها اندیشهٔ سلسله‌ای ناگسستنی را القا می‌کند.

گرچه تفاوتهای فردی برای متخصصین طبقه بندی اهمیت اندکی دارند وآثار تألیف شده پیرامون تاریخ طبیعی باحقیر شمردن ایــن اختلافات ازکنارشان‌بی‌اعتنا می‌گذرند، من برای تفاوتهای فردی ارزش والایی قایلم چه همین‌ها نخستین اثرات وابتدایی‌ترین طرح‌های پیدایش اصناف کوچك‌اند. من‌گمان می‌کنم اصناف اندك تحول‌یافته وپایدار به‌اصناف تحول یافته‌تر وثابت دیگری مبدل می‌شوند واینها هم به سهم خود به تحت ــ انواع وانواع منجر می‌گردند. گذشتن ازحالتی ونیل به حالت دیگر گاهی می‌تواند ناشی ازاثر ساده و طولانی شرایط فیزیکی متفاوت باشداما چنانکه بعد خواهیم دید اغلب بایستی‌آن را به‌تجمع‌تدریجی اثرانتخاب طبیعی روی قابلیت تغییرمواج نسبت داد. بنابراین می‌توان یك صنف بسیارتحول یافته را نوع درشرف تولد دانست. خواننده پس ازدرك پدیده‌ها وملاحظاتی که هدف این کتاب نشان دادن آنها است در مورد درست یا نادرست بودن این طرز نگ. یستن به موضوع قضاوت خواهدکرد.

لازم نیست که چنین فرض شودکه تمام اصناف یا انواع درشرف تولد اجباراً به .تقام قطعی نوع بودن دست خواهند یافت، ممکن‌است به‌کلی خاموش شوند یا چنان‌که ولاستون[5] درمورد سنگوارهٔ نرمتنان مجمع‌الجزایر مادر نشان داده یا همانطورکه گاستون دوساپورتا[6] درمورد گیاهان اثبات‌کرده است مدتهای مدید به صورت اصناف باقی بمانند. هرآینه صنفی چنان توسعه وگسترش یابدکه بسیار از نوع نزدیك به خود فراتر رودآن را نوع انگاشته و نوع اصلی را به جای صنف خواهندگرفت. ممکن است چنین صنفی (در اثر نیروی گسترش فوق‌العاده) نوع خویشاوند خودرا ازمیان ببرد یاهردو به موازات یکدیگربه موجودیت خود ادامه دهند، درچنین احوالی آنها رادونوع مستقل خواهند دانست. من دوباره به‌این مسأله‌باز

---

5- M. Wollaston

6- M. Gaston de Saporta

خواهم گشت.

از ملاحظات فوق چنین برمی‌آید که نوع اصطلاحی است اعتباری و قراردادی (که مفهوم قاطع ودقیقی‌نداشته) صرفاً برای‌سهولت نشان دادن جامعه‌ای‌ازافراد نزدیك به‌هم‌به‌کار می‌رود وبااصطلاح صنف که نمایشگر جامعهٔ افرادی است که بیشتربه هم شبیه‌بوده و بیشتر دستخوش‌تموجات‌شدیداند(حدومرزی)ندارد.ازسوی‌دیگرقیاسی‌ساده‌باتفاوتهای فردی معلوم می‌داردکه‌اصطلاح‌صنف نیز(به نوبهٔخود) اصطلاحی‌است اعتباری وقراردادی (وفاقدمفهومی قاطع وروشن) که برای سهولت بیان مطلب وضع گردیده است.

## تغییرات قابل ملاحظهٔ معمولی‌ترین و فراوانترین انواع

از روی ملاحظات نظری (تئوریك.م)گمان می‌کردم که می‌توان با تدوین جداولی از اصناف‌گیاهان مشهور و فراوان نتایج در خور توجهی از چگونگی و ارتباطات انواعی‌که قابلیت تغییر بسیار دارند به دست آورد. نخست این‌کار مرا آسان می‌نمود اما واتسون که مرهون مشاورات و یاری‌های او هستم به من نشان دادکه این اقدام با دشواریهایی روبرو خواهد شد، بعدها دکتر هوکر[1] نیز مرا به این اشکالات واقف‌گردانید. مباحثات برسر دشواریهای مورد اشاره‌وجداول حاوی ارقام‌نسبی انواع متغیر را برای‌کتاب دیگری محفوظ می‌دارم. با وجود این دکترهوکرپس از مطالعهٔ دقیق شرح‌مشاهدات من پیرامون این‌موضوع وبررسی جداول (مربوطه) اذعان می‌کندکه نتیجهٔ مورد جستجو به‌روشنی ازآنها متجلی‌است هرچندکه طرح مسائلی چون «تنازع بقا» و«تباعد صفات ومختصات» وغیره‌که بعدها درمورد آنها بحث خواهد شد سخت دست وپاگیراست، مع‌ذلك دراینجاناگزیر ازتوضیح بسیار مختصر مطلب فوق هستم.

آلفونس دکاندل وسایر دانشمندان نشان داده‌اند درگیاهانی‌که ازگسترش‌وپراکندگی وافربرخوردارند، اصناف بسیاری وجود دارد. این نتیجه غیر منتظره نیست چرا که آنها در معرض‌شرایط خارجی‌گوناگون‌بوده ودرعین حال درنبردباکثیری‌ازجانداران درگیرمی‌شوند، چنانکه بعد خواهیم دید شرایط مزبور حایز اهمیت فوق‌العاده‌اند. به‌علاوه جداول من ثابت می‌کنندکه درسرزمینی محدود، از معمولی‌ترین انواع یعنی آنهایی‌که تعداد افرادشان بسیار است وآنهایی‌که (درسرتاسرآن) سرزمین‌گسترش یافته‌اند (نه پراکندگی جغرافیایی به‌معنای وسیع‌کلمه) اصناف تحول‌یافته وشاخصی‌حاصل می‌گردندکه درکتب‌گیاه‌شناسی قابل‌درج‌اند.

---

1- Dr. Hooker

چه آنهایی که درسراسرمنطقه گسترش می‌یابند چه‌آنهایی که تعداد افرادشان بسیار است‌انواع باردهی هستند، من‌آنها را انواع مسلط خواهم نامید وازهمین‌ها است که اصناف مستقلی‌پدید می‌آیند، اصناف مزبور را «انواع درشرف تولد» می‌خوانم. این نتایج قابل پیش‌بینی است چه اصناف‌برای باقی ماندن واستمرار (درحدوهیئت خود) مجبورند باسایرساکنین آن‌سرزمین در نبردی سهمگین درگیر شوند. در چنین احوال دقیقاً انواع مسلط ازجهت انتقال صفات و خاصه‌های ممتازه به اخلاف خود حتی به‌اخلاف اندکی تغییریافته، ازبخت بیشتری برخور - دارند، صفات و خاصه‌هایی که تا آنجا غلبهٔ آنهارا به‌اشکال دیگراز همان جنس یاگروه که کم وبیش عادات‌همسانی باگروه مسلط دارند تأمین کرده‌انـد و درست همین دو دسته در دایـرهٔ رقابتی شدیدگرفتارمی‌شوند. منظور ازبسیاری افراد،فراوانی افراد نوعی مفروض است لذا مقایسه جز درمیان اعضای گروهی واحد صحیح نیست. نوع مسلط به گیاهی اطلاق می‌گردد که از لحاظ وسعت پراکندگی وکثرت افراد برگیاهان دیگرآن سرزمین که درشرایط نه‌بسیار متفاوت با آن به سرمی‌برند پیشی‌گیرد لذا مثلاً نسبت به‌انواع خزه‌های‌آبزی[1] یا نهانزادان[2] انگلی مسلط شمرده نمی‌شود، خزه‌ها وقارچهای انگلی مزبور نیزاگر به نوبهٔ خود در روابط فوق واردگردند می‌توانند نسبت به‌اشکال دیگر آن تیره مسلط باشند.

## تغییر در انواع متعلق به جنس‌های وسیع شایع‌تر از تغییر در انواع متعلق به جنس‌های محدود است

اگرگیاهان‌منطقهٔ محدودی رابه‌دوبخش مساوی چنان تقسیم کنیم که درگروهی‌جنس‌های وسیع و درگروه دوم جنس‌های محدود قرار بگیرنـد (جنس‌هایی کـه انواع بسیار دارند و جنس‌هایی که انواع کم دارند) ملاحظه می‌کنیم که انواع مسلط درگروه نخست بیشتر است. نتیجهٔ مزبور قابل پیش‌بینی است چه فراوانی انواع یك جنس درسرزمینی مفروض نشانهٔ آن است که درشرایط ارگانیك یا غیرارگانیك آنجا چیزی هست که به حال جنس مساعد است، پس بایدانتظار داشت که درجنس‌های وسیع‌انواع مسلط بیشتردیده‌شود. ولی‌عللی چندحصول نتیجهٔ‌فوق را تضعیف کرده واستنتاج موردنظر را مبهم می‌کنند چنانکه من از مشاهدهٔ ضعف اکثریت‌درانواع مسلط وابسته به جنس‌های وسیع غافلگیرشده‌ام. ازدوعلت مبهم شدن نتیجه

---

۱- سابقاً گروه بزرگی از خزه‌های‌آبی را Conferve می‌نامیدند و داروین نیزکلمهٔ مزبور را با همین مفهوم استعمال کـرده است ولی امروزه نام مزبور مختص به خزه‌هـای جنس Cladophora است.

2- Cryptogame

یاد می‌کنم، نخست آنکه پراکندگی و گسترش گیاهانی که در آبهای شوروشیرین به سرمی‌برند فوق‌العاده وسیع است و این امر به‌پایگاه آنها مربوط است وهرگز به‌جنسی که گیاه به آن متعلق است ربط ندارد، دیگراین که گیاهان بسیار پست عموماً از چنان گسترشی برخوردارند که گیاهان عالی را هرگز به‌آن دسترس نیست. درفصل پراکندگی جغرافیایی علت گسترش وسیع گیاهان پست را مورد بحث قرارخواهیم داد.

برداشت من از نوع یعنی نوع را صنف بسیار تحول یافته وممیز دانستن مرا به این نتیجه‌گیری هدایت می‌کند که تعداداصناف متعلق به انواع مربوط به‌جنس‌های وسیع‌وگسترده از اصناف متعلق به انواع مربوط به جنس‌های کوچك و محدود بیشتر است زیرا فرض است که هرکجا تعداد قابل ملاحظه‌ای انواع خویشاوند (از جنسی واحد) موجود باشد احتمالاً اصناف و انواع درشرف تولد در راه‌تکوین خواهد بود. هرجا که کثیری از درختان تناور و گوناگون یافت شود می‌توان ملاحظهٔ نهالهای جوان را نیز انتظار کشید. هرجا که شرایط مساعد از (طریق برانگیختن) تغییر منجر به‌تشکیل انواع بسیاری ازجنس واحدی شود می‌توان گمان کرد که (احتمالا) شرایط مزبور به‌موجودیت خود ادامه می‌دهد. به عکس اگر گمان کنیم که هرنوع مستقلا آفریده شده دلیل موجهی برای این (پدیده) نداریم که تعداد صنف درگروههای پرنوع بیشترازتعداد صنف درگروههای کم نوع است.

برای اثبات حدس خود حشرات کلئوپتر[1] دو منطقه وگیاهان دوازده سرزمین را به‌دو گروه مساوی بخش کردم دریك گروه انواع متعلق به‌جنس‌های وسیع وگسترده ودرگروه دیگر انواع مربوط به‌جنس‌های کوچك ومحدود را قرار دادم. نتیجهٔ مقایسهٔ دوگروه نشان داد که انواعی که اصناف بیشتری دارند همیشه در دستهٔ نخست قرارمی‌گیرند و نیز هنگامی که هردو گروه دستخوش تغییراند حد متوسط پیدایش اصناف در انواع متعلق به‌گروه پرنوع بیشتر است. اگرگروه‌بندی را به‌طریق دیگری انجام دهیم یعنی جنس‌هایی راکه بیش از چهارنوع ندارند از جداول حذف کنیم باز به‌نتایج مشابهی دست خواهیم یافت. مفهوم نتایج مزبور به روشنی این است که انواع چیزی جز اصناف بسیار تحول یافته وپایدار نیستند زیرا (اگر من جرأت ابرازمکنونات قلبی خودرا داشته باشم) طبیعتاً وقتی انواع بسیاری ازجنسی واحد پدید می‌آید پیدایش انواع قاعدتاً ادامه خواهد داشت، هرچندکه (این رویداد) به کندی و آهستگی در جریان‌باشد. بسیار به‌جا وبه‌مورد است که اصناف را انواع درشرف تولدبدانیم چه همانطورکه ازجداول من به وضوح‌این قانون عمومی مستفاد می‌شود هر وقت ازجنس واحدی،انواع بسیاری پدیدآمد حد متوسط ظهور اصناف یا انواع درشرف تولد در میان

---

۱- Coléoptère ـ ردهٔ قاب‌بالان

انواع همین جنس بالا است. معنای سخن مزبور این نیست که فقط جنس‌های وسیع و بزرگ در مسیر تغییر افتاده درمعرض افزایش تعداد انواع مربوطه قرار گرفته‌اند وهیچیك ازجنس‌های کوچك ومحدود دیگر تغییر نمی‌کنند و توسعه نمی‌یابند، چنین برداشتی مغایر با فرضیهٔ من است. زمین‌شناسی به‌ما ثابت می‌کند که درطی ادوار، جنس‌های کوچك ومحدود به میزان قابل توجهی رشد وتوسعه می‌یابند در حالی که جنس‌های وسیع و بزرگ پس از نیل به‌نقطهٔ اوج خود به راه انحطاط افتاده ومنقرض شده‌اند، آنچه را که ما می‌خواهیم نشان دهیم و بسیار به‌مورد است این است که وقتی ازجنسی انواع بسیار اشتقاق می‌یابد، حد متوسط پیدایش انواع دیگر از این جنس بیش ازجنس‌های دیگر است.

## مشابهت انواع با اصناف در جنس‌های وسیع، انواع و اصنافی که با یکدیگر خویشاوندند ولی قرابت آنها یکسان نیست. و نیز محدودیت آنها از لحاظ پراکندگی

در میان انواع مربوط به جنس‌های وسیع واصناف ثبت شدهٔ آنها روابط دیگری هم هست که شایستهٔ امعان نظراست. قبلا دیدیم که بین‌نوع وصنف بسیار تحول یافته هیچ حد و مرز غیرقابل‌عبوری وجود ندارد ونیز دیدیم درمواردی که هیچ حلقهٔ‌حد واسطی بین دوشکل مشکوك به دست نمی‌آید طبیعی دانان مجبورند از روی شدت اختلافات موجود بین آنها قضاوت‌کنند و با توجه به میزان مشابهت‌های‌شان تصمیم بگیرند که یکی یا هردو را نوع مستقلی بدانند. بنا براین وسعت اختلافات یکی از پایه‌های اصلی تعیین هویت قطعی و شخصیت وجودی (جانداران)است. فرایس[1] درگیاهان و وست وود[2] درحشرات نشان‌داده‌اند که مجموعهٔ اختلافات موجود بین انواع متعلق به جنس‌های بزرگ اغلب فوق‌العاده ناچیز است. من برای تخمین (اهمیت) این پدیده به‌ارقام واعداد دست زدم، نتایج به دست آمده را از این نقطه نظر با بسیاری از دانشمندان مجرب و بافراست درمیان گذاشتم، همگی پس از تعمق وتفکر اذعان‌کردندکه استنتاج مزبور صحیح است. دنبالهٔ (طبیعی سخن در مورد) روابط یاد شده این است که انواع وابسته به جنس‌های وسیع خیلی بیشتر ازانواع مربوط‌به جنس‌های محدود به اصناف شبیه‌اند، به عبارت دیگر درجنس‌های وسیعی که اصناف عدیده یا انواع درشرف تولد درحال تکوین است انواع از قبل پدیدآمده هنوز تاحدی شباهت‌خود

---

1- Fries
2- Westwood

را به اصناف حفظ کرده‌اند، حاصل آن که مجموعهٔ اختلافات میان انواع واصناف درچنین احوال معمولا کوچکتر از آن است که انتظار داریم.

بعلاوه همان روابطی که مابین اصناف یك نوع وجود دارد درمیان انواع وابسته به هر جنس وسیع نیزدیده می‌شود. هیچ‌طبیعی‌دانی ادعا نخواهدکرد که تفاوتهای انواع یك جنس با یکدیگر برابراست ونیزنخواهدگفت که همهٔ جنس‌ها به‌تساوی درمعرض تقسیم به تحت ـ جنس وانشعابات پایین‌تر قراردارند. فرایس به حق می‌گوید که عموماً اصناف در دسته‌ها و گروههایی مجزا چون اقمار پیرامون انواع گرد می‌آیند. گروههای مختلف اصناف (که در عین حال) خویشاوندی دور ونزدیك دارند به‌گردانواع‌گوناگون تجمع می‌یابند (آیا به‌گرد انواع اجدادی نیست؟). هنگام مقایسهٔ‌اصناف با انواع ومقابلهٔ اصناف گوناگون با یکدیگر درمورد مسألهٔ مشابهت به یك‌نکتهٔ فوق‌العاده مهم واقف می‌گردیم وآن نکته این است که مجموعهٔ اختلافات میان اصناف کوچکتر ازمجموعهٔ اختلافات میان انواع همان جنس است. بعدها هنگام بحث ازتباعدصفات ومختصات می‌بینیم که چگونه تفاوتهای کوچك وکم اهمیت بین‌اصناف تدریجاًرشدکرده وتوسعه می‌یابند وچگونه منجر به‌بروز تفاوتهای‌بزرگی‌می‌شوند که شاخص انواع مستقل‌اند.

نکتهٔ درخور توجه دیگر این‌است که عموماً اصناف پراکندگی محدودی دارند، این خود امری است عادی چه هرگاه صنفی‌ازنوع اجدادی گسترش بیشتری داشته باشدآن راکه بیشترگسترده شده نوع خواهند انگاشت. اما دلایلی در دست است که انواع بسیار نزدیك و خویشاوندکه به‌همین دلیل شبیه اصناف می‌شوند نیز ازلحاظ پراکندگی محدودیتی دارنـد. واتسون درکاتالوگ‌گیاهان لندن (چاپ چهارم) ازشصت وسه‌گیاه نام‌می‌بردکه‌آنها را انواع مشکوك می‌داند، این شصت‌وسه‌گیاه‌درناحیه‌بندی واتسون ازبـریتانیای‌کبیر به‌طور متوسط در ۶/۹ ناحیه دیده می‌شود. درهمین‌کاتالوگ پنجاه‌وسه‌گیاه دیگـرنیز مندرج است‌که از آنهابه عنوان صنف یاد شده که در ۷/۷ ناحیه پراکنده‌اند در حالی که گیاهانی که نوع اجدادی پنجاه و سه صنف قلمداد می‌شوند در ۱۴/۳ ناحیه وجـود دارد، پس انتشار گیاهانی که به عنوان صنف‌پذیرفته شده‌اندکم وبیش منطبق با میزان انتشار وپراکندگی گیاهانی است کـه واتسون‌آنها را انواع مشکوك می‌داند ولی دیگرگیاه‌شناسان انگلیس متفقاً آنها را انـواع مستقل ومجزایی می‌شمارند.

## خلاصه

پس اصناف و انواع به‌طور قاطع قابل تفکیک نیستند مگر (به دوشرط) نخست آنکه اشکال حد واسطی به‌دست‌آید که یکی را به‌دیگری ربط دهد، دوم آن که مجموعه‌ای تفاوت واختلاف، پاره‌ای را ازپاره‌ای دیگر ممیز گرداند. به‌این ترتیب اگـر تفاوتهای بین دوشکل اندك باشد معمولاً آنها راصنف خواهند انگاشت هرچندکه تعریف روشنی برای صنف در دست‌نیست ونمیدانیم برای‌نوع دانستن‌شکلی به‌چه‌اندازه‌تفاوت نیازاست.درهرسرزمین‌مفروض انواعی‌که به‌طور متوسط اصناف فراوان‌تری‌دارند متعلق به‌جنس‌هایی هستندکه انواع ایـن جنس‌ها به‌طور متوسط ازجنس‌های دیگر بیشتراست. انواع مربوط به‌جنس‌های وسیع‌اغلب با یکدیگر قرابت دارند والبته میزان این نزدیکی (وخـویشاوندی) درهمه یـکسان نیست، انواع مزبور به‌صورت دسته‌ها وگروههایی درمی‌آیندکه پیرامون برخی انواع دیگراجتماع می‌کنند. انواع بسیار نزدیك به‌هم معمولا گسترش محدودی دارند. درقالب روابط‌گوناگون ذکرشده در بالا شباهت انواع متعلق به جنس‌های وسیع با اصناف بسیارزیاد است. هـرگاه انواع از اصناف پدیدآمده باشند درك علت این مشابهت بسیار آسان است ولی اگر انواع مستقلا آفریده شده باشند، این پدیده بدون تفسیر می‌ماند.

انواع پربار[1] ازهرده وجنسی‌که بوده باشند همانطورکه‌دیدیم به‌طور متوسط‌اصناف فراوان‌تری دارند وچنان‌که بعد ملاحظه خواهیم‌کرد همین اصناف گرایش به‌تبدیل شدن به انواع جدید و مستقل دارند. جنس‌های وسیع امروزی پیوسته گرایش به کسب توسعهٔ بیشتر دارند واشکال زنده ومسلط‌کنونی هرروز تمایل به‌گسترش سلطهٔ خویش نشان می‌دهند چراکه دائماً از خود اخلاف تغییریافته ومسلط بسیاری برجای می‌گذارند. جنس‌های بزرگ چنان که بعد به‌آن خواهیم پرداخت تدریجاً به جنس‌های‌کوچك‌ترتجزیه می‌شوند. از این طریق‌است که جانداران عالم پیوسته نسبت به یکدیگربه دستجات‌کوچك‌تروکوچك‌تر تقسیم می‌شوند.

---

۱ـ انواعی‌که با قابلیت تغییر وافرخود اشکال نوینی‌تولید می‌کنند.

فصل سوم

# در تنازع بقا

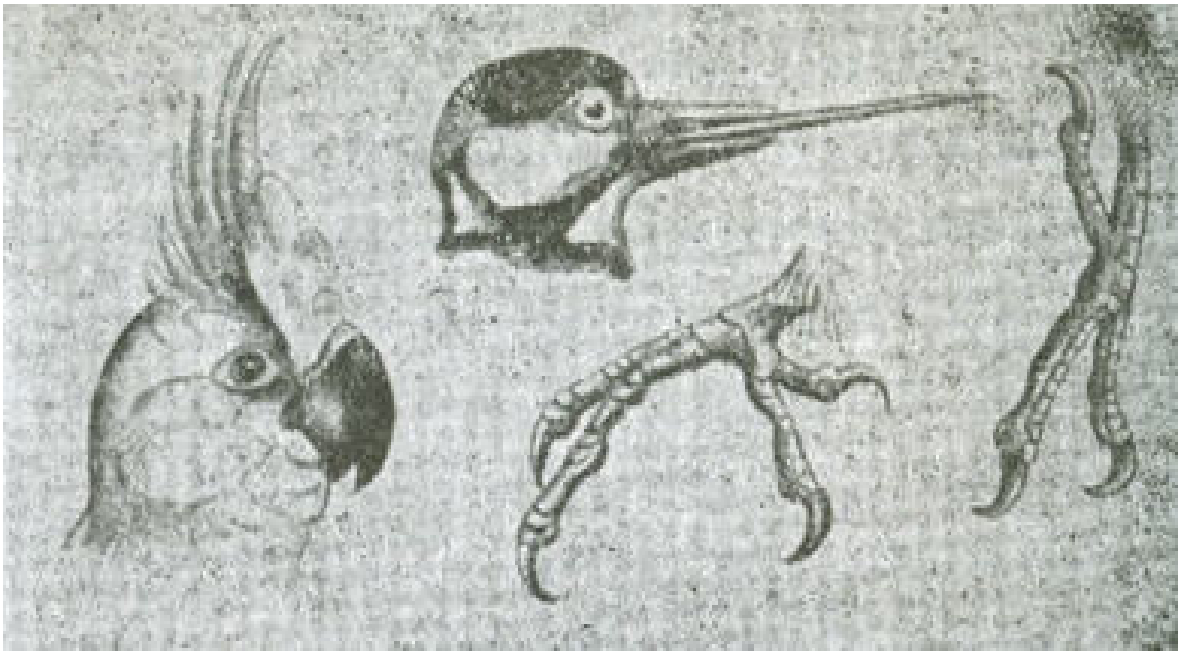
- اثر تنازع بقا در انتخاب طبیعی
- مفهوم وسیع کلمه
- انبوه‌شدن به دلیل تصاعد هندسی
- افزایش سریع جانوران وگیاهان (اهلی‌که دوباره) به حال طبیعی بازگشته‌اند
- توقف انبوه شدن
- رقابت عالمگیر
- اثر شرایط اقلیمی
- حمایت حاصل از تعداد آحاد وافراد
- روابط پیچیدهٔ تمام جانوران وگیاهان در حال طبیعی
- خشونت تنازع بقا بین افراد و اصناف نوعی واحد و اغلب بین انواع جنسی واحد
- مهمتر از همه روابط ارگانیسم (جاندار) با ارگانیسم (جاندار) است

پیش از ورود به موضوع این فصل از پرداختن به چند نکتهٔ مقدماتی در مورد اثری که تنازع بقا برانتخاب طبیعی اعمال می‌کندگزیری نیست. در فصل پیش دیدیم که موجودات ارگانیزه در حالت طبیعی از قابلیت تغییر فردی (خاصی) برخوردارند که به‌اعتقاد من مورد توجه قرار نگرفته است. هر آینه (واقعیت وجودی) اصناف بسیارتحول یافته را بپذیریم، تفاوتی نداردکه مشتی اشکال مشکوك را نوع، تحت ـ نوع یا صنف بنامند ویا دویست‌سیصد گیاه مشکوك بریتانیای‌کبیر به کدام گروه نسبت داده شوند. هرچندکه پذیرفتن واقعیت وجودی اصناف بسیار تحول یافته وقابلیت تغییر فردی به عنوان پایه و اصل برای درك کیفیت پیدایش انواع درطبیعت ضروری است ولی(این دو) به تنهایی (جهت تفسیر کیفیت یاد شده) کافی نیست. آداپتاسیون حیرت‌انگیز بخش‌های مختلف هر ارگانیسم دربرابر یکدیگر،

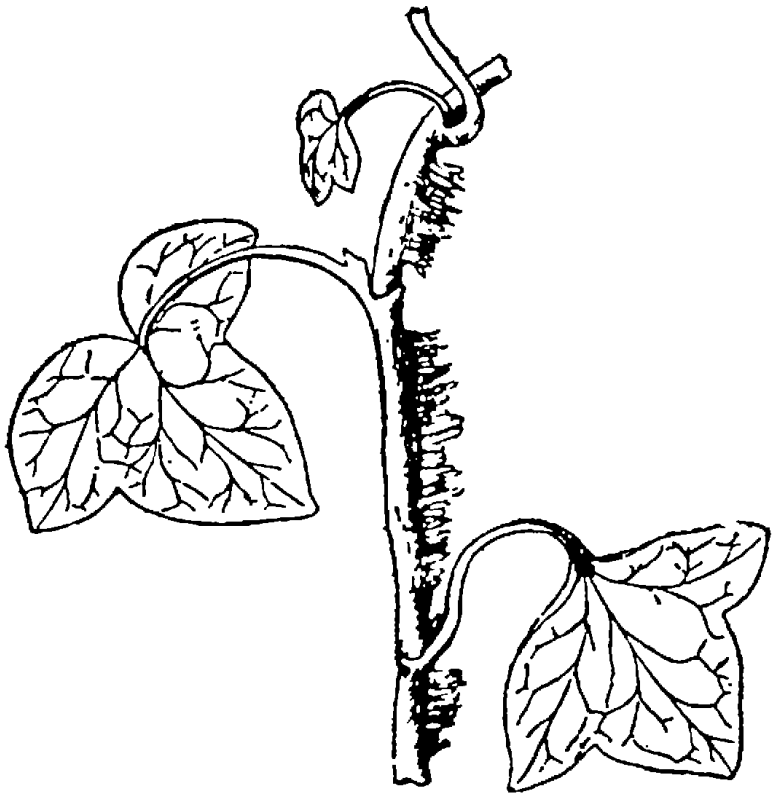
آداپتاسیون کامل هر ارگانیسم نسبت به محیط خارجی وآداپتاسیون جانداران مختلف نسبت به هم چگونه پدیدآمده است. آداپتاسیون (اندامهای‌گیرندهٔ) دارکوب[1] (جهت بالا رفتن از تنهٔ درختان) و(سازمانهای‌گیرندهٔ) عشقه[2] (برای ثابت‌شدن روی درختان) کمتر از وسیله‌ای که

---

۱- جنس دارکوب یا Pic مشتمل بر پرندگان حشره‌خواری است که به‌سادگی ازتنهٔ درخت بالا می‌روند. چنین پرنده‌ای درهرپا چهار انگشت دارد، دوتا رو به‌جلو ودوتا روبه‌عقب قرار می‌گیرد و هرانگشت مجهز به‌ناخن قلاب‌واری است که صعود پرنده را آسان می‌کند.



۲- عشقه یا Gui گیاهی است نیمه انگلی با برگهای دایمی، بر روی درختان دیگرمی‌رویدو با سازمانهای قلاب‌واری که به‌شاخه‌ها فرو می‌روند، روی‌گیاه ثابت می‌شود. عشقه از شیرهٔ درختان تغذیه می‌کند.



انگلی به‌یاری آن به‌پشم پستانداری یا به‌پرمرغی می‌آویزد، تعجب‌آور نبوده وهرگز کم‌اهمیت‌تر از آداپتاسیون حشرهٔ قاب‌بالی که به‌زیر آب فرومی‌رود یادانهٔ پوشیده از کرکی که با کوچکترین نسیم پراکنده‌می‌شود نیست. سخن کوتاه، عالم جانداران مشحون از آداپتاسیونهای بسیار ظریف و زیبا است.

خواهند پرسید که بالاخره چگونه اصناف بسیار تحول یافته یا طبق نامگذاری من انواع درشرف تکوین به‌انواع مستقل مبدل می‌شوند چنان که قاعدتاً فرق آنها بایکدیگر بیش از اصناف نوعی واحد است ونیز چگونه ازاجتماع انواع، جنس پدید می‌آید به طوری که تفاوت دو جنس بیش از اختلاف میان انواع یك جنس است. مشروحاً درفصل بعد خواهیم دید که اینهمه به برکت تنازع بقا روی می‌دهد. هرتغییر کوچك و بی‌اهمیت در هرجای (ارگانیسم) که بوده باشد وهرچه که‌موجب برانگیخته‌شدن آن باشد، حتی اگر به‌میزان‌محصر در روابط پیچیدهٔ جانداران و درشرایط فیزیکی‌ای که موجود در آن به‌سرمی‌برد ازطریق‌تنازع بقا به حال موجود مفید افتد، برای حفظ بقای او وارد عمل می‌شود و گرایش به موروثی‌شدن دراخلاف را دارد. عقبهٔ چنین جاندارانی برای موفقیت از بخت بیشتری برخوردارند چرا که ازافرادو آحادنوعی‌مفروض که به‌طورادواری‌متولدمی‌شوند، فقط معدودی‌قادر به‌حفظ‌موجودیت خویش‌اند.

برای اجتناب ازاشتباه با روابطی که ناشی از انتخاب توسط آدمی است من این اصل راکه درلوای آن تمام تغییرات مفید حراست و نگهداری می‌شوند، انتخاب طبیعی نامیده‌ام. با وجود این‌اصطلاح «بقای‌اصلح» که‌معمولاً[1] توسط هربرت‌اسپنسر[1] به‌کارمی‌رود، ممکن‌است صحیح‌تر ومناسب‌تر باشد. آدمی با به‌کاربستن (روش) انتخاب ازطریق تجمع‌پیگیر تغییرات جزیی که به حال او مفید است وطبیعت دراختیارش می‌گذارد ارگانیسم‌های جاندار را با نیازهای خود وادار به‌آداپتاسیون می‌کند، اما چنان که بعد خواهیم دید انتخاب طبیعی نیرویی است پیوسته آمادهٔ اثربخشیدن ونتایج آن به حد زایدالوصفی ازتلاشهای ناچیز آدمی افزون‌تر است همانطور که آثارهنری انسان با آثارطبیعی قابل قیاس نیست.

اکنون از تنازع بقا یعنی موضوعی که درآینده کتابی درخور آن تدوین خواهم کرد با جزئیات بیشتری‌سخن برانیم. دکاندل و لیل[2] از نقطه‌نظر فلسفی اثبات کرده‌اند که کلیهٔ ارگانیسم‌های جاندار وسیعاً دربند رقابتی‌خشن وجدی گرفتاراند. این مسأله را درعالم گیاهان کسی وسیع‌تر

---

1- Herbert Spencer

2- Lylle

وعمیق‌تر از هربرت[1]، کشیش بزرگ منچستر که در باغبانی و گلکاری دانشی ژرف دارد، تشریح نکرده است. هیچ‌چیز آسان‌تر ازقبول زبانی این نبرد عالمگیر ولااقل تا آنجاکه تجربیات من نشان‌می‌دهد،دشوارتر ازهمواره درمدنظر داشتن‌آن نیست. ماتماشاگران شادیهای‌درخشان طبیعت گاهی وفورمواد غذایی را ملاحظه می‌کنیم امـا متوجه نیستیم یا ازیاد می‌بـریم کـه پرندگان نغمه‌سرای اطراف‌ما به حساب حشرات و دانه‌ها زنده‌اند و به این ترتیب به ویران کردن حیات سرگرم‌اند و نیز فراموش می‌کنیم که چه بسیار از این آوازه‌خوانان جنگل یـا تخم وجوجه‌هاشان توسط گوشتخواران معدوم می‌شود. به‌فکرما نمی‌رسدکه اگر گاهی مواد غذایی فراوان است همیشه ودرتمام فصول سال چنین نیست.

## مفهوم اصطلاح«تنازع بقا» به معنای وسیع کلمه

از هم‌اکنون باید گفت که من اصطلاح تنازع بقا را به‌استعاره بامفهومی بسیار وسیع به‌کار می‌برم چنانکه درآن نه تنها مناسبات دوجاندار دربرابرهم مطمح‌نظر است بلـکه (رمز) موفقیت اخلاف نیز طرف توجه قرار می‌گیرد واین (به‌نوبهٔ خود) ازشق نخست مهم‌تراست. به هنگام قحطی دو گوشتخوار جهت به‌دست‌آوردن خوراك برای زنده ماندن با هـم به‌نبرد برمی‌خیزند. اگرچه زندگی هرنبات به‌آب بستگی دارد ولی هستی‌گیاهی‌که درحاشیهٔ‌بیابانی لم‌یزرع می‌روید درگرو مبارزه‌ای (اختصاصی) دربرابرکم‌آبی است. می‌توان‌گفت‌گیاهی‌که فرضاً سالی هزار دانه می‌دهد و تنها یکی‌شان به ثمرمی‌رسد باگیاهان هم جنس یا جنس‌های دیگر که پیشتر درحریم او روییده‌اند مجبور بـه کشمکش است. عشقه بـرای زیستن مدیون درختان تیرهٔ سیب ودیگر درختان است، اما با بسط مفهوم تنازع بقا می‌توان‌گفت‌که عشقه با درختان درنبرد است، چه‌هرگاه تعداد عشقه‌هایی‌که روی درخت واحدی‌می‌رویند بسیار باشد، درخت مزبور خشك خواهد شد واگـر کثیری بوتهٔ عشقه برشاخه‌ای برویند با هم بـه نبرد می‌پردازند. ازآنجا که تخم عشقه را پرندگان از درختی به درخت دیگر می‌رسانند می‌توان گفت عشقه با درختان میوه‌نیز درجدال است چه پرنده به قصد خوردن (میوه و) دانه ترجیح می‌دهدکه بر درختان میوه‌دار بنشیند، لذا تخم عشقه را از درخت‌میوه‌ای به درخت میوهٔ دیگر می‌برد. برای سهولت بیان مفهوم این برداشتهای مختلف‌که در عین استقلال به‌هم‌مربوطاند، اصطلاح تنازع بقا را به کار می‌برم.

---

1- W. Herbert

## انبوه شدن به دلیل تصاعد هندسی

تنازع بقا حاصل اجتناب‌ناپذیر این گرایش نیرومند است که هر ارگانیسم جاندارمیل به انبوه شدن دارد. بنابردکترین مالتوس[1] جانداری که از طریق دانه‌افشانی یا تخم‌گـذاری تکثیر می‌یابد بایستی در مرحله‌ای از حیات خود درمخاطرهٔ نـابودی قرار گیرد، اگـرچنین نمی‌بود به علت‌آهنگ انبوه شدن با تصاعد هندسی[2] دراندك زمان جاندار (مفروضی) چنان افزایش می‌یافت که هیچ سرزمینی راگنجایش آن نبود. ازآنجاکه هرجاندار همیشه بیشتر از افرادی که موفق به ادامهٔ حیات‌می‌شوند تولید مثل می‌کند، می‌بایدپیوسته نبردی درمیان افراد نوع با هم یا باانواع دیگر یا با شرایط بیرونی درجریان باشد. اثر (دکترین مـالتوس) در سلسلهٔگیاهان وجانوران به روشنی هویدا است، نه افزایش مصنوعی مواد غذایی و نه ایجاد محظود برسرراه‌تولید مثل آن راتعدیل نخواهدکرد. ونیزگرچه برخی‌انواع امروزه باسرعتی کم و بیش زیاد در حال انبوه شدن‌اند اما تمام جانداران نمی‌توانند چنین باشند زیراکه‌کرهٔ زمین برای جادادن‌آنها کفایت نخواهدکرد.

قاعدهٔ انبوه شدن‌کلیهٔ ارگانیسم‌های جاندار بدون هیچ استثنا چنین است که هر موجود به سرعت افزایش می‌یابد و اگر مانعی بـرسرراه انبوه شدن‌آن پدید نیاید در اندك زمانـی اخلاف یك جفت تمام زمین را فرا خواهد گرفت. حتی‌آدمی که به کندی تولید مثل می‌کند می‌تواند هربیست وپنج سال دوبرابر شود وسرانجام پس از چندهزار سال جایی بـرای‌عقبهٔ انسان در روی زمین باقی نخواهد ماند. طبق محاسبهٔلینه اگرگیاهی یکساله فقط دو دانه تولید کند ومی‌دانیم‌گیاهی که به‌این‌کمی بذر بدهد وجود ندارد، از هردانه گیاهی حاصل آید که هریك باز دو دانه بدهند واین روال ادامه یابد پس ازبیست سال یك‌میلیون فرد ازگیاه‌مزبور خواهیم داشت. تولید مثل فیل ازتمام جانوران شناخته شده‌کندتر است، بنا برآنچه‌کـه من تحقیق‌کرده‌ام فیل از سی‌سالگی به‌زاد و ولد می‌پردازد ویکصد سال‌عمرمی‌کند، دراین مدت شش بچه می‌آورد، (اگر نسلهای فیل تلفاتی متحمل نشوند) پس از هفتصد وچهل تا هفتصدو پنجاه سال،نوزده میلیون فیل زنده خواهیم داشت.

ما شواهدی بهتر ازمحاسبات نظری هم در دست داریم؛ انبوه شدن فوق‌العاده سریع جانوران اهلی‌که دوباره به وضع طبیعی بـازگشته‌اند به شرطی‌که اوضاع بـروفق حالشان

---

1- Malthus

۲- اگر سلسله اعدادی داشته باشیم‌که درآن هرجمله مجذور جملهٔ قبلی باشد این آهنگ‌افزایش راتصاعد هندسی می‌نامیم به‌عکس تصاعد حسابی که‌درآن‌هرجمله مضرب جمله قبلی است در عددی ثابت.

باشد. نمونه‌هایی از انبوه شدن خارق‌العادهٔ جانوران اهلی خود را که دو باره بوضع طبیعی بازگشته‌اند در نقاط مختلف گیتی سراغ داریم، مثلاً نسبت افزایش شمارهٔ گاوها و اسبان که آهنگ توالدشان بطئی است در امریکا واخیراً در استرالیا تا حد غیر قابل تصوری باور نکردنی است(اشاره به‌اسبها و گاوهایی است که توسط نخستین مهاجران سفیدپوست اروپایی به قارهٔ امریکا واسترالیا راه یافته و درآنجاها بدلیلی رها شده و زندگی مستقلی در طبیعت آغاز کرده‌اند.م). گیاهان نیز چنین‌اند ، مواردی را میشناسیم که گیاهی برای اولین‌بار به جزیره‌ای برده شده و درعرض ده سال تمام جزیره را فرا گرفته است. نباتات بسیاری مثل کاردون[1] ونوعی شاردون ساقه بلندکه امروزه درجلگه‌های وسیع لاپلاتا[2] فراوان‌اند و تقریباً سایر گیاهان آنجا را تحت‌الشعاع خود قرار می‌دهند ازاروپا به‌آنجا برده شده‌اند. گیاهانی نیز می‌شناسیم که از دماغهٔ مورن[3] هندوستان تا هیمالیا در حال توسعه وگسترش‌اند، این‌نباتات به اعتقاد دکتر فالکنر[4] پس ازکشف امریکا به منطقهٔ مزبور آورده شده‌اند. نباید گمان کرد که در موارد یاد شده یا موارد مشابه دیگر نیروی باروری گیاه یا حیوان به‌طور ناگهانی یا بسیری تدریجی افزایش یافته است. تفسیرسادهٔ این رویداد مساعد بودن شرایط زیستی و کمی تلفات افراد بالغ وجوان خاصه در سنین باروری است. همیشه انبوه شدن به نسبت تصاعد هندسی است که ما را با افزایش سریع افراد وگسترش وسیع انواع اهلی باز گشته به حال طبیعی غافلگیر می‌کند.

در حال عادی تقریباً تمام گیاهان به دانه می‌نشینند، جانوری که همه ساله جفتگیری نکند نادراست، پس کلیهٔ جانداران باتصاعدهندسی گرایش به انبوه شدن دارند چنان که هیچ موجودی از تلاش برای تصرف پایگاهی که درآن مستقر شده باز نمی‌ایستد. می‌بایست که این میل به‌انبوه شدن درمرحله‌ای از حیات جاندار با امحای عده‌ای بابن‌بست روبروشود. چون‌ما باجانوران‌اهلی بزرگ خود (اشاره به انواع گاو. م) در تماس دائم‌هستیم، توجه نمی‌کنیم که درمعرض انعدام‌اند واز یاد می‌بریم که هرساله هزاران رأس ازآنها را به خاطر گوشتشان ذبح می‌کنند ونیز فراموش می‌کنیم که به‌طور طبیعی نیز رقمی کم وبیش در حدود آنچه ذبح می‌شود ازطریق علل گوناگون حذف می‌گردد.

---

۱- Cardon نام عامیانهٔ سینارا کاردونکولوس Cynara cardunculus گیاهی است از تیرهٔ مرکبان شبیه‌کنگر، ساقه‌های ضخیم آن ارزش خوراکی دارد.

۲- La plata منطقه‌ای جلگه‌ای درآرژانتین.

۳- مورن morin پیشرفتگی منتها علیه هندوستان درآب درنزدیکی دکن که ساحلی صخره‌ای دارد.

4- Dr Falconer

تنها تفاوت ارگانیسم‌هایی که سالیانه صدها و هزاران تخم و دانه تولید می‌کنند با ارگانیسم‌هایی که خیلی کم‌بار می‌دهند دراین است که اینها به شرط مساعدبودن اوضاع برای اشغال سرزمینی به هروسعت که باشد به زمان درازتری نیاز دارند. لاشخور[1] عظیم‌الجثه در سال فقط دو تخم می‌گذارد در حالی که شترمرغ بیست تخم می‌دهد، معذلك درسرزمین واحدی تعداد لاشخورهای یادشده خیلی ازشترمرغ بیشتر است. (پرنده‌ای به‌نام) پترل‌فولمار[2] که درسال بیش از یك تخم نمی‌گذارد نه تنها ازهردو پیشی می‌گیرد بلکه فراوانترین پرندهٔ

---

۱- Condor لاشخور عظیم‌الجثه‌ای است به درازی سه‌متر با بالهای سیاه وسفید، موطن اصلی آن‌حوزهٔ سلسله جبال آند در قارهٔ امریکا است و به تیرهٔ ولتوریده Vulturidé تعلق دارد.

۲- Pétrel Fulmar پترل اصطلاحاً به گروهی از پرندگان دریایی اطلاق می‌شودکه سی تا پنجاه سانتیمترطول دارند. رنگ پروبال‌آنها سفید، سیاه یاخاکستری است، ازارگانیسم‌های دریایی تغذیه می‌کنند، پای‌آنها بقدری ضعیف‌است که پرنده قادر نیست سرپا به‌ایستد، برای راه رفتن بر روی زمین تقریباً با شکم به جلومی‌خزد. پترل‌ها معمولاً در گروههای عظیم زیست می‌کنند، دراین گروه انواع بسیاری جای می‌گیردکه یکی پترل فولماراست

←

عالم است. برخی از مگس‌ها صد تخم و بعضی دیگر مثل مگس اسب و شتر[1] فقط یك تخم می‌گذارند با وجود این‌تعداد نوع مگس را دریك ناحیه تعداد تخم آنها تعیین نمی‌کند. (گر چه) فراوانی تخم تاحدی برای انواعی حایز اهمیت است که موجودیت‌شان بستگی به‌مقدار مواد غذایی دارد که پیوسته دستخوش کاهش و افزایش است و همین زیادی تخم علاوه‌شدن افراد را تضمین می‌کند ولی اهمیت واقعی این پدیده عبارت است از جبران مافات افراد درمرحله‌ای از زندگی که معمولاً درآغاز وابتدای حیات جـاندار روی می‌دهد. هـرآینه حیوان به طریقی قادر به‌حراست تخم یا نوزاد خود باشد زاد و ولد اندك نیز موجودیت او

---

→

که در آبهای سرد نواحی قطب دسته‌های عظیمی ایجاد می‌کند. پترل فولمار بـه تیرهٔ Procellariidé تعلق دارد.

۱- Hippobosque مگسی است تخت و خیلی سمج به رنگ قهوه‌ای یا زرد تیره، به جای تخم لاروی می‌گذاردکه فوراً دگردیسی می‌یابد، هیپوبوسکا اکینا روی اسب و هیپوبوسکا کاملیناروی شتر زندگی می‌کند، تغذیهٔ آنها بامکیدن خون حیوان صورت‌می‌گیرد؛ به‌انسان هم حمله می‌کنند؛ جنس‌های گوناگون این مگس بـه تیرهٔ هیپوبوسیده Hippobucidé تعلق دارند.

را تضمین خواهدکرد اما اگر تخم و نوزاد به سهولت در معرض انهدام قرار گیرد بایستی تعداد آنها بسیار باشد تانوع ازخطر انقراض درامان بماند. برای این‌که نوع درختی که به طورمتوسط یکهزارسال عمر می‌کند ازلحاظ کثرت افراد درسطح معینی باقی‌بماند، کافی‌است که دراین فاصله فقط یك دانه تولیدکند به شرطی‌که دانهٔ مزبور محو نشود وحتماً در جای مناسبی بیفتدکه روئیدن آن تأمین شود. درتمام موارد مشاهده می‌شودکه کثرت شمارهٔ افراد جاندار حیوانی یاگیاهی جز به طور غیرمستقیم به تعداد تخمها ودانه‌هایش مربوط نیست.

هنگام ملاحظهٔ طبیعت نقطه نظرهای یاد شده را نباید نادیده گرفت ونیز نباید ازخاطر بردکه هرارگانیسم جاندار درعین نبرد باعوامل موجود دراطراف خود، گرایش به‌انبوه شدن دارد ونباید فراموش‌کردهرجاندار چه پیر و چه جوان در برخی ازمراحل زیست برای حفظ موجودیت واجتناب ازانعدام درستیزی دشوارگرفتارمی‌شود. اگریکی ازعلل نابودی موجود را هرچه‌که ناچیزباشد ازسرراهش برداریم به زودی تعدادآحاد وافرادآن تارقم‌حیرت‌آوری افزایش خواهد یافت.

## کیفیت موانع انبوه شدن

علل مؤثر درایجاد مانع برسر راه گرایش طبیعی موجـود به انبوه شدن بسیار مبهم است. آهنگ افزایش جمعیت نوعی‌که درحال انبوه شدن است هردم تندتر می‌شود. ما حتی دریك مورد نیزدقیقاً سدراه انبوه‌شدن جانداری را نمی‌شناسیم، این بی‌اطلاعی نبایستی‌موجب حیرت‌گردد چه در مورد انسان (این آشناترین موجود) نیز از این رهگذر چیزی نمی‌دانیم. مؤلفین‌کثیری‌ماهرانه‌به‌شرح‌این پدیده‌پرداخته‌اند ومن‌نیز درکتاب دیگری‌به‌طورمبسوط‌درمورد برخی‌ازاین‌موانع‌خاصه موانع‌انبوه‌شدن جانورانی که‌درامریکای جنوبی دوباره‌به‌حال طبیعی بازگشته‌اند، بحث خواهم‌کرد. دراینجا برای جلب نظرخوانندگان فقط به ذکرچندنکتهٔ اصلی بسنده می‌کنم. گرچه (به ظاهر) چنین می‌نمایدکه تخم ونوزاد جاندار بیشتر درمخاطره است ولی همیشه چنین نیست. (هرچند) بذر رستنی‌ها درمعرض انهدام مهیبی قراردارند اما تاآنجا که مشاهدات من نشان می‌دهد درزمینی‌که پوشیده از نباتات دیگراست، تلفات نورستهٔ‌گیاهی مفروض‌ازفقدان خود بذربیشتراست وازطرفی‌گیاهان نوخاسته درمقیاس عظیمی توسط‌دشمنانی جز سایر رستنی‌ها معدوم می‌شوند. طبق آنچه‌که من مشاهده کرده‌ام از ۳۵۷ گیاه بومی که

درزمینی به طول سه پاوعرض دوپا پس ازشخم دقیق ووجین علفهای هرزه برای حذف عوامل خفقان کاشته شده وروئیده‌اند ۲۹۵ گیاه توسط حشرات وحلزون نابود شده است. اگر گیاهان علفزاری پس ازدرو یاچریده شدن توسط علفخوازان دوباره‌بروبند، ملاحظه می‌کنیم که‌گیاهان محکم وقوی اندك اندك نباتات‌کم استحکام را هرچندکه ازرشدکافی برخوردارباشند خواهند خشکانید. (من شاهد بوده‌ام) درقطعه علفزارکوچکی (سه پا د چهار پا) که بیست نوع گیاه روئیده بود، نه‌گیاه دراثر فشار سایر رستنی‌ها نابود شدند.

بدون تعمیم دادن مسأله به تمام انواع می‌توان‌گفت که مرز نهایی انبوه شدن را میزان مواد غذایی تعیین‌می‌کند. ولی‌بسیار است مواردی‌که طعمهٔ‌جانوران دیگرشدن بیش ازمیزان مواد غذایی‌درتنظیم‌تعداد متوسط افرادنوع مؤثر است. همه بداین اعتقاد دارندکه انبوه شدن کبك وخرگوش‌وگروز[1] درهرسرزمین بستگی‌به‌انهدام دشمنان‌آنها دارد. اگرطی‌بیست سال در انگلستان نه‌شکاری بیفکنند ونه جانوری‌را بکشند که ازشکارتغذیه می‌کند، احتمالاً پس‌ازبیست سال تعداد شکارکمیاب‌تر ازامروز خواهد بود درحالی‌که هم‌اکنون سالیانه بیش ازچند صد هـزار حیوان صید می‌شود. مواردی هم میشناسیم که حیوانات وحشی اسباب انهدام نیستند چنانکه درهندوستان به ندرت ببری جرأت می‌کندکه به‌بچه فیلی حمله‌کندکه زیرحمایت مادر قرار دارد.

شرایط اقلیمی درتثبیت تعدادمتوسط افراد نوع‌نقش مهمی بازی می‌کند. تناوب فصول که سرمای سخت وخشکی شدید را به‌دنبال دارد به‌منزلهٔ عامل متوقف‌کنندهٔ انبوه شدن‌است. پس‌اززمستان ۱۸۵۴–۱۸۵۵ در فصل بهار به شمردن آشیانه‌های پرندگان ملك خودپرداختم (تا اثر سرمای سخت را ازاین طریق ارزیابی کرده باشم)، چهار پنجم پرندگان معدوم شده بودند، این‌کشتاری مهیب است، (درمقام قیاس) اگر یك بیماری همه‌گیر در افراد انسانی ده درصد کشتارکند آن را فوق‌العاده قتال می‌دانیم. درنگاه نخست نقش شرایط اقلیمی به نظر نمی‌رسدکه باتنازع‌بقا مربوط باشد، اما بایدخاطر نشان‌کردکه کاهش مواد غذایی تحت‌تأثیر شرایط اقلیمی نبرد بزرگی بین‌افراد نوع یابین انواع مختلفی‌که ازچیزواحدی تغذیه‌می‌کنند، برپا خواهدکرد. ونیزوقتی‌که شرایط اقلیمی دشوارمثل سرمای سخت‌کشتار می‌کند این افراد

---

۱- Grouse پرنده‌ای است با نام علمی لاگوپوس اسکوتیوس Lagopus Scotius از تیرهٔ تتراونیده Tetraonidé ؛ تاروی پنجه‌هایش ازپر پوشیده شده؛ نسبت به‌فصل‌رنگ پرها عوض می‌شود؛ از میوجات تغذیه‌می‌کند؛ درشمال انگلستان بسیارفراوان است.

کم مقاومت‌اند که تاب پایداری نداشته نابود خواهند شد. وقتی ازجنوب رو به شمال یا از ناحیه‌ای مرطوب به‌طرف منطقه‌ای خشك پیش‌می‌رویم مشاهده‌می‌کنیم که تدریجاً ازتعدادافراد بعضی ازانواع کاسته شده وسرانجام کاملاً ناپدید می‌شوند، ماچنین پدیده‌ای را بداثرمستقیم شرایط اقلیمی که درهرنقطه ازمسیردگرگون می‌شود نسبت خواهیم داد. امااین درست نیست، ازیاد می‌بریم که هرنوع حتی درنقطه‌ای که بسیارانبوه شده دربرخی ازمراحل حیات تلفات عظیمی را تحمل می‌کند، این لطمه را از دشمنانی که در منزلگاه اوهستند ورقیبانی که برسر مواد غذایی با اورقابت دارند متحمل می‌شود، هرتغییرکوچك شرایط اقلیمی به نفع اوضاع زیستی رقیبان، موجب انبوه‌شدن اینها و کاهش نوع مفروض خواهد شد. اگر هنگام عزیمت روبه جنوب ملاحظه می‌کنیم که ازافرادنوعی مفروض‌کاسته می‌شود به‌این دلیل‌است که شرایط زیست برای انواع دیگر مساعدگردیده. اگرروبه شمال برویم پدیده همان است ولی باشدت و حدت کمتر زیرا با پیشرفت درسمت شمال ازتعداد انواع هرجنس نیزکاسته می‌شود ولذا رقابت وستیز سبکتر است، درست مثل این‌که ازکوهی بالا برویم، هرچه بیشتر صعودکنیم با افراد تحیف‌ترونزارتررروبرو خواهیم‌شد، دراینجا شرایط‌اقلیمی دخالت مستقیم‌دارد. درنواحی سرد پوشیده ازیخ یابرفراز قلل مرتع یا درصحاری مطلقاً لم یزرع دیگر تنازع بقایی نیست هرآنچه هست مبارزه با دشواریهای طبیعت است.

شرایط اقلیمی جز به طور غیرمستقیم وآن هم از راه مساعدکردن اوضاع زیستی برای انواع دیگر عمل نمی‌کند، شاهد آن تعدادی از گیاهان مقاوم باغهای ما است چه به آسانی (درباغ) اوضاع اقلیمی را تحمل می‌کنند ولی هرگز درکشور ما به حال طبیعی قادر به زیست نیستند زیراکه اززقابت بانباتات ماعاجز واز مقاومت دربرابر انهدامی که از طرف جانوران بومی ما وارد می‌شود ناتوانند.

از دیگرسو در موارد بسیاری،حراست از نوع صرفاً به تجمع عظیم آحاد وافراد آن بستگی دارد،چنانکه باید عدهٔ افراد نوع، خیلی ازدشمن انبوه‌ترباشد. باهمین تمهید است که درمزارع خود، گندم و منداب فراوان تولید می‌کنیم، چرا که عدد دانه‌ها باعدد پرندگانی که ازآن تغذیه می‌کنند قابل قیاس نیست وگرچه پرنده دریك فصل با وفورمواد غذایی روبرو است ولی به نسبت دانه‌های (علف) که ذخیره می‌شود فرصت انبوه شدن ندارد چون زمستان (به سرعت) فرا می‌رسد. کسی که تلاش کرده باشدکه در باغ فقط ازچند بوتهٔگندم دانه‌ای فراهم کند می‌داند این امرچقدر دشوار بلکه محال است. به‌گمان من تجمع افراد وآحاد در

یك نقطه به‌منظور تأمین بقای نوع مفسرچند پدیدهٔ غریب است که درطبیعت ملاحظه می‌کنیم، ازجمله این پدیده که پاره‌ای ازگیاهان نادراگر درنقطه‌ای مشاهده شوند حتماً به صورت گروه خواهند بود (نه آحاد مجزا ومنفرد) ونیزاین که گیاهانی که خصلت زیستن گروهی دارندحتی درحد ومرز نهایی حریم زیست خود همیشه به تعداد زیاد ودسته جمعی ملاحظه می‌شوند. در این‌قبیل موارد می‌توان پذیرفت که رستنی جزدرشرایط حیاتی مساعد قادربه‌دوام نیست ورشد وبسط آن مربوط به همین شرایط مساعد است. علاوه می‌کنم که نتایج حیاتی ناشی ازعواقب زیانبخش تولید مثل هم‌خون باید در بسیاری ازموارد مؤثر بوده باشد، ولی من برسر ایـن موضوع بغرنج وجالب درنگ نخواهم کرد.

## روابط بغرنج جانوران وگیاهان در تنازع بقا

شواهد وموارد بسیاری نشان می‌دهند که روابط متقابل ارگانیسم‌های جانداری که در سرزمین واحدی به تنازع بقا می‌پردازند تا چه اندازه پیچیده ودور از انتظار است. به ذکر نمونه‌ای می‌پردازم که علیرغم سادگی برای من بسیار جالب است. درملك یکی ازوالدینم در استافوردشایر[1] قطعه زمین بایر بکری که هرگزدرآن زراعت نشده بود درجوارزمین محصور چندین صد آکری[2] قـرار داشت. درایـن زمین محصور،بیست وپنج سال پیش درخت کاج اسکاتلندی[3] کاشته بودند. در این مدت درگیاهان خـود روی زمین درختکـاری شده چنان دگرگونی ژرفی پدیدآمده بودکه حتی در دوقطعه‌زمین کاملاً متفاوت (دراین مدت کم) چنان تغییری روی نمی‌دهد، یعنی نه تنها نسبت عددی انواع بوته‌های خلنك[4] کاملا عوض شده بود بلکه دوازده نوع رستنی (بدون احتساب انواع کارکس[5]) درآنجا گردآمده بودکه بهیچوجه در زمین بایر فوق‌الذکر ملاحظه نمی‌شد. تأثیر برروی حشرات می‌باید عمده بوده باشدچرا

---

1- Staffordshire

۲- Acre : واحد قدیمی مساحت زمین زراعی. هرآکر برابر پنجهزار ودویست متر مربع‌است.

۳- Pind'Ecosse : نوعی درخت‌کاج که درشمال بریتانیا می‌روید و بومی آنجاست.

۴- Bruyère : نام عمومی بوته‌های خودرویی است که در صحاری بایر می‌رویند. زیرنام‌بوتهٔ خار انواع متعددی‌قرارمی‌گیرد ومعروف‌ترین آنها اریکا سینره Erica cinerea است.در پارسی خلنك نامیده می‌شود.

۵- Carex : نام عمومی انواع گوناگون گیاهان تیرهٔ سیپراسه Cyperacée است.

که شش نوع پرندهٔ حشره‌خوار بسیار فراوان‌درزمین درختکاری شده اصلاً در زمین بایر دیده نمی‌شد ونیز بر بوته‌های خلنك دوسه نوع حشرهٔ مأکول برای پرندگان وجود داشت. این مورد،قدرت اعمال اثر فقط یك نوع درخت را نشان می‌دهد که در باره‌اش هیچ اقدام خاصی جز محصورکردن زمین برای حمایت‌آن در برابر چهارپایان به عمل نیامده بود. من ثمرمحصورکردن را به‌منزلهٔ عامل اثرمهم، نزدیك فارن‌هام[1] درزمینهای سری[2] مشاهده کرده‌ام. در آنجا دشت وسیع پوشیده از بوته‌های خلنك هست، درمیان بوته‌ها فاصله به فاصله برفراز تپه‌ها دسته‌ای کاج اسکاتلندی بسیارکهنسال دیده می‌شود. برخی از نقاط صحرا نیز ازده‌سال پیش محصور شده، امروزه همین نقاط محصور مملواز نهالهای نورس کاج‌استکاتلندی‌است. این درختان جوان‌که بدون دخالت‌آدمی از بذرکاجهای پیرفراز تپه‌ها روئیده‌اند، چنان به‌هم فشرده و انبوه‌اندکه همهٔ آنها قادر به زیستن نیستند. من‌که متحیر از چنین انبوهی بودم پس از حصول اطمینان ازاین‌که بذرآنها راکسی نپاشیده و نهالها را احدی قرص نکرده است‌به مرتفع‌ترین نقطهٔ این سرزمین پوشیده از بوته‌های خلنك صعودکردم تاازآنجا فواصل بعید را ببینم، در بخش‌های‌غیرمحصور صحرا تا آنجاکه چشم‌کار می‌کرد جز درچند نقطه ازکاجهای کهنسال‌که از دیربازکاشته شده است در هیچ نقطه کوچکترین اثری ازکاج اسکاتلندی مشاهده نشد. با بررسی زمین پوشیده از بوته‌های خلنك آثار دانه افشانی طبیعی وانبوهی درختان نورسته را دیدم که توسط چهارپایان چریده شده بودند. چندصدمتر دورتراز دسته‌ای کاج‌کهنسال در زمینی به وسعت یك‌متر مربع سی‌ودو درخت‌کاج کوچك برشمردم‌که یکی ازآنها بیست وشش حلقهٔ (رشد۳) داشت، این نهال سالها (به‌عبث) کوشیده بود تا برفرازساقهٔ دیگر بوته‌ها قد برکشد. هیچ چیزاعجاب‌انگیزتر ازاین نیست‌که‌زمین‌محصوری فوراً پوشیده از انبوه به هم فشردهٔ درختان‌کاج پردوام شود، (بااینهمه) بایری خلنك‌زار چنان عظیم است که‌گمان نمی‌رود چهارپایی درآنجا خوراك (کافی) بیابد.

نمونهٔ یاد شده تأثیر چهارپایان را برکاج اسکاتلندی نشان می‌دهد و نیز در بسیاری‌از از نقاط عالم موجودیت جانوران بسته به‌برخی ازحشرات است. (درکشور) پاراگوئه نمونهٔ جالبی از این پدیده را می‌توان ملاحظه‌کرد؛ درآنجا اسب و سگ و دیگر دامهای (اهلی)به

---

1- Farnham

2- Surrey

۳- دربرش عرضی درختان دوایر متحدالمرکزی دیده می‌شود ، هرحلقه که اصطلاحاً حلقهٔ رشد

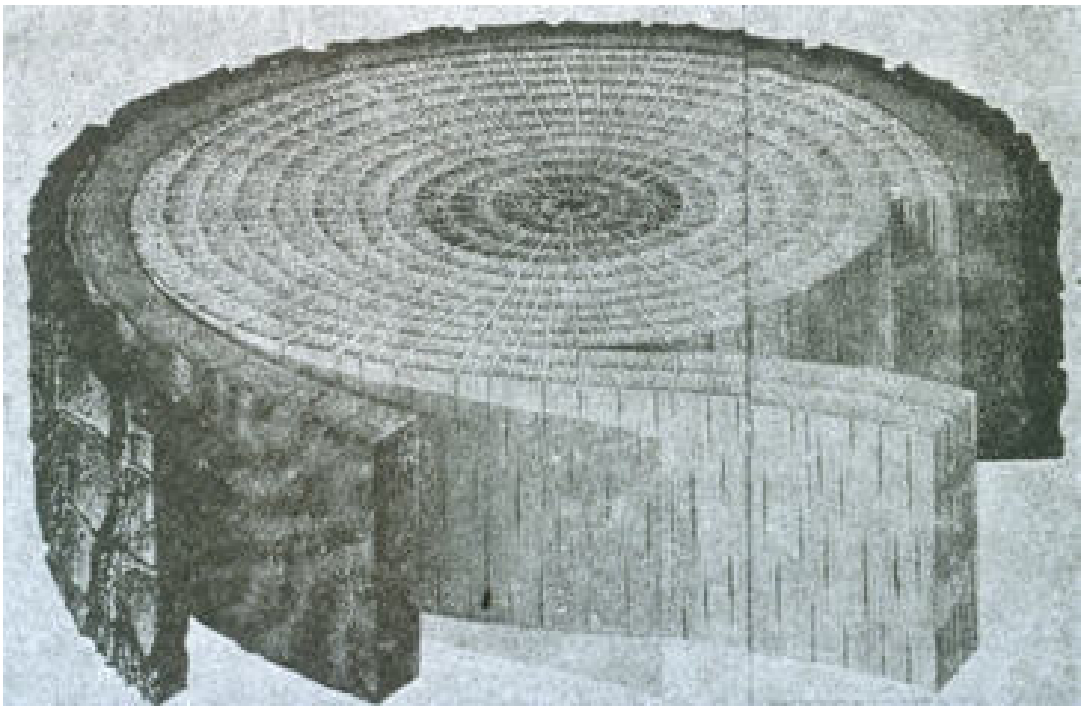
←

حال طبیعی بازگشت نکرده‌اند در حالی که (سرزمینهای) شمال و جنوب پاراگوئه مملو از چنبن جانورانی است. آزارا[1] و رنجر[2] اثبات کرده‌اند که این استثنا ناشی از وجودمگسهایی است که در ناف نوزاد دامها تخم می‌گذارند، درپاراگوئه این مگسها فراوانند. انبوه‌شدن مگسهای مزبور قاعدتاً می‌بایست عامل بازدارنده‌ای هم داشته باشد، شاید (این عامل باز دارنده) حشرات انگلی مگسهای مزبور بوده باشد، (به‌هرحال) نتیجه این است که اگرتعداد برخی از پرندگان حشره‌خوار کاهش یابد حشرات انگلی فزونی خواهندگرفت و لذا ازعدد مگسهای مضر به حال دامها کاسته می‌گردد واسب وسگ و دیگر چهارپایان به حال وحشی نمودار می‌شوند. بنابرآنچه که من درامریکای جنوبی فرصت مطالعه‌اش را داشته‌ام، افزایش چهارپایان چهرهٔ گیاهان را دگرگون می‌کند، تغییر وضع روییدنیها برحشرات اثر می‌گذارد، این امر به‌نفسه چنان‌که دراستافورد شایر دیدیم روی پرندگان حشره‌خوار مؤثر خواهدبود. اعمال اثر با انتقال ازحلقه‌ای به حلقهٔ دیگر تدریجا پیچیده‌ترخواهد شد، (درمثال فوق)دایره از پرندهٔ حشره‌خوارآغاز می‌گردد و به‌هم او خاتمه می‌یابد. فقط درطبیعت است که اعمال‌اثر متقابل می‌تواند چنین ساده باشد. نبرد در (بطن) نبرد با بخت‌های پیروزی متفاوت پیوسته

---

→

نامیده می‌شود نشانهٔ یك سال ازفعالیت حیاتی‌گیاه است. با شمردن حلقه‌های متحدالمرکز می‌توان دقیقاً سالهای زندگی درخت را تعیین‌کرد.



1- Azara

2- Rengger

ادامه خواهد داشت، گرچه ناچیزترین عامل می‌تواند غلبهٔ ارگانیسم جانداری را برسایرین تضمین کند ولی سرانجام نیروهای (درگیرجنگ) به‌چنان تعادلی نایل خواهند شدکه‌مدتهای بس مدید چشم‌انداز طبیعت یکدست و یکنواخت به نظر خواهد رسید. جهل ما دربرابر علل (واقعی) انقراض ارگانیسم‌های جاندار بسیار عظیم است ولی ازپرمدعایی چنان پدیده‌ای را به فاجعه‌ای نسبت می‌دهیم که (به‌طورناگهانی) جهان را دگرگون ساخته[1] ونیز به‌همین دلیل درمورد طول عمر (انواع) و قوانین (حاکم بر) جانداران به ابداعـات و اختراعات دست می‌یازیم.

و این هم مثالی دیگر برای فهمیدن این‌که چگونه گیاهان و جانورانی کـه در مقیاس طبیعی فاصله‌ای بسیار دارند طی روابطی درهم و بغرنج با یکدیگر وابستگـی پیدا می‌کنند. اندکی دورتر (دراین‌کتاب) فرصت نشان دادن این مطلب را خواهم داشت‌که در این بخش از انگلستان هرگز حشرات به سراغ لوبلیافولگنس[2] که گیاهی غیر بومی است نمی‌روند و در نتیجه گیاه مزبور به‌علت ترکیب ساختمانی خاص خود هرگز در انگلیس به‌دانه‌نمی‌نشیند. تقریباً تمام گیاهان ارکیده برای بارورشدن محتاج حشرات‌اندکه با نشستن وبرخاستن گرده را ازگلی به‌گل دیگر منتقل می‌کنند. ازطریق تجربی دریافته‌ام‌که وجود زنبور بوردون[3] بـرای

---

۱- اشاره به فرضیهٔ کاتاستروفیسم کوویه در مورد امحاء جانداران طی فاجعه وسانحه‌ای طبیعی وآفرینش مجدد موجودات پس از هرفاجعهٔ طبیعی.

2- Lobelia fulgens

۳- Bourdon - نوعی زنبور خویشاوند زنبور عسل

گشنیده شدن‌گل بنفشه[1] اضطراری است و دیگر حشرات جنس زنبور عسل به‌ملاقـات بنفشه نمی‌روند ونیز کشف کرده‌ام که برخی از اشکال شبدر به‌یاری زنبورهای عسل باروری‌می‌شوند چنان‌که بیست‌پای (مربع) شبدر هلندی[2] (معمولاً) دوهزار ودویست ونود دانه می‌دهد وحال آنکه اگر ازرسیدن حشرات به‌همین قدر شبدر مانع شویم‌حتی یك عدد بذرهم تولیدنخواهد شد. ونیز اگر راه ملاقات حشرات را باشبدر قرمز[3] که بیست‌بوته‌اش دوهزار و هفتصد تخم می‌دهد، مسدود کنیم‌یك عدد تخم‌هم‌به دست نمی‌آید. تنها زنبور بوردون است که به سروقت شبدر قرمز می‌رود چه زنبورهای عسل دیگرنمی‌تـوانند ازشهدآن استفاده‌کنند. گفته می‌شود که پروانه‌های فالن[4] نیز می‌توانند موجب باروری شبدرها شوند، به نظر نمی‌رسدکه ایـن اعتقاد صحیح باشد زیرا که وزن پروانه‌ها برای از هم باز کردن گلبرگهای شبدر (و رسیدن به شهدگل) کافی نیست. پس بسیار محتمل است این نتیجه‌گیری صحیح باشدکه امحاءکامل یا کم وبیش‌کامل زنبور جنس‌بوردون درانگلستان موجب‌کم‌یابی یا نایابی بنفشه و شبدرقرمز دراین سرزمین شود. تعداد زنبور بوردون درهرنقطهٔمفروض بستگی با فراوانی موش‌صحرایی درآن نقطه داردکه لانهٔ بوردون وشبکهٔ موم عسل آن را نابود می‌کند، کلنل‌نیومان[5] که‌مدتهای مدید به‌مطالعهٔ رفتار بوردون پرداخته معتقد است‌که هرساله دوسوم بوردون‌هـای انگلیس از این طریق نابود می‌شود. اکنون همه می‌دانندکه عدهٔ این موشها با تعداد گربه ارتباط دارد، کلنل نیومان دراین باره می‌گوید: «مشاهده‌کرده‌ام که همیشه لانهٔ زنبور بوردون درحـول و حوش دهات و شرکها فراوانتر ازجاهای دیگر است، به‌گمان من باید این امـرناشی ازآن باشدکه درآنجاها عدهٔ بیشتری ازموشها توسط گربه نابود می‌شود.» پس کاملاً ممکن است که وفور حیوانی ازگروه‌گربه درنقطه‌ای با مداخله درکم وبیش‌کردن عدهٔموشها وزنبورهای بوردون موجب وفور برخی ازگیاهان درهمان نقطه شود.

ممکن است در مراحل مختلف زندگی هرنوع شرایط به وجهی دیگر تأثیرکند و یادر برخی ازفصول سال یك یا چند عامل تعداد متوسط افراد نوع را مشخص‌گرداند و یا اصلاً مشی وجودی نوع را تعیین کند. عواملی را نیز می‌شناسیم‌که در سرزمینهای مختلف برنوعی

---

1- viola tricolor
2- Trifulium repens
3- Trifulium protens
4- Phalène
5- Newman

واحد اثراتی متفاوت دارند. زمانی که می‌بینیم انبوه علفها و درختان غیر قابل ریشه‌کنی محوطه‌ای‌را پوشانیده،نسبت عددی‌آنها وانواع‌مختلف موجود درآن‌انبوه‌را به‌اتفاق وتصادف نسبت می‌دهیم، اما چنین نگرشی خطا است، می‌دانیم که وقتی در امریکا جنگلی را بتراشند زمین‌آن به زودی از دیگر رستنی‌ها پوشیده می‌شود. اما درجنوب ایالات متحده محل‌ویرانه‌های اماکن بسیار قدیمی‌بومیان امریکاکه می‌بایست درهمان ایام درختان‌آنجا قطع شده‌باشد امروزه پوشیده ازجنگل است، جنگلی باهمان تنوع ونسبت نباتات جنگلهای اطراف. چه‌نبرد سهمگینی می‌بایست طی قرون واعصاربین انواع مختلف درختانی که هریك سالانه هزاران دانه می‌پراکنند درگرفته باشد، چه‌جنگ مهیبی باید میان حشره باحشره، حشره و نرم تن و پرنده ودیگرجانوران‌گوشتخوار درجریان بوده باشد،موجوداتی‌که هریك‌دیگری رامی‌خورد و خود میل به‌گسترش وانبوه شدن دارد و برخی‌نیز ازدرختان ودانه‌ها ونهالها تغذیه می‌کنند ونیزگیاهانی‌که قبلا مکانی را اشغال‌کرده‌اند و مانع رشد درختان دیگر می‌شوند (به چه‌ستیز گرانی محتاج‌اند). اگرکنش و واکنش بیشمار جانور و گیاه که درطی قرون واعصارمنجر به پوشیده شدن ویرانه‌های‌اماکن بومیان بسیار قدیمی با انواع ونسبت عددی درختان‌امروزی شده تابع قوانین ساده‌ای بود چنان‌که اگر مشتی پر را به‌هوا بپاشند، همه طبق‌قانون معینی به زمین باز می‌گردند، قضیه‌آسان می‌شد.

معمولاً روابطی ازقبیل وابستگی (حیاتی) همچون وابستگی انگل به موجودی‌که قربانی‌آن است درارگانیسم‌هایی‌ملاحظه می‌شودکه ازنظرطبقه‌بندی ازیکدیگربسیار به‌دورانند. زمانی هم جنگ دوجانبهٔ موجودات دورازهم مثل مبارزهٔ ملخ و(پستانداران) علفخوار (برسر تصاحب مواد غذایی) است. اما همیشه سهمناکترین نبردها بین‌افراد یك نوع جاری است، افرادی‌که محل واحدی را اشغال‌کرده ، از مواد معینی تغذیه می‌کنند و درمعرض خطرات مشترکی قرار دارند. ستیزهٔ میان اصناف وابسته به‌نوع واحدی نیزبسیار خشن و جدی است. به این ترتیب اگرچندین صنف‌گندم را باهم‌بکاریم ودانه‌های بدست‌آمده را باز به‌هم‌آمیخته ازنو کشت دهیم تدریجاً اصنافی‌که به‌طور طبیعی از نیروی باروری بیشتری برخوردارند یا آنهایی‌که‌وضع زمین وشرایط‌آب وهوا به‌حالشان مساعدتر است براصناف دیگرغلبه خواهند کرد. برای موفقیت درنگهداری مجموعه‌ای ازاصناف نزدیك به‌هم مثل‌گلهای نخود معطر[1]

---

۱- گیاهی است زینتی از نوع لاتیروس اودوراتوس Lathyrus odoratus از تیرهٔ پاپیلیوناسه، هر صنف‌ازآن‌گلی به‌رنگ دیگر دارد.

(که هرصنف به رنگ دیگری است) می‌باید جداجدا دانه‌های هررنگ گل را جمع‌آوری کرد وهرساله به نسبت دلخواه درهم مخلوط کرده کاشت، در غیراین صورت اصناف‌ضعیف‌تر به سرعت‌کاهش یافته نابود خواهند شد. همچنین است درمورد اصناف مختلف گوسفند زیرا که مشاهده شده است برخی ازاصناف کوهستانی گوسفند دیگران را درخطر گرسنگی جدی قرار می‌دهند،چنان‌که نمی‌توان آنهارا دریك جاپرورش داد. اقدام به‌نگهداری اصناف‌مختلف زالو (نوعی‌که مصرف پزشکی‌دارد) نیز به‌همین نتیجه رسیده است. اگر هرساله دانه‌های گیاهان و بچه‌های جانوران اهلی را عمداً مورد حمایت قرار ندهیم بعید به‌نظر می‌رسدکه اصناف گیاهان وجانوران اهلی ما دارای همان‌نیرو، عادات وترکیب ساختمان باشند که اگر آنهارا به نسبت‌های ابتدایی درجامعه‌ای مخلوط درمعرض تنازع بقا قرار دهیم پس از شش نسل مثل گیاهان وجانوران وحشی قادر به حفظ و حراست خود باشند.

## تنازع بقا بین افراد و اصناف نوعی واحد خشن‌تر وجدی‌تر است

نبرد میان انواع متعلق به‌یك جنس هنگامی‌که به‌رقابت‌وتنازع بقاکشانده‌شوند، علیرغم مشابهت‌های عادات و ترکیب ومخصوصاً شکل ساختمانی مشترك (که البته همیشه یکسان نیست)، بسیارسهمناکتر ازجنگ با انواع متعلق به جنس دیگر است. انبوه شدن نوعی‌پرستو همراه باکاهش نوعی دیگرازهمان جنس در برخی از بخشهای ایالات متحده‌که به تازگی روی داده نمونه‌ای ازاین (واقعیت) است. جدیداً انبوه شدن مرغ توکای بزرگ[1] دراسکاتلند موجب کاهش توکای[2] نوع معمولی شده است. چه بسیار دیده‌ایم‌که دراثر تغییرآب و هوا موشی جای انواع دیگرموش راگرفته است. بلات[3] آسیایی در روسیه‌برحریفان درشت‌تر از خود پیروزگردیده وآنها را ازمیدان بدرکرده است. زنبور عسلی‌که به‌استرالیا برده شده در شرف منقرض کردن زنبور عسل‌بومی کوچك اندام بی‌نیش آنجاست. خردلی را می‌شناسیم‌که جایگزین نوعی دیگر شده است، ازاین نمونه‌ها بسیار است.

---

۱- Draîne پرنده‌ایست با نام علمی توردوس ویسی‌وروس Turdus viscivorus

۲- Grive توکا وتوکای بزرگ دونوع ازتیرهٔ Turdidae هستند.

۳- Blalte - همان سوسك معمولی است‌که درآشپزخانه‌ها ونانوایی‌ها دیده می‌شود، خیلی‌سریع

←

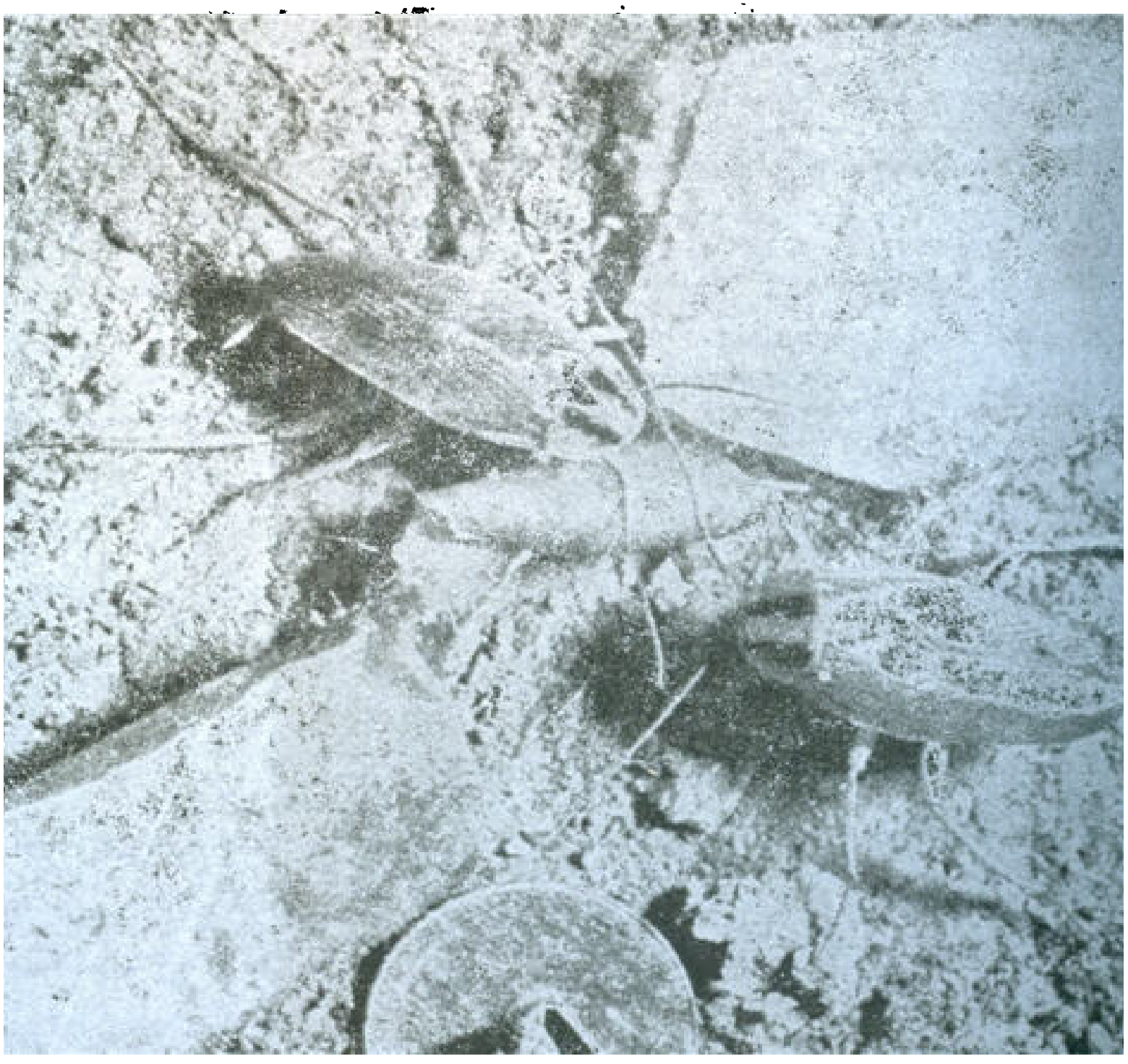
چیزی که درمورد علل مهابت جنگ بین اشکال نزدیك به هم می‌دانیم بسیار مبهم است و تقریباً در هیچ موردخاص نمی‌توانیم عاملی را که درنبرد بزرگ حیاتی چیرگی نوعی را بر نوع دیگر تضمین می کند به دقت معین کنیم.

ازآنچه که گفته شد می‌توان نتیجه‌ای بسیار پراهمیت به‌دست‌آورد وآن این است که ساختمان هرارگانیسم جاندار به نحوی اساسی ولی نهفته با جانداران دیگر در ارتباط است واز همین طریق است که برسر خوراك ومحل زیست (موجودات) به‌منازعه کشانده می‌شوند

---

→

می‌دود، از خرده‌ریز مواد غذایی تغذیه می کند، اگربه‌آن دست بزنند بوی نامطبوعی‌برجای می گذارد.



یکی از برابردیگری‌فرار می‌کند، آن‌یك ازاین طعمه‌به‌دست می‌آورد. ساختمان دندان وچنگال ببر یا ترکیب پاها وقلابهای حشرات‌انگلی که ازپشم ببر می‌آویزند گواهی براین مدعااست. اما دانهٔ پوشیده ازکرکهای بلندگل داند ولیون[1] و ساختمان پای حشرهٔ آبزی دیپتیك[2] به نظر می‌رسدکه با مسألهٔ هوا وآب ارتباط داشته باشند. برای‌گیاه، داشتن دانه‌های صاحب کـرك بلند بدون تردید امتیازی به حساب می‌آید چه هنگامی‌که دورواطراف، پوشیده ازرستنی‌های دیگر است دانه‌های کرك‌دار (دراثروزش کوچکترین نسیم) تا فواصل بعید می‌روند ودرجایی مناسب قرار می‌گیرند. ساختمان پای دیپتیك که بازیستن درآب آداپتاسیون یافته است به‌حشره امکان می‌دهدکه با دیگر حشرات‌آبزی به‌ستیزه برخیزد، غـذای خویش را ازآنها بـه دست آورد وخود طعمهٔ دیگران نشود.

ذخیرهٔمواد غذایی‌که دردانهٔ بسیاری ازگیاهان جمع می‌شود دربادی امر به‌نظرمی‌رسد

---

۱- Dent-de-Lion گیاه خـودروی بسیار مقـاومی است با نـام علمی پیسانلیت افیسینال Pissenlit officinal دانه‌های آن از پرهای ظریفی پوشیده شده ، در زبان پا. سی این دانه‌ها را قاصدك گویند.

۲- Dyptique ـ حشره‌ای است درشت‌وآبزی‌از ردهٔ کلئوپتر ها، پشت‌آن : زرد وشکم‌آن نارنجی رنگ است ازحشرات‌آبزی دیگر تغذیه می‌کند.

که هیچ ربطی به رستنی‌هـای دیگر ندارد ، اما با توجه به وضع رویانـی کـه در شرایط بسیار دشوار ازچنین دانه‌ای (مثلاً نخود یا لوبیا) پدید می‌آیـد فی‌المثل هنگامی کـه در میان مشتی‌علفهای بلند آغاز به رشد می‌کند می‌تـوان ظن برد که اساسی‌تـرین نقش ذخیرهٔ غذایی متراکم،این است که هنگام نبرد رویان نوخاسته بـا گیاهان پردوام پیرامون به یاری او بشتابد.

گیاهی را در رستنگاهش بررسی می‌کنیم؛ چرا این‌گیاه مفروض دوبرابر یاچهار برابر نمی‌شود در حالی‌که تا حدودی قادر به تحمل گرما وسرما وخشکی و رطوبت است. اگـر بخواهیم به‌آن قابلیت انبوه‌شدن ببخشیم می‌باید آن را دربرابر رقیبان و جانوران علفخوار به پاره‌ای امتیازات (زیستی) مسلح‌گردانیم . گرچه هرگـونه تغییر در شرایط اقلیمی و اوضاع جغرافیایی برای چنان‌گیاهی (در برابر دیگر رستنی‌ها) امتیازی شمرده می‌شود اما جـا دارد معتقد شویم ارگانیسم جانداری کـه از گسترش جغرافیایـی بسیار بـرخوردار است اگر در برابر تغییر شدید شرایط اقلیمی منقرض شود عجیب است. منازعـه و کشمکش بـه طور پیگیرهمه‌جا جـاری است ، فقط در ورای محیط‌های قـابـل زیست یعنی در آبهـای سرد قطبی و حـواشی صحراهای مطلق که اثری از حیات نیست نبرد نیز متوقف می‌شود. هرچـه سرزمینی سرد و خشك باشد باز در آنجا همیشه بین چند نوع یا میان افراد نـوعی واحد رقـابت و مبارزه برای دست یافتن به نقاط نسبتاً گـرم‌تر و نسبتاً مرطوب‌تر جریان خواهد داشت.

هرآینه گیاه یا جانوری در سرزمین تازه‌ای در میان رقیبان جدیدی گـرفتار آید اگر چه شرایط اقلیمی موطن جـدید دقیقاً همانند موطن اصلی آن باشد شرایط زیستی به کلی تغییر خواهد یافت. برای این‌که جاندار مزبور انبوه شود بایستی همه چیزرا به وضع موطن اصلی او در آوریم چه ضروری است‌که آن موجود از امتیازاتی برخوردار باشدکه غلبه‌اش را برجامعه‌ای از رقیبان و دشمنان تضمین‌کنند.

برتری دادن موجودی برموجود دیگر با بخشیدن امتیازی به او از طریق نظری آسان است ولی احتمال داردکه در جریان عمل ندانیم‌که برای موفقیت چه بایدکـرد. همین نکته ناآگاهی ما را به روابط متقابل موجودات نشان‌می‌دهد، امری‌که حصول آگاهی نسبت به‌آن همانقدر دشوار است‌که جابجا کردن دلخواه آن ضروری است. باید همواره به خاطرداشت که هرارگانیسم جاندار با تصاعد هندسی گرایش به انبوه شدن دارد و دربرخی از مـراحل

زندگی و در پاره‌ای از فصول سال برای بقای خود می‌جنگد وتلفات بسیاری تحمل می‌کند. با تعمق در تنازع بقا به آسانی و راحتی در خواهیم یافت‌که نبرد طبیعت بی پایان است، در آن بیم وهراسی نیست، نابودی برخی‌آسان و سریع اتفاق می‌افتد و موجودات سالم وبادوام و اصلح باقی مانده انبوه می‌شوند.

فصل چهارم

# انتخاب طبیعی یا بقای اصلح

- انتخاب طبیعی
- توانایی‌آن درقیاس با انتخابی‌که توسط آدمی اعمال می‌شود
- اثرات آن برصفات ومختصات‌کم‌اهمیت
- اثرات آن در تمام ادوارسنی و در هر دوجنس (نروماده)
- انتخاب جنسی
- عمومیت تناسل متقاطع بین افراد وآحادیك نوع
- اوضاع مساعد یا نامساعد برای‌نتایج انتخاب طبیعی، تناسل متقاطع ، مجزا و منفرد کردن، تعداد افراد
- عمل بطئی
- انقراض ناشی ازانتخاب طبیعی
- روابط میان تباعدصفات باگوناگونی ساکنین زیستگاهی محدود ونوز باخوی‌گری به‌اوضاع طبیعی
- اثری‌که انتخاب طبیعی ازطریق تباعد صفات ونابودکردن برخی، بر اخلاف‌جد مشترکی بر جای می‌گذارد.
- تفسیرگروه‌بندی تمام ارگانیسم‌های جاندار
- ارتقاء سازمان ارگانیك
- نگهداری اشکال پست
- بررسی ایرادات
- همانندی برخی ازصفات‌که نظر به‌بی‌اهمیتی‌آنها انتخاب‌طبیعی روی‌شان هیچ‌اثری‌نگذارده‌است
- انبوه‌شدن نامحدود نوع
- خلاصه

آنچه که در فصل پیش به عنوان تنازع بقا گفته شد بر(نفس) «تغییر» چه اثـری دارد؟ اصل«انتخاب» که از توانایی آن در دستهای آدمی آگاهیم آیا درطبیعت نیز منشاء اثری هست؟ هر آینه بیشمار صفات ومختصات موجودات اهلی راکه هریك می‌تواند موضوع انتخاب‌قرار گیرد درنظر آوریم و به‌تغییراتی که در موجودات درحال طبیعی البته با مقیاس کـوچکتر در جریان است بذل توجه کنیم و نیز گرایش نیرومند توارث‌را در محاسبه منظور نماییم، خواهیم دیدکه امر انتخاب درطبیعت با حدت و شدت بیشتری جاری است. راست است که در اثـر اهلی شدن تمام ارگانیسم تا حدی انعطاف‌پذیر می‌شود ولی همچنان‌که آساگرای و هوکر به حق تأکید می‌کنند قابلیت تغییر که این چنین درجانداران اهلی عمومیت دارد توسط آدمـی ایجاد نمی‌شود، انسان نه قادر است قابلیت تغییر را پدیدآورد ونه می‌تواند ازآن جلوگیری کند، تنهاکار اواین است که تغییراتی را که ظاهر می‌شوند جمع‌بندی ونگهداری کند. اگر ارگانیسم جانداری را من غیر عمد در معرض شرایط بیرونی بـی‌ثبات و نـوینی قرار دهیم «قابلیت تغییر» بروز می‌کند. (چون اوضاع زیستی طبیعی همیشه بی‌ثبـات و پیوسته در تغییر است) بروز تغییردر شرایط بیرونی (ولذا برانگیخته شدن تغییر درارگانیسم) قطعی است. از روابط پیچیده ودرعین حال به‌طور قاطع سازگار و هماهنگ‌ارگانیسم‌های جاندار بایکدیگر یا میان ارگانیسم جاندار و شرایط محیط زیست او چنین برمی‌آیدکه در میان انبوه تغییرات گوناگون می‌باید مجموعه‌ای نیز ازصفات ومختصاتی پدیدار شودکه سخت به حال موجود مفید بوده باشد. ما درجانداران اهلی شاهد تکوین پاره‌ای تغییرات مفید برای خودمان‌هستیم، آیا محتمل نیست که در جریان نبرد بزرگ حیاتی طی هزاران نسل از برخی نقطه نظرهـای دیگر نیز درجانداران تغییرات مفید وممیزی بروزکند؟ اگر پیدایش تغییراتی از ایـن دست ممکن‌است با توجه به‌این امرکه‌پیوسته بیشمار افرادی زاده می‌شوندکه قادر به زیستن‌نیستند: این سئوال مطرح می‌شودکه آیابرخی‌از آحاد وافراد هرچند ضعیف وناتوان باشند (به‌خاطر بعضی صفات) بخت‌زیستن و انبوه شدن‌شان از دیگران بیشترنیست؟ از سوی دیگر (می‌دانیم که) هرتغییر زیانبخش ازطرف طبیعت محکوم به فناست. حفظ تغییرات‌مفید وامحاء تغییرات زیانبخش که من آنرا «انتخاب طبیعی» یا «بقای اصلح» نامیده‌ام بر تغییرات بی‌سود و زیان به حال موجود تأثیری نمی‌گذارد، تغییرات بی‌فایده و بی‌ضرر همانطور کـه در جـانداران کثیرالشکل می‌بینیم به حال مواج و شناور باقی می‌مانند یا نسبت به طبع ارگانیسم وشرایط محیط پیرامون تثبیت می‌شوند.

چندین مؤلف به این نظریه ایرادگرفته واصطلاح انتخاب طبیعی را نپذیرفته‌اند.بزعم (برخی ازاینان) انتخاب طبیعی موجد قابلیت تغییر است و حال آن‌که عمل انتخاب طبیعی فقط حراست از تغییراتی است‌که درموجود پدید می‌آید و درشرایط زیستی به حال اومفید می‌افتد. (همین منقدین) ایرادی به‌این نمی‌گیرندکه کشاورزان دائم ازنتایج نیرومندانتخابی صحبت می‌کنندکه توسط آدمی اعمال می‌شود، یعنی انسان تغییراتی راکه توسط طبیعت القا شده برای هدف‌معینی برمی‌گزیند. پاره‌ای نیزازاصطلاح انتخاب طبیعی چنین استنباط‌می‌کنند که جانورآگاه به‌کردهٔ خویش است و لذاچنین نتیجه می‌گیرندکه انتخاب طبیعی را به‌معنای لغوی‌آن مصرف‌کردن به نتایج نادرستی می‌رسد ، آیا هرگز ازشیمی‌دانی راجع به معنای میل ترکیبی عناصر توضیح خواسته می‌شود، (آیا هنگامی‌که میل‌ترکیبی اسید و باز رامطالعه می‌کنیم) می‌توان گفت اسید جهت ترکیب شدن برای (فلان) باز آگاهانه ارجحیت قایل است؟ می‌گویندکه من انتخاب طبیعی را نیرویی فعال همچون الوهیت قلمداد می‌کنم اما به این حقیقت‌که حرکات سیارات با نیروی جاذبه تنظیم می‌شود ایرادی نمی‌گیرند.معنای هر یك از اصطلاحات فوق مجازی است و برای رسانیدن مطلب‌وتلخیص‌کلام ازآنها گزیری نیست، حتی شخصیت بخشیدن به واژهٔ طبیعت دشوار می‌نماید. برداشت من از واژهٔ طبیعت‌مجموعه‌ای ازکنش و واکنشهای مشتی قوانین طبیعی است‌که منجر به پدیده‌هایی می‌شوند که برای ما قابل مشاهده است. ایرادات واشکالات سطحی دیگر ازآنجاناشی شده‌که هنوز پاره‌ای فرصت دریافت صحیح مفهوم این اصطلاحات را بدست نیاورده‌اند.

برای درك بهتر راهی‌که احتمالاً انتخاب طبیعی می‌پیمایدسرزمینی در نظرآوریم‌که اوضاع محیطی‌آن مثلاً ازلحاظ آب و هوا دستخوش تغییراندکی شده باشد. نسبت عددی ساکنین آنجا فوراً عوض می‌شود وممکن است بعضی از انواع منقرض شوند. ازآن رو که میان‌کلیهٔ ساکنان هرمحدوده روابطی بغرنج وصمیمی حکمفرماست نفس تغییر نسبت عددی، مستقل ازتأثیر مستقیم‌آب وهواکم وبیش دیگران را متأثرمی‌سازد. اگرجبههٔ‌آن سرزمین‌برای ورود افراد تازه‌ای ازخارج باز باشد به طور قطع و یقین مهاجرت اشکال نوین نیز به نوبهٔ خود می‌تواند اختلالی عظیم در روابط پاره‌ای ازساکنین قبلی ایجادکند. پیشتر نیز به تأثیر قابل توجهی‌که ورودگیاه یاحیوانی درمحیط برجامی‌گذارد اشاره کرده‌ام. هرآینه‌آن‌سرزمین راه ورود نداشته یا جزیره باشد چنان‌که اشکال نوین یابهتر تطابق وسازش یافته به‌آنجا راه نیابند، اگر یکی ازساکنین اصلی ازچند نقطه نظرتغییرکند، دراقتصاد وطبیعت همیشه محلی

خالی باقی خواهد ماند واگرامکان مهاجرت موجودات از خارج فراهم گردد تازه وارد (به سرعت) جای خالی را پرخواهدکرد. تغییرات کوچك وسبك کـه به نحوی از انحا افراد نوعی مفروض‌را برای کسب سازش وتطابق‌باشرایط موضعی یاری‌می‌کنند با تأمین بقای آنها به انتخاب طبیعی فرصت می‌دهندکه آزادانه اثر بهبودبخش خود را برجای بگذارد.

چنانکه در فصل نخست دیدیم‌کاملاً حق با ما است که چنین بیندیشیم که هرتغییر در شرایط محیط در موجودگرایش بـه تغییر را برمی‌انگیزد و ازمیان تغییرات، مفیدترین‌آنها به حال جاندار از طریق انتخاب طبیعی بخت ابقا و گسترش دارد . اگر هیچگونه تغییری پدید نیاید انتخاب طبیعی وارد بازی نخواهد شد. (البته) هرگز نبایستی فراموش‌کرد که منظور ما از تغییر فقط تغییرات (وتفاوتهای) کوچك فردی است.

ازآنجاکه انسان به‌یقین ازطریق تجمع‌اختلافات فردی ساده (وهدایت آنها)درمسیری خاص د' فراوده‌های اهلی خود به نتایج مهمی دست می‌یابد، انتخاب طبیعی نیزبایستی چنین توانایی را داشته باشدخاصه‌که اثرآن به‌یاری زمان‌طولانی تسهیل می‌شود. گمان نمی‌کنم‌که در واقع برای پیدایش اشکال نوینی (ازجانداران) ازطریق حراست و بهبود (صفات جدید) به مدد انتخاب طبیعی درساکنین نقطه‌ای (مفروض) به‌تغییرات فیزیکی شدید مـانند مجزا و منفرد افتادن قطعی نیازی باشد یا سدی غیرقابل عبوربرسرراه هرگونه‌آمد و شد به‌آنجافراهم شود. تمام جانداران درگیر تنازع بقا درهرمنطقه مجموعه‌ای به وجود می‌آورندکه‌کم و بیش درحال تعادل است، بروزکوچکترین تفاوت رفتاری یا ساختمانی در هرنوع تازمانی که در موقعیت محیطی، غذایی و دفاعی قبلی می‌زید اغلب برای آن امتیازی نسبت به انواع دیگـر ایجاد خواهدکرد و این امتیاز در مسیری‌مشخص پیوسته درحال رشد وگسترش خواهد بود. پذیرفتنی نیست سرزمینی یافت شودکه تمام ساکنان‌آن نسبت به هم یا نسبت به‌محیطی که در آن می‌زیند چنان سازش وتطابق یافته باشندکه بهتر ازآن مقدور نبوده و بهبود یافتن را درآن راهی نباشد. همه جا شاهدیم که جانداران مهاجم و انواع باز گشته به حال طبیعی انواع بومی را درتنگناگذارده و در حریم خود محدود می‌کنند. پس نتیجه این است کـه در نبرد میان جانداران غریبه و بومی همیشه برد بااولی است، انواع بومی فقط پس ازکسب تغییرات مساعد ممکن است یارای ایستادگی دربرابر مهاجمان را بدست‌آورند.

اگر آدمی قادر باشد چنانکه مسلماً قادر است بابه‌کاربستن «انتخاب متکی بـه روش»، حتی «انتخاب لاشعور» جانداران مقاوم و پایداری پدید آورد، چـرا انتخاب طبیعی نتواند

چنین کند؟ آدمی نمی‌تواند جز برصفات ومختصات خارجی وقابل دید جانداراثر بگذارد ولی «حفظ و حراست طبیعی» یا «بقای اصلح» اگر جرات کنم که به‌آن‌شخصیتی ببخشم، به‌صفات ظاهری توجهی ندارد مگرآنکه لااقل برای موجود فایدهٔ کوچکی دربرداشته باشد، (لذا)بر تمام ساختمانهای درونی اثر می گذارد، جمیع تفاوتهای جزیی‌سازمانی را در می‌یابد. انسان برای نفع شخصی دست به‌گزینش می‌زند ولی طبیعت انتخابی نمی‌کند مگر برای بهتربودن موجود در درون طبیعت. طبیعت نه تنها روی تمام صفات و مختصات برگزیده وسیعاً تأثیر می‌گذارد، بلکه خود موجبات پدیدهٔ انتخاب را برمی‌انگیزد. انسان جانداران‌متعلق به‌شرایط اقلیمی گوناگون را در سرزمین واحدی پرورش می‌دهد، نادر است که هرصفت برگزیده‌ای را به‌طرز شایسته ومناسب طرف توجه قرار دهد،کبوتر دراز منقار وکوتاه منقار را به تغذیهٔ یکسان وا می‌دارد، از دامهای بلند پا ودراز پشت یکنواخت تیمارداری می کند، گوسفندان صاحب پشم دراز وکوتاه رادرآب وهوای‌واحد می‌پرورد. او نمی‌گذارد که نرهای‌نیرومندتر برای تصاحب ماده به ستیزه برخیزند . آدمی افراد پست‌تر را نابود نمی‌کند و تا آنجاکه برایش‌مقدور باشدازموجودات‌اهلی خود حمایت یکسانی بعمل می‌آورد. انسان غالباًگزینش را ازاشکال تقریباً نادرالخلقه یا ازتغییرات کم وبیش برجسته‌ای که جلب توجه می کنند یا از آنچه که به‌گمانش مفید فایده‌ای است آغاز می کند. در حالت طبیعی کوچکترین تفاوت ساختمانی یا سازمانی می‌تواند موازنه‌ای راکه چنین نیك استقراریافته است با تنازع بقا به نفع خود بر هم زند . تمایلات وکوششهای‌آدمی بس نا استوار و عمراو بسیارکوتاه است، پس درمقام قیاس چقدر باید نتایجی که به‌دست‌می‌آورد دربرابرآنچه که طبیعت ازطریق‌تجمع تدریجی درطی ادوار زمین‌شناسی تحصیل‌کرده ناچیز باشد. آیا باید ازاین دچار حیرت گردیم که پدید آورده‌های طبیعت صفاتی استوارتر و حقیقی‌تراز فراوردهای انسان دارند؟ صفاتی که با شرایط پیچیدهٔ محیط زیست بینهایت بهتر تطابق و سازش یافته و برآنها داغ‌تأثیر عاملی نیرومندتر دیده می‌شود.

به استعاره می‌توان گفت که انتخاب طبیعی همیشه وهمه‌جا حاضر بوده مشغول بررسی دقیق کوچکترین تغییرات است، آنچه راکه مضر است دور می‌اندازد و هرچه را که مناسب و خوب باشد نگاهداشته روی هم جمع می کند. بی‌صدا و نامحسوس درکار است، هروقت فرصتی دست دهد به بهترکردن ارگانیسم‌های جاندار در مقابل دنیای زنده و شرایط غیر ارگانیك می‌پردازد. ما پیشرفت ناشی از تغییرات‌آهستهٔ مزبور را نمی‌بینیم مگر هنگامی که

انگشت زمان به گذشت اعصار اشاره می‌کند و دانش ما هنوز در پیرامون ادوار بس‌طولانی زمین‌شناسی بقدری ناقص است که تنها این نکته را درمی‌یابیم که اشکال کنونی بـا اشکال دیرین متفاوت‌اند.

برای این‌که در بخش معینی (از ارگانیسم جاندار) مجموعهٔقابل توجهی ازتغییرات پدیدار گردد می‌باید درصنفی که خود به دنبال‌تغییراتی حاصل گردیده پس از زمانی‌گاه‌کوتاه و گاه طولانی تفاوتهای مفید و قابل ابقا بروزکند تا (توسط انتخاب طبیعی) حفظ وحراست شود و این امرکراراً روی دهد. تفاوتهای فردی پیوسته از هردست پدید می‌آیند، در ایـن هیچ چیز دور از حقیقی وجود ندارد، تنها این باقی است‌که معلوم‌کنیم‌که تا چه حد باپدیده‌های عمومی جاری درطبیعت منطبق است و چگونه‌آنها را تفسیر می‌کند، ما در قضاوت بـر این خواهیم بودکه احتمالاً گذشتهٔ جانداران براین قـرار بوده است. از سوی دیگر ایـن اعتقاد عمومی‌که تجمع تغییرات فقط کمیت محدودی است ادعایی پوچ و بی‌پایه است.

گرچه انتخاب طبیعی جز درجهت منفعت نوع اعمال اثر نمی‌کند با وجود این به‌نظر می‌رسد که برصفات وخاصه‌های پیکری افراداثری برجای می‌گذارد وما در معرض بی‌تفاوت گذشتن ازکنار این اثر هستیم. زمانی‌که می‌بینیم برخی از حشراتی کـه روی برگ زندگی می‌کنند سبزرنگ و برخی دیگرکه ازپوستهٔ درخت تغذیه می‌کنند همچون آسمان پوشیده از ابر خاکستری‌اند، هنگامی‌که مشاهده‌می‌کنیم پرندهٔ پتارمیگان[1] آلپ در زمستان پرهایش‌سفید می‌شود، وقتی‌که ملاحظه می‌کنیم پرندهٔ‌گروز[2] به رنگ بوته‌های خاراست باید بـه این فکر بیفتیم‌که رنگهای‌مزبور برای پرندگان مربوطه منشاء فایده‌ای بوده‌آنها را از خطرات دشمن حفظ می‌کنند. هرآینه در برخی از مراحل زیست بر سر راه گروز سدی نمی‌بود این پرنده به زودی انبوه می‌شد. اما می‌دانیم که‌گروز طعمهٔ مرغان‌شکاری است، مخصوصاً باز باچشمان فوق‌العاده تیزبین ازمسافتهای دور قربانی خویش را تشخیص می‌دهد. درآن نقاط از قـاره (اروپا) که ازپرورش‌کبوتر سفید اجتناب می‌کنند به این دلیل است‌که کبوتر سفید خیلی‌زود توسط مرغان شکاری معدوم می‌شود. قابل فهم است‌که انتخاب طبیعی می‌تواند وسیلهٔ مناسبی باشد تا گروزها را به‌رنگ بوته‌های خار درآورد یا لااقل‌آنهایی راکه به رنگ بوته‌های‌خار هستند نگهداری‌کند. حتی معدوم شدن اتفاقی فقط یك جانور به رنگ معین به عکس آنچه

---

۱ـ ptarmigan ـ پرنده‌ایست‌که رنگ پر وبالش نسبت به فصول سال تغییر می‌کنند.

۲ـ Grouse درزبان انگلیسی نام نوعی ازتیرهٔ Phasianidae است. دراین‌تیره‌کبك، دراج، سیاه خروس وقرقاول هم قرار می‌گیرد.

که گمان می‌کنند خالی از اهمیت نیست، تجربه نشان داده است که برای نگهداری گلهٔ گ سفندی به رنگ سفید خالص جدا کردن هرگوسفند که کوچکترین نشانی از سیاهی‌دارد حایز چه اهمیت شگرفی است. پیش‌تر گفتیم که در فلوراید امریکا خوکها از ریشهٔ گیاهی به نام لاکنانت[1] تغذیه می‌کنند، خوکهای سفید در اثر خوردن این گیاه معدوم می‌شوند ولی بر روی خوکهای سیاه اثر زیانبخش ندارد. به‌نظر برخی ازگیاه‌شناسان کرک روی میوجات یـا رنگ گوشت میوه صفات قابل توجهی نیستند، با وجود این داونینگ[2] یکی از باغبانان‌خبره نشان داده است که در ایالات متحده میوجات صاحب پوست صاف خیلی زودتر از میوه‌های کرک‌دار مورد حملهٔ شپشک[3] قرار می‌گیرند، آلوسیاه خیلی بیشتر ازآلوزرد در معرض یکی‌از بیماریهای‌گیاهی است و بالاخره مرض دیگری بیشترهلوهایی راتهدید می‌کندکه گوشت‌آنها زرد است نه‌به رنگ دیگر. اگر علیرغم تمام مراقبت‌های فنی تفاوتهای‌کوچکی ازاین دست درکشت‌اصناف‌گوناگون چنین‌اثراتی برجای می‌گذارد کاملاً منطقی است‌که در دامان‌طبیعت آنجا که درختان با رستنی‌های دیگر وخیل دشمنان در نبرداند چنان تفاوتهایی ضرورتاًاصناف را محدودکند، صاف یاکرک‌دار، میوهٔ زرد گوشت یـا سرخ گوشت، یکی بـر دیگری غلبه خواهدکرد.

گر چه هنگام مشاهدهٔ انواع گوناگون تفاوتهایی می‌بینیم که(برخی ازآنها) تاآنجاکه قادر به قضاوت هستیم بی‌اهمیت وناچیز جلوه می‌کنند اما نباید از یادببریم که شرایط اقلیمی، وضع تغذیه و غیره می‌توانند به منزلهٔ عوامل مستقیم منشاء اثر باشند. علاوه براین باید بـه قانون «تغییرات وابسته» نیز توجه داشت، در لوای تغییرات وابسته درارگانیسم جانداری‌که ازطریق انتخاب طبیعی با تجمع تغییرات‌کوچك پی‌درپی ازیك‌نقطه‌نظر درحال تحول است، از نقطه نظر دیگری تغییراتی پدید می‌آیدکه غالباً بسیار ناگهانی و غیر منتظره است.

برخی از صفات درجانداران اهلی در مرحلهٔ معینی ازحیات بروز می‌کنند و گـرایش عمومی براین است‌که در فرزندان نیزدرهمان سن ظاهرشوند، مثل شکل و اندازه و عطر در دانه‌های‌کشاورزی وسبزیجات خوراکی، مثل مختصات‌کرمینه وشفیره در اصناف مختلف‌کرم

---

۱- Lachnanthes ـ احتمالاً گیاهی است شبیه بوتهٔ خار ازتیرهٔ thymléacè

2- Downing

۳- Charançon ـ نام عمومی کلئوپترهای گوناگون از تیرهٔ Curculionidé مثل شپشك گندم. شپشك عدس، شپشك چوب وغیره.

ابریشم، مثل مختصات تخم پرندگان خانگی ومشخصات کرکی که بدن جوجه‌ها رامی‌پوشاند و بالاخره صفات شاخ‌گاو وگوسفند بالغ. در جانداران غیراهلی‌نیز انتخاب طبیعی قادر است با تجمع تغییرات مفید وموروثی چنان عمل کندکه (هرجاندار) درسن معینی دستخوش‌پاره‌ای تغییرات‌گردد. اگر پراکنده شدن دانه‌های رستنی به یاری‌باد صفت مفیدی باشد من اشکالی نمی‌بینم‌که انتخاب طبیعی به‌آن تحقق بخشد چنانکه پنبه‌کاران ازطریق بـه کار بستن انتخاب موفق به اصلاح کرکهای پنبه در درون غوزه‌شده‌اند. انتخاب طبیعی قادر است‌کرمینهٔحشره‌ای را به سازش و انطباق باشرایط زیستی گوناگون وادارد ، شرایطی‌که با اوضاع زیستی حشرهٔ بالغ‌کاملاً متفاوت‌باشد، تغییراتی‌که ازاین طریق درکرمینه ایجاد می‌شود ازطریق برانگیختن «تغییرات وابسته» برشکل حشرهٔ بالغ اثر خواهد گذارد . بالعکس تغییرات حشرهٔ بـالغ نیز می‌تواند شکل وترکیب‌کرمینه را متأثرکند، اما هیچیك از تغییراتی‌که ازطریق انتخاب حفظ و حراست می‌شوند نمی‌توانند مضر بوده باشند زیرا نتیجهٔ چنین امری نابودی نوع خواهد بود. انتخاب طبیعی ساختمان وترکیب اخلاف‌را نسبت به‌اجداد عوض می‌کند ونیز اجدادرا نسبت به اخلاف تغییر می‌دهد. در جانورانی‌که به شکل اجتماعی به سرمی‌برند، انتخـاب، ساختمان وترکیب فرد را نسبت به‌جامعه به تطابق وسازش وا می‌دارد وتغییرات وبهبود فردی (در رابطه با اجتماع) صورت می‌گیرد. آنچه‌که انتخاب طبیعی قادر به‌انجامش نیست این است‌که ساختمان و ترکیب جانداری را چنان عوض‌کند که این تغییر نه برای صاحبش بلکه برای نوع دیگری مفید فایده باشد، من درآثار (تدوین شده پیرامون) تاریخ طبیعی از میان مواردی‌که شناخته (وثبت)شده‌است حتی یك مورد نیافته‌ام‌که به‌وقوع چنین امری(اشاره‌ای) شده باشد. ونیز اندام وسازمانی‌که بیش ازیکبار در دوران حیات جاندار مورد مصرف قرار نمی‌گیرد اگر اهمیت حیاتی خاصی (برای همان یکبار مصرف) داشته باشد می‌تواند تحت تأثیرانتخاب طبیعی تغییرکند، چنانکه آرواره‌های بزرگ بعضی حشرات جزبرای شکافتن‌پیله (در تبدیل شفیره به‌حشرهٔکامل) مورد مصرف نیست وانتهای سخت منقار پرندگان‌کوچك‌کار- بردی جزشکستن پوست تخم و بیرون‌آمدن جوجه ندارد. این راهمه پذیرفته‌اندکه کثیری‌از جوجگان‌کبوترپشك‌زن منقارکوتاه در تخم خفه می‌شوند، چون قادر به شکستن پوست تخم وبیرون‌آمدن ازآن نیستند، پرورش دهندگان‌کبوتر برای جلوگیری ازاین تلفات باشکستن تخم (در موقع مخصوص) به یاری جوجه‌کبوتر می‌شتابند. اگـر (به جای‌آدمی‌کـه در پرورش نژادهای‌گوناگون‌کبوتر تعهد دارد) طبیعت به‌کوتاه‌کردن منقار پرنده تامیزان قابل تـوجهی

می‌پرداخت، روند تغییر بسیار کند می‌بود وانتخابی بسیار خشن وجدی نسبت به استحکام‌منقار در میان جوجه‌های جوان جریان می‌یافت واضطراراً پرندگـان صاحب منقار ضعیف نابـود می‌شدند، (چون درامر خروج جوجه از تخم مقاومت پوست تخم نیز مطرح است) انتخاب درمیان افرادی‌که‌پوست تخم‌شان‌کلفت‌تریا نازك‌تر است نیزاعمال می‌شد. می‌دانیم که‌ضخامت پوست تخم مثل هـرچیزدیگرارگانیسم در معرض تغییر است. جادارد یادآورشویم که امکان داردگروه کثیری از افراد (نوع) در معرض انهدام قرارگیرند ، لذا اینها موضوع انتخـاب طبیعی نخواهند بود. هرساله تعداد قابل توجهی تخم و دانه (توسط موجودات دیگر)خورده می‌شود لذا نابود شدن توسط انتخاب در بارهٔ اینها مطرح نیست مگرصفاتی‌کسب‌کنندکه از دشمنان در امان باشند. ممکن است از برخی ازتخم‌ها و دانه‌هایی‌که نابود نمی‌شوند افرادی پدیدآیندکه بهتر ازافراد دیگربا محیط زیست تطابق و سازش داشته باشند. همچنین‌هرساله رقم بزرگی ازجانوران وگیاهان به‌علل تصادفی منهدم می‌گردند، فرق نمی‌کندکـه اینها بـا محیط بهتر آداپتاسیون یافته باشند یا خیر، این رقم به هیچ نحوبابروز سازمان وساختمان‌مفید برای جاندارکاهش نخواهد یافت. هرچه‌دریك ناحیه رقم تلفات بالا باشد حتی اگرقبول‌کنیم که فقط یکصدم یا یك هزارم تخم‌ها و دانه‌ها به‌مرحلهٔ بلوغ می‌رسند باز ازتعدادی‌که باقی مانده آنهایی‌که در جهت خاصی سازش وتطابق بیشتری یافته‌اند انبوه خواهند شد. اگرعدد افراد (نوع) به دلایل پیش گفته به حداقل‌کاهش یابد انتخاب طبیعی در برخی ازمسیرهاعاطل خواهد ماند اما این نشانهٔ ناتوانی آن در وقت وشرایط دیگرنیست. درنتیجه حـق نداریم چنین تصور کنیم‌که در زمان واحدی در یك نـاحیه انواع بسیاری دستخوش تغییر و تکامل باشند.

## انتخاب جنسی

اغلب در نر یا مادهٔ حیوانات اهلی مختصاتی پدید می‌آیدکه به طور ارثی به‌اخلاف از همان جنس می‌رسد، احتمالاً چنین پدیده‌ای در جانوران غیراهلی نیز دیده می‌شود، اگـر چنین است انتخاب طبیعی قادر خواهد بود یکی ازدوجنس را در رابطهٔ عملی با جنس دیگر تغییردهد، یا چنانکه در برخی ازحشرات دیده می‌شود هردوجنس را عوض‌کند وآنها را بـا شرایط بسیار متفاوتی تطبیق دهد ودرهرجنس عادات جداگانه‌ای ایجادکند. ایـن نکته مرا

وا می‌دارد که چند کلمه در بارهٔ امری که خود آن را «انتخاب جنسی» نـامیده‌ام بیان کنم. «انتخاب جنسی» به تنازع بقا ارتباطی ندارد بلکه نبردی است بین نرها برای تصاحب ماده ، بدون اینکه برای طرف مغلوب مهلك باشد موجب می‌شود که از آن اخلاف اندکی برجای‌ماند یا اصلاً عقبه‌ای نداشته باشد، لذا انتخاب جنسی به‌اندازهٔ انتخاب طبیعی خشن وسخت‌نیست. به این ترتیب نرهای نیرومندتر ازطریق تـولید نسل بیشتر درطبیعت جـایی اشغال می‌کنند. بسیاری از اوقات پیروزی به‌صرف قوی‌تربودن به دست نمی‌آید بلکه محصول اسلحه‌ای‌است مختص به جنس نر. بخت گوزن‌نر بدون شاخ یا خروس بی‌سیخك یا برای برجانهادن نسل اندك است. انتخاب جنسی ازطریق راندن رقیب، تولید مثل وتکثیرخروس نیرومندتر ودارای سیخك درازتر را تأمین می‌کند. پرورش‌دهندگان خروس جنگی به خوبی ازاین امر آگاه‌اند و با انتخاب بسیار دقیق وجدی بهترین خـروس‌جنگی را (برای جوجه‌کشی) بـرمی‌گزینند. نمی‌دانم دامنهٔ قانون این نبرد در دنیای جانوران تاکجاگسترده است، دیده‌اندکه تمساح‌های نر برای تصاحب ماده با نعره‌های بلند و چرخش‌های ناگهانی هماوردی می‌کنند، ماهی‌هـای سومون[1] نر به‌ستیزه‌ای دراز برمی‌خیزند، اغلب بر پیکر حشرات لوکان[2] نر آثار جراحـات آرواره‌های نیرومند نرهای دیگر دیده می‌شود، فابر[3] تماشاگر دقیق و ممتاز طبیعت حشرات هیمنوپتر نری را ملاحظه کرده است که بر سر جفت با یکدیگر به جنگ برخاسته‌اند و حشرهٔ ماده با بی‌طرفی درفاصلهٔ اندك پایان جنگ را انتظار می‌کشد وسرانجام بـا نر غالب به راه می‌افتد. احتمالاً وحشتناك‌ترین جنگها برسر جفت میان‌نرهایی روی می‌دهدکه معمولاً باچند ماده می‌آمیزند ونیز همین‌ها اکثراً مسلح به اندامهای خاصی هستند. جانور گوشتخوارنر نیز قاعدتاً مسلح است و وسایل دفاعی مخصوص هم دارد،این هم ناشی ازانتخاب جنسی است، یال در شیر وقلاب وفکین محکم در ماهی سومون (از این زمره‌اند)، پس جهت پیروزی در

---

۱- Saumon ماهی ماکول بزرگی است ازتیرهٔ سالونیده Salonidé باپوزه‌ای‌کشیده ودهان پر ازدندان.درفصل نطفه‌ریزی‌ماهی‌نرلاغرمی‌شودفك زیرین درازترشده‌به‌قلابی مسلح‌می‌گردد، بعداز نطفه‌ریزی رنگ و وضع‌آلت جنگی تغییر می‌کند و ماهی‌که به رودخانه رفته بود به دریا برمی‌گردد.

۲- Lucane حشره‌ای است از تیرهٔ Lucanidé ، نرها ازلحاظ طول قد، درازی و استحکام آرواره ونیز برجستگی خاری شکل روی سینه و شکم با هم تفاوت دارند لذا جنس نر پلی‌مورف است درحالی‌که ماده‌یك شکل بیشتر نیست.

3- M. Fabre

جنگ به اندازهٔ شمشیر ونیزه اهمیت دارد.

نبرد در دنیای پرندگان ملایم‌تر است. همهٔ کسانی که این موضوع را بررسی کرده‌اند متفق‌القول‌اند که بین نرهای بسیاری ازانواع پرندگان برای جلب ماده رقابت سختی توسط نغمه‌سرایی وجود دارد. سار سرزمین گویان[1]، مرغان بهشتی[2] و برخی پرندگان دیگر گرد می‌آیند، پرندگان نرپیوسته پرو بال زیبای خود را می‌گسترند وجمع می‌کنند، به‌این ترتیب دگرگونیهایی غریب (در رنگ ونقش پروبال) ایجاد می‌کنند تا توجه ماده‌ای راکه به تماشا نشسته جلب کنند، ماده سرانجام یکی را به‌عنوان جفت ازمیان نرها برمی‌گزیند. کسانی که با پرندگان اسیر (درقفس) سروکار دارند می‌دانند که پرندگان تا چه حد رغبت شخصی و بی‌میلی فردی دارند. سرهرون[3] طاووس نری‌را ذکرمی‌کندکه مورد توجه تمام طاوسهای‌مادهٔ او بوده. من دراینجا به‌ذکر تمام جزئیات لازم نمی‌پردازم، وقتی که آدمی درمدتی کوتاه به سلیقهٔ شخصی مثلاً مرغ نژاد بانتام[4] را با آن پروبال قشنگ وهیئت زیبا به‌وجودآورده، هیچ دلیلی نمی‌بینم تا دراین تردیدکنم که ماده باانتخاب جنسی بتواند درطی هزاران نسل بااعمال روشی همانند درجفت‌جویی موجود نری با آوای خوش و زیبایی بحد کنونی ایجاد کند. انتخاب جنسی مفسر خوبی برای برخی ازقوانین شناخته شدهٔ حاکم برمسألهٔ پروبال‌پرندگان نر وماده و نیز تحولاتی است که در سنین مختلف در وضع پروبال ظاهر می‌گردد، خاصیت بروز تغییرات یادشده در هرسن ازطریق ارث به‌جوجهٔ نریاجوجه ازهردوجنس می‌رسد.

به اعتقاد من اگر نرومادهٔ جانوری عادات مشترکی داشته باشند اما ازلحاظ ترکیب با هم فرق کنند، رنگ، زیبایی وتفاوتهای ظاهری‌آنها ناشی از انتخاب جنسی است. یعنی در نسلهای متمادی برخی از نرهاکه به علت پاره‌ای صفات مانند داشتن وسیلهٔ جنگ یا دفاع یا زیبایی از دیگران ممتاز بوده‌اند موفق به‌جفتگیری وانتقال صفات مزبور به‌اولاد خودشده‌اند. نمی‌خواهم تمام تفاوتهای جنسی را به‌انتخاب جنسی اسناد دهم چه درحیوانات اهلی گاه‌گاه شاهد بروز وتثبیت‌صفاتی هستیم که به‌ظاهرمفید فایده‌ای نیستند، مثل برجستگی گوشتی صورت

---

۱- Guyane ـ سرزمینی است درامریکای جنوبی درحاشیهٔ اقیانوس اطلس بین برزیل و ونزوئلا،دوبخش‌دارد: گویان فرانسه وگویان انگلیس.

۲- Paradiséidé ـ پرندگانی هستند بارنگهای بسیارمتنوع وجالب دردم وپروبال، درفصل جفتگیری دستخوش تغییر رنگ می‌شوند.

3- Sir R. Heron

4- Bantams

کبوتر قاصد نر ونیز برآمدگی‌های شاخی در پاره‌ای از نژادهای ماکیان و غیره. این صفات از طریق انتخاب توسط آدمی تقویت نشده‌اند. درطبیعت نظیر آنها را بسیار می‌توان یافت، مثلاً پرانبوهی که سینهٔ بوقلمون نر را پوشانیده به نظر نمی‌رسد برای حیوان ثمری داشته باشد و ازنظر زیبایی هم به زحمت‌می‌توان برای آن ارزشی قایل شد، اگرچنین صفتی در اثر اهلی شدن بروز کرده باشد بیشتر به‌صفات نادرالخلقه می‌ماند.

## نمونه‌هایی از عمل انتخاب یا بقای اصلح

برای تفهیم مسألهٔ انتخاب طبیعی به‌گونه‌ای که من درنظردارم به‌ذکریکی دومثال‌مبادرت می‌کنم که طرز عمل انتخاب طبیعی درآنها قابل درك باشد. گرگ جانوران بسیاری را مورد حمله قرار می‌دهد، گاهی باحیله، وقتی بازور و بالاخره زمانی با دویدن سریع برشکار غالب می‌آید. فرض‌کنیم به دنبال تغییراتی دراوضاع محیطی، تیزپاترین طعمهٔ گرگ یعنی گوزن انبوه شود و ازتعداد جانوران دیگری‌که مورد هجوم‌گرگ قرار می‌گیرند در فصلی‌که این حیوان‌گرفتار گرسنگی شدید می‌شودکاسته‌گردد. در چنین احوالی گرگهای باریك‌میان وتیز-تك بخت زیستن‌بیشتری خواهند داشت وانتخاب طبیعی آنها را برخواهد کشید، در عین حال نیرومندی‌آنها نیزمحفوظ‌خواهد ماند (چه درفصل فراوانی اقسام‌گوناگون طعمه، گرگ‌مزبور برای افکندن شکار ازنیروی خویش یاری می‌گیرد). هنگامی که می‌بینیم انسان ازطریق انتخاب متکی به روش یا حتی‌گزینش لاشعور سرعت دویدن سگ شکاری لوریه را افزایش داده ونژادآنرا بهبود می‌بخشد، درصحت استنتاج فوق درمورد گرگ جای تردیدی باقی نمی‌ماند. پیرس[1] نشان داده است که درکوههای کاتسکیل[2] ایالات متحده دوصنف گرگ‌سکونت دارد، یکی باریك میان وشبیه سگ لوریه که اغلب به‌شکارگوزن می‌پردازد، دیگری درشت اندام است وترجیح می‌دهد به‌گله‌های گوسفند حمله‌کند.

یادآوری این نکته ضروری است که درمثال فوق فقط گفتگو ازافراد وآحاد تیزتك‌به میان‌آمد نه صنف خاصی‌که تحول‌کافی یافته‌باشد. در چاپهای پیشین‌این کتاب بارهاچگونگی

---

1- M. Pierce

۲- Catskill - کوههایی درشمال جلگهٔ آپالاشین درنیویورك

گزینش مذکور را بیان کرده‌ام. به‌اعتقاد من مسألهٔ تفاوتهای فردی که موجب می‌شود آدمی از طریق لاشعور به‌انتخاب افراد مناسب‌تر یا گرانبهاتر دست‌بزند و اسباب نابودی آحادنامرغوب را فراهم کند، حایز کمال‌اهمیت است. و نیز این‌نکته بسیار مهم است که بقا ودوام سازمان و ساختمانی که درموجودات غیراهلی اتفاقاً پدید می‌آیند، ممکن نیست مگر به ندرت؛ هرگاه چنین امری تحقق نیز بیابد دیری نخواهد پایید، چه دراثر آمیزش باافراد عادی نوع از میان خواهد رفت. به‌استناد مقاله‌ای عالی که در جریدهٔ نورت بریتیش ریوو[1] (۱۸۶۷) خوانده‌ام روی این اعتقاد پافشاری می‌کنم که بقا ودوام تغییرات مجزا وتك افتاده چه سطحی باشندچه عمیق امری است استثنایی. نگارندهٔ مقاله یك زوج جانور درنظرمی‌گیرد که در دوران‌حیات دویست بچه می‌آورند وجز دوتا که موجب انبوهی نوع خواهند شد بقیه دراثرعوامل‌مهلك گوناگون نابود می‌شوند. احتمالاً برای جانوران متکامل یك‌چنین تخمین تلفات زیاد است، اما برای جانداران پست برآورد زیادی‌به‌شمار نمی‌آید. سرانجام نویسندهٔ‌مقاله نشان‌می‌دهد که بخت یار زیستن وانبوه شدن فردی که بایك یاچند تغییرزاده شده نیست، حتی اگردرکنار دو یا چند فرد دیگرقرارگیرد که درمسیر چنان تغییراتی باشند. هرآینه فرض کنیم که چنان موجودی زنده بماند و تکثیرشود وصفت تغییر یافتهٔ خویش را ازطریق توارث به‌اصناف‌خود منتقل سازد، این کیفیت‌ادامه نخواهد داشت و درهرنسلی که پدیدمی‌آیدصفت‌یاد شده‌ضعیف‌تر خواهد شد. به اعتقاد من صحت این نقطه‌نظر غیرقابل اعتراض است. اگرفی‌المثل پرنده‌ای که منقار خمیده‌ای دارد غذای خود راآسان‌تر به دست‌آورد وازمیان پرندگانی که منقارراست دارند یکی با منقار خمیده متولدشود وزنده بماند، احتمال اینکه چنین پرنده‌ای دربرابرافراد معمولی انبوه شود ناچیزاست. اماباتوجه به‌آنچه‌که دردنیای جانوران اهلی‌می‌گذردمی‌توان گفت‌که انبوه شدن‌پرنده‌ای بامنقار خمیده بدون شك ناشی ازاین‌است‌که درنسلهای پی درپی تعداد قابل ملاحظه‌ای از پرندگانی که منقارکم وبیش خمیده دارند حفظ و حراست شوند و (درمقابل) پرندگان صاحب منقار راست هرچه بیشتر معدوم‌گردند.

همانطورکه‌در جانوران اهلی می‌بینیم اغلب به‌دنبال‌تأثیر عاملی واحد برارگانیسم‌های متفاوت درهمه تغییراتی پدید می‌آید که‌هیچکس‌آنهارا تفاوتهای فردی تلقی نمی‌کند. درچنین مواردی اگرصفت تغییر یافته مستقیماً نیز به‌اخلاف نرسد، گرایشی بسیار نیرومند جهت تغییر

---

1- North British Review

یافتن در همان مسیر به‌فرزندان منتقل خواهدشد، (البته) به‌شرطی که اوضاع محیطی بـه همان شکل باقی بماند. این‌گرایش‌بدون دخالت‌انتخاب همان تغییررا به‌تمام افراد نوع القاخواهد کرد. (یادآوری این نکته لازم است که) به همان شکل ماندن اوضاع محیط برای تمام افراد نوع ضروری نیست،کافی است فرض‌کنیم که یك سوم یایك چهارم و حتی یك‌دهم ازافـراد نوع درچنان اوضاع محیطی قرار داشته باشند. دراین‌باره شواهد بسیاری می‌توان ارائه داد. گرابا[1] معتقد است که یك‌پنجم ازمرغان گیلمو[2] ساکن جزایر فروئه[3] که همگی با هم تخم - گذاری می‌کنند صنف مشخصی است که پیش‌تر آن رانوعی جدا انگاشته اوریا لاکریمان[4] می‌نامیدند. در چنین مواردی بزودی موجود تغییر یافته به‌خاطرامتیازی که دارد از طریق‌بقای اصلح جای شکل اصلی را خواهدگرفت.

در بارهٔ تناسل متقاطع وامر رقابت باید یادآوری‌کردکه بسیاری ازجانوران و گیاهان گرایش به‌این دارندکه درحوزهٔ خود باقی بمانند وجز هنگامی که ضرورت ایجـاب کند از حریم خود دورنمی‌شوند؛ حتی پرندگان مهاجر نیز تقریباً همیشه به‌سرزمین‌اصلی‌بازمی‌گردند. هر صنفی که تازه تشکیل می‌شودنیزابتدا موضعی ومحلی است، یعنی نخست درنقطه‌ای جامعهٔ کوچکی ازافراد تغییر یافتهٔ همسان به‌تناسل‌وتوالد می‌پردازند. صنف تازه باپیروزی درتنازع بقا ازطریق رقابت (واحتمالاً نابودکردن) افرادی که دستخوش تحول نشده‌انـد در شعاعی که پیوسته درازتر می‌شود باآرامی به پیرامون نقطهٔ پیدایش خودگسترش می‌یابد. ما مجدداً به موضوع تناسل متقاطع بازخواهیم‌گشت. کسانی که با (مسائل) تاریخ طبیعی‌آشنایی‌ندارند ممکن‌است به‌پیدایش‌اندامهای تازه‌یاآنچه که ما تازه می‌انگاریم ازطریق جمع‌آمدن‌تغییرات کوچك ایراد بگیرند. همانطورکه بعد خواهیم دید، راستی نشان دادن اندامی نوظهوربسیار دشواراست چه مثلا بین اندامی به‌کمال وپیچیدگی چشم‌ونسجی که فقط به نور منتشر حساس است، درجات‌حد واسط بسیاری می‌توان یافت.

---

1- Graba

۲- Guillemot پرنده‌ای است دریایی با شکه سفید وپشت و بال و سرسیاه به‌سان پنگـوئن ، تفاوتش باپنگوئن دراین است که منقارش دراز است،این پرنده درسواحل‌آبهای‌سرد زیست می‌کند،به تیرهٔ السیده Alcidé تعلق دارد.

۳- Feroè مجمع‌الجزایری‌است دراقیانوس‌اطلس متعلق به‌دانمارك ، ۳۵۰ کیلومتر دورتر از اسکاتلند مشتمل‌برهجده‌جزیرهٔ آتشفشانی،هفده جزیره مسکون است مرکزآن Thorshavn است.

4- Uria lacrymans

مثال زیر نمونهٔ پیچیده‌تر دیگری از اثر انتخاب طبیعی است که جهت درك بهتر مطلب عنوان‌می‌شود. بعضی ازگیاهان مادهٔ شیرینی ترشح می‌کنند که به‌نظر می‌رسد مواد دفعی آنها است، چنین چیزی درغدد مستقر دربن برگچه‌های گیاهان لگومینو[1] وغدد مستقر درپشت برگ لوریه[2] دیده‌می‌شود. این شیرهٔ اندك، شدیداً طرف‌توجه حشراتی است که آن را باولع جمع‌آوری می‌کنند ولی‌این ملاقات برای‌گیاه سودی دربرندارد. فرض‌کنیم که شیره یاشهد مزبور در برخی ازافرادگیاه نوع معینی درمیان‌گل ترشح شود، دراین صورت حشرات برای رسیدن به‌آن به درون‌گل می‌روند و به گرده‌آلوده می‌شوند ، به این ترتیب دانه‌های گرده ازگلی به گل دیگر می‌رسند. پس گلهای متفاوت نوعی واحد ممکن است ازاین‌طریق‌گشنیده شوند. ثمرهٔ‌چنین لقاح‌متقاطعی‌پدیدآمدن‌افرادی بادوام‌تر(وسازگارتربامحیط) است که‌برای‌باقی‌ماندن و بسط یافتن بخت بیشتری دارند. آمد وشد حشرات به‌گیاهانی بیشتراست که غدد ترشحی شهدآنها درشت‌تراست وشیرهٔ فراوان‌تری تولید می‌کنند،لذا بیشتر درمعرض تناسل متقاطع قراردارند و همین‌امتیازسرانجام موجب پیدایش اصناف محلی وموضعی خواهدشد. همچنین گلهایی که درآنها ساختمان واندازهٔ پرچم و مادگی باابعاد حشره تناسب بیشتری دارد ازاین نظربرگلهای دیگرامتیازخواهند داشت. می‌توان به مواردی اشاره‌کردکه حشره برای جمع‌آوری‌گرده (نه‌شهد)به‌گل داخل می‌شود، گرچه ازدست رفتن مقداری‌گرده‌برای‌گل ضایعه‌ای شمرده می‌شود باوجوداین‌گرده‌ای‌که ازاین راه‌ابتدا بنابراقتضا وسپس به روال عادتی‌ازگلی به‌گل دیگرمنتقل می‌گردد خود برای نبات امتیازی شمرده می‌شود، اگر نه‌دهم‌گرده‌ها هم از میان برود (یك دهم‌باقی مانده) ازطریق‌تناسل متقاطع تدریجاً منجر به‌پیدایش‌گلهایی خواهد شدکه پرچم بزرگتری داشته وگردهٔ فراوانتری تولید می‌کنند.

آن دسته ازگیاهان ماکه به‌این ترتیب بیش ازپیش حشرات را به سوی خود جلب می‌کنند و حشرات بدون قصد واراده دانه‌های‌گرده را ازگلی به‌گل دیگرمنتقل می‌کنند،منصهٔ ظهور پدیده‌های حقیقتاً جالبی هستند. من به موردی دراین زمینه‌اشاره خواهم‌کرد که نشان می‌دهدکه قدمی در راه تمایزجنسی (پیدایش‌گیاهان‌دوپایه یاگیاهانی‌که روی یك پایه گل نر

---

۱- Légumineuse ـ دکتراسماعیل‌زاهدی‌درکتاب‌فیزیولوژی نموو‌جنبش‌های گیاهی‌نام‌پارسی این تیره ازرستنی‌ها را تیرهٔ بقولات ذکر می‌کند.

۲- Laurier گیاهی ازتیرهٔ Lauraceae به استنادکتاب گیاهان دارویی نگارش دکترعلی زرگری نام پارسی‌گیاهان این تیره برگ بو است.

ومادهٔ جدا دارند.م) درگیاه برداشته شده است. برخی ازدرختان هوو[1] جز گل نرندارند یعنی درگل آنها مادگی تحلیل رفته وچهار پرچم بزرگ مولدگرده دیده می‌شود. درختان دیگر فقط گل ماده دارند، یعنی مادگی رشدکافی کرده و پرچم‌ها باریك بوده هیچ گرده‌ای تولیدنمی کنند. من کلالهٔ بیست گل ازدرخت ماده‌ای راکه تقریباً درشصت‌متری درخت نری قرار داشت با میکرسکپ بررسی کردم (گلهارا ازشاخه‌های مختلف چیده بودم) روی پاره‌ای چند دانه گرده و روی پاره‌ای مشتی گرده قرار داشت. گردهٔ مزبور توسط باد منتقل نشده بود چون ازچندروز پیش باد ازطرف درخت ماده به‌سوی درخت نرمی‌وزید. گرچه هوای سرد وطوفانی برای فعالیت زنبورعسل مساعد نیست مع‌ذلك تمام گلهای ماده‌توسط زنبوری که دنبال شهدمی گشت گشنیده شده بود. وقتی که درختی بحدکافی محل مراجعهٔ حشرات باشد وازاین طریق گرده از گلی به‌گلی دیگر برسد، زمینه برای ظهور پدیدهٔ دیگری آماده می‌شود. احدی نسبت به نقش پراهمیت آنچه که «تقسیم فیزیولوژیك کار» نامیده می‌شود تردید ندارد، بنابراین می‌توانیم گمان کنیم که پیدایش گلهای نرومادهٔ جدا ازهم‌روی یك پایه یادوپایه برای گیاه امتیازی‌شمرده می‌شود. درگیاهانی که تحت کشت وشرایط نوین زیستی قرارمی گیرنداغلب مشاهده می‌شود که دربرخی ازگلهااندام نر ودرپاره‌ای‌دیگری‌اندام‌ماده کم وبیش‌تضعیف شده‌است. اگرفرض کنیم که در حالت طبیعی چنین امری با مقیاس کوچکتر از راه انتقال‌مرتب‌گرده توسط‌حشرات روی دهد، براساس اهمیت تقسیم فیزیولوژیك‌کار تجزی دوجنس که برای گیاه امتیازی است ازطریق انتخاب تقویت شده وسرانجام به‌تفکیك کامل گل‌نر وماده می‌انجامد. اگر دراینجا مجالی داشتم مراحل مختلف تفکیك گل نر وماده راکه باپیدایش دوگونگی[2] آغازگشته به تجزی‌کامل می‌انجامد مطرح می کردم. علاوه می کنم که به اعتقاد آساگری برخی از انواع درختان هوو درامریکا درست مرحلهٔ بینابینی چنین تغییر وتبدیلی را می‌گذرانند، یعنی‌درحال تحول به‌گیاهان دوپایه هستند؛ اصطلاح دوپایه ویك پایه را برای‌گیاهان او شخصاً وضع کرده است.

به‌موضوع حشراتی بازگردیم که به‌جستجوی‌شهدبرمی‌خیزند. فرض کنیم که درگیاهی

---

۱- Houx ـ درختچه‌ای است همیشه سرسبز باپوستی صاف‌وخاکستری‌رنگ،به‌تیرهٔIlicacée یا Aquifoliacée تعلق دارد، معمولا گل‌این درختچه هرمافرودیت است به‌همین جهت داروین روی‌مواردی ازهووکه گل‌نروماده بردوپایهٔ جداگانه دیده می‌شود تکیه می کند.

2- Dimorphisme

معمولی دراثر انتخاب آهسته وپیوسته مقدارشهد تولیدی رو به‌افزایش است واین شهدغذای اصلی پاره‌ای ازحشرات شمرده می‌شود. می‌توان‌از روی عادات زنبور عسل شواهدی دال بر این یافت‌که حشرهٔ مزبور تاچه اندازه دراغتنام وقت حریص است، مثلاً گرچه می‌تواند از راه دهان‌گل به‌شهد برسد پاره‌ای درقاعدهٔ جام‌گل شکافهایی ایجاد می‌کنند تابدون زحمت زیاد به‌آن دست یابند. بادرنظرگرفتن پدیده‌هایی ازاین قبیل می‌توان‌آن عمل زنبور را به درازی یاکوتاهی خرطوم زنبورهای مختلف نسبت‌داد، گر چه این تفاوت قابل سنجش و اندازه‌گیری نیست‌ولی برای‌حشره نتایجی در بردارد،(ازجمله) سبب می‌شودبعضی اززنبورها زودتر ازدیگران مواد غذایی را جمع آوری‌کنند، درثمرهٔ این موفقیت تمام اعضای‌جامعه‌ای که حشره به‌آن تعلق دارد سهیم می‌شوند، ازتخم حشرات صاحب چنان خصلتی‌حشراتی‌پدید می‌آیندکه همان خاصه را به‌ارث برده‌اند. درنگاه اول به نظرنمی‌رسدکه طول لولهٔ جام‌گلی شبدر قرمزمعمولی[1] وشبدر انکارنات[2] با هم‌تفاوتی داشته باشند ، با وجود این زنبور عسل معمولی به‌سهولت شهد شبدر انکارنات راجمع می‌کند درحالی‌که درمورد شبدر قرمزمعمولی موفقیتی ندارد، شهدآن را زنبور عسل نوع بوردون می‌مکد . پس مزرعهٔ شبدر قرمز معمولی گرچه سرشار ازشهد است به‌زنبور عسل عادی غذایی نمی‌دهد. من مشاهده‌کرده‌ام که تنهادر پائیز شیرهٔ گلها از راه سوراخهایی‌که زنبور بوردون در بن لوله‌های جام ایجاد کرده مکیده می‌شود. تفاوت درازی لولهٔ جام‌گل دو شبدر یادشده‌که موجب می‌شود هرنوع زنبور یکی را ترجیح دهد باید بسیار اندك باشد، به من‌اطمینان داده‌اندکه پس از چین اول شبدر قرمز معمولی، هنگامی‌که مجدداً به‌گل می‌نشیند، از آنجا کـه‌گلها ریزترند ، زنبور عسل معمولی می‌تواند ازشهدآن استفاده‌کند. من‌نمی‌دانم این ادعا تاکجا صحیح است ونیز نمی‌دانم تا کجا به این مطلب‌که به تازگی منتشرشده باید اعتمادکردکه زنبور عسل ایتالیایی که صنفی از زنبور عسل معمولی، است و بازنبور عسل معمولی به راحتی به‌تناسل وتوالد می‌پردازد، می‌تواند شهدگل شبدر قرمزمعمولی راجمع‌کند. در سرزمینی‌که این نوع شبدرفراوان است مفیدترخواهد بودکه زنبور عسل خرطومی‌درازترداشته باشدیادرساختمان‌آن تغییراتی ایجاد گردد ونیزچون‌گشنیده شدن‌گلهای شبدرقرمز معمولی وابسته به‌زنبورعسل نوع بوردون‌است،

---

1- Trifolium pratanse

2- T. incarnatum

اگراین زنبورکم شود برای شبدر مفیدتر خواهد بودکه گل تر وماده دستخوش تفکیك کامل شوند تا زنبور عسل معمولی هم بتواند به‌شهد دسترسی داشته باشد یا ازطول لولهٔ جام‌گلش کاسته‌گردد. به این ترتیب من‌چنین‌می‌اندیشم که یك‌گل ویك‌زنبور می‌توانند باحفظ وحراست افرادی‌که تغییرات جزیی‌ساختمانی پیدا می‌کنند واین‌تغییرات‌برای هردو مفید واقع‌می‌شود، آهسته وپیوسته تغییرکرده نسبت به‌یکدیگر به نحو اکمل‌سازش وانطباق‌کسب‌کنند. می‌دانم که نظریهٔ انتخاب طبیعی بنابرنتایجی‌که ازمثالهای فوق‌الذکـر مستفاد می‌شود ایراداتـی را برخواهد انگیخت، چنانکه اوایل در برابر اندیشه‌های بلندلایل[1] مخالفتهایی ابراز می‌شد و برخی برای پذیرفتن این اندیشه مقاومت می‌کردندکه‌همین عوامل کنونـی تغییردهندهٔ سطح زمین برای تفسیر پدیده‌های ادوارزمین‌شناسی‌کافی است، اما امروزنادراست‌که بشنویم‌عوامل تغییردهنده‌ای راکه فعلاً درکار حفردره‌های عمیق و پدیدآوردن رشته‌های مرتفعات درونـی است، ناچیز بشمارند. انتخاب طبیعی‌تنها ازطریق حفظ وجمع بندی تغییرات ارثی‌کوچك‌که همه به حال‌موجود مفیداند صورت می‌گیرد. همانگونه که زمین‌شناسی مدرن اندیشه‌هایی از قبیل حفردره‌های بزرگ دراثربك موج طوفان را به‌دورمی‌ریزد،انتخاب طبیعی نیزاگراصول آن صحیح باشد اندیشهٔ‌آفرینش‌های نوین وپی‌درپی موجودات ارگانیزه را به‌دور خواهـد انداخت ونظریات مبتنی‌برتغییرناگهانی وعمیق ترکیب ساختمانی جاندار را طرد خواهدکرد.

## درمورد تناسل متقاطع افراد وآحاد

اکنون اندکی ازموضوع (انتخاب طبیعی) منحرف شوم. درگیاهان وجانورانی‌که دو جنس (نروماده) ازهم جدا هستند (به‌استثنای‌کیفیت مبهم ومرموز بکرزایی[2]) بدیهی است‌که تکثیرمستلزم‌جفتگیری است، اما موجودات هرمافرودیت[3]علی‌الظاهرنیازی به‌جفتگیری‌ندارند. (براساس شواهدی‌که در دست است) کاملاً محق هستیم که معتقد باشیم که مـوجودات

---

1- Lyell

۲- Parthénognèese شکل غیرمتعارف ازتولید مثل‌جنسی‌که درطی‌آن‌گامت ماده بدون‌نیاز به‌گامت نرتقسیم‌می‌شود، بکرزایی یاپارتنوژنزدرگیاهان و جانوران‌اعم از ارگانیسم‌های پست یا عالی دیده می‌شود.

۳- Hermaphrodite - جاندارانی‌که دستگاه مولدهٔ ماده ونر رادرکنارهم دارند.

هرمافرودیت بنابراقتضا ودرفرصت‌های مناسب جفتگیری می‌کنند. از مدتها پیش اسپرنگل[1]، نایت[2] و کلروتر[3] به‌این‌قضیه به‌دیدهٔ امکان می‌نگرند. بزودی اهمیت فوق‌العادهٔ این مسأله را ملاحظه خواهیم‌کرد ومن برای بحث درپیرامون‌آن مواد مفصلی دراختیار دارم ولی دراینجا جز به‌اختصار آنها را ارائه نخواهم‌کرد. کلیهٔ مهره‌داران وتمام حشرات وگروههای بزرگ دیگری ازجانداران برای هرتولید مثل محتاج به‌آمیزش هستند. پژوهشهای نوین ازتعداد جاندارانی‌که هرمافرودیت انگاشته می‌شدندبسیار کاسته است و نیز به‌ثبوت‌رسیده‌که خیلی ازهرمافرودیت‌های حقیقی نیز جفتگیری می‌کنند. باوجوداین هرمافرودیت‌هایی هم می‌شناسیم که‌درشرایط عادی‌قطعاً نیازبه‌آمیزش‌ندارند. تعدادقابل ملاحظه‌ای‌ازگیاهان‌هم‌هرمافرودیت‌اند. به چه دلیل می‌توان‌گمان‌کرد (هرمافرودیت‌هایی‌که درشرایط عادی نیاز به‌جفتگیری ندارند) گاهی از اوقات باهم جفت می‌شوند؟چون‌دراینجا امکان پرداختن به‌جزئیات نیست(بناچار) کلیاتی عمومی دراین موردمطرح خواهد شد.

نخست‌آنکه به استناد تجربیات بسیاری‌که انجام داده و شواهد فراوانی‌که گرد‌آورده‌ام وتمام‌آنها با این اعتقاد عمومی پرورش دهندگان (دام وگیاه) سازگاراست‌که‌تناسل متقاطع اصناف‌گوناگون یا تناسل متقاطع سویه‌های مختلف صنفی واحد به اخلاف استحکام بیشتری بخشیده‌قدرت بارآوری آنهارا افزایش می‌دهد، در حالی‌که تناسل همخون (افراد بسیار نزدیك به هم)موجب تضعیف اخلاف وسبب‌کاهش‌ظرفیت بارآوری‌آنها است. این خود مشوقی است‌که به‌این قانون طبیعت معتقد شوم‌که درزنجیرهٔ نسلهای طولانی هرگزفردی‌برای همیشه خودگشنی‌ندارد وتناسل متقاطع حتی اگردیربه‌دیرهم روی دهد به‌هرحال‌اجتناب‌ناپذیر است.

پدیده‌های بسیاری که سابقاً قابل تفسیرنبودند با توجه‌به‌قانون مذکورقابل درك‌خواهند شد. نمونه‌هایی ازآن بدین قرار است: باغبانانی‌که درامرتهیهٔ دورگه‌های نباتی تجربه‌دارند خوب می‌دانندکه درمعرض رطوبت‌بودن (اندامهای مولدهٔ گل) چقدر مضراست، باوجوداین چه بسیاراندگلهایی‌که بساکها وکلاله‌هاشان درمعرض باد وباران است. عریان‌بودن اندامهای مولدهٔ گل هرچند پرچم ومادگی چنان به‌هم نزدیك‌باشندکه دانه‌های‌گرده به‌آسانی روی‌کلاله

---

1- Sprengel
2- Knight
3- Kölreuter

بریزد باز موجب می‌شود (عوامل انتقال دهندهٔ گرده) به‌سهولت بسیار گرده را از گلی به‌گلی برده و موجب تناسل متقاطع شوند. به‌عکس آنچه که گفته شد اندامهای مولدهٔ برخی از گلهای تیرهٔ پاپیلیوناسه[1] (عریان نبوده، درساختمان جام گل) پنهان است، اما شکل ساختمانی گلهای مزبور با (ابعاد) زنبور عسل سازش‌وانطباق حیرت‌آوری دارد، چنانکه زنبور عسل به‌سهولت می‌تواند به شهدگل دسترسی داشته باشد وهنگام تلاش برای نیل به‌این‌مقصود دانه‌های گردهٔ همان‌گل را به‌طرف کلاله می‌راند یا گردهٔ گلهای دیگر را که خود به‌آن آلوده است روی کلاله قرارمی‌دهد. نقل وانتقال گرده ازطریق حشرات یا باد هرگز منجر به پیدایش دورگه نخواهد شد چه همانطور که گارتنر[2] اثبات کرده است هنگامی که کلاله‌ای با گردهٔ نوع خود وگـردهٔ نوعی دیگر آغشته می‌شود، تفوق وبرتری گردهٔ نوع خودی به‌حدی است که گردهٔ نوع بیگانه را عاطل گذارده محذوف می‌گرداند. زمانی که کلیهٔ پرچمها یکباره به‌روی مادگی خم می‌شوند یا تدریجاً یك به‌یك به‌سوی مادگی منعطف می‌گردند چنین به نظرمی‌رسدکـه گشنیده شدن مادگی‌گل توسط گردهٔ خود تأمین شده است، گذشته ازاین‌که بازشدن پرچمها همانطور که کلروتر درگیاه اپین ـوینت[3] نشان داده است محتاج به مداخلهٔ حشرات است با وجـود این ساختمان‌گل چنان است که‌خودگشنی صورت‌خواهدگرفت، ولی زمانی که چندین صنف‌نزدیك به هم جنباجنب بروبند حتماً تناسل متقاطع روی خواهد داد. موارد عدیده‌ای هم می‌شناسیم که ساختمان‌گل طوری است که گشنیده شدن مادگی توسط‌گردهٔ خودگل محـال است یعنی ترکیب گل چنان است که‌گرده به‌روی کلاله نخواهد ریخت،این پدیده درآثاراسپرنگل ذکر شده ومن نیزآنرا دیده‌ام. درگل لوبلیافولگنس[4] تمام گرده قبل ازاین که کلاله‌آمادهٔ پذیرش آن باشد از روی بساکهای بهم چسبیده فرومی‌ریزد، لوبلیافولگنسی که در باغچهٔ من روئیده بود وهیچ حشره‌ای به‌آن آمد وشد نداشت تخمی به بارنیاورد، اما هنگامی که من گردهٔ گل دیگری را خودم روی مادگی آن پاشیدم بذر فراوانی تولیدکرد. لوبلیای نوع دیگری که در نزدیکی آن روئیده بود و زنبور عسل مکرراً به‌سراغش رفته بود دانهٔ بسیاری داد. بـه‌استناد مشاهدات اسپرنگل وملاحظات اخیرهیلدبراند[5] که مورد تأیید من هم هست در بسیاری‌موارد

---

1- Papilionacée
2- Gärtner
۳- Epine-Vinette درختچه‌ای‌است بابرگهای‌کادوك بانام علمی Berberis vulgaris
4- Lobelia Fulgens
5- Hildebrand

علی‌الظاهر هیچ اشکالی سرراه گشنیده شدن‌گل توسط گرده‌ای که خود تولید می کند وجود ندارد، اما بساك پرچم‌ها قبل ازاین که مادگی آمادهٔ پذیرش گرده باشد بازمی‌شوند یا بلعکس مادگی پیش ازرسیدن گرده آمادهٔ قبول آن‌است،به‌این ترتیب لقاح گل توسط خودمحال می‌شود وتناسل متقاطع اجتناب ناپذیر می‌گردد. در چنین مواردی اگر گل نر وماده ازهم جدا باشند گیاه را دیکوگام[1] می‌نامند ونیز چنین است برای‌گلهای دوشکل[2] وسه‌شکل[3] که قبلاً به آنها اشاره شده‌است. (به‌راستی) اینها واقعیت‌های غریبی هستند! آیاعجیب نیست کـه گرده و کلالهٔ‌گلی درکنار هم باشند چنانکه به نظربرسدکه برای تأمین باروری‌گل توسط خـودش تعبیه گردیده ولی این همجواری بی‌ثمر باشد؟ آیا تناسل متقاطع تصادفی یا اضطراری که به حال موجود مفیدتر ازخودگشنی است مفسراین پدیده نیست؟

اگر چندین صنف‌مختلف کلم یا تربچه‌یا پیاز را درکنارهم بکاریم، چنانکه من‌مشاهده کرده‌ام اکثر تخمهای بدست آمده دورگه خواهند بود، مثلاً از۲۳۳ بذرکلم که ازمزرعه‌ای به‌دست‌آمده بودکه درآن اصناف مختلف کلم کاشته بودند فقط۷۸ بوته کلم شبیه تیپ اصلی پدیدآمد وتازه بیشترآنها نیزکاملاً منطبق با هیچ یـك‌ازتیپ‌های اصلی نبودنـد. وقتی بـه ساختمان تك‌گل وآرایش گل کلم بنگریم ملاحظه می‌شودکه نه‌تنها هرمادگی ازشش پرچم محاصره شده بلکه اجتماع گلها چنان است‌که گرده به‌سادگی بدون مداخلهٔ هرعامل خارجی به مادگی‌ها خواهد رسید. پس چرا ازکشت اصناف کلم یك چنین رقم بالایی ازدورگه‌هـا حاصل می‌شود؟ به‌گمان من این امرناشی ازجنبهٔ تفوق و برتـری گردهٔ صنف معینی روی‌گل صنف دیگراست، حتی لقاح متقاطع افراد یك‌نوع‌نیزدراین مقوله می‌گنجد (که فردی به‌فرد دیگر امتیاز دارد). اما هنگامی که تناسل متقاطع بین انـواع مختلف مطرح می‌شود، قضیه معکوس است، چه به‌نظر می‌رسدکه گردهٔ هرگیاه برروی‌مادگی همان گیاه برگرده‌های دیگر تفوق و برتری دارد. ماکمی بعد به‌این موضوع بازخواهیم‌گشت.

در مورد درختان بزرگ پوشیده ازگل می‌توان به‌نظر فوق این ایراد را واردکردکـه گرده هرگز از درختی به‌درخت دیگرنمی‌رود ولی روی همان درخت ازگلی به‌گل دیگرمنتقل می‌شود وازسوی دیگرگلهای یك درخت را نمی‌توان افراد مستقلی دانست. این ایراد بجـا

---

1- Dichogame
2- Dimorphe
3- Trimorphe

است، اما گمان می‌کنم که گرایش طبیعت این است که درختها گلهایی ازجنس جداگانه داشته باشند، وقتی که چنین شد بایستی گرده ازگل نر به‌گل ماده برسد و درحین این‌انتقال، ازدرختی به درخت دیگر نیزمی‌رود وتناسل‌متقاطع روی می‌دهد. به‌اعتقاد من در کشور ما درختان دوپایه از هرده‌ای بیش از درختان یك پایه است. از بررسی درختان زلاند نو توسط دکترهوکر که بنابه‌درخواست‌من انجام‌گرفته ونیز ازمطالعه‌ای که دکتر آساگری درمورد درختان ایالات متحده انجام داده همین نتیجه بدست می‌آید، اما درختان استرالیا اکثراً دیکوگام (یعنی گیاه یك پایه و صاحب‌گلهای نر ومادهٔ جدا ازهم)اند. موضوع جنسیت درختان فقط برای عطف توجه به‌اصل قضیه عنوان شده‌است.

تمام جانوران هرمافرودیت خاکزی‌مثل نرمتان وکرمها، جفتگیری می‌کنند من‌تاکنون حتی به‌یك موردجانورهرمافرودیت‌خاکزی برنخورده‌ام که خودگشنی داشته باشد. این کیفیت جالب باآنچه که درگیاهان دیدیم متفاوت است و باضرورت تناسل‌متقاطع بنابراقتضای وقت و محیط زیست جانور وچگونگی عناصر بارورکننده ارتباط دارد. به عکس‌گیاهان‌که لقاح متقاطع‌آنها تابع عوامل منتقل‌کنندهٔ گرده مثل باد وحشرات است ودرغیاب این عوامل‌لقاح متقاطعی واقع‌نمی‌شود. درجانوران هرمافرودیت تناسل متقاطع حتمی است. درمیان جانوران هرمافرودیت‌آبزی پاره‌ای را می‌شناسیم که ازطریق خودگشنی تکثیر می‌شوند، اما دراینجاهم جریان‌مایع محیطی خود وسیله‌ای برای تأمین لقاح متقاطع است. درموردگلها موضوع رابه شخصیت عالیقدری چون‌پرفسور هاکسلی[1] ارجاع‌کرده‌ام و در مورد حیوانات من خود حتی یك جانور هرمافرودیت نیافته‌ام که درآن‌اندامهای تناسلی چنان مستور باشدکه امکان‌آمیزش با هرمافرودیت دیگری درمیان نباشد. مدتهای بس مدید سیریپد[2]ها ازاین بابت فکر مرا مشغول کرده بودند، سرانجام اتفاقی نیکو به‌من امکان داد که جفتگیری این جانداران هرمافرودیت راکه خودگشتنی‌هم دارندمشاهده کنم.

می‌باید طبیعی‌دانان چنین پدیده‌ای را غیرعادی وناهنجار بدانندکه برخی از انواع یك تیره یا حتی پاره‌ای از انواع یك‌جنس هرمافرودیت هستند وبعضی دیگر نروماده‌ای جدا

---

1- Huxley

۲- Cirrhipède - تحت رده‌ای ازسخت‌پوستان دریایی، دارای دوکفهٔ آهکی‌محافظ، تمام‌عمر یا تقریباً تمام عمر به‌اجسام دیگر می‌چسبند، از ذرات میکرسکپیك معلق در آب تغذیه می‌کنند.

دارند درحالی که ازسایرجهات ساختمانی کاملاً همانندانند. ازآنجاکه افراد هرمافرودیت نیز مثل موجوداتی که نرومادهٔ جدا دارند همیشه جفتگیری‌می کنند، ازنقطه‌نظر تولید مثل تفاوتهای آنها به حداقل کاهش می‌یابد.

این‌ملاحظات ومشتی‌شواهد ودلایل که خود جمع‌آوری کرده‌ام و اینجا مجال بازگو کردن آنهانیست مرا برآن می‌دارندکه‌معتقد شوم که درسلسلهٔ جانوری وگیاهی، تناسل‌متقاطع هرفرد بافرد دیگر بنابرمجال واقتضا درطبیعت قانونی است‌عمومی، البته در این مورد هنوز مشکلات ناگشوده‌ای‌هم هست که سعی در حل آنها دارم. بنابراین برای کثیری از جانداران ارگانیزه جهت هربار تولید مثل جفتگیری ضروری است و برای برخی دیگرآمیزش دوفرددر فواصل کم وبیش بعید ضرورت می‌یابدوهیچ‌موردی نمی‌شناسیم که‌جاندار جاودانه خودگشنی داشته باشد.

## اوضاع مساعد برای ایجاد اشکال نوین توسط انتخاب طبیعی

قضیه بسیار پیچیده است. مجموعه‌ای از قابلیت‌های تغییر یا بزعم ما تفاوتهای فردی مسلماً یکی از شرایط مساعد (برای پیدایش اشکال نوین) است. عامل دیگر تجمع کثیری افراد وآحاد است که درفاصلهٔ زمانی معینی‌بخت بروزتغییرات مفید (به‌حال جاندار) را چند برابر می‌کند. گرچه نامحدود بودن زمان درامر انتخاب طبیعی (مسأله‌ای) مهم به‌شمارمی‌آید ولی (برای‌هرشکل‌پدیدآمده) زمان نامتناهی‌نیست چون‌تمام موجودات ارگانیزه برای‌اشغال محلی مناسب در اقتصاد طبیعت پیوسته درستیزاند، نوعی که عوض نشود و برای قرارگرفتن درسطح رقیبان دیگر بهبود نیابد الزاماً منقرض خواهدشد. اگرچنانچه لااقل برخی ازاخلاف ازطریق‌توارث، صفات تغییریافتهٔ مفید اجدادی راکسب نکنند انتخاب طبیعی محلی ازاعراب ندارد. (راست است که) گرایش به رجعت (به سوی صفات اجدادی) مانعی برسرراه‌عمل‌کرد انتخاب طبیعی است، ولی وقتی که ملاحظه می‌کنیم که چنین گرایشی مانع نشده است که آدمی‌گروهی ازنژادهای اهلی به دست آورد، چرابابد مانع‌کار انتخاب طبیعی باشد؟

وقتی انتخاب متکی به روش مطرح است، پرورش دهنده از روی قصد وغرضی خاص دست به‌انتخاب می‌زند، اگر (مانع) تناسل متقاطع‌آزاد نشود، به‌هدف دست نخواهدیافت.

هرگاه چند پرورش دهنده (جدا ازهم) درمورد موجودی متکامل تصوری کم و بیش یکسان داشته باشند، هریك به‌سهم خود بدون اینکه تصمیمی درتغییر نژاد داشته باشد می‌کوشد که (به زعم خود) بهترین جانوران را حاصل آورد، نتیجهٔ این‌گزینش لاشعور درجانور بهبودی است‌بطئی ولی مطمئن که حتی تا حدودی دربرابرتناسل متقاطع با جانوران پست‌تراستقامت نشان می‌دهد. درطبیعت نیز چنین است، زیرا درناحیه‌ای محدودکه تقاطی یافت شودکه کاملاً تصرف واشغال نشده باشند انتخاب طبیعی افرادی را حفظ ونگهداری خواهدکردکه به‌خاطر تغییری مشخص‌گرایش به اشغال نقاط مزبور دارند. هرگاه منطقهٔ (مورد نظر) وسیع باشد، انتخاب طبیعی افرادی را حفظ و نگهداری خواهدکردکه به خاطر تغییری مشخص گرایش به اشغال نقاط مزبوردارند. هرگاه منطقهٔ(موردنظر) وسیع باشد، به‌طورحتم درنواحی‌مختلف آن شرایط زیستی‌گوناگونی حاکم‌خواهد بود، اگرهمان نوع درنواحی مختلف منطقهٔ‌مزبور دستحوش تغییرات جدیدی شود، اصناف نوینی پدید می‌آیدکه درمرزنواحی مجاور به تناسل متقاطع می‌پردازند. درفصل‌هفتم این‌کتاب خواهیم دیدکه اصناف حد واسط (دوصنف‌مجاور) ساکن درناحیه‌ای بینابینی چه از تناسل متقاطع‌اصناف همسایه به وجود آمده باشند چه دراثر شرایط‌ناحیه‌ای (سرانجام) توسط یکی‌ازاصناف مجاورمنقرض خواهند شد. اثرتناسل‌متقاطع خاصه در جانورانی قابل توجه است‌که در هرباروری نیازبه‌جفتگیری دارند، یاجانورانی‌که زیاد این سو وآن‌سو می‌روند یاحیواناتی‌که اصولاً آهنگ تولید مثل آنهاکند است. لذادر جانورانی مثل پرندگان، عموماً اصناف مستقل مختص به‌نواحی جدا از هم است. درارگا ـ نیسم‌های هرمافرودیت‌که جز به‌اقتضا ومجال جفتگیری نمی‌کنند ونیز درجانوران دوجنسی‌که کمتر جابجا می‌شوند و بالاخره نزدآنهاکه آهنگ تولید مثل تنداست ، امکان این هست که صنف نوین و بهبود یافته‌ای فوراً تشکیل شده استقرار یابد وآن گاه به سرعت انبوه گشته‌به اطراف گسترده شود، اما بهرحال‌آمیزش وتناسل جز درمیان افراد همین صنف جدیدکـه در ناحیهٔ پیدایش به‌سرمی‌برند روی نخواهد داد. باغبانی‌که به‌امرخزانه‌کردن می‌پردازد با توجه به‌اصل فوق ترجیح می‌دهدکه بذر لازم رافقط ازیك مجتمع بزرگ گیاهی جمع‌آوری کند، این امری است‌که احتمال تناسل متقاطع (اصناف مختلف) راکاهش می‌دهد.

این انگاره خطا است‌که انتخاب طبیعی فقط و همیشه درجانورانی که به‌کندی تکثیر می‌یابند و یادر هرباروری نیاز به جفتگیری دارند بی‌اثر می‌ماند، می‌توانم موارد بسیاری را نشان دهم‌که اصناف (یك‌نوع) در ناحیه‌ای واحد خواه به‌دلیل اینکه پـایگاههـای (زیستی)

متفاوت دارند یا به خاطر اینکه فصل تولید مثل‌شان منطبق نیست و یا بالاخره به علت اینکه در انتخاب جفت افراد صنف خود را ترجیح می‌دهند مدتهای دراز مستقل باقی مانده‌اند.

جفتگیری ازلحاظ تأمین وحفظ یکسانی صفات ومختصات افراد نوع یا صنف واحد، درطبیعت، نقش مهمی به‌عهده دارد. هرچند اثرجفتگیری درجانورانی که درهر باروری با هم می‌آمیزند مشخص‌تراست (ولی همانطورکه) دیدیم ارگانیسم‌های‌گیاهی وجانوری‌دیگرنیز بنابرمجال واقتضا جفتگیری می‌کنند. گرچه جفتگیری بنابرمجال واقتضا جز بافواصل بعید روی نمی‌دهد مع‌ذلك محصول آن نسبت‌به‌محصول خودگشنی (صرف) از استحکام وقابلیت باروری بیشتری برخوردار بوده بخت گسترش بیشتری دارد. به‌این ترتیب اثرتناسل از طریق جفتگیری حتی اگرآمیزش به‌فراوانی صورت نگیرد قابل‌توجه خواهدبود. هرآینه جانداران ارگانیزه‌ای هرگز جفتگیری نکنند تا زمانی‌که شرایط محیطی یکسان و بدون تغییر بماند وحدت شکل و صفات را ازطریق توارث نسل‌اندرنسل منتقل خواهندکرد بنابراین از میان اصناف تمام‌آنهایی‌که ازتیپ اصلی دور می‌شوند نابود خواهند شد اما می‌دانیم که محیط پیوسته درتغییراست لذا تغییردرجانداران برانگیخته می‌شود به این ترتیب انتقال صفات و مختصات ازطریق ارث به‌اخلاف‌آنهایی‌که نسبت به‌تغییرات جدید (محیط) به یاری انتخاب طبیعی ساخته وپرداخته شده‌اند وقاعدتاً از امتیاز (زیستی) بیشتری‌برخوردارند ادامه خواهد داشت. مجزاومنفردشدن (نوع یا صنف) نیز ازعوامل مهمی است که به‌انتخاب طبیعی امکان اعمال اثر می‌دهد. درمحیط بسته و محدودی‌که چندان وسیع نباشد شرایط زیستی‌آلی و غیر آلی تقریباً به طور عموم یکنواخت خواهد بود وانتخاب‌طبیعی تمام افراد مستعد به‌تغییرنوعی مفروض را یکسان تغییر خواهد داد. تجربهٔ موریتزواگنر[1] دراین موردکه به‌تازگی منتشرشده است نشان می‌دهدکه تأثیر انفکاك وتجزی با ایجاد مانع‌برسرراه تناسل متقاطع اصناف‌نوین گوناگون (که درمناطق مجزا ومنفك پدید می‌آیند) خیلی بیش ازآن است که من گمان می‌کردم. با اینهمه بنابردلایل پیش‌گفته من با این‌مؤلف‌هم عقیده‌نیستم‌که برای پیدایش‌انواع جدید مهاجرت (افراد ازنقطه‌ای به‌نقطهٔ دیگر)ومجزا ومنفرد شدن الزامی است. اهمیت وافر مجزاومنفردشدن (جاندار) پس ازبروز تحولات فیزیکی در اوضاع محیط مثل تعویض‌شرایط اقلیمی وارتفاع زیستگاه وغیره‌تجلی‌می‌کند چه(اوضاع‌جدید) مغایربامهاجرت ارگانیسم‌هایی است‌که باآن تطابق وسازگاری یافته‌اند. بنابراین (پس ازمهاجرت و انهدام آنهاکه بامحیط

1- Moritz Wagner

سازش نیافته‌اند) برای ساکنین حاضر، میدان‌های وسیعی بازمی‌ماندکه برای اشغال آنها بـا یکدیگر به رقابت برمی‌خیزند سرانجام جدا ومنفرد افتادن به صنفی معیین فرصت بهتر شدن می‌دهد امری که برای پیدایش نوع جدید حایز کمال اهمیت است. هرگاه نوع مفروضی از نظر شمارهٔ آحاد وافراد معدود بوده توسط موانع طبیعی درمـحاصره باشد یا برای زیستن شرایط فیزیکی بسیار اختصاصی ایجاب کند (همیشه) شمارهٔ افرادش اندك خواهد بود این احوال باکاهش بخت بروز تفاوتهای فردی مساعد به حال او، پیدایش انواع جـدید را از طریق انتخاب طبیعی کند خواهد کرد.

طول زمان به خودی‌خود نه برله‌نه‌برعلیه انتخاب طبیعی است. من براین نکته تـأکید می‌کنم زیرا به‌خطاگمان کرده‌اندکه درنظرمن، درامرتغییر انواع، ارزش مرور زمان با ایـن (مسأله) که تمام جانداران دراثر برخی قوانین ناشناخته الزاماً در مسیرتغییر قرار می‌گیرنـد برابراست.زمان فی‌نفسه (دراین‌امر) اهمیتی ندارد نقش آن این است‌که فرصت‌لازم بـرای بروز تغییرات مفیدرا فراهم کرده، مجال‌انتخاب راتأمین می‌کند واسباب انبوه شدن واستقرار موجودات را نسبت به‌تغییرات تدریجی وآرام محیط فراهم می‌نماید. ازسوی دیـگر موجب می‌شودکه شرایط فیزیکی مستقیماً نسبت به‌وضع هرارگانیسم تأثیر ببخشد.

(اکنون) با بررسی مکانی کوچك وجدا افتاده همچون جزیره‌ای (غـریب)، صحت ملاحظات فوق را ارزیابی می‌کنیم. بخش‌اعظم انواع ساکن‌آن ناحیه، همانطورکه در بحث انتشار جغرافیایی خواهیم دید اندمیك[1] است، یعنی درهمان محل پدید آمده نه درنقاط دیگر عالم. با اینهمه ازلغزش مصون نیستیم چه برای حل‌این مسأله که حوزه‌ای محدود ومجزا یا منطقه‌ای وسیع همچون یك قاره، جهت پیدایش‌اشکال ارگانیزهٔ نوین مساعدتر است بایستی توانایی مقایسهٔ (چگونگی پیدایش انواع) را درمدت زمانی برابردرآن دونقطه داشته باشیم و عملاً چنین‌چیزی ازقدرت ماخارج‌است. گر چه انفکاك وتجزی یکی ازشرایط مهم‌پیدایش انواع جدید است من حیث المجموع من به‌این فکرگرایش دارم‌که منطقهٔ وسیع خاصه‌برای ظهور انواع‌پردوامی‌که استعدادگسترش به‌نقاط‌دوردست را دارند مساعدتر است. درمنطقه‌ای وسیع وسهل‌الورودبه‌علت تجمع‌آحادوافراد بسیاروشرایط بغرنج زیستی‌که حاصل‌موجودیت انواع پیشین است نه تنهابخت پیدایش اشکال واجد امتیاز جدید افزایش می‌یابد بلکه از آنجا که گروهی ازانواع دستخوش تغییر و بهبود می‌شوند بقیه نیز برای نجات از انهدام

---

۱- Endemique انواع حیوانی وگیاهی منحصر به منطقه‌ای نسبتاً محدود.

الزاماً تغییرمی‌یابند. چون هرشکل نوین‌که بهبود بسیار یافته باشد بـه‌انبوه شدن و گسترش تمایل دارد (بناچار) با انواع‌دیگر در رقابتی‌سخت‌گرفتارمی‌شود. شاید برخی ازسرزمینهای بهم‌پیوستهٔ امروزی در روزگاران‌کهن دراثرنوساناتی‌که (پوستهٔجامد) زمین ازنظر(پیدایش) پستی و بلندیها دستخوش‌آن است، به‌صورت قطعاتی جدا ومنفك از هم‌بوده‌اند، همین تجزی وانفکاك می‌توانسته تاحدودی منجر به‌نتایج خاصی شود. بالاخره نتیجه‌ای که می‌گیرم ایـن است: اگرچه تحت پاره‌ای شرایط نواحی‌کوچك ومجزا، برای پیدایش‌انواع جدید اوضاع مساعدی دارند ولی تکامل درسرزمینهای وسیع می‌باید از مشی تندتری برخوردار بـاشد و نکتهٔ بسیار جالب‌تر این است‌که اشکال (جاندار) نوینی‌که درسرزمینی وسیع پدید می‌آیند ومستقر می‌شوند (وبرای استقرار می‌باید بربسیاری دیگرغلبه کرده باشند)، درست همان‌هایی هستند که‌گرایش شدیدتری به‌گسترش دارند، لذا نقطهٔ حرکت ظهوراصناف وانواع‌بیشتری خواهند بود، به‌این ترتیب کفهٔ چنین موجوداتی در تاریخچهٔ متحول دنیای جاندار سنگین‌تر است.

ملاحظات فوق‌الذکر مفسر برخی‌از رویدادهایی است‌که درفصل مربوط به(موضوع) انتشار جغرافیایی به‌مورد بحث خواهیم‌گذارد. مثلاً مبین این است‌که چرا فراورده‌های قارهٔ کم اهمیتی همچون استرالیا در برابرفراورده‌های قاره‌های وسیع‌تری مثل‌آسیا واروپا درحال انقراض است. ونیز به‌همین دلیل است‌که موجوداتی‌که خاستگاه قاره‌ای دارند درتمام‌جزایر با اوضاع وسیعاً سازش وانطباق یافته‌اند. چون درجزایر تنازع بقا حدت کمتری دارد، تغییر (عمده) درجانداران یا انقراض (انواع)کمتر اتفاق می‌افتد. شاید همین‌نکته مفسر مشاهدات اسوالدهیر[1] درجزایر مادر باشد (نامبرده درجزایرمادر متوجه شد) که‌گلهای‌آنجا شبیه‌گلهایی است‌که در دوران سوم وجود داشته‌اند، درحالی‌که چنین نباتاتی در اروپا منقرض شده‌انـد. سطح تمام حوضچه‌های‌آب شیرین (عالم) درقیاس باوسعت خشکی‌ها و دریاها مقدار اندکی است، درنتیجه رقابت وستیز درآبهای شیرین خفیف‌تر ازجاهای دیگر است، لذا در آنجاها اشکال‌نوین به دشواری پدید می‌آیند واشکال‌دیرین به‌سختی روبه‌خـاموشی می‌روند. فقط در آبهای شیرین است که هنوز می‌توان هفت نوع ماهی گانوئید[2] راکه بازماندهٔ ردهٔ قـدیمی

---

1- Oswald Heer

۲- Ganoïde ماهی‌هایی هستند باقلس‌های درخشان وسخت، تفاوت اصلی قلس این ماهی‌ها با ماهیان دیگر این است‌که عوض آنکه هرقلس‌قلس‌بعدی را بپوشاند،لب‌به‌لب قرارمی‌گیرند و ←

بزرگی ازماهیهااست مشاهده کرد. چندشکل بسیار غیرمعمولی (جانوران) مثل اورنی تورنك[1] ولپیدوسیرن[2] که همانند سنگواره، رده‌هایی راکه امروزه از نظرطبقه‌بندی جانوران ازیکدیگر فاصلهٔ بسیار دارند، ازبرخی جهات به‌هم‌ربط می‌دهند، فقط در آبهای شیرین زندگی می‌کنند. این اشکال غیرمعمولی تا روزگار ما باقی مانده‌اند چه در محدودهٔ زیستی خود در رقابتهای متنوع و دشوار درگیرنشده‌اند.

به عنوان ماحصل (بحث درمورد) شرایط مناسب ونامناسب جهت‌ظهور انواع جدید، تاحدی‌که پیچیدگی‌مسأله‌اجازه‌می‌دهد،چنین نتیجه می‌گیرم که‌ارگانیسم‌های جاندارزمینی‌برای هستی‌بخشیدن به‌اشکال‌جدید وفراوان، درسرزمینی وسیع‌که اختلاف سطوح بسیاری را ازسر گذرانیده، در موقعیت مساعدتری بوده‌اند. (البته سخن هنگامی مصداق دارد) کـه سرزمین (موردنظر) به‌پهناوری‌قاره‌ای‌باشد.تعداد انواع‌هرجنس‌وافرادوآحادهرنوع‌درآنجا انبوه‌بوده، درستیز متقابل دشواری درگیرشده‌باشند. اگرقاره دراثرنشست موضعی زمین به‌جزایر بزرگ چندی منقسم‌گردد، درهرجزیره کثیری ازآحاد وافراد نوعی مفروض محبوس می‌شود، بدیهی است‌که‌آمیزش انواع جدید (که‌ازساکنین قدیمی هرجزیره پدیدمی‌آیند) درمرز مشترك‌ممتنع خواهد بود. چون پس ازتغییرات‌فیزیکی (اوضاع جغرافیایی) مهاجرت (افراد ازجزیره‌ای‌به جزیرهٔ دیگر) غیرممکن است، فقط جاهای خالی‌آماده درهرجزیره توسط اصناف نوین‌بهتری که به مرور زمان از ساکنین قدیمی حاصل می‌شوند اشغال خواهد شد. اگر در اثر حرکت نوینی زمین‌های نشست‌کرده دوباره بالا بیایند، جزایر جداجدا بهم پیوسته ازنوقارهٔ وسیعی ایجادخواهندکرد،انواعی که‌جزایررااشغال کرده‌بودند (درسرزمینی تازه تشکیل‌شده) به‌رقابت برخواهند خاست، اصناف مناسب‌تر رو به‌گسترش خواهندگذارد واشکالی کـه کمتر بهبود یافته‌اند رو به‌خاموشی خواهند رفت. (به‌زودی) نسبت‌عددی ساکنین قاره یکبار دیگر به هم خواهد خورد ومیدان عمل‌جدیدی برای انتخاب طبیعی‌گشوده خواهد شد تـابه بهترکـردن

---

→

بین آنها نوعی مفصل پدید می‌آید. این ماهی‌ها را امروزه در دستهٔ Actinoptérygien قرار می‌دهند وخود به‌گروه اصلی Holostéen وChondrostéen تقسیم می‌شوند.

۱- Ornithorynque- یکی ازدوپستاندارتخم‌گذار استرالیا با منقاری شبیه اردك، پوششی همانند پستانداران وپنجه‌هایی پرده‌دار.

۲- Lépidosiren - ماهی غریب‌آبهای آمازون‌که هنگام پس‌روی آب برای خود حفره‌ای در زمین می‌کند، دیواره‌هایش را ازلعاب می‌پوشاند و در آن با ریه‌تنفس می‌کند تا باز آب بالا بیایدکه حفره را ترك‌کرده بابرانشی تنفس نماید.

جمعیت جاندار آنجا بپردازد و به‌انواع جدیدی هستی ببخشد.

کاملاً قبول‌دارم که عمل انتخاب طبیعی با کندی فوق‌العاده صورت‌می‌گیرد. نتایج مذکور به این (واقعیت) بستگی دارد که اگر ساکنین نقطه‌ای با تغییرات اوضاع طبیعی روبرو شوند بشرطی که با آن تغییرات سازش و انطباق کامل حاصل کنند، در اقتصاد طبیعت همیشه جای خالی‌ای هست که توسط اینها پرشود. وجود این جاهای خالی غالباً ازیك سو بسته به‌بروز تغییرات فیزیکی اوضاع است که بایطوء کامل روی‌می‌دهند وازسوی دیگر ارتباط به‌موانع طبیعی دارد که برسر راه مهاجرت اشکال بهترسدی برمی‌افرازند. امابسیار محتمل است که عمل انتخاب طبیعی (دراینجا) وابسته به‌تغییرات آرام بعضی ازساکنین واختلالی باشد که در روابط متقابل دیگران پدید می‌آید. درست است که تمام افرادنوعی واحدکم و بیش باهم‌تفاوت دارند ولی ممکن است‌تغییرات درفراخور سازش وانطباق‌باشرایط زیستی فوراً ظاهرنگشته، بلکه‌احتمالاً با تأخیرازطریق جفتگیری آزاد حاصل شود. برخی به‌ماخواهندگفت که برای خنثی کردن اثر انتخاب طبیعی این دلایل متفاوت حتی ازمقدارکافی بیشتر است. تصورنمی‌کنم (که این‌ایراد بجا باشد)، اماقبول دارم که انتخاب طبیعی جزبه‌کندی آنهم فقط درعدهٔ معدودی ازساکنین‌یك ناحیه موجب‌تغییر نمی‌شود. به‌علاوه‌گمان‌می‌کنم که نتایج‌کند ومتناوب انتخاب طبیعی با آنچه که درمورد تعویض مکرر چهرهٔ جانداران کرهٔ خاکی ما اززمین‌شناسی مستفاد می‌شود کاملاً منطبق است.

مشی انتخاب طبیعی هرچه‌که می‌خواهدکند باشد، ازآنجاکه آدمی باوسایل‌وامکانات ناچیز خود قادراست به یاری انتخاب مصنوعی‌کارهای مهمی انجام دهد ، من برای پیدایش تغییرات بغرنج وزیبای جانداران ارگانیزه دراثرتطابق وسازش نسبت به‌یکدیگر و سازش و تطابق هریك نسبت به‌شرایط فیزیکی محیطزیست که با مداخلهٔ انتخاب طبیعی یا بقای اصلح تحقق یافته هیچ حد ومرزی نمی‌شناسم.

## انقراض ناشی ازانتخاب طبیعی

گرچه باید درفصل مربوط به‌زمین‌شناسی این موضوع عمیقاً مورد بحث قـرار بگیرد ولی‌ارتباط وسیعش باانتخاب طبیعی مرا وامی‌داردکه دراینجا نیزچندکلمه‌ای بگویم. انتخاب طبیعی فقط ازراه‌حفظ‌تغییرات مفید به‌نسبت‌خاص موجب‌تثبیت واستقرار (آن صفات) می‌شود.

چون انبوه شدن ارگانیسم‌های جاندار طبق تصاعد هندسی روی می‌دهد علاوه بر اشکال پیشین که درهرنقطهٔ مفروض وجود دارد بزودی آن محل تاحدگنجایش خود از اشکال جدیدانباشته خواهد شد. نتیجهٔ (اضطراریش) این است که به‌همان نسبتی که اشکال خوب حراست شده انبوه می‌گردند آنهایی که بهبودکمتری نشان‌می‌دهند کاهش یافته و کمیاب خواهند شد. زمین‌شناسی به‌ما می‌آموزدکه کمیاب شدن (جانداری) مقدمهٔ انقراض آن است. همچنین مشاهده می‌کنیم که دراثر نوسان فصلی شمارهٔ افراد یاکاهش و افزایش تعداد دشمنان، تمام‌اشکالی که عدهٔ آحاد و افرادشان اندك‌است، بیشتر درمعرض‌انعدام قرار دارند. ازاین‌دورترهم‌می‌توان رفت؛درعین حال‌که اشکال خاص (تکامل یافته‌تر) آهسته و پیوسته انبوه می‌شوند، این آهنگ رشد جاودانه نیست و بایستی ازمیان‌آنها برخی نابود شوند. زمین‌شناسی به‌روشنی‌نشان‌می‌دهد که اشکال اختصاصی به‌طور نامحدود زیاد نشده‌اند وما درجستجوی علت این هستیم‌که چرا عدد انواع درتمام عالم بی‌حد وحصرافزایش نیافته است.

قبلاً دیدیم که‌درمدت‌زمانی معین، انواعی‌که ازلحاظ عدهٔ افراد وآحاد نیرومندتراند، برای عرضهٔ تغییرات‌سودبخش‌بخت بیشتری دارند. آنچه‌که درفصل‌دوم درموردانواع صاحب اصناف متعدد یعنی «انواع درشرف‌تکوین» گفته شد دلیلی براین مدعا است. پس انـواع کمیاب ونادر درمدت زمانی مشخص با سرعت کمتری دستخـوش تغییر و بهبود می‌شوند، از این رو در میدان تنازع بقاتوسط اخلاف تغییر یافتهٔ انـواع معمولـی و عمـومی مقهور خواهند شد.

همین ملاحظات‌گوناگون مرامعتقد می‌سازدکه درطول ازمنه، به‌یاری انتخـاب طبیعی به‌طور اجتناب‌ناپذیر انواع جدیدی پابه‌دایرهٔ هستی می‌گذارند و در برابربرخی ازانواع نیز بیش ازپیش‌کمیاب شده، سرانجام ناگهان خاموش می‌شوند. بدیهی است جانداراتی بیشتر درمعرض انقراض‌اندکه با اشکال درحال تغییر و بهبود درگیر رقابت و کشمکش می‌شوند. چنانکه در بحث تنازع بقاگفته شد رقابت درمیان اشکال خویشاوند، اصناف نوعی واحـد، انواع متعلق به‌یك جنس و در میان جنس‌های مجاورشدیدتر و خشن است ، چـه شباهتهای سازمانی وساختمانی وقرابت عادات و رفتار (مواد غذایی مورد نیاز و نحـوهٔ زیست تقریباً مشابهی) را ایجاب می‌کند. به‌این ترتیب هرصنف یانوع جدیدی درطی مدت تکوین خود اشکالی راکه باآن همانندیهایی دارند تحت فشارگذارده منقرض خواهدکرد. در جانداران اهلی نیز شاهد همین‌پدیده هستیم ومی‌بینیم دراثرانتخاب‌اشکال بهتر توسط‌آدمی، (جانداران)

بسیاری منقرض می‌شوند. موارد عدیده‌ای را می‌توان برشمرد که دامهای بزرگ، گوسفند و دیگر جانوران اهلی و نیز اصناف جدید گلها به‌سرعت جای نژادهای قدیمی و پست‌تر را گرفته‌اند. در یورکشایر[1] گاوهای صاحب شاخ بلند جای گاوهای سیاه قدیمی را گرفته‌اند و آنها نیز به‌نوبهٔ خود به‌گفتهٔ یك مؤلف آثار کشاورزی «توسط گاوهای صاحب شاخ کوتاه جایگزین شده‌اند، چنانکه گویی بیماری همه‌گیر مهلکی آنها را جارو کرده است.»

## تباعد خاصه‌ها

اصلی را که به‌این ترتیب مشخص می‌گردانم اهمیت وافری دارد و به‌گمانم مفسر پدیده‌های اساسی بسیاری است. هرچند اصناف بسیار تحول‌یافته و حتی اصناف عادی، پاره‌ای از مختصات نوع را نیز دارند و همین موجب دشواری قراردادن آنها در ردیف نوع یا صنف است، مع‌ذلك وجه تمایز اصناف مختلف یك‌نوع از یکدیگر خیلی کمتر از تفاوتهای موجود درمیان انواع واقعی است. با اینهمه اصناف چیزی جز انواع درحال پیدایش نیستند و من آنها را «انواع درشرف تکوین» نامیده‌ام. پس چگونه تفاوتهای کوچك اصناف به سطح اختلافاتی می‌رسند که درمیان انواع ملاحظه می‌کنیم. این رویداد طبیعی است که انواع بیشمار باهم تفاوتهایی بارز و شاخص دارند درحالی که فرق اصناف بسیار تحول یافته یعنی اجداد انواع آینده بایکدیگر سبك بوده کمتر شاخص است. تصادفی صرف می‌تواند موجب بروز تفاوتی درخاصه‌های یك صنف با اجدادش گردد، اخلاف این صنف هم ممکن است واجدهمان خاصه‌های ممیزه به‌درجات پیشرفته‌تری باشند، اما این امر به‌تنهایی مفسر تفاوتهای وسیع انواع یك‌جنس نیست.

من طبق معمول خود برای روشن کردن این موضوع نیز از پدیده‌های جاری در میان جانداران اهلی‌مان یاری جستم. قابل‌قبول نیست که نژادهای ناهمانندی چون گاو صاحب‌شاخ کوتاه و گاوهیرفورد، اسبهای قوی‌هیکل و اسب‌مسابقه، نژادهای مختلف کبوتر وغیره از تجمع سادهٔ یك رویداد تصادفی که خاصه‌ای را درچندنسل متوالی به‌موجود تغییر یافته انتقال‌می‌دهد، ناشی‌شده باشند. درجریان عمل مثلاً یك‌پرورش دهندهٔ کبوتر پرندهٔ منقار کوتاه را طرف‌توجه

---

1- yorkshire

قرارمی‌دهد ودیگری کبوتر منقاربلند را. باعلم‌به‌اینکه پرورش دهندگان هرگز به‌اشکال‌متوسط اکتفا نمی‌کنند وهمیشه درصدد یافتن صور انتهایی هستند، هریك ازدوپرنده پرور مذکور در مسیرخود تلاش‌خواهدکرد، یکی بابه‌کاربردن (روش) انتخاب،کبوترمنقارکوتاه فراهم‌خواهد کرد و دیگری باهمین روش به‌کبوترصاحب منقاربلند دست خواهد یافت، این درست همان چیزی است‌که برسر تحت‌ـنژادکبوترکولبوتان‌آمده است. (درمورد پیدایش نژادهای‌اسب بارکش واسب مسابقه) می‌توانیم چنین فرض کنیم‌که دراعصار پیشین بـرخی اسب تندرو و پاره‌ای دیگر اسب قوی هیکل نیرومندرا ترجیح می‌داده‌اند . تفاوتهای اولیهٔ بسیار ناچیز به مرور زمان چون وجه‌امتیازی تجلی‌کرده‌اند،آنگاه برخی از دامپروران با انتخاب مستمر از افراد تندروتر و برخی‌دیگر باگزینشی پیگیر ازافراد نیرومندتر نگهداری و حمایت‌کرده‌اند، به‌این ترتیب دونژاد مستقل زاده شده و پس ازگذشت چندقرن هرنژاد به نوبهٔ خود استحکام واستقرار یافته است. به موازات افزایش تفاوتهای دوتیپ (یادشده) از اسبهای واجد صفات حد وسط‌که نه خیلی تندرو بوده‌اند و نه‌خیلی نیرومند به عنوان افرادپست چشم‌پوشی شده و اینها تدیجاً از میان رفته‌اند.پس مشاهده می‌کنیم‌که درفراورده‌های اهلی ما، تحت تأثیرآنچه که اصل تباعد خاصه‌ها می‌نامیم، تفاوتهای‌کوچك موجب دورشدن روزمرهٔ دونژاد ازیکدیگر وفاصله‌گرفتن هردو از سویهٔ اجدادی مشترك می‌شود.

این پرسش پیش خواهدآمدکه اصل مزبور درطبیعت چگونه روی می‌دهد.اگر چـه مدت درازی انتظار دیدن‌آن را کشیده‌ام به‌اعتقاد من این (پدیده) دراوضاع طبیعی، با ایـن شرط ساده به نحو بسیارمؤثری تحقق‌می‌یابدکه اختلاف نوعی واحدبرای انبوه‌شدن و اشغال محلی‌که درآن به‌سرمی‌برند، ازنظرسازمان وساختمان و رفتار، هرچه بیشتربه‌صورگوناگون با شرایط محلی‌تطابق وسازش‌حاصل‌کنند.

این امر درجانورانی‌که عادات ساده‌ای دارند به خوبی قابل دیـدن است. پستانـدار گوشتخواری را درنظرآوریم‌که پس ازمدتی‌طولانی تابدان حدکه‌محل زیستش اجازه‌می‌دهد انبوه شده باشد. اگر میل‌طبیعی‌آن به‌انبوه شدن آزادانه عمل کند فقط موقعی توفیق نصیبش خواهد شد (البته اگر اوضاع زیستی عوض نشود)که برخی از اصنافی‌کـه درمیان اختلافش پدید می‌آیند، واجدخصلتی باشندکه بتوانند محلی راکه قبلاً جانوران دیگر اشغال‌کرده‌اند، تسخیرنمایند. (این موضوع‌ممکن است‌به‌طرق‌گوناگونی حاصل شود) مثلاً باحمله‌به‌طعمه‌های زنده ومردهٔ جدید، استقرار درپایگاه‌های تازه، بالارفتن ازدرخت، فرورفتن درآب ویاکاهش

صفت گوشخواری. اخلاف جانور گوشتخوار، هرچه بیشتر ازلحاظ ساختمان و رفتار گونه‌گون شوند، بیشتر مواضع نوین را اشغال خواهند کرد. در اوضاع و احوال متغیری که بدون آن انتخاب طبیعی ناتوان خواهد بود، هرچه به‌یك جانورقابل انتساب باشد، به‌همهٔ جانوران‌نیز قابل انطباق است. برای گیاهان نیز چنین است. ازطریق تجربی اثبات شده است که محصول قطعه زمینی که فقط درآن بذریك نوع علف پاشیده می‌شود، چه ازنظر شمارهٔ رستنی‌ها و چه ازنظر وزن علوفهٔ خشك، کمتر ازمحصول زمینی به همان وسعت است که درآن بذر چندجنس مختلف راکاشته باشند. همین پدیده (درمحصول) دوقطعه‌زمین با مساحت برابر که در یکی فقط یك صنف گندم و دردیگری مخلوطی ازاصناف گوناگون کاشته باشند نیزملاحظه‌شده‌است. هنگامی که درنوعی علف‌تغییر آغازمی‌شود واصناف پدید آمده دستخوش تفاوتهایی می‌شوند، پیوسته موضوع انتخاب طبیعی قرار می‌گیرند، بنابراین تعداد قابل ملاحظه‌تری ازافراد این نوع گیاه، ازجمله اخلاف تغییر یافتهٔ آن، موفق به‌زیستن در پاره زمینی خواهند شد. هرنوع و صنف رستنی هرساله بیشمار دانه می‌دهد، به‌این ترتیب درطول‌هزاران نسل اصناف شاخص‌تر نوعی مفروض به‌یاری افزایش عددی برای محو اصناف نیم بند همیشه بخت بیشتری دارندو سرانجام همین اصناف بسیار تحول یافته در ردیف انواع قرار می‌گیرند.

شواهد طبیعی بسیاری مؤید صحت اصل مزبور است، (از جمله)، همیشه بزرگترین مجموعهٔ زنده در (جامعه‌ای دیده می‌شود که صاحب) بزرگترین (مجموعهٔ) تنوع ساختمانی است. در حوزه‌های زیستی کوچکی که راه مهاجرت ازخارج به‌آنجاها کاملاً باز است و در نتیجه منصهٔ ستیزخشن‌تروبی‌امان‌تری هستند، همیشه (مجموعهٔ) بزرگی ازصورجاندارمی‌یابیم. مثلاً درقطعه‌زمینی به‌وسعت‌سه‌پا درچهارپا که طی‌سالیان درازدرمعرض شرایط زیستی‌یکنواختی بوده، من بیست‌نوع گیاه متعلق به‌هجده جنس‌وهشت راسته یافته‌ام، (ملاحظه می‌شود که ازنظر طبقه‌بندی) ازیکدیگر کاملاً فاصله دارند. برای گیاهان وحشرات جزایر کوچك(واجدشرایط زیستی) یکنواخت‌ونیز حوضچه‌های کم‌وسعت آب‌شیرین‌نیزموضوع‌ازهمین قراراست. کشاورزان توجه دارندکه ازطریق کشت متناوب گیاهان متعلق به راسته‌های بسیار متفاوت می‌توان مواد غذایی نسبتاً فراوانی برداشت، طبیعت نیز(بارویانیدن همزمان گیاهان متعلق به رده‌های‌مختلف دریك نقطه) همان‌کار رامی‌کند، عمل طبیعت‌را می‌توان «تناوب توام وهمزمان» نامید. بسیاری از جانوران وگیاهانی که درحول‌وهوش حوزهٔ زیستی کوچکی به‌سرمی‌برند (واین نقطه برای هیچکدام امتیاز مخصوصی ندارد)، می‌توانند درمیان حوزه‌هم زندگی کنند و برای نیل به‌آن

تیز می‌کوشند، پس‌آنجا صحنهٔ نبرد بسیار سهمگین خواهد بود، موجـوداتی کـه به اتکای امتیازات ناشی ازهر تغییرساختمانی وسازمانی ورفتاری درچنان محلی رویاروی یکدیگرقرار می‌گیرند، طبق قانون عمومی، متعلق به‌جنس‌ها و رده‌های مختلف‌اند.

سازش یافتن وخوی‌گری گیاهان بیگانه (باشرایط نوین) درکشوری جدیدکه به‌یاری آدمی صورت می‌گیرد، مؤیدی‌براصل مذکوراست. (برخی) دیده‌اندکه می‌توان انتظارداشت گیاهانی‌کـه تـوفیق سازش وخوی‌گری با اوضاع اقـلیمی سرزمین بیگانه‌ای را بـه دست می‌آورند، بایستی (ازنظر طبقه‌بندی) همسابهٔ اشکال بومی باشند و به‌خوداشکال بومی به‌این چشم می‌نگرند که مخصوص برای سکونت درآن سرزمین خلق شده و (با اوضاع آنجـا) تطابق وسازش یافته‌اند. ونیز دیده‌اندکه می‌توان انتظارداشت‌که گیاهان سازش یافته و خوی گرفته با اوضاع اقلیمی جدید، متعلق به‌گروه‌هایی باشندکه درکشور تازه، به طور اختصاصی با شرایط برخی ازپایگاه‌ها تطابق وسازش یافته‌اند. امـا قضیه‌کاملاً شکل دیـگری است؛ دو کاندول دراثر قابل تحسین خود، به نحو بسیار عالی اثبات‌کرده است‌که در اثرخوی‌گری (باشرایط اقلیمی نوین)، به‌جامعهٔ رستنی‌های هرناحیه، (البته) به تناسب انواع وجنس‌هـای بومی، بیش ازآنکه انواع جدید علاوه شود، جنس‌های جدید اضافه می‌شود. دکترآساگری به عنوان مثال در چاپ‌آخرکتاب خود، «رستنی‌های امریکای‌شمالی»، ۲۶۰ گیاه خوی‌گرفته باشرایط نوین برمی‌شماردکه به ۱۶۲ جنس (مجزا) تعلق دارند. پس گیاهان خوی گرفته با اوضاع اقلیمی بایکدیگر تفاوت بسیاردارند. این گیاهان بارستنی‌های بومی نیز اختلافات‌قابل توجهی دارند، زیرا از ۱۶۲ جنس واردشده (به‌امریکا)، شمارهٔ جنس‌های بیگانـه کمتر از ۱۰۰ نیست، این نسبت درگیاهانی‌که فعلاً در ایـالات متحده بـه سرمی‌برند، رقم بزرگی است.

ازمطالعهٔ طبع گیاهان وجانورانی‌که به‌اتکای امتیازی دربرابر جانداران بومی‌کشوری به ستیزه پرداخته، توفیق سازش وخوی‌گری را به‌دست آورده‌اند، می‌توان استنتاجاتی‌کـرد، (برحسب این نتیجه‌گیری) برخی ازاشکال موضعی برای تحصیل امتیاز براشکال بومی دیگر می‌باید دستخوش تغییراتی شوند، مابراین عقیده استواریم‌که پیدایش تنوع ساختمانـی، در مقیاس جنس (نه‌نوع) برای آنها مفید فایده‌ای خواهد بود.

(فواید و) امتیازات تنوع ساختمانی در میان ساکنین هرناحیه، همانند نتایـج (مفید)

تقسیم فیزیولوژیك کار در اندامهای مختلف فرد واحدی است ، این مسأله را میلن ادوارد[1] به خوبی توجیه کرده‌است. هیچ فیزیولوژیستی دراین مورد تردید ندارد که معده‌ای که اختصاصاً برای هضم گوشت یامواد گیاهی ساخته شده قادر نیست از هر دو دسته مواد عناصر (مورد نیاز جانور را) بیرون بکشد. قضیه درمورداقتصاد هرسرزمین (مفروض) نیز چنین است هرچه جانداران گیاهی وجانوری برای زیستن به‌انحای گوناگون تغییرات ساختمانی کسب کـرده باشند، رقم آحاد وافرادی که توانایی باقی ماندن دارند بزرگتر است. جـامعهٔ (مفروضی) از جانوران که باهم جز تفاوتهای ساختمانی کوچك ندارند در مقام تنازع بقاتاب مقاومت در برابر جامعهٔ (مفروض) دیگری که واجد تنوعات ساختمانی بسیاری است، ندارد . مثلاً اگـر مارسوپیال[2]های‌استرالیا (همانطورکه واترهاوز[3] ودیگران نشان داده‌اند، مرکب از گروههای متعدد ولی تفاوتهای اندك‌اند) با پستاندران ما، اعم از گوشتخوار، نشخوارکننده و جونده که هریك خاصه‌هایی دارند (که‌کاملا استقرار یافته است) ، در تنازع بقا درگیر شوند، جای تردیداست که دربرابر اینها یارای استقامت‌داشته باشند. پستانداران استرالیادر مدارج پست‌تر تکامل بوده، نخستین قدمها را درکسب تنوع (ساختمانی وسازمانی) برمی‌دارند.

## نتایج احتمالی انتخاب طبیعی که از طریق تباعد خاصه‌ها و روند انقراض بر اخلاف جد مشترکی اعمال می‌شود.

بنابر بحث مجملی که‌گذشت می‌توان پذیرفت که اخلاف تغییر یافتهٔ نـوعی مفروض،

---

1- Milne Edwards

۲- Marsupial یاMarsupiaux یا Métatherien یاDiclephien- رده‌ای‌ازپستانداران بدون جفت، خاصهٔ مهم اینها کیسه‌ایست که نوزادان خود را پس از تـولد چندماه درآن نگاهمیدارند. حیوان ماده صاحب دوزهدان است. مارسوپیال‌ها را از نظر وضع دندانبندی به دوتحت ـ رده تقسیم می‌کنند. این دوگروه از نظرطول قد وشکل بدن ونحوهٔ زیست بـا یکدیگر تفاوت دارند. درمیان اینها ازآبزی گرفته تا خاکزی ودرختزی مشاهده می‌شود، از لحاظ تغذیه درمیان‌آنها ازگوشتخوارگرفته تا عـلفخوار و حشره‌خوار می‌تـوان یافت. زیستگاه اصلی‌آنها استرالیا است.

3- Waterhouse

هرچه بیشتر از لحاظ ساختمان وترکیب دستخوش تحول شده باشند، در تصرف جایی که جانداران دیگر اشغال کرده‌اند موفق‌تر خواهند بود. اکنون ببینیم که امتیاز حاصل از دست به هم دادن تباعد خاصه‌ها، انتخاب‌طبیعی و روند انقراض چگونه عمل می‌کند.

برای‌درک‌این‌موضوع که‌اندکی‌پیچیده‌است‌ازنمودار(صفحهٔ۱۶۵–۱۶۴) کمک‌می‌گیریم. انواع‌متعلق‌به‌جنس قابل‌توجهی رادرسرزمینی‌مفروض،باحرف الفبااز A تا L مشخص‌می‌کنیم، شباهت انواع‌مزبور باهم‌مختصراست‌ومانیز(درنمودار) فاصلهٔ طبیعی‌انواع را بادور و نزدیک گذاردن حروف ازیکدیگرنشان می‌دهیم. جنس‌موردنظر رابزرگ‌فرض‌می‌کنیم، زیراهمچنانکه درفصل‌دوم‌دیدیم‌رقم‌حدمتوسط انواع دستخوش‌تغییردرجنسی واجدانواع‌بسیارهمیشه بالاتراز رقم‌حدمتوسط‌انواع‌دستخوش‌تغییردرجنس کوچک‌است‌ونیزهمیشه‌انواع‌درحال‌تغییرجنسی‌بزرگ منجربه‌پیدایش اصناف فراوانتری‌می‌شود،همچنین ملاحظه‌کردیم که انواع معمولی که‌گسترش بسیاردارند بیش ازانواع نادر وصاحب‌گسترش کم‌درمعرض تغییراند. اگر(در نمودار) حرف A (شاخص) نوعی معمولی و با گسترش بسیار باشدکه به جنسی بزرگ تعلق دارد، از آن اخلاقی متباعد ومتفاوت پدید خواهدآمدکه هر یك باخطوط نقطه‌چین بـااندازه‌های مختلف نشان داده شده. اختلافات،(ابتدا)،کوچك وسبك انگاشته شده‌که درعین حال بسیارگوناگون خواهند بود و همه باهم پدید نخواهندآمد بلکه با فواصل زمانی طولانی تجلی خواهندکرد ومدت دوام و بقای آنها نیزیکسان نخواهد بود. تنها اخلاف تحول یافته‌ای که تغییرشان‌وجه امتیازی شمرده شود توسط انتخاب طبیعی حفظ وحراست خواهند شد. دراینجاست‌که‌اهمیت امتیازات‌ناشی ازتباعد خاصه‌هامتجلی می‌شود،چه نتیجه این خواهد بودکه متباعدترین‌خاصه‌ها توسط انتخاب طبیعی مشخص شوند، باقی بمانند و (تدریجاً) تجمع یابند، (در نمودارخط‌چین‌های بالا نمایشگر آن است) . فرض می‌کنیم که در نمودار ، محل تلاقی خطوط نقطه‌چین وخطوط (ممتد) افقی که‌باحروف‌کوچك الفبا مشخص شده، نمایشگر این باشدکه شدت تغییر ازطریق تجمع تدریجی اثر به‌حدی رسیده است‌که صنفی مجزا و مشخص پدید آید، به‌گونه‌ای‌که بتوان درکتاب طبقه‌بندی جانوران،آن را صنف معینی قلمدادکرد.

فواصل خطوط افقی می‌تواند نمایانگر هزار تاده‌هزار نسل باشد. پس ازایـن فاصلهٔ زمانی به‌نظر می‌رسدکه از (نوع) A دوصنف مشخص a' و m' پدیدآمده. گرایش به‌تغییرپذیری‌که فی‌نفسه ارثی است موجب تحول‌بیشتر دوصنف مزبورخواهد شد، درعین حال خود A نیز ازتحول مجدد مصون نخواهد بود. دوصنف یاد شده نه‌تنها تغییرات مکتسبهٔ مختصررا

ازطریق ارث به اخلاف خود منتقل می‌سازند بلکه همان خصایصی را کـه موجب شده A یعنی نوع اجدادی‌شان انبوه شده ازلحاظ شمارهٔ (آحاد و افراد) بردیگراشکال زنده درآن سرزمین پیشی بگیرد ونیز صفاتی راکه درسرزمین مورد نظر سبب‌اشاعهٔ وسیع جنسی شده‌که اصناف به‌آن‌تعلق دارند، به‌عقبهٔ خودمنتقل خواهندکرد. می‌دانیم‌که تمام این اوضاع واحوال به سود پیدایش اصناف نوین است.

ازاین دوصورت مشتق ازنوع A که فی‌نفسه درحال تغییراند، (اشکالی پدید می‌آید که) طی هزاران نسل باقی می‌مانند و (سرانجـام) از صنف $a^1$ صنف $a^2$ زاده می‌شود، $a^2$ بیش از $a^1$ ازنوع‌اصلی یعنی A فاصله خواهد داشت.فرض کنیم‌که از صنف $m^1$ دوصنف $s^2$ و $m^2$ حاصل گردیده که ازیك طرف باهم تفاوتهایی دارند واز سوی دیگر به شدت از سویهٔ اجدادی مشترك‌شان A به‌دوراند. می‌توان همین آهنگ پیشرفت را الی غیرالنهایه‌دنبال کرد؛ برخی ازاصناف پس ازهزاران نسل موجد صنف جدیدی می‌شوند، ازپاره‌ای دیگردو یاسه صنف حاصل می‌آید و بالاخره از بعضی هیچ صنف نوینی زاده نمی‌شود، اما درهرحال همهٔ اصناف مزبور بایکدیگر تفاوت خواهند داشت. هر (سویه) از اخلاف جد مشترك (A) یا اصناف‌گوناگون ازطریق تباعد خاصه‌ها وانبوه شدن درمسیرجداگانه‌ای خواهند افتاد. در نمودار یاد شده، حاصل این سلسله تحولات را تاده هزارنسل (بـاخطوط نقطه‌چین) به طور تفصیل وتا چهارده هزار نسل (با خط‌چین) به شکل خلاصه وفشرده نشان داده‌ایم.

باید خاطرنشان سازم که من هرگـز رویداد پدیده‌ها را چنانـکه در نمودار منعکس است، منظم و پیوسته نمی‌انگارم، احتمال فوق‌العاده زیاد دربین است‌کـه پاره‌ای از اشکال مدتهای مدید به همان صورت‌که هستند باقی بمانند وناگهان تحول وتغییر را ازسر بگیرند.و نیز گمان من‌این نیست‌که همیشه متباعدترین (اقسام جانداران)حفظ و حراست می‌شوند،چه بسا اشکال حد واسطی که خواه موجد صنفی واحد یا مولد چندین صنف بوده‌اند، مدتهای مدید دوام‌می‌آورند، زیرا انتخاب طبیعی همیشه براساس مواضع اشغال نشده‌یاکاملا* اشغال نشده توسط جانداران دیگر، عمل‌می‌کند، نکته‌ای‌که وابسته به روابطی بینهایت بغرنج‌است. اما براساس یك قاعدهٔ کلی هرچقدر اخلاف نوعی بیشتر به تنوع ساختمانی و سازمانی دست یابند، برای اشغال مواضع فراوانتری اصلح خواهند بود وعقبهٔ تغییر یافتهٔ هریك (به‌آسانی) مجال انبوه شدن خواهد داشت. در نمودار (ملاحظه می‌شودکه) خط تواتر (نوع) بافواصل منظم توسط حروف‌کوچك الفباکه هریك شماره‌ای دارد شکسته می‌شود، حـروف شماره‌دار

مزبورنشان دهندهٔ اشکال پی‌درپی (جاندار) است و تفاوتشان به حدی است که هر یك را می‌توان صنف مستقلی دانست. اما (بدیهی است که) نقطه شکست‌های خط تـواتر (دراین نمودار قراردادی و) تصوری است، می‌توان هرنقطه شکست را درجایی قراردادکه نمایشگر زمانی بسیار طولانی باشد تاطی آن تجمع قابل توجه تغییرات متباعدکننده تحقق‌پذیرباشد.

کلیهٔ اخلاف تحول یافتهٔ نوعی معمولی که به‌جنس بـزرگی تعلق دارد ودرپهنهٔ وسیعی گسترده شده است ازلحاظ شماره رو به‌انبوهی می‌گذارند ودرعین حالی که گرایشی به‌حفظ امتیازات اجدادی‌دارند ازنظرخاصه‌های (صنفی) ازیکدیگر فاصله می‌گیرند، شاخه‌هایی که‌در نمودار ازنقطهٔ A منشعب می‌شوند به‌همین‌دلیل است. بسیار محتمل است ومعمولاً نیزچنین می‌شودکه‌آخرین شاخه‌های سلسلةالنسب که ازبهبود وضع‌بسیاری برخوردارندجای‌شاخه‌های قدیمی ناقص‌تر را بگیرند، به‌این‌ترتیب شاخه‌های قدیمی نابود می‌شوند. نمایشگر این‌حالت در نمودار خطوط نقطه‌چینی است که به خطوط افقی بالایی نرسیده‌اند. تردیدی ندارم کـه هیچ موردی نمی‌توان یافت که مشی تغییراصناف درنسلهای پیاپی بـه صورت خط مستقیمی باشد وشمارهٔ افراد عقبه‌درنسلهای متوالی افزایش نیابد، چه (درمیان همین‌هاست) که‌ازطریق تجمع تغییرات (فاصله وجدایی اشکال)، نسل بعدنسل شکل می‌گیرد وتوسعه می‌یابد . برای نشان دادن چنین وضعی درنمودار می‌باید تمام خطوطی‌را که ازنقطهٔ A منشعب می‌شود بـه استثنای رشته‌ای‌که $a^{1}$ را به $a^{10}$ وصل می‌کند پاك کرد. (برای درك مطلب می‌تـوان مثالی آورد)؛ فرضاً ازظاهر اسب مسابقه وسگ پوانتهٔ انگلیسی این طور می‌توان حکم کردکه هر کدام تدریجاً ازسویهٔ اصلی‌دورشده ودرمسیر(تکاملی) ازآنها هیچ شاخهٔ جانبی و نژادجدید حاصل نشده باشد.

فرض کنیم‌که پس ازده‌هزار نسل از نـوع A سه‌شکل مستقل $a^{10}$ و $f^{10}$ و $m^{10}$ پدید آمده باشد، (بدیهی است) که‌تباعد خاصه‌های هریك بادیگری درطی‌نسلهای پی‌درپی‌افزون‌تر شده تا به‌میزان قابل توجهی رسیده است،ممکن است تباعد صفات ومختصات درمیان اشکال انتهایی ونیز بین‌خاصه‌های‌هرشکل نهایی و اصل مشترك یکسان نبوده باشد. اگردرمیان دوخط افقی وسعت دامنهٔ تغییرات را اندك انگاریم، سه‌شکل نهایی یاد شده جزاصناف بسیار تحول یافته نخواهند بود، ولی فرض کرده‌ایم‌که تغییرات‌پی‌درپی وبیشماری‌به‌تدریج روی می‌دهدتا اشکال انتهایی به‌حدنوع برسند، درنمودار می‌بینیم‌که اصناف‌طی تغییرات جزیی ازهم فاصله می‌گیرند وتوسعهٔ دامنهٔ این تغییرات سرانجام به‌جایی می‌رسدکه در انواع مستقل و مشخص

انتظاردیدن آن را داریم. اگرهمین روند درنسلهای متمادی ادامه‌یابد، چنانکه ازبخش‌خلاصه وفشردهٔ بالای نمودار برمی‌آید، هشت نوع مستقل ازاصل مشترك (A) به‌دست خواهیم آورد که بین $a^{14}$ تا $m^{14}$ قرار دارند. به‌اعتقاد من‌ازاین طریق است‌که عدهٔ انواع افزون می‌گردد و جنس‌ها تشکیل می‌شوند.

محتمل است‌که‌در بطن یك جنس بزرگ، پیدایش اصناف (نوین)تنها ازیك نوع‌اتفاق نیفتد. بنابراین درنمودار، نوع دوم (I) رامشخص کـرده‌ام‌که باهمان رونـد بسته به‌اهمیت تغییراتی‌که درفواصل خطوط افقی روی می‌دهد، پس ازده‌هزارنسل، منجر بـه‌ظهور دوصنف کاملاً پیشرفته وتحول یافته یا دونوع $z^{10}$ و $w^{10}$ شده است. پس ازچهارده هزارنسل شش نوع جدید پدید خواهد آمد که بین $n^{14}$ تا $z^{14}$ قرار دارند.

انواعی‌که از نظر خاصه‌ها بایکدیگرمتفاوت‌اند، مثل هرجنس (بزرگ)، اخلاف تغییر یافتهٔ بیشتری خواهند داشت،(بدیهی است‌که) برای اشغال موقعیت‌های نوین دراقتصادطبیعت ازبخت بزرگتری برخوردارند. درنمودار(یادشده) من دونوع A و I راکه ازیکدیگرفاصلهٔ بسیار داشته وموجب پیدایش اصناف وانواع بسیاری‌شده‌اند، به‌عنوان انواع اولیهٔ دستخوش تغییرات شدید برگزیده‌ام. نه نوع دیگر جنس مفروض اولیه‌که درنمودار باحروف بـزرگ الفبا مشخص شده‌اند ممکن است مدتها بدون ایجاد اخلاف تغییریافته به‌موجودیت خودادامه دهند، نشانهٔ مدت دوام وبقای هریك‌ازاینها درنمودار،خط نقطه‌چین ممتدی است‌که‌ازهرحرف به طور عمودی رو به‌بالا می‌رود.

در جریان تغییراتی‌که بانمودار درنشان دادن آن‌کوشیده‌ایم، رونـد انقراض نیز نقش مهمی ایفا می‌کند. درهرناحیهٔ مملو ازجانداران، انتخاب طبیعی الزاماً با برکشیدن اشکـال واجد امتیازی‌که درتنازع بقا سنگینی‌کفه‌شان در برابر رقیبان دیگر تضمین شده است، اعمال اثر می‌کند، نتیجه این است‌که درهرنسل افراد بهبود یافته گرایشی به‌منقرض ومنتفی کـردن اسلاف وپیشینیان ناکامل خود نشان می‌دهند. می‌دانیم‌که اغلب خشونت بـارترین ستیزها در میان اشکالی برپا می‌شودکه‌ازلحاظ خوی وسازمان وساختمان، همانندیهایی دارند. لذاصور حد واسط اشکال بهبود یافته‌واجداداولیهٔ‌آنها ونیز انواع خویشاوند (توسط برترها)خاموش ومنقرض خواهند شد. ممکن است برای شاخه‌های فـرعی نیزچنین واقعه‌ای رخ دهـد، یعنی شاخه‌های فرعی بسیاری توسط اخلاف بهبود یافتهٔ یکی ازشاخه‌ها مقهور شوند . امکان دارد نسل تغییر یافتهٔ نوعی به‌منطقهٔ دیگری نقل مکان کندیا سریعاً با پایگاههای جدیدی سازش و

انطباق یابد، درهردوحالت هیچ (برخورد و) رقابتی بین اخلاف واسلاف روی نخواهـد داد و هریك می‌توانند مستقلاً به موجودیت خود ادامه دهند.

اگر نمودار ما نمایشگرتغییرات، درمقیاس قابل توجهی باشد، نوع A و تمام اصناف اولیه‌ای‌که ازآن مشتق شده‌اند،منقرض خواهندشد وجای‌آنها را هشت نوع تازهٔ $a^{14}$ تا $m^{14}$ خواهد گرفت ونوع I نیزتوسط انواع $n^{14}$ تا $z^{14}$ جایگزین خواهد شد.

پا (ازاین‌هم) فراتر می‌گذاریم. همان‌گونه‌که درطبیعت هـم معمولاً ملاحظه می‌شود، فرض براین است‌که انواع ابتدایی موجود درجنس اولیه، به‌یك اندازه به‌هم شبیه نبـاشند، یعنی فرضاً نوع A با B و C وDهمانندیهایی داشته‌باشد و نوع I با G و H و K و L. به علاوه قبول‌کرده‌ایم‌که دونوع A و I انواعی هستند معمولی، با گسترش بسیار (نه‌نادر و محدود)، به‌استناد همین می‌توان گفت‌که دونوع مزبورنسبت به‌انواع دیگر برتری‌هایی‌دارند. درطی چهارده‌هزارنسل (ازآن‌دو) چهارده نوع (جدید)حاصل شده‌که بدون‌گفتگو پاره‌ای از وجوه امتیازات اجدادی را ازطریق ارث به‌همراه دارند، گذشته ازاین، (انواع جدید) ، در هرمرحله (ازتحول خود قبل ازنیل به‌مقام نوع مستقل)، طی‌نسلهای پی‌درپی، به‌صورگوناگون برای حصول سازش وانطباق باموقعیت‌هایی‌که‌محل زیست‌ایجاب می‌کند، به‌انحای‌گوناگون، دستخوش تغییر وبهبود شده‌اند. پس نه تنها ممکن است‌که انواع جدید، اجداد مشترك‌اولیهٔ خودیعنی A و Iرا منقرض کنند، بلکه فوق‌العاده محتمل است‌که پاره‌ای ازانواع را که بـا اصل اجدادی‌شان شباهتهایی‌دارند نابود سازند. بنابراین انواع اولیهٔ بسیار معدودی در طی چهارده‌هزارنسل تاب مقاومت خواهند داشت، ما فرض می‌کنیم‌که ازدو نوع E و Fکه با نه نوع دیگر مشابهت‌های‌کمتری داشته‌اند، تنها نوع F دوام آورده و توانسته است نسل خود را ازنقطهٔ حرکت تا آخرازانقراض محفوظ دارد.

ازیازده نوع اولیه، طبق‌آنچه‌که ازنمودار برمی‌آید، (پس ازجمع و جـود انواع و اصناف،طی‌نسلهای متوالی)،پانزده نوع جدیدحاصل‌گردیده‌است. چون انتخاب طبیعی‌موجب تباعد صفات ومختصات‌است، تفاوت خاصه‌های پانزده نوع‌تازه‌که‌بین $a^{14}$ تا $z^{14}$ قراردارند، خیلی بیش ازتفاوت میان انواع اجدادی‌آنها است. ازطرف دیگر (علیرغم تباعد خاصه‌هـا) انواع جدید تحت یك سلسله ارتباطات گوناگون، بایکدیگر قرابتهایی خـواهند داشت. از میان هشت نوعی‌که‌از A حاصل شده‌اند $a^{14}$ و $p^{14}$ و $q^{14}$ به‌هم شبیه‌اند، چه هرسه از$a^{10}$ مشتق شده‌اند. $b^{14}$ و $f^{14}$ نیز همانند خواهند بود چون هردواز $a^{5}$ جـدا شده‌اند. ولی در

میان سه‌تای نخستین ودوتای آخری اختلافاتی موجود است. $o^{14}$ و $e^{14}$ و $m^{14}$ هم‌که با یکدیگر شباهت وقرابت دارند، باهردوگروه قبل تفاوتی عمیق خواهند داشت، چون از همان شروع مشی تغییرحساب‌شان را ازبقیه جداکرده‌اند، این دسته‌را می‌توان تحت جنس‌تازه‌ای تلقی کرد.

طبق نمودار شش عقبهٔ نوع اولیهٔ I (پس ازچهارده هزارنسل)، دو تحت جنس مستقل تشکیل داده‌اند. چون دونوع ابتدایی I و A (ازنظرخاصه‌ها) بایکدیگرفاصلهٔ بسیاردارنـد، انواعی‌که ازهریك‌پدید می‌آیند نیز به‌علت انتقال‌ارثی صفات ومختصات‌ازاسلاف به‌اخلاف، شدیداً ازگروه دیگر دورخواهند بود وهردسته درمسیری دیگری می‌افتند. (دراین میان) یـك رویداد فوق‌العاده مهم این است‌که تمام انواع اولیهٔ مستقردرمیان نوع A ونوع I به‌استثنای نوع F، بدون اینکه از خود عقبه‌ای برجای بگذارند منقرض شده‌اند. بنابراین هشت نوعی که از A پدید آمده و شش نوعی‌که از I حاصل شده، بـه صورت دو تحت تیره تجلی می‌کنند.

گمان می‌رودکه ازاین‌طریق، ازاخلاف دو یا چند نوع متعلق به یك‌جنس، دراثر تغییر وتحول، دویاچند جنس مستقل زاده می‌شود. خود انواع اولیهٔ خویشاوند نیز می‌باید به‌همین ترتیب ازجنس قدیمی‌تری منبعث شده باشند. این مطلب درنمودار ، با خطچین‌های متقارب زیرحروف بزرگ مشخص شده است، (خطوط متقارب) درنقطه‌ای یکدیگر را قطع خواهند کرد، این نقطه (درشجرةالنسب انواع)، محل استقرار نوع اجدای جنس‌ها وتحت‌جنس‌ها است.

اندکی برسر نوع $F^{14}$ درنگ می‌کنیم. فرض‌کرده‌ایم‌که این نوع ازابتدا تا انتهاجز تغییرات بسیارکوچك نداشته وخصوصیات نوع اولیه یعنی F را تا آخر حفظ‌کرده است. قرابت وشباهت‌آن با چهارده نوع جدیدالولادهٔ دیگربسیار غریب وبغرنج است. از آنجاکه F از لحاظ خاصه‌ها درمیان A و I قرار داشته که‌اکنون منقرض شده ولذا ناشناخته‌اند،از نظر صفات ومختصات تا حدودی حد واسط دوگروه ازجانداران خواهد بودکه از A و I مشتق شده‌اند. ولی چون این دوگروه پیوسته ازیکدیگر دور می‌شوند، دیگر $F^{14}$ مستقیماً شکل بینابینی انواع جدیدالولادهٔدوگروه مزبور نخواهد بود، اما می‌تواند حد واسط‌برخی ازاشکالی‌باشدکه‌ازدوگروه مزبورپدیدآمده‌اند(مثل نزدیکی $F^{14}$ به$m^{10}$ و $U^{8}$). هرطبیعی‌دانی می‌تواند پدیده‌هایی از این قبیل را ملاحظه‌کند.

هرخط افقی راکه تاکنون به جای هزار نسل گرفته‌ایم، می‌توان نمایندهٔ یک یا چند میلیون نسل انگاشت وحتی می‌توان هریك رانمایشگر قشری ازطبقات زمین دانست که حاوی بقایای جانداران ارگانیزه است. درفصل زمین‌شناسی مجدداً به این مطلب خواهیم پرداخت‌و می‌بینیم که نمودار یادشده، پرتوی روشنگربرقرابت‌وخویشاوندی انواع منقرض شده که‌عموماً متعلق به‌راسته‌ها وتیره‌ها وجنس‌های فعلی‌بوده وازپاره‌ای جهات حد واسط اشکال حاضراند، می‌افکند؛ این نکته به‌سهولت قابل درك است ، چه انواع منقرض شده در ایامی بسیارکهن می‌زیسته‌اند واخلاف آنها به حدکافی به‌اصل اولیه نزدیك بوده ، هنوز دستخوش تباعد بسیار نشده بوده‌اند.

مشی تغییرات تنها به تشکیل‌جنس‌ها محدود نمی‌شود. اگردرنمودار مراحل پی درپی، نشانهٔ‌تباعد قابل‌توجه‌جانداران ازیکدیگرباشد، صور$a^{14}$ تا $p^{14}$ و$b^{14}$ تا $f^{14}$ و$o^{14}$ تا$m^{14}$ سه‌جنس بسیار دورازهم‌خواهند شد. ونیز اخلاف حاصله از$A$ و $I$ با هم فاصلهٔ بسیارخواهند داشت، بنابراین دوگروه حاصله ازاین دواصل برحسب شدت تباعدی‌که نشان می‌دهند دوتیره یا دو راستهٔ مستقل ایجاد می‌کنند. پس ازدو نوع ($A$ و $I$) که به‌جنس واحدی تعلق دارندو خود از اصل واحد ناشناخته‌ای حاصل شده‌اند، دوتیره یا دو راستهٔ مستقل پدید آمده است.

دیدیم که درهرسرزمین، از انواع متعلق به‌جنس‌های بزرگ اصناف یا انواع درشرف تکوین فراوانی پدید می‌آید. این خود قابل پیش‌بینی است، چه همانطورکه انتخاب طبیعی، موجودی را برمی‌کشد که خصلتی، برتری او را درتنازع بقا نسبت به‌دیگران تضمین کند، دربرابر سایر واجدین امتیاز هم به‌همین سیاق عمل خواهد کرد، پس اشاعهٔ هرگروه مفروض دلیل براین است که انواع مشکلهٔ آن‌همگی در اوضاع و احوال مساعدی از منشأ مشترکی منبعث شده‌اند. از این‌روی، اساساً خشن‌ترین ستیزه‌ها میان‌گروه‌های بزرگی برپا خواهد شد که اخلاف‌تحول‌یافته ونوین‌آنها گرایش به‌انبوه شدن‌دارند سرانجام، آهسته‌آهسته، گروهی از این میان، با کاهش بخت تغییرات تازه و اهمیت گروه‌های دیگر، برآنها غلبه می‌کند. دربطن گروهی بزرگ وقابل توجه، آخرین تحت گروه‌های تکامل یافته‌تر، تمام جاهای قابل اشغال را پرمی‌کنند ویقیناً گرایش به‌امحاء گروه‌های قبلی ناکامل‌تر را دارند. چنین دسته‌ها تدریجاً کوچك ومحدود شده، سرانجام نابود می‌شوند. تنها آنچه دربارهٔ آینده قابل پیش‌بینی است، این است‌که موجودات ارگانیزهٔ غالب امروزی‌که به‌گروه‌های بزرگ وابسته‌اند و درآنها اثر ونشانی از انحطاط نیست، مدتهای دراز روبه‌انبوهی خواهند رفت. ولی کسی

نمی‌تواند آیندهٔ هیچ یك از دسته‌های غالب و مسلط را پیش‌بینی کند، چه می‌بینیم که چه بسیاراند صوری که در ایام پیشین از رشد و توسعه به‌مقیاس وسیعی برخوردار بوده‌اند و امروز به‌کلی نابود شده‌اند. با نگرشی عمیق‌تر درآینده می‌توان پیش‌بینی کرد کـه در اثر انبوه شدن دایمی و مهلك بزرگترین گروه‌ها، جمع عظیمی از دسته‌های کم‌اهمیت‌تر بـدون برجای نهادن اعقاب تحول‌یافته خاموش و منقرض می‌شوند، لذا در هرعصر، نسل تعـداد اندکی از انواع زنده تا آیندهٔ دور ادامه می‌یابد. در فصل مربوط به‌رده‌بندی جانداران به این مطلب باز خواهیم گشت، اما هم‌اکنون می‌توان گفت که‌براساس آنچه‌که گفته شد، چون تعداد اندکی از انواع قدیمی موفق شده‌اند ازخود اعقاب پایا باقی بگذارند و ازآنجا که از هرنوع، یك رده پدید می‌آید، می‌توان فهمید که چرا در سلسله‌های گیاهی و جـانوری عدهٔ رده‌ها چنین اندك است. هرچند از انواع قدیمی، اصناف تغییر وتحول یافتهٔ باقی‌مانده کم است ولی زمین در ادوار زمین‌شناسی بسیار کهن ، به‌اندازهٔ امروز مملو از انواع و جنس‌ها و راسته‌ها و رده‌هابوده است.

## میزان گرایش ارگانیسم (جاندار) به‌ارتقاء

انتخاب طبیعی صرفاً ازطریق حفظ و تجمع تغییرات سودبخش به‌حال موجود کـه طی ادوار مختلف زندگی آن. در اوضاع ارگانیك و غیرارگانیك روی می‌دهد، اعمال اثـر می‌کند. نتیجهٔ انتخاب طبیعی بهبود فزایندهٔ وضع جاندار نسبت به‌اوضاع و احـوال است. بهبود وضع‌مزبور تدریجاً تمام جانداران زنده برکرهٔ ارض‌را به‌سوی ارتقاء می‌برد. اکنون به‌طرح این مطلب فوق‌العاده جالب می‌پردازم که تاکنون طبیعی‌دانان تعریف رضایت‌بخشی از تکامل (و موجود متکامل) ارائه نکرده‌اند، (نمی‌دانیم که موجود متکامل باید واجد چـه خصلتهایی باشد). بدیهی‌است که درمهره‌داران ازنظرشعور، ترکیبی شبیه‌آنچه در انسان دیده می‌شود، مطمح نظر است. شاید مقایسهٔ رشد اندامها ازهنگام جنینی تا سن بلوغ و کمال در جانداران مختلف، در این مورد به‌ما کمك کند. اما مواردی هم مثل سخت‌پوستان انگلـی می‌شناسیم که درآنها به‌هیچوجه پاره‌ای‌ازبخش‌ها درجانور رشید کامل‌تـر ازهمان بخش در کرمینه نیست. شاید بهترین تعریف در این زمینه وقابل انطباق‌ترین آنها (با واقعیت) تعریف

فون‌بیر[1] باشد. یعنی «وسعت تمایز بخش‌های گوناگون ارگانیسم» ومن‌به‌تعریف وی عبارت «و اختصاصی شدن برای‌اعمال مختلف درسن‌کمال» را اضافه می‌کنم. عبارت «تکامل تقسیم فیزیولوژیك‌کار» نیزبرای این‌منظور توسط میلن‌ادوارد[2] وضع شده است. اماحقیقت موضوع خیلی تاریك است، چه مثلاً اگر ازنظر تکامل ماهی‌ها را مورد بررسی قرار دهیم، می‌بینیم که پاره‌ای از طبیعی‌دانان انواعی چون کوسه‌ماهی را که به‌دوزیستان نزدیك است درنردبان تکامل بالاتر می‌دانند درحالی‌که برخی دیگر، ماهیان استخوان‌دار[3] را که هیئت ماهی کامل دارند و ازدیگرمهره‌داران کاملاً متمایزاند، متکامل‌تر می‌شمارند. ابهام‌موضوع هنگامی‌بیشتر تجلی می‌کند که به‌عالم گیاهان نظر اندازیم، در اینها مسألهٔ شعور (و هوشیاری) مطرح نیست. برخی ازگیاه‌شناسان، نباتاتی را که در آنها اندامهای مختلف گل یعنی کاسبرگ و گلبرگ و مادگی وپرچم رشد وبسط بسیار دارند در زمرهٔ نباتات متکامل می‌شمارند، درحالی که گروهی دیگر، احتمالاً به‌حق، براین عقیده‌اند که متکامل‌ترین گیاهان آنهایی هستندکه در آنها اندامهای مختلف گل شدیداً دستخوش تغییر شده و از تعداد اندامهای مزبورکاسته گردیده است.

اگر قضاوت در مورد ارگانیسم‌های جاندار متکامل را براساس مجموعهٔ تمایزات و اختصاصی شدن اندامهای مختلف جاندار رشید پایه‌گذاری‌کنیم (که شامل رشد مغز ازنقطه نظر شعوری نیز می‌شود)، انتخاب طبیعی مسلماً به تمایز وتخصیص تدریجی اندامها برای امور مختلف منجر می‌شود، چه به‌اعتقاد تمام فیزیولوژیست‌ها ، اختصاصی شدن اندامها نه تنها عضورا برای عمل مخصوصی آماده می‌کند، بلکه فی‌نفسه برای هرجاندار امتیازی‌است. هر تجمع تغییرات درمسیرانگیخته شدن تمایز وتخصیص، محملی برای‌مداخلهٔ انتخاب طبیعی ایجاد می‌کند. ازسوی دیگر می‌بینیم که چون تمام جانداران گرایشی به‌انبوه شدن فوری و اشغال تمام نقاطی دارندکه دراقتصاد طبیعت خوب اشغال نشده است‌کاملاً امکان این هست که انتخاب طبیعی‌ارگانیسمی را باموقعیتی به‌تطابق وسازش وا داردکه درآن شرایط زیستی، بعضی از بخش‌های ارگانیسم مزبور بی‌فایده و عاطل بماند یا تقریباً محو شود. در یك چنین

---

1- Von Baer

2- Milne-Edwards

۳- Téléostéen به‌گروهی ازماهیها اطلاق می‌شودکه اسکلت استخوانی‌کاملی دارند بیشتر ماهی‌های فعلی ازاین‌گروه‌اند. درمقابل آنها ماهیانی قرار دارندکه استخوان کم دارند یا بجای استخوان غضروف دارند.

حالتی به‌شکلی مشی تکامل تدریجی و روبه‌عقب در آن ارگانیسم ظاهر خواهد شد. در فصل تواتر دوره‌های زمین‌شناسی، به‌بررسی این‌مطلب خواهیم پرداخت که آیا درطی ادوار دیرین، یك چنین موجودی مدارج تکامل را پیموده است یاخیر.

ممکن است چنین ایراد بگیرند که به‌این ترتیب همهٔ جانداران ارگانیزه رو به تکامل می‌روند، پس چطور در عالم،انبوه عظیمی ازاشکال پست وابتدایی وجود دارد وچگونه در هرشاخه ازجانداران برخی اشکال بسیار متکامل‌تر ازدیگران یافت می‌شود؟ لامارك[1] که به گرایشی ذاتی به‌سوی کمال درجانداران معتقد بود، خیلی‌زود متوجه این نکته شده بود، لذا چنین نتیجه می‌گرفت که علی‌الدوام اشکال پست خود بخود پدید می‌آیند. بحث اکتشافات آینده راکنار بگذاریم، دانش درموقعیت‌فعلی، اندیشهٔ تکوین مستقیم جانداران را نمی‌پذیرد. براساس فرضیهٔ ما، موجودیت دائمی ارگانسیم‌های پست هیچ دشواری به بار نمی‌آورد، چه انتخاب طبیعی یا بقای اصلح الزاماً منجر به‌ارتقاء تدریجی نمی‌شود. اثر انتخاب طبیعی این است که درشرایط بسیار بغرنج زیستی که هرجاندار درمعرض آن است، به حال صوری که پدید می‌آیند مفید افتد. پس تاآنجاکه می‌توانیم قضاوت کنیم ، کسب ارگانیسمی متکامل‌تر برای‌یك (تك یاخته‌ای) روزن‌دار[2] یاکرم روده وحتی‌کرم خاکی چه سودی دارد؟ اگرتحصیل سازمان متکامل‌تر برای‌آنها مفید فایده‌ای‌نباشد بدیهی است که انتخاب طبیعی (درمسیر کسب سازمان متکامل‌تر) روی‌آنها اثری نخواهد داشت وهمیشه به‌همان حال باقی خواهند ماند و حالت پست‌کنونی خود را علی‌الدوام‌حفظ خواهندکرد. زمین‌شناسی اثبات می‌کندکه‌پاره‌ای از اشکال بسیار پست مثل روزن داران وریشه‌پایان[3]، طی ادوار بسیار عظیم،کم وبیش‌باوضع وهیئت فعلی زیسته‌اند. باوجود این بسیار گستاخانه است باورداشته باشیم که اغلب جانداران پست‌که هنوز هم وجود دارند، از بدوپیدایش خود به‌هیچ نحو تکامل نیافته‌اند. کالبدشکافی برخی ازاین جانداران‌که براساس‌آن همهٔ (طبیعی‌دانان) متفق‌القول‌اندکه می‌بایست اینها را درمیان موجودات پست طبقه‌بندی‌کرد، موجب تحیربسیار ازسازمان درونی آنها است.

بررسی مدارج متفاوت سازمانی درهر گروه بزرگ نیز همین نتیجه را تأیید می‌کند.

---

1- Lamarck

2- Infusoire

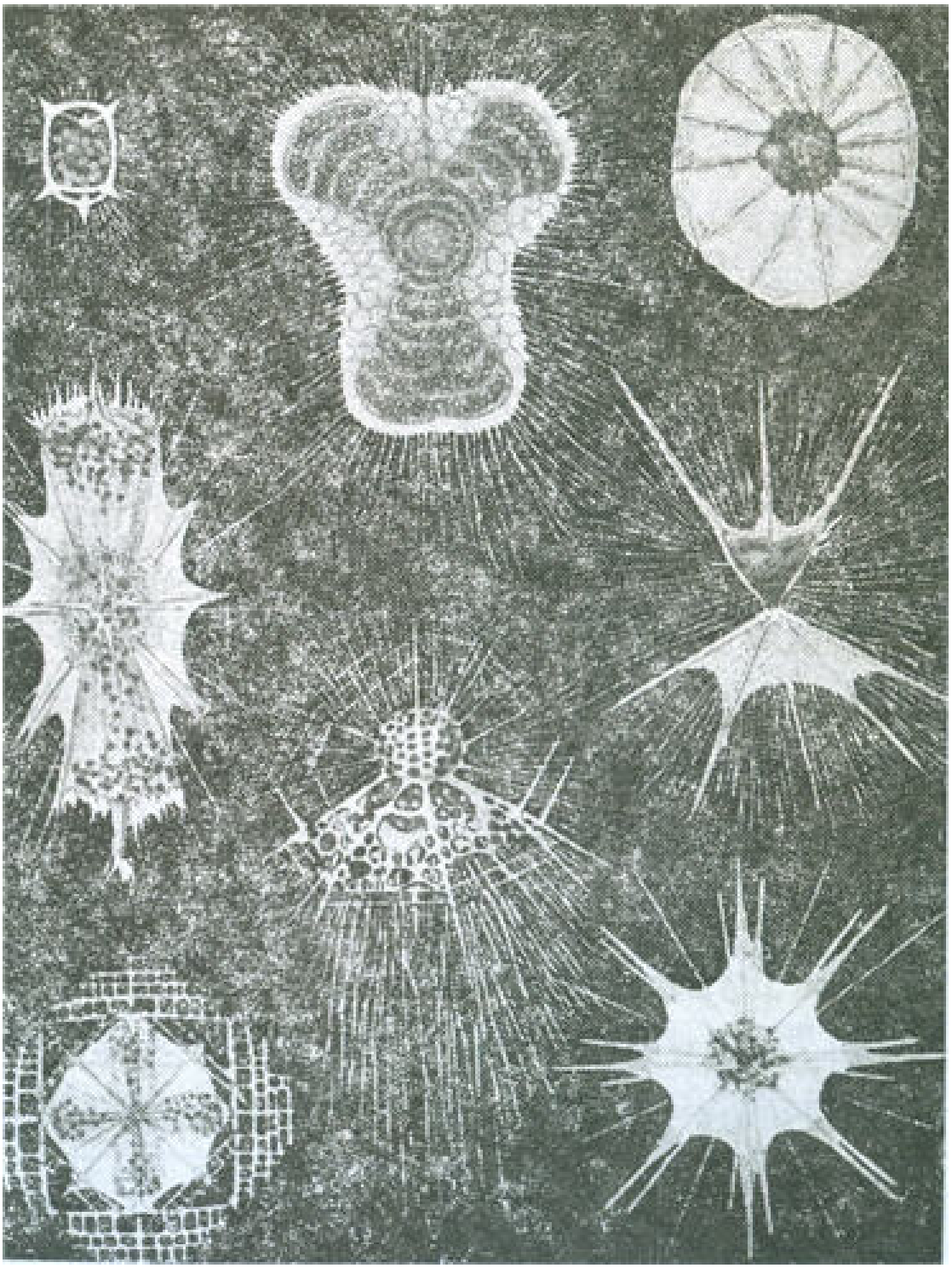
۳- Rhizopode - تحت شاخهٔ تك یاختهٔ‌ایهاکه به صورت‌آزادیا انگلی به‌سرمی‌برند، باپاهای ←

مثلاً وجود پستانداران وماهی‌ها درمیان مهره‌داران، انسان وارنی‌ترنك درپستانداران، کوسه وبرانکی اوستوم[1] (که ازسادگی بسیار یادآور بی‌مهرگان است) درمیان ماهی‌ها، با یکدیگر مغایرتی‌ندارند. پستانداران وماهی‌ها هرگزدر رقابت رویاروی قرارنمی‌گیرند، ارتقاءتدریجی شاخهٔ پستانداران یا تکامل‌پاره‌ای از صور این شاخه تا حد بسیار والا، مستلزم این نیست‌که

---

→

کاذب‌که استطالهٔ سیتوپلاسم است حرکت می‌کنند. آمیب‌ها و روزن داران جزو ریزوپودها حساب می‌شوند.



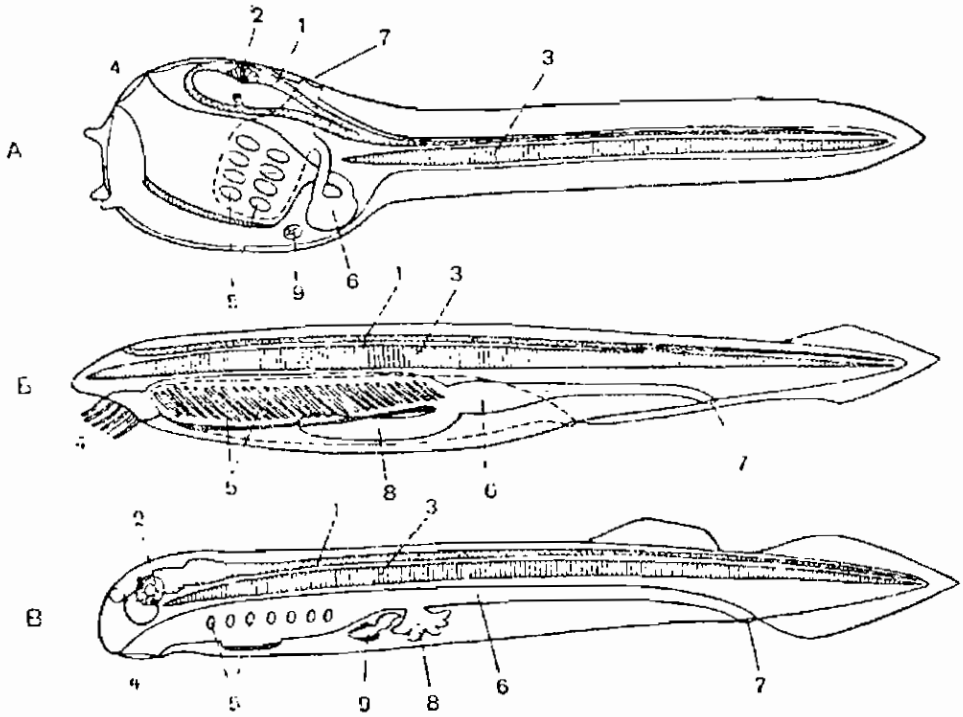
۱- Brachiostome - جنسی از سفالوکورده‌ها که مشهورترین نوع آن

←

جای ماهی‌ها را بگیرند، ازاین روی اسباب انقراض ماهی‌ها نخواهند شد. فیزیولوژیست‌ها قبول دارند که حصول فعالیت‌های عالی مغز بسته به‌این است که عضو مزبور درخـونی گرم غوطه‌ور باشد، واین خود نیازمندتنفس هوای آزاد است. بنابراین پستانداران خونگرم آبزی، مجبورند برای تنفس مرتباً به‌سطح آب بیایند و همین امر موجب ارجحیت مـاهی‌ها (که از پستانداران پست‌تراند) خواهد شد. درشاخهٔ ماهی‌ها نیز کوسه گرایشی به‌گرفتن جای‌برانکی استوم ندارد، چه همان‌طورکه فریتزمولر[1] نشان داده است، در سواحل ماسه‌ای جنوب برزیل برانکی استوم فقط یك رقیب (غیرمعمولی) داردکه ازکرمهای حلقوی[2] است. در امـریکای جنوبی سه رده‌از پستانداران پست یعنی مارسوپیال‌ها، بی‌دندانان[3] وجوندگان، با انواع مختلف میمون دریك‌محل زیست‌می‌کنند واحتمالاً هیچ‌رابطهٔ (مستقیمی) ندارند. دنیای زنده به‌عنوان

→

آمفیوکسوس است.




1- Fritz Müller

۲- Annélide شاخه‌ای ازجانوران که مشتمل برکرمهای حلقوی است. بدن‌آنلیدها از حلقه‌ها یا بخش‌های مستقل وبهم چسبیده‌تشکیل‌می‌شود. خود به‌سه‌گروه‌بزرگ‌پلی‌کتها-اولیگوکت‌ها و آکت‌ها منقسم می‌شوند، زالو جزو گروه آخری است.

۳- Edenté - پستانداران‌به‌طورکلی به ده بخش‌بزرگ قسمت‌می‌شوند - مونوترم-مارسوپیال-حشره‌خواران - پریماتها - کیراوپتر یا خفاشان - بی‌دندانان یا خون‌آشامها - جوندگان-ستاسه‌ها - گوشتخواران - ناخن‌داران.

مجموعه‌ای واحد در تمام عالم درحال پیشرفت است، درهرنقطه مدارج متفاوت تکامل‌درآن دیده می‌شود، چه ارتقاء پاره‌ای ازشاخه‌ها مستلزم انقراض‌گروههای دیگری نیست‌که با هم رقابت وکشاکش (مستقیم) ندارند. گاه‌گاه صورارگانیزهٔ پست را مشاهده می‌کنیم، به نظر می‌رسدکه‌اینها بامأوی‌گرفتن درپایگاه‌های محدود ومخصوص بابرکنارماندن ازرقابت وستیز از دیربازتاکنون موجودیت خویش را حفظ‌کرده‌اند، اما همیشه جمعیت‌شان‌کوچکتر ازآنی است‌که تغییرات مفید مجال تجلی داشته باشد.

خلاصه به‌اعتقاد من‌کثیری ازاشکال ارکانیزهٔ پست به‌علل‌گوناگون شکل و موجودیت خود را حفظ‌کرده‌اند. گاهی به‌علت‌فقدان تغییروتنوع یا تفاوتهای فردی مساعد، لذا عدم‌امکان دخالت انتخاب طبیعی درتجمع وافزایش تغییرات (مفید)، زمانی به‌خاطر بروز پدیده‌ای که آن را سیرقهقرایی ارگانیسم می‌نامیم. اماعلت اصلی دراین نهفته است‌کـه کسب سازمانـی متعالی برای جانداری‌که در شرایط زیستی ساده (ومتعادل) قراردارد، سودی دربر نداشته و امتیازی شمرده نمی‌شود، چه بسا بروزچنین ارگانیزاسیونی بابرانگیختن ظرافت و شکندگی اسباب انهدام او رافراهم خواهدکرد.

اما ازآنجاکه درطلوع (پدیدهٔ) حیات، هنگامی‌که تمام ارگانیسم‌های جاندار،چنانکه برای‌ما متصور است جزساختمانی ساده نمی‌داشته‌اند، چگونه قسمت‌های مختلف (این‌واحد همگونه) نخستین‌گامها را به‌سوی بهبود وضع وتمایز برداشته‌اند؟ هربرت اسپنسر[1]، پـاسخ می‌دهد؛ احتمالاً به‌محض اینکه ارگانیسمی تك یاخته‌ای ازطریق نمو یا تقسیم مجموعهٔ پر - سلولی ایجاد کرد یابه تکیه‌گاهی چسبید، برحسب این قانـون تغییر می‌کند: «واحـدهای همانند ازهردرجه(ای‌که باشند) همانقدرتمایزمی‌یابندکه روابطشان بانیروهای اتفاقی متفاوت است.» ولی بدون دردست داشتن شواهد (عینی) هرگونه اظهارنظری دراین باره بی‌مـورد است. این اندیشه خطا است‌که‌در پیدایش اینهمه اشکال‌گوناگون، تنازع بقاوالزاماً انتخاب طبیعی مداخله‌ای ندارد. بروز تغییر درنوعی واحدکه ساکن پایگاهی مجزا ومحدود است، ثمربخش است، و می‌تواند منجربه تحولی درتمام افرادنوع شود یا به دوشکل مستقل‌هستی بخشد. بدان‌سان‌که در مقدمه تأکیدکرده‌ام اگر بـه وسعت جهل خود دربارهٔ روابط متقابل ساکنین‌کرهٔ زمین طی تاریخ واعصار پیشین توجه داشته باشیم، هرگزازنکات مبهم در مورد منشأ انواع شگفت زده ومتحیر نخواهیم شد.

---

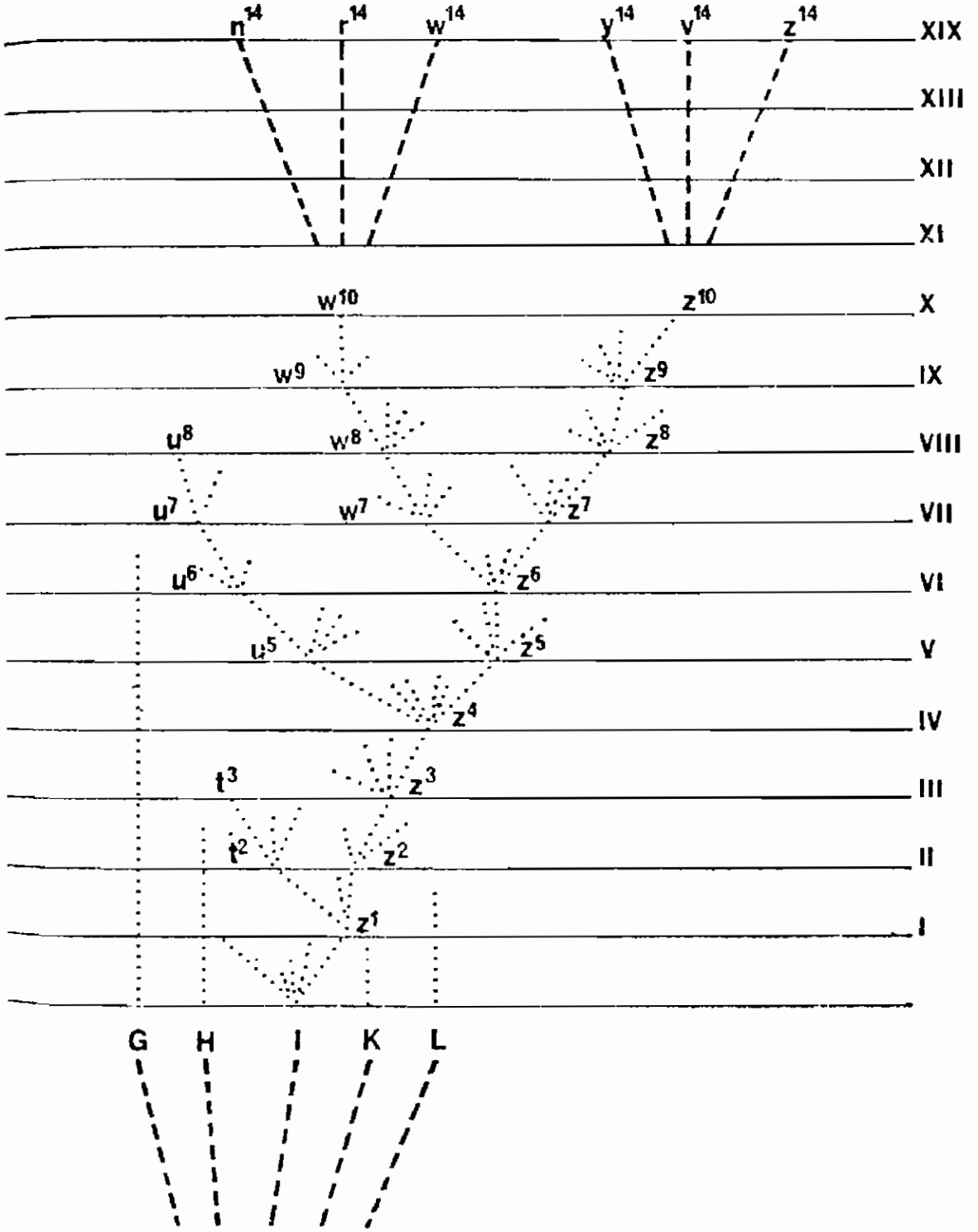
1- M. Herbert Spencer

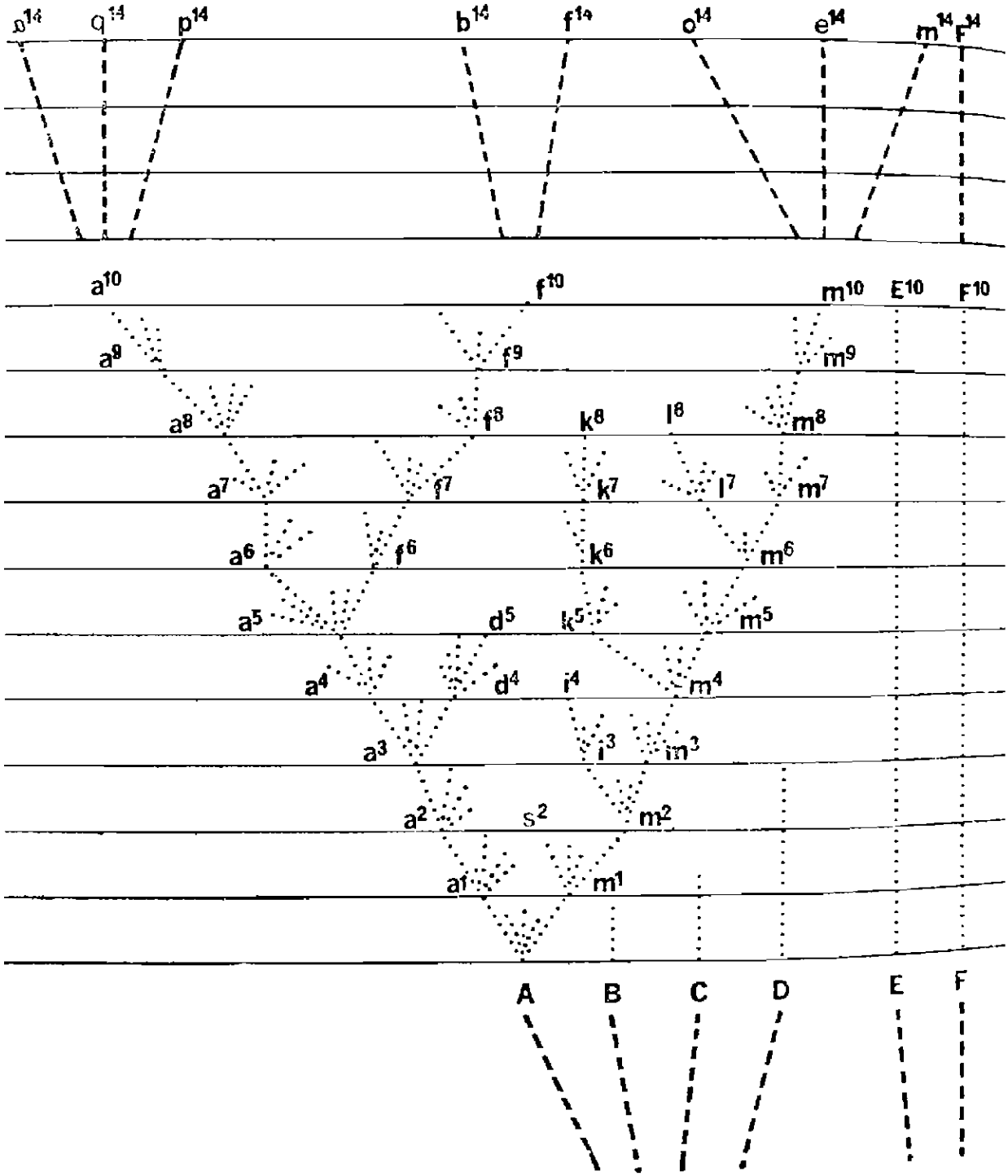
## ایرادهای گوناگون

اکنون به بررسی پاره‌ای از خرده‌ها می‌پردازم که به‌تئوری من گرفته‌اند. این بحث، خود به‌روشن‌ترشدن برخی‌ازنکات یاری خواهد کرد که‌قبلاً طرح‌شده،مع‌ذلك به‌تمام‌ایرادات نخواهم پرداخت، چه بسیاری توسط کسانی ابراز می‌شود که به خود حتی زحمت فهم طرز نگرش مرا به‌قضایا نداده‌اند. ازجمله‌یك‌طبیعی‌دان برجستهٔ آلمانی به‌تازگی معتقد شده است که بزرگترین نقطه ضعف تئوری من این است که تمام موجودات را غیرکامل می‌دانم. در واقع آنچه که من گفته‌ام این‌است؛ همهٔ جانداران نسبت به‌شرایط مربوطه آنقدر که می‌توانندکامل باشندکامل نیستند، دلیلش‌هم این بس که درنقاط مختلف عالم چه فراوان صور بومی جای‌خود را به اشکالی داده‌اندکه ازخارج به‌آن محل وارد شده (بامحیط جدید) خوی‌گرفته‌انـد. از سوی دیگر (می‌دانیم که) ارگانیسم‌های جانداربا‌شرایط پیرامون (خود) سازش وتطابق بسیار دارند، اگرشرایط یادشده آرام آرام عوض شود ، جانداران نمی‌توانند به حال نخست باقی بمانند، پس اینهاهم (به‌موازات تغییرمحیط) تغییر خواهند کرد، هیچ کس سرزمینی نخواهد یافت که شرایط فیزیکی آنجا ثابت باشد، لذا شماره وخصوصیات جانداران آنجانیز بـدون تعویض نمی‌ماند.

می‌گویندگیاهان و جانوران احتمالاً درهیچ نقطه‌از عالم تغییرنکرده‌اند، زیرا به‌استناد آنچه که از مصر (باستان) می‌دانیم، جانداران‌آنجا از سه‌هزارسال پیش تا کنون همان است که بوده. (من می‌گویم) انبوه جانورانی که از آغاز عصر یخبندان تـاکنون عوض نشده‌اند می‌تواند دلیل بهتری باشد ، چه اینها انقلابات عظیم اقلیمی را از سرگذرانیده و دست بـه مهاجرتهای بس طولانی‌زده‌اند، درحالی که تاآنجا که می‌دانیم شرایط زیستی مصرازسه‌هزار سال پیش تاکنون یکسان بوده است. واقعیت «تغییرناچیز» یا «عدم تغییر» جانداران از آغاز عصر یخبندان تا کنون، می‌تواند تاحدودی برعلیه نظریه‌ای ارزشمند باشد که تکامل را ذاتی والزامی می‌داند، ازضدیت با انتخاب طبیعی یا بقای اصلح ناتوان است، چه انتخاب طبیعی فقط به‌حفظ وحراست تفاوتهای فردی یاتغییرات‌مفیدی می‌پردازدکه ممکن است بنابرمقتضیات وفرصتها دربرخی از انواع پدیدآید.

ایراد می‌گیرندکه اگر انتخاب طبیعی‌چنین‌توانا است چرا فلان اندام و بهمان (عضو) دستخوش تغییر و بهبودنشده است؟ چرا (مثلاً) خرطوم زنبورعسل چنان درازنشده کـه برای


n14
r14
w14
y14
v14
z14
XIX
XIII
XII
XI
w10
z10
X
w9
z9
IX
u8
w8
z8
VIII
u7
w7
z7
VII
u6
z6
VI
u5
z5
V
z4
IV
t3
z3
III
t2
z2
II
z1
I
G
H
I
K
L


o14
q14
p14
b14
f14
o14
e14
m14
F14
a10
f10
m10
E10
F10
a9
f9
m9
a8
f8
k8
l8
m8
a7
f7
k7
l7
m7
a6
f6
k6
m6
a5
d5
k5
m5
a4
d4
i4
m4
a3
i3
m3
a2
s2
m2
a1
m1
A
B
C
D
E
F

مکیدن شهدگل شبدر قرمز (تابن جام‌گل) نفوذکند؟ چرا شترمرغ خصلت پروازکسب نکرده است؟ چه کسی برای اثبات اینکه کدامین تغییرات اختصاصی، درمجموع ممتازتر وفایده‌بخش‌تر است، لاف آگاهی کامل ازتاریخچهٔ حیات ارگانیسم جانداری را می‌زند، قبول کنیم که اندامهای مزبور در راه درستی تغییر کرده‌اند، بپذیریم که زمان کافی نبوده است تا انتخاب طبیعی عمل آهسته و تدریجی خود را تکمیل کند، بدانیم که نتایج حاصله (درهر مرحله) توسط تناسل متقاطع و گرایش به رجعت (به‌سوی اصل اجدادی) با بن بست روبرو می‌شده است . آیا می‌توان مطمئن شد که خرطوم دراز برای زنبور عسل ازنظرمکیدن شهد بیشمار گلهای ریز نامناسب نیست؟ آیا می‌توان مطمئن بود که درازترشدن خرطوم زنبور عسل ازطریق «تغییرات وابسته» منجر به‌افزایش ابعادسایربخش‌های دهانی نخواهد شد وتغییرساختمان دهانی بر ترکیب شگفت‌انگیزحجرات مومی زنبور اثر نخواهدگذارد؟ درمورد شترمرغ (باید گفت)، برای اینکه این غول بیابانی جثهٔ عظیم را از زمین کنده درآسمان به پرواز درآید، به چه نیرویی نیازمند است واین نیرو از چه مقدار غذا فراهم می‌شود؟ ایرادهایی ازاین دست به زحمت ارزش آن رادارند که طرف توجه قرارگیرند.

براون[1] دیرین‌شناس شهیر آلمانی ترجمهٔ اثر حاضر را باطرح این سئوال به پایان می‌برد؛ آیا براساس انتخاب طبیعی، صنفی می‌تواند درکنار نوعی که از آن مشتق شده به موجودیت خود ادامه دهد؟ (پاسخ این است)؛ گرچه در مورد حیوانات ولگردکه تناسل متقاطع درآنها به‌آزادی صورت می‌گیرد، تقریباً همیشه اصناف گوناگون مواضع زیستی مستقلی دارند، هرآینه‌نوع وصنفی که‌ازآن منبعث‌شده، نسبت به‌شرایط وعادات اندکی‌متفاوت، تطابق وسازش یافته باشند، می‌توانند همراه یکدیگر زیست‌کنند. اگر انواع کثیرالشکل که قابلیت تغییر درآنها کیفیت خاصی دارد ونیزتنوعات صرفاً موقتی مثل اندازهٔ قد وآلبینیسم[2] و غیره‌را به‌کنار بگذاریم، تاآنجاکه من قادر به‌قضاوت هستم،اصناف پایدار عموماً پایگاههای مستقلی دارند، درنقاط بلندتر یا پست‌تر، مرطوب‌تر یا خشک‌تر مقیم‌اند. براون سرانجام برسر

---

1- Bronn

۲- مفهوم عبارت : «تغییرات صرفاً موقتی مثل ... آلبینیسم» برای مؤلف جنبهٔ تجربی ومشاهده‌ای داشته است. با توجه به دانش ژنتیك ومغلوب بودن ژن‌آلبینیسم ولزوم‌تشکیل هوموزیگوت ازاین ژن برای بروزبیماری ونهان شدن بیماری باتفارق آلل‌های معیوب، به میزان دقت عمیق مؤلف‌که از ژنتیك مطلع نمی‌بوده واقف می‌شویم.

این نکته‌الحاح می‌وزدکه انواع مجزا و مستقل،تنها از لحاظ یك خاصه با یکدیگر متفاوت نیستند، درآنها خصلتهای مختلف بسیاری دیده می‌شود، و آنگاه می‌پرسد: چگـونه انتخاب طبیعی در آن واحد بخش‌های متفاوت ارگانیسم را دریافته است؟ بله (تفاوتهای متعدد صحیح است) اما به‌استناد اینکه تفاوتهای مزبور همه با هم ازطریق ارث منتقل می‌شوند، نمی‌توان ضرورتی احساس کردکه بخش‌های مختلف ارگانیسم همه دریك زمان دستخـوش تغییر شده باشند، ممکن است اختلافات یکی پس ازدیگری بروزکرده باشد. از طرف دیـگر (مسألهٔ «وابستگی» موجب خواهد شدکه هنگام بروز تغییر دریك بخش از ارگانیسم، در بخش‌های دیگرنیز تغییراتی ظاهرشود. چنین رویدادی را درنژادهای اهلی خودمان‌هم مشاهده می‌کنیم، هنگامی‌که درهرارگانیسم خاصه‌ای (طرف‌توجه قرارگرفته) برگزیده می‌شود وتوسط‌انتخاب تقویت می‌گردد ازنقطه‌ای معین به بعد (درجاندار) تغییرات دیگری هم بروز می‌کند (کـه طرف توجه انتخاب‌کننده نیست وهنگام‌گزینش ازبروز چنین تغییری درآینده اطلاع ندارد).

باز براون می‌پرسد که چگونه انتخاب طبیعی می‌تواند موجد صفتی چون درازی دم وگوش و چین خوردگی مینای دندانهای انواع مختلف موش و خرگوش باشد در حالی که صفت مزبور برای صاحبش منشاء فایده‌ای نیست. این موضوع به‌تازگی به‌شکل جالبی توسط نا ژ لی[1] درموردگیاهان موردبحث قرارگرفته است. نامبرده می‌پذیرد که انتخاب طبیعی‌منشاء اثرات بسیاری است، اما تصور می‌کند تفاوت تیره‌های‌گیاهی درخاصه‌های ریختی آنهااست و این صفات ظاهری را ازنظر ارتقاء وتکامل گیاه حایز اهمیتی نمی‌داند. چنین اندیشه‌ای‌او را به سوی اعتقاد به‌گرایش ذاتی به تکامل یا سیر تدریجی به سوی‌کمال می‌راند. وی بـه عنوان نقاطی‌که دور ازدسترس انتخاب طبیعی است به‌آرایش یاخته‌ها دربافت وآذین برگها برروی‌محوراشاره می‌کند. می‌توان‌به‌آنچه‌که اوبرشمرده تقسیمات‌گل، طرزاستقرارتخمك‌ها، شکل دانه‌ها (درصوری‌که انتخاب طبیعی دخالتی در نحوهٔ پراکندگی بذر ندارد) وغیره را علاوه‌کرد. پرفسور وایزمن دربحثی پیرامون نظریات ناژلی ، اظهار می‌داردکه تفاوتهایی از این قبیل، بسته به طبع ارگانیسم، نسبت به‌پاره‌ای شرایط بروز می‌کنند، این دقیقاً همان است که من تحت عنوان تأثیرمستقیم ومشخص‌شرایط زیستی عنوان‌کرده‌ام و درنتیجهٔ همین (پدیده) است‌که تمام یا بخش‌عمدهٔ جانوران‌یك نوع، یکسان به‌تغییر وا داشته می‌شوند. اگرمواردی

---

1- Nägeli

مثل تشکیل گالهای پیچیدهٔ (گیاهی)، یا پیدایش عجیب‌الخلقه‌هایی را که نمی‌توان به آنها نسبت رجعت به سوی صفات اجدادی داد، یا انحرافات ساختمانی شدید و ناگهانی مثل پیداشدن یك گل سرخ خزه‌ای روی بوتهٔ گل سرخ معمولی رادرنظر بگیریم باید بپذیریم که در تحت شرایطی ترکیب‌سازمانی وساختمانی فرد برحسب قوانین خاص خود، مستقل‌ازتجمع‌تغییرات ارثی خفیف، درمعرض دریافت تحولات مهم وناگهانی است. محتمل است تفاوتهای ریختی گوناگون (که باز مورد بحث قرار خواهدگرفت) ازهمین طریق که ذکر شد پیدا شوند و نیز ممکن است بسیاری ازتفاوتهای ریختی (به‌ظاهر بی‌فایده) مفید بوده باشند و ما فعلاً به اهمیت‌آنها واقف‌نباشیم، وهم امکان داردکه درگذشته به‌حال موجود سودمند بوده‌اند، درهر دوحال ازمیدان اثر انتخاب طبیعی خارج نیستند. گذشته ازاینها، خیلی ازتفاوتهای ریختی را باید مولود اجبار دانست، تفاوتهایی که دراثربهم فشرده شدن ــ دراثرکمی مواد غذایی ــ در تحت‌تأثیرقسمتی‌ازارگانیسم که‌تشکیل‌شده‌برقسمت‌هائی که‌بعد تشکیل می‌شوندــ دراثرتغییرات وابسته وغیره ایجاد می‌شوند ازاین گروه‌اند. صوردیگر تغییرات که در انواع ملاحظه‌می‌شود باید درجریان طولانی نسلها منعکس باشد.

کسی برآن نیست که ما امروزه ازکاربردتمام بخش‌های هرگیاه یااعمال تمام‌یاخته‌های ارگانیسم مفروضی باخبریم. انبوهی از اختصاصات ساختمانی گلهای ارکیده از قبیل برجستگی‌ها، ستیغ‌ها وموقعیت نسبی قسمت‌های متفاوت به یکدیگر، تا پنج شش سال پیش، تفاوتهای ریختی بی‌فایده‌ای قلمداد می‌شد، ولی امروزه به‌اهمیت آنها وقوف داشته می‌دانیم که می باید موضوع انتخاب طبیعی قرار گیرند. اکنون آگاه نیستیم که چرا برگهایی که (برساقه) آذین مارپیچ دارند[1]، تحت زاویهٔ‌معینی ازیکدیگر متباعد می‌شوند، اما می‌بینیم که آذین برگ با محل استقرار برگهابرساقه رابطه دارد (ونیز) در هرآذین فاصلهٔ (گره‌هایی که

---

۱ـ آرایش برگ را روی ساقه آذین برگ می‌نامیم. آذین برگ صورگوناگونی دارد. رایج‌ترین شکل‌این است که روی ساقه ازهرخاستگاه فقط یك برگ برویدد، چنین وضعی‌را برگ آذین مارپیچ می‌نامند. بدیهی است که هربرگ به‌نفسه سطح تقارنی دارد (صفحهٔ عمود بر رگبرگ اصلی که‌درامتداد دمبرگ قرار دارد). در برگ آذین مارپیچ میان سطوح تقارن دو برگ متوالی زاویه‌ای پدید می‌آیدکه «زاویهٔ تباعد» نام دارد. مقدار زاویهٔ تباعد درهر نوع، معین و مخصوص است، مثلاً در درخت‌آلش ۱۸۰ درجه، در درخت قان ۱۲۰ درجه و در بوتهٔ کتان ۱۳۵ درجه است.

برگ از آن برساقه می‌روید) مقدار ثـابتی است. همچنانکه (سرانجام معلوم شدکـه) شکل (مسدس) حجرات مومی زنبور عسل، نتیجهٔ اجتناب‌ناپذیر کاردسته جمعی است، به‌دلیل عقلی می‌توان انتظار داشت‌که بزودی روشن شودکه درجوانه علت اجتماع برگچه‌های بسیار خرد، روی آذین مارپیچی بسیار فشرده چیست.

تخمك (در درون تخمدان) در پاره‌ای ازگروههای گیاهی، راست ایستاده و به‌عکس دربرخی آویزان است، درمعدودی از رستنی‌ها درون تخمدان دو تخمك هست ، یـکی بر- افراشته و دیگری واژگـونه. قبلاً چنین استقراری را فقط خاصیتی ریختی دانسته، بـرایش اهمیت فیزیولوژیك قایل نبودند، اما دکتر هوکرنشان دادکـه ازتخمك‌های دوگـانهٔ درون تخمدان‌گاهی این و زمانی‌آن دیگری گشنیده می‌شود، این اتفاق بستگی تـام به‌جهت ورود لولهٔگرده به درون تخمدان دارد. هرآینه انحـراف کـوچکی در وضع استقرار تخمك (در درون تخمدان) گشنیده شدن و تولید دانه رامساعدتر سازد، (بی‌گفتگو) طرز قـرار گـرفتن تخمك‌ها درتخمدان، حتی هنگامی‌که یکی برافراشته ودیگـری واژگونه است، بستگی بـه «انتخاب» دارد.

برخی ازنباتات‌رده‌های متفاوت‌گیاهی،(به‌جای اینکه یك‌شکل‌گل‌داشته باشند) معمولاً دوجورگل می‌دهند، یکی با جام باز وصـاحب تشکیلات متعارف، دیگری بـا جام بسته و سازمانی ناکامل. درشکل اخیر تقریـباً همیشه گلبرگها ازمیان رفته‌اند و (به‌زحمت می‌توان) اثر مختصری ازآنها دید، دانهٔگرده نیز بسیار خردتر از اندازهٔ معمولی است، پنج پرچم از گروه (اندامهای نر) دستخوش ضمور شده‌اند. درگل اوتونیس‌کولومنه[1] و همچنین در چند نوع ازتیرهٔ بنفشه، سه‌پرچم به‌کلی ناپدید شده و دوپرچم‌کوچکتر ازمعمول وظیفه آنها را به عهده‌گرفته‌اند. درهرسی گل بنفشهٔ هندی (نمی‌توان نامش را مشخص‌کرد، ایـن‌گیاه اصلاً گل‌کامل ندارد)، شش‌گل عوض پنج‌کاسبرگ فقط سه‌کاسبرگ دارند. به اعتقاد دو ژوسیو[2]، گلهای‌بسته وناکامل شعبه‌ای ازتیرهٔ مالپیقیاسه[3] بیشتر دستخوش تغییر شده‌اند؛ پنج پرچم‌آنها که مقابل کاسبرگها است به‌کلی محو شده، تنها یك پرچم‌که در مقابل‌گلبرگ درشت منحصر

---

۱- Ononis Columnae - گیاهی است ازتیرهٔ Papilionacèe باگلهای زیبا.

2- A. de Jussieu

۳- Malpighiacée تیره‌ای است ازگیاهان‌اکثراً بالارونده بانکیه بردرختان دیگر، دولپه‌ای است، آذین برگ متقابل دارد.

بفرد، مستقراست هنوزدیده می‌شود، تازه این یکی هم بساك درست وسالمی ندارد، درتخمدان بجای سه تخمك فقط دوتخمك موجوداست، درگلهای عادی چنین گیاهی، این تغییرات‌فاحش دیده نمی‌شود. درتمام نباتات پیش‌گفته، گلهای بسته وناکامل بسیار مفیداند چه باخرج گردهٔ اندك تعداد قابل توجهی دانه ببار می‌آورند، درحالی‌کـه گلهای‌کامل امکان و مجال تناسل متقاطع با افراد دیگر دارند. بدون تردیدکلیهٔ تغییرات یـاد شده می‌توانند و بایـد به یاری انتخاب طبیعی حاصل شده باشند. علاوه‌کنم‌که تمام درجات متفاوت میان یك‌گل کامل ویك گل ناکامل را حتی روی‌گیاه واحدی می‌توان دید.

(واینك)نمونه‌هایی‌ازتفاوتهای ناشی ازکمبود موادغذایی؛ به‌هم فشرده شدن یاعوامل دیگرکه خودموجب برانگیخته شدن تغییرات دیگری می‌شوند. به اعتقاد شاخت[1] زاویهٔ‌تباعد برگها درشاه بلوط اسپانیایی و پاره‌ای ازکاجها، بسته به‌اینکه شاخه‌ها به تنهٔ اصلی عمود یا با آن موازی باشند، تفاوت‌می‌کند. درگل‌سداب[2] وبعضی‌ازگیاهان کمیاب (دیگر)، معمولاً گلی درانتها یا میان شاخه پیش ازگلهای دیگر می‌شکفد، این‌گـل پنج‌بخشی (یعنی‌صاحب) پنج کاسبرگ،پنج گلبرگ وتخمدان پنج قسمتی است، درحالی‌که تمام گلهایی‌که بعدازآن‌باز می‌شوند، چهاربخشی خواهند بود. درگیاه آدوکسا[3] نهنج بالاترین‌گل (روی ساقه) دو خانه و سایراندامها چهاربخشی‌است،گلهای دیگرهمین‌ساقه،نهنج سه‌خانه دارندوسایراندامهای‌شان پنج بخشی است ، به نظر می‌رسد این امرناشی از بهم فشرده بودن‌گلها باشد. رشد وبسط جام گلهای پیرامونی درگل‌آذین مرکب (درتیرهٔ مرکبان)[4] وگل‌آذین چتری (درتیرهٔ امبلیفر[5]) و برخی دیگر ازنباتات بیش ازابعادگلهای مرکزی است، چنین چیزی ناشی ازانتخاب‌طبیعی است تا مجموعهٔ‌گل توجه حشرات مفید وضروری را جهت‌گشنیده شدن جلب‌کند.

---

1- Schacht

۲- سداب یا Ruta، گیاهی است ازتیرهٔ Rutacée با گلهای زرد مایل به‌سبز و آذین بـرگ متناوب وعطری تند.

۳- Adoxa گیاهی است ازتیرهٔ Caprifoliacée با بـرگهای معطر، در جنگلهای مـرطوب می‌روید.

۴- تیرهٔ مرکبان یا Composè

۵- Ombellifère تیره‌ای است باگل‌آذین چتری و برگ آذین متناوب، اکثراً علفی و یـك ساله،خاصه‌های‌مهم‌گل‌این‌تیره غیرازآرایش‌آن‌عبارت‌است ازنهنج‌خانه خانه،پنج‌کاسبرگ و گلبرگ آزاد، تناوب پنج پرچم باکاسبرگها وتخمدان دوحجره‌ای. گلهای این تیره معمولا معطر است.

رشد بسیار زیاد جام گل اغلب موجب ضمور کم وبیس کامل اندامهای زایای آن است. نکتهٔ جالب‌تر تفاوتهای بسیار دانه‌هایی است که ازگلهای پیرامون ومرکز گل آذین (مرکب) تولید می‌شوند. درگل کارتام[1] ومرکبان دیگرتنها جیب[2]های میانی (گل آذین) کامل است. در گیاه هیوزریس[3] دریك مجموعهٔ گلهای بی‌دم گل بهم فشرده، سه‌شکل جیب دیده می‌شود، به اعتقاد توش[4] دربرخی ازگیاهان تیرهٔ امبلیفردانه‌های حاصل ازگلهای کنار گل آذین ارتواسپرم[5] و دانه‌های حاصل ازگلهای میانی آن سلواسپرم[6]اند. به اعتقاد دوکاندل ارتواسپر یاسلواسپرم بودن دانه‌ها ازنظر سیستماتیك گیاهی واجد اهمیت بسیاری است. هرآینه درمواردی ازقبیل آنچه که درپیش گفته شد، تمام برگها، گلها ومیوه‌ها وسایرقسمت‌های گیاهی واحد دقیقاً تحت تأثیر شرایط بیرونی ودرونی یکسانی می‌بودند،بدون شك همگی خاصه‌های ریختی یکنواختی می‌داشتند و ابداً دخالت «اصل تکامل تدریجی» لازم نمی‌آمد. و اگر درپیدایش گلهای بسته (وناقص) وجانوران انگلی که سیر روبه‌پس دارنداصل مزبور را و خیل بدانیم، می‌بایست به گرایشی ذاتی به‌تکامل قهقرایی معتقد شویم.

می‌توان خاصه‌های ریختی بسیار متفاوتی را نشان دادکه درافراد مختلف یك نوع که درکنارهم می‌رویند بروز می‌کنند، یاحتی بربوته ودرختی واحد دیده می‌شوند، خیلی از این مختصات ارزش سیستماتیك والایی دارند. برخی ازاینها راکه مجال مشاهده داشته‌ام بر- می‌شمارم.

اشاره به‌مواردی که روی گیاهی معین(بدون علت خاص و) بی‌هیچ تفاوت گلها گاهی

---

۱- Carthame یا Carthamus گیاهی است از تیرهٔ مرکبان، بسته به نوع، گلهای زرد، نارنجی یا آبی دارد.برای استفاده در رنگرزی سابقاً کشت می‌شد. در زمینهای غیرزراعتی به صورت خود رو دیده می‌شود.

۲- جیب یا Akène - میوهٔ خشك موجود دریك خانهٔ تخمدان وحاصل ازیك تخمك، میوه‌زمانی یك گاهی دو و وقتی سه یاچند جیب دارد.

۳- Hyoseris گیاهی است ازتیرهٔ مرکبان باگلهای زرد،گیاهی است علفی وخود رو.

4- Tausch

۵ و۶- Orthosperme و Coelosperme - درگیاه‌شناسی اسپرم به‌معنای دانه است وامروزه گیاهان رابه‌دو گروه بزرگ بازدانگان (Angiosperme) ونهاندانگان (Gynosperme) تقسیم می‌کنند.معنای اصطلاح ارتواسپرم وسلواسپرم درکتابهای بوتانیك و دایرةالمعارفهای مختلف یافت نشد. احتمالا اصطلاحات قدیمی مذکور فعلا به‌کاربرده نمی‌شود و به‌جای آنها کلمات دیگری هست که برای مترجم روشن نشد. با وجود این در فصل توضیح پاره‌ای لغات و اصطلاحات مشکل که در آخر کتاب آمده به این دو واژه اشاره کرده‌ام.

ازقسم چهاربخشی وزمانی ازقسم‌پنج بخشی‌اند، بیهوده است، مثلا پاپاور براکته‌آتم[1] ازاین دسته است، به‌گفتهٔ دوکاندل‌گیاه مزبور دوجورگل دارد، بـرخی دارای دوگلبرگ ودوکاسبرگ (تیپ خشخاش معمولی) بعضی سه‌کاسبرگ وشش‌گلبرگ، اما (یادآور می‌شودکه) اگرعدد اقسام مزبوراندك باشد (مثل تنهاگل پنج بخشی سداب روی یك شاخه)، تغییر شماره‌ای آنها نادر خواهد بود. در غالب‌گروهها نحوهٔ چین خوردن‌گلبرگ‌ها در درون غنچه[2] خاصهٔ ریختی ثابتی است، ولی دکتر آساگری درچند نوع گل‌میمولوس[3] صورگوناگون چین‌خوردن‌گلبرگ را در درون غنچه مشاهده‌کرده است ونیزشیوع این‌امر درتیرهٔ رینانتیده[4] برابـر شیوع‌آن در تیرهٔ آنتی ریفنیده[5] است (دوتیره‌ای‌که به طایفهٔ واحدی تعلق دارند).

اگوست سنت هیلر[6] (دراین زمینه) به موارد زیر اشاره می‌کند: جنس گزانتوکسیلون[7] خود شعبه‌ای از (گیاهان) تیرهٔ روتاسه[8] است،گلهای این جنس تخمدان واحدی دارند، اما دربرخی ازانواع (متعلق به همین جنس‌گزانتوکسیلون)، گاهی روی یك‌بوته وحتی روی یك خوشه، گلهای دوتخمدانی مشاهده می‌شود. درگل هلیانته‌موم[9] غلاف دانه‌ها یك حجره یا سه حجره‌است. درنوع‌هلیانته‌موم‌موتابیل[10] «دیواره‌ای وسیع (از سطح درونی‌غلاف منشعب‌شده) و به پایه‌ای‌که دانه‌ها به‌آن می‌چسبند متصل می‌شود». دکتر ماسترس[11] مشاهده کرده است‌که

---

۱- Papaver bracteatum - گیاهی است ازتیرهٔ Papaveracée با گلهای زیبا وخواص دارویی.

۲- چین خوردن گلبرگ‌ها در درون غنچه یا طرز استقرار بخش‌های مختلف گـل را در غنچه Estivation یا Préfloraisonمی‌نامند،گلبرگ‌هادرغنچه قبل‌ازشکفتن به‌صورگوناگون قرار می‌گیرند، مسطح، مارپیچ، چین خورده، پروانه‌وار، دریچه‌وار، پیچ خورده، درهم فرو رفته، هرآرایش مختص به‌گروهی است.

۳- Mimulus گیاهی است‌ازتیرهٔScrofoliacée ، باگلهای زرد وخالهای قرمز، آذین‌برگ در میمولوس متقابل است. به عنوان‌گل زینتی‌کاشته می‌شود، به صور علفی و درختچـه‌ای دیده می‌شود.

۴- Rhinanithidée نام‌قدیمی تیره Scrofoliacée

۵- Antirrhfnidée نام قدیمی بخشی ازتیرهٔ Scrofoliacée

6- August Saint-Hieire

۷- Xanthoxylon شعبه‌ای ازگیاهان تیرهٔ روتاسه، بعضی انواع‌آن را به عنوان‌گل زینتی می‌کارند.

۸- Rutacée تیره‌ای ازگیاهان است‌که‌آذین برگ درآنها متقابل است وگلهـای‌مرتبی دارنـد وضع تخمدان درآنها متنوع است.

۹- Helianthemum گیاهی است از تیرهٔ Cistacée باگلهای بسیار زیبا.

10- H. mutabil

11- Dr Masters

دانه‌های درون‌غلاف در گلهای ساپونار یاافیسینالیس[1]، گاهی به‌محور مرکزی متصل می‌شوند، زمانی به‌دیوارهٔ خارجی. بالاخره سنت هیلر در حاشیهٔ جنوبی زیستگاه گومفیاالئوفرمیس[2]، از این گیاه دوصورت مستقل مشاهده کرده که (از لحاظ ظاهر و بی‌هیچ گفتگو) دونوع جدا از هم جلوه می‌کنند، ولی نامبرده با توجه به روئیدن این دوشکل دریك مرغزار بـه گفتهٔ خود چنین اضافه‌می‌کند: «در گل نوعی واحد، گاهی یك تخمدان و زمانی تخمدانهای عدیده‌هست، (هنگامی که) تخمدان متعدداست، یا به‌طور مستقل درجوارهم به‌محور عمودی متصل‌می‌شوند یا در حفره‌ای واحد، جنباجنب قرار می‌گیرند.»

آیا پاره‌ای تصور نخواهند کرد که آنچه دراین گیاهان می‌بینیم پیشرفتی اعجاب‌آور به سوی تکامل است؟ اما من به‌عکس نتیجه‌ای که می‌گیرم این است: هرچند این خصلتهای متغییر، جهت طبقه‌بندی رستنی‌ها ازنظرما واجداهمیت باشند ازلحاظ خودگیاه اهمیتی ندارند. گرچه به کلی از علل موجد چنین تحولاتی بی‌خبریم ولی محتمل است کـه یـکی از ترکیبات ساختمانی، به‌خاطررابطهٔ قابلیت تغییر (ارگانیسم) با تغییرشرایط (زیستی) دراوضاع واحوال خاصی بردیگر (صور) ساختمانی ارجحیت یافته، تقریباً به صفت پایداری مبدل شود. (اما) ازآنجا که یك چنان اختلافاتی (درشرایط متعادل زیستی) برای پیروزی وپیشرفت نـوع مثمر ثمری نیستند، هرانحراف خفیف (ساختمانی از صور اصلی) که پدید آید نـه تنها به یاری انتخاب طبیعی تجمع نیافته وتقویت نخواهد شد بلکه دراثر تناسل متقاطع افـراد گوناگون درمعرض نابودی قرار خواهد داشت. هرترکیب سازمانی (و ساختمانی) پس از آنکه تحت تأثیر انتخابی طولانی تکوین یافت، (با تغییرشرایط زیستی) از حیزانتفاع افتاده، جنبهٔ تغییرپذیری مواج می‌یابد، همانطورکه درآثار و بقایای اندامهای تحلیل رفته می‌بینیم که ازحیطهٔ نفوذ انتخاب طبیعی خارج شده‌اند. از سوی دیگر زمانی که جاندار برحسب طبع ارگانیسم وتحول شرایط، دستخوش تغییراتی می‌شودکه از جهت ارتقاء نوع اهمیتی ندارند، تغییرات مزبور ازطریق ارث طی نسلهای متوالی به‌آحاد و افراد کثیری می‌رسدکه (هرگروه ازآنها) ازنقطه نظرهای دیگر تحول وتغییر یافته‌اند. مویی که بدن تمام پستانداران راپوشانیده، پری که برپیکر همهٔ پرندگان می‌بینیم، فلسی که درکلیهٔ خزندگان ملاحظه می‌شود ازاین قبیل‌انـد.

---

۱- Saponaria officinalis گیاهی است ازتیرهٔ Caryophyllacée دارای صابون‌گیاهی است.

۲-Gomphia oléoformis گیاهی است ازتیرهٔ Ochnacée، منشاء اصلی‌آن امریکا است.

ترکیبات ساختمانی مشترک در گروهی بزرگ از جانداران خویشاوند، از هر دست که بوده باشند، ازنظر ما اهمیت سیستماتیک والایی دارند و میل باطنی ما این است که چنان خاصه‌هایی را واجد ارزش زیستی بسیار بدانیم، ولی به‌اعتقاد من برخی از تفاوتهای ریختی مانند طرز استقرار برگها، انشعابات تخمدان، موقعیت تخمک در تخم‌خانه و غیره که ما به آنها به چشم اختلافات اساسی می‌نگریم، در بسیاری موارد، ابتدا به‌منزلهٔ خصلتی مواج پدید می‌آیند و آن‌گاه دیریازود، بسته به طبع و کیفیت ارگانیسم و شرایط (زیست) و تناسل متقاطع تثبیت می‌شوند، بنابراین انتخاب طبیعی روی آنها اعمال اثر نمی‌کند، لذا تغییرات خفیف که بنا بر مجال و فرصت بروز می‌کنند جمع و تثبیت نخواهند شد. پس به این امر غریب می‌رسیم که خاصه‌های کم‌اهمیت ازجهت بقای نوع به نظر طبیعی دانان متخصص طبقه‌بندی (جانداران) صاحب ارزش بسیار می‌شوند، بعدها در بحث توارث خواهیم دید که به عکس آنچه که در بادی‌امر به‌نظر می‌رسد، در این امر هیچ تضاد و تناقضی نیست. خلاصه هرطور که دلشان می‌خواهد در مورد این طرز نگرش (به‌قضایا) فکر کنند، تا آنجا که من قادر به‌قضاوت هستم، هیچ یک از موارد پیش گفته دلیلی برای اثبات گرایش ذاتی به‌سوی کمال یا تکامل تدریجی در برندارد.

## تقارب خاصه‌ها

«واتسون معتقداست که من به‌تباعد خاصه‌ها بیش ازحدلازم اهمیت داده‌ام، به نظر او پدیده‌ای که تقارب خاصه‌ها نامیده می‌شود نیز می‌باید نقشی به‌عهده داشته باشد. (به گمان او) از انواع متعلق به دوجنس مستقل، پیوسته صور واگرایی زاده می‌شود و این خود بالقوه موجب همگرایی برخی ازاین اشکال است که منجر به ادغام آنها درجنس واحدی است و نیز اخلاف دوجنس مستقل هم به‌همین‌طریق به‌یکدیگر نزدیک‌شده درقالب وحدت(سیستماتیک) فرومی‌روند. اما مشابهت وهمانندی اخلاف تغییریافتهٔ صور مستقل راهمیشه به (پدیدهٔ)تقارب خاصه‌ها نسبت دادن، گستاخانه خواهد بود . شکل کریستال (هر ماده) ناشی ازنیروهای (ربایش وچسبندگی) مولکولی است، اگر مواد مختلف گاه‌گاه به‌همان شکل درآیندتعجب‌آور نخواهد بود، اما باید توجه داشت که به شکل ارگانیسم‌های جاندار وابسته به روابط پیچیده‌ای است، تغییرات اینها دراثرعلل بسیار درهمی روی می‌دهد که دنبال‌کردن‌شان ممکن نیست. طبع هرتغییری که برکشیده وحفظ می‌شود درعین حال‌که با شرایط محیطی مربوط

است به تعدادکثیری از ارگانیسم‌های جاندار دیگرنیز ربط دارد، ارگانیسم‌هایی که هـرفرد مجبور است با آنها به رقابت برخیزد، وبالاخره عامل انتقال ارثی خاصه‌های اجـدادی که فی‌نفسه در گیر یك چنان روابط بغرنجی بوده‌اند، دراین میـان نقش (اساسی) دارد. پذیرفتنی نیست که‌اخلاف دو ارگانیسم پس ازآنکه به نحو بارز تفاوت حاصل کـردند، چنان متقارب شوندکه مختصات‌آنها برهم منطبق باشد، اگرچنین چیزی تحقق‌پذیر بود می‌بایست در میـان رسوبات طبقات مختلف زمین‌شناسی‌که از هم فاصلهٔ بسیار دارند، بقایای فرم واحدی (بدون ارتباط ژنتیك) وجود می‌داشت، در حالی‌که مطالعات و مشاهدات زمین‌شناسی کاملاً غیرازآن را نشان می‌دهد.»

باز واتسون ایراد می‌گیردکه عمل‌کرد دائمی انتخاب طبیعی، همراه با (پدیدهٔ) تباعد خاصه‌ها می‌باید منجر به‌پیدایش تعداد بیشماری صور اختصاصی شود . (البته) محتمل است که تعداد قابل توجهی از انواع جاندار، فورآبا شرایط‌غیرارگانیك، مانند تنوع بسیاراوضاع حرارتی، رطوبتی وغیره سازش وانطباق یابند، امـا من برای روابط متقابل ارگانیسم‌هـای جاندار اهمیت زیادی قایلم چه با انبوه شدن فزایندهٔ افـراد نـوع درنقطه‌ای معیین، شرایط ارگانیك حیات بیش ازپیش پیچیده می‌شود. دربادی امرچنین می‌نماید کـه برای پیدایش اشکال ساختمانی واجد (فایده و) امتیاز، و لذا برای زایش انواع جدید، حـدی متصور نیست. حتم نداریم که فضای حیاتـی مملو، تا حداکثر ممکن، ازصور اختصاصی اشغال شده باشد، ما شاهد خوی‌گری بسیاری ازگیاهان اروپایی در دماغهٔ امیدنیك واسترالیایعنی سرزمینهایی هستیم کـه فی‌حدذات صاحب جامعهٔ جانوری‌بسیار غنی‌اند. زمین‌شناسی نشان می‌دهدکه شمارهٔ انواع صدفها ازبدو دوران سوم، هیچ یا جز اندکی افزایش نداشته و نیز عدد انواع‌پستانداران از اواسط همین دوران فزونی نیافته است. پس سدی‌که مانع‌افزایش نامحدود عدهٔ انواع است چیست؟ چـون جامعهٔ جاندار هرحـوزهٔ زیست (اشاره به صور اختصاصی نیست) تابع شرایط خارجی است باید محدود باشد، لذاهرآینه فضای معینی از انواع متعدد انباشته شود، دراثرتموجات اتفاقی فصول یا شمارهٔ دشمنان، اغلب انواعی‌که شمارآحاد وافرادشان‌اندك است بیشتر درمعرض نابودی خواهند بود. درچنین احوال‌آهنگ انقراض بسیار سریع است درحالی‌که پیدایش انواع جدید باکندی صورت می‌گیرد. حالت اشد ممکن را فرض می‌کنیم، اگردرسرزمین انگلستان بـه‌تعداد آحاد و افراد، نوع وجـود می‌داشت، اولین زمستان‌سخت یانخستین تابستان بسیارخشك موجب انقراض دهها هزارنوع

می‌شد. هر گاه درنقطه‌ای شمارهٔ انواع کمیاب ودیگرانـواع، به طورنامحدود، چنـان علاوه شودکه پس از مدتی معیین، ازآنها جزاندك تفاوتهای سودمند بروزنکند، بخت پیدایش‌صور اختصاصی نوین کاهش خواهد یافت. زمانی‌که نوعی بسیارکمیاب می‌شود، تناسل همخـون انقراض‌آن را تسریع خواهدکرد، برخی ازمؤلفین انقراض‌گاو وحشی[1] درلیتوانی،گوزن در اسکاتلند وخرس درنروژ را به‌این امرنسبت می‌دهند. بالاخره به‌نظرمن این‌نکته اساسی است که هروقت نوعی مسلط بر رقیبان بسیاری غالب‌آمد، باگرایش به‌گسترش،انواع دیگری‌را نیز ازسرراه خود برخواهد داشت. دوکاندل ثابت‌کرده است‌که انواع بزرگ‌همیشه‌گرایش به‌توسعه دارند و به‌همین‌دلیل درنقاط مختلف موجب انقراض انواع بسیاری خواهند شد و به این ترتیب جلو افزایش بی رویهٔ انواع جدید راخواهندگرفت. اخیراً دکترهـوکرنشان داده است‌که دربخش جنوب باختری استرالیا که مملو ازفرآورده‌های (جاندار) گوناگون ازتمام نقاط‌کرهٔ زمین است، انواع بومی ازلحاظ شماره به‌حد قابل توجهی محدودشده‌اند. قصد من‌دراینجا ارزیابی (اهمیت‌و)ارزش عوامل‌گوناگون فوق‌الذکرنیست، (بلکه‌می‌خواهم نشان دهم‌که) می‌باید درهرسرزمین دامنهٔ توسعهٔ نامحدود صور اختصاصی برچیده شود.

## خلاصه

اگر (صحیح است)که درگیرودارشرایط متحول حیات ، در تمام بخش‌های ارگانیسم تفاوتهای فردی پدید می‌آید ، (امری که درحدوث‌آن جـای اعتراضی نیست) واگر(صحیح است) که انبوه شدن جانداران طبق تصاعد هندسی، هرنوع را درسنی، فصلی یا دوره‌ای از هستی خود درمعرض تنازع بقایی بسیار خشن قرار می‌دهد (امری که کمتر مـورد اعتراض قرار می‌گیرد)، با توجه به پیچیدگی بسیار روابط متقابل ارگانیسم‌های جاندار بـاهم و در برابر محیط زیست، یعنی علل برانگیزندهٔ تنوع فوق‌العاده درتـرکیبات ساختمانی وترتیبات رفتاری‌که می‌تواند به حال موجود سودمند افتد، خیلی خارق‌العاده است‌که تغییراتی درمسیر ارتقاء وتکامل ارگانیسم روی ندهد، درحالی‌که آدمی ازدیرباز (ازهمین عوامل برای‌تدارك صور جدید) استفاده‌کرده ومی‌کند. هنگامی‌که تحولات سودمندی درارگانیسم جانداری‌پدید

---

۱- Aurochs - نوعی‌گاو وحشی سیاه‌رنگ که درسرزمینهای پوشیده ازجنگل اروپای‌مرکزی تا قرون وسطی می‌زیسته واکنون نسل آن به‌کلی ازمیان رفته است.

آمد، افراد واجدآن، در تنازع بقا ودوام، بخت بیشتری خواهند داشت و بـرطبق (قوانین) توارث اخلافی با همان خصائل از آنهازاده می‌شود. من همین اصول حـراست (ازتغییرات مفید) و بقای اصلح‌را انتخاب طبیعی نامیده‌ام. انتخاب طبیعی درشرایط زیستی‌ارگانیك وغیر-ارگانیك برای ارگانیسم نقش‌هادی را دارد، درنتیجه‌آن را به‌سوی‌کمال وارتقاء می‌راند. با وجود این اشکال پست وساده هم‌اگر باشرایط زیستی‌کمتر پیچیدهٔ خود سازش وتطابق‌کاملی یافته باشند می‌توانند مدتهای مدید به موجودیت خود (به‌همان شکل پست) ادامه دهند.

چون صفات ارثی درسنین مختلف بروز می‌کند ، به‌همین دلیل انتخـاب طبیعی امکان می‌یابدکه روی تخم، روی دانه و روی افراد جوان نیزمثل افراد رشید تأثیرگذارده‌آنها را دستخوش تغییرکند . در عدهٔ زیادی از جانوران انتخاب جنسی هم بـه مددانتخاب عـادی می‌شتابد و به‌نرهای‌نیرومندتر وبهترسازش‌وتطابق یافته امکان می‌دهدکه (بیش ازنرهای‌دیگر) ازخود عقیه برجای‌گذارند. درانتخاب جنسی فقط صفاتی تقویت مـی‌شوندکـه هنگام ستیزه با نرهای دیگر سودبخش‌اند. این صفات ازطریق ارث تنها به یك جنس یا هردوجنس‌منتقل می‌شوند.

با ارزیابی پدیده‌هایی‌که درفصل‌های بعدی (این‌کتاب) ارائه می‌شود، می‌توان حکم کردکه انتخـاب طبیعی ازطریق به‌سازش وانطباق واداشتن صور جـاندار نسبت به شرایط گوناگون‌ومواضعی‌که (درطبیعت) اشغال‌کرده‌اند، تاچه‌حد مثمرثمراست. می‌بینیم‌که‌انتخاب طبیعی موجب انقراض پاره‌ای ازاشکال جانـدار می‌شود، زمین‌شناسی (دراین مـورد) سند گویایی از تاریخ زمین‌است. انتخاب طبیعی‌اسباب تباعد خاصه‌ها است زیرا هرچه‌موجودات ازنظرسازمان وساختمان ومنش بیشترتفاوت حـاصل کنند، بیشتر می‌تـوانند سطح معینی را اشغال کنند، شواهدی‌که ازمطالعهٔ ساکنین منطقه‌ای‌کوچك یابررسی خوی‌گری جانداران با سرزمینی بیگانه، به دست می‌آید، (دلیل این مدعا است). از میان اعقـاب تغییر یـافتهٔ نوعی مفروض، طی نبردی همه جانبه و دائمی،آنهایی بیشتر بخت پیروزی دارندکـه بیشتر تفاوت حاصل‌کرده باشند. اختلافات‌کوچك که سبب افتراق اصناف نوعی واحد ازیـکدیگراست، پیوسته رو به‌توسعه دارد و سرانجام به حد تفاوتهای بزرگ بین انواع یك جنس و حتی بین جنس‌های مختلف می‌رسد.

دیدیم‌انواع معمولی‌متعلق‌به‌جنس‌های‌بزرگ هرشاخه، همیشه (از انواع‌نادرواستثنایی) اشاعه و گسترش بیشتری دارند و صفاتی راکه سلطهٔ آنها را درهرسرزمین تأمین‌کرده‌است از

طریق ارث به‌اخلاف خود منتقل می‌کنند . انتخاب طبیعی منجر به‌تباعد خـاصه‌ها و انقراض صور بینابینی می‌شودکـه از بهبود وضع کمتری بـرخوردارند. این اصول از یك سو مفسر خویشاوندی و قرابت خصلتها واز سوی دیـگر مبین افتراق شاخص میان تمـام شاخه‌ها و بیشمار صور جاندار کرهٔ ارض‌اند.

اینکه همیشه و همه‌جا تمام جانداران عالم، اعم ازگیاه و حیوان به‌صورت‌گروه‌هـایی هستندکه هر گروه ازدسته‌های کوچکتر تشکیل می‌شود، واقعاً چنان غریب وحیرت انگیزاست که نمی‌توان متوجه‌آن نشد. اصناف نوعی واحد، خیلی به‌هم نزدیك‌اند. انواع یك جنس‌هم به‌یکدیگر شباهت دارند، اما این مشابهت، به‌حدمشابهت‌اصناف یك‌نوع نیست،بعلاوه‌همانندی انواع‌مختلف یك‌جنس،یکسان ویکنواخت نیست،به‌همین دلیل شعبات و تحت ـ جنس‌هایی پدید می‌آورند. انواع موجود در جنس‌های مستقل‌ازهم فاصلهٔ زیادی دارند. بالاخره در میان جنس‌های‌متفاوت‌هم وجوه‌اشتراکی‌هست،چنانکه ازاجتماع‌آنهاتحت ـ تیره‌وتیره وسرانجام، تحت ـ رده و رده، تحت ـ شاخه وشاخه، ایجاد می‌شود. گروه‌های مشابـه درهرشاخه بـه صورت رشته‌ای خطی به دنبال‌هم قرارنمی‌گیرند، بلکه دسته دسته به‌گردنقطه‌ای فراهم‌می‌آیند و حلقه‌ای می‌سازند، حلقه‌های متعددی‌که به این‌ترتیب پدیدار شدند به نوبهٔ خود، دسته‌دسته در حول محوری جمع می‌شوند، بنابراین حلقه‌های‌بیشماری پیدا خواهد شد. هیپوتزآفرینش مستقل هرنوع قادر به تفسیراین واقعیت مهم طبقه‌بندی جانداران ارگانیزه نیست، اماهمانطور که ازنموداری برمی‌آیدکه قبلاً ارائه دادیم،کاملاً با پدیدهٔ توارث و اثرپیچیدهٔ انتخـاب طبیعی و عواقب ناشی ازآن مثل تباعد خاصه‌ها وانقراض، سازگار و قابل بیان است.

گاهی خویشاوندی وانشقاق جانداران هرشاخه را با تصویر درختی نمایش می‌دهند، من‌گمان می‌کنم‌که این تصویر ازپاره‌ای جهات بسیارصحیح است. ترکه‌های سبز وجوانه‌دار درخت می‌توانند نمایشگر انواع حاضر باشند و ترکه‌های زیرین‌که متعلق به ایام پیشین‌اند، نمودار انواعی خواهند بود که اکنون خاموش‌ومنقرض شده‌اند، درهرمرحله از رشددرخت، از هرسو ترکه‌های جوانی می‌جوشند و حین رشد، بسیاری از ترکه‌های اطراف را در تنگنا گذارده خفه می‌کنند، همانطورکه در هر زمان نوعی یا انواعی رقیبان بسیاری را درتنـازع بقا ازمیدان به در می‌کنند. شاخه‌های کلفت کـه خاستگاه ترکه‌هـا هستند به‌هم متصل شده شاخه‌های کلفت‌تر ومعدودتری می‌سازند. در روزگاری‌که درخت خیلی جوان بـوده، از تنهٔ اصلی فقط ترکه‌هایی جدا می‌شده‌اند، بعدها برخی ازاین ترکه‌ها به شاخه‌های‌کلفت و نازك

مبدل گردیده‌اند. ارتباط ترکه‌های جوان وقدیمی به‌خوبی‌نمایشگرطبقه‌بندی تمام انواع‌زنده ومنقرض شده است. ازترکه‌های بسیاری‌که ازنهال اولیه منشعب می‌شده‌اند فقط دوسه تا به شاخه‌های اصلی درخت مبدل شده و خود تقسیمات بسیاری یافته‌اند. ازتمام اشکالی‌که در ادوار دیرین می‌زیسته‌اند، فقط معدودی عقبهٔ زنده و تغییر یافته دارند.

ازآغاز رشد این درخت،می‌باید شاخه‌های‌بسیاری خشك شده وافتاده باشند،شاخه‌های فروافتاده‌که قطرهای متفاوت داشته‌اند، نشان دهندهٔ‌رده‌ها، تیره‌ها، وجنس‌هایی است‌که‌اکنون نمونهٔ زنده‌ای ندارند وآنها را فقط از روی سنگواره‌ها می‌شناسیم. گاهی ازمحل اشتقاق‌در شاخهٔ اصلی وزیرین درخت، ترکهٔ باریکی برجسته، قدکشیده وتا امروز باقی مانده است. جانورانی چون اورنی تورنك ولپیدوسیرن ازهمین‌قبیل‌اندکه از برخی جهات صفات مشترك دوشاخهٔ بزرگ را دارند ومی‌باید احتمالاً در پناهگاهی زیستی ازدیرباز تاکنون ازهرگونه رقابت مهلك به‌دورمانده باشند. همانطورکه از جوانه‌ها ، پیوسته ترکه‌های جوانی می‌رویند که حین رشد، برخی ازترکه‌های پیشین را درتنگنا گذارده، خفه می‌کنند، به‌گمان من برای درخت بزرگ حیات هم چنین است. شاخه‌های خشکیده و افتاده درضخامت قشر زمین فرو رفته‌اند، در حالی‌که شاخه‌های سرسبز وزنده، سطح‌زمین را پوشانیده‌اند.

فصل پنجم

# قوانین تغییر

- آثار تحول درشرایط (زیستی).
- ترکیب (روند) انتخاب با (قانون) «استعمال و عدم استعمال» در اندامهای پرواز و بینایی.
- خوی‌گری با آب وهوای جدید - «وابستگی‌کاذب».
- تغییرات سازمانهای (بدنی) مختلف - آثار باقیمانده یا پست (اندامهای تحلیل رفته).
- قابلیت تغییروافر دربخش‌های‌فوق‌العاده رشد و بسط یافتهٔ (ارگانیسم):فزون‌تر بودن قابلیت‌تغییر خاصه‌های نوع، نسبت به مختصات جنس - تغییرپذیری صفات ثانوی جنسی.
- تغییرات همانند درانواع متعلق به یك جنس.
- بازگشت خاصه‌هایی‌که مدتها پیش ازمیان رفته‌اند.
- خلاصه

تاکنون بارها یادآورشده‌ام درجاندارانی‌که درمعرض اهلی شدن قرار دارند و نیز به میزان‌کمتر، درجانوران وحشی، تغییرات فراوانی دیـده می‌شود که برحسب «تصادف» روی داده‌اند. (به‌کاربردن) لفظ «تصادف» (یا اتفاق)، بدون اعتراف صریح، اقراری است‌به جهل ما نسبت به‌علل تغییرات اختصاصی. برخی‌ازمؤلفین تصور می‌کنندکه حصول تفاوتهای فردی یا انحرافات خفیف ساختمانی هم مثل شباهت‌کودك به‌والدین خود، محصول عمل دستگـاه زایا است. اما به‌نظرمی‌رسدکه وفورتغییر وشیوع پیدایش صور عجیب‌الخلقه، درجـانداران اهلی نسبت به‌وحشی و نیز زیادتربودن تغییرپذیری درانواعی‌که‌گسترش وسیع دارند، حاکی ازاین باشدکه تغییرپذیری، با شرایط بیرونی‌که هرجنس طی نسلهای متمـادی درمعرض آن است، رابطهٔ مستقیم دارد. درفصل نخست (کتاب)، گفته شدکه تغییر شرایط از دوطریـق در

ارگانیسم مؤثر می‌افتد، یکی از راه مستقیم (باتأثیر) روی تمام ارگانیسم، و دیگری از راه غیر مستقیم (با اثر گذاردن) فقط روی دستگاه زایای آن. درهرحال وجود دو رکن ضروری است. اول «طبع و کیفیت ارگانیسم» که عامل مهمتر است، دوم «نفس شرایط» (زیستی). حاصل تأثیر مستقیم(شرایط زیستی روی تمام ارگانیسم) یامشخص ومحدود است یانامشخص و نامحدود. درمورداخیرارگانیسم قابلیت انقباض‌وانبساط یافته، ازنظر تغییرپذیری جنبهٔ‌مواج کسب می‌کند. ولی درحالت‌نخست،ارگانیسم‌ها به‌سهولت به‌پاره‌ای شرایط، تسلیم می‌شوند، کلیه یا اغلب افراد به نحویکسانی تغییرمی‌کنند.

تخمین میزان اثر شرایطی چون اوضاع اقلیمی و مواد غذایی وغیره، دربروز تغییرات مشخص و محدود، بسیار دشوار است. شواهد اثبات کننده‌ای در دست داریم که می‌باید (عوامل یاد شده برای مؤثر افتادن) به مرور زمان (طولانی) نیازمند باشد، به همین دلیل با تجربیات مستقیم نمی‌توان‌آن را اثبات‌کرد. بدون باك می‌توان گفت‌که بیشمار، صور سازشی وانطباقی (حاضر) را هرگز نمی‌توان تنها به اثر این عامل نسبت داد. در مثالهای زیر تا حدودی اثرمشخص ومحدود شرایط متجلی است. فوربس[1] اطمینان می‌دهدکه رنگ صدف‌نرمتانی که‌درآبهای عمیق حواشی جنوبی زیستگاه‌های‌شان به‌سرمی‌برند، زنده‌تروشادتر از رنگ صدف‌آنهایی است‌که درسرزمینهای‌شمالی و ژرفاهای بیشتر می‌زیند. این‌مشاهدات اخیراً نیز دو باره تأیید شده است.

به اعتقاد گولد[2] رنگ پر پرندگانی‌که درجو صاف و پاك به‌سر می‌برند از رنگ پر افراد دیگر همان نوع‌که درجزایروسواحل (مه‌گرفته) می‌زیند براق‌تر است. ولاستون[3]معتقد شده‌که زیستن درسواحل، رنگ حشرات را تغییر می‌دهد. موکن ــ تاندون[4] فهرست درازی از اسامی گیاهانی ارائه می‌دهد که وقتی در نزدیکی دریا می‌رویند برگهای‌شان ، گوشت‌دار می‌شود، در حالی‌که درپایگاه‌های معمولی خود چنین نیستند. موارد بسیار دیگری هم ازاین قبیل می‌توان برشمرد.

کسب‌پاره‌ای ازخاصه‌های انواعی‌که موضعی را اشغال‌کرده‌اند، توسط اصناف نوعی

---

1- E. Forbes
2- M. Gould
3- Wollaston
4- Moquin-Tandon

دیگر که باآنها دریك جا می‌زیند، این فکر را القا می‌کندکه انواع، چیزی جزاصناف‌تثبیت شده نیستند. ازاین رواست‌که رنگ‌صدف نرمتنان دریاهای‌کم عمق‌مناطق حاره، شفاف‌تراز رنگ صدف نرمتنان‌آبهای عمیق وسرداست. ازاین رواست که به‌گفتهٔ‌گولد رنگ پرندگـان قاره‌ها، براق‌تر ازرنگ پرندگان جزایراست. و هم ازاین رواست‌که‌انواع حشرات‌کناردریا اغلب رنگی تیره با جلای فلزی دارند وگیاهانی‌که دراین شرایط می‌رویند در معرض‌کسب برگهای(کلفت و)گوشت‌دار قراردارند. توضیح هواداران اندیشهٔ آفرینش مستقل انواع، در این زمینه فی‌المثل چنین خواهد بود: حشرات‌کنار دریا را با جلای فلزی آفریده‌اند، امـا رنگ دیگرحشرات موقعی جلای فلزی می‌گیردکه به سواحل نقل مکان‌کنند.

نمی‌توان تخمین زدکه چه مقدار ازهرتغییرسودمند به حال جاندار ناشی ازاثرتجمع به یاری انتخاب طبیعی است و چه مقدار ناشی از اثر مشخص ومحدودشرایط زیستی. تجار پوست خیلی خوب می‌دانندکه هرچه موطن یك‌نوع جانور شمالی‌تر باشد، پوستش‌کلفت‌تر ومرغوب‌تر است، اما چگونه می‌توان سهم (هریك ازدو پدیدهٔ) تأثیر مستقم محیط وحراست ازتغییرات مفید، درطی نسلهای متمادی را دراین مورد ارزیابی‌کرد؟ چه به نظر می‌رسد کـه اوضاع اقلیمی (نیز بدون‌گفتگو به نحوی) روی پشم وموی پستانداران اهلی، اثـری مستقیم دارد.

مثالهایی‌می‌توان برشمردکه ازنوعی واحد درشرایط خارجی متفاوت، اصناف‌همانندی حاصل شده، ازطرف دیگـر نمونه‌هایی می‌توان ارائه داد که اصنافی ناهمانند، از نـوعی واحد در شرایط خارجی‌کاملاً یکسان، پدیدآمده‌است. ونیزشواهد عدیده‌ای از انواع داریم که گرچه تحت تأثیر اوضاع‌اقلیمی متضاد قرارگیرند، هرگز ازتیپ اصلی منحرف‌نمی‌شوند. مشاهدات وملاحظاتی ازاین قبیل مرا برآن می‌دارد کـه برای تأثیر مستقیم شرایط خـارجی اهمیت زیادی قایل نباشم، چه همیشه می‌توان دلایل مقنع ومحکمی برعلیه‌آن یافت.

ازپاره‌ای جهات می‌توان گفت: شرایط خارجی نه تنها موجد قابلیت تغییر است بلکه به اقتضای همین شرایط خارجی است‌که می‌باید بعضی ازصور تغییر یافته باقی بمانند. بـا مداخلهٔ انسان‌درامرانتخاب دو رکن (مزبور) ازهم منفك می‌شوند، شرایط خارجی ، قابلیت تغییر را برمی‌انگیزد وآدمی‌که به‌عمد یا غیر عمد با تجمع تغییرات درمسیری معین، اعمال اثر می‌کند، (در واقع) همان‌کار را می‌کندکه طبیعت با بقای اصلح انجام می‌دهد.

## نتایج «استعمال و عدم استعمال» که توسط انتخاب طبیعی تنظیم می‌شوند

دراین، جای هیچ‌اعتراضی نیست که درجانوران اهلی، استعمال، موجب تقویت‌و بسط برخی از بخش‌ها شده، عدم استعمال درآنهاکاستی می‌دهد و تغییراتی ازاین قبیل ارثی‌است. گرچه به مدد مقایسه می‌توان درموردنتایج‌استعمال وعدم استعمال طولانی (عضوی) درحالت طبیعی، قضاوت صحیح کرد، ولی متأسفانه ما قادر (به‌انجام این مقایسه) نیستیم، چه از صور اجدادی اطلاع‌کافی نداریم، باوجوداین در بسیاری از جانوران، ترکیباتی ساختمانی‌مشاهده می‌شودکه جز با عدم استعمال قابل تفسیر نیستند. پرفسور اون[1] خاطرنشان می‌کند کـه در طبیعت هیچ ناهنجاری بزرگتر ازاین نیست‌که پرنده‌ای قادر به پرواز نباشد ، و چنین امری بسیار دیده می‌شود. اردك‌کوتاه بال امریکای‌جنوبی‌که (به‌جای پرواز) فقط می‌تواندبالهایش را به‌آب بکوبد،کم وبیش وضع‌اردك اهلی ایلیسبوری[2] را داردکه به‌اعتقادکنینگ‌هام[3]جوجه اردکها عادت به پرواز دارند ولی پرندهٔ بالغ‌این عادت را ازدست‌می‌دهد. پرندگان درشت زمینی، مگر به ندرت وآن هم فقط برای فرار ازخطر به‌پرواز رو نمی‌کنند. به‌اعتقاد من، باید «تقریباًبی‌بال‌بودن» چندین پرندهٔ ازدیرباز یابه‌تازگی سکناگزیده دربرخی ازجزایراقیانوسیه راکه درآنجاها هیچ حیوان گوشتخوار نیست، به‌عدم استعمال نسبت داد. صحیح است‌کـه شترمرغ درقاره‌هابه‌سرمی‌برد وهنگام مواجهه باخطرقدرت پرواز ندارد، اما می‌تواند دربرابر دشمنان بسیاری‌مثل پستانداران کوچك، باضربه‌های‌لگد ازخود دفاع‌کند. می‌توان تصورکرد که اجداد جنس شترمرغ، عاداتی همچون اوتارد[4] می‌داشته‌اند وانتخاب طبیعی درطی‌نسلهای متمادی موجب افزایش قد و وزن‌آن شده، پاهایش نیز به علت استعمال رشدکرده، در حالی که بالهایش تدریجاً قدرت پرواز را ازدست داده‌اند.

---

1- Owen
2- Aylesbury
3- M. Conningham
۴- Outarde ـ پرنده‌ایست درشت‌اندام‌ازتیرهٔ otididé، درنواحی صحرایی می‌زید، باسرعت بسیار می‌دود ولی به‌دشواری وکندی پرواز می‌کند. گردن وپاهای بلندداردو منقارش کوتاه است. مخصوص مناطق‌گرمسیری است.

کربی[1] مشاهده کرده است که تارس[2] قدامی بسیاری از حشرات سرگین غلطان[3] نسر موجود نیست.

نامبرده حتی دریك مورد از هجده نمونه‌ای که برای مجموعهٔ خود جمع‌آوری کرده، کوچکترین اثری از تارس قدامی ملاحظه نکرده است. (سرگین غلطان) نوع اونیتس اپلس[4] به کلی فاقد تارس قدامی است، این صفت درتعریف حشرهٔ مزبور نیز منعکس است. در حشرهٔ اتوکوس[5]، (یعنی) اسکاربهٔ مقدس[6] مصریان (باستان)، اصولاً تارس دیده نمی‌شود. موروثی بودن فقدان (یا نقص) عضو، هنوز به درستی روشن نیست، مع ذلك مشاهدهٔ جالب برون ـ سکوار[7] درمورد ارثی شدن صرع ناشی ازعمل جراحی روی نخاع شوکی خوك هندی[8]، باید مانع نفی کامل آن باشد. تحلیل رفتن وفقدان تارسهای قدامی دراتوکوس وباقی

---

1- Kirby

۲- Tarse ـ هرپای حشره از سه‌بخش مهم ساخته می‌شود، ران، ساق وتارس. تمام بندهایی که به دنبال ساق قرارگرفته‌اند رویهم تارس نام دارند، تارس‌ها درحشرات مختلف سه، چهار یا پنج است. بند آخرتارس ناخن یا onychium نام دارد.

۳- Bousier ـ نام عمومی حشرات سرگین‌خوار ازکلئوپترها است.

۴- onites appellos ـ نوعی حشرهٔ سرگین غلطان، مختص به‌نواحی گرمسیری.

۵- Ateuchus ـ نوعی اسکاربه که درحواشی شمالی و جنوبی مدیترانه می‌زید، این حشره نزد مصریان باستان مقدس می‌بوده.

۶- Scarbé ـ نام عمومی گروه بزرگی‌ازکلئوپترها متعلق به تیرهٔ Scarbeidé، شامل‌انواع بسیاری است ازجمله اسکاربهٔ مقدس یا اتوکوس

7- Brown-séquard

۸- Cochon ـ نامی است عمومی برای جانوران مختلفی که باخوك اهلی مشابهت‌هایی‌دارند. منظور داروین ازبه‌کاربردن‌عبارت‌خوك‌هندی‌ونیزجزئیات وسوابق‌آزمایشی که توسط برون ـ سکوارصورت‌گرفته برمترجم معلوم نشد.

ماندن (این بخش ازعضو) دربرخی جنس‌های دیگر، احتمالا ناشی ازعدم استعمال طولانی است، زیرا چنانکه ملاحظه می‌شود، بسیاری از حشرات سرگین غلطان فاقد تارس، می‌باید این (این بخش از اندام قدامی خود) را ازآغاز هستی ازدست داده باشند، این خود نشان می‌دهدکه اندامهای مزبور، درحشرات یادشده نه‌مهم‌اند نه‌مفید. می‌توان تحولات ساختمانی بسیاری را که‌بایستی به‌کلی یااصولاً علی‌الظاهر ناشی‌ازانتخاب طبیعی باشد، به‌عدم‌استعمال نسبت داد. ولاستون ملاحظه‌کرده‌است‌که از پانصد وپنجاه‌نوع حشرهٔ جزایرمادر (امروزه‌بیش ازاین رقم‌است)، بال دویست‌نوع برای پرواز،کامل نیست. تمام حشرات به بیست ونه‌جنس تعلق دارند و انواع صاحب بال ناقص در بیست وسه‌جنس ازآنهادیده می‌شود.

در اغلب نقاط‌گیتی، معمولاً باد،کلئوپترها را به‌دریا می‌ریزد، ولاستون دیده‌است‌که‌در جزایر مادر تا فرونشستن باد و درخشیدن خورشید،حشرات یاد شده خود رامخفی می‌کنند. نسبت‌کلئوپترهای بی‌بال درجزایرکوچك وغیرمسکون این مجمع‌الجزایر[1]، که در معرض بادهای شدیدقرار دارند، بیشتر ازانواع بال‌دار است . ولاستون براین مشاهدهٔ خارق‌العادهٔ خود تأکید بسیار می‌کندکه برخی‌ازگروه‌های بزرگ این حشرات‌که میل زیاد به‌پروازدارند و در نقاط دیگر فراوان‌اند، اصلاً دراین‌جزایر دیده نمی‌شوند. مشاهدات وملاحظات‌مذکور درمن این فکر را به‌وجود می‌آوردکه بی‌بال بودن این همه‌کلئوپتر درجزایر مادر، اصولاً ناشی از ترکیب اثرانتخاب طبیعی و عدم‌استعمال است. افرادی‌که خواه به‌علت‌کاهلی،خواه به علت ناکامل بودن بال،کمتر میل به‌پرواز دارند، برای باقی‌ماندن، ازکلئوپترهای همیشه حاضر به پرواز، بخت بیشتری برای زیستن دارند چه بادآنها رابه‌دریا نمی‌ریزد، درحالی‌که اینها را ازساحل دورکرده معدوم می‌سازد.

درجزایرمادر، بال حشرات غیرزینده برخاك مثل‌لپیدوپترها[2] وپاره‌ای از کلئوپترها که روی‌گلها می‌نشینند و برای دست یافتن به‌مواد لازم مجبور به پروازاند، نه‌تنها تحلیل نرفته، بلکه به‌عکس خیلی‌هم رشدکرده است. این رویدادکاملاً با انتخاب طبیعی سازگار است چه هرحشرهٔ جدیدی‌که به‌جزایر مادر می‌رسد، دراثر انتخاب طبیعی در دومسیرتغییرمی‌کند،رشد بال یا محو بال، چنانکه یاحشره بتواند در برابر وزش باد ایستادگی‌کند یا پروازکردن را

---

۱- جزایرکوچك وغیرمسکون مجمع‌الجزایر مادر را Désertas می‌نامند

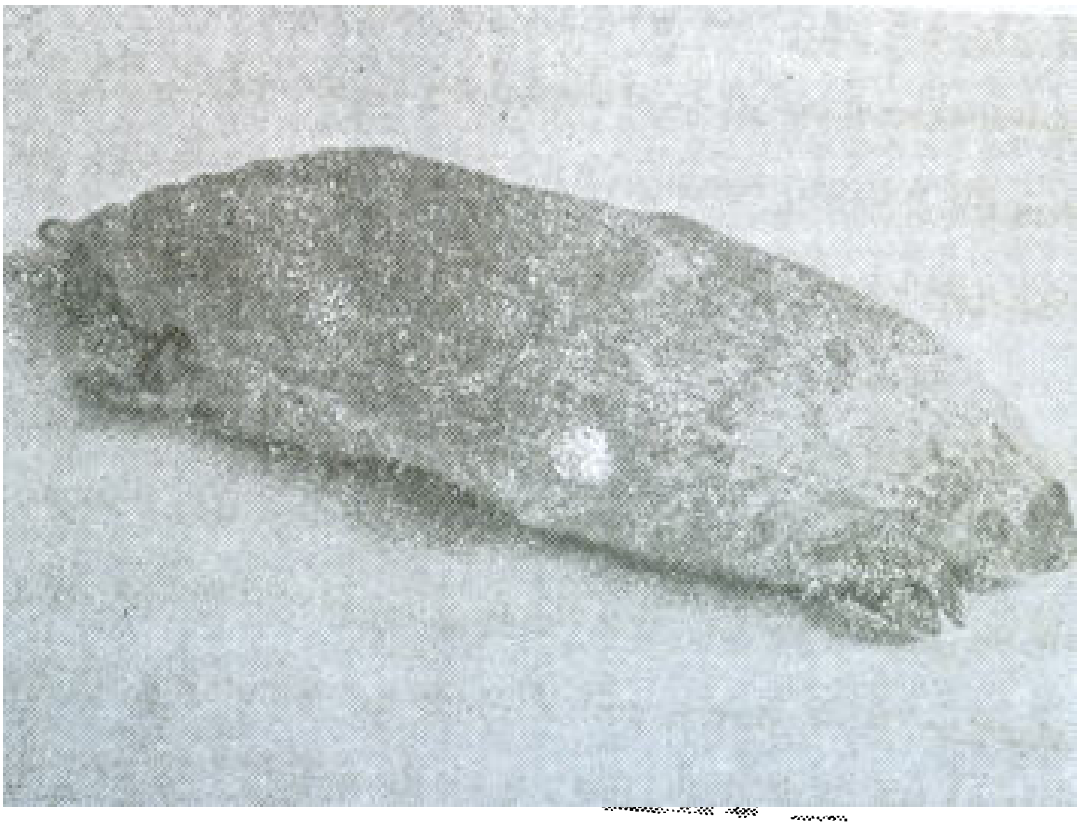
2- Lepidoptère

ترك گوید. همچون دریانوردانی که نزدیك ساحل کشتی‌شان غرق می‌شود ، برای شناگران ماهرمناسب‌تراست که قدری‌بیشترشناکنند ولی برای‌آنهاکه خوب شناگری نمی‌دانند شایسته‌تر است که به تخته پاره‌های کشتی بچسبند.

چشمان توپ[1] وبرخی از (پستاندارانی که زمین را حفرکرده درآن فرومی‌روند) تحلیل رفته وحتی در برخی از پوست ومو پوشیده شده است. این وضع چشم‌ها احتمالاً ناشی از ضمور تدریجی دراثر عدم استعمال است که به‌یاری انتخاب طبیعی تحقق یافته . کتنومیس[2]، جوندهٔ امریکای جنوبی که حتی بیش‌ازتوپ عادت به‌فرورفتن درحفرات زمین دارد، غالباً کور است، این مطلب را ازیك اسپانیایی که به‌صید کتنومیس اشتغال دارد شنیده‌ام. من فقط یك کتنومیس دیده‌ام و مدتی آن را زنده نگاهداری کردم، (این حیوان) کور بود. تشریح حیوان نشان داد که کوری آن ناشی از التهاب پردهٔ پلك سوم بـوده است . نـاسودمندی چشم برای جانوری که دراعماق خاك می‌زید سبب می‌شود تا این عضو به‌علت عدم استعمال کوچکترشود و ازآنجاکه التهاب مکرر چشم برای هرفرد زیانبخش است، انتخاب طبیعی با به‌هم‌چسبانیدن پلکها و رویانیدن موی برآن به‌یاری عدم استعمال (درتحلیل عضو) می‌شتابد.

---

1- Taupe



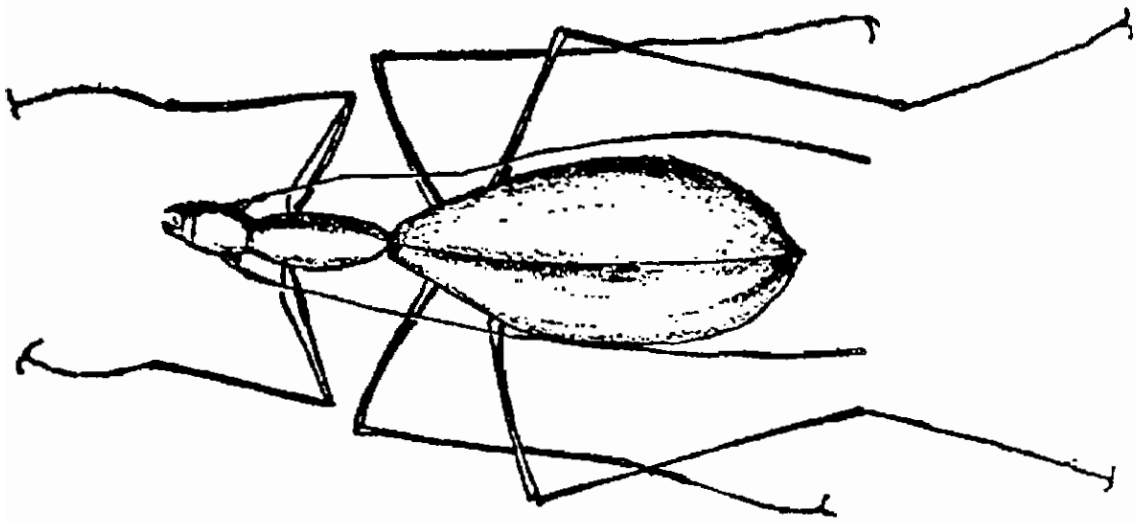
۲- Cténomys یا Tucu_Tucos نام عمومی جوندگانی‌است که باحفر زمین راهروهای زیر زمینی طویل وپیچ درپیچ ساخته درآن به‌سرمی‌برند، قدآنها درحدود بیست سانتیمتر است و دمی کوتاه دارند.

کثیری از جانورانی که در غارهای کارنیول[1] و کنتاکی[2] به سر می‌برند، نابینایند[3]. در بسیاری از سخت پوستان پایه‌ای که چشم بر آن قرارداشته هنوز موجود است ولی ازخود چشم خبری نیست، یعنی پایهٔ‌تلسکوپ باقی است ولی خود تلسکوپ وعدسی‌های آن وجود ندارند. فقدان چشم را درجانورانی که در تاریکی می‌زیند باید به عدم استعمال نسبت داد، زیرا گرچه بودن چشم دراین جانوران مفید نیست ولی اثر زیانبخش هم ندارد. یکی از دوموش‌غار[4] که پرفسور سیلیمان[5] درفاصلهٔ نیم مایلی مدخل غار اسیر کرده بود (بنا براین به‌اعماق غار متعلق نبوده‌اند)، چشمان درشت وبراقی داشت. طبق اظهار پرفسور سیلیمان، موشهای مزبور پس ازیکماه که تدریجاً به‌روشنائی عادت کردند، می‌توانستند تا حدودی اشیاء را ببینند.

شرایط خارجی یکنواخت‌تر ازآنی نمی‌توان یافت که برغارهای حفرشده در دل طبقات عمیق آهکی، درسرزمینهایی که اوضاع اقلیمی‌یکسانی دارند، حکومت کند. ازهیپوتز آفرینش مستقل‌جانوران غارزی‌کور، توقع‌داریم که مشابهت وهمانندی عظیمی میان جانوران

---

۱- Carniole نام غارهای زیرزمینی دراروپا.
۲- Kentucky نام غارهای زیرزمینی درکنتاکی امریکا.
۳- دست و پا وآنتن دراز، بی‌رنگی و کوری ازصفات مشترك حشرات غارزی است.



۴- Néotoma نام موشهای غارزی‌که دانه‌خوارند، ساعات‌گرم و روشن روز را درحفرات زیر زمینی به‌سرمی‌برند شب هنگام برای جمع‌آوری دانه ازپناهگاههای خود بیرون می‌خزند.
5- Silliman

بی‌چشم غارزی امریکا واروپا، مشاهده شود. ولی مقایسهٔ دوجامعهٔ جانوری زنده درغارهای اروپا وامریکا نشان می‌دهدکه ابداً چنین نیست. شیود[1] تنها درموردحشرات غارزی (امریکا واروپا) می‌گوید: «پس مجموعهٔ این فنومن‌ها را فقط می‌توان پدیده‌ای موضعی دانست و همانندی‌های صورجانوری غارماموت‌کنتاکی وکارنیول‌را نمی‌توان‌چیزی جز مشابهت‌عمومی موجود درمیان جانوران امریکای شمالی واروپا، تلقی کرد». بنابراین باید چنین انگاریم که جانوران صاحب دید عادی ، در امریکا به آرامی ودرطی‌نسلهای متمادی از روی زمین به ژرفنای غارکنتاکی وحیوانات اروپایی به‌اعماق غارکارنیول مهاجرت کرده‌اند. شیود به گفتهٔ خود چنین‌علاوه می‌کند: «ما جانوران زنده در زیرزمین را به‌چشم شاخه‌ای ازجانوران یك محدودهٔ جغرافیایی‌می‌نگریم که به‌زیرزمین نفوذکرده، هرچه درتاریکی، بیشترگسترش‌یافته‌اند، با شرایط محیط‌تازه‌بیشترسازگارشده‌اند. جانورانی‌که باصورعادی جزیی‌تفاوتی‌می‌داشته‌اند، با احتیاط بسیار درمرزتاریکی و روشنایی به‌زیستن پرداخته‌اند، برخی ازآنها با زندگی در فضای نیمه‌روشن سازگار شده‌وپاره‌ای با زیستن درتاریکی مطلق‌انطباق حاصل کرده‌اند.» البته این استنباط شیود درمورد انواع مستقل ازهم مصداق دارد. واما هنگامی‌که جانوری پس‌از چندین نسل به‌ژرف‌ترین نقطه‌غار رسید، عدم استعمال چشم‌ها موجب صفرکم و بیش کامل چشم‌ها می‌شودوانتخاب طبیعی‌احتمالاً[3] تغییرات‌دیگری برای جبران‌کوری ایجاد می‌کند،مثل رشد شاخکها. بروزیك چنین‌تغییرات،مشابهت جانوران‌غارزی وروی‌زمین‌زی امریکاواروپارا زایل‌نخواهدکرد.ازپرفسور دانا[2] آموخته‌ام‌که جانوران زیرزمین زی‌وروی‌زمین‌زی درامریکا خویشاوند بسیار نزدیك یکدیگرند ونیزبعضی ازحشرات غارهای اروپا باحشرات غیرغارزی (این قاره) قرابت زیاد دارند. با استناد به هیپوتزآفرینش مستقل، یافتن تفسیرمنطقی برای مشابهت جانوران زیرزمین زی و روی زمین‌زی در دوقارهٔ یادشده، دشواراست. ازسوی‌دیگر درجانوران زیرزمین زی دوقارهٔ مزبور وجوه اشتراکی هست، همانطورکه در بسیاری دیگر ازفراآورده‌های (جاندار) آن دوقاره ملاحظه می‌شود. خارج ازغارها، بر روی تخته‌سنگهای مستقر درسایه به‌وفور نوعی باتی‌سیا[3] به‌سرمی‌بردکه کوراست. کوربودن انواع غارزی این

---

1- Shiödte

2- Dana

۳- Bathyscia احتمالاً نام قدیمی جنسی از حشرات است ، متأسفانه در مراجع موجود ملاحظه نشد

جنس، احتمالاً ربطی به زیستن در تاریکی ندارد، چه تطابق و سازش حشرهٔ کوری بازیستن درغارهای تاریك امری طبیعی‌است. (خرچنگهای) کور متعلق به جنس آنوفتالموس[1] خاصیت غریبی دارند، به اعتقاد مورای انواع مختلف متعلق به این جنس که درغارهای متفاوت امریکا واروپا فراوان است، جز درنقاط تاریك یافت نمی‌شوند. ممکن است جد یا اجداد اولیهٔ این انواع درگذشته ، روزگاری که چشم داشته‌اند ، سراسرقاره‌های امریکا و اروپا را فراگرفته بوده‌اند، سپس درهمه‌جا جز در نقاط تاریکی که هنوز درآن یافت می‌شوند ، به‌کلی منقرض شده باشند. از ناهنجاریهایی که در بسیاری از جانوران زیر زمین زی مثل امبلیوپسیس[2] ماهی کوری که آگاسز[3] کشت کرده یا پروته[4] دوزیستی که درقیاس با دوزیستان اروپایی کورشمرده می‌شود، ملاحظه می‌کنیم نباید متحیرشویم، بلکه من متعجب ازآنم که بخش بزرگی از آثار وبقایای حیات‌گذشته، به علت رقابت وتنازع‌بقای اندکی که ساکنین‌این‌اماکن‌تاریك‌درمعرض آن بوده‌اند، حفظ نشده است.

## خوی‌گری با آب وهوا

عاداتی چون زمان به‌گل نشستن، مقدار باران لازم جهت نیش زدن بذر، زمان خواب وغیره درگیاهان موروثی‌است، پدیده‌هایی‌ازاین قبیل‌مرا بر آن می‌دارند که‌چندکلمه پیرامون خوی‌گری بگویم. ازآنجاکه هیچ‌چیز عادی‌تر از مشاهدهٔ انواع مختلف جنسی واحد در سرزمینهای سرد ومناطق‌گرم نیست، اگرهمهٔ انواع یك جنس، از صورت اجدادی واحدی مشتق شده باشند، بایستی خوی‌گری با آب وهوا دراین میان، طی نسلهای متوالی نقشی ایفا کرده باشد. آشکارا هرنوع با اوضاع اقلیمی زیستگاه خود سازش وانطباق دارد، آنکه در سواحل سرد شمالی یاحتی درنواحی معتدله به سرمی‌برد، قادر به تحمل شرایط اقلیمی‌مناطق حاره نخواهد بود و به عکس نیزچنین است. چه بسیار از رستنی‌های نواحی بری قادر بـه

---

۱- Anophtalmus ـ خرچنگهای‌کور غارزی با آنتن وپاهای بلند. انواع بسیار دارد .

۲- Amblyopsisماهی استخواندار ساکن آبهای زیرزمینی غارماموت‌کنتاکی. چشمانش ریز بوده واز پوست پوشیده شده است.

3- Agassiz

۴- Protée یکی ازدوزیستان‌کور دریاچه‌ای غارهای کارنیول ودالماسی

تحمل هوای مرطوب نیستند. باوجود این به اعتقاد من اهمیت سازش وانطباق گیاهان را بـا شرایط اقلیمی منطقه زیست‌شان، خیلی دست بالاگرفته‌اند. این‌امر را ازآنجا می‌توان دریافت که پیش‌بینی موفقیت گیاهی که به منطقهٔ ما وارد می‌شود، دراوضاع اقلیمی جدید، محال‌است ونیز فقط برخی از انبوه جانورانی که از نقاط مختلف (عالم) آورده می‌شود، در سرزمین‌ما به آسانی رشد وبسط می‌یابند. جاداردگمان کنیم که در حال طبیعی ، جانداران بیش از آنکه توسط سازش و انطباق با اوضاع اقلیمی درمنطقه‌ای محدود شوند، تنازع بقا با ارگانیسم‌های جاندار دیگرمانع گسترش آنها است. سازش و انطباق یاد شده نسبت به اوضاع اقلیمی چه سخت باشد چه سست، برخی ازگیاهان قادرند به آب و هوای‌گوناگون عادت‌کنند، بعبارت دیگر با شرایط اقلیمی خوی‌گری حاصل نمایند. تفاوتهای ذاتی بارزی نسبت به تحمل سرما درکاجها و رودون داندرون[1]هایی که تخمشان را هوکر از ارتفاعات مختلف هیمالیاگردآوری کرده و درانگلستان‌کاشته است، مشاهده می‌کنیم. توایت[2] درسیلان به پدیده‌های مشابهی‌بر-خورده، واتسون‌گزارشی ازمشهودات خود درهمین زمینه درگیاهانی که از جزایر آسور بـه انگلستان منتقل شده‌اند ارائه می‌دهد . درمیان جانوران انواع بسیاری را می‌توان برشمردکه درطول تاریخ از مناطق سرد سیربه‌گرمسیر یا بلعکس‌گسترش یافته‌اند، به طورقاطع نمی‌دانیم که جانوران مزبور با اوضاع اقلیمی موطن اصلی خودسازش و تطابق‌کامل داشته‌اند(یاخیر) ونیز نمی‌دانیم سازش و تطابق آنها با اوضاع اقلیمی جدید بهتر وکامل‌تر از وضع قبلی بوده (یا نه). می‌توان پذیرفت‌که مردمان وحشی ، بدواً جانورانی را که اکنون اهلی هستند از آن‌روی‌برگزیده‌اندکه مفید بوده و دربنداسارت به‌سهولت‌تکثیرمی‌یافته‌اند نه از آن جهت‌که چنانکه‌بعدها روی داده آنها را قابل انتقال به نقاط دور یافته باشند . به اعتقاد من می‌توان به تحمل شرایط اقلیمی بسیار متفاوت و حفظ قابلیت باروری (که خود دلیل مهمتری است) درجانوران اهلی ما، برای اثبات اینکه بسیاری ازجانورانی‌که هنوز درحال توحش بـه سر می‌برند، توانایی تحمل اوضاع اقلیمی بسیار متفاوتی رادارند، استنادکرد. مع ذلك نباید در این‌موردخیلی‌فراتررفت، چه برخی ازجانوران اهلی‌ما ازچند سویهٔ وحشی‌سرچشمه‌گرفته‌اند،

---

۱- Rhodondandron نام عمومی گیاهان یکی ازجنس‌های تیرهٔ اریکاسه Ericacé، اغلب ساقه‌های نیمه خزنده‌دارند. بسیاری‌ازانواع رودون داندرون رابه عنوان‌گل زینتی‌می‌کارند.

2- M. Thwaites

محتمل است که خون بعضی ازسگهای استوایی وچندگرگ وسگهای حواشی شمال (اروپا) در رگهای نژادهای کنونی سگ جاری باشد. انواع عادی موش[1] که هرگز ازجانوران اهلی تلقی نمی‌شوند توسط آدمی به اکناف عالم منتقل شده وهم اکنون چنان انبوه شده‌اند که هیچ جوندهٔ دیگری ازچنان گسترشی برخوردار نیست، موشها را درجزایر سرد شمالی همچون فروئه و جزایرگرم و سوزان جنوبی چون فالك لند[2] می‌توان دید. پس استعداد سازش با شرایط اقلیمی کیفیتی است که به قابلیت انعطاف وسیع سازمانی که دراغلب جانداران وجود دارد، پیوند شده. براساس چنین طرزنگرشی به موضوع، توانایی تحمل شرایط اقلیمی بسیار متفاوت توسط خودآدمی وجانوران اهلی قابل تفسیر است. این امر که فیل و کرگدن که در زمانهای دیرین در شرایط یخبندان می‌زیسته‌اند واکنون به نواحی گرم تعلق دارند نباید به منزلهٔ موضوعی غیرعادی تلقی شود، بلکه باید آنرا قابلیت انعطاف معمولی ارگانیسم دانست که می‌تواند درپاره‌ای اوضاح واحوال متجلی شود.

به درستی روشن نیست که خوی گری نوعی را به شرایط اقلیمی معینی بایستی به‌عادت نسبت داد یا به انتخاب طبیعی اصنافی که ذاتاً ساختمانی اندك متفاوت با دیگران دارند، یا باید هردو عامل را درآن سهیم دانست. به اعتقاد من عادت باید منشأ اثراتی باشد. این امر را چه ازطریق قیاس، چه از راهنمایی‌های رسالات کشاورزی که به‌کرات درآنها به موضوع عادت اشاره شده، می‌توان دریافت، حتی در دایرةالمعارفهای کهن کشاورزی چین نیز آمده است که هنگام انتقال جانوران ازمنطقه‌ای به‌منطقهٔ دیگر باید بسیار محتاط بود. ازآنجاکه محتمل نیست آدمی توانسته باشد اینهمه نژادوتحت نژادواجدترکیب ساختمانی مخصوص برای سازش و انطباق با هرنقطه تدارك ببیند، من تصورمی کنم که این نتیجه خود بخود، بایستی از طریق عادت حاصل شده باشد. ازسوی دیگر می‌باید انتخاب طبیعی به نحو اجتناب ناپذیر افرادی را حفظ وحراست کرده باشد که باسازمانی مناسب‌تر جهت سازش و تطابق با سرزمینی که‌در آن به سر می‌برند زاده شده باشند.

در آثار منتشرشده پیرامون گیاهان کشاورزی، برای بعضی ازشرایط اقلیمی، برخی از اصناف مقاوم‌تر از دیگران قلمداد شده، این موضوع علی‌الخصوص در رسالاتی که دربارهٔ

---

1- Souris و Rat
2- Falkland

درختان میوهٔ ایالات متحده است، فوق‌العاده جلب توجه می‌کند. دراین‌رسالات بعضی‌اصناف را برای شمال وپاره‌ای را برای جنوب‌آن‌کشور مناسب دانسته‌اند، ازآنجاکه اغلب اصناف مزبور تازه‌اند، تفاوتهای سازمانی‌آنهارا نمی‌توان به عادت‌نسبت داد. مورد سیب‌زمینی‌ترشی راکه هرگز درانگلستان از طریق دانه و بذر انبوه نمی‌شود ولذا ازآن اصنافی پدیدنمی‌آید، به عنوان دلیلی برعلیه خوی‌گری پیش‌کشیده‌اند. ونیز به حق در همین زمینه بـه لـوبیا اشاره می‌شود، اما تازمانی‌که طی بیست نسل متوالی، صبح خیلی‌زود اقدام بـه بذرافشانی لـوبیا نشود، چنانکه بخش‌اعظم بذر دراثر یخبندان ازمیان بروند، وتاهنگامی‌که با دقت از تناسل متقاطع چندتایی‌که تاب آورده‌اند با دیگر بوته‌هاممانعت به عمل نیاید، و دانه‌های بوته‌های مزبور بانهایت دقت جمع‌آوری وبیست نسل به همان طریق، کاشت وداشت وبرداشت‌نشود، نمی‌توان‌گفت تجربه‌ای صورت‌گرفته است. این درست نیست‌که میان بوته‌های جوان لوبیا، تفاوت سازمانی وجودندارد، چه نتایج مربوط به صلابت واستحکام بعضی از انواع بذر آن شناخته شده است وحتی من به سهم خود موارد بسیار جالبی ازآن رامشاهده‌کرده‌ام.

رویهم رفته تصور می‌کنم‌که عادت و استعمال وعدم استعمال دربرخی از موارد نقش مهمی درتغییرات سازمانی‌بعضی‌ازاندامهابازی‌می‌کنند، امااغلب، اثر استعمال وعدم استعمال توأم و تحت تأثیر تغییرات ساختمانی ذاتی است که توسط انتخاب طبیعی هدایت و کنترل می‌شود .

## تغییر وابسته

منظورم از اصطلاح مزبور این است‌که قسمت‌های مختلف ارگانیسم درجریان رشدو نمو خود چنان صمیمانه به هم وابستگی دارندکه اگر دربخشی تغییرات خفیفی بروزکند واز طریق انتخاب طبیعی تجمع یابد، بخش‌های دیگر نیز دستخوش تغییرمی‌شوند . مسألهٔ به این مهمی بسیار بد (تعبیر) وتفهیم شده و (به همین دلیل) به‌آسانی اسباب خطا دربارهٔ پدیده‌های بسیار متفاوتی می‌شود، (مثلاً) به زودی می‌بینیم‌که گاهی توارث ساده،جنبهٔ وابستگی کاذب می‌گیرد. همانطورکـه تمام ترکیبات معیوب ساختمانی جنین ، شدیداً درتمام ارگانیسم بالغ منعکس‌می‌شود، واضح‌ترین(صورت) وابستگی‌حقیقی‌آن است‌که هرتغییری‌که درسنین جوانی

یا در دوران لاروی در ارگانیسم روی می‌دهد ، درجاندار بالغ تجلیاتی بیابد.

بخش‌هایی از کالبد متناظرنامیده می‌شوندکه درنخستین مراحل جنینی ساختمانی‌یکسان داشته و الزاماً در معرض شرایط یکنواختی بوده باشند. نیمهٔ راست و چپ بدن ، اندامهای قدامی وخلفی وحتی چنانکه بعضی‌ازکالبد شناسان‌معتقدند، فك زیرین واندامها.همانندی‌نشان می‌دهند. گرایش‌های مزبور به‌نحوکم‌وبیش‌کامل،زیرسلطهٔ‌انتخاب‌طبیعی‌هستند،چنانکه‌درگذشته تیره‌ای‌گوزن می‌زیسته‌که فقط بریك سوی سرشاخ می‌داشته است ، این خاصه به سهم خـود برای نژاد فوایدی دربرداشته وانتخاب طبیعی موجب ابقای آن بوده است. چنانکه‌درعجیب الخلقه‌های گیاهی دیده‌می‌شود وطبق ملاحظات بعضی ازمصنفین،در رستنی‌ها بخش‌های متناظر (ارگانیسم) گرایش‌به اتصال به هم‌دارند. درگیاهان‌صاحب ساختمان‌عادی، هیچ‌چیرمتعارف‌تر از التصاق بخش‌های متناظر نیست ، مثل به هم چسبیدن گلبرگها وتبدیل جام‌گل به لوله‌ای واحد. گمان می‌رودکه قسمت‌های سخت (ارگانیسم)، بخش‌های نرم مربوط به خودراتحت تأثیر می‌گذارند، به اعتقاد برخی ازمصنفین صور متنوع لگن‌درپرندگان مبین‌گوناگونی‌وضع کلیه درآنها است. ونیز ملاحظه می‌شودکه لگن (جانور) ماده ازطریق اعمال فشار اثراتی‌بر جمجمه فرزند دارد. به اعتقاد شلی‌جیل[1] شکل‌بدن ونحوهٔ بلعیدن (شکار) درمارها، تعیین‌کنندهٔ طرز استقرار بسیاری از احشای مهم است.

یافتن خطوط ارتباطی‌پدیده‌های مربوط به وابستگی، اغلب بسیار دشواراست.ایزیدور ژوفرواسنت ــ هیلر شدیداً روی پاره‌ای از ناهنجاریها در ترکیب ساختمان (ارگانیسم) کـه همیشه توأماً بروز می‌کنند، تأکید می‌کند، درحالی‌که ناهنجاریهای دیگری هم هست‌که‌هرگز همراه پدید نمی‌آیند، دلیل این امرروشن نیست. چه چیزعجیب‌تر ازاین است‌که درگربـه ، رنگ سفید وچشم‌آبی، باکری همراه می‌شود، یا رابطه‌ای بین جنس ماده و سه‌رنگی پوست وجود دارد، یا چه چیزغریب‌تراز این‌است‌که درکبوترانی‌که پاهای‌شان ازپرپوشیده‌می‌شود، دوانگشت خارجی را پرده‌ای (غشائی) به هم وصل می‌کند، یا چه چیزحیرت انگیزتر از این است‌که درجوجه‌کبوتران ازتخم بیرون‌آمده، میان وفورکرکهایی‌که بدن رامی‌پوشاندورنگ پری‌که بعدها خواهد رست ارتباطی وجود دارد و یا بالاخره چه چیز تعجب‌آورتر ازاین‌است که درسگ بی‌پشم تورك[2]، رابطه‌ای میان پشم ودندان ملاحظه می‌شود ، گرچه بدون تردید ،

---

1- Schlegel
2- Turc

پدیدهٔ تناظر دراین موردعجیب نیست. به‌گمان من وابستگی اخیرالذکر تصادفی نیست، زیرا اگر به دو ردهٔ مختلف پستانداران یعنی ستاسه‌ها (نهنگ وغیره) و بی‌دندانان (تاتو[1] و غیره) توجه شود، می‌بینیم که هردو رده ازنظر پوشش جلدی غیرمتعارف‌اند و درهر دو ناهنجاریهای دندانی‌مشاهده می‌شود. اما میوارت[2] دراین موردآنقدر استثنا دیده است که نمی‌توان برای آن به عنوان قانونی‌عمومی ارزش، بسیار قایل‌شد.

ازقانون «تغییر ووابستگی» که مستقل از سودمندی وفـارغ از دخالت انتخاب طبیعی باشد، موردی جالب‌تر ازآنچه‌که درگلهای کناری ومیانی‌گل آذین مرکب وچتری رستنی‌های تیرهٔ مرکبان وچتری وجود دارد، نمی‌شناسیم. همه‌کس تفاوتی راکه درگلهای میانی وکناری گل‌داودی ازلحاظ تحلیل رفتن اندامهای زایا وجود دارد می‌شناسد. در برخی از این گیاهان دانه‌ها هم ازلحاظ شکل وچین‌خـوردگی روی‌شان تفاوت دارند. بعضی ازمؤلفین تفاوتهای مزبور را به فشاری که‌کاسبرگها به‌گلهای ریز واردمی‌کنند نسبت می‌دهند یاآن را حاصل فشار متقابل گلها می‌دانند، به نظرمی‌رسد شکل دانه‌هایی‌که ازگلهای محیطی برخی ازمرکبان بـه دست می‌آید مؤید نظرفوق باشد، باوجود این به زعم دکترهوکر درگل آذین چتری‌که گلها فشرده ومتراکم‌نیستندبازهم میان‌گلهای مرکزی وکناری تفاوت شکل‌بسیاری به چشم‌می‌خورد. می‌توان تصورکردکه گلبرگهای‌گلهای‌کناری باجذب مواد غذایی لازم جهت رشد اندامهای زایا موجب ضموراین اندامها می‌شوند، مع‌ذلك این تنها علت‌نمی‌تواند باشدچه دربرخی از مرکبان بدون اینکه بین جام‌گلهای محیطی ومرکزی‌کوچکترین اختلافی باشد، دانه‌هایی‌که‌از هرگروه‌گل به دست می‌آیند باهم فرق‌کلی دارند. ممکن‌است‌این پدیده ناشی ازجریان مواد غذایی متفاوت برای دوگروه‌گلهای ریز مرکزی و محیطی باشد، چه همانطورکه می‌دانیم در رستنی‌هایی‌که عادتاً‌گلهای غیرمنظم دارند،گلهایی‌که نزدیك به محور اصلی هستندگرایشی به قرینه شدن دارند. دراینجا به عنوان مثالی ازوابستگی، موردجالبی راکه اخیراً درتعدادزیادی گل شمعدانی مشاهده‌کرده‌ام می‌آورم، این رویداد (عبارت است) ازمیان رفتن لکه‌های‌تیره‌تر روی دوگلبرگ فوقانی،همراه باضمورکامل‌کاسهٔ نوش‌آن درگلهای میانی(گل‌آذین‌شمعدانی). هنگامی‌که فقط یکی ازدوگلبرگ مزبور رنگ می‌بازد،کاسهٔ نوش به‌کلی‌تحلیل نمی‌رود بلکه

---

۱ـ Tatous ـ از پستانداران خاص قارهٔ امریکا، بدن این حیوان از صفحات سختی پوشیده است.

2- Mivart

بسیار کوتاه می‌شود. اعتقاد اسپرنجیل[1] درمورد علت نمو گلهای کناری ومیانی (گل آذین مرکب این‌است‌که) کاربرد گلهای کناری جلب حشراتی است‌که آمد وشد آنها برای گشنیده شدن گیاهان ضروری‌است . (البته) دراین صورت بسیار محتمل است‌که انتخاب طبیعی واردمعرکه شود. اماتفاوت ظاهری دانه‌ها که همیشه وابسته به شکل جام‌گل‌نیست به نظر غیرممکن‌می‌رسد که وجه امتیازی باشد، باوجود این درگیاهان تیرهٔ چتری‌این‌تفاوت چنان شدیداست که‌دوکاندل خاصیت ارتواسپرم بودن دانه‌ها (که ازگلهای کناری به دست می‌آیند) و سلوسپرم بودن‌آنها را (که از گلهای میانی حاصل می‌شوند) پایهٔ تقسیم بندی قـرارداده است. چنانکـه ملاحظه می‌کنیم وقبلاً هم یادآورشده‌ایم، تاآنجاکه قادر به قضاوت هستیم، (بعضی‌از) تغییرات مهم ساختمانی ازنظر متخصصین طبقه بندی ، بدون اینکه‌کوچکترین سودی بـه حال نـوع داشته باشند، می‌توانند (فقط) ازقانون «تغییر ووابستگی» ناشی شده باشند.

ممکن است‌گاهی به خطا ترکیبات ساختمانی مشترك و ارثی‌تمام‌گروه‌های انواع را به «تغییروابسته» نسبت دهیم. امکان داردکه یکی از اجداد دوربه یاری انتخاب طبیعی دستخوش تحولی سازمانی شده باشد وآنگاه پس ازچندین‌هزار نسل تحولی جدید ومستقل ازآن روی دهد. دو خصلت مزبورکه (ازطریق ارث) به تمام اخلاف واجدعادات متفاوت منتقل‌می‌شوند، طبیعتاً به منزلهٔ وابستگی‌الزامی تلقی‌خواهند شد. به نظرمی‌رسدکه در برخی ازانواع‌وابستگی با دخالت انتخاب طبیعی ایجاد شده ، مثلاً چنانکه دوکاندل اثبات‌کرده است میوه‌هایی کـه خود به‌خود شکافته و بازنمی‌شوند هرگز دانه‌های کرك دار (که با باد منتشر شوند) نخواهند داشت. من این پدیده را چنین تفسیرمی‌کنم‌که اگرنخست‌کپسول شکافته نشود، غیرممکن‌است که دانه‌ها به یاری انتخاب طبیعی‌به تدریج کرکدار شوند ، چه دانه‌هایی‌که برای انتشاربا باد سازمان می‌یابند نسبت به‌آنهاکه چنین سازمانی ندارندصاحب امتیاز بیشتری هستند.

## جبران وصرفه جویی درنمو

ژوفرواسنت ـ هیلر وگوته[2] دریك زمان قانون جبران یا صرفه جویی درنمو راتوضیح دادند. گوته می‌گوید : «طبیعت برای جبران خرجی‌که ازیك سومی‌کند ازسوی‌دیگر به‌صرفه‌

1- Sprengel
2- Goëthe

جویی می‌پردازد». این امر درمورد فرآورده‌های اهلی ما تاحدی صادق است، هنگامی که هجوم مواد غذایی روی اندامی یا بخشی ازپیکر تمرکز می‌یابد، به ندرت روی بخش دیگری هم متمرکز می‌شود، (ازاین روی) به دست‌آوردن گاوی که هم شیرفراوان بدهد و هم فربه شود دشوارمی‌نماید. اصناف کلم درعین‌حال برگهای مغذی فراوان و دانه‌های روغنی بسیار نمی‌دهند. در درختان میوهٔ ماسقط دانه[1] موجب مرغوبیت و درشتی میوه می‌شود. درپرندگان خانگی پیدایش کاکلی پرپشت با تحلیل تاج پرنده همراه است ورشد ریش با صفرکار نکول توأم می‌گردد.

گرچه درجانداران غیراهلی، این قانون رانمی‌توان همه‌گیر دانست ولی‌توسط بسیاری از مشاهده‌گران طبیعت و گیاه شناسان مورد تأیید قرارگرفته . من دراینجا به ذکرشواهد آن نمی‌پردازم چه وسیله‌ای برای تمیز اثرانتخاب طبیعی در رشد وضمور اندامی، ازتحلیل رفتن عضوی دراثرکم رسیدن مواد غذایی و نمو اندام مجاور در اثر تغذیهٔ خوب دردست ندارم .

به اعتقاد من بسیاری از پدیده‌هایی را که به عنوان شاهد قانون توازن (دراقتصاد طبیعت) ارائه می‌دهند باید دراین اصل کلی جادادکه انتخاب طبیعی همیشه گرایش به صرفه‌جویی درهرنقطه از ارگانیسم جاندار دارد. هنگامی که در اثر تغییر شرایط خارجی ، ترکیبی ساختمانی که تاآنجا به حال موجود مفید بوده جنبهٔ سودمندی خود را ازدست می‌دهد،کاهشی هرقدر خفیف درجریان مواد غذایی به سوی عضوی که دیگرمفیدنیست، مانع اتلاف آن گردیده وبرای فرد امتیازی شمرده می‌شودکه (به نوبهٔ خود) بایستی در معرض انتخاب طبیعی قرار گیرد. قبلاً علت این پدیده راکه برای من فوق‌العاده جالب است ومی‌توان نظایری هم برای آن یافت نمی‌دانستم، این پدیده عبارت است ازفقدان جلدکلفت آهکی درسیریپد[2]هایی

---

۱- سقط دانه اشاره به موادی است که دراثر نرسیدن به موقع گرده تخمک گشنیده نمی‌شود ولی قسمتهایی ازگل که بایستی به میوه تبدیل شوند رشد عادی وشدید می‌کنند. درمیوه‌های آبدار مثل مرکبات این پدیده بسیارچشم‌گیراست؛ پرتغال بی‌دانه آبدارتر، درشت‌تر وشیرین‌تر از پرتغالی است که دانه هم دارد.

۲- Cirrhipède تحت شاخه‌ای ازسخت پوستان دریایی که تمام‌عمربی‌حرکت بوده به‌موجودات واجسام‌شناورمی‌چسبند،جلدآنها پوشش ضخیمی‌است که‌ازچین‌خوردگی‌بخش‌های‌سری‌شروع‌شده تمام پیکر رادربرمی‌گیرد. گاهی روی‌آن پلاک‌های آهکی دیده می‌شود. سیریپدها از ذرات معلق درآب پیرامون خود تغذیه می‌کنند. درسنین رشد چنان ظاهرشان باسخت پوستان‌دیگر تفاوت داردکه تاقرن اخیرآنها را جزو نرمتنان صدفدار می‌شمردند. سیریپدها همیشه هرمافرودیت هستند به دوگروه بزرگ‌توراسیک‌ها وریزوسفالها تقسیم می‌شوند. مشهورترین سیریپد توراسیک Balane است، ازگروه ریزوسفال از Sacculine نام می‌بریم که انگلی بوده فاقد پوشش صدف مانندآهکی‌است.

که به طورانگلی دردرون سیرپیدهای دیگر به سرمی‌برند، لذا درپناه وتحت حمایت قرار گرفته‌اند. این‌نکته را درسیرپید نر نوع ایبلا[1] وبارزتر ازآن درپروتئولپاس[2] می‌توان دید. درتمام سیرپیدهای دیگر جلدکلفت‌آهکی از رشد وبسط فوق‌العاده شدید سه قطعهٔ قدامی سرحاصل می‌شود ودرآن عضلات نیرومند واعصاب کلفتی‌هم به چشم می‌خورد، درحالی که‌در پروتئولپاس‌انگلی وپناه‌گاه‌گزیده، تمام بخش‌های‌قدامی‌سرصغریافته ومبدل به بقایای‌مختصری شده است‌که درقاعدهٔ شاخکهای گیرنده مستقراست. در پروتئولپاس، درحالت انگلی،ترکیب ساختمانی بغرنج وتوسعه یافته‌ای بامشی آرام وتدریجی مبدل به چیز زایدی می‌شود. صرفه جویی واجتناب ازمصرف غذایی که‌کاربرد آن فقط بسط ونگهداری سازمان غیرمفیدی‌است، می‌باید درتنازع بقایی‌که تمام جانداران گرفتارآنند، برای افراد پروتئولپاس که پی درپی می‌آیند وجه امتیازی باشد وبخت زیستن وباقی ماندن هریك را افزایش دهد.

من تصورمی کنم‌قسمت‌هایی‌ازارگانیسم که دراثرتغییرشرایط خارجی، زایدوبی‌مصرف می‌شوند، به ترتیب فوق‌الذکر با صرفه جویی در مواد غذایی، پس از تأثیرطولانی انتخاب طبیعی‌صغریافته وازمیان می‌روندبدون اینکه الزاماً نیازی به رشدوبسط نقطهٔ دیگری‌ازارگانیسم باشد. به عکس نیز انتخاب طبیعی می‌تواند موجب رشد وتوسعهٔ کامل اندامی شود بی‌آنکه احتیاجی‌به صغروضموراندام دیگری باشد.

## قابلیت تغییرترکیبات ساختمانی مکرر، قابلیت تغییرترکیبات ساختمانی‌تحلیل رفته وسازمانهای پست

همانطورکه ایزیدورژوفرواسنت ـ هیلرنشان داده است ومی‌توان‌آن رابه منزلهٔ‌قانونی تلقی‌کرد، چه در اصناف، چه درانواع وقتی‌که اندام یابخشی (ازاندام) درساختمان پیکر مکرر باشد (مثل تعداد مهره درستون فقرات مارها وپرچم درگلهای پرپرچم) شماره‌آن‌متغییر خواهد بود وفقط زمانی ثابت است‌که عددآن به حداقل‌ممکن‌کاهش یافته باشد. و نیز همان مصنف وگیاه شناسان بسیاردیگری دریافته‌اندکه بخش‌های مکرر (درپیکر) شدیداً در معرض کسب تغییرات‌ساختمانی‌هستند. به نظرمن اصطلاح «تکرارنباتی»اوون‌مترادف پستی‌ازگانیسم

---

1- Ibla
2- Protéolepas

بوده، یادآوراین اعتقاد عمومی طبیعی‌دانان است که موجودات متعلق به مدارج پست‌نردبان (تکاملی)، بیش ازسازمانهایی درمعرض تغییراندکه ازاین لحاظ دراوج قراردارند. باابتدایی وپست‌بودن ارگانیسم در نردبان (تکاملی) می‌باید منتظراین‌بودکه بخش‌های مختلف آن برای کارهای معین کمترجنبهٔ تخصیصی‌یافته باشند واینکه هربخش‌ازارگانیسم برای‌کارهای‌مختلف کافی‌است نشان می‌دهدکه چرا ارگانیسم پست می‌تواندمتغیر باشد وچرا انتخاب طبیعی(مثل عملی‌که درمورد) غیرمفیدشدن بخشی(انجام می‌دهد)،به طورقاطع‌انحرافات خفیف‌ساختمانی را (درارگانیسم‌های پست) کاملاً حفظ یا حذف نکرده است. کاردی که مصارف گوناگون دارد می‌تواند به هرشکلی باشد ولی به ابزاری‌که جهت انجام عمل خاصی می‌سازند، حتماً بایدشکل مخصوص ببخشند. انتخاب طبیعی می‌تواند روی تمام بخش‌های جاندار اعمال‌اثر کند ولی هرگز نباید ازیادبردکه این‌اعمال اثرفقط درجهت امتیازبخشیدن به‌آن خواهدبود .

همانطورکه (بسیاری‌از) مؤلفین نیزاعتراف می‌کنند، بقایای بخش‌های تحلیل رفته‌هم شدیداً درمعرض تغییرپذیری است. راجع به مسألهٔ عمومی اندامهای تحلیل‌رفته و صغر یافته، مجدداً بحث خواهم‌کرد، فعلاً به‌گفتن این(نکته) بسنده می‌کنم‌که به نظرمی‌رسدتغییرپذیری چنین اعضایی‌ناشی ازناسودمندی‌آنها است. تاجایی‌که تغییرات یك چنین‌اعضایی در حال جاندار مؤثرنمی‌افتد، انتخاب طبیعی‌نه درتجمع (تغییرات)، نه درمعدوم‌کردن آنچه‌که روی می‌دهد هیچ دخالتی نمی‌کند. بقایای ترکیبات‌ساختمانی تحلیل رفته، تحت تأثیربازی‌قوانینی که برروشد ونموائر دارند، مثل عدم استعمال طولانی یاگرایش‌به رجعت به شکل‌اجدادی، مواج وشناور باقی‌می‌مانند.

## قابلیت تغییر بسیار زیادنقاطی‌که‌درنوعی مفروض نسبت به همان نقاط درانواع مجار(وخویشاوند) رشد وبسط خارق‌العاده یافته‌اند

چیزی‌که توجه واترهاوز[1]را جلب‌کرده بود وبه نظر می‌رسدکه پرفسور اوون نیز بـه همان نتایج دست‌یافته باشد، ازسالها پیش ذهن‌مرانیزبه شدت به‌خود مشغول می‌داشت. ولی بدون ارائهٔ یك سلسلهٔ طولانی‌مدارك (واسنادی) که دراین باره جمع‌آوری‌کرده‌ام ومحل‌ذکر

---

1_ Waterhouse

آنها دراین کتاب نیست نمی‌توان کسی را به صحت موضوع معتقد کرد. من تنها به بیان عقیدهٔ خود که فشردهٔ قانونی[1] بسیار مهم وعمومی‌است می‌پردازم ، امیدوارم که به اندازهٔ کافی نشان دهندهٔ علل سوء تعبیرهایی باشد که موضوع را دربرگرفته ومن هرگز آنها را کتمان نکرده‌ام. گفته می‌شود که قانون مزبور به هیچ وجه در مورد بخش‌های صاحب رشد و بسط استثنایی نسبت به نقاط متشابه درانواع مجاور که نمو غیر عادی ندارندصادق نیست.

به‌این ترتیب هرچند که درشاخهٔ پستانداران، بال‌خفاش سازمانی غیرعادی است،قانون یادشده درباره‌اش مصداق ندارد، چه تمام خفاشها بال دارند. این قانون موقعی مصداق‌مییابد که (مثلاً) درمیان انواع یك جنس(ازخفاشها)، نوع‌مفروضی یافت شود که بالهای (افراد)از رشد خارق‌العاده برخوردار باشد. ولی‌درمورد صفات ثانوی جنسی که‌دستخوش بسط‌استثنایی باشند، صادق است. عبارت صفات ثانوی جنسی توسط هنتر[2] وضع شده و به مجموعه‌ای از صفات ومختصات‌اطلاق‌می‌شود که مختص به یك‌جنس بوده، مستقیماً درعمل تولید مثل‌دخالتی ندارند. این‌قانون هم در نر هم‌درماده صادق است ولی دراین‌یکی کمتر موردی دارد چه‌جنس ماده به ندرت صفات ثانوی جنسی بروز می‌دهد. به خاطرقابلیت تغییر بسیار شدیدصفاتی‌از این‌قبیل که گاهی چنان بسط خارق‌العاده‌ای درآنها دیده می‌شود که به وضوح مشمول قانون پیش‌گفته می‌شوند. امادرسیر پیدهای هرمافرودیت شواهدی مشتمل برپدیده‌هایی غیرازصفات ثانوی جنسی‌هست که بامطالعهٔ آنها توجه من به نقطه نظرهای واترهاوز جلب شد وبه صحت این‌قانون معتقد شدم. طی‌رساله‌ای درآینده فهرست جالبی دراین مورد منتشرخواهم کرد. در اینجا فقط به ذکریك مورد اکتفا می‌کنم که قانون مزبور بـه مفهوم وسیع کلمه درآن صدق می‌کند. کفه‌های سرپوش‌مانند سیرپید بی‌پایه‌ای به نام بالان[3]حقیقتاًسازمان بسیار جالبی‌است، تفاوت کفه‌ها درجنس‌های مختلف آن بسیارناچیزاست. باوجوداین، تنوع شکل کفه در انواع متعلق به جنس پیرگوما[4]بسیار زیاداست، چنانکه کفه‌های هم نام در انواع متعلق به‌این جنس شباهتی‌به هم ندارند. (ازسویی دیگر) تنوع شکل کفه‌های سرپوش مانند، درافـراد مختلف یك نوع (از همین جنس) به حدی است که بدون اغراق می‌توان قبول کرد که فرق کفه‌ها در

---

۱- دراین فصل ازکتاب هرکجا قانون ذکر می‌شود مقصود عنوان فصل است.

2- Hunter

3- Balane

4- Pyrgoma

اصناف یك نوع خیلی بیشتر از تفاوت کفه‌های انواع مختلف یك جنس است.

من پرندگان را خصوصاً به علت قابلیت تغییر اندك آنها در هر سرزمین ، از این نقطه نظر بررسی کرده‌ام، آنچه در این شاخه از جانوران می‌بینیم مؤید قانون مزبور است. نمی‌دانم که این قانون در رستنی‌ها هم صادق است یا نه، اگر مقایسهٔ درجات تفاوت گیاهان (با یکدیگر) به خاطر قابلیت تغییر عظیم آنها، بی‌نهایت دشوار نمی بود، در صدق قانون مزبور در گیاهان جداً تردید می کردم .

وقتی که در نوعی (مفروض) یك اندام یا بخشی (از پیکر)، به حد قابل ملاحظه‌ای رشد و بسط می‌یابد، پایهٔ گمان را بر این استوار می کنند که قسمت مزبور کـه فی‌نفسه در معرض تغییرات (بسیار) هم قرار دارد، برای نوع واجد اهمیت زیادی است. چرا چنین می‌شود؟ در نظریهٔ آفرینش مستقل انواع، چنانکه هر نوع بخش‌های مربوط به خود را دارد، تفسیری بر آن نمی‌توان یافت. اما به گمان من، نظریهٔ انشقاق انـواع از یکدیگر پـرتوی بـه روی مسأله می‌افکند. نخست یادآور می‌شود که اگر روی بخشی از پیکر جانوران اهلـی (مثلاً تـاج مـرغ دورکینگ[1]) یا خود جانوران انتخابی اعمال نشود، افراد نژاد هرگز واجد صفات یکسانی نخواهند شد. درچنین احوال گفته می‌شود که نژاد انحطاط یافته است. بقایـای اندامهای صغر یـافته و اعضایی که برای انجام کار معینی آنقدر ها جنبهٔ تخصیصی ندارند و نیز شاید گروه‌های کثیر الشکل، موارد طبیعی کم و بیش یکسانی باشند، چه انتخاب طبیعی در آنها دخالت یا اعمال اثر نکرده است، به این ترتیب ارگانیسم حالت مواج خواهد داشت. اما آنچه که مخصوصاً بیشتر جلب توجه می کند، این است؛ اجزایی که امروزه در جانوران اهلی در اثر انتخاب در حال تغییر اند، همان اجزایی هستند که بیشتر مستعد تغییر اند. به نژادهای کبوتر نظر اندازید، چه تفاوتهای اعجاب آوری در منقار کبوترهای پشتك‌زن، منقار و کارنکول کبوتران نـامه‌بر، در هیئت و دم کبوتـران چتری وغیره یعنی تمام نقاطی که فعلاً طرف توجه پرورش دهندگان انگلیسی است، وجـود دارد. حتی تحت نژادهایی مثل کبوتر کولبوتان کور ــ فاس هم وجود دارد که در آنها آشکارا به دست آوردن پرنده‌ای به شکل دلخواه، به علت کثرت عدول از شکل اصلی، دشوار است.

حقیقتاً می توان گفت که کشمکشی دائمی میان گرایش به رجعت ، به سوی (شکل) کمتر کامل و نیز پیدایش تغییرات جدید از یك طرف، با حفظ نژاد در قالب خود به یاری انتخاب ،

---

1- Dorking

درجریان است. به مرور زمان دراثر انتخاب از کبوتر پشتك زن معمولی، سلسلهٔ مرغوب کبوتر کور ـ فاس حاصل می‌شود و کسی انتظار ندارد کـه (کشمکش دائمی فوق‌الذکر منجر به) رجعت آن به اصل نامرغوب‌ترخودگردد. تاهنگامی که انتخاب طبیعی درکاراست، باید منتظر تحولات بیشتر دربخشهایی (ازارگانیسم) بودکه درمعرض تغییر قرارگرفته‌اند. این‌هم نیازمند به یادآوری است که صفات تغییریافته ازطریق انتخابی که توسط آدمی اعمال می‌شود، به‌علل ناشناخته معمولاً به یکی ازدوجنس واغلب به جنس نرمی‌رسد، مثل کارنکول کبوتر نامه‌بر و چینه دان وسیع کبوتر غبغبی.

به طبیعت بازگردیم. وقتی مشاهده می‌کنیم که جزیی (ازارگانیسم) درنوعی (مفروض) نسبت به انواع دیگر (جنسی که به‌آن تعلق‌دارد)، به مقیاس وسیعی رشد وبسط یافته، می‌توان اینطور نتیجه‌گیری کردکه بخش (تحول یافته)، ازبدواشتقاق نوع مزبور ازجدمشترك باانواع دیگر،تاکنون مجموعهٔ قابل توجهی از تغییرات را دریافت داشته است. (البته) مدت زمان مزبورآنقدرها طولانی نخواهد بودچه زمان (لازم برای پیدایش) انواع هرگز ازمرزدوران زمین‌شناسی‌تجاوز نمی‌کند. تحولات پردامنه مستلزم‌مجموعهٔ بزرگی ازقابلیت تغییرها است که هریك به یاری انتخاب طبیعی ازتجمع تغییرات مفید وپی‌درپی‌بحال نوع حاشل‌شده.

اما ازقابلیت تغییربخش بسیار رشد وبسط یافتهٔ (ارگانیسم) کـه درحدود یك دوران، پیوسته دوام داشته و البته زمانش بی‌نهایت طولانی نبوده است، می‌توان انتظارداشت که در همان بخش (ازارگانیسم) منجربه تحولات بزرگی شود، نه دربخش‌هایی که مدتهای مدید ثابت‌ولایتغیرمانده‌اند.عقیدهٔ من‌این‌است که دلیلی‌برای تردیدکردن‌در این‌موردنمی‌بینم که‌جدال میان‌انتخاب طبیعی‌ازیك‌سو باگرایش‌به‌رجعت به‌صفات‌اجدادی ونیزقابلیت تغییر،ازسوی‌دیگر، سرانجام پس‌از زمانی طولانی قطع نشود واندامهایی که به وضع غیرعادی شکل‌گرفته‌اند به سازمانهای ثابت مبدل نشوند. بنابراین اندامی بس‌غیرعادی مثل بال خفاش پس از آنکه در شرایط معینی‌به تعداد بسیاری ازاصناف رسید، مدتهای بسیار مدید به همان حال خواهدماند وبالاخره دستخوش وضعی خواهد شدکه قابلیت تغییرآن بیش از قابلیت، تغییراعضای دیگر نباشد. فقط درتحولات شدید ونسبتاً تازه‌ی که هنوز (درارگانیسم) جریان دارد می‌توان این «قابلیت تغییرپربار» را، اگربتوان آن را پربارنامید، ملاحظه‌کرد چه هنوز ازطریـق انتخاب طبیعی به میزان وشکل دلخواه درافراد تثبیت نشده ودرآنها پیوسته پرش‌هایی به سمت شکل اجدادی‌کمتر تغییر یافته مشاهده می‌شود.

## صفات شاخص نوع، متغیرتر از صفات شاخص جنس است

اصلی که هم‌اکنون از بیان آن فراغت حاصل شد، قابل تعمیم است. (این واقعیت که) قابلیت تغییر صفات شاخص نوع بیش از صفات شاخص جنس است (از دیرباز) به‌خوبی شناخته شده. برای تفهیم بهتر موضوع به ذکر مثالی ساده دست می‌زنیم . اگر در جنس بزرگی از گیاهان پاره‌ای از انواع گل قرمز و برخی گل آبی داشته باشند، رنگ گل صفت شاخص نوع است، هر- گاه نوعی به‌جای گل قرمز گل آبی بدهد، جای عجیبی نیست. اگر تمام انواع (آن جنس) گل آبی رنگ داشته باشد، رنگ گل صفت شاخص جنس خواهد بود و تغییر آن غریب است. مثال فوق از آن جهت انتخاب شد که این تفسیر طبیعی‌دانان شامل آن نمی‌شود که به اصرار می‌گویند: صفات شاخص نوع از آن جهت بیشتر قابل تغییر است که متعلق به بخش‌هایی هستند که اهمیت فیزیولوژیك آنها کمتر از بخش‌هایی (از ارگانیسم است) که صفات شاخص جنس را ارائه می‌دهند . مع‌ذلك این تفسیر به طور نسبی صادق است، هنگام بحث از طبقه‌بندی، دو باره به این موضوع باز خواهیم گشت. ذکر شواهدی از قابلیت تغییر شدیدتر صفات شاخص نوع نسبت به شاخص جنس کار بیهوده‌ای‌ست، ولی به‌کرات در آثار تاریخ طبیعی ملاحظه کرده‌ام که مؤلفین با اعجاب یادآور می‌شوند که مثلاً فلان عضو مهم که در انواع بسیاری ثابت است، در انواع بسیار نزدیك (وخویشاوند) آنها به‌شکل دیگری دیده می‌شود و یا (فلان ممیزه) در افراد و آحاد نوعی واحد، صور گوناگون کسب می‌کند. این پدیده نمایشگر آن است که هرگاه صفت شاخص جنس، به سطح نوع نزول کند، گرچه اهمیت فیزیولوژیك آن در سطح قبلی باقی می‌ماند، اغلب قابلیت تغییر کسب می‌کند. نظیر همین پدیده در موجودات نادرالخلقه ملاحظه می‌شود، زیرا چنین به‌نظر می‌رسد که ایزیدور ژوفروا سنت ـ هیلر در این امر تردیدی به دل راه نمی‌دهد که هرچه عضوی، در انواع مختلف بیشتر متغیر باشد ، بیشتر درمعرض ابتلا به ناهنجاریهای فردی است.

(طرفداران) اندیشه آفرینش مستقل انواع (به این سئوال) چه پاسخی می‌دهند که چرا فلان بخش از پیکر که در انواع مختلف، متفاوت است، بیشتر از بخش‌هایی که در انواع گوناگون، همواره، همانندند، درمعرض تغییر قرار دارد. اما باقبول اینکه انواع چیزی جز اصناف بسیار تحول یافته و تثبیت شده نیستند، باید منتظر ادامهٔ تغییر در نقاطی از پیکر باشیم که

به تازگی شکل گرفته و موجب تفاوت‌انواع شده‌اند. نظرقلبی من این است که جمیع وجوه اشتراك (انواع موجود در) هرجنس که سبب افتراق هرجنس باجنس‌های دیگر است،صفات شاخص جنس است. من‌این صفات را به‌ارث رسیده ازجدمشترك (انواع) می‌دانم، چه‌محال است که انتخاب‌طبیعی، چندین ارگانیسم‌را که با شرایط کم وبیش متفاوت تطابق وسازگاری یافته‌اند، دقیقاً به نحو واحدی تغییر دهد. صفات شاخص جنس از روزگاری دور کـه هنوز انواع، از جد مشترك‌جدانشده بوده‌اند،ازطریق وراثت منتقل‌گشته، درطی این مدت‌دستخوش تغییر چندانی نشده‌اند، احتمالاً بعید می‌نماید که درمعرض تغییر جدید باشند . از سوی دیگر صفاتی که به یاری‌آنها انواع مختلف یك جنس با هم تفاوت می‌کنند ، صفات شاخص نوع خوانده می‌شوند، این مختصات، از زمان اشتقاق انواع ازمنشأ واحد تغییر یافته‌اند و هنوز تاحدی، کم وبیش متغییرتر از نقاطی ازارگانیسم هستند که از دیرباز به این طرف بدون‌تغییر بوده‌اند .

## قابلیت تغییرصفات ثانوی جنسی

این‌امررا ازدوجهت مورد توجه قرارخواهم داد: بدون پرداختن به جزئیات (مطلب)، به سهولت قابل قبول است که تفاوت انواع یك‌گروه ، ازجهت این قبیل مختصات، از نکات دیگر(ارگانیسم) بیشتراست. مقایسهٔ نر ومادهٔ مرغان خانگی که رشدوبسط صفات ثانوی‌جنسی در نرهای‌آنها به اوج خود رسیده مؤید نظرمن است. علت قابلیت تغییر وافر صفات ثانـوی جنسی کاملاً روشن نیست، اما علت این رامی‌دانیم که چرا استواری وثبوت وهمسانی بخشی از پیکر (که منصهٔ ظهور صفات ثانوی جنسی است) کمتر ازبخش‌های دیگر ارگانیسم‌است. (تفاوتهای فوق‌الذکر) به یاری انتخاب جنسی حاصل شده‌اند واین‌گزینش‌به صلابت انتخاب طبیعی نیست وهرگز (مستقیماً) موجب مرگ نمی‌شود،تنها اخلاف نرهای نامرغوب روبه‌کاهش می‌روند. علت قابلیت تغییر صفات ثانوی جنسی هرچه‌که بوده باشد، انتخاب جنسی‌به خاطر قدرت ومیدان‌عمل‌گستردهٔ خود، درانواع متعلق به‌یك‌گروه،مجموعه تفاوتهایی درصفات‌جنسی ایجادمی‌کند که در سازمانهای دیگر (ارگانیسم)، از همین‌طریق، نظیرآنها ایجادنخواهدشد.

یك پدیدهٔ نسبتاًجالب توجه این‌است که تفاوتهای ثانوی جنسی‌درنر ومادهٔ نوعی‌واحد، دقیقاً روی نقاطی از ارگانیسم متجلی می‌شوندکه انواع مختلف یك جنس، درست از همین

نقطه نظرها با هم فرق دارند. دونمونهٔ زیر، شواهدی هستندکه من از میان یادداشتهای خود به طور اتفاقی برگزیده‌ام. تفاوتهایی (که ازآنها یاد خواهم کرد) تابع روابط غیرعادی‌است که نمی‌توان آنها را تصادفی انگاشت. شمارهٔ بندهای تارس در گروه‌های بزرگی ازحشرات کلئوپتر صفتی عمومی شمرده می‌شود، اماوستود[1] نشان داده است که این شماره در (انواع جنس) آنژیده[2] بسیار متفاوت بوده و حتی در نرومادهٔ یك نوع نیزفرق می‌کند. همچنین‌نحوهٔ انشعاب رگه‌های عصبی بال درحشرات هیمنوپتر حفار[3] فوق‌العاده مهم است، چه‌درگروه‌های عدیده‌ای مشترك است، اما جنس‌هایی هم هست‌که رگه‌های عصبی بال در انواع مختلف هر جنس وحتی در نرو مادهٔ نوعی‌واحد تفاوت می‌کند. سر.جی.لوبك[4] ، جدیداً چندین سخت پوست ریز مشاهده کرده‌که شواهدی درخشان از این قانون شمرده می‌شوند. مثلا درپونتلا[5] «صفات جنسی‌غالباً درشاخکهای قدامی و پنجمین جفت‌پاقرار دارد،ونیز همین اندامهااساسی‌ترین صفات شاخص نوع به حساب می‌آیند». این رابطه برای من مفهومی بسیار روشن‌دربر دارد. به زعم من، یقیناً تمام انواع هرجنس منبعث از منشأ واحدی است، چنانکه نر و مادهٔ هرنوع نیز اصل مشترکی دارند. درنتیجه، دوگزینش طبیعی وجنسی ، برای مهیاکـردن تمام نقاط ساختمانی جدمشترك بانخستین اخلاف‌آن که دستخوش تغییراتی شده، دخالت داشته‌اند تا انواع مختلف، درمکانی از اقتصاد طبیعت‌که اشغال‌کرده‌اند استوار بمانند یا نر نوعی بر ماده‌اش مسلط‌گردد یا نرومادهٔ نوعی واحد نسبت به شرایط مختلف سازگاری یـابند و یـا بالاخره نرهابرای تصاحب ماده با یکدیگر به ستیزه برخیزند.

من بالاخره به این نتیجه رسیده‌ام‌که پدیده‌های زیرعمیقاً به‌هم ارتباط دارند؛ صفـات شاخص نوع‌که موجب افتراق نوعی ازنوع دیگر است درقیاس باصفات شاخص جنس‌که‌در میان انواع‌بسیاری مشترك است، قابلیت تغییربیشتری دارد ــ هنگامی‌که نقطه‌ای(ازارگانیسم) فقط دریك نوع دستخوش رشد و بسط غیرعادی می‌شود، قابلیت تغییرش بسیار شدیدتر از

---

1- Westwood

۲- درکتابهای حشره شناسی نام Engidé ملاحظه نشد ، احتمالا نامی است قدیمی که امروزه مورد استعمال نیست.

۳- اشاره‌به‌گروهی ازحشرات‌هیمنوپتراست که‌درزیرزمین برای‌کرمینه‌هدی خودلانه‌سازی‌می‌کنند.

4- Sir J. Lubbock

۵- Pontella ـ دربسیاری ازسخت‌پوستان متکامل اندامهای بینایی بر پایه‌های متحرکی قرار دارند. به این ترتیب جانور به‌آسانی تمام پیرامون خویش را زیرنظر می‌گیرد.

قابلیت تغییر نقاط رشد و بسط یافتهٔ مشترک درمیان چندنوع یاگروهی ازانواع خویشاوندا ست ـ قابلیت تغییر مفرط صفات ثانوی جنسی، موجب تفاوتهایی می‌شود که در انواع بسیار نزدیک مشاهده می‌کنیم ـ صفات ثانوی جنسی عموماً روی همان نقاط ازارگانیسم متمرکز می‌شوند که محل تجلی اختلافات عادی انواع بایکدیگر است.

همهٔ اینها اصولاً دراخلاف کلیهٔ انواع یك گروه که منشأ واحدی دارند و بسیار چیزهای مشترك را ازطریق توارث دریافت داشته‌اند، روی می‌دهد. گرایش به‌ظهور تغییرات جدید در بخش‌هایی ازپیکر که به‌تازگی تغییرات شدیدی متحمل شده‌اند بیش ازتمایل به‌تغییر صفاتی است که از طریق ارث ازدیرباز منتقل شده، ثبوت واستمرارخویش راحفظ کرده‌اند. انتخاب طبیعی کم و بیش گرایش به رجعت به‌سوی اصل اجدادی را مهارکرده زمام هرتحول نوینی را دراختیار دارد. گرچه مهابت وصلابت انتخاب جنسی کمترازانتخاب طبیعی است ولی تغییرات هربخش ازپیکرناشی ازتجمع تغییرات کوچك توسط دوانتخاب جنسی وطبیعی است و به‌یاری همین دوشکل گزینش است که بخش‌های مختلف ارگانیسم برای منظورهای مختلف سازگاری وتطابق یافته‌اند.

## تغییرات همانند در انواع متمایز، بروز خاصهٔ شاخص نوع درصنف مربوط به آن نوع یا رجعت صفتی (از صفات) اجدادی

درجانوران اهلی، شواهدبسیار جالبی ازآنچه که (به‌عنوان تیتر) گفته شد، وجود دارد. درتمام نژادهای خالص کبوترکه در سرزمینهای بسیار دورازهم، به‌سر می‌برند، دوتحت صنف پدید می‌آید، (نخست تحت‌صنفی که ممیزهٔ آن) رو به‌بالا رستن پرهای گردن است (چنانکه برسر پرنده همچون چترکوچکی می‌نماید)، (صفت شاخص تحت صنف دیگر عبارت است از) پوشیده شدن پاها ازپر، دوصفت یادشده‌دراصل اولیهٔ کبوتران اهلی یعنی‌درکبوترچاهی وجود ندارد. بنابراین با بروز تحولی همانند در دویاچند نژادمتمایزمواجه هستیم . بودن چهارده یا شانزده شاه‌پر دمی درکبوتر غبغبی که شیوع بسیارهم دارد، درعین حال که یادآور ساختمان عادی پیکرکبوتر چتری است، ممکن است قدمی‌در راه پیدایش‌صنفی جدیدتلقی‌شود. گمان می‌کنم‌بااین‌گفته اعتراضی نیست که تغییرات همانندمذکور ناشی ازخصیصهٔ موروثی گرایش

سازمانی به‌این است که مؤثرات یکسان تغییری همانند در آنها برانگیزند، این گرایش موروثی از اصل مشترك به‌تمام نژادها رسیده است.

درسلسلهٔ گیاهی هم تغییرات همانند روی می‌دهد، هرآینه (علیرغم) اعتقاد گیاه‌شناسان سابقهٔ زیرزمینی شلغم سوئدی وروتاباگا[1] درصنف حاصل از کشت اصل واحدی نباشند، (حتماً) موضوع تغییرات همانند در دونوع متمایزاند و (به‌نظرمن) می‌توان شلغم یعنی گیاه سومی را هم به‌آنها علاوه کرد. درهیپوتزآفرینش مستقل انواع علیرغم قرابت فوق‌العادهٔ رشد و بسط ریشه‌های سه‌گیاه مزبور، وجودآنها را به‌سه‌آفرینش مستقل نسبت می‌دهیم نه به‌یك اصل مشترك وگرایش به‌تغییر همسان.

مؤلفین مختلف نمونه‌های بسیاری از تغییرپذیری همانند در غلات مشاهده کرده‌اند، نودن[2] در گیاهان تیرهٔ خیاریان[3] چنان امری رادیده‌است. طی مطالعات جدیدو بسیار دقیق والش[4] روی حشرات، نامبرده پدیده‌های بسیاری ازاین‌قبیل ملاحظه نموده که‌آنها را تحت نام «قانون قابلیت تغییر متساوی» ذکر می‌کند.

می‌بینیم که همیشه ودرتمام نژادهای کبوتر اهلی، بنابرمجال واقتضا، پرنده‌ای به رنگ کبودمایل به‌خاکستری پدید می‌آیدکه دونوارسیاه روی‌بال‌وخطی درانتهای دم‌دارد، دوشاه‌پر خارجی دم آن نزدیك به‌بن‌دارای حاشیه‌ای سفید است. همهٔ این صفات شاخص کبوترچاهی است، به‌اعتقاد من هیچ اعتراضی نیست که دراینجا بارجعت (به سوی صفات اجدادی) روبرو هستیم نه بروزتغییرات همانند درنژادهای متفاوت. گمان می‌کنم که بتوانیم این استنتاج را با اطمینان خاطرپذیره‌شویم، زیرا همانطورکه دیدیم علامات مشخصهٔ رنگی مزبور دراخلاف حاصل ازتناسل دونژاد متمایز و به‌رنگهای متفاوت پدید می‌آیند، غیرازتأثیر تناسل متقاطع‌بر توارث هیچ‌چیز درشرایط خارجی نمی‌تواند موجب تجلی‌رنگ کبود مایل به خاکستری با نشانه‌های همراه دیگر پروبال شود.

---

۱- Rutabaga یا Turneps در کتب گیاه‌شناسی همان شلغم سوئدی قلمداد می‌شود و آن را صنفی ازشلغم معمولی میدانند، درحالی‌که داروین روتا باگارا غیرازشلغم سوئدی قلمداد کرده است.

2- Nodain

۳- Cucurbitacée ـ گیاهان این تیره اغلب علفی بوده ساقهٔ خزنده یا بالارونده دارند. همهٔ آنها یکساله هستند.

4- Walsh

تجلی دوبارهٔ خاصه‌هایی که‌از نسلهای بسیارقبل حتی صدنسل پیش محو شده‌اند،پدیدهٔ حیرت‌آوری است. وقتی که نژادی بانژاد دیگر تناسل‌متقاطع کـرده باشد ، طی نسلهای نسبتاً زیاد، از دوازده تابیست نسل، فقط یکبار گرایش به‌رجعت به‌سوی خاصه‌های نژادبیگانه ظاهر می‌شود. پس ازدوازده نسل، نسبت خون سلف‌مفروضی بیش‌از۱ روی۲۰۴۸ نیست، مع‌ذلك همین نسبت ناچیزخون بیگانه برای برانگیختن رجعت‌کفایت می‌کند. اگـردرنژادی تناسل متقاطع (بانژاد دیگر) روی نداده باشد، اما نرومادهٔای خاصه‌ای راکـه سلفشان می‌داشته از دست داده باشند، براساس دانسته‌های ما، گرایش قوی یاضعیف پیدایش مجدد صفات‌مفقود شده، در سلسلهٔ نامحدود نسلها باقی خواهد ماند. محتمل‌ترین نظریه در مـورد تجلی دوبارهٔ صفتی که درنژادی، مفقود شده وپس‌ازنسلهای طولانی مثلاً صد نسل ظاهر می‌شود، این‌است که صفت موردنظر به‌شکل نهفته نسل اندر نسل به‌افراد منتقل می‌شود تاسرانجام تحت تأثیر شرایط مساعد وناشناخته‌ای علنی‌گردد، نه‌آنکه صفت مزبور (ازبیخ وبن نابود مـی‌شود و) ناگهان ازنوظاهر می‌شود.

فرضیهٔ‌پان ژنز[1] که‌دررسالهٔ دیگری عنوان کرده‌ام، فهم‌امکان نهفته ماندن‌طولانی‌خاصه‌ها را طی نسلهای بسیار، مقدور می‌کند. (اصولاً) این‌امرغیر محتمل‌تر ازاستمرار اندامهای‌غیر مفید وپایداری بقایای اعضای تحلیل رفته نیست. حتی‌گاهی گرایش سادهٔ ظهور آثار تحلیل رفتهٔ اندامی ازمیان رفته ارثی است.

براساس فرضیهٔ ما به‌نظر می‌رسد؛ انواع یك جنس‌که ازسلف مشترکی مشتق شده‌اند، می‌باید بنا برمجال واقتضا به‌نحوهمسانی تغییرکنند ونیز اصناف دو یاچند نوع بایستی به هم شبیه باشند، یا اصناف نوعی مفروض می‌توانند ازروی بعضی خاصه‌ها به نوع دیگری مانند شوند، برحسب نگرش ما چنین صنفی بسیار پیشرفته وتثبیت شده است. اما صفات‌ومختصاتی ازاین قبیل احتمالاً جز اهمیتی ناچیز نخواهند داشت، زیرا آنچه‌که واجد اهمیت و افری است نسبت به عادات اختصاصی هرنوع، توسط انتخاب طبیعی تنظیم خواهد شد، اثـر آن

---

۱- Pangenèse ـ تئوری داروین درمورد مکانیسم صفات‌ارثی. براساس این فرضیه هرجزئی ازپیکرتوسط ذره‌ای بنام ژمول gemmule پدید می‌آید، ژمول‌ها درخون هستند وقدرت تکثیرازطریق تقسیم دارند، ژمولها ازجریان عمومی به‌سلولهای‌گامت داخل‌می‌شوند، به‌این ترتیب صفات ومختصات‌ازنسلی به‌نسل دیگر منتقل‌می‌گردند. فرضیهٔ پان‌ژنزگرچه امروزه فقط ارزش تاریخی دارد ولی نشان دهندهٔ طرح‌اساسی ژنتیك امروزه، نمایشگر بینش ژرف ونبوغ آمیز داروین است.

پیوسته نیرومندتر ازچیزی است که از تأثیرمتقابل ارگانیسم وشرایط خارجی حاصل می‌شود. به علاوه باید انتظار داشت که در انواع یك جنس، خاصه‌های اجدادی ازدیرباز مفقود شده، بنابرمجال ومقتضا رجعت نمایند.

تفکیك دوموردا خیرالذکر، به‌علت جهل مانسبت به صفات ومختصات دقیق سلف‌مشترك هرگروه، برای همیشه غیر ممکن باقی خواهد ماند. اگرفی‌المثل نمی‌دانستیم که پاهای کبوتر چاهی پوشیده ازپرنیست ونیز پرهای پس سر روبه‌بالا نمی‌رویند، نمی‌توانستیم بفهمیم که بروز این خاصه‌ها در نژادهای اهلی کبوتر تغییری است همانند نه رجعت به سوی صفت اجدادی، ولی درمورد ظهور رنگ کبود مایل به‌خاکستری آگاهیم که این‌خاصه، رجعت به‌اصل است، چه وابستگی پیوستهٔ این رنگ بانقش ونگار (پش گند)، اثبات می‌کند که این، رنگ درکبوتراهلی، ازطریق تغییر ساده پدید نمی‌آید. ما علی‌الخصوص (طی تجربیات خود)، امکان این استنتاج را فراهم کرده‌ایم که رنگ کبود مایل به‌خاکستری، همراه با نقوشی که همیشه با آن است فقط هنگامی ظاهرخواهد شد که دونژادکبوتراهلی به‌رنگهای مختلف باهم آمیزش کنند. گرچه درمواردی که درطبیعت مشاهده می‌کنیم جز به‌ندرت نمی‌توان خاصه‌های رجعی یا اجدادی را ازتغییرات همانند بازشناخت، با اینهمه بر اساس فرضیهٔ ما بایستی در اخلاف نوعی که درحال تحول وتغییر است، خاصه‌های رجعی یا تغییرات همانند را (ازطریق مقایسهٔ) اعضای دیگرگروه به دست آورد. درآنچه که هست هیچ جای تردیدی نیست.

تقلید برخی اصناف ازانواع دیگر همان‌جنس، معمولاً تمیزنوع قابل‌تغییر را درکتب جانورشناسی دشوار می‌کند. و نیز می‌توان فهرست بالابلندی از صوربینابینی میان دوشکل (نهایی) تهیه کرد، صوری که نمی‌توان آنها راچیزی‌جزانواع مشکوك تلقی کرد. باکنارگذاردن اندیشهٔ آفرینش مستقل انواع می‌بینیم که هریك ازصورموردنظر، ازطریق کسب‌برخی‌ازصفات صور دیگر به‌موجودی حد واسط بدل‌شده است. گاهی برخی ازبخش‌های مهم ارگانیسم که درانواع مجاور وخویشاوند ازلحاظ کیفیت، یکسان‌اند، در نوعی (مفروض) چنان دستخوش تغییر می‌شوند که صفات ومختصات بخش نظیرخود را در نزدیك‌ترین نوع می‌پوشانند، این بهترین دلیل برمدعای ما است. من فهرست مطولی دراین زمینه‌جمع‌آوری کرده‌ام که مثل‌موارد قبلی دراینجا عرضه نخواهم کرد. بنابراین‌گزیری جزاین نیست که تکرارکنم؛ مواردی‌ازاین دست وجود دارد ودرخور امعان نظراست.

موردی جالب وپیچیده ازاین پدیده را شرح می‌دهم، جالب نه ازآنجهت که خاصهٔ

مهمی را درمی‌یابد، بل به‌دلیل اینکه درانواع اهلی و وحشی بسیار، ازجنس واحـدی دیـده می‌شود. بی‌گفتگو، آنچه‌که شرح داده‌می‌شود، موردی ازبازگشت صفات اجدادی است:اغلب روی ساق‌های الاغ‌مثل پای گورخر خطوط عرضی واضحی دیده می‌شود، اینکه خطوط‌مزبور درکره‌خر واضح‌تراست موردتأیید همه قرار دارد. اطلاعاتی‌که من دراین زمینه جمع‌آوری کرده‌ام مؤید این‌نظر است. (درکتف الاغ‌هم‌گاهی خطی یافت می‌شود)، ایـن خط دربعضی موارد دوگانه است، دوخط‌کتفی ازلحاظ اندازه وشکل باهم تفاوت دارند. الاغ سفیدی را که البته آلبینوس نبوده و صف کرده‌اندکه فاقدهر گونه خط پشتی[1] وخط‌کتفی بوده است.دو خط‌کتفی یـادشده معمولاً به‌زحمت قابـل تمیز است ودرالاغهـای تیره رنگ اصلاً دیده نمی‌شود. یك‌خروحشی‌نوع کولان دوپالا[2]را دیده‌اندکه دونوار کتفی داشته. بلیت،خری‌وحشی با یك نوارمشخص‌کتفی دیده است، درحالی‌که معمولاً در خـر وحشی چنین خطی مشاهده نمی‌شود. ازکلنل پول شنیده‌ام‌که‌کرهٔ خرهای وحشی معمولاً ساقهای مخطط دارند، به‌علاوه یك نوار کتفی مبهم نیز درآنهاهست. بدن (گورخر نوع) کاگا[3] کاملاً مخطط است ولی در پاهایش از خطوط عرضی خبری نیست، دکترگرای یکی ازکاگاها را دیده‌کـه ساقهایش از زانو به‌پایین به‌شدت مخطط بوده.

من درانگلستان شواهدی ازخطوط پشتی درنژادهای بسیار متفاوت اسب وازهـرنوع پوست[4] جمع‌آوری کرده‌ام. ظهور خطوط عرضی دراندامهای(قدامی وخلفی) اسب ایزابل[5]

---

۱ـ اغلب درپشت الاغ درامتداد ستون فقرات خط تیره‌ای هست‌که ازگردن تا دم امتداد دارد، آنرا خط‌پشتی می‌نامند. هنگامی‌که درناحیهٔ‌کمربند شانه‌ای یك یا دو خط تیردرنگ عمود برآن دیده شود آنرا رویهمرفته صلیب سنت ـ آندره می‌نامند.

۲ـ Koulan de Pellas یکی‌ازانواع‌خروحشی‌است‌بانام‌علمی Équus hemionus hemionus نژاد این حیوان درحال انقراض است، زیستگاه اصلی‌آن آسیای مرکزی بوده.

۳ـ Quagga یکی ازانواع گورخر است‌که اکنون نابود شده ، آخرین آحاد این‌نوع در سال ۱۹۶۰ درافریقا دیده شد.

۴ـ نام‌گذاری اسبها از روی رنگ پوست و وضع موهای بدن ازدیربازدرتمام جهان مرسوم‌بوده وبه موازات تقسیم‌بندی اسب از روی نژاد موجودیت خود را حفظ کـرده است وحتی در مقام تکمیل‌آن برآمده. هنگامی‌که اسم نژاد برده می‌شود نام رنگ هـم همراه آن است، مثلاً اسب سمند عربی یا اسب ابلق ترکمنی، یااسب‌کهرانگلیسی وغیره، بدون تردید اسامی رنگ واحیاناًنژاد اسب‌که داروین دراین‌کتاب به‌کاربرده معادلهای دقیق پارسی دارد ولی متأسفانه تطبیق مشخصات نژادهایی‌که ذکر می‌کند با نامهای معادل پارسی برای مترجم مقدور نیست، چه با اسامی اسبها فقط ازطریق‌ادبیات آشنا شده است این مهم رابدخوانندهٔ محترم وا می‌گذارد.

۵ـ Isabelle ـ اسبی است به‌رنگ زرد تاقهوه‌ای، دست وپا ویال و دمش سیاه است.

واسب پوال سوری[1] نادرنیست ویك موردنیز دراسب الزان[2] مشاهده شده. گاهی دراسبهای ایزابل نوار کتفی مختصری هم دیده می‌شود. یکبارهم اثری ازنوار کتفی دراسب کهر[3] دیده‌ام. پسرم توصیف وتصویر دقیقی ازیك اسب بارکش بلژیکی به رنگ ایزابل، ارائه داده است، این اسب علاوه برخطوط موازی روی اندامها، برکتف نیزنواری دوگانه داشته. من هم به نوبهٔ خودیك دفعه فرصت دیدن سه رشته نوار روی کتف‌های اسب نژاد پونی[4] مخصوص دیون شایر[5] ونیز سه رشته‌نوارکتفی بریك اسب نژادپونی ازهمان رنگ ومتعلق بـه‌سرزمین گال[6]، را داشته‌ام.

درشمال غربی هندوستان اسب‌نژادکاتیوار[7] چنان مخطط است که به‌گفته کلنل پول که این نژاد را برای حکومت هند مطالعه کرده،اسبی بدون داشتن‌نوارهای عرضی متصورنیست. دراین نژاد خطوط پشتی همیشه وجود دارد واندامها هم همیشه مخطط‌اند، نوارکتفی‌هم در همه هست. منتهاگاهی دوگانه وحتی سه‌گانه می‌شود. آثاریادشده اغلب درکره اسبهاواضح‌تر بوده، دراسبهای پیر از وضوحشان‌کاسته می‌شود یا به‌کلی زایل می‌گردد. کلنل پـول اسبهای کاتیوارکهر وخاکستری (صاحب نشانه‌های یادشده را) هنگام تولددیده است. طبق‌اطلاعاتی که از ادواردز[8] گرفته‌ام، گمان می‌کنم که خط پشتی درکره اسبهای مسابقهٔ نـژاد انگلیسی واضح‌تر ازاسبهای بالغ است. خودمن اخیراً کره اسبی‌راکه ازمـادیان کهر و اسب مسابقه انگلیسی حاصل شده بود پرورش داده‌ام (مادیان یادشده خود کـرهٔ یك اسب ترکمن و یك مادیان فلاند[9] بود) کره‌ای را که پرورش دادم درسن یك هفته خطوط تیرهٔ بسیار واضحی در بخش خلفی‌بدن و سرداشت، اندامهایش نیزبه‌طور مبهم مخطط بودند،این علایم دوام‌چندانی نیافت (وبه‌زودی ازمیان رفت). بدون ذکرجزئیات علاوه می‌کنم که ازانگلستان‌گرفته تا چین و ازنروژ گرفته درشمال تامجمع‌الجزایر ماله در جنوب، نمونه‌هـایی ازخطوط عرضی روی

---

۱- Foil souris ـ اسبی است به‌رنگ خاکستری بایال و دم سیاه.
۲- Alezan ـ اسب ابلق سیاه وسفید.
3- bai
۴- Poney ـ نژادکوتادقد اسب که خالص‌ترین نوع آن درانگلستان یافت می‌شود.
5- Drvonshire
۶- Galle ـ نام قدیمی جزیرهٔ سیلان یاسیریلانکای کنونی
7- Kattywar
8- Edwards
۹- Flande ـ جلگه شمال اروپا

اندامها ونوارهای تیرهٔ روی کتف درنژادهای مختلف اسب جمع‌آوری کرده‌ام. درهرنقطه از عالم، نشانه‌های مزبور بیشتر دراسب ایزابل وگری سوری دیده می‌شود، (لازم به‌یـادآوری است) که منظور من ازایزابل تمام رنگهایی است که میان رنگ شیر قهوه تـا قهوه‌ای سیاه قرار می گیرند

کلنل‌هامیلتون اسمیت[1] که دراین مورد تألیفاتی دارد، تصور می کند کـه نـژادهای گوناگون‌اسب ازچندین نوع ابتدایی منشأگرفته‌اندکه یکی از آنها به‌رنگ ایزابل ومخطط بوده،سویه‌هایی که قبلا شرح دادیم بااین‌اسب درگذشتهٔ دورآمیزش داشته‌اند. این طرزنگرش به‌موضوع را می‌توان به‌سادگی کنار نهاد چه بسیار مستبعد است که اسب قوی هیکل بارکش بلژیکی، اسب کوتوله پونی سرزمین گال، پونی دوبل وبالاخره اسب لاغرمیان‌کاتیوارکه‌هر- یك درگوشهٔ دیگری ازعالم سکونت دارند، همه بایك سویهٔ مفروض ابتدایـی تناسل‌متقاطع کرده باشند.

اکنون نتایج تناسل متقاطع نژادهای مختلف اسب را بررسی کنیم. رولن[2] قبول دارد که قاطر معمولی حاصل تناسل متقاطع اسب والاغ است واین موجود بسیار در معرض نشان دادن پاهای مخطط است. گوس[3] اطمینان می‌دهدکه دربرخی ازبخش‌های‌ایالات متحده‌نه‌دهم قاطرها چنین وضعی دارند. من یکبارقاطری دیدم که پاهایش بقدری خطوط عرضی داشت‌که ممکن بود انسان‌آن را دورگه‌گورخر بداند. مارتن[4] در کتاب برجستهٔ خود پیرامـون اسب، به قاطری نظیرآن اشاره می کند. درچهاردورگه الاغ و گورخرکه من تصاویر رنگی‌آنهـا را دیده‌ام، خطوط عرضی روی اندامها، خیلی مشخص‌تر ازخطوط سایرنقاط بدن بود و عـلاوه براین یکی‌ازآنها نوارکتفی دوگانه‌ای هم داشت. در دورگهٔمعروفی‌که لرد مورتون[5] ازتناسل متقاطع مادیانی عربی به رنگ الزان وکاکای تر به‌دست‌آورده بود و نیزدرکره‌هایی کـه از همین مادیان دراثر جفتگیری با یك اسب سیاه عربی بدنیاآمده بودند ، خطوط روی دست و پا به‌قدری پررنگ و واضح بود که حتی درکاکا نظیر آن دیده نمی‌شود. بالاخـره یکی از جالب‌ترین موارد (این‌پدیده) دورگه‌ای‌است که دکتر گرای‌آن را توصیف کرده (سپس مورد

---

1- Hamilton Smith
2- Rollin
3- Gosse
4- W. e. Martin
5- Lord Morton

دومی هم نظیرقبلی مشاهده کرده است)،دورگهٔ مزبوراز تناسل متقاطع الاغ اهلی و خروحشی بدنیا آمده بود، گرچه الاغ جز برحسب تصادف روی پا خطوط عرضی ندارد و خروحشی نیز معمولاً فاقددست و پای مخطط ونوارکتفی است، اما دورگهٔ آنها نه‌تنها دست و پـای مخطط داشت، بلکه سه‌نوار عرضی مثل نوارهای کتفی اسب ایزابل دیون شایر و پونی سرزمین گال (که‌قبلاً به‌آنها اشاره شد)، روی شانه‌هایش دیده می‌شد، ازاین‌گذشته درست مثل گورخردر طرفین صورت این دورگه‌چند خط تیره دیده می‌شد. بنابراعتقادی که‌نسبت به‌این‌موضوع‌دارم که علامت گورخر، برحسب تصادف برچهرهٔ دورگهٔ الاغ اهلی و خـروحشی پیدا نمی‌شود، ازکلنل پول سئوال کردم که آیاآثاری ازاین علامت را درصورت اسب نژادکاتیوارکه‌اینهمه مستعد نشان دادن خطوط است، دیده یاخیر، پاسخ اومثبت بود.

معنای این پدیده‌های مختلف چیست؟ ملاحظه می کنیم که‌اندامهای‌انواع کاملاً مستقل جنس اسب،دراثرکوچکترین تغییربه‌سان پای‌گورخرمحطط می‌شود وهمچون الاغ‌برشانه‌اش نوارکتفی پدید می‌آید ومشاهده‌می کنیم که هرچه رنگ پوست اسب به‌رنگ‌اختصاصی‌انواع دیگراین جنس نزدیك‌تر باشد، امکان بروزاین خصیصه بیشتر است. ظهور خطوط یاد شده با هیچ تغییرشکل دیگر و پیدایش هیچ خاصهٔ نوین همراه نیست. تمایل به ظهور علایم‌گورخر، در دورگه‌هایی‌که ازتناسل انواع متمایز حاصل شده‌اند بسیارشدید است. (برای روشن‌شدن قضیه)، موضوع نژادهای مختلف‌کبوتر رابه‌عنوان نقطهٔ هادی می گیریم. همهٔ نژادهای‌کبوتر ازیك نوع اولیه (که شامل چندتحت نوع یانژاد جغرافیایی هم‌می‌شود) مشتق شده‌اند.رنگ آن‌کبود مایل به‌خاکستری است همراه بانقش ونگارشاخص (که قبلاً ذکـرشد). به محض اینکه فردی رنگ آبی مایل به خاکستری بیابد، به‌نحو غیرقابل اجتناب ، تمام نقش و نگار مزبور تجلی‌خواهدکرد بدون اینکه کوچکترین‌تغییری درشکل وجنبه‌های عمومی کبوترمزبور حاصل شود.هنگامی که‌نژادهای واجد پایدارترین‌وقدیمی‌ترین رنگها را باهم به‌تناسل‌متقاطع وادارسازیم، در دورگه‌های‌حاصل ازاین تناسل گرایش نیرومندی به‌بروز مجدد رنگ ونقش و نگار اجدادی دیده‌می‌شود. (قبلاً) گفته‌ام که محتمل‌ترین فرضیه برای تفسیر علت ظهور مجدد صفات قدیمی این است‌که درافرادجوان نسلهای پی‌درپی، بالقوه‌گرایشی به نشان دادن صفات مفقودشده هست.گرایش بالقوه‌ای که به‌دلایل نامعلوم‌گاه فعلیت می‌یابد. درانواع‌جنس اسب دیدیم که خطوط شاخص‌گورخر، درحیوانات جوان واضح‌ترازافراد رشید و پیر است. اگر نژادهای‌کبوتر راکه‌بسیاری ازآنها ازقرنها پیش‌به‌این‌طرف ثابت مانده‌اند، انواع‌متمایز

فرض کنیم، درست موردی مثل مورد انواع جنس اسب خواهیم داشت! اگر درعالم خیال چند میلیون نسل عقب برویم، درآنجا جانوری همچون گورخر مخطط می‌بینیم که از بسیاری جهات ساختمانی با گورخر تفاوت داشته، جانور مخطط یادشده جد مشترك الاغ اهلی، خر وحشی، کاگا، گورخر واسبهای اهلی ما است (که خود ازیك یا چند سویهٔ وحشی حاصل شده‌اند).

هر آینه کسی معتقد به خلقت مستقل انواع گوناگون جنس اسب باشد، ناگزیر ازقبول این است که هرنوع چه اهلی وچه وحشی با این گرایش آفریده شده که بنابرمجال واقتضا، صفات انواع دیگرجنس رانشان دهد ونیزخلقت آنها چنان است که از تناسل متقاطع انواعی که ازاقصی نقاط عالم گرد می‌آیند، دورگه‌هایی حاصل می‌شود که به‌جای آنکه شبیه والدین خود باشند، با انواع دیگر جنس مانده‌اند. قبول این نظر جایگزین کردن علت واقعی با علت واهی وناشناخته‌ای است. (به‌این ترتیب)، آفرینش خداوندی را به سخره می‌گیرند، (اگر بنا باشد میان) فلسفهٔ قدمای جاهل و نظریهٔ اینان (یکی رابرگزینم)، من ترجیح می‌دهم اولی را انتخاب کنم که‌می‌گوید؛ صدفهای سنگواره‌شده، هرگز زنده‌نبوده‌اند، برای تقلیدموجوداتی که درسواحل دریا زندگی می‌کنند، ازسنگ آفریده شده‌اند.

## خلاصه

جهل ما نسبت به‌قوانین حاکم برتغییر (جانداران) ژرف است. حتی نمی‌توان ادعای دانستن سبب واقعی یکی ازصدتغییر را داشت. با وجود این هرگاه توفیق جمع‌آوری عوامل مقایسه‌ای دست می‌دهد، می‌بینیم قوانین حاکم برتفاوتهای کوچك اصناف نوعی (مفروض)، همان قوانین حاکم براختلافات شاخص انواع یك جنس است. تغییر شرایط معمولاً قابلیت تغییری مواج ایجاد می‌کند و گرچه‌هنوزشواهدکافی دراختیارنداریم، مع‌ذلك (به‌نظرمی‌رسد)، گاهی اثرات مشخص ومحدود داردکه پس‌اززمانی دراز به‌بروز صفات جدیدی‌منجرمی‌شود. همانطورکه عدم‌استعمال موجب تضعیف واستعمال اسباب تقویت‌اندامی است، به‌نظرمی‌رسد عادات تأثیر نیرومندی برحصول اختصاصات سازمانی اعمال می‌کنند. بخش‌های همانندگرایش به‌تغییرهمسان وتمایل به‌التصاق به‌یکدیگر دارند. بخش‌های سخت و خارجی گاهی بخش‌های نرم ودرونی را تحت تأثیر می‌گذارند. نقطه‌ای (از ارگانیسم) که رشد وبسط بسیار دارد با جلب مواد غذایی به‌سوی خود، نقاط‌مجاور را دچار فقر غذایی خواهدکرد وتمام‌بخش‌های

غیر مفید ونامساعد به‌حال موجود (باکم رسیدن موادغذایی) تحلیل خواهند رفت. تحولی که هنگام صباوت درپیکر پدیدار می‌شود، روی بخش‌هایی (ازارگانیسم) که می‌باید بعدها (یعنی درسنین کمال) رشد وبسط یابند اثر می‌گذارد و نیز چنین تحولی «تغییرات وابسته» را که کیفیت آنها را نمی‌دانیم شدیداً متأثر می‌کند.

قسمت‌هایی از ارگانیسم که مکرر است، ازلحاظ ترکیب وشماره وضع ثابتی ندارد، این امرمحتملاً ناشی‌ازآن است که جنبهٔ تخصیص برای اعمال مستقل ندارد، تغییر وتحول چنین اندامهایی موضوع انتخاب طبیعی قرار نمی‌گیرد. احتمالاً علت قابلیت تغییربیشتر ارگانیسم‌هایی که درنردبان تکامل درمدارج پایین‌تری‌قراردارند، نسبت به‌ارگانیسم‌های متعالی که هربخش ازپیکرآنهاجهت عمل خاصی تخصیص یافته، همین پدیده است. آثار وبقایای اندامهای تحلیل رفته که‌سودی دربرندارند و انتخاب طبیعی برآنها اثر نمی‌گذارد (وضع ثابتی نداشته)، متغیر (مواج) خواهند بود. تغییرپذیری صفات شاخص نوع یعنی مختصاتی که‌ازهنگام انشقاق انواع ازاصل مشترکی‌شروع به‌تغییر کرده‌اند، بیشتر ازقابلیت تغییرصفات شاخص جنس است که ازطریق ارث منتقل شده، در این مدت دستخوش تحولی نگشته‌اند. روی این اصل پاره‌ای ازاندامها یابرخی ازبخشهای پیکر (جاندران) را درحال تغییر قلمداد کردیم، چه به‌تازگی تغییری را ازسرگذرانیده‌اند، ودرفصل دوم همین کتاب اصل مذکور را به همهٔ افراد نسبت دادیم، چه وقتی که در موضع و مقامی، انواع بسیاری ازجنس مفروضی مشاهده می‌شود، معنایش این است که درآنجا امر«تخصیص» و«تحول» به‌شدت جاری‌است و صور اختصاصی فراوانی هستی یافته‌اند. حد متوسط ظهور اصناف، در چنین مواضع و مکانها ودرمیان چنین انواع، بالاتر ازحد متوسط ظهوراصناف در انواع دیگر است.

صفات ثانوی جنسی فوق‌العاده قابل تغییر بوده، درآحاد و افرادگروه واحدی بسیار متنوع است. تفاوتهای جنسی‌ثانوی درتروماده‌نوعی واحد واختلافات شاخص انواع‌هرجنس، عموماً نتیجهٔ قابلیت تغییرنقاط معینی ازارگانیسم است. اگر درمقام مقایسه رشدوبسط‌اندامی ازلحاظ شکل یا ابعاد، درنوعی نسبت به‌انواع مجاور، خارق‌العاده‌باشد، این اندام‌می‌بایست از زمان تشکیل جنس (مربوطه) به‌بعد، تغییر وتحولات قابل توجهی از سر گذرانیده باشد، این خرد مفسر آن است که چرا قابلیت تغییرش بیش ازقابلیت تغییرنقاط دیگرارگانیسم است. ازآنجا که تغییر روندی‌آهسته وطولانی است، انتخاب، (همیشه)، مجال مسلط شدن برتمایل به‌قابلیت تغییر بعدی یاگرایش به‌رجعت به‌سوی حالت کمتر تکامل یافته را نخواهد

داشت. اما هنگامی که نوعی صاحب اندامی است که رشد و بسط خارق‌العاده یافته، خود، سویهٔ اصلی اخلاف تغییر یافتهٔ فراوانی خواهد شد، این‌امر مستلزم زمان درازی است، لذا انتخاب طبیعی مجال خواهد داشت که به‌اندام‌مزبور هرچه‌که خارق‌العاده بوده باشد،خصلت ثبات و پایداری ببخشد. انواع که پاره‌ای سازمانهای همانند را از سلف مشترك خود به ارث برده‌اند، اگر تحت تأثیر شرایط همسانی قرارگرفته باشند، طبیعتاً گرایشی به‌نشان دادن تغییری متشابه خواهند داشت یا بنابرمجال واقتضا به‌سوی پاره‌ای ازصفات اجدادی رجعت خواهند کرد. گرچه رجعت به‌سوی صفات اجدادی و تغییرات همانند، ممکن است تحولات نوین و قابل توجهی به‌بار نیاورند. اما درتنوع دلپذیر وهماهنگ طبیعت شرکت می‌کنند.

انگیزهٔ تفاوتهای خفیف اسلاف با اخلاف،یعنی علتی که به‌طورقطع همیشه وجوددارد، هرچه‌که می‌خواهد باشد،تحول ساختمانی که‌اساسی‌ترین امردرارتقاء انواع شمرده می‌شود، ازطریق تجمع تغییرات سودمند وامتیازبخش، به‌یاری انتخاب طبیعی حاصل خواهد شد.

فصل ششم

# دشواریهای فرضیهٔ (د)

- اشکالات فرضیهٔ (انشقاق) انواع ازطریق (تغییرو) تحول
- (صور) بینابینی
- نایابی یاکمیابی صنفهای بینابینی
- بینابینی درعادات زیستی
- عادات گوناگون درنوعی واحد
- نوعی که با انواع مجاور خود عادات متفاوت دارد
- اندامهای دراوج کمال
- درجات بینابینی
- طبیعت «خاصه خرجی» نمی‌کند
- اندامهای کم‌اهمیت
- قانون «وحدت نحوهٔ زیست وشرایط زیستی» درفرضیهٔ انتخاب طبیعی مستقر است

قبل ازمطالعهٔ این فصل، بدون شك، خواننده گرفتار مشتی اشکالات خواهد بود. پاره‌ای ازاین اشکالات نسبتاً جدی است، بطوریکه هنوزکه هنوزاست، نمی‌توانم بدون اینکه تزلزلی به‌اعتقادم راه یابد به‌آنها بیندیشم، ولی تا آنجا که می‌توان قضاوت کرد، اغلب سطحی بوده برای فرضیهٔ من مهلك نیستند.

این اشکالات و ایرادها را می‌توان به‌ترتیب زیردسته‌بندی کرد: اولاً (اگرصحیح است که) انواع به‌طور تدریجی ونامحسوس از انواع دیگر مشتق می‌شوند، پس چرا در همه‌جا، بیشمار صور بینابینی مشاهده نمی‌کنیم؟ چرا در دنیای جانداران ملغمهٔ کاملی (از صور مختلف تکاملی هرجاندار) وجود ندارد وچرا انواع تا این‌حد ازیکدیگر مجزا ومشخص‌اند؟

ثانیاً آیا فی‌المثل ممکن است جانوری باترکیب پیکر ونحوهٔ رفتار خفاش، ازتحول جانور دیگری به‌وجود آیدکه ترکیب پیکر ونحوهٔ رفتاری‌کاملاً مغایر باخفاش داشته باشد؟ آیا باورکردنی است‌که انتخاب طبیعی ازیک‌سو، عضو بی‌اهمیتی مثل دم زرافه ایجادکندکه فقط به درد مگس راندن می‌خورد وازسوی دیگرموجد اندامهایی به‌ظرافت ساختمانی چشم باشد که ماهنوز تعالی غیرقابل تقلیدآن رابه‌دشواری می‌فهمیم.

ثالثاً آیا ممکن است‌که غرایزهم‌توسط انتخاب طبیعی تغییرکنند؟ درموردغریزهٔ زنبور عسل‌چه‌می‌توان‌گفت‌که درساختن‌حجرات مومی زیبای خود، عملاً ازاکتشافات عمیق‌ریاضی‌دانان ماسبقت گرفته است.

رابعاً این را چگونه می‌توان تفسیرکردکه‌تناسل متقاطع انواع مستقل یااصلاً ثمری ببار نمی‌آورد، یا عقبه‌ای نازا می‌دهد، درحالی‌که تناسل متقاطع صنف‌های جدا ازهم موجب تحکیم نیروی باروری اخلاف خواهد شد.

دو مورد اول را دراینجا به‌بحث می‌گذارم ، عزیزه و دورگـه هریك مـوضوع فصل جداگانه‌ای خواهد بود.

## فقدان یاکمیابی صنف‌های بینابینی

انتخاب طبیعی غیر ازطریق تجمع تغییرات امتیازبخش قادر به‌اعمال اثـر نیست، در مکانی‌که‌کاملاً اشغال شده،هرصورت جدیدی‌که پدید می‌آید، گرایش داردکه‌جایی برای‌خود بازکند، (به‌این منظور) کششی به‌سمت منقرض‌کردن صور اجدادی ناکامل‌ترخود یـا اشکال غیرکامل‌تر دیگری داردکه با آنها در رقابت‌وکشمکش وارد می‌شود. بنابراین انتخاب‌طبیعی و انقراض، دوش به‌دوش جلو می‌روند. لذا هرنوع‌که خود از اعقاب نوع ناشناختهٔ دیگری به‌شمار است ونیزکلیهٔ صنف‌های حد واسطی‌که میان آن دونوع قرار دارند، باپیدایش صور نوین یا حتی اشکال نسبتاً بهبود یافته‌تر، دقیقاً نابود خواهند شد. اما ازآنجاکه برحسب این فرضیه می‌باید بیشمار صور حد واسط (درهرمرحله ازتاریخ حیات) تکوین یافته باشد ، چرا درلابلای‌طبقات قشرجامد زمین، هزاران(سنگوارهٔ بینابینی هرنوع حاضر)را ملاحظه نمی‌کنیم جای این بحث درفصل مربوط به«ناکامل بودن مدارك زمین‌شناسی» است، دراینجا فقط‌همین

رامی‌گویم که اطلاعاتی که (علم) زمین‌شناسی دربارهٔ ارگانیسم‌هایی که روی زمین می‌زیسته‌اند به ما می‌دهد، ناکامل‌تر از آن است که تصور می‌شود. قشر جامدزمین موزه‌ای بزرگ است که مجموعهٔ طبیعی آن بسیار ناکامل است، (مواد این مجموعه) با فواصل زمانی بسیار زیاد جمع‌آوری گردیده.

(برخی) ایراد خواهند گرفت که وقتی چندین نوع مجاور (وخویشاوند) در حوزهٔ واحدی به‌سرمی‌برند، می‌باید به‌طور قطع، امروزه درهمان محل صور بینابینی زیادی مشاهده کنیم. مثال ساده‌ای بزنیم؛ وقتی که درقاره‌ای ازشمال به سمت جنوب مسافرت کنیم، معمولاً درمناطق پشت سرهم، انواع مجاور (وخویشاوندی) مشاهده خواهیم کرد که هرکدام دراقتصاد سرزمین مزبور، محل مناسبی اشغال کرده‌اند. انواع یاد شده درتماس بایکدیگر به‌سرمی‌برند وهنگامی که شماره آحاد وافراد یکی رو به‌کاهش می‌رود، نوع دیگری شروع به‌افزایش می‌کند وسرانجام جای نخستین را می‌گیرد. مقایسهٔ افرادی که باهم مخلوط به سرمی‌برند، حتی اگر از مرکز ناحیهٔ زیست برگزیده شده باشند نشان می‌دهد که هریك هویت خویش را حفظ کرده‌اند.

براساس فرضیهٔ من، انواع مجاور مزبور از سلف مشترکی منبعث شده‌اند و هریك در جریان تحول وتغییر، باشرایط اختصاصی زیستگاه خویش، سازش وانطباق حاصل کرده، شکل اجدادی وتمام صفات بینابینی را که شکل فعلی و صورت اجدادی را به هم پیوند می‌دهند، منقرض کرده، جای آنها را اشغال کرده است. بنابراین نبایستی درهرمکان و موضع، انتظار مشاهدهٔ صنف‌های بینابینی بسیاری داشت، گرچه ممکن است اینها زمانی وجود می‌داشته وبه صورت سنگواره دفن شده باشند. اما چرا درنقطه‌ای واقع درمیان دوناحیه که دارای شرایط زیستی حد واسط دوناحیهٔ مزبوراست، جاندارانی به شکل بینابین موجودات دو ناحیه مشاهده نمی‌کنیم دراین مورد اشکالی هست که مدتهافکرمرا بخودمشغول می‌داشت، اما گمان می‌کنم که می‌توان آن را تفسیر (وتحلیل) کرد.

این ادعا که سرزمینی که امروزه یکپارچه است ازدیرباز پیوسته ویکپارچه بوده، حزم واحتیاط بسیار می‌خواهد. به نظر می‌رسد که طبق اثبات زمین‌شناسی تا اواخر دوران سوم، اغلب قاره‌ها مرکب ازجزایری منفك ومتعدد بوده‌اند ودرهرجزیره بدون اینکه امکان پیدایش صنف‌های حد واسطی درمیان باشد، انواع مستقلی پدیدآمده‌اند. پس ازسرازآب به‌درکردن زمین‌ها و تغییرشرایط اقلیمی، چه بساسطح دریاها حتی دراین اواخرحالت یکسان ویکنواخت

امروزی را نمی‌داشته‌اند. من روی این راه پیدایش اشکال (نوین) اصرار نمی‌کنم چه‌باقبول اینکه زادگاه بسیاری ازانواع، مخصوصاً جانوران ولگردی‌که آزادانه این سووآن سومی‌روند وبی‌هیچ قید وبند باهم می‌آمیزند، سرزمینهای یکپارچه‌ای است‌که درگذشته ازهم‌منفك بوده‌اند، (به‌طور ضمنی) پذیرفته‌ایم که پیوستگی سرزمین‌ها درپیدایش انواع نقش اساسی ایفا کرده است.

اگر به‌مشاهدهٔ انواعی‌بپردازیم که درناحیهٔ وسیعی گسترده‌اند، متوجه‌می‌شویم که‌معمولاً تراکم درمرکز بیشتر است، بانزدیك شدن به‌حواشی آحاد به‌ندرت گرائیده وبالاخره به‌کلی نایاب می‌شوند.

وسعت حریم زیستگاه دونوع مستقل نسبت به‌وسعت خود زیستگاه‌ها باریك و مختصر است. همین نکته را درکوهستانها هم می‌توان دید، دوکاندل خاطرنشان می‌سازد، چـه بسیار انواع گیاهان‌کوهستانی‌می‌توان دیدکه باتجاوز ازحوزهٔ زیست‌آنها، ناگهان‌ناپدیدمی‌شوند. نمونه‌برداری(ازجاندران) نقاط مختلف اعماق‌دریا توسط‌فوربز[1] همین نتیجه‌را تأییدمی‌کند. درنظرکسانی‌که اوضاع اقلیمی وشرایط فیزیکی‌حیات را عوامل اساسی پراکندگی‌جانداران می‌دانند، این پدیده حیرت‌آور است، چه شرایط اقلیمی وارتفاع‌کوه و ژرفای دریـا تدریجاً تغییر می‌کنند. اگربه‌خاطرآوریم‌که هرنوعی‌حتی درمرکز محل اصلی خود گرایش‌نیرومندی به‌انبوه شدن دارد ولی‌سایر انواع (برسرراهش سدی برافراشته و)آن را در ستیزی بی‌پایان درگیر می‌کنند چنانکه یاطعمهٔ دیگران می‌شود یا خود دیگران را طعمه می‌کند، در یك جمله هرارگانیسم جاندار رابطه‌ای ژرف مستقیم وغیرمستقیم بادیگران دارد، متوجه خواهیم‌شدکه توسعه وگسترش ساکنان هرسرزمین برکنار از وابستگی انحصاری به‌تغییرات تدریجی‌شرایط فیزیکی زیستگاه بوده وعمیقاً به‌جانداراني بستگی داردکه خواه آنها را معدوم می‌کنند،خواه به دست‌آنها معدوم می‌شوند ویا بالاخره در گرو موجوداتی است‌که باساکنان (مفروض) در رقابت اختصاصی وارد می‌شوند. ازآنجاکه توسعه وگسترش هرنوع مواجه‌باتوسعه‌وگسترش دیگران است،انواع فوق‌الذکرکه فی‌نفسه شاخص‌اندوبه‌طور نامحسوس‌ومتدرجاًمشخصاتشان بامشخصات‌انواع دیگرمخلوط نمی‌شود، گرایش به‌این خواهند داشت‌که‌کاملاً محدودشوند. به‌علاوه درحواشی میدان‌گسترش‌که شمارهٔ افراد نوع اندك است دراثرتموجاتی‌که احتمالاً درشمارهٔ دشمنان‌آنها پدید می‌آید یا درفراوانی طعمه‌های‌شان روی‌می‌دهد ویادربرابرتغییرات

---

1- Forbes

فصلی وهرعامل دیگر که می‌تواند نوع مفروضی را محدودکند، به آسانی معدوم خواهد شد. اگرمن محق باشم که انواع مجاور یاساکنان سرزمینی یکپارچه هرکدام عموماً پهنه‌های قابل توجهی را اشغال می‌کنند واین پهنه‌ها را باریکهٔ خنثایی ازهم جدامی‌کندکه انـواع مناطق مجاور درآن کمیاب است، این مطلب درمورد صنف‌ها نیز صادق خواهد بودکـه اصولاً با انواع تفاوت چندانی ندارند، چه هرگاه نوع درحال تغییری گسترش می‌یابد (درواقع) بـا دوصنف مواجه هستیم که در دوناحیهٔ وسیع تطابق وسازش یافته‌اند وصنف ثالثی میان آن دو، دربارىکه‌ای استقرار یافته است. صنف اخیرکه‌جای کوچکی رادراختیار دارد، شماره‌آحاد و افرادش اندك‌خواهد بود و (عملاً) این‌یکی درطبیعت، صنف به حساب خواهدآمد (درحالی که دوتای قبلی را نوع خواهندانگاشت). نمونه‌های چشم‌گیری ازاین قاعده در صنف‌هـای حد واسطی که میان صنف‌های‌بسیارتحول یافتهٔ سیربیدهای جنس بالانوس وجود دارد،ملاحظه کرده‌ام. مؤید نظرمن گزارشهایی است که از واتسون، دکترآساگرای و ولاستون مبنی براین دریافت داشته‌ام که به‌طورکلی شماره‌آحاد وافرادصنف‌هایی که دوشکل مفروض رابه‌هم ربط می‌دهند، عموماً کمترازشمارهٔ آحادوافراد صوری‌است(که بدون‌صنف واسطه) به‌هم‌پیوسته‌اند. با تکیه برپدیده‌هایی ازاین‌قبیل که شماره افرادصنف‌های حدواسط معمولاً اندك‌تراز اشکال نهایی است، می‌فهمیم که چرا صنف‌های بینابینی، مدتهای دراز قادر به‌پایداری نیستند وچرا طبق قاعدهٔ عمومی،چنین صنف‌هایی زودتر ازجاندارانی که توسط آنها به‌هم مربوط‌می‌شوند، مضمحل شده‌اند.

قبلاً نشان دادیم که کلیهٔ صوری که‌شماره‌آحاد وافرادآنها اندك‌است بیش از اشکال کثیرالعده درمعرض انهدام قرار دارند، اگرشکلی که شماره افرادش کم است خود صورت حد واسطی بوده باشد، علی‌الخصوص توسط اشکال‌همسایه‌ای که‌آن را احاطه کرده‌اند،بیشتر درخطر انقراض خواهد بود. این امر رابسیار متهم تلقی می‌کنم که درجریان تبدیل دو صنف حد واسط به‌دونوع مستقل، چنانکه توسعه وگسترش آنها ازلحاظ شمارهٔ افراد بر اصناف حد واسط دیگر برتری داشته باشد، ازآن دوصنف، تنوعات واجد صفات سودمند بیشتری حاصل خواهد شدکه برای انتخاب طبیعی،تیازی شمرده‌می‌شود، درحالی که صور نادر وکم‌جمعیت که دربارىکهٔ میان زیستگاه دوتای قبلی سکونت دارند ازچنین بخت مساعدی کمتر برخوردار خواهند بود. صورمعمولی وعادی درتنازع بقای جهان شمول، براشکال کمترعادی ونیز بر آنهایی که دراثرکندی تغییر دستخوش بهبود وضع سریع نمی‌شوند، غلبه کرده ، جایگزین

همه خواهند شد. چنانکه درفصل دوم‌دیدیم، همین‌اصل مبین‌آن‌است‌که چرا درتمام سرزمینها، شمارهٔ متوسط افراد صنف‌های پیشرفته وتحول یافته، درانواع معمولی خیلی بیشتر ازانواع نادر وکمیاب است. برای درك بهتر مطلب، سه صنف گوسفند فرض می‌کنیم‌که یکی با منطقه‌ای‌کوهستانی سازش و انطباق یافته باشد، دومی ساکن ناحیه‌ای باریك وناهموارباشد وسومی در دشتهای وسیع دامنهٔ‌کوه به‌سربرد. قبول‌کنیم‌که افراد هرسه نژاد ازطریق‌انتخاب طبیعی در صدد بهبود وضع خویش‌اند. (دراین احوال) شانس موفقیت و ارتقاء با گوسفند نژادکوهستان یانژاد دشت خواهد بودچه شماره افرادشان بیشترازساکنان معدود ناحیهٔ تنگ ناهموار، بهبودخواهند یافت. نتیجه این خواهد شدکه نژادهای بهبود یافتهٔدشتی وکوهستانی درجایگزین شدن افراد بهبود نیافته‌ای‌که درمیان محل سکونت‌آن دوقرار دارد، تأخیری روا ندارند، (به این ترتیب سرانجام) دونژاد نهایی متفاوت المنشأ با هم تماس حاصل خواهند کرد واثری ازنژاد بینابینی برجای نخواهد ماند.

بطور خلاصه، گمان می‌کنم‌که انواع (به‌چهاردلیل) بدون اینکه هرگز گرفتار هرج ومرج غیرقابل حل‌صور بینابینی شوند، قطعیت‌وجودی می‌یابند. نخست چونکه تغییر،روندی است بطئی وصنف‌های‌نوین خیلی دیرشکل می‌گیرند و (پیدایش صنف‌های نوین بسته به‌این است‌که) تفاوتهای فردی سودمندی بروزکند تا انتخاب طبیعی وارد عمل‌گردد و در اقتصاد طبیعی ناحیه، مکانی باشدکه پاره‌ای ازصور تحول یافته بهتر ازدیگران قادر به‌اشغال آنجا باشند. پیدایش چنین مواضع (خالی دراقتصاد طبیعت) ممکن است‌ناشی ازتغییرات آرام در شرایط اقلیمی یا مهاجرت اتفاقی ساکنان جدید بوده یا احتمالاً وابسته به‌این پدیدهٔ بسیار مهم (یعنی)تحول تدریجی صور قدیمی‌باشد. صور جدیدی‌که به‌این ترتیب حاصل‌می‌شوند با صور قدیمی وارد اعمال اثرمتقابل خواهند شد.

دوم آنکه در روزگاران دور، سرزمینهایی‌که امروزه یکپارچه وپیوسته‌اند، تکه تکه و مجزا بوده‌اند و درهریك به‌فراخور حال، صورعدیده‌ای‌ازجانداران خاصه ازاشکال‌ولگردی که برای هرباروری نیازمند به‌جفتگیری‌اند، وجود می‌داشته، تمایزآنها ازیکدیگر به حدی بوده که هریك نوعی مستقل به‌شمار می‌آمده‌اند. صنف‌های بینابینی‌که درهرقطعه زمین‌مجزا، درمیان انواع متمایز یا اجداد مشترك آنها وجود می‌داشته تدریجاً منقرض شده‌اند وامروزه زندهٔ آنها را نمی‌توان یافت.

سوم آنکه، وقتی‌که درنقاط متفاوت سرزمین یکپارچه‌ای دویاچند صنف متفاوت پدید

آمد، درمناطق بین‌آنها نیزبایستی صور حد واسط اصناف مزبور زاده شده باشدکه‌دورانی کوتاه دارند. درنتیجه به‌دلایل پیش‌گفته (مأخوذ ازمشاهدات عینی و نحوهٔ پراکندگی فعلی انواع مجاور وصنف‌های شناخته شده) صورساکن دربارِیکه‌های بین مناطق وسیع، ازلحاظ شمارهٔ افراد بسیار معدودتر ازصنف‌های اصلی خواهند بودکه توسط صور مذکور به‌هم‌ربط وپیوستگی دارند. لذا صور حد واسط یادشده بیشتر ازاشکال اصلی درمعرض نابودی یـا انقراض توسط صور نهایی خواهند بود، چه‌صورنهایی‌که شمارهٔ آحاد وافرادشان زیاداست بیشتر منصهٔ ظهور تفاوتهای فردی‌امتیاز بخش‌اند، تفاوتهایی‌که به‌یاری انتخاب طبیعی‌تجمع یافته و منجر به بهبود بعدی آنها شود.

بالاخره اگراین فرضیه صحیح بوده باشد، نه تنها در دورانی خاص بلکه در سرتاسر زمان (موجودیت انواع) بیشمار صنف‌های رابط‌کلیهٔ انواع هرگروه وجود می‌داشته‌اندکه در اثر روند انتخاب طبیعی، حلقه‌های زنجیر صور خویشاوند (یعنی صور بینابینی) نابـود شده‌اند. بنابراین تنها درمیان سنگواره‌ها است‌که می‌توان شواهدی از جانداران منقرض‌شده یافت، ولی دریکی ازفصول‌آیندهٔ (این کتاب) ملاحظه خواهیم‌کردکه مدارکی ازاین قبیل تا چه حدناکافی وغیره پیوسته است.

## منشأ و صور بینابینی ارگانیسم‌های جانداری که ساختمان و عادات ویژه دارند

مخالفین فرضیهٔ من، اغلب می‌پرسندکه مثلاً چگونه گوشخواری‌که در زمین می‌زید، توانسته به‌جانوری آبچر مبدل شود وصورت بینابینی‌آن چگونه تواند بود؟ نشان دادن این که درمیان‌گروهی ازجانوران‌گوشخوارتمام درجات مختلف خصلت زیستن صرف‌درخشکی یا آب وجود دارد، آسان است، موجودیت هریك ازایـن درجـات منوط به (کامیابی در) تنازع بقای ناشی ازتطابق وسازگاری‌آن با اوضاع مکانی است که الزاماً درطبیعت اشغال کرده است. مثلاً موستلاویزون[1] امریکای شمالی پاهایی پوشیده از پـردارد، ازلحاظ پشم، پنجه‌های‌کوتاه وترکیب دم‌به‌لوتر[2] مانند است،درایام تابستان ازماهی تغذیه می‌کند وجهت

۱- Mustela vison پستانداری است ازتیرهٔ موستلیده، گوشتخوار ونیمه‌آبری .
۲- Loutre پستانداری است شناگرکه به‌تیرهٔ موستلیده تعلق دارد، زیستگاه آن مصب رودها ←

صید آن در آب غوطه می‌خورد، اما در زمستان، آبهای سرد ویخ زده را ترك کرده مثل سایر پوتواها[1] به‌شکار موش و دیگر جانوران زمینی می‌پردازد. جواب این سئوال کـه چگونه چهارپایی حشره‌خوار به‌خفاش پرنده مبدل می‌شود، آسان نیست، بااینهمه به اعتقادمن چنین دشواریهایی وزن چندانی ندارند.

دراینجا هم‌مثل جاهای دیگر، اهمیت‌ذکرشواهد جالبی راکه درمورد عادات وترکیب ساختمانی (صور) بینابینی انواع مجاور جنسی واحد وگوناگونی عادات پایدار یا موقتی برخی ازانواع، جمع‌آوری کرده‌ام، احساس می‌کنم.

سنجابها ازنظرساختمانی با هم تفاوت‌های نـامحسوسی دارند و درجـات متفاوت اختلاف را در آنها می‌توان دید. دراین‌تیره سنجابهایی‌یافت می‌شوندکه دمشان اندکی‌تخت است یاسنجابهایی‌که بنا برمشاهدهٔ سر. جی. ریچاردسون[2] پوست پهلوهایشان درقسمت خلفی بدن‌گشاد است. یا آنها که‌سنجاب پرنده شمرده می‌شوند. دراین جانوراستطالهٔ پوستی، بن‌دم و دست وپای حیوان را به‌هم متصل کرده چترنجاتی می‌سازد، چنانکه موجود بدون سقوط‌از درختی به‌درختی که فاصلهٔ بسیاردارندمی‌جهد. جای تردید نیست که‌این‌ترکیبات‌ساختمانی برای هرنوع سنجاب درمسکن مألوف خود، خواه باتأمین فرارازپرندگان وجانوران‌گوشتخوار، خواه با تهیهٔ آسان مواد غذایی، خاصه باکاستن از خطر سقوط مفید است. البته نباید تصور کردکه ترکیب پیکر هرسنجاب درهرشرایط طبیعی بهترین شکل ممکن است. هنگامی کـه شرایط اقلیمی و وضع رستنی‌ها دستخوش دگرگونی می‌شود. زمانی که جوندگان یاوحوش دیگر به‌آنجامهاجرت‌می‌کنند، سنجابهای قدیمی نیزتغییرمی‌کنند. درمقام قیاس، شمارهٔ برخی رو به‌کاهش رفته یا به‌کلی معدوم می‌گردند، جمعی نیز دستخوش تغییرگشته به نحـومطلوب بهبود می‌یابند. به‌این ترتیب من اشکالی نمی‌بینم که در شرایط متغیر زیستی، سنجابهایی که

---

→

و دریاچه‌ها است. بدنش مثل‌ماهی‌کشیده است، پنجه‌هایش‌کوتاه وقوی است. میان‌انگشتان آن پرده‌ای غشایی وجود دارد.

۱ـ Putois نام‌گروهی ازپستانداران کوچك اندام تیرهٔ موستلیده است، همه‌گوشتخوارند، به خصوص از جوندگان تغذیه می‌کنند. دراین دسته انواع بسیاری جای می‌گیرد، پوست همه ارزش‌تجارتی‌دارد. درزیرشکم‌آنها غده‌ای هست که‌ازآن‌ماده‌ای بسیاربدبو می‌تراود، جانور باپاشیدن‌آن به‌طرف دشمنان درصدد دفاع‌ازخویش برمی‌آید.

2- Sir J. Richardson

در پهلواستطالهای غشایی دارند به طور مستمر ابقا شوند و تمـام تغییرات (فردی) مفید از طریق تجمع بهیاری انتخاب طبیعی تقویت گردند و سرانجـام سنجاب کامل بالداری به وجود آید.

گالئوپتیك[1] یا لمور پرنده[2] راکهسابقاً جزوخفاشها طبقهبندی میشد درنظرمی گیریم. این جانور درپهلو، غشایی عریض داردکه از زاویهٔ فك زیرین تا دم امتداد دارد، این پرده اندامها وانگشتان دراز جانور را نیز دربرمی گیرد، ایـن غشاء عضلهٔ گسترندهای نیز دارد. گرچه امروز هیچ موجود حد واسطی یـافت نمیشود که طی مـدارج متفاوت ساختمانی گالئوپتیك را به لمورهای دیگر ربط دهد، ولی هیچچیزهم مغایر بـا این نیست کـه چنان جانداران بینابینی (روزگاری) وجودمیداشتهاندکه هرکدام واجد درجهای از صفتیادشده بوده است.ونیز هیچچیز مغایر بااین نیستکه انگشتان وساعد باغشاء بههمچسبیدهٔ گالئوپتیك همانند انگشتان وساعد خفاش، ازطریـق انتخـاب طبیعی دراز شده بـاشد، چه ظهور چنین خصلتی برای پرواز مناسب است. غشاء بال بعضی ازخفاشهاکه از نوك شانه تـا دم امتداد دارد وپاهای خلفی را نیزدربر می گیرد، ممکن است آثار دستگاهی باشدکه پیش ازپـرواز برای لغزیدن درهوا مفید بوده.

اگـر فـیالمثل دوازده جنس ازپرندگان (حـاضر)، معدومشده بودند یا ناشناخته میماندند، چهکسی حدس میزدکه (پرندهای بهنام) اردك بالکوتاه ایتون[3] وجود داردکه از بال خود فقط بهعنوان پارو درآب استفاده میکند یا (پرندهای چون) پنگوئن هم هست که در خشکی ازبال خود بهعنوان پای قدامی ودرآب بهعنوان آلت شنا بهره میگیرد، یا (پرندهای مانند) شترمرغ یافت میشودکه بالش جنبهٔ بادبان دارد و (بالاخره پرندهای هم) مثل آپتریکس[4] وجود داردکه بال برایش عملاً مفید فـایدهای نیست. گـرچه ترکیب پیکر هریك ازاین پرندگان درشرایط زیستیخاصخود مناسب است،ولی درجمیع شرایطهیچکدام بهترین (شکل ساختمانی) نیست. ترکیب بال این پرندگان را نباید مثل مـوارد پیشگفته

---

1- Galéopitheque

2- Lemur

3- Micropterus d'Eyton

۴- Apteryx یاKiwi پرندهایاست به درشتی ماکیان با پرهای زبرکه تمام بدن رامیپوشاند دوبال تحلیل رفتهاش در زیرپرها پنهان است. پاهای نیرومند دارد. قادر بهپروازنیست، شکارچی شبانه است ودرجنگلهای زلاند نوزیستمیکند.

مدارج متفاوت تکمیل اندام پرواز دانست، بلکه اینها گوناگونی صور بینابینی (اندامی) را نشان می‌دهند.

وقتی می‌بینیم که اندامهای آبزیستانی چون سخت‌پوستان و نرمتنان با زیستن درخشکی تطابق وسازگاری یافته است، (هنگامی که ملاحظه می‌کنیم) پستانداران پرنده وجود دارند، (زمانی که مشاهده می‌کنیم) حشرات به‌هرشکل متصور وممکن پرواز می‌کنند، (وقتی متوجه می‌شویم) در روزگاران پیشین خزندگان پرنده وجود داشته‌اند، قابل قبول است که ماهی پرنده که هم‌اکنون باجهشی ازآب‌بلند می‌شود وبالرزانیدن باله‌های شنای خود، چرخ‌زنان درهوا مسافتی دراز می‌پیماید، ازطریق تغییر وتحول به‌جانوری بالدار بدل شده باشد. چه کسی تصور خواهدکرد که درحالات گذرای بینابینی پیشین، ساکنان اقیانوس، اندامهای پرواز جدیدالولادهٔ خود را جز برای فرار از درنده خویی ماهیان دیگر به‌کار نمی‌برده‌اند.

وقتی با ترکیب ساختمانی فوق‌العاده متکاملی‌مثل آداپتاسیون بالهای پرنده با پرواز، مواجه می‌شویم که جهت عمل معینی اختصاص یافته، نباید در انتظار یافتن مدارج تکاملی پست‌تر ومشاهدهٔ ترکیبات ساختمانی حد واسط باشیم، چه چنین چیزهایی توسط اخلاف خود که به‌یاری انتخاب طبیعی ازاسلاف خود، بهبود یافته‌تر بوده‌اند، محذوف و نابود شده‌اند. به علاوه می‌توان نتیجه گرفت که حالات بینابینی که ترکیبات تطابق و سازش یافتهٔ پیکر را با عادات زیستی بسیار متفاوت ربط می‌دهند، چه از لحاظ شماره وچه از نظر صور عدیده‌ای که برآنها برتری دارند، هرگزبه‌حال نخستین باقی نمی‌مانند. به مثال‌خیالی ماهی پرنده بازگردیم، محتمل به‌نظرنمی‌رسدکه ماهیانی که حقیقتاً قابلیت پروازداشته‌باشند، قبل ازآنکه اندامهای پروازشان به‌آن حد ازتکامل رسیده باشدکه در تنازع بقا، نسبت به سایر جانوران وجه امتیازی محسوب شود، به صور گوناگون، رشد وبسط یافته باشند، صوری که باانحای مختلف‌شکاروطبایع متفاوت طعمه‌ها، چه‌درآب وچه درخشکی‌متناسب‌اند. بنابراین شانس یافتن سنگوارهٔ صور مختلف حد واسط (میان دوشکل نهایی مفروض)، بسیار ناچیز است. چه این قبیل موجودات نسبت به‌صور نهایی همیشه به شمارهٔ اندك زیسته‌اند. و اکنون دوسه مثال از تنوع و تفاوت عادات افراد متعلق به‌یك نوع؛ درهریك از موارد، انتخاب طبیعی‌می‌تواند پیکر را با یکی ازعادات منطبق کند یا همه را برای عادت واحدی مهیا سازد.

گرچه فرقی نمی‌کند که نخست تغییر عادت پیدا شده باشد و بعد تغییر پیکر یا اول

تغییر پیکر پدید آمده باشد و بعد تغییر عادت، به‌هرحال اظهارنظر قطعی در این مورد دشوار می‌نماید، ازهمه محتمل‌تر این است که هردو با هم روی داده باشند. برای شاهد تغییر عادت این یادآوری کافی است که بسیاری ازحشرات کشور ما امروزه منحصراً از گیاهان غیربومی یا مواد مصنوعی تغذیه می‌کنند. می‌توان موارد عدیده‌ای ازتحول و تغییر درعادات ارائه داد؛ من در امریکای شمالی عادات دسته‌های مختلف سوروفاگوس سولفوراتوس[1] را بررسی کرده‌ام، این پرنده درنقطه‌ای به‌سان کرسرل[2] بدون بال‌زدن در هواطیران می‌کند، درنقطه‌ای دیگر مثل مارتن پشور[3]، بی‌حرکت درکنار آب می‌نشیند تا ناگهان برسرماهی نازل گردد. در سرزمین ما چرخ ریسك بزرگ معروف به‌پاروس‌ماروژ[4] اغلب به سان دارکوب از شاخه‌ها بالا می‌رود، گاهی مثل پی‌ـگری‌یش[5] پرندگان کوچك را با فرودآوردن ضربهٔ منقار به سر می‌کشد، دیده وشنیده‌ام که معمولاً روی شاخه دانه‌های درخت سرخدار[6] را به سان سی‌تل[7] با ضربه‌های پی‌درپی نوك خرد می‌کند. درامریکای‌شمالی، هرن[8]، خرس سیاه را درزمستان ساعتها مثل نهنگ بادهان باز درحال شنا برای گرفتن حشرات دیده است.

هنگامی که افرادی از نوع راملاحظه می‌کنیم که‌نسبت‌به‌آحاد دیگرهمان‌نوع عادات (ورفتاری) متفاوت داشته، عادات شان همانند عادات انواع دیگرهمان جنس باشد، به نظر می‌رسد که چنان افرادی می‌باید بنا برمجال ومقتضی، نقطه شروع حرکت پیدایش انواع

---

۱ـ Saurophagus Sulphuratus ـ مشخصات این پرنده درکتابهایی که در دسترس است ملاحظه نشد.

۲ـ Crécerelle پرندهٔ کوچکی است ازتیرهٔ شاهین به استنادکتاب پرنـدگان ایران در پارسی دلیچه‌کوچك نامیده می‌شود. کمتر بال می‌زند، اغلب با بالهای گسترده درهوا طیران‌می‌کند. نام علمی آن Falco naumanni است.

۳ـ Martin-Pêcheur پرندهٔ کوچکی است با پشت آبی یا سبز زمردی، شکم نـارنجی، در اطراف صیدگاه هوشیارانه می‌نشیند وناگهان برای گرفتن ماهی به‌آب شیرجه می‌رود. به پارسی ماهی خورك کوچك نامیده‌می‌شود. نام‌علمی‌آن Alcedo a His است.

۴ـ Parus major یا Mesange با نام پارسی چرخ ریسك بزرگ ازتیرهٔ Paridae

۵ـ Pie-grièche به‌استنادکتاب پرندگان ایران درپارسی سنگ چشم خوانده می‌شود، منقاری قلاب مانند، پاهای قوی وچنگال نیرومند دارد، اغلب شکارخودراکه ازحشرات است روی بوته‌های خارمیخکوب وآویزان می‌کند. نام‌علمی آن Lanius collurio است.

۶ـ If درختی است ازتیرهٔ سرو وکاج با نام Taxus baccata

۷ـ Sitelle با نام پارسی کمرکلی، مثل دارکوب از درختان وصخره‌ها بالا و پـایین می‌رود ولی به‌عکس دارکوب ازدم خود به‌عنوان تکیه‌گاه استفاده نمی‌کند، اغلب دانه‌خوار است. انواع بسیار دارده اشارهٔ داروین به‌نوع اروپایی است Sitta europaea

8- Hearne

جدیدی باعادات غیر متعارف باشندکه از لحاظ ترکیب ساختمانی از تیپ اصلی فراتر می‌روند.

طبیعت شواهد بسیاری ازاین قبیل‌دارد. آیا می‌توان آداپتاسیونی جالب‌تر ازترکیب ساختمانی (پای) دارکوب نسبت به بالا رفتن ازتنهٔ درختان وبیرون کشیدن حشرات از خلل وفرج پوست درخت یافت؟ مع‌ذلك درامریکای شمالی‌دارکو بهایی هستند که ازمیوه تغذیه می‌کنند و پاره‌ای نیز به‌علت بال‌دراز، حشرات را درحال پرواز شکار می‌کنند. درصحاری لاپلاتا، آنجا که درختی نمی‌روید، نوعی دارکوب بنام کولاپترس کامپس تریس[1] یافت می‌شودکه درپا دوانگشت درجلو و دو انگشت درعقب دارد، زبانش دراز وباریك است، شهپرهای دمش‌نوك تیز وبه‌حدکافی مستحکم‌است، چنانکه پرنده را به‌وضع قائم‌نگاه‌میدارند. البته نه آن طورکه در درارکوبهای معمولی دیده می‌شود، (این پرنده) منقاری نسبتاً محکم برای سوراخ‌کردن چوب دارد ولی نه مثل منقار دارکوب معمولی راست ومحکم. پس دارکوب مزبور ازلحاظ نکات اساسی ترکیب پیکر و نیز ازبابت صفات جزیی‌تری مثل رنگ (پروبال) وآهنگ بم صدا وپرواز نوسانی یکی ازخویشان نزدیك دارکوب معمولی ما است، اما به استناد مشاهدات مستقیم خود من وملاحظات آزارا که مؤید مشاهدات من است، این دارکوب هرگز ازدرخت بالا نمی‌رود. به‌عنوان یکی دیگر ازعادات تغییریافتهٔ متعلق به‌طایفه (ای خاص)، به‌دارکوبی مکزیکی اشاره می‌کنم که توسط دو سوسور[2] شرح داده شده؛ این دارکوب برچوبهای سخت سوراخهایی حفر می‌کند و درون سوراخها را به عنوان توشه ازبلوط پرمی‌کند، فعلاً دلیل این‌کار (پرنده) را نمی‌دانیم.

پترل[3] یکی ازدر هوازی‌ترین پرندگان دریایی است. باوجود این در تنگه‌های آرام ارض‌النار (ازاین پرنده نوعی به نام) پوفینوریا براردی[4] به‌سر می‌بردکه به خاطر عادات زیستی ونحوهٔ فرو رفتن درآب وچگونگی پرواز با گرب[5] یاپنگوئن اشتباه می‌شود. مع‌ذلك

---

1- Colaptres campestris
2- H. de Saussure
3- Pétrel
4- Puffinuria Berardi
۵- Grèbe ـ پرنده‌ای‌است آبچر مطلق،شناگرماهری است، به دشواری پروازمی‌کند ولی قادر به راه‌رفتن نیست، به‌عکس پرندگان غواص دیگر بین انگشتان آنها پرده‌ای نیست ولی انگشتان درطرفین پرده‌دار است. روی تودهٔ گیاهان شناورلانه می‌سازند. به استناد کتاب پرندگان ایران درپارسی مرغ کشیم خوانده می‌شود، هفده نوع کشیم تاکنون شناخته‌شده.

(پوفینوریا براردی) یك پترل است که ارگانیسمش دراثر آداپتاسیون بانحوهٔ زیست در نقاط مختلف دستخوش تغییرات عمیق گردیده. دارکوب‌لاپلاتا هم چنین موردی است، با این‌فرق که کمتر دچار تحول شده. وقتی که زیر آبروك (سینکل)[1] مرده‌ای را بدقت وارسی کنیم، هرگز متوجه نحوهٔ زیست‌آبی آن نخواهیم شد، باوجود این پرندهٔ مزبور کـه متعلق به‌تیرهٔ سارها است. غذای خویش را صرفاً بافرورفتن درآب به‌دست می‌آورد. در زیرآب بالهایش را به‌کار می‌برد و باپنجه‌های خود قلوه سنگهای ته‌آب را می‌گیرد. تمام حشرات ردهٔ بزرگ همینوپتر خاك زی هستند مگرتیرهٔ پروکتوتروپس[2] که اخیراً سر.جی. لوبوك عادت‌آبزی‌بودن آنها را اثبات‌کرده است. حشرات این تیره به‌آب فرو می‌روند وچهارساعت بدون اینکه‌به سطح‌آب بیایند، درهمانجا توقف می‌کنند، با اینهمه درترکیب پیکر آنها کوچکترین نشانی ازعادات غیر متعارف زیستی‌شان منعکس نیست.

برای معتقدان به‌آفرینش‌اختصاصی موجودات زنده به هیئت‌کنونی، مشاهدهٔ جانوری که میان عادات زیستی وترکیب ساختمان پیکرش هماهنگی نیست، امری‌گیج‌کننده وحیرت‌آور است. ازاین قبیل است غازهایی‌که درمرتفعات به‌سر می‌برند و جز به‌ندرت داخل آب نمی‌شوند، با اینهمه میان انگشتان آنها پرده هست. اودوبون[3] تنها پرنده شناسی است کـه مرغ فرگات[4] را که میان چهارانگشتش پرده وجود دارد، روی آب دیده، (هیچکس جز او فرگات را جزدرخشکی ملاحظه نکرده است). به‌عکس درمیان انگشتان‌گرب و فـولك[5] که هردو شدیداً به‌آب وابسته‌اند،جزآثار بسیار مختصرپردهٔ غشایی نمی‌توان دید. آیابه‌سادگی بدنظر نمی‌رسدکه انگشتان دراز وبی‌پردهٔ غشایی‌گرالاتور[6] ازاین جهت ایجاد شده‌که‌پرنده

---

۱- Cincle پرندهٔ‌کوچکی است از تیرهٔ Cinclidae ماهیگیر ماهری است حتی در زیـر آب می‌تواند راه برود.

2- Proctotrupes

3- Audubon

۴- Frégate ازاین پرنده فقط پنج نوع شناخته شده درسواحل وجزایر استوایی به سرمی‌برند وعلیرغم انگشتان پرده‌دار جزبه‌ندرت روی‌آب نمی‌نشینند وهرگزغوطه نمی‌خورند.

۵- Foulque پرنده‌ای است منحصراً آبچر. درپارسی چنگر نامیده می‌شود.

۶- Grallatore نام ومشخصات این پرنده درهیچیك از کتب مورد دسترس ملاحظه نشد. بـه خاطر تعویضی‌که داروین ازطرز زیست‌آن می‌کند احتمالاً یکی ازانواع یلوه است.

به راحتی روی گیاهان شناور در باتلاقها راه برود؟ چنگرنوك سرخ[1] و یلوه حنایی[2] نیز بـه همین رده تعلق‌دارند، اولی به‌حد فوق‌آبزی ودومی به‌اندازه کبك وبلدرچین خاکزی‌است. آنچه ذکر شد ونمونه‌های بسیار دیگری‌که می‌توان‌افزود شواهدی ازتغییر عادات زیستی‌اند که با تغییر ساختمانی همراه نیستند. پردهٔ بین انگشتان غازمینهای مرتفع را می‌توان اندامی تحلیل رفته و به‌یادگار مانده دانست، گرچه ظاهر امر چنین نباشد. بریدگی شدید پردهٔ بین انگشتان فرگات نشان می‌دهدکه تغییرات ساختمانی پیکر آغازشده است.

کسانی‌که به‌آفرینش بیشمار ومستقل از یکدیگر (جانداران) معتقدند، ممکـن است بگویند که درچنین مواردی، خالق یك تیپ جاندار را با جـاندار تیپ دیگری جـایگزین می‌کند، به‌اعتقاد من این‌گفته چیزی جز بیان‌واقعیت به نحو تکلف‌آمیزتری نیست. کسی‌که اصل انتخاب طبیعی وتنازع بقا را قبول دارد، می‌داندکه هرارگانیسم جاندار پیوسته میل به انبوه شدن دارد وتغییرات بس خفیف در رفتار وساختمان پاره‌ای موجب بـروز امتیاز بـر دیگران خواهد شد و مواضع دیگران هرچقدر که با مرکز اصلی موجود تغییر یافته متفاوت باشد، توسط این یکی اشغال خواهد شد. پس جای عجبی نیست‌که غاز وفـرگات زمینهای خشك‌که جز به‌ندرت به‌آب نمی‌روند، پنجه‌های پرده‌دار داشته باشند، یا یلوهٔحنایی صاحب انگشتان دراز به عوض زیستن روی مرداب در مرغزارها راه برود، یا دارکوب درمنطقه‌ای بی درخت بزید و بالاخره پرندهٔ زیرآبروك وهیمنوپتر فرورونـده در آب وپترل با خلق و رفتار پنگوئن ملاحظه شوند.

## اندامهای پیچیده و دراوج کمال

اعتراف می‌کنم‌که تشکیل چشم باترکیب ساختمانی غیرقابل تقلیدی‌که ازلحاظ تنظیم فاصله‌کانونی نسبت به فواصل، پذیرش مقادیـر مختلف نور (نسبت بـه‌موقعیت) وتصحیح

---

۱- Poule d'eau با نام علمی Gallinula chloropus - چنگر نوك سرخ کوچك‌تر از چنگر معمولی است ونوك‌آن قرمز است.

۲- Râle de Genêt - پرنده‌ای است حنایی‌رنگ، درکشت‌زارهای مرطوب به‌سر می‌برد، نام پارسی‌آن یلوه حنایی است وبه‌تیرهٔ Rallidae تعلق دارد.

خطاهای کروی و رنگی[1] دارد، از طریق انتخاب طبیعی ممتنع می‌نماید. (اما) هنگامی هم که برای نخستین‌بار اثبات شد که خورشید بی‌حرکت است وزمین به‌گردآن می گردد،اعتقاد عمومی مردم به غلط بودن این فرضیه‌گواهی می‌داد، اما می‌دانیم که ضرب‌المثل قدیمی «تا نباشدچیزکی مردم‌نگویند چیزها» درمورد (مسائل) علمی پذیرفته نیست. (چون حصول‌چشم) به‌طور حتم (بامداخلهٔ انتخاب طبیعی) روی داده، عقل‌حکم می کندکه می‌توان تمام درجات تطور بینابینی را ازچشم سادهٔ غیرکامل‌گرفته تا چشم پیچیدهٔ کامل کشف وبرملاکرد، (البته) هریك ازدرجات بینابینی یادشده برای صاحبش امتیازی دربر خواهد داشت. علاوه براین اگر تغییر چشم‌آهسته و (پیوسته) روی نداده‌باشد وتغییرات مزبور صرفاً (ناگهانی و)ارثی باشدکه ارثی بودنش درمحل خود صحیح هم هست، در شرایط متحول حیات، این تغییرات بایستی به‌حال جاندار مفید افتاده باشند، (پس) حصول چشمی بهبود یافته وکامل به یاری انتخاب طبیعی، هرچند در عـالم تصور غیر ممکن می‌نماید، درواقـع اشکال جدی ندارد. موقعیت ما برای شناخت چگونگی حساس شدن (سلول) عصبی نسبت به‌نور، بهتر ازموقعیت ما دربرابرشناخت خود حیات نیست،ا ما خاطرنشان می‌سازم‌که برخی ازارگانیسم‌های پست نیزکه درآنها کوچکترین نشانـی ازعصب نیست نسبت به‌نـورحساسیت نشان می‌دهند ، غیر محتمل نیست برخی‌از پروتوپلاسم‌های اولیه‌که به‌مقدار معتنابهی پدیدآمده بوده،درپیدایش وبسط اعصاب حساس به‌نور مباشرت‌کرده باشند.

(گر چه صحیح‌ترآن است‌که) مراحل تکامل تدریجی هرانـدام را منحصراً در صور متوالی مشتق ازجد مشترکی جستجوکنیم، ولی این امر ابداً ممکن نیست و چاره‌ای‌جزاین نداریم‌که به‌انواع دیگر موجود درجنس همان‌گروه متوسل شویم، به‌عبارت دیگر به‌بررسی

---

۱ـ درهرعدسی محدب‌الطرفین‌شعاع‌های نورانی‌که به‌موازات محورازبخش میانی عدسی‌می‌گذرند، درطرف دیگردرنقطه‌ای یکدیگر را قطع می‌کنندکه‌کانون عدسی است. هرچه ازمرکز به سمت محیط عدسی برویم از ضخامت عدسی کاسته می‌شود، نوری‌که از بخش‌های محیطی بگذرد دقیقاً روی‌کانون متمرکز نخواهند شد، لذا ازوضوح تصویرکاسته می‌شود ، این‌امر راخطای کروی عدسی می‌نامیم. ازسوی دیگرنور سفیدی‌که ازبخش‌های محیطی عدسی می‌گذردتاحدی به‌رنگهای مشکلهٔ اولیه تجزیه می‌شود، بنابراین نه‌تنها تصویر واضح نیست بلکه رنگی هم هست، این‌امر را خطای رنگی عدسی می‌نامیم.
عدسی‌چشم ازلحاظ فیزیکی عدسی‌محدب‌الطرفینی است‌که اگرتمام سطحش درمعرض‌تابش‌نور باشد خطای‌کروی و رنگی نشان می‌دهد ، ولی پردهٔ عنبیه مثل دیـافراگم روی عـدسی را می‌پوشاند وفقط بخش مرکزی‌آن را دربرابر تابش قرار می‌دهد، به‌این ترتیب خطای رنگی وکروی را محذوف می‌کند.

شاخه‌های جانبی مشتق ازسلف واحدی بپردازیم چه ممکن است در شاخه‌های جانبی، بعضی ازمراحل تطور بینابینی (اندام موردنظر)، برحسب اتفاق‌کاملاً دست نخورده یاکمتر تحول یافته بدست آید. مطالعهٔ اندام واحدی درشاخه‌های مختلف نیز گاهی پرتوی برمشی تکاملی آن می‌اندازد، چه ممکن است درجات متفاوت تکامل اندام (مفروضی) در انـواع مختلف شاخه‌های گوناگون ملاحظه‌گردد.

ساده‌ترین اندامی که می‌توان آن را چشم نـامید، عبارت از عصب بـاصره‌ای است که ازسلولهای حاوی رنگدانه احاطه شده، مجموعهٔ مزبور را غشاء شفافی دربرگرفته‌است، ازعدسی یا سازمان انکساری دیگری خبری نیست. به‌اعتقادجوردن[1] شکل ابتدایی‌تر ازآنچه که گفته شد، مشتی سلولهای رنگدانه‌ای است که روی توده پرتوپلاسمی قرار گرفته باشد، (این مجموعه نسبت به نورحساسیت نشان دهد و)ازعصب باصره خبری نباشد. (بدیهی‌است که) اندامی این چنین ابتدایی قادر به‌دیدن نیست، فقط تاریکی را از روشنایی تمیزمی‌دهد. به‌نظر همین مؤلف دربعضی ازستارگان دریایی، درلایهٔ رنگدانه‌داری کـه عصب را احـاطه می‌کندفرورفتگی‌هایی وجود دارد، این فرو رفتگی‌ها ازمادهٔ ژلاتینی شکـل محدبی بـه‌سان قرنیهٔ جانوران عالی پوشیده شده‌اند، اشعهٔ نورانی (به‌یاری همین لایهٔ ژلاتینی شکـل روی عصب متقارب و) متمرکز می‌شود، به‌این ترتیب قدرت تمیز روشنی از تـاریکی به اندازهٔ چشم‌گیری افزایش می‌یابد. تمرکز نور مهم‌ترین وابتدایی‌ترین قـدم در راه پیدایش چشم واقعی وتشکیل تصویر است چه‌کافی است به‌این سازمان انکساری نور فقط انتهـای عصب علاوه گردد، منتها عصب موردنظردرپاره‌ای ازجانداران پست دراعماق پیکراست ودربرخی سطحی‌تر ولی به‌هرحال آنقدر ازسازمان انکسار وتمرکز نورفاصله داردکه تصویر روی‌آن تشکیل نشود.

درشاخهٔ بزرگ بندپایان[2] ، نقطهٔ آغاز عصب باصره عبارت است ازپوششی ساده از سلولهای رنگدانه‌دار (درانتهای عصب)که نوعی مردمك به‌حساب می‌آید، اما ازعـدسی و

---

1- Jourdain

۲- درمتن اصلی کتاب، داروین عبارت : «شاخهٔ بزرگ بند داران» (Articulata) را به‌کار برده است. بندداران یکی ازچهارشاخهٔ بزرگ جانوران است که توسط‌کوویه‌عنوان شد که شامل‌کرمهای بندبند، عنکبوتها، حشرات وهزار پایان‌است امروزه به‌جای‌آن ازنام بندپایان Arthropoda استفاده می‌شودکه‌مشتمل برعنکبوتها، حشرات، هزار پایان وسخت‌پوستان است.

سایر بخش‌های اندام بینائی خبری نیست. امروزه می‌دانیم که سطوح کوچکی که ازاجتماع آنها قرنیهٔ چشمان‌درشت ومرکب‌حشرات پدید می‌آید، عدسی‌های حقیقی هستند، درمخروط‌های انتهایی رشته‌های بسیار تحول یافتهٔ عصبی ملاحظه می‌شود. این اندامها دربندپایان‌چنان دگرگونی شگرفی‌حاصل کرده‌اندکه مولر[1] آنها را به‌سه‌دسته چشم مرکب ویك دسته چشم سادهٔ واقعی تقسیم می‌کند وسه دسته چشم مرکب‌را به‌هفت‌گروه فرعی‌بخش می‌نماید.

وقتی به‌پدیده‌هایی‌که دراینجا به اختصار بیان شد می‌اندیشیم، (هنگامی‌که) بیشمار ترکیب سازمانی وساختمانی چشم را درجانوران پست می‌بینیم وبه‌خاطر می‌آوریم که‌صور فعلی چقدرکمتر ازاشکالی است‌که منقرض شده‌اند، قبول این نکته دشوار نیست‌که انتخاب طبیعی توانسته باشددستگاه ساده‌ای مشتمل‌برعصب باصرهٔ پوشیده ازرنگدانه را که درغشایی شفاف مستور است مبدل به‌چشمی آن چنان متکامل‌کندکه دربعضی از اعضای شاخهٔ‌بندپایان ملاحظه می‌کنیم.

(درتفسیر تکامل چشم) ازمرحلهٔ فوق‌الذکر به بعد، درنگ دربرداشتن‌گامی بـه جلو جایز نیست، اگر(درست است‌که) فرضیهٔ انشقاق جانداران ازیکدیگر به یاری‌بروزتغییرات، پدیده‌های بسیاری را تفسیر می‌کندکه‌قبلاً قابل تفسیر نبودند، باید قبول‌کنیم کـه سازمانی به‌کمال چشم عقاب هم زایدهٔ انتخاب طبیعی است، حتی اگر صوربینابینی ودرجات‌متفاوت تکاملی آن را به‌دست نیاوریم. برخی ایرادگرفته‌اندکه «اگربنا باشد (چشم)دستخوش‌تغییر شود و همانند دستگاهی‌کارآیی خود را حفظ‌کند، ضروریست چندین تغییر هم زمان در آن پدید آید و این امری است‌که باانتخاب طبیعی تحقق‌پذیر نیست.» من درکتاب خودپیرامون تغییرات جانوران‌اهلی نشان داده‌ام‌که اگر تغییرات بسیار سبك وتدریجی روی دهند،الزامی نداردکه توأماً بروزکنند ونیز انحـاء گوناگون تغییرات ممکـن است در راه تحقق هدفی عمومی به‌کار افتد، همانطورکه والاس اثبات‌کرده است اگرفاصلهٔ‌کانونی یك عدسی خیلی زیاد یا خیلی‌کم باشد، ممکن است با افزایش یاکاهش ضریب‌انکسار آن اصلاح گردد، یا اگر ناهمواری انحنای سطح (قرنیه) مانع تقارب اشعه‌درنقطهٔ معینی باشد، هموارشدن سطح مزبور قدمی در راه تکامل است. ونیزجمع (وباز) شدن‌مردمك وحرکات چشمها که دردیدن جنبهٔ اساسی ندارند چیزی جز تکمیل‌تر شدن وپیچیده‌ترشدن دستگاه (بینائی) درطی تشکیل

1- Müller

آن نیستند. حتی درمتعالی‌ترین شاخهٔ جانوری یعنی درمهره‌داران نیز درجات متفاوت‌تکاملی چشم را می‌توان دیدکه ازچشم سادهٔ برانکیوستوم آغاز می‌گردد. چشم این جانور عبارت است ازکیسه‌ای‌شفاف باپوشش درونی رنگدانه‌دار درانتهای عصب‌باصره، بدون هیچ‌سازمان دیگر. اوون یادآوری می‌کندکه چه درماهی‌ها وچه درخزندگان، درجات متفاوت عضو دیوپتریك[1] را می‌توان دید.

به عقیدهٔ ویرشو[2] یك پدیدهٔ جالب و بسیارپرمعنا این است‌که درجنین خاستگاه‌عدسی سلولهای پوششی وخاستگاه زجاجیه لایهٔ زیر سلولهای پوششی است. برای نیل به‌نتیجه‌ای درست درمورد تشکیل چشم، عضوی‌که این چنین ساختمان تحسین‌آمیزی دارد ،بایستی مطلقاً عقل ومنطق بر نیروی تصور غالب‌گردد، من به‌شخصه احساس می‌کنم‌که حصول این امر چقدر دشوار است ومی‌دانم غالباً ازگسترش دادن دامنهٔ عمل انتخاب طبیعی تا بدان‌حدچنان متحیر می‌شوندکه درآن دچار تردید می‌گردند.

مقایسهٔ چشم با تلسکوپ به‌طور طبیعی بهذهن خطور می‌کند. می‌دانیم‌که این ابزار محصول تلاش پیگیرهوش آدمی است، (ازطریق قیاس) به‌آسانی نتیجه می‌گیریم‌که چشم نیز می‌باید طی چنین روندی حاصل‌شده باشد.این استنتاج ممکن است بسیارگستاخانه‌باشد، چه آیا ما حق‌داریم چنین‌انگاریم‌که آفریدگار، نیروهای هوشی همانند هوش آدمی رابه‌کار می‌برد؟ درقیاس چشم با یك ابزارچشمی‌کافی است‌که نسج شفاف ضخیمی را در نظرآوریم که با مایعی آغشته شده وباانتهای عصب‌حساسی درتماس است وآنگاه بایدچنین انگاشت‌که لایه‌های مختلف طبقهٔ مزبور ازلحاظ ضریب انکسارآهسته وپیوسته تغییر می‌کنند چنانکه سرانجام لایه‌های باضخامت‌های مختلف وضرایب انکسار متفاوت پدید می‌آیدکه‌فاصله‌شان نیز ازیکدیگر برابرنیست، شکل سطح‌آنها نیز تدریجاً عوض می‌شود. گذشته از این باید فرض‌کنیم‌که نیروی حاصل ازانتخاب طبیعی یابقای اصلح پیوسته هرتغییری راکه درلایه‌های مزبور ایجاد می‌شود درمی‌یابد وهرتغییر را که هراندازه ناچیز باشد اگربه‌تشکیل تصویر واضح کمك‌کند، ابقا می‌نماید. باید فرض‌کنیم‌که‌میلیونها فرد واجد هرتغییر پابه‌دایرهٔ هستی

---

۱- انطباق دومحیط‌شفاف باضرایب انکسار متفاوت‌ایجاد دیوپترمی‌کند. درچشم هوا وقرنیه، قرنیه وزلالیه،زلالیه‌وعدسیه،عدسیه وزجاجیه،چهاردیوپتر متوالی تشکیل‌می‌دهند، به‌همین دلیل‌چشم را دستگاه دیوپتریك هم می‌نامند.

2- Virchow

می‌گذارند تاازمیان همه تغییر بهتری‌ظاهر شود، صور دیگر را محذوف‌گرداند وجانشین‌آنها شود. درابدان زنده قابلیت تغییر، تحولات خفیفی برمی‌انگیزد، گرایش به‌انبوه شدن (افراد واجد) تحول مزبور را تاحد بیشمار افزایش می‌دهد ، انتخاب طبیعی به نحـو خلل‌ناپذیر کوچکترین بهبود وضع را برمی‌کشد. وقتی چنین‌امری میلیونها سال ادامه یافت ودرهرسال میلیونها فرد زاده شد، آیا نمی‌توان پذیرفت‌که دستگاه بینایی‌کارآفریدگارکه به مـرغوبیت دستگاه شیشه‌ای ساخت انسان است به‌همان نحو تشکیل شده باشد؛

## چگونگی (پیدایش صور) بینابینی

اگر اندامی یافت می‌شدکه‌ازطریق تغییرات سبك وپی‌درپی ومتعدد پدید نیامده‌باشد بطلان فرضیهٔ من به‌اثبات می‌رسید، امامن‌هرگز به‌چنین موردی‌برخورد نکرده‌ام. بدون تردید اندامهای بسیاری هست‌که مراحل بینابینی (تکمیل) آنها را نمی‌شناسیم، علی‌الخصوص کـه انواع مجزا ومنفرد وافری وجود داردکه انقراض (اشکال جانبی) درپیرامون‌شان بـه‌وسعت بسیار روی داده. اگر به (بررسی) اندامی بپردازیم کـه درهمهٔ اعضـای راستهٔ بزرگی (از جانداران) مشترك است بایستی مبدأ تشکیل اندام مزبور در روزگارانی بسیار کهن بـوده باشد، روزگاری‌که اعضای مختلف راسته تکویق یافته‌اند، در چنین موردی قادر بـه یافتن صور حد واسط (بدوی‌ترین ومتعالی‌ترین شکل‌اندام) نخواهیم بود، زیـرا کـه چنین صور بینابینی در اسلاف بسیار بسیار قـدیمی ودر دیـرباز منقرض شدهٔ اعضـای راسته وجود می‌داشته‌اند.

قبول اینکه اندامی طبق هرکیفیت، بدون عبور از مـراحل تـدریجی وصور بینابینی تکوین یافته باشد، مستلزم حزم واحتیاط بسیاری است. در جانوران پست می‌تـوان شواهد بسیاری ارائه دادکه اندام واحدی چندعمل متفاوت ومستقل انجام می‌دهد، مثلاً درکـرمینهٔ سنجاقك[1] وبچه‌ماهی نوع لوش[2] (کوبیتیس[3]) لولهٔ‌گوارش غیر ازهضم ودفع عهده‌دارتنفس

---

1- Libellule

۲- Loche ماهی‌کوچك آبهای شیرین

3- Cobitis

هم هست. هیدر[1] می‌تواند (مثل لباس) پشت وروشود، سطح خـارجی آن کارتغذیه و سطح درونیش عمل تنفس را عهده‌دار گردد. دراین قبیل موارد بامبدل شدن اندامی که عهده دار دو وظیفه است به‌اندامی که فقط به یك‌کارتخصیص دارد، ازطریق‌امتیازی‌که توسط انتخـاب طبیعی حاصل می گردد، دراندام‌به‌طور غیر محسوس وتدریجی ازلحاظ‌کیفیت تحولی بزرگ روی می‌دهد. گیاهان بسیاری می‌شناسیم‌که پیوسته دریك زمان چندین شکل گل بـا ترکیب ساختمانی متفاوت می‌دهند، اگراین‌گیاهان چنان تغییرکنندکه فقطهرکدام یك جورگل‌بدهد، درخصلتهای نوع تحول بزرگی روی داده است. ونیزمی‌توان نشان دادکه ظهور دوجورگل روی یك بوته طی تحول بسیار تدریجی تحقق یـافته است. شکل جالب دیگـری ازصور بینابینی این است‌که دو اندام متفاوت درموجود واحد، توأماً یك‌کار انجام دهند، نمونهٔ‌آن در ماهیانی دیده می‌شودکه هوای محلول در آب را توسط برانشی‌ها می‌گیرند وازهـوای آزاد توسط‌کیسهٔ شنای خود تنفس می‌کنند،کیسهٔ مزبور عروق بسیار دارد، به‌حجرات‌متعددی بخش می‌شود ویك مجرای ورود هوا دارد. این‌هم مثال دیگری ازدنیای‌گیاهان است:برخی ازگیاهان به‌طرق مختلف به‌رستنی‌های دیگرچسبیده ازآن بالا می‌روند؛ چرخش مـارپیچی، اتصال باچنگك‌های ریز، ریشه‌های (نابجای)هوایی. هریك ازاین روشها معمولاً در گروه مستقلی از رستنی‌ها جاری است ولی گاهی به گیاهانی برمی‌خوریم که به‌دو یاهرسه روش فوق‌الذکر به‌گیاهان اطراف می‌چسبند. دراین قبیل مواردکه دو اندام‌کار واحـدی انجـام می‌دهند، یکی ازآنها دستخوش تغییروبهبود می‌شود،چنانکه به‌تنهایی ازعهدهٔ وظیفه‌برمی‌آید، اندام دوم‌که درتمام مدت تکامل اولی به‌آن یاری‌کرده است به‌نوبهٔ خود می‌تواند در مسیر دیگری تغییرکند یا تحلیل رفته به‌کلی نابود شود.

کیسهٔ شنای ماهیان ازاین حیث مثال بسیار مناسبی است‌کـه اندامی که ابتدا بـرای شناور نگهداشتن حیوان درست شده، می‌تواند مورد مصرف‌کاملاً متفاوتی چـون‌تنفس قرار گیرد. دربعضی دیگر ازماهیان‌کیسهٔ شنا ازضمائم اندام شنوایی است. تمام فیزیولوژیست‌ها دراین‌متفق‌القول‌اندکه‌کیسهٔ شنای ماهی ازلحاظ محل‌استقراروترکیب ساختمانی، همانندیهٔ مهره‌داران عالی است وعلی‌الاصول‌می‌توان پذیرفت‌که‌کیسهٔ شنا به‌اندام تنفس یاریهٔ‌کامل‌بدل شده است.

می‌توان اینطور نتیجه‌گیری‌کردکه اسلاف مهره‌داران صاحب شش‌کنونی از اخلاف

---

1- Hydre

موجود ناشناخته‌ای بوده‌اند که کیسهٔ شنا داشته است. ازاین طریق به‌موقعیت غریب مهره‌دارانی که باشش تنفس می‌کنند پی‌می‌بریم، چه علیرغم ساختمان حنجره که بسته شدن سوراخ فوقانی مانع افتادن اجسام در دستگاه تنفسی می‌شود، معذلك چون مواد غذایی جامد ومایع هنگام بلع باید ازبالای سوراخ خشك‌نای بگذرند، همواره خطرافتادن آنها در راه تنفسی وجود دارد. گرچه آبشش‌ها در مهره‌داران عالی کاملاً از میان رفته‌اند ولی هنوز در جنین مهره‌داران آثار برانشی رابه‌صورت شکافهای جانبی درگردن باانشعابات قوس آئورت، می‌توان دید. قابل قبول است که آبشش‌هایی که امروزه دیگروجود ندارند از طریق تأثیر تدریجی انتخاب طبیعی بامصارف گوناگون آداپتاسیون یافته‌باشند. مثلاً همه قبول دارند که فلس پشتی وبرانشی کرمهای حلقوی متناظر بال وقاب بالی‌شکل[1] حشرات است واندامهایی که در روزگاران پیشین کاربرد تنفسی داشته‌اند درحشرات کنونی به اعضای پرواز بدل شده‌اند.

ازلحاظ صوربینایی، احتمال تغییرعمل اندامی به‌عمل دیگرنیزفوق‌العاده‌مهم است، دراین مورد هم مثالی ذکرمی‌کنم. در سیرپیدهای پایه‌دار دو چین غشایی وجود دارد که من آنها را «لگام تخمك‌بند» نامیده‌ام، وظیفه‌آنها این است که تخمها را تاشکستن (وبیرون آمدن لارو) به‌یاری ترشحات لزجی درکیسه نگاهمیدارند. این‌سیرپیدها آبشش ندارند! تنفس آنها توسط تمام سطح بدن حتی کیسه ولگام تخمك بند صورت می‌گیرد. سیرپیدهای بی‌پایه یا بالانید، لگام تخمك بند ندارند، تخمها در درون کیسه‌ای که میان پوستهٔ آهکی کاملاً بسته قرار دارد آزاد هستند، درمحل لگام تخمك‌بند دراین سیر پیدها غشاء وسیع بسیار چین خورده‌ای دیده می‌شود که باحفرات خونی کیسه وبدن‌جانور در ارتباط است، اوون ودیگر طبیعی‌دانانی که به مطالعهٔ این جانور پرداخته‌اند، معتقدند که غشاء مزبور نقش برانشی را بازمی‌کند. به اعتقاد من به‌این هیچ اعتراضی وارد نیست که لگام‌تخمك بند یکی‌ازتیره‌ها، مشابه‌برانشی تیرهٔ‌دیگری باشد چه‌تمام درجات حد واسط این دوحالت یافت‌می‌شود. بنابراین بسیار محتمل است که دوچین غشایی که‌بدواً به عنوان لگام تخمك مورد استفاده بوده واندکی درامرتنفس نیز نقشی داشته‌اند، ازطریق انتخاب طبیعی باکلفت‌ترشدن غشاءهاوکاهش غدد مترشحهٔ مادهٔ مخاطی به‌برانشی تبدیل شده‌باشند. اگر تمام سیرپیدهای پایه‌دارکه بیش از سیرپیدهای

---

1- Elytre

بی‌پایه‌انحطاط یافته‌اند، به‌کلی منقرض شوند، چه‌کسی تصورخواهدکرد که برانشی‌سیر پیدهای بی‌پایه، در ابتدا چیزی جـز وسیلهٔ‌ممانعت خروج تخم‌ها ازکیسه نبوده است؟

پرفسورکاپ[1] ودیگرمؤلفین ایالات متحده به‌تازگی روی امکان پیدایش صوربینایی دراثرپیش‌رسی‌یاتأخیرتولید مثل اصرارمی‌ورزند. امروزه میدانیم که پاره‌ای ازجانوران خیلی زود، حتی قبل ازظهورتمام صفات ومختصات خود آمادهٔ تولید مثل می‌شوند، اگراین خصلت درآنها قوام‌کافی بگیرد، محتمل است که دیگربلوغ زودرس یا دیررس در آنها مطرح نباشد، چون صوربالغ از صور رشید فاصله می‌گیرند، صفات عمومی نوع دستخوش تحول و تغییر خواهد شد. بسیاری از انواع پس ازنیل به‌سن کمال و رشادت و حتی در تمام دورهٔ حیات دستخوش تغییرصفات ومختصات‌اند. شکل جمجمه در پستانداران به‌تناسب سن‌عوض می‌شود. دکترمورای[2] درفوکها شواهد جالبی ازاین امرملاحظه‌کرده است. همه می‌دانندکه‌انشعابات شاخ‌گوزن چگونه با طول عمراضافه می‌شود. در پاره‌ای از پرندگان نیز انبوهی پر با طول عمر رابطه دارد. کاپ تحولات جالب توجهی برحسب سن در دندانهای برخی ازسوسمارها مشاهده‌کرده است، فریتس مولر دیده است‌که‌کبر سن درسخت پوستان نه تنها دربخش‌های کم اهمیت پیکر بلکه درقسمت‌های مهم بدن موجب تغییرات عمده می‌شود. درتمام این‌موارد که نظایرفراوانی دارد، اگر سن تولید مثل به‌تأخیر افتد، لااقل خاصه‌های نوع درسن‌رشادت دچارتحول وتغییرخواهد شد، حتی محتمل است‌که مراحل بدوی وپیش‌رس نشوونما دربعضی موارد تسریع شود وسرانجام ازمیان برود. دراین‌مورد نمی‌توانم اظهارعقیده‌کنم‌که چندنوع (ازجانداران) به این نحو نسبتاً سریع وناگهانی تحول یافته‌اند، اما هرآینه چنین امری‌روی داده باشد، محتمل است‌که تفاوتهای (ساختمانی) میان جوانان و پیران از ابتدا در اثر تطور تدریجی حاصل شده باشد.

## دشواریهای ویژهٔ فرضیهٔ انتخاب طبیعی

گرچه نبایستی (نظریهٔ) عدم امکان تکوین اندامها ازطریق تغییرات آهسته و پیوسته و تدریجی را جز با قید احتیاط تلقی کرد، مع‌ذلك موارد نسبتاً دشواری هم (در تفسیر تکوین

1- Cape
2- Murie

اندامها ازطریق تغییر) هست که اهم آنها را در آتیه طی رساله‌ای منعکس خواهم کرد.

یکی ازمهمترین مواردی که در فصل بعدی به آن خواهم پرداخت، موضوع حشرات خنثی است که میان ساختمان پیکر آنها با حشرات نر وماده تفاوت بسیارهست. اندامهای مولد الکتریسیته که در بعضی ماهی‌ها دیده می‌شود نیز ازموارد دشواراست، چه نمی‌توان دریافت که این اعضای غریب وحیرت‌انگیز طی چـه مراحل تطوری حاصل شده‌اند. اوون اثبات کرده است که این اندامها با عضلات مشابهت‌هایی دارند زیرا که در برابر محرکات عصبی قوی مثل استرکنین عکس‌العمل‌هایی همانند عضلات نشان می‌دهند، پاره‌ای از مؤلفین دیگر هم تشابه ساختمانی عمیق عضلات را با این اندامها خاطرنشان می‌سازند. هنوزکاربرد واقعی این اعضا را نمی‌دانیم، به‌نظر می‌رسد در ژیمنوت[1] و تورپی[2] آلت دفاعی نیرومند یا وسیلهٔ صید طعمه باشند، اما ازسوی دیگر ماهی رئه[3] نیز در دم خود چنین اندامی دارد ولی جز به‌مقدار اندك الکتریسیته تولیدنمی کند،طبق مشاهدات ماتوکسی[4] مقداراین الکتریسیته حتی هنگامی که‌ماهی به‌شدت تحریك شده باشد افزایش نخواهد یـافت، پس مورد استعمالی جهت این اندام در ماهی مزبور متصورنیست. دونل[5] نشان داده است که همین ماهی غیر ازاندام یادشده در دم، نزدیك سرخود نیزعضوی داردکه‌ازلحاظ ساختمانی فوق‌العاده شبیه باطری ماهی تورپی‌است ولی درآن الکتریسیته‌ای نیست. عموماً پذیرفته‌اند که میان عضلات و اندامهایی ازاین قبیل چه ازلحاظ ترکیب ساختمان، چه از نظرانتشار اعصاب و چـه از نظر عکس‌العمل در برابر محرکات مختلف قرابت بسیاری وجـود دارد. (می‌دانیم) انقبـاض عضلات همراه بـا تخلیهٔ الکتریکی است، همانطورکه دکتر رادکلیف[6] خاطر نشان می‌سازد: «دستگاه الکتریکی ماهی تورپی هنگام استراحت درست مثل عضلات واعصاب درحال سکون، از بارالکتریکی انباشته می‌شود، تخلیهٔ ناگهانی بارالکتریکی این اندام فقط شکل ساده دیگری ازکارعضلات‌واعصاب حرکتی بوده، به‌هیچوجه کیفیت خاص دیگری به‌شمار نمی‌آید». در تفسیر اندامهای یاد شده

---

۱- Gymnote ، مـاهی الکتریسیته داربا نـام علمی Electeriphorus electricus به طول دو متر.

۲- Torpille ،ماهی الکتریسیته‌دار با نام علمی T.marmorata, Torpedo nobilliana

۳- Raie، ماهی غضروفی پهن شبیه سفره ماهی، گاهی اندازه‌اش به‌چند متر می‌رسد، انواع بسیاری دارد.

4- Mateucci

5- R. M. Donelle

6- Radcliffe

ازاین بیشترنمی‌توان جلورفت. چون از کاربرد اعضای مزبور جز اندکی نمی‌دانیم و مطلقاً ازعادات وترکیب ساختمان اسلاف ماهی‌هـای مولد الکتریسیتهٔ فعلی اطلاعی نداریم، قبول امکان حصول اندامهای مزبور ازطریق تحول تدریجی با عبور از صور بینابینی (چنانکه هر یك نسبت به‌شکل قبلی از امتیاز بیشتری برخوردار بوده) جسورانه است. بالاخره بی‌اطلاعی ازاسلاف ماهی‌های مولد برق هرگز دلیلی برعدم صور بینابینی درگذشته وعدم امکان تکوین وتکمیل اندامهای الکتریکی طی نسلهای متمادی نیست.

درمورد اندام‌های مولد الکتریسیته دشواری مهمتری هم سرراه است؛ این عضو را در دوازده ماهی مختلف می‌بینیم که اغلب آنها ازلحاظ بستگی و خویشاوندی از یکدیگر فاصلهٔ بسیاردارند. اگر اندامی در انواع بسیار دور ازهم راسته‌ای دیده شود، باید به وجود چنین اندامی درجد مشترك وبسیار قدیمی آنها معتقد شد، وقتی دربعضی از انواع آن راسته اندام مزبوردیده نشود بایستی به‌اثر انتخاب طبیعی وعدم استعمـال اندیشید. پس اگر اندام مولد الکتریسیته موروث ازیکی ازاجدادکهن بوده باشد می‌باید همهٔ ماهی‌هایی‌که آن‌را دارند با یکدیگر خویشاوندی نزدیك داشته باشند، در حالی کـه می‌دانیم چنین چیزی نیست. به‌نظر نمی‌رسدکه زمین شناسی نشان دهد که اندام مولد الکتریسته در روزگاران پیشین نزد غالب ماهیان وجود می‌داشته واخلاف تغییر یافتهٔ آنها اکنون‌ازمیان رفته باشند. بررسی دقیق‌موضوع نشان می‌دهدکه محل استقرار اندام مولد برق بستگی به‌وضع ساختمان پیکر یا طرز آرایش فلس‌ها دارد یا چنانکه پاسینی[1] معتقد است با چگونگی تولید برق ارتباط دارد که در همه یکسان‌نیست وبالاخره عامل‌مهم‌اختلاف محل‌استقراراین‌اندام درماهی‌های‌گوناگون این است که‌نیروی عصبی محرك آنها از اعصاب متفاوتی ناشی می‌شودکـه از نقاط متفاوت بدن منشأ می‌گیرند. به‌این ترتیب اندامهای‌مولد الکتریسیتهٔ‌ماهی‌های مختلف مولدبرق راکه‌با یکدیگر خویشی نزدیك ندارند. نمی‌توان اعضای همانندی شمرد، بلکه اندامهای متفاوتی هستند کـه عمل واحدی دارند. بنابراین هیچ دلیلی وجود نداردکه به‌استناد آن توارث این خاصه را از سلف مشترك مفروضی (محتمل) بـدانیم، چه اگر امر وراثت از اجداد مشترك مطرح بـاشد می‌باید اندامهای مزبور از جمیع جهات به هم شبیه باشند (نه تنها از لحـاظ عمل). (چنین نگرشی به‌موضوع) دشوار ترین موانع را ازسرراه برمی‌دارد ولی این نکته تاریك می‌ماند که طی‌کدام مشی تدریجی، اندامهای مزبور درگروه‌های متفاوت ماهی پدید آمده و رشد و

1- Pacini

بسط یافته است.

اندامهای مولد نوری که در برخی ازحشرات متعلق به‌تیره‌ها ورده‌هـای بسیار متفاوت مشاهده می‌شوند که درهرحشره در بخش دیگری ازپیکر مستقراند نیز بنوبهٔخود همانندا‌عضای مولد الکتریسیته‌اند. (واینهم) مثالی ازاین پدیده درعالم‌رستنی‌ها: درارکیس[1] وآسکلپیاس[2] یعنی دوجنس ازگیاهان که تا حد ممکن ازیکدیگر فاصله دارند، تودهٔ گرده بر انتهای پایه‌ای همراه با غده‌ای چسبنده دیده می‌شود. درتمام مواردی که دونوع‌دور ازهم درمقیاس‌طبقه‌بندی، دارای اندامهای غیرعادی مشابهی باشند وکار دو اندام مزبور نیز همانند باشد، تا هراندازه که دو اندام به‌هم مانند باشند وهرقدرکاری که انجام می‌دهند یکسان باشد باز می‌توان میان آنها تفاوتهای اساسی یافت. مثلاً چشم پابرسران[3] یا ماهی مرکب به‌نظرمی‌رسد با چشم بعضی ازمهره‌داران شباهت حیرت‌انگیزی داشته باشد، در حالی کـه فاصله آنها در سلسلهٔ جانوری به‌حدی است که هیچیك از جزئیات چشم اینها را نمی‌توان به وراثت از جد مشترکی نسبت داد. میوارت[4] چنین امری را موجد اشکالات ویژه‌ای (در فرضیهٔ من) می‌انگـارد، ولی برای ادعای خود هیچ دلیلی نمی‌آورد. هرعضو مختص بینایی باید مشتمل بر نسجی شفاف ونوعی عدسی باشد تا تصویررا به ته اتاق تاریکی بیندازد. به استناد نوشتهٔ ارزشمند هانسن[5] ورای این شباهتهای سطحی،میان چشم پابرسران ومهره‌داران هیچ وجه اشتراکی وجود ندارد. گرچه نمی‌توانم دراینجا به‌جزئیات بپردازم، با وجود این چند تفاوت موجود بین آنها را ذکر می‌کنم: عدسی چشم درپا برسران عالی ازدوبخش ساخته شده که مثل دوعدسی پشت سرهم قرارگرفته‌اند، هیچیك ازآن دو ازلحاظ ساختمان وطرز استقرارشبیه عدسی چشم مهره‌داران نیست. ساختمان شبکیه از لحاظ عوامل تشکیل دهندهٔ آن درست برعکس (شبکیه مهره‌داران) است،درپرده‌های‌دیگرچشم این‌حیوان یك‌عقده[6]بزرگ عصبی‌وجود دارد. تفاوت‌درعضلات‌چشم به‌اندازه‌ای است که چشم (ماهی مرکب ومهره‌داران) ازهیچ نقطه نظر اینهمه متفاوت‌نیستند. آنچه‌گفته شد این مسأله را طرح می‌کندکه‌تا چه حد شایسته است درتوصیف چشم‌مهره‌داران

---

۱ـ Orchis تك لپه‌ای است.

۲ـ Asclepias دو لپه‌ای است.

3- Cephalopode

4- Mivart

5- Hensen

6- Ganglion

وپا برسران ازاصطلاحات واحدی استفاده کنیم.معهذا نمی‌توان منکررشد وبسط چشم‌دریکی ازدوگروه ازطریق تغییرات سبك‌وپی‌درپی، به‌یاری انتخاب طبیعی شد، اما اگراین راه‌تکاملی درمورد یکی‌صادق باشد.بدیهی استدر مورد دیگری هم‌صدق خواهدکرد و با قبول این راه برای‌تشکیل چشم می‌توان تفاوتهای اساسی ساختمان اندام‌بینایی را دردوگروه یاد شده‌تفسیر کرد. به‌آن سان‌که‌گاهی دو نفر بی‌خبر ازهم چیز واحدی اختراع می‌کنند، انتخاب طبیعی‌با بهره‌گیری ازتغییرات سودمنددردودسته جانداران مذکور سازمان یکسانی پدید آورده است، بنابراین مشابهت ساختمانی یاد شده ناشی از توارث (صفات ومختصات) از سلف مشترکی نیست. میل درونی من باورداشتن این نکته است‌که همانطورکه دونفرگاهی مستقل‌ازیکدیگر موفق به اختراع واحدی می‌شوند، انتخاب طبیعی نیز بـا حمایت از تغییرات همسان در دو ارگانیسم مستقل متفاوت‌که جز اندکی صفات اجدادی مشترك دور ندارند، می‌تواند آنهارا به‌نحو کم و بیش یکسانی عوض‌کند.

فریتس مولر برای اثبات صحت اندیشه‌های موجود دراین‌کتاب، طی رساله‌ای بسیار تازه، نتیجهٔ پژوهشهای خویش را دربـارهٔ «موارد همانند» منتشر کرده است. در بسیاری از تیره‌های سخت‌پوستان، انواعی یافت می‌شودکه‌دستگاه تنفس ازهوا دارند، بنابراین‌می‌توانند خارج ازآب هم زندگی‌کنند. انواع‌موجود دردو تیرهٔ خویشاوند سخت پوستان‌که‌اختصاصاً مورد مطالعهٔ فریتس مولرقرارگرفته‌اند، از لحاظ صفات ومختصات هماهنگی غریبی دارند، مشابهت یاد شده حتی دراندامهای حواس، دستگاه‌گردش خون، طرزاستقرار انبوه‌کرکی که معدهٔ (صاحب ساختمان) پیچیدهٔ آنهـا را می‌پوشاند، و بالاخره تمـام جزئیات ساختمـانی برانشی‌ها وچنگك‌های‌میکرسکپی‌که درنظافت بکارمی‌روند، ملاحظه می‌شود. بنابراین‌می‌توان انتظارداشت‌که‌درانواع خاکزی این تیره‌ها هم اندام مهمی چون دستگاه تنفس هوایی‌یکسان باشد. این مطلب علی‌الخصوص از دیدگاه آفرینش مستقل انواع مهم است زیرا آنجا که سایر اندامها مشابه وحتی النعل بالنعل منطبق‌اند، چه لزومی داردکه دستگاه تنفس هوایی‌که با هدف واحدی آفریده شده با هم متفاوت باشند؟

فریتس مولربه‌استناد فرضیه‌ای‌که من‌مدافع‌آن هستم، شباهتهای مزبوررا به‌امر وراثت ازسلف‌مشترك‌نسبت می‌دهد. اما ازآنجاکه‌انواع موجود درتیره‌های پیش‌گفته بسیارکثیراست وسخت پوستان آبزی‌از هررده انبوه‌اند، بسیار غیرمحتمل می‌نمایدکه جد مشترك‌آنها با تنفس هوایی تطابق وسازگاری داشته بوده است. مولر با در نظر گرفتن این نکته به مطالعهٔ بسیار

دقیق دستگاه تنفسی سخت پوستان هوازی پرداخت ومتوجه شدکه هرنوع ازچندین جهت مثل محل استقرارسوراخ‌ها، نحوهٔ گشوده وبسته شدن آنها وبسیاری نکات فرعی دیگر با هم‌تفاوت دارند. اگر بپذیریم که انواع متعلق به‌تیره‌های مختلف کم‌کم با زیستن درخارج ازآب‌وتنفس هوای آزاد تطابق وسازش یافته‌اند. چنان تفاوتهایی قابل فهم و حتی قابل پیش‌بینی است. چون این انواع به‌تیره‌های مختلف تعلق دارندکه با یکدیگرمتفاوت‌اند وبا توجه به‌این‌اصل که هرتغییر تابع دو عامل «طبع ارگانیسم» و «کیفیت شرایط» (محیطی) است، تغییر پذیری سخت پوستان مزبور هرگز نمی‌توانسته (دقیقاً) یکسان باشد. بنابراین عمل انتخاب طبیعی یا کارمایه‌های متفاوت نخستین یعنی (تغییرات اولیهٔ) مختلف، جهت شکل دادن به‌اندامهایی که کارواحدی‌انجام‌می‌دهند، یکسان ویکنواخت نخواهد بود. این مورد ازدیدگاه آفرینش‌مستقل انواع مطلقاً غیر قابل فهم باقی می‌ماند. سلسله استدلال فوق‌الذکر و آنچه که فریتس مولر ارائه داده، می‌توانند این طبیعی‌دان عالیقدر را برای پذیرفتن اندیشه‌هایی که در این کتاب نهفته، تحت تأثیر بگذارند. کلاپارد[1] جانورشناس برجسته‌ای که اخیراً درگذشته نیز با چنین استدلالی به‌همین نتایج دست یافته بود. آکاریدهای[2] متعلق به‌تیره‌ها وتحت تیره‌های مختلف همه اندامهایی جهت آویزان شدن ازپشم دارند. اندامهای مزبور باید ازطرق مستقلی پدید آمده‌با شند، نمی‌توانند محصول توارث ازسلف‌مشترکی بوده باشند چه درپاره‌ای ازگروه‌ها دراثرتحول پاهای قدامی، دربعضی ازتحول پاهای خلفی، دربرخی ازتحول لبها وفك زیرین وبالاخره در عده‌ای ازتغییر زوایه زیرین بخش خلفی بدن ایجاد شده‌اند.

درنمونه‌های گوناگونی که مورد بحث قرار گرفت، دیدیم که در جانوران کم و بیش قریب‌المنشاء از اندامهایی که فقط شباهت ظاهری دارند نـه حقیقی اعمـالی یکسان صادر می‌گردد یا اعمالی متفاوت برای حصول هدفی واحد بروزمی‌کند. قانون‌معمولی طبیعت این است‌که حتی درجاندارانی‌که بستگی وخویشاوندی بسیارنزدیك دارند، هدفی معین‌باوسایلی حتی‌المقدورگوناگون حاصل شود. وه چه تفاوت عظیمی درساختمان وترکیب بال‌پوشیده از پرمرغان‌با بال‌غشایی وانگشتان‌فوق‌العاده درازخفاش‌یامیان چهاربال پروانه ودوبال مگس از یکسو ودوبال نازك‌ودوبال‌قابی شکل‌کلئوپتر ازسوی دیگرهست. در(نرمتنان) دوکفه‌ای،صدف برای باز وبسته شدن ساخته شده، اما درلولای آن چه صورگوناگونی که نمی‌بینیم، از یك

---

1- Claparéde

۱- Acaride گروه بزرگی از انگلهای حیوانی وگیاهی، آکاریدیا آکارین نامی‌عمومی‌است.

ردیف دندانه‌های مرتب درهم فرورونده در (نوع) نوکول[1] گرفته تا یك رباط ساده که دو کفه را در (نوع) مول[2] به‌هم پیوند می‌دهد! عوامل زیر نیز در پراکنده شدن بذر رستنی‌ها دخیل‌اند: ریزی دانه، بدل شدن کپسول دانه به‌جلدی سبك وزن به‌شکل بادکنك، استقراردانه درمیان میوهٔ گوشت‌دار که بخش‌های مختلف مغذی دارد ورنگ آن پرندگان میوه‌خوار را جلب می‌کند، وجود قلاب‌ها در دانه، وجود آلت فرو رونده‌ای به‌شکل لنگر یـا انحاء دیگر، وجود غشاء خاردار که موجب چسبیدن دانه به‌پشم جانوران می‌شود، وجود بال کوچك و دنباله‌ای فرچه مانند که نه تنها به‌دانه زیبایی خاص می‌بخشند بلکه آن‌را دستخوش وزش کوچکترین نسیم خواهند کرد. موضوع تحقق هدفی واحد به‌وسایل گوناگون بقدری مهم است که مثال دیگری هم از آن ذکر می‌کنم. برخی از مؤلفین گمان می‌کنند که تنوع ارگانیسم‌های جاندار مثل بازیچه‌های دکان اسباب بازی فروشی صرفاً ناشی ازفانتزی (آفریننده) است. این طرز تفکر ابداً قابل قبول نیست. در گیاهان دوپایه ورستنی‌های هرمافرودیتی که گردهٔ گل نمی‌تواندروی کلالهٔ همان گل بریزد، برای اینکه گشن‌گیری تحقق یابد به‌عامل فرعی دیگر نیاز هست، باد گرده‌ها را همراه می‌برد و برحسب تصادف به‌کلاله‌ها می‌رساند، این ساده‌ترین شکلی است که برای انتشار گرده می‌توان به‌نظر آورد. روش سادهٔ دیگری هم هست که اندکی با قبلی تفاوت دارد؛ دراین روش گلی که (ازلحاظ شکل و رنگ) همسان گل دیگری است، چندقطره شهد ترشح می‌کند، حشراتی که به‌جستجوی شهد به‌جام گل فرو می‌روند، گرده را از کیسهٔ کوچك حاوی پرچمها جداکرده به‌کلاله می‌چسبانند.

اگر از همین ساده‌ترین روشهای (گرده افشانی) آغازکرده، جلو برویم، بـه‌صور و ترکیبات تمام نشدنی گرده افشانی برمی‌خوریم، هدف درهمه یکی است واساساً به‌یك امر منتهی می‌شوند، اما هر روش موجب تغییر شکل دیگری در بخش‌های گل شده است. ممکن است‌شهد درمخازنی به‌اشکال گوناگون جمع‌شود، امکان‌دارد پرچم وتخمدان به‌صور گوناگون درآیند. زمانی به‌شکل دام[3] آماده است، گاهی اندام قـابلیت انقباض و انبساط دارد و بـا

---

1- Nucle صدف دو کفه‌ای ازتیرهٔ Nuculidé صفت مهم پوستهٔ آهکی آنها وجود دندانه‌های بسیاردرمحل اتصال دوکفه است، دراین اتصال هیچ رشته‌ای دخالت ندارد.

2- Moule صدف‌دوکفه‌ای‌که ابداً درمحل اتصال دندانه ندارد و توسط رشته‌هایی دوکفه به‌هم ملحق می‌شوند وبازتوسط همین رشته‌ها صدف خود را به‌اطراف ثابت می‌کند.

۳- ساختمان بعضی ازگلها چنان است‌که به‌منزلهٔ تله پـاره‌ای ازحشرات را برای مدتی زندانی می‌کند. نمونهٔ بسیارجالب آن‌گل آروم‌ماکوله Arum maculé است. تنها گلبرگ‌بسیار ←

کوچکترین تحریک برانگیخته می‌شود. پاره‌ای اوقات ترکیبات ساختمانی بسیار خارق‌العاده‌ای می‌بینیم که اخیراً دکتر کروگر[1] در گیاه کوریانتس[2] شرح داده است. در گلبرگ زیرین این ارکیده حفره‌ای شبیه لاوك هست که زایدهٔ شاخی شکلی به‌رویش خم شده. ازاین زایده پیوسته قطرات آب صاف درحفرهٔ لاوك مانند می‌چکد، همین که حفره تا نیمه پرشد، از مجرایی که درکنارش قراردارد آب جریان می‌یابد. لبهٔ فوقانی گلبرگ‌مزبور در بخش فوقانی حفره‌مبدل به‌اطاقك مجوفی شده است که یك مدخل جانبی دارد، در ایـن اطاقك ستیغ‌هـای گوشتین جالب توجهی هست. بدون مشاهدهٔ رویدادهایی که می گذرد، محال است‌کار برد هر یك از این سازمانها را بفهمیم.

دکتر کروگر خاطرنشان می‌سازد که گروهی زنبور نوع بوردون نه برای نوشیدن شهد بلکه برای جویدن ستیغ‌های گوشتین به‌این گل ارکیدهٔ بزرگ هجوم می برند وجهت رسیدن به‌اطاقك (حاوی مادهٔ مورد نظر) یکدیگررا پیش می‌رانند، دراین‌گیرودارییکی درحفرهٔ‌لاوك مانند می‌افتد وخیس می‌شود چنانکه قادرنیست با بالهای تر پروازکند، تنها راه استخلاص‌او این است‌که ازمجرای جانبی لاوك بگذرد. دکتر کروگر خروج پی درپی مشتی زنبور بوردن

---

→

درشت این‌گل به‌دورمحوری‌که اندامهای نروماده برآن قراردارند، لوله‌شده وقیفی می‌سازد، دربن قیف تخمدانها مستقراند (آروم ماکوله گلی است مرکب)کمی بالاتر از تخمدانها به دور محورمرکزی انبوهی پرچم دیده می‌شود، بالاتر ازپرچم، توده‌ای کرك وجود داردکه جهت آنها روبه‌پائین است به‌طوریکه هرحشره ازبالای قیف گلبرگ به‌راحتی به‌بن‌آن‌می‌رسد ولی قادر به‌خروج نیست چون‌کرکها سدی‌ایجاد خواهندکرد. ازاین‌گل بوی عفنی‌برمی‌خیزد که ناشی ازگازآمونیاك است، این بو برخی از حشرات مخصوصاًمگس مستراح یاپسیکودا Psycoda را به‌سوی خود جلب می‌کند. وقتی حشره به‌بوی عفن روی‌گلبرگ نشست‌ذرات ریز روغن‌که تمام‌سطح‌گلبرگ را پوشانیده آن را تا ته قیف می‌لغزانند، کرکهای‌فوق‌الذکر ساعات درازمانع خروج‌مگس می‌شود، البته دربن قیف حشره دچارفقرغذایی‌نخواهدشد چه‌از شیرهٔ آروم ماکوله تغذیه می‌کند، اگرحشره قبلاً باگرده آروم ماکولهٔ دیگری آغشته شده باشد، دانه‌های پولن‌روی مادگی‌ها قرارخواهندگرفت. چندین ساعت بعد پرچمها بازمی‌شوند وتوده‌ای گرده روی مگس می‌ریزد، آنگاه‌کرکهایی‌که راه خروج را بسته بودند به‌روی‌خود لوله می‌شوند، مفر حشره بازمی‌گردد، مگسی‌که از زندان طولانی رها شده به‌جستجوی غذا برمی‌خیزد وبوی عفنی‌درگوشه‌ای دیگراورا به‌خود می‌خواند، این بوی قاعدتاً ازآروم‌ماکولهٔ دیگری بر می‌خیزد، نشستن مگس روی گلبرگ لغزنده همان و به‌دام افتادن همان. به این ترتیب گرده‌ای راکه همراه دارد به‌مادگی خواهد رسانید و خود از نو به گردهٔ تازه آغشته خواهد شد.

1- Crüger
2- Coryanthes

را پس از آن استحمام ناخواسته ازمجرای مزبور دیده است. ازآنجا که معبر یاد شده تنگ ودارای ستونهای بسیاری است، زنبور برای گشودن راه خود به‌اطراف فشار می‌آورد، ابتدا پشت زنبور به‌کلالهٔ لزج‌گل مالیده می‌شود، سپس همین پشت لزج با گرده‌ای که سر راهش قراردارد آغشته می‌شود، گرده روی زنبور بوردون باقی می‌ماند. دکتر کروگر یکی از این گلها را در بطری خالی شراب برای من ارسال کرده است، زنبور بوردون قبل ازخروج کامل از مجرا کشته شده و برپشتش توده‌ای گرده چسبیده است.

وقتی حشره‌ای با این وضع از روی گلی برخاست، مجدداً روی همان گل یا گل دیگر نشست، باز در اثرفشار دوستانش درلاوك افتاد وازهمان راهرو گذشت، دانه‌های گرده‌ای که به همراه دارد به‌کلالهٔ گل می‌چسبد و گل گشنیده می‌شود.

در گل ارکیدهٔ دیگری به‌نام‌کاتاستوم[1] که ازخویشاوندان ارکیدهٔ قبلی است، سازمان گل به‌گونهٔ دیگری است ولی به‌نحو جالبی همان هدف را دنبال می‌کند. زنبورهای عسل همانطورکه به‌سراغ‌کوریانتس می‌روند، این‌گل را نیز ملاقات می‌کنند ولی هدف زنبورها جویدن‌گلبرگ بزرگ زیرین‌کاتاستوم است. وقتی‌گلبرگ را می‌جوند رشتهٔ درازباریکی را که من آنتن نامیده‌ام تکان می‌دهند. لرزش آنتن به‌غشایی منتقل می‌شود که موجب گسیخته شدن پرده‌ای می‌شود و تودهٔ گرده را در جهت مطلوبی می‌پاشد، تودهٔ گردهٔ نمناك به پشت زنبور عسل می‌چسبد. به‌این ترتیب گرده ازگل نر به گل ماده می‌رسد و لقاح روی می‌دهد.

این سئوال به‌جاست‌که چگونه‌می‌توان درموارد یاد شده ونظایرآنها به‌درجات‌متفاوت پیچیده و بغرنج بودن اندامهایی که حاصل کارشان یکی است، پی برد؟ چنانکه پیشتر هم خاطرنشان‌کردم، زمانی‌که دو ترکیب ساختمانی متفاوت، حتی اگر تفاوتهایشان اندك باشد، دستخوش تغییر می‌شوند، تحولشان یکسان نخواهد بود، لذا اثری‌که انتخاب طبیعی روی دو ارگانیسم جهت حصول نتیجه‌ای واحد اعمال می‌کند یکنواخت نیست. ازسوی دیگر به‌خاطر آوریم که ارگانیسمی بسیارکامل برای رسیدن به‌این درجه ازکمال بایستی سلسله‌ای دراز از تغییرات‌را پشت سرگذارده باشد. هرتغییر حتی ناچیزدراین رشتهٔ درازتحول‌گرایش‌به‌موروثی شدن داشته وهیچیك مطلقاً محذوف نشده است بلکه درمعرض تحولات نوین قرارگرفت‌است. ساختمان بخش‌های‌متفاوت‌پیکرهرنوع هرمورد مصرفی که‌داشته باشند، محصول تجمع‌تغییرات موروثی است‌که نوع طی آداپتاسیونهای پی درپی متحمل شده یا حاصل تحولاتی هستند که

۱ـ Catasetum ازگلهای ارکیدهٔ آمریکای جنوبی‌که به‌سایر نقاط دنیا برده شده.

آداپتاسیون درعادات جاندارنسبت به‌شرایط محیط زیست ایجادکرده است.

گرچه دراغلب موارد، حتی‌تجسم ذهنی اشکال حد واسطی‌که اندامهای فعلی‌هرجاندار ازآن‌گذشته‌اند دشوار است، اما ازاین درحیرتم‌که علیرغم آنکـه به‌ندرت اندامی می‌توان یافت‌که درجات متفاوتش را (در جانداران مختلف کنونی) مشاهده نکنیم، چرا نسبت صور زنده وشناخته شده به‌اشکال مضمحل و ناشناخته چنین اندك است. به‌یقین صحیح است که در هیچ راسته‌ای هرگز یا جز به‌ندرت، به‌طور ناگهانی اندامهای نوینی جهت عمل معینی پدید نمی‌آید، این نکته مصداق همان ضرب‌المثل قدیمی و اندکـی اغراقی علوم طبیعی است که می‌گوید: «طبیعت خاصه خرجی نمی‌کند». اغلب طبیعی دانان مجرب هم‌آن را قبول دارند. میلن ادواردز مفهوم این ضرب‌المثل را با بیانی شیوا چنین ادا می‌کند: طبیعت در جوراجور کردن آنچه‌که هست مسرف ودرنوآوری مبذر است.

معتقدان به آفرینش (مستقل جانداران) برای این چه دلیلی دارند که در برابر اینهمه اصناف‌گوناگون شمارهٔ انواع نوین ناچیزاست؟ یا به‌این پرسش چه پاسخی می‌دهندکه‌چرا بخش‌های ارگانیسم همهٔ جانداران که‌گمان می‌کنند هریك برای آن آفریده شده که جایی خاص را درطبیعت اشغال‌کند، توسط بیشمار صوربینابینی و متوالی به‌هم ربط دارند؟ یا در این‌باره چه می‌گویندکه‌چرا طبیعت ازیك ترکیب (کلی) پیکر به‌ترکیب دیگری جهش‌نکرده است[1]؟ فرضیهٔ انتخاب طبیعی به‌تمام این پرسش‌ها به‌وضوح پاسخ می‌دهد. براساس‌این‌فرضیه انتخاب طبیعی صرفاً روی تغییرات سبك ومتوالی اثرمی‌کند، قادرنیست جز با قدمهای‌آهسته ولی مطمئن پیش برود، هرگزقادر به‌جهش ناگهانی نیست.

## تأثیر انتخاب طبیعی براندامهای به‌ظاهرکم اهمیت

چون انتخاب طبیعی (مسألهٔ) مرگ وزندگی، بقای اصلح ونابودی افرادی است‌کـه (با شرایط بیرونی ودرونی) به‌خوبی آداپتاسیون حاصل نکرده‌اند، رنج ومشقتی‌که من‌اغلب دریافتن منشأ اندامهای کم اهمیت برخود هموارکرده‌ام‌کمتر از سختی‌ای نیست که در مورد (کشف علت وجودی) اندامهای پیچیده و متکامل متحمل شده‌ام.

---

۱ـ اشاره به صفات مشترك همهٔ جانداران مثل تغذیه، تنفس، رشد، تکثیر و آداپتاسیون است.

ونخست آنکه هنوز دانش ما پیرامون کل دنیای زنده ناچیزتر از آنی است که تغییر کوچك وسبکی را ناچیز یا مهم انگاریم. دریکی ازفصول پیشین شواهدی از خاصه‌های کم اهمیت مثل کرکی که روی میوه را می‌پوشاند، رنگ گوشت میوه، پوست و پشم پستانداران ذکر کردم، این صفت‌ها نه(بالذات بلکه) بـه‌علت وابستگی به‌مختصات ذاتی دیگرمی‌توانند موضوع انتخاب طبیعی واقع شوند. دم زرافه به‌مگس پران مصنوعی شبیه است، دربادی امر باور کردنی به‌نظرنمی‌رسدکه عضو مزبور ازطریق‌تغییرات سبك وپی درپی برای عمل‌به‌ظاهر پوچی مثل بهتر ازبهتر راندن مگس آداپتاسیون یافته‌باشد. معهذا قبل ازاینکه چیزی رااثباتاً تأییدکنیم، باید خوب بیندیشیم، حتی درمورد (موضوع دم زرافه)، چه می‌دانیم که‌موجودیت وگسترش دامها وبرخی دیگر از جانوران درپاره‌ای مناطق امریکای جنوبی، مطلقاً بستگی به حالات مقاومت آنها دربرابر هجوم حشرات دارد، چنانکه افراد فاقد وسایل دفاعی دربرابر این دشمنان ریزدر مخاطرهٔانقراض‌اند و(باداشتن چنان‌وسایلی) انبوه شده چراگاه‌های‌تازه‌ای را فرامی‌گیرند.(غرض این‌نیست) که‌پستانداران‌بزرگ مستقیماً توسط حشرات‌معدوم‌می‌شوند، (اگرچنین امری روی دهد نادر واستثنایی است) بلکه دراثرهجوم حشرات چنان‌نحیف ونزار می‌شوند که در برابر پی آمدهای آن مثل بیماریهای مختلف تاب پایداری ندارند ، هنگام خشکسالی قادربه‌تأمین‌غذای‌خود نیستند وتوانایی فرار ازبرابر درندگان‌ازآنهاسلب می‌شود.

گاهی اندامی که اکنون بی‌اهمیت می‌نماید دریکی ازاسلاف بسیار دور واجداهمیت وافری بوده وخود طی دورانی بس طولانـی به‌کندی تکمیل شده کـم و بیش به‌همان حال به‌اخلاف امروزی منتقل شده است،گرچه (درانواع حاضر) از سودمندی آن کاسته شده ولی انتخاب طبیعی ازبروز هرتغییرزیانبخش درآن جلوگیری کرده است. همچنانکه شش یاکیسهٔ شنای تحول یافته منشأ آبی جانوران خاکزی را برملا می‌کند، با توجه به‌نقش پراهمیت دم درحرکت جانوران آبزی،می‌توان تفسیری برای‌این‌یافت‌که چرادرجانوران زمینی‌هم‌اغلب دم وجود دارد وکاربردهای آن اینقدر گوناگون است. دم، این اندام رشد وبسط یافتهٔ جانوران آبزی ممکن است درزیستن برروی‌خاك مصارف‌گوناگونی چون‌راندن مگس،وگرفتن‌شاخه‌ها بیابد یا مثل مورد سگ مددکارجانور درعقب‌گرد باشد، هر چند در سگ باید این اثر اندك بوده باشد، چه خرگوش که‌دم ندارد می‌تواند به‌سرعت وچالاکی به‌عقب برگردد.

ودیگرآنکه به‌خاطر اهمیت بسیاری‌که برای خاصه‌های حاصل از انتخاب طبیعی قایل هستیم ممکن است به‌سهولت دچار لغزش شویم. (برای اجتناب از لغزش) نبایدتأثیر عوامل

(زیرا) نادیده گرفت؛ اثر تغییرشرایط زیستی ــ تغییراتی که اصطلاحاً خودسرنامیده می‌شوند ولی به اعتقاد من تاحدی با کیفیت شرایط زیستی ربط دارند ــ گرایش بـه بازگشت به‌سوی خاصه‌هایی که ازدیرباز ازمیان رفته‌اند ــ قوانین پیچیدهٔ رشد ونمو همچون عوامل «وابستگی»، «جبران»، فشاری که بخشی هنگام نمو به‌بخشهای دیگروارد می کند وغیره... ــ بالاخره انتخاب جنسی که برای یکی ازدوجنس صفات مفید را تأمین می کند درحـالی که برای جنس دیگر کوچکترین سودی دربرندارد وصفات مزبور به نحو کم و بیش کامل به نسلهای بعدی منتقل می‌شوند. با وجود این هرترکیب ساختمانی که به‌طورغیرمستقیم ایجاد می‌شود، هرچند بدواً امتیازی برای جاندار دربرنداشته باشد، ممکن است دراخلاف تغییر یافتهٔ آن که در شرایط جدیدی به‌سرمی برند وبا عادات تازه دست به‌گریبان‌اند، سودمند افتد.

مثلاً اگرتنها دارکوب سبز وجود می‌داشت وانواع سیاه وخالدار آن رانمی‌شناختیم، تصور می کردیم که رنگ سبزدارکوب آداپتاسیون تحسین‌آمیزی است که دراین پرندهٔ صرفاً زینده در جنگل برای فرار از دست دشمنان ایجاد شده، لذا آن را صفتی ناشی از انتخـاب طبیعی تلقی می کردیم، درحالی که احتمالاً رنگ سبزدارکوب به‌طورعمده ناشی از انتخاب جنسی است. یکی ازدرختان نخل جزایر مالـه در انتهای شاخه‌ها به چنگک‌های تحسین‌آمیزی مسلح است که به‌یاری آنها به‌مرتفع‌ترین درختان می‌چسبد وبالا می‌رود، این‌ترکیب‌ساختمانی برای نخل مزبورمفید است، امااز آنجا که چنگک‌های کم وبیش همانند آن را در رستنی‌های دیگری هم می‌توان دیدکه به‌اطراف نمی‌چسبند ونیز چنین سازمانهایی درروئیدنی‌های افریقا وامریکای جنوبی به‌خار بدل شده ودربرابرعلفخواران آلت دفاعی گیاه شمرده می‌شود، امکان داردکه چنگک‌های نخل مالـه نیز دراصل چنین چیزی بوده که پس ازتغییرات بعدی بـه‌آلت بالا رفتن از درختان مبدل شده است. لختی سرلاشخور را آداپتاسیونی با عادات این پرنده می‌دانند که سرش را میان‌گوشت (مردار) فرو می کند، ممکن هم هست که ازاثر مستقیم مواد گندیده ایجاد شده باشد. اما توجه به‌اینکه بوقلمون نر هم که غذایش با لاشخور تفاوت کلی دارد، سرش بی مو است، ما را درچنان‌استنتاجی محتاط می کند.

درز در (میـان استخوانهای) جمجمهٔ پستانـداران را به عنوان نمونـهٔ زیبـایی از آداپتاسیون یا متولد شدن ارائه می کنند، تردیدی نیست که وجود این درزها تولد را آسان می کند، اما ازآنجا که نظیر درزهای مذکوررا در جمجمهٔ پرندگان و خزندگان هم مشاهده می کنیم که تنها پوست تخم را شکسته خـارج می‌شوند، نتیجه می گیریم کـه این ترکیب

ساختمانی ازقانون رشد ونمو ناشی می‌شود و بعدها در پستانداران عالی برای تولد سودمند افتاده است.

هیچ چیز بیش ازگوناگونی نژادهای‌جانوران اهلی درسرزمینهای مختلف ما رابه‌جهل خود نسبت به‌علل تغییرات سبك یا تفاوتهای فردی واقف نمی‌گرداند، علی‌الخصوص‌درمناطق کمترمتمدن که‌در آنجاها انتخاب متکی به‌روش،خیلی کم به‌موقع‌اجرا گذاشته‌می‌شود.جانورانی که توسط (قبایل) وحشی درنقاط مختلف عالم نگهداری می‌شوند، اغلب برای بقای خود به ستیزه می‌پردازند، ازاین روی تا حدی زیرنفوذ انتخاب طبیعی قرار می‌گیرند، چنانکه افراد واجد ساختمانی اندك متفاوت، بهتر (از صور اهلی ما) شرایط‌گوناگون‌اقلیمی را تحمل می‌کنند. یکی ازناظرین دقیق طبیعت اثبات‌کرده است‌که در معرض حملهٔ مگس قرار گرفتن چهارپایان مربوط به‌رنگ آنها است. اثرسمی بعضی از گیاهان نیز در چهار پایان با رنگ اینها بی‌ارتباط نیست وخود رنگ تحت تأثیر انتخاب طبیعی قراردارد. ناظرین دیگر طبیعت معتقدشده‌اندکه میان رطوبت هوا ورشد پشم‌دامها روابطی هست ورشد پشم وشاخ نیز با هم وابستگی دارند. نژادهای زینده در کوهستان با نژادهای جلگه‌زی همیشه متفاوت‌اند، دو پای خلفی دام درمنطقهٔ‌کوهستانی بیشترکار می‌کند بنابـراین باید زیر نفوذ پاره‌ای تأثیرات قرار گیرد، همین امر درشکل لگن موجب تغییر می‌شود، (تغییرشکل لگن) ازطریق قانون «تغییرات همانند» احتمالاً[۱] روی اندامهای قدامی وسرجانور اثرخواهدگذارد. شکل لگن ممکن است ازطریق اعمال فشار برپاره‌ای ازبخش‌های پیکر جنینی‌که در شکم مادر است تأثیر بگذارد. جا داردگمان‌کنیم‌که (زیستن در) مناطق مرتفع با افزودن ظرفیت قفسهٔ صدری روی تنفس‌اثر بگذارد، افزایش حجم سینه بـا قـانون وابستگی موجب تغییرات دیگری می‌شود. پرخواری توأم با کم‌کاری باید حایز اهمیت ویژه‌ای باشد، همانطورکه فون ناته زیوس[۱] به‌تازگی در کتاب مفصل خود نشان داده، تغییروتحول شدید در نژادهای خوك را باید به‌این عامل نسبت داد. جهل ما عظیم‌تراز آن است‌که بتوانیم‌پیرامون اهمیت نسبی‌علل شناخته وناشناختهٔ‌در تغییری بحث‌کنیم، غرض من از اشاره به‌موارد فوق این بود که نشان دهم‌که اگرما نمی‌توانیم علل تفاوتهای ممیزهٔ نژادهای اهلی‌مان راکه عموماً طی چندین نسل ازیك یـا چند سویهٔ اجدادی حاصل شده‌اند(به‌درستی)دریابیم،حق‌نداریم‌روی آنچه که‌ازعلل واقعی‌تفاوتهای‌انواع‌نمی‌دانیم ایستادگی‌کنیم. ازتفاوتهای پیشرفتهٔ نژادهای انسانی نیز می‌توانم یاری بگیرم، علاوه می‌کنم

1- H.Von Nathusius

که شکل خاصی از انتخاب جنسی می‌تواند بروی این تفاوتها پرتوی روشنگر افکند، اما در اینجا موضوعی هست که بدون پرداختن به جزئیات کامل نمی‌توانم به آن بپردازم، بدون این جزئیات هر بحثی دراین مورد پوچ است.

## صحت دکترین «سودمندی»
## زیبایی چگونه حاصل می‌شود

ملاحظات فوق که دال بر «سودمندی» هر آن چیزی است که ارگانیسم دارد، اخیراً موجب اعتراض عده‌ای ازطبیعی دانان شده است که معتقدند؛ هر چه آفریده شده برای حظ بصر آدمی یا تنوع طلبی خالق است. اگر این دکترین صحیح باشد برای فرضیهٔ من مهلك است. معهذا قبول دارم که درپیکر(برخی ازجانداران) سازمانهای بسیاری یافت می‌شود که برای صاحبان‌شان مفید نیستند وبرای اجداد آنها هم هرگز مفید نبوده‌اند. یقین است که عمل «مشخص و محدود» تغییرشرایط و نیز «تغییرات وابسته» و «میل بـه رجعت به سوی صفات اجدادی»، منجر به نتایجی می‌شود (که رابطه‌ای با دکترین سودمندی ندارند). توجه به‌این نکته بسیارمهم است که (علیرغم اینکه) بخش اعظم ارگانیسم هر جاندار از طریق توارث شکل می‌گیرد وبنابراین هر سازمان وهربخش ازپیکر درطبیعت به‌خوبی با موضعی که اشغال می‌کند آداپتاسیون دارد، در میان آنها برخی هم هستند که امروزه رابطهٔ مستقیمی با شرایط فعلی حیات ندارند. مثلاً نمی‌توان تصورکرد که پنجهٔ پرده‌دار غاز خاکچریا مرغ فرگات برای این پرندگان، سودمندی اختصاصی داشته باشد یا استخوانهای همانند بازوی میمون، اندام قدامی اسب، بال خفاش و پاروك فوك برای هرجانورکاربردی مخصوص دارا باشند، چنین سازمانهایی را بایستی با اطمینان‌به‌وراثت نسبت داد. اما تردیدی نیست که پنجهٔ‌پرده‌دار برای اسلاف غاز خاکچر وفرگات به همان اندازه سودمند بوده‌که (چنین سازمانی) برای آبچرترین پرندگان‌کنونی مفیداست. می‌توان قبول‌کردکه اجدادفوك عوض پاروك امروزی، پایی پنج انگشتی داشته‌اندکه برای‌گرفتن یا راه رفتن مفید بوده است، به‌علاوه قابل تصور است که استخوانهای مختلفی که درساختمان دست وپای میمون، اسب وخفاش دخالت‌دارنداز سلف بسیار دوری به‌ارث رسیده باشند ودرآن روزگار بسیار دور هر یك از این استخوانها

کاربردی خاص می‌داشته‌اند درحالی‌که امروزه به‌خاطرخوی‌گری هر جانور با نحوهٔ زیست دیگر دراثرتغییرازطریق انتخاب طبیعی، استخوانهای مزبور کاربرد سابق را ندارند. اگراثر مشخص و محدود تغییر شرایط، وابستگی و رجعت به سوی صفات اجدادی را بـه کناری بگذاریم می‌توان نتیجه گرفت که تمام جزئیات ساختمانی هر جاندار، مستقیم و غیر مستقیم براساس قوانین پیچیدهٔ رشد ونمو یا اکنون به‌حال جاندار مفید است یا در گذشته به حال اجداد آن مفید بوده است.

موضوع زیبایی‌که (امروزه) اینهمه مورد قبول است وبه‌آن اینقدر صحه می‌گذارند، (یعنی) این تصورکه تمام ارگانیسم‌های جانداررزیبا آفریده شده‌اند که انسان ازآنها لذت ببرد، اگرصحیح بوده باشد فرضیهٔ من واژگون خواهد شد. در این باره باید نخست خـاطر نشان سازم‌که نسبت دادن زیبایی به‌هرچیز امری ذوقی است وارتباطی به‌کیفیت حقیقی اشیاء ندارد، (ازاین گذشته) زیبایی امری ذاتی ولایتغییر هم نیست. این را ازسلیقهٔ مردان‌نژادهای متفاوت درتلقی زیبایی زنان می‌توان دریافت، آنچه که به عنوان زیبایی (زنانه) مورد پسند (مرد سفید پوست) قفقـازی است، نـه مورد تـأیید سیاه پوست (افریقایی است) نـه (زرد پوست) چینی.

زیبایی مناظر (طبیعت) هم مفهومی است‌که به تازگی ابداع شده. اگر قبول کنیم که زیبایی جهت التذاذ آدمی خلق شده است، می‌بایست پیش ازورود انسان به‌صحنه، زیبایی‌در روی کرهٔ ارض بسیار اندك بوده باشد. آیـا ولوت[1]ها و کن[2]های فوق‌العاده زیبای دوران ائوسن[3] و آمونیت‌های[4] بسیارقشنگ دوران دوم را صرفاً ازآن جهت ازسنگ تراشیده‌اندکه هزاران قرن بعد آدمی در اتاق‌کارخود به تحسین آنها بپردازد؟ کمتر چیزی به تحسین‌آمیزی غشاء سیلیسی دیاتومه[5] می‌توان یافت، آیا اینها فقط برای آن آفریده شده‌اند کـه انسان با میکرسکپ مطالعه وتحسین‌شان کند؟ دراین هم مثل موارد بسیار دیگر زیبایی مولود تقارن در رشد و نمو است.

گلهاکه درزمرهٔ زیباترین فرآورده‌های طبیعت‌اند ازآن روی به‌یاری انتخاب طبیعی به

---

۱- Volute از نرمتنان شکم پاکه صدفی بسیارزیبا دارد.
۲- Cône از نرمتنان شکم پا، زیباترین صدفها را می‌توان دراین تیره ملاحظه‌کرد.
۳- Eocène یکی ازادوار زمین‌شناسی.
۴- Ammonite ازآبزیان‌شاخص دوران دوم‌که بکلی‌منقرض شده‌است.
۵- Diatomée از موجودات تك سلولی.

این شکل درآمده‌اندکه رنگشان با رنگ برگ متضاد باشد تا از این طریق توجه حشراتی که آمد و شدشان روی‌گل به‌گشن‌گیری‌کمك می‌کند، جلب‌گردد، این نکته را از مشاهدات خویش دریافته‌ام. چه تمام گلهایی که انتقال‌گرده درآنها با باد صورت می‌گیرد، فاقدجام گلی به‌رنگهای زنده و چشم گیراند؛ دراین قانون هیچ مورد استثنایی وجود ندارد. گیاهان مختلفی (می‌شناسیم‌که) معمولاً درجوز گل می‌دهند، یك عده با جام‌گشوده و گلبرگهای‌رنگین چنانکه حشرات را به‌سوی خود جلب می‌کنند. عده‌ای دیگر با جام بسته وبدون رنگ‌وفاقد شید، حشرات به‌سراغ این دسته نخواهند رفت. می‌توان (چنین) نتیجه‌گیری کرد کـه اگر حشرات درروی زمین موجود نبودند. هرگز رستنی‌هـا چنین گلهای زیبایی نمی‌داشتند، همهٔ گلهای عالم ازقبیل‌گل درخت‌کاج. بلوط، فندق. زبان گنجشك و گل گیاهانی چون اسفناج و گزنه وغیره بودکه همه منحصراً به‌یاری باد گشنیده می‌شوند. این استدلال در مورد میوه‌های عالی و مرغوب هم صادق است. کسی را به‌این اعتراض نیست که یك دانه‌گیلاس (قرمز) یا یك توت فرنگی کاملاً رسیده همانقدرکه لذیذ است، قشنگ وتماشایی است؛ (ونیز کسی)در زیبایی میوه‌های پررنگ‌فوزن[1] یا میوهٔ ارغوانی رنگ درخت هرو[2] شك نمی‌کند. ولی‌هدف این زیبایی جلب نظرپرندگان میوه‌خوار است چه حیوانات با خوردن میوه به‌پراکنده شدن دانه کمك می‌کنند. متوجه شده‌ام‌که اگر میوه‌های گوشت‌دار رنگشان درخشان (وچشم‌گیر) یا سیاه و سفید باشد (تا بـا رنگ سبز برگ ایجـاد تضاد نماید) تخم درون آنهـا زودتر پراکنده می‌شود.

از سوی دیگر با طیب خاطر قبول دارم که نر بسیاری از پرندگان با شکوه، پاره‌ای ماهی‌ها وپستانداران، گروهی از پروانه‌های رنگارنگ وبرخی ازحشرات دیگر صرفاً برای خاطر زیبایی‌زیبا شده‌اند، اما این به‌جهت(التذاذ) آدمی نیست بلکه ناشی ازانتخاب جنسی است، یعنی امتیازی‌که در نرموجب‌گزینش اوتوسط ماده وترجیح آن به‌نرهای دیگرمی‌شود، هرچه نر آراسته‌تر باشد درجفت جویی موفق‌تر است. نغمهٔ پرندگان نیز چنین است. می‌توان پذیرفت که احساس درك زیبایی تا حدودی در تمام سلسلهٔ جانوری وجود دارد. هنگامی که زیبایی (نقش و) رنگ‌تنها به‌نرمحدود نمی‌شود، امری‌که درپرندگان وپروانه‌ها نسبتاً فراوان

---

۱ـ Fusain درختچه‌ای از تیرهٔ Celastracée با برگهای کادوك نوك تیز باگلهای زیبا.

۲ـ Houx درختی همیشه سرسبز از تیرهٔ Ilicacée یا Aquifoliacée بـا گـل سفید و میوهٔ ارغوانی رنگ.

است، صفت مزبور به‌فرزندان ازهردوجنس‌انتقال می‌یابد. ممکن است درپاره‌ای مواردجهت پیشگیری ازخطراتی که‌احتمالاً دردورهٔ کرچی از بابت داشتن رنگهای درخشان و(چشم‌گیر) برای (نوع) مترتب است، رشد وبسط صفت مزبورتوسط انتخاب طبیعی متوقف شود، اینکه چگونه درك زیبایی دربدوی‌ترین شکل خود یعنی لذت بردن ازپاره‌ای رنگها، ترکیبات‌پیکر والحان درانسان وحیوانات پست پدید آمده بسیار تاریك است. همین ابهام در تفسیر التذاذ ازپاره‌ای طعم‌هاوبوها ونیز نفرت ازبرخی چیزهای دیگرنیزخودنمایی می‌کند. به‌نظرمی‌رسد که دراین میان‌عادت نقشی به‌عهده داشته باشد، اما باید قبول‌کردکه درهرنوع (نقش‌اساسی) به‌عهدهٔ پاره‌ای عوامل درسیستم عصبی است. انتخاب طبیعی به هیچوجه نمی‌تواند در نوعی مفروض بانی تحولاتی باشدکه برای نوع دیگری مفید است وهرگز در طبیعت ممکن نیست که نوعی مستمراً در صدد بهره برداری از ترکیب ساختمانی انواع دیگر برآید. در عوض انتخاب طبیعی می‌تواند وموارد آن بسیار است که (درنوعی مفروض) بانی ترکیباتی باشد که مستقیماً به‌حال انواع دیگرمضر است، مثل دندان قلاب مانند افعی یا لولهٔ معبر تخم در ایکنمون[1] که‌حشره توسط آن در درون حشرات زندهٔ دیگرتخم ریزی می‌کند. اگربتوان‌حتی یك نقطه از سازمان پیکر نوع مفروضی را نشان داد که صرفاً برای سود رسانیدن بـه نوع دیگری ایجاد شده باشد، فرضیهٔ من درهم خواهد ریخت، چه انتخاب طبیعی چنین نتیجه‌ای دربرندارد. ازمیان مواردی ازاین قبیل‌که درکتب تاریخ طبیعی به‌عنوان مثال و شاهد ذکر شده، حتی یکی را نیافته‌ام‌که واجد ارزشی باشد. همه قبول دارندکه مار زنگی نیشی سمی داردکه ازآن برای‌دفاع یاکشتن طعمهٔ خود استفاده می‌کند، امابرخی ازمؤلفین ادعا می‌کنند؛ این مار زنگ هم داردکه با به‌صدا درآمدن آن طعمه ازوجود مار خبردار شده فرارمی‌کند، پس سازمانی است‌کاملاً به‌ضررصاحب آن. به‌گمان من‌گربه هم درلحظه‌ای‌که می‌خواهدبه‌روی‌موش بجهد، انتهای دمش را خم‌می‌کند و این‌برای متوجه‌کردن موش است،متأسفانه در اینجا مجالی برای پرداختن به‌جزئیات‌کیفیاتی ازاین قبیل نیست[2].

---

۱- Ichneumon حشره‌ای است ازهیمنوپترها، چون به‌وسیلهٔ لوله‌ای دردرون لاروهای‌حشرات دیگر تخم‌ریزی می‌کند برای کشاورزی حشرهٔ مفیدی است. به تیرهٔ ایکنمونیده تعلق دارد.

۲- جنباندن دم حین شکار نه‌تنها درگربه بلکه درسایرگربه سانان، بعضی از مارها وبرخی‌از مارمولك‌هـا هم دیده می‌شود. جانورانی کـه مورد شکار قرارمی‌گیرند اصولاً موجوداتی بدگمان‌اند، اگرچیز جنبانی درحوالی خـود ببینند فوراً توجه‌شان بـه آن جلب می‌شود، ←

انتخاب طبیعی درجاندار ابداًموجد چیزی نیست که به‌ضرر آن باشد چه انتخاب‌طبیعی جز با تغییرات مفید سروکاری ندارد. همانطورکه پالئی[1] خاطر نشان می‌سازد؛ هیچ اندامی به‌این منظورکه به‌صاحب خود زیان برساند تشکیل نخواهد شد. اگر سودمندی و زیانبخشی اندام مفروضی را مقایسه‌کنیم خواهیم دیدکه همیشه کفهٔ سودمندی سنگین‌تر است.

هربخشی از پیکرکه به مرور زمان، تحت تأثیر تغییر شرایط بیرونی (از مفید) به‌مضر بدل شود، دستخوش دگرگونی خواهد شد یا چنانکه میلیونها بار روی داده، به‌کلی از میان خواهد رفت.

گرایش انتخاب طبیعی این است‌که هرارگانیسم جاندار را نسبت به‌موجوداتی که‌در محل زیست با وی به تنازع بقا می‌پردازند، کامل‌ترکند، این همان مدارج تکامل است که در طبیعت روی می‌دهد. جانوران وگیاهان زلاند نو فی‌المثل درحد خود متکامل‌اند ولی‌دربرابر جاندارانی‌که ازاروپا به‌آنجا منتقل شده‌اند به‌سرعت زمینهٔ خود را ازدست می‌دهند. انتخاب طبیعی هرگز به‌کمال مطلق منجر نمی‌شود، تا آنجاکه قادر به‌قضاوت هستیم، همیشه در طبیعت با صورکامل‌تری مواجه می‌شویم. به‌اعتقاد مولر تصحیح خطاهای نورانی چشم حتی در چشم آدمی‌که در اوج کمال ساختمانی است تام وتمام نیست[2].

هلمولتز[3] که احدی دربارهٔ (صلاحیت) قضاوت اوتردید ندارد، پس ازدفاعی پرشور ازتوانایی‌های چشم آدمی به‌ادای این سخنان می‌پردازد: «آنچه راکه درساختمان دستگاه چشم ازلحاظ تشکیل تصویر روی شبکیه نادرست وناکامل می‌یابیم، درقیاس با (نواقص) غریبی‌که در زمینهٔ حواس (دیگر) مشاهده می‌کنیم ناچیز است. چنین می‌نماید که طبیعت با جمع آوردن تناقضات (واضداد)، میل به‌سرنگون کردن قرضیهٔ هماهنگی تدوین شده از پیش درمیان جهان درونی وبیرونی دارد.» اگرمنطق ما را وا می‌داردکه با فروتنی به‌تحسین مشتی

---

→

درست درلحظاتی‌که طعمه به‌دم جنبان شکارچی توجه دارد، سرشکارچی فرصت آن را یافته که خود را به‌نزدیکی طعمه برساند و بدون اینکه دیده شود فاصلهٔ بحرانی میان خود و طعمه را طی‌کند، طعمه‌با سنجش فاصلهٔ شیئی جنبان ازخود تصورمی‌کندکه هنوز مجال‌فرارندارد.

1- Paley

۲ـ شعاع انحنای سطح قدامی قرنیه درجهت‌قائم ۷/۷ میلیمتروشعاع درجهت افقی ۷/۸میلیمتر است، این اختلاف می‌رساندکه درحال طبیعی نیز چشم دارای استیگماتیسم است لذاتصویر نقطه درشبکیه نقطه نیست بلکه خط است، این خطای دید با مکانیسم طبیعی اصلاح‌نمی‌شود.

3- Helmoltz

ترکیبات تقلید ناپذیر طبیعت برخیزیم، همین منطق (صرفنظر از اینکه) ممکن است در هر دو مورد خطا کند، به‌ما حکم می‌کند که پاره‌ای از ترکیبات ساختمانی‌را ناکامل‌تر از پاره‌ای‌دیگر بدانیم. آیا می‌توان نیش زنبور یا آلت دفاعی اوراکه دندانه‌های سربالا دارد و به‌همین‌علت درمحل نیش زدن باقی می‌ماند و باکشیدن و پاره کردن احشاء موجب مرگ صاحبش می‌شود کامل دانست؟

اگر درنظر بگیریم که نیش زنبورعسل دریکی ازاسلاف بسیاردور آن عضوی دندانه‌دار بوده که جهت سوراخ کردن به‌کارمی‌رفته، چنانکه (نظیر آن را) در بسیاری از حشرات همین زده ملاحظه می‌کنیم (وقبول کنیم) که این ابزاربدون اینکه (به‌حد کافی) جهت کاربرد فعلیش متکامل شده باشد، دستخوش تغییر گردیده و همچنین (بپذیریم) زهری که ازاین نیش می‌تراود جهت مقاصد دیگری مثل ایجاد گال (گیاهی) مصرف می‌داشته، می‌فهمیم که چرا غالباً نیش زدن زنبور باعث مرگ خودش خواهد شد.هرچندکه عادت به‌نیش زدن موجب مرگ‌برخی ازافراد نوع می‌شود، اگراین عادت من‌حیث‌المجموع به‌حال جامعهٔ زنبورها مفید افتد،عوامل الزامی انگیخته شدن انتخاب طبیعی را دربردارد. اگر ازسویی قدرت حیرت‌انگیز شامه را که به‌بسیاری ازحشرات نر امکان می‌دهد تا مادهٔ خود را بیابند ستایش می‌کنیم، آیا ازسوی دیگرمی‌توانیم زایش هزاران زنبور عسل نررا هم تحسین کنیم که همه به‌استثنای یکی برای جامعه بیهوده‌اند و سرانجام تا فرد آخر به‌دست همزادان کارگر وعقیم خود قتل عام خواهند شد. ممکن است عجیب به‌نظرآیدکه ملکهٔ زنبورعسل با آنکه مادر است ملکه‌های جوانی را که تازه متولد شده‌اند می‌راند تا نابودکند یا خود دراین جنگ کشته شود. اما بایداین‌نفرت غریزی وخشن را تحسین کنیم چه یقینا نفع جامعهٔ زنبوررا در بردارد، اصل بی‌رحم انتخاب طبیعی عشق ونفرت مادری (این یکی بسیار نـادراست) نمی‌شناسد. اگرتمهیدات مـاهرانه (و زیرکانه‌ای) را که موجب بارور شدن گلهـای ارکیده و رستنی‌های بسیار دیگر می‌شوند می‌ستائیم، آیا برخاستن ابر ضخیمی از دانه‌های گرده را از درختان کاج هم تحسین خواهیم کردکه فقط چند عدد ازآنها سوار بر بال باد به‌تخمک‌ها خواهند رسید.

## خلاصه: قانون وحدت تیپ و شرایط زیست، چنانکه از تئوری انتخاب طبیعی مستفاد می‌شود

این فصل را به‌بحث در اطراف ایرادات واشکالاتی اختصاص دادیم که ممکن است به فرضیهٔ ما وارد شود. درمیان آنها پاره‌ای ایرادات جدی هم هست ولی تصورمی‌کنم با بحث پیرامون آنها می‌توان پرتوی به روی پدیده‌هایی افکندکه از دیدگاه آفرینش مستقل انواع درظلمتی عمیق فرو رفته‌اند. قبلاً دیدیم که در زمانی محدود، تغییرات انواع نامحدود نیست و(نیزملاحظه‌کردیم) که بی‌شمارصور بینابینی ازدرجات متفاوت، انواع رابه‌هم ربط‌نمی‌دهد چه اولاً مشی انتخاب طبیعی بسیارکند است ودر مدتی معین فقط بر روی معدودی از اشکال (مورد نظر) اثرخواهد گذاشت، ثـانیاً انتخاب طبیعی الزاماً انقراض صور بینابینی اولیه و جانشین شدن آنها را (توسط صور متکامل‌تر) ایجاب می‌کند. انواع خویشاوند (و نزدیکی) که امروزه درسرزمینی یکپارچه به‌سر می‌برند، اغلب قبل از یکپارچه شدن (موطن فعلی‌شان) موجودیت یافته‌اند، یعنی آنجا که شرایط اقلیمی نقطه‌ای با نقاط دیگرتفاوت محسوسی‌داشته است. زمانی‌که دردوگوشه سرزمینی یکپارچه دوصنف متفاوت (ازنوعی‌واحد) پدیدمی‌آید، اغلب صنف بینابینی سومی هم زاده می‌شود که در باریکه‌ای که زیستگاه (وسیع) دو صنف قبلی را جـدا می‌کند مستقر است. معمولاً صنف بینابینی از لحاظ شمارهٔ آحـاد و افراد محدودتر از دو صنف‌اصلی خواهد بود، همین موجب می‌شود که توسط دو صنف قـوی‌تر منقرض گردد.

ونیز دیدیم که نبایستی جز باقید احتیاط در مورد عدم امکان تغییر تدریجی عادات مثل این مورد حکم‌کردکه مثلاً هرگز خفاش ازطریق انتخاب طبیعی نمی‌توانسته به‌موجودی‌بدل شودکه بدون بال زدن درهوا می‌لغزد وطیران می‌کند.

ملاحظه‌کردیم‌که با استقرارشرایط خارجی نوین، ممکن است عادات و رفتار جانور عوض شود به‌طوری‌که به‌عادات ورفتار نزدیک‌ترین هم‌جنسانش شبیه نباشد. با درنظرگرفتن این امرکه هر ارگانیسم جاندارمی‌کوشد تا درهرکجا که قادر بدزیستن است زندگی کند

خواهیم دانست که غاز خاکچری با پنجهٔ پرده دار، دارکوبی که بر درخت نمی‌زید، زیرآبروکی که درآب غوطه می‌خورد، پترلی که عادات پنگوئن دارد، چگونه شکل گرفته است.

گرچه باور داشتن اینکه اندامی به‌کمال چشم از طریق انتخاب طبیعی پدید می‌آید، باوری تهورآمیز می‌نماید، ولی ازلحاظ منطقی هرگز غیرممکن نیست که اندامی یك سلسله درجات پیچیدگی ساختمانی را پشت سرگذارده، چنانکه هردرجه‌ای برای دارندهٔ آن امتیازی شمرده می‌شده، تحت تأثیرشرایط محیطی، ازطریق انتخاب طبیعی به‌هر درجه قابل تصور از کمال نایل گردد. در مواردی که ازحالات بینابینی و صور حد واسط، کاملاً بی‌اطلاع هستیم نباید خیلی عجولانه نتیجه بگیریم که چنین حالات وصوری اصلاً وجودنداشته‌اند، چه مقایسهٔ (درجات متفاوت و)صور بینابینی اندامهایی فراوان، لااقل دلالت بر دگرگونی (عمیق و) حیرت‌انگیز درکارعملی اندامها دارد. تبدیل احتمالی کیسهٔ شنا به‌شش نمونه‌ای از آن است. وقتی اندامی به‌تنهایی چندین عمل متفاوت به‌عهده دارد وبعدها تمام آن عضو یا بخشی‌معین ازآن، فقط به‌انجام عمل واحدی‌تخصیص می‌یابد، یا هنگامی که‌دوعضو متفاوت یك‌کارصورت می‌دهند وبعدها یکی ازآن دو برای انجام همان عمل بهبود و کارآیی بیشتری‌کسب می‌کند، درحالی‌که دومی جنبهٔ مددکار اولی را پیدا می‌کند، با مواردی روبرو هستیم‌که تبدیل عضو تسهیل می‌شود.

دیدیم، در دوجاندارکه ازلحاظ مقیاس ومیزان تکامل با هم فاصلهٔ بسیاردارند، اندامی که در هردو، جهت حصول هدف واحدی پدید آمده، ممکن است درهریك مستقل ازدیگری شکل‌گرفته باشد. بررسی عمیق چنین اندامهایی همیشه نشان می‌دهدکه علیرغم‌شباهت‌ظاهری، میان آنها تفاوتهای سازمانی‌وساختمانی اساسی موجود است، که خود ناشی از اصل‌انتخاب طبیعی واین قانون بزرگ و عمومی طبیعت است که هدفهای معین و محدود از طریق بیشمار صور ساختمانی گوناگون به‌دست می‌آید.

میزان‌اطلاع ما اغلب‌نسبت به‌اهمیتی‌که (تغییر) فلان یا بهمان نقطهٔ ارگانیسم‌درقابلیت ارتقاء نوع دارد، ناچیز است وجهل ما برای‌اثبات اینکه تغییرات مزبور به‌آهستگی‌ازطریق انتخاب طبیعی تجمع نیافته‌اند، بسیار. اما با اطمینان خاطر می‌توان باورداشت‌که بسیاری‌از تغییرات ناشی از قوانین معمولی رشد و نموکه در آغاز برای نوع مفید فایده‌ای نیستند، در اخلاف تحول یافته‌تر بعدی سودمند خواهند شد. ونیز قابل قبول است‌که بخشی (ازپیکرمثل

دم حیوان آبزی دراخلاف خاکزی آن) که در گذشته ارزش والایی می‌داشته، در اخلاف هم دیده شود، هرچندکه دیگر واجد چنان اهمیتی نباشدکه اثر آن درجدال برای زیستن‌چیزی‌جز بقای اصلح نیست.

گرچه انتخاب طبیعی می‌تواند بخشهایی (ازپیکر)، اندامها ومواد ترشحی خیلی مفید وحتی ضروری برای نوع یا زیانبخش برای انواع دیگرایجادکند (البته به‌شرطی‌که)همیشه برای صاحبش مفید فایده باشد، هرگز قادرنیست درنوعی صرفاً با هدف سود یا زیان‌انواع دیگرکوچکترین تغییری بدهد. انتخاب طبیعی درهرسرزمین‌کاملاً مملوازجانداران(مختلف)، ازطریق رقابت ساکنان آنجا، نقطهٔ تکاملی ونیروی پایداری در تنازع بقای جانداران را به تناسب موقعیت همان سرزمین مشخص و تأمین خواهدکرد. همچنین ساکنین منطقه‌ای‌کوچك و محدود معمولاً زودتر ازساکنان منطقه‌ای وسیع متوقف خواهند شد چه درناحیهٔ بزرگ‌است که صور متنوع‌تر از افراد عدیده به وجود خواهد آمد و تحت تأثیر رقابتی شدید و خشن، تیپ‌های متعالی‌تر و متکامل‌تر پا به دایرهٔ هستی خواهند نهاد. انتخاب طبیعی به کمال مطلق منجر نمی‌شود، تا آنجاکه می‌توانیم قضاوت کنیم، هرگز وهیچ جا چنین چیزی وجود ندارد.

فرضیهٔ انتخاب طبیعی مؤید ارزشمندی این‌ضرب‌المثل قدیمی است که «طبیعت خاصه خرجی نمی‌کند»، ضرب‌المثلی‌که اگر به‌ساکنان فعلی‌کرهٔ زمین اتلاق کنیم از جمیع جهات درست نیست ولی اگر تمام ارگانیسم‌های شناخته و ناشناختهٔ کلیهٔ اعصار را در نظر بگیریم، صحیح ازآب درمی‌آید.

عموماً قبول دارند که تکوین تمام ارگانیسم‌های جاندار، متکی بر دو قانون بزرگ است: «وحدت تیپ» و «شرایط هستی». غرض از «وحدت تیپ» همان همسانی اساسی است که ساختمان تمام ارگانیسم‌های جاندار راستهٔ واحدی را مشخص وممیز می‌گرداند وکاملاً مستقل ازعادات زیستی ونحوهٔ زیست (هرگروه) آنها است. در فرضیهٔ من، «وحدت تیپ» با وحدت اخلاف منطبق است واصطلاح «شرایط هستی» که کوویه اینقدر روی آن پافشاری می‌کند،کاملاً دراصل‌انتخاب طبیعی قابل درك‌است. شرایط هستی (ازدوراه) اثرمی‌کند،یکی ازطریق به‌آداپتاسیون و داشتن بخشهای متغیر فعلی جانداران با اوضاع حیاتی ارگانیك‌وغیر ارگانیك، دیگری از طریق به‌آداپتاسیون واداشتن بخشهای متغییر جانداران در طی ادوار گذشته. سازش‌ها وتطابق‌های یاد شده پاره‌ای اوقات با امر استعمال و عدم استعمال یا تأثیر

مستقیم شرایط خارجی تقویت می‌شوند ولی درهرحال از سلطهٔ قوانین حاکم بر رشد و نمو خارج نیستند.درنتیجه قانون «شرایط هستی» جنبهٔ برتردارد چه‌ازطریق توارث متضمن‌سازش‌ها وتطابق‌های پیشین بوده وشامل وحدت تیپ است.

فصل هفتم

# غریزه

- غرایز با عادات قابل قیاس‌اند ولی منشأ آنها متفاوت است
- غرایزی که درجات دارند
- مورچه و شته
- قابلیت تغییر غرایز
- غرایز مألوف ومنشأ آنها
- غرایز طبیعی کوکو، شتر مرغ وزنبورعسل انگلی
- مورچه برده داری می‌کند
- زنبور عسل وغریزهٔ سازندگی
- تغییر ساختمانی و تغییر غریزه لازم وملزوم یکدیگر نیستند
- دشواریهای فرضیهٔ انتخاب طبیعی غرایز
- غرایزخنثی یا عقیم
- خلاصه

اگرچه ممکن بود غرایزرا درفصول پیشین مورد مطالعه قرار دهیم، من ترجیح‌دادم که فصل جداگانه‌ای به این مطلب اختصاص دهم، چه واجد چنان اهمیتی است کـه امکان دارد بسیاری ازخوانندگان تصور کنند که‌مثلاً (تفسیر کیفیت) غریزهٔ شگفت‌آورزنبور عسل‌درساختن حجرات مومی،احتمالاً چنان دشواری (عظیمی) برمی‌انگیزد که برای واژگون‌کردن تمـام فرضیهٔ (تکاملی من)کافی است. ازپیش بگویم، همانطورکه (دربررسی علل تکامل) به‌جستجوی منشأ حیات برنخاستم، در این فصل نیز به‌تفحص منشأ قوای دمـاغی اولیه نخواهم پرداخت، آنچه دراینجا مورد مطالعه قرارمی‌گیرد، گوناگونی غرایز وتجلیات دیگر دماغی جانورانی

است که به‌یك راسته تعلق دارند.

هیچ تعریفی‌هم ازغریزه نمی‌کنم. به‌آسانی می‌توان نشان دادکه درلوای این‌اصطلاح، حرکات ناشی ازقوای دماغی فراوانی جای می‌گیرند ولی هنگامی که فی‌المثل گفته می‌شود غریزه‌کوکو را به‌تخم‌گذاری‌درلانهٔ پرندگان وامی‌دارد، مفهوم غریزه برای همه‌آشکاراست. اگرعملی‌که مستلزم مقداری تمرین (قبلی) است، خاصه ازجانور جوانی سربزند یا از عدهٔ کثیری ازحیوانات به‌منصهٔ ظهوربرسد چنانکه جانور از هدفی که در آن نهفته است آگاهی نداشته باشد، از لحاظ ما حرکتی غریزی است. اما هیچیك از این خصلت‌هـای غریزه جنبهٔ عمومی ندارد وبنا به‌گفتهٔ پیرهوبر[1] حتی در جانورانی که در مقیاس تکاملی خیلی والا نیستند می‌توان به‌وفورآثارمختصری ازقضاوت و شعوررا ملاحظه‌کرد.

فردریك کوویه وبسیاری ازمتألهین قدیمی غریزه را با عادت مقایسه‌کرده‌اند، به‌اعتقاد من مقایسهٔ مزبور مفهوم بسیاردقیقی‌ازنظارت دماغ‌براعمال غریزی دربردارد، ولی(نامبردگان) برای غریزه وعادت الزاماً ریشه‌واحدی قایل نیستند.وه‌که ازروی عادت چه‌کارهایی‌نمی‌کنیم که حتی‌گاهی مغایر با امیال خودآگاه ما است. معهذا چنین اعمالی بنا بر اراده وحکم‌عقل قابل تغییراند. عادات به‌سهولت با چیزهای دیگرجمع می‌آیند، رابطهٔ عادت با زمان وحالت جسم ازاین جمله است. وقتی عادتی حاصل‌شد معمولاً تمام عمر باقی می‌ماند. میان غریزه وعادت وجه مشابهت‌های دیگری هم می‌توان برشمرد. عمل غریزی مثل تکرار آوازی آشنا است‌که هرحرکت حرکت دیگری را به‌دنبال می‌کشد، اگرآواز یا هرچه‌که ازحفظ‌خوانده می‌شود، قطع شود،معمولاً برای بدست گرفتن رشتهٔ آن بایستی به‌عقب برگشت وازنوشروع کرد. پیرهوبر همین پدیده را در کرمینه‌ای که برای خود تورینهٔ پیچیده‌ای می‌بافد مشاهده کرده است؛ اگرکرمینه‌ای را که تورینهٔ خود را تا طبقهٔ ششم بافته است در تورینهٔ دیگری قراردهیم‌که فقط سه طبقه ازآن بافته‌شده،کرمینه بافتن طبقات چهارم وپنجم وششم‌رابه‌سهولت به‌پایان می‌برد. ولی هرگاه فی‌المثل‌کرمینه‌ای‌راکه فقط تا طبقه سوم تورینه بافته ازجای‌خود برداشته درون تورینه‌ای بگذاریم‌که شش طبقهٔ آن‌پایان‌گرفته وقسمت اعظم‌کارتمام شده‌است، کرمینه به‌آن التفاتی نخواهد کرد،گویی برای اختتام کاری‌که آغازکرده در فشار است، به طبقهٔ سوم پائین خواهد رفت وبافتن تورینه را از طبقهٔ آخر دنبال خواهدکرد وکار انجام‌شده را از نو انجام خواهد داد.

1- Pierre Huber

اگرفرض کنیم عملی که ازروی عادت انجام می گیرد، موروثی شود چنانکه اغلب‌چنین هم می‌شود، شباهت حرکتی که ابتدا ازروی عادت‌بوده با غریزه به‌حدی می‌شودکه تمیزآنها ازیکدیگرمحال است. هرگاه موزار[1] که درسه سالگی با اندکی‌تمرین موفق به‌نواختن‌پیانو شد، بدون هیچ تمرینی می‌توانست سازی بادی بنوازد، می‌شدگفت‌که این‌کار اوغریزی‌است. اما خطا است‌که بیشتر غرایز را عاداتی انگاریم‌که طی یك نسل کسب شده وازطریق‌ارث به‌نسلهای بعدی‌رسیده است. می‌توان اثبات‌کردکه‌بسیاری‌ازغرایز شگفت‌انگیزهمچون غرایز زنبور عسل ومورچه از طریق عادت حاصل نشده‌اند.

معمولاً همه قبول‌دارندکه درشرایط‌کنونی هستی،ارزش غرایزدر(تأمین) موفقیت‌نوع ازلحاظ ساختمان فیزیکی‌پیکر، نهفته است ونیزامکان داردکه درشرایط متحول محیطی‌تغییرات خفیف غرایز به‌حال نوع مفید افتد. لذا اگربتوانیم پیدایش‌کوچکترین تغییری را درغرایز اثبات‌کنیم، اشکالی درقبول این‌نمی‌ماندکه انتخاب طبیعی، تغییرات سبك ومفید غرایزدرافراد را حراست وجمع‌آوری می‌کند. گمان می‌کنم منشأ غرایز شگفت‌انگیزوبسیار پیچیده را باید درهمینجا جستجوکرد. می‌باید غرایزهم مثل تغییرات ساختمانی تحت تأثیرعادت و استعمال‌و عدم استعمال دستخوش افزایش ونقصان شوند، تحولات غریزه خواه ازطریق انتخاب‌طبیعی باشدکه می‌توانیم (به‌طورقراردادی) آن را تغییرخودبخود غریزه بنامیم، خواه ازطریق‌همان عوامل ناشناخته‌ای‌که درپیکرموجود تغییرات سبك برمی‌انگیزند، به‌اعتقاد من نتایج مترتب‌بر عادت همیشه تحت تأثیراهمیت انتخاب طبیعی است.

هیچ غریزهٔ بغرنجی جز ازطریق تجمع آهسته و پیوستهٔ تغییرات مکررکوچك و مفید، توسط انتخاب طبیعی پدید نخواهد آمد. بنابراین همانطورکه درساختمان جسمانی دیدیم، نبایستی صوربینابینی واقعی‌که منجر به‌استقرار غریزه‌ای پیچیده شده‌اند، به‌دست آیند، چنین کیفیاتی دراجداد مستقیم هر نوع وجود می‌داشته است. معهذا یافت شدن برخی از حالات گذرا (وتقریباًمتشابه غریزه‌ای‌مفروض) درشاخه‌های جانبی (هرنوع)، امکان استقرارتدریجی غریزه را نشان می‌دهد، (خوشبختانه) چنین‌حالاتی وجود دارد. گرچه موضوع غرایزحیوانی جز دراروپا وامریکای شمالی، بسیاراندك مورد مطالعه قرارگرفته و از غرایز انواع منقرض شده هیچ نمی‌دانیم،باز ازاینهمه (درجات متوالی و) صور بینابینی‌که ما را به (منشأ)غرایز بغرنج راهبری می‌کنند در حیرتم. وقتی‌که نوعی درمراحل متفاوت حیات خود غرایزمختلفی

1- Mozart

داشته باشد، مثل غرایز متفاوت درفصول مختلف یا غرایزی‌که نسبت به‌شرایطی‌که جانور در آن به‌سرمی‌برد تفاوت می‌کنند، بروز تغییردر غرایز آسان‌تر خواهد بود. چه دراثر انتخاب طبیعی یکی از غرایز برگزیده خواهد شد. لذا درطبیعت شواهد بسیاری ازگوناگونی‌غرایز درنوعی واحد دردست داریم.

باز براساس فرضیهٔ من، همانطورکه‌درساختمان فیزیکی (جاندار) دیدیم‌غریزهٔ مختص نوعی (مفروض) برای همان نوع مفید است وتا آنجاکه قادر به‌قضاوت هستیم، هرگزصرفاً منافع انواع دیگررا دربرندارد. یکی از غریب‌ترین نمونه‌هایی که دیده‌ام که از جانوری عملی سرمی‌زندکه ظاهراً تنها نفع جانوردیگری را در بر دارد، شته است. (این حشره) با میل ورغبت برای مورچه ازخود مادهٔ قند داری بیرون می‌دهد، پدیدهٔ مزبور نخستین‌بارتوسط هوبر ملاحظه شد. من پس ازدورکردن تمام‌مورچه‌هایی‌که دوازده شته را روی‌گیاه‌رومکس[1] محاصره‌کرده‌بودند، چندین ساعت‌مانع ازرسیدن مورچه‌ای به‌آنها شدم. پس ازاین‌ساعتهای (طولانی) با ریزبین شته‌ها را معاینه‌کردم و اطمینان یافتم که می‌باید شته‌ها احتیاج به‌تخلیهٔ مایع خود داشته باشند، آنگاه با سرمویی همانطورکه مورچه با شاخکهای خود می‌کند به نوازش و تحریك شته‌ها پرداختم ولی هیچکدام از آنها ترشحی بیرون نداد. آن وقت به‌یك مورچه اجازه دادم که به‌شته‌ها نزدیك شود، حرکات شتاب زدهٔ مورچه حکایت از این می‌کرد که به‌کشف گرانبهایی نایل آمده است، پی در پی با شاخکهایش شکم‌این شته وآن شته را لمس می‌کرد، هررشته دراثرتماس مزبور، شکم خود را بالا برده قطره‌ای مایع زلال بیرون می‌ریخت که مورچه با شتاب آن را می‌لیسید. شته‌های خیلی جوان هم حتی در نخستین مواجهه با مورچه همین کار را می‌کنند، این خود حاکی از غریزی بودن حرکت شته است نه نتیجهٔ تجربه.

براساس مشاهدات هوبر شته نسبت به‌مورچه هیچ انزجاری ندارد، اگرمورچه نباشد، شته مادهٔ ترشحی خود را بدون مداخلهٔ آن دفع خواهد کرد. ولی چون مایع مزبور بسیار چسبناك است، برای شته ترجیح دارد که از شر آن خلاص شود، پس شته این ماده را صرفاً به‌خاطرمورچه دفع نمی‌کند. گرچه هیچ موردی نمی‌شناسیم‌که از جانوری حرکتی سر بزند که تنها برای جانوردیگری سودمند باشد، اما هرجاندارمی‌کوشدکه ازغرایز دیگران به‌نفع خود بهره برداری‌کند، درست همانطورکه هرموجود ازنقاط ضعف ساختمانی انواع دیگر

۱- Rumex گیاهی است علفی‌باگلهای هرمافرودیت خودرواست ازتیرهٔ Polygamacée

سود می‌جوید. نمی‌توان غرایزی را که می‌شناسیم مطلقاً کامل دانست ولی پرداختن به‌جزئیات این امر وموارد مشابه آن در اینجا موردی ندارد. ضیق جا به من اجازه نمی‌دهد که به‌ذکر شواهدی بپردازم که ثابت می‌کنند برای اعمال اثرانتخاب طبیعی، تا حدودی تغییر درغریزه‌و توارث آن دروضع طبیعی اجتناب‌ناپذیر است. (به‌استناد مشاهدات بسیار) چاره‌ای جزقبول این ندارم که غرایز ازجمله غریزهٔ مهاجرت ازلحاظ جهت ووسعت دامنه. تغییرمی‌کند وحتی گاهی به‌کلی ازمیان می‌رود. محل لانهٔ پرنده بنابرناحیه‌ای که درآن‌ساخته می‌شود و برحسب میزان گرمای سرزمینی که پرنده درآنجا بسرمی‌برد و مهمتر از همه در اثر علل ناشناخته‌ای، دستخوش جابجایی است. اودوبون در شمال وجنوب ایالات متحده، تفاوتهای چشم‌گیری‌در ساختمان آشیانهٔ پرندهٔ نوع واحدی ملاحظه کرده است. می‌گویند اگرغریزه تغییرپذیراست چرا زنبورعسل وقتی به‌موم دسترسی ندارد. ازمادهٔ دیگری جهت ساختن (حجرات مخصوص عسل) استفاده نمی‌کند؟ اما به‌راستی زنبور عسل از چه مادهٔ دیگری به جای موم می‌تواند استفاده‌کند؟ من اطمینان یافته‌ام که زنبور عسل می‌تواند با بهره‌گیری از مرکوروج[1] موم سخت و به‌مدد بافت چربی حیوانات موم نرم بسازد. نایت دیده است که زنبورهایش به‌عوض آنکه خلل وفرج کندورا باپروپلی[2] مسدود کنند، سیمانی از موم و تربانتین به‌کار می‌برند، تربانتین،قسمتهایی ازتنهٔ درخت را که پوستشان‌کنده شده می‌پوشاند. اخیراً دیده‌اند که زنبورعسل به‌جای آنکه دردرون‌گلها به‌جستجوی‌گرده برخیزد با میل ورغبت ازآرد جو دوسر که به‌کلی با گرده متفاوت است، بهره می‌گیرد. گرچه ترسیدن ازدشمن معینی بدون شك امری غریزی است، چه درجوجهٔ پرندگان هم‌که هنوزآشیانه را ترك نکرده‌اند دیده می‌شود، ولی دربرخی ازجانوران دیگرملاحظه شده‌که باکسب تجربه افزایش می‌یابد. ازسوی دیگر من اثبات‌کرده‌ام‌که ترس درجانوران مختلف زنده درجزایر دورافتاده (که پای آدمی کمتر به‌آنجاها رسیده) امری است‌که تدریجاً قوام می‌گیرد. نمونه‌ای ازاین پدیده را در انگلستان هم می‌توان دید؛ درانگلستان پرندگان وحشی درشت اندام بیش ازپرندگان‌کوچك از انسان می‌هراسند چه بیش ازپرندگان‌کوچك مورد ایذا وآزارآدمی واقع شده‌اند. بدون شك‌دلیل این امرهمان است‌که‌گفته شد چه درجزایر غیرمسکون ودور افتاده، ترس پرندگان کوچك و

---

۱- Vermillon (Mercure rouge) اکسید قرمز جیوه.

۲- Propolis ماده‌ای است رزینی یا صمغی، زنبورعسل این ماده را ازفلس جوانه‌های‌درختان تیرهٔ تبریزی وپاره‌ای درختان دیگر اخذ می‌کند ویا آن درون‌کندو را لعاب داده، خلل و فرج کندو را مسدودکرده وقالب حجرات مومی را به‌دیوارهٔ‌کندو محکم می‌کند.

بزرگ از آدمی یکسان است. این را هم باید به‌همان امر نسبت داد که زاغچه که در انگلستان اینقدر از انسان فرار می‌کند در نروژ مردم‌گریز نیست، کلاغ ابلق مصری[1] هم چنین است.

نمونه‌های بسیاری می‌توان نشان داد که (اثبات می‌کنند) قوای دماغی جانوران متعلق به‌یک‌جنس، درحال طبیعی با هم تفاوت بسیاردارند. ونیزمی‌توان مثالهای گوناگونی ازعاداتی غریب درجانوران وحشی ذکر کرد که بنا برمجال ومقتضا ظاهرشده‌اند، اگرچنین عاداتی برای نوع سودمند باشند، ممکن است ازطریق انتخاب طبیعی به‌غرایز نوینی مبدل شوند. احساس می‌کنم که عنوان کردن چنین‌نقطه نظرهایی بدون‌اتکا به‌شرح جزئیات چقدرمی‌تواندد‌رخواننده بی‌اثر باشد ولی در غیاب شواهدی (مستدل) چاره‌ای جز این ندارم که تکرار کنم که من به جز وقتی که تجارب کافی داشته باشم به‌ذکر نمونه‌ای نمی‌پردازم.

## تغییر عادات ارثی یا غریزه درجانوران اهلی

بررسی سریع مواردی که درجانوران اهلی ملاحظه می‌شود، مؤید امکان وحتی‌احتمال موروثی شدن تغییرات غریزه درحال طبیعی است. در عین حال می‌توان نقشی را که عادت و انتخاب تغییرات (غریزه که بطور قراردادی) تغییرات خود به‌خود یا تصادفی نامیده می‌شود، در تحولات حالات دماغی جانوران اهلی، بازی کرده‌اند، ارزیابی کرد. همه می‌دانند که حالات دماغی جانوران درلوای این روابط تغییرمی‌کنند، مثلاً طبیعتاً بعضی گربه‌ها به‌موش نوع رات[2] وبرخی به‌موش نوع سوری[3] حمله می‌کنند واین عادت درآنها ارثی است. سنت‌ـجون[4] ازسه گربه حکایت می‌کند که یکی هر روز مرغی شکاری و دومی یکی از انواع خرگوش را (صیدکرده) به‌خانه‌می‌آورند و گربهٔسوم‌هرشب درزمینهای باتلاقی کمین کرده‌یک مرغ تلیله[5] شکارمی کرد. می‌توان موارد جالب عدیده‌ای از تفاوتهای جزیی ذوق وسلیقه ونیز

۱- Cornille mantelée، این‌کلاغ درکتاب‌پرندگان ایران ازانتشارات سازمان حفظ محیط زیست، کلاغ ابلق نامیده شده، به‌همین استناد با این اسم ذکرشد، کلاغی است به‌طول ۴۷ سانتیمتر (ازانتهای منقار تا انتهای دم)، پشت وسطح شکمی آن خاکستری، سروگلو ودم وبالهایش سیاه است. نام علمی آن Corvus corone است، انواع بسیاری دارد.

2- Rat

3- Souris

4- Saint - John

۵- Bécassine نام عمومی‌پرندگان آبچرتیرهٔ Scolopaacidae است گویا در زبان پارسی ←

عادات غریب (جانوران را) نسبت به‌اوضاع واحوال مختلف برشمرد که ارثی شده‌اند. در این زمره سگ را مثال (می‌زنم)؛ وقتی که توله سگهای جوان (از آن دسته سگها که شکار را دنبال کرده ازفرار بازمی‌دارند) برای نخستین بار بـه‌شکار برده می‌شوند، به‌پشتیبانی سگهای مسن‌تر، دنبـال شکار می‌دوند، من شخصاً دراین مورد تجارب جالب توجهی دارم. تاحدودی خصلت باز آوردن شکارتوسط سگهای شکاری و نیز دویدن به دور گله عوض دویدن به‌طرف گوسفندان درسگهای گله، موروثی است. برای من‌فقط نفس این‌کارها مطرح است که‌توله‌سگ بدون تمرین وتجربهٔ قبلی، با شور و شوق فراوان شکار را تعقیب کرده از رفتن باز می‌دارد درحالی که شاعر به‌هدفی که متضمن نفع صاحبش می‌باشد، نیست، یا پروانهٔ سفید[1] نمی‌داند که چرا روی برگ کلم تخم ریزی می‌کند، من می‌پرسم که چرا باید میان این حرکات و غریزهٔ واقعی تفاوت قایل شد. وقتی بچه‌گربه‌ای را مشاهده می‌کنیم که پس از تشخیص طعمه متوقف شده، (مدتی) بی‌حرکت می‌ماند و آنگاه بـا آرامی به‌سوی آن می‌خزد: زمانی که گربهٔ نوع دیگری را ملاحظه می‌کنیم که (به‌عکس قبلی) به‌دور گلهٔ گوزن می‌دود چنانکه گله را به‌نقطه‌ای دور می‌کشاند، بدون شك این حرکات را غریزی تلقی خواهیم کرد. غرایز اهلی، اگربتوان آنهارا چنین نامید، یقیناً ناپایدارتر ازغرایز طبیعی هستند، چه انتخاب کمتر خشونت‌باری را از سر گذرانیده، در شرایط محیطی کمتر یکنواخت و طی زمانی کوتاه‌تر شکل گرفته‌اند.

نتایجی که ازتناسل متقاطع نژادهای بسیار متفاوت سگ به‌دست می‌آید نشان می‌دهد که غرایز، عادات واحوال مکتسبه در دوران اهلی زیستن، تا چه حد موروثی وقابل امتزاج است. ازاین رهگذر است که تنها یکبار آمیزش سگ نژاد بولدوگ با سگ نژاد لوریه، در نسلهای متمادی سگ لوریه شجاعت و سرسختی ایجاد می‌کند و تنها یك دفعه تناسل متقاطع سگ لوریه با سگ گله، در نسلهای متوالی سگ گله میل به‌شکار خرگوش برمی‌انگیزد. چنین

→

مرغان این تیره آبچلیك نامیده می‌شوند (به‌استنادکتاب پرندگان ایران). این مرغان تیز پرواز اغلب مهاجرانند، منقاری درازوباریك دارند رنگ پر و بال در زمستان و تابستان تفاوت دارد. دراین تیره انواعی چون مرغان سلیم، تلیلهٔ کوچك، تلیلهٔ دم سفید، تلیلهٔ شکم سیاه، تلیلهٔ بلوطی، تلیلهٔ سفید، تلیلهٔ نوك پهن و آبچلیك‌های‌جوراجوروجود دارد.

۱ـ Pieris brassicae که پروانهٔ‌کلم یا پروانهٔ سفید هم خوانده می‌شود، در ماه‌های مرداد و شهریور به‌فراوانی درباغها ومزارع دیده می‌شود، این پروانه تخم خود را پشت برگ‌کلم می‌گذارد، شفیره درپشت برگ‌کلم آویزه‌ای سبزرنگ ایجاد می‌کند. برخی از شفیره‌ها تا بهار سال بعد از پیله خارج نمی‌شوند.

غرایزی اهلی که ازطریق تناسل متقاطع با هم آمیخته می‌شوند، شبیه غرایزطبیعی‌اندکه آمیزهٔ غریب آنها ممکن است مدتهای دور ودراز در سلسلهٔ اخلاف باقی بماند. فی‌المثل لوروی[1] ازسگی صحبت می‌کندکه جد اعلای پدری‌اش گرگ بوده، تنها اثری که ازاین بستگی در سگ مزبوردیده می‌شد این بود که وقتی صاحبش آن را صدا می‌کرد، هرگز به‌خط مستقیم به‌سویش بازنمی‌گشت.

اغلب می‌گویند غرایزاهلی ارثی نخواهند شد مگر پس ازآنکه عادات تحمیلی مدت درازی نگهداری شوند، اما این نظرصحیح نیست. هرگزکسی فکرش را نمی‌کند و در این موفق هم نخواهد شدکه به‌کبوتری پشتك زدن بیاموزد،کاری‌که به‌شهادت من، جوجه‌کبوتری که هرگز کبوتری را در حال پشتك زدن ندیده است به‌خوبی از عهدهٔ آن برمی‌آید. اگر به‌طورطبیعی درسگی گرایش مختصری‌به‌بازداشتن شکار از فراردیده نشود، دراین تردیدنیست که کسی به‌فکر تربیت چنین سگی نخواهد افتاد، من شخصاً بروز چنین حالتی را در سگی خالص ازنژاد تریه دیده‌ام وهمه می‌دانندچنین حالاتی امکان تجلی دارد. پدیدهٔ متوقف‌کردن شکار درواقع چیزی جزاغراقی‌شدن‌مکث‌کوتاهی نیست‌که حیوان قبل ازجهیدن‌روی طعمه‌در طی آن خود را جمع می‌کند. (این صفت درسگ‌به‌این ترتیب حاصل شده‌که) ابتدا گرایش مختصری به‌متوقف‌کردن شکار در سگی بروزکرده، انتخـاب متکی به‌روش به‌ضمیمهٔ اثرات موروثی تربیتی‌که‌درهرنسل به‌سگ داده می‌شده‌کاررا تکمیل‌کرده است، ازسوی دیگرانتخاب لاشعور نیز از این راه مداخله‌کرده‌کـه هرکس طبیعتاً درصدد به‌دست آوردن بهترین سگ شکاری بوده است بدون اینکه التفاتی به‌بهبود نژاد داشته باشد. از طرف دیگر برای بعضی موارد تنها (تغییرعادت) کفایت می‌کند، کمترجانوری به‌دشواری بچه خرگوش وحشی‌مأنوس می‌شود وهیچ حیوانی به‌رامی بچه خرگوش اهلی نیست، از آنجا که انتخاب خرگوشهای اهلی را نمی‌توان تنها به سهولت رام کـردن‌شان نسبت داد، به نظر من این تفاوت نـاشی ازعادت ارثی وحشی زیستن‌کامل خرگوش ازیکسووزیستن درقید اسارت طی زمانی طولانی از سوی دیگر است.

بعضی ازغرایزطبیعی درقید اسارت زایل‌می‌شوند؛ نمونهٔ بسیارخوب این پدیده برخی ازنژادهای ماکیان است‌که عادت‌کرج شدن وروی تخم خوابیدن را ازدست داده‌اند وحتی هرگونه تلاشی‌راکه‌برای تجدیداین عادت به عمل می‌آید نمی‌پذیرند. ما چنان با جانوران

1- Le Roy

اهلی خود جنباجنب بهسر می‌بریم که متوجه نمی‌شویم که چقدر از خصلت‌های دماغی آنها تا حد قابل‌توجهی تغییر کرده ومی‌کند. جای تردید نیست که دوستی انسان برای سگ‌غریزی نمی‌شود. گرگ، شغال، روباه و تمام انواع جنس گربه سانان همیشه آمادهٔ حمله بهمرغان خانگی، گوسفند وخوك هستند، این میل در سگهایی که حتی در بدو تولد ازکشورهایی مثل استرالیا و ارض‌النار که سگ توسط بومیان آنها اهلی شده بهاروپا آورده می‌شود (چنان شدید است که)اصلاً قابل اصلاح نیست. ازطرف دیگرخیلی نادراست که مجبورشویم به‌توله سگهای خودمان آموزش دهیم که به مرغ خانگی، خوك و گوسفند حمله نکنند. تردید نیست که چنین حالتی گاه درسگهای اهلی ما هم تجلی می‌کند ولی بهسادگی قابل اصلاح است، اگر اتفاقاً موردی دیده شدکه سگ اصلاح نمی‌شود، آن را معدوم می‌کنند، پس درمورد عادات سگ هم نوعی انتخاب مجرای می‌شودکه ازطریق توارث منجر به‌متمدن شدن‌سگهای ما گردیده. می‌بینیم که جوجه مرغها ازسگ و گربه نمی‌ترسند درحالی‌که بدواً ترس ازسگ و گربه‌که دشمنان فطری آنهـا هستند غریزی بوده است، ازکاپیتن هاتون[1] شنیده‌ام کـه در هندوستان جوجـهٔ گالوس بانکیوا یعنی سلف مستقیم ماکیان مـا، فوق‌العاده وحشی است. جوجه‌های گالوس بانکیواکه در انگلستان توسط یك مرغ محلی از تخم خـارج شدند نیز چنین حالتی داشتند. ازمیان رفتن غریزهٔ ترس جوجه‌ها فقط دربرابرسگ و گربه است‌وگرنه هنگامی‌که مرغ مادر ازگلو بانگ خطر برمی‌آورد، همهٔ جوجه‌هـا (مخصوصاً جوجه‌هـای بوقلمون) بهسرعت می‌دوند تا خود را لابلای بوته‌های اطراف پنهان‌کنند، این کار جوجه‌ها به‌مادرمجال می‌دهدکه پروازکرده ازخطر بگریزد، در بسیاری از پرندگان خـاکچر وحشی این خصلت وجود دارد ولی درآنهایی‌که عادت پروازکردن را ازدست داده‌اندعملاً مثمر ثمری نیست.

می‌توان نتیجه‌گرفت که تحت تأثیر اهلی شدن، پاره‌ای ازغرایز طبیعی ازمیان‌می‌روند وپاره‌ای‌کسب می‌شوند، این امرهم ازروی عادت، هم ازراه تجمع تغییرات مکتسبه به‌یاری انتخاب طبیعی روی می‌دهد، تجمع مزبور با بروز وضع خـاص دمـاغی در اثرتصادف و اتفاق آغازمی‌شود، ازآن جهت تصادف واتفاق گفته شد که از علل واقعی آنها بی‌اطلاعیم، (بهرحال) طی نسلهای متمـادی تقویت خواهند شد. دربعضی مـوارد، عـادات اجباری برای برانگیختن تغییرات دماغی‌که ارثی می‌شوند کافی است، در موارد دیگر عادات اجباری در

1- Hutton

نتایج حاصل ازاثرات انتخاب متکی به‌روش وانتخاب لاشعور درغرایز هیچ دخالتی‌ندارند، اما اقرب احتمال این است‌که در اکثرموارد، هر دوعامل توأماً اثرمی‌بخشند.

## غرایز ویژه

با بررسی چند نمونه می‌توان فهمیدکه چگونه غرایز، درحال طبیعی ازطریق انتخاب دستخوش تحول می‌شوند. دراینجا ازمیان شواهد متعددی کـه طی رساله‌ای در آینده منتشر خواهم‌کرد فقط بذکر سه مثال مبادرت می‌کنم: غریزه‌ای‌که کوکو را وامی‌دارد تا در لانهٔ پرندگان دیگرتخم‌گذاری‌کند، غریزه‌ای‌که پاره‌ای ازمورچه‌هارا به‌برده داری برمی‌انگیزد، خصلتی کـه موجب می‌شود کـه زنبور عسل حجرات (مومی) بسازد. دوتـای آخری الحق به درستی توسط همهٔ طبیعی‌دانـان به عنوان شگفت‌انگیزترین غرایزی کـه می‌شناسیم معرفی می‌شوند .

**غریزهٔ کوکو-** برخی از طبیعی‌دانان را اعتقاد براین است‌که علت اولیهٔ غریزهٔ‌کوکوباید این باشدکه پرندهٔ مزبور هردو سه روزیکبار تخم می‌کند نه هرروز، اگربنا باشد پرندهٔ‌ماده برای تخم‌گذاری لانه بسازد ودرلانهٔ خود تخم کند، تخم‌های اولیه مدتی بیهوده می‌ماند و پرنده نمی‌تواند رویش بخوابد، از سوی دیگر درآشیانه‌ای واحد، جوجه‌ها و تخم‌هایی با سنین متفاوت پیدا خواهد شد. بنابراین‌طول مدت تخم‌گذاری به‌درازا می‌کشد وزمان‌بیرون آمدن جوجه ازتخم به‌تأخیرمی‌افتد، پرندهٔ ماده‌دست به‌مهاجرت پیش‌ازوقت می‌زند،احتمالاً[1] تنها پرندهٔ نر به‌مراقبت ازجوجه‌هایی مشغول می‌شودکه از تخم بیرون می‌آیند. این‌حالت‌در کوکوی امریکایی پیش می‌آید چـه این پرنده لانه می‌سازد و در لانه‌اش هم جوجهٔ از تخم درآمده وهم تخم بازنشده ملاحظه می‌گردد. این نکته مورد تأیید است‌که‌کوکوی امریکایی فقط برحسب اتفاق درلانهٔ پرندگان دیگر تخم می‌گذارد، ازدکترمریل[1] و جاور[2] شنیده‌ام‌که درایلینویز درآشیانهٔ ژی آبی رنگ[3] (گارولوس‌کریستاتوس) یـك جوجه‌کوکورا درکنار

---

1- Dr Merreel

2- Jower

۳- Geai bleu (Garrulus cristatus) پرنده‌ای است‌ازتیرهٔ‌کلاغ به‌طول سی سانتیمتر، پر وبالش آبی زنگاری درخشان است، ناحیهٔ گردن سفید بوده طوقی مشکی رنگ دارد. این ←

جوجهٔ ژی دیده‌اند، پروبال دوپرندهٔ مزبور به‌حدی ازرشد رسیده بودکه احتمال کوچکترین اشتباه تشخیص درمیان نبوده است. من پرندگان عدیده‌ای را می‌توانم نام ببرم که اتفاقاً در لانهٔ پرندگان دیگر تخم می‌گذارند. فرض کنیم که سلف دور کوکوی اروپایی همان عادت کوکوی امریکایی را داشته وگاه‌گاه درلانهٔ پرندگان دیگر تخم می‌کرده. به‌دلیل جلو افتادن زمان مهاجرت (ماده کوکو) یا هرچه‌که باشد، غریزهٔ فریب خوردهٔ پرندهٔ نوع دیگری‌به‌حال جوجه‌کوکو مفید می‌افتد چه (مادرخوانده) بهتروبیشتر ازمادرواقعی که مجبورخواهد بوداز جوجه‌هایی به‌سنین مختلف‌نگهداری کرده، به‌مواظبت از جوجهٔ کوکوای که در لانه دارد بپردازد، این امـر ، هم برای کوکوهای جوان، هم برای کوکوهای بالغ امتیازی به‌حساب می‌آید. تجربه نشان می‌دهدکه جوجه‌هایی که به‌این ترتیب به‌ثمرمی‌رسند، عادات غریب و غیر عادی مادرخود را ازطریق ارث دریافت‌کرده‌اند چه به‌نوبهٔ خود درلانهٔ پرندگان دیگر تخم می‌گذارند ودر پرورش بهتر اخلاف خویش (به‌دست پرندگان دیگر) توفیق می‌یابند.

ادامهٔ این راه به‌تکوین غریزهٔ عجیب کوکو می‌انجامد. اخیراً دیده‌اندکه گاهی کوکو روی زمین بایر تخم می‌کند و همانجا روی تخم می‌خوابد و به جوجه‌هایش غذا می‌رساند، به نظر می‌رسد این حالت نـادر، رجعت غریزهٔ لانه سازی کهن است که از مدتها پیش از میان برخاسته.

به‌من ایرادگرفته‌اندکه (دراین مورد) به‌دیگر «غرایز وابسته» وآداپتاسیونهای کوکو توجه نکرده‌ام، (منظورشان همان) غرایز وآداپتاسیونهایی است‌که به‌غلط هماهنگی ضروری والزامی شمرده می‌شود.هرگونه مکاشفه دریك غریزهٔشناخته شده درنوعی واحد، بدون‌دردست داشتن شواهدکافی جهت راهنمایی، مثمر ثمر نیست. تا این اواخر غرایزکوکوهای اروپایی وکوکوهای غیرانگلی امریکایی‌تنها موارد شناخته‌شده بود ولی به‌تازگی ازمشاهدات رمزی[1] درمورد سه نوع کوکوی استرالیایی‌که آنها هم‌درلانهٔ پرندگان دیگر تخم می‌گذارندچیزهای بسیاری آموخته‌ایم. سه نکتهٔ مهم دراین مورد قابل یادآوری است: نخست آنکه جزدرموارد استثنایی کوکو درهرلانه فقط یك تخم می‌گذارد تا جوجهٔ درشت‌وپرخواری‌که ازآن خارج

---

→

پرنده مختص امریکای شمالی وکانادا است، به‌طور دسته جمعی زیست می‌کند، همه‌چیزخوار است، گاهی تخم سایرپرندگان را از لانه می‌رباید.

1- E.Ramsay

می‌شود به‌خوبی تغذیه شود. ثانیاً تخمی‌که (درلانهٔ بیگانه) گذاشته می‌شود نسبتاً کوچك است وازاندازهٔ تخم چکاوك[1] فراتر نمی‌رود، خود این پرنده قدش فقط یك چهارم کوکو است. می‌توان نتیجه‌گرفت‌که در واقع اندازه‌های تخم‌کوکو سازشی و انطباقی است، کوکوهای غیر انگلی امریکا تخم‌های درشتی می‌گذارند. ثالثاً جوجه کوکوای که از تخم خارج شد صاحب غریزه ونیرو وچنان ساختمانی درپشت است‌که برادر خوانده‌هایش را از لانه بیرون می‌اندازد[2]، اخراج شدگان دراثر گرسنگی وسرما تلف می‌شوند. یادآوری‌می‌کنم که درمورد این (غریزه)معتقدند اتخاذ وضع عاقلانه‌ای است، چه جوجه کوکو برای تثبیت موقعیت خود، برادر خوانده‌هایش را قبل از آنکه حساسیت فراوانی کسب کنند به دست هلاك می‌سپارد.

به‌انواع کوکوی استرالیایی بپردازیم که‌گرچه (هریك) درهرلانهٔ (بیگانه) بیش‌ازیك تخم نمی‌گذارد، گاهی درآشیانه‌ها دو وحتی سه تخم‌کوکو هم دیده می‌شود. اندازهٔ تخم‌ها درکوکوی برنزی رنگ متفاوت است واین اختلاف ازهشت الی ده خط[3] بالغ می‌شود. اگر تخم‌ریزترگذاشتن‌چه‌ازنظر پدرخوانده ومادرخوانده،چه از لحاظ زودبیرون‌آمدن جوجه‌برای نوع متضمن فایده‌ای بود (چونکه اظهاراطمینان می‌شودکه میان اندازهٔ تخم وطول زمانی‌که به‌جوجه تبدیل می‌شود، رابطهٔ مستقیمی‌وجود دارد)، به‌سادگی می‌توان پذیرفت‌که امکان‌داشت نژاد یا نوعی پدید آیدکه‌تخم‌های ریزتربگذارد تا جوجه زودتر ازتخم خارج شود یا پرندهٔ (میزبان بیشترگول بخورد)وروی تخم‌بخوابد. رامزی خاطرنشان می‌کندکه دو نوع کوکوی استرالیایی ترجیح می‌دهند کـه درلانه‌های سرباز تخم بگذارند، لانه‌هایی که محتوی تخم پرنده‌ای باشدکه رنگ آن شبیه‌رنگ تخم‌خودشان است. درکوکو اروپایی هم‌چنین گرایشی

---

۱- Aloutte نام عمومی انواع تیرهٔ Alaudidae، پرندگانی هستند خوش آواز با پر و بال رگه رگهٔ قهوه‌ای، اغلب هنگام پرواز می‌خوانند، دسته جمعی زندگی می‌کنند، از دانه و حشرات تغذیه‌می‌کنند. چکاوك انواع بسیار دارد مثل چکاوك سهره‌ای، چکاوك پنجه کوتاه، چکاوك کوچك، چکاوك گندم‌زار، چکاوك طوقی وغیره (به‌استنادکتاب پرندگان ایران).

۲- جوجه کوکوی نوزاد بدنش لخت و چشمانش بسته است، با وجود این بدون هیچ تعارفی تخم‌هایی راکه جوجه آنها خارج شده یا نشده باشد ونیز جوجه‌های صاحب ملك را از لانه بیرون می‌اندازد، برای‌اجرای این عمل، کوکوی‌نوزاد ازپهلو به‌زیرتخم یا جوجهٔ‌صاحبخانه می‌لغزد، آن‌را به‌پشت‌خود می‌کشد، به‌یاری دو بال پرنرستهٔ خود مثل حمالی‌که باری‌بردوش دارد، محموله را محکم نگاه می‌دارد، با فشار سر و پیشانی به‌سمت عقب می‌خزد، آنقدر پس‌پس می‌رودکه به‌لب آشیانه برسد، درآنجا بار از پشت او به‌خارج پرتاب می‌شود.

۳- واحد اندازه‌های‌کوچك قدیمی هرخط معادل ۲۲۵/. سانتیمتر است.

هست ولی اغلب عدول‌ازآن هم مشاهده‌می‌شود چه تخم رنگ پریده یا تیره رنگ‌کوکوهای اروپایی درمیان تخم‌های آبی مایل به‌سبز و درخشان سسک[1] زیاد دیده می‌شود. اگر کوکوی منطقهٔ ما غریزهٔ مورد بحث را به‌طورمستمرنشان می‌داد، آنرا بدون شك بـه‌آنچه کـه همه را الزاماً یکجا کسب کرده علاوه می‌کردند. به‌گفتهٔ رامزی تخم‌های کوکوی برنزی استرالیا از لحاظ رنگ با هم تفاوت خارق‌العاده‌ای دارند، این تفاوت بـه‌حدی است که همانطور که انتخاب طبیعی ازلحاظ اندازه مداخله می‌کند (اگررنگ هم مسألهٔ مهمی بود) درانتخـاب تثبیت رنگهای‌واجدامتیاز نیزمداخله می‌نمود[2].

---

۱- Fauvette نام عمومی پرندگان‌تیرهٔ Sylviidae معادل‌تیرهٔ سسك فارسی، پرندگان‌کوچك و پرجنب وجوشی هستند، از حشرات و حلزونها تغذیه می‌کنند. تیره سسك انواع بسیاری دارد مثل سسك دم پهن، سسك رودخانه‌ای، سسك راه‌راه، سسك ابرو سفید وبسیاری‌دیگر.

۲- از دیرباز دانسته بودکه تخم پرنده درخود اوحالت تحریکی شدیدی برمی‌انگیزد، اما تنها اندازهٔ تخم‌کلید تحریکی نیست، بسیاری ازپرندگان به‌رنگ و نقش ونگار پوستهٔ تخم‌نیز که از نوعی به نوع دیگر تفـاوت می‌کند توجه بسیار دارند. ماده‌هـای پرندهٔ اوریـاسالژ Uria salge (ازپرندگان قطبی وخویشاوندان پنگوئن متعلق به‌تیرهٔ Arcidée)که به‌طور دسته جمعی‌کرچ می‌شوند وروی تخم می‌خوابند، هر یك تخم‌های خویش را از روی اختلاف جزیی رنگ زمینه ونیز نقش ونگارروی آن ازتخم سایرین باز می‌شناسد.

چنین به‌نظرمی‌رسدکه پرندگانی‌که به‌منزلهٔ مهماندارتخم وجوجهٔ‌کوکو را پذیرا می‌شوند بیش از سایرپرندگان تخمهای بیگانه را ازتخم خود بازمی‌شناسند، ممکن است این‌پدیده‌ای تطابقی‌وسازشی‌بوده‌باشدکه تحت فشاردفاع ازنوع تکوین یافته‌است، چه پرنده‌ای‌که فقط از جوجگان خود پرستاری می‌کندبیش ازپرنده‌ای‌که با سمت دایه، بچه‌کوکو را تغذیه‌می‌کند، اعقاب واخلاف خواهد داشت.

درانتخاب لانه برای تخم‌گذاری توسط کوکو، حیرت‌انگیزترین جنبهٔ قضیه دراین است که معمولاً تخم‌کوکو درهرلانه‌ای‌که یافت شود از لحاظ رنگ ونقش ونگار فوق‌العاده شبیه تخم صاحبخانه است البته این‌گفته به‌آن معنا نیست‌که‌کوکو در انتخاب لانه جهت تخم‌گذاری دچاراشتباه نمی‌شود، اگر پرندهٔ صاحبخانه در کنار تخم‌های خویش تخم غیر عادی ببیند آنرا بیرون‌می‌اندازد یا اصلاً لانه را ترك می‌کند، پس ماده‌کوکوای‌که پیوسته‌برای تخم‌گذاری لانهٔ نامناسب انتخاب‌کند عقبه‌ای نخواهد داشت. پس در مواردی‌که خطای‌کوکو درانتخاب محل تخم‌گذاری ناشی از عوامل ارثی باشد، نسل چنین‌کوکوای توسط میزبان‌از میان خواهد رفت، بنابراین‌میزبان برکوکوفشاری انتخابی وارد می‌کند واورا وامی‌دارد که حتی‌المقدور تخمی شبیه تخم صاحبخانه بگذارد. چنین پدیده‌ای را به وضوح در مورد یکی ازمیزبان‌کوکو به‌نام‌گوش سرخ ژاپنی می‌توان دید که پرنده‌ای است خوش آواز، از تیرهٔ Embérizinée، روی تخم این پرنده خطوط مارپیچی دیده می‌شود، کوکوای که در لانهٔ این پرنده تخم می‌گذارد نیز روی تخمش نظیر همان خطوط دیده می‌شود. مواردی نیز می‌شناسیم‌که میزبان در مناطق مختلف تخمهایی به رنگهای گوناگون می‌گذارد مثل پرندهٔ تیسرین پلونوس ولاتوس نیگری‌فرونس Tisserin ploneus velatus nigrifrons که

←

درمورد پدیدهٔ بیرون افکندن برادرخوانده‌ها ازلانه توسط جوجه‌کوکونخست باید گفت‌که گولد[1] که آنرا با دقت مطالعه‌کرده معتقد است‌که این عقیده‌که اینقدرهم شایع‌است صحیح نیست. اواطمینان می‌دهدکه بیرون انداختن جوجه‌های دیگرآشیانه معمولاً در سه‌روز اول تولدجوجه‌کوکوروی می‌دهدودراین مدت جوجه‌بقدری نحیف است‌که نمی‌تواند دست به‌چنین‌کاری بزند ولی ناپدری و نامادری خود را وامی‌دارد که همهٔ غذایی را که به‌آشیانه می‌آورند به‌او بدهند، لذا سایر جوجه‌ها ازگرسنگی می‌میرند ووالدین آنها را مثل پوست تخم یا فضله ازلانه بیرون می‌اندازند. مع‌ذلك‌گولد قبول می‌کندکه اگر جوجه‌های دیگراز گرسنگی نمرده‌باشند پس‌ازچندی جوجه‌کوکوچنان نیرومند خواهد شدکه بتواندنابرادری‌ها را ازلانه بیرون اندازد. رامزی نیز درمورد انواع استرالیایی به‌همین نتیجه رسیده است. او می‌گوید هر جوجه‌کوکو در حین رشد بسیار سریع تمام آشیانه را پر-می‌کند، در حالی که جوجه‌های دیگر زیرسنگینی تنه‌اش دچار تگنا خواهند شد وازسوی دیگر در اثر پر خواری کوکو به بی‌غذایی نیز مبتلا می‌گردند و سرانجام توسط والدین به‌دور افکنده خواهند شد. با اینهمه آنقدرشواهد قدیمی وتازه دردست داریم که بیرون انداخته شدن نابرادریها ازلانه توسط جوجه‌کوکو، محل تردید نیست. اگر به‌دست آوردن هرچه‌بیشترغذا پس ازتولدبرای پرنده مفید باشد، من اشکالی نمی‌بینم‌که طی نسلهای پی درپی، کسب‌کرده باشند، ممکن‌است عادت و نیرو و ترکیب ساختمانی لازم برای کسب روزی بیشتر و نیل به موفقیت در اخراج جوجه‌های دیگر ازآشیانه (منحصراً ازطریق استقرارناگهانی وغیر ارادی) حاصل شده باشد. به‌نظرمن این امردشوارتر ازشکستن دیوارهٔ تخم با ضربات متوالی منقار (درجوجهٔ‌پرندگان) نبوده، یاچنانکه اوون‌ملاحظه‌کرده است‌مشکل‌تر ازاین نیست‌که بچه مار به‌یاری‌دندانهای‌موقتی فك فوقانی‌راهی‌ازتخم‌به‌بیرون‌می‌گشاید. اگرهر بخش ازپیکردرهرسنی‌منصهٔ‌تغییرات‌فردی‌باشد واین تغییرات‌گرایش به‌تجلی‌درسن‌معینی‌داشته باشند(واین‌امری‌است‌که‌گاهی مشاهده‌می‌شود) غرایزوساختمان‌پیکرنیزمی‌توانندبه‌کندی‌در بچه‌هاوافراد جوان‌تغییر کنند (ولی بهرحال) تغییرات

---

→

در ترانسوال وناتال دوجور تخم می‌گذارد، درچنین احوال‌کوکو به‌تبعیت ازمیزبان درهر منطقه، تخمی چون‌او به‌وجودخواهد آورد. به‌عنوان‌کلام آخر، کوکو نخست تخم‌نمی‌گذارد وبعد به‌دنبال لانهٔ مناسبی بگردد، بلکه هرکوکو لانه‌ای را که در آن بزرگ شده به‌خوبی می‌شناسد وهمانجا تخم می‌گذارد وخودقاعدتاً ازتخمی شبیه تخم میزبان به‌عمل آمده وتخمی شبیه او می‌گذارد.

1- Gould

هردو وابسته به‌انتخاب طبیعی است. پاره‌ای از انواع پرندگـان متعلق به‌جنس مولوتروس[1] امریکایی که خویشاوند نزدیك سار[2] اروپایی هستند، خصلت انگلی داشته بهسان کوکو عمل می‌کنند. درمیان اینها درجات مختلف (وپی‌درپی) تکاملی این غریزه مشاهده می‌شود.هدسن[3] تماشاگر(دقیق و) عالیقدر طبیعت دیده است‌که پرندهٔ نوع مولوتروس بادیوس[4] که معمولاً انفرادی زیست می‌کند، گاهی گله‌ای به‌سرمی‌برد، این پرنده گاهی آشیانه می‌سازد وزمانی در آشیانهٔ پرندگان‌دیگرتخم می‌کند. درایـن احوال تخم وجوجهٔ پرندهٔ صاحبخـانه را بیرون می‌اندازد، گاهی هم روی لانهٔ پرندگان دیگربرای خودش آشیانه‌بنا می‌کند. این پرنده‌اغلب خودش روی تخم می‌خوابد وبه‌جوجه‌هایش غذا می‌رساند امـا هدسن می‌گوید ممکن است جنبهٔ انگلی بگیرد چه جوجوهای آنرا دیده است‌که (مثل جوجه‌ای‌که دنبال مادر خوداست) پرندگان بالغ دیگر را دنبال می‌کنند وبرای دریافت غذا ازآنها فریاد می‌زنند. عادت‌انگلی دراینها به‌عکس انواع دیگر به‌حدکمـال نرسیده چه برای مولوتروس بوناریانسیس[5] فرقی نمی‌کندکه‌درلانهٔ‌کدام پرنده‌تخم‌بگذارد. دیدن‌این منظره‌بسیارتماشائی‌است‌که‌گروهی ازاین پرندگان برای ساختن آشیانه‌ای نامنظم، درشرایط بد ودربدتـرین محل ممکن مثل روی یك برگ شاردون بزرگ، همکاری می‌کنند. هدسن اثبات‌کرده است‌که اینها هرگز آشیانهٔ‌کاملی برای خود نمی‌سازند. پرندگان یاد شده در این آشیانه‌هـای غریب، پانزده تـا بیست تخم می‌گذارندکه جز معدودی به‌جوجه بدل نخواهندشد یا اصلاً جوجه‌ای بیرون نخواهد آمد. پرندهٔ مزبور این‌عادت خارق‌العاده‌را هم داردکه با منقارتخم‌های درون آشیانه‌ها رامی‌شکند حتی اگرتخم به نوع خودش متعلق باشد . و نیز ماده‌ها روی زمین هم تخم می‌گذارند ، تخم‌هـایی از ایـن دست نابود خـواهند شد . در نـوع سومی بـه نـام مـولـوتروس

---

۱- Molothrus کوکوی سیاه امریکا، تخم‌این پرنده درلانهٔ بیش از دویست نوع پرندهٔ دیگر یافت شده است نکته قابل توجه این است که همیشه پرندهٔ میزبان از کوکوی سیاه امریکائی کوچکتر است. از تیرهٔ Ictéridée.

۲- Etourneaux نام عمومی پرندگان تیرهٔ Strunidae پرندگـانی‌هستند اجتماعی، صاحب جثهٔ‌کوچك، دم‌وپرهای‌کوتاه، منقاری‌نوك تیزوقوی دارند، اغلب‌همه چیزخوارند، بخصوص نسبت به‌حشرات توجه‌می‌کنند. هردو تیرهٔ مذکور به‌راستهٔ Passeriforme تعلق دارند به همین جهت داروین آنها را خویشاوند نزدیك می‌خواند.

3- Hudson

4- Molothrus badius

5- M. bonariansis

پکوریس[1] امریکای شمالی غریزه به‌حد کمال کوکو رسیده یعنی پرنده درلانه بیش ازیك تخم نمی گذارد،همین امر پرورش حتمی جوجهٔ آنرا تضمین می کند. هدسن که یکی ازسرسخت‌ترین مخالفین تکامل(جانداران)است، چنان تحت تأثیر ناکامل بودن غرایز مولوتروس بوناریانسیس قرار گرفته که این گفتهٔ مرا برزبان می‌راند: «آیا نبایستی این عادت را عوض غرایزموروثی وآفریده شده (به‌همین وضع)، نتایج کوچك قانونی عمومی دانست وآنرا (درجات) بینابینی تکمیل غرایز شمرد؟»

درماکیان هم عادت تخم گذاری اتفاقی درلانهٔ پرندگان دیگر یا درلانهٔ فردی دیگراز همان نوع نادر نیست و می‌تواند مفسر این غریزهٔ غریب شترمرغها باشد که ماده‌ها بطور دسته جمعی نخست دریك لانه وبعد در لانه‌های دیگر تخم می گذارند، شترمرغ نر است که روی تخم‌ها خواهد خوابید. شاید غریزهٔ مزبور ناشی ازاین باشد که شترمرغ ماده هم مثل کوکو هردو سه روزیکبارتخم می کند ودرهربار تعداد زیادی تخم می گذارد. غریزهٔ یادشده در شترمرغ امریکایی به این حد ازکمال نرسیده، چنانکه پرندهٔ ماده اینجا و آنجا در دشت شمارهٔ بسیاری ازتخم‌های خود را می‌پراکند، من دریك روزشکارتوانستم بیست تخم گم‌شده‌و تلف شده را جمع آوری کنم.

زنبورعسل‌های انگلی هم هست که درلانهٔ زنبورعسل‌های دیگرتخم می‌ریزند، این امر جالب توجه‌تر ازچیزی است که درکوکو دیدیم چه غرایز وترکیب ساختمان پیکربه‌موازات زندگی انگلی عوض شده است. این زنبورها اندام جمع آوری گرده راکه جهت تغذیهٔ نوزادان لازم است، ندارند. برخی از انواع حشرات تیرهٔ اسفژیده[2] نیز انگل (لانهٔ) سایر حشرات‌اند، اخیراً فابر[3] با دلایل متقن اثبات کرده است که گر چه تاکی‌تس‌نیگرا[4] معمولاً درزمین برای کرمینه‌های خود سوراخی حفرمی کند ودرآن ازلاشهٔ حشراتی که (در اثر زهر نیش) فلج شده برای نوزادان آذوقه تدارك می بیند ولی هرگاه با سوراخی که اسفکس[5]

1- M. Pecoris

۲- Sphégidé گروهی ازحشرات هیمنوپتر هستند که نیش زهر آلودی دارند. برخی ازانواع آن مثل اسفکس در زمین سوراخهای متعددی حفر کرده در یکی کمین می کند. وقتی حشرهٔ دیگری تصادفاً وارد سوراخ شد با نیش زهرآلود مواجه گشته فلج می‌شود. اسفکس ماده‌روی حشره فلج تخم می گذارد ولاروها ازحشرهٔ مزبور تغذیه می کنند.

3- Fabre

4- Tachytes nigra

5- Sphex

دیگری حفر کرده ودر آن غذا اندوخته مواجه‌شود آنجا را تصرف می‌کند، بنا براین موقعیت انگل لانهٔ دیگران می‌شود. در این مورد هم مثل کوکو، من هیچ اشکالی نمی‌بینم که انتخاب طبیعی هرعادت غیرپیوسته را به شرطی که برای جانور وجه امتیازی باشد، به (عملی)دائمی مبدل کند، مشروط براینکه منجر به‌ریشه‌کن شدن حشره‌ای نگردد که لانه و آذوقه‌اش خائنانه غصب‌شده است[1].

**غریزهٔ برده داری-** این غریزهٔ جالب توجه،نخستین‌بار توسط پیرهوبر[2]، مشاهده‌گری که‌از پدر نامدارش نیز شایسته‌تر است نزد مورچهٔ فورمیکا روفسنس[3] کشف شد. وابستگی این مورچه به‌بردگانش چنان شدید وعمیق است که بدون‌بردگان فقط طی یکسال نوع مزبورمحو خواهد شد.نرها وماده‌های زایا اصلاً کاری انجام نمی‌دهند، مورچه‌های‌کارگر وماده‌های‌نازا نیز که دراسیرکردن برده بسیارچالاك‌اند، هیچ‌کاردیگری صورت نمی‌دهند. اینها ازلانه‌سازی وتدارك غذای کرمینه‌های خود عاجزاند. هنگامی که لانهٔ قدیمی (نامناسب و)ناکافی‌می‌شود، چنانکه بایستی مورچگان آنجا را ترك کنند، این برده‌ها هستندکه تصمیم می‌گیرند وارباباں خود را نیز درمیان آرواره‌های خودگرفته همراه می‌برند. مورچه‌های مزبور بقدری عاجز و ناتوانندکه وقتی هوبر سی‌تا از آنها را بدون برده در محفظه‌ای حبس‌کرد ودر آن محفظه غذای‌کافی ومطلوب قرارداد وبرای تحریك آنها به‌کارکردن تعدادی‌کرمینه وشفیره‌شان‌را نیز درهمانجا گذارد،(ملاحظه‌کرد)که مورچه‌های‌مزبورغیر فعال باقی ماندند وحتی نمی‌توانستند خودشان غذا بخورند، سرانجام بیشترشان از شدت گرسنگی مردند. آنگاه هوبر یك بردهٔ (مخصوص) یعنی فورمیکافوسکا[4] به‌محیط داخل کرد، برده فوراً به‌کار پرداخت، با دادن غذا افرادی راکه هنوززنده‌بودند نجات داد، چند حجره ساخت،مواظبت (وپرستاری)ازکرمینه‌ها را آغاز کرد، همه چیز مرتب شد. آیا چیزی خارق‌العاده‌تر از این پدیدهٔ محقق متصور است؟ اگر مورچهٔ برده‌دار دیگری نمی‌شناختیم بحث دربارهٔ منشأ و تکامل چنین غریزهٔ شگفت‌انگیزی بی‌مورد بود.

---

۱- بدیهی است که سلطهٔ مهمان ناخوانده عرصه را برمیزبان تنگ خواهدکردومحلی برای خود و او باقی نخواهدگذارد، لذا ابتدا میزبان وبه‌دنبالش مهمان که هستیش‌به‌هستی میزبان‌بسته است نابود خواهند شد.

2- Pierre Huber

3- Furmica rufescens (polyerge)

4- Furmica fusca

باز پیرهوبر برای نخستین‌بار مورچهٔ نوع دیگری (به نام) فورمیکا سانگینا[1] را کشف کردکه به برده داری می‌پردازد. این نوع که در جنوب انگلستان مشاهده می‌شود موضوع مطالعهٔ آقای‌اسمیت[2] ازبریتیش موزیوم[3] قرار گرفت. من دراین مورد وموارد چند دیگرمدیون آموخته‌ها ازاوهستم. هرچند نسبت به‌آنچه‌که مورد تأیید هوبرت واسمیت است‌کمال اعتماد دارم، ازآنجا که پای اثبات غریزه‌ای این چنین خارق‌العاده وقبیح به‌عنوان برده‌داری درمیان است، باکمال معذرت قضیه‌را ازموضع تردید مورد امعان نظرقرارخواهم داد ونیز (به‌شرح) برخی ازجزئیات که خود توفیق مشاهدهٔ آنها را داشته‌ام می‌پردازم: من چهارده لانهٔ فورمیکا سانگینا را گشودم ودر تمام آنها چند برده از نوع فورمیکا فوسکا ملاحظه شد. افراد بارآور فورمیکا فوسکا را چه نر، چه ماده جز در لانهٔ خودشان نمی‌توان یافت، هرگزآنها را در لانهٔ فورمیکا سانگینا نمی‌بینیم. رنگ مورچه‌های برده سیاه است، از لحاظ اندازه هم با اربابان خود مغایرت کلی دارند (یعنی) جثهٔ برده نصف برده‌دار است. اگر مختصری مخل آسایش لانه شویم برده‌ها ازلانه خارج می‌شوند ومثل اربابان خود، هیجان شدیدی‌نشان داده،درصدد دفاع ازآشیانه برمی‌آیند. اگراختلال درلانه شدید باشد چنانکه‌کرمینه‌ها وشفیره‌ها درمعرض تهدید قرارگیرند، برده‌ها با تلاش به‌یاری اربابان برخاسته، آنها را به‌محل امنی منتقل می‌کنند، بدیهی است‌که‌مورچهٔ برده‌لانهٔ اربابرا لانهٔ خود می‌داند. سه سال پیاپی‌درماه‌های خرداد وتیر، ساعتهای طولانی به‌مشاهدهٔ چند لانهٔ مور در سری و ساکس[4] پرداختم، هرگز موفق نشدم خروج یا دخول برده‌ای را ملاحظه کنم. چون درماههای یاد شده شمارهٔ برده‌ها اندك است‌گمان می‌کردم به‌همین دلیل ورود و خروج برده را نمی‌توان دید ولی اسمیت‌که ساعات طولانی درماه‌های اردیبهشت وخردادومرداد درناحیهٔ‌سری وهمشایر به‌مراقبت ازلانه‌ها پرداخته مرا مطمئن‌کردکه حتی درماه مردادکه شمارهٔ بردگان دردرون لانه قابل توجه است تردد برده‌ای را به‌لانه وبرعکس ملاحظه نکرده است. به‌همین مناسبت اسمیت اینهارابردگانی کاملا[5] اهلی شده می‌داند. ازسوی دیگربرده داران پیوسته مصالح ساختمانی وانواع اغذیه به لانه می‌برند. با اینهمه درتیرماه ۱۸۶۰ به‌جامعه‌ای (ازاین مورچگان برده‌دار) برخوردم که

---

1- Furmica sanguinea
2- F. Smith
3- British museum
4- Sussex

شمارهٔ برده‌های آن غیرمتعارف بود، برخی از برده‌ها همراه صاحب خود ازلانه خارج شده به‌سوی یك درخت‌کاج اسکاتلندی کهنسال که‌بیست و پنج متر دورتر از لانه قرارداشت‌می‌رفتند. اینها درمعیت یکدیگر ازدرخت صعود می کردند،احتمالاً درجستجوی شته و کوکوس بودند. به‌اعتقاد هوبر که بخت مشاهدهٔ موارد عدیده‌ای ازاین قبیل را داشته درکشورسویس،برده‌های مزبورمثل برده‌داران در ساختن لانه مباشرت می کنند ولی نقش اصلی و اساسی آنها عبارت است ازبستن در لانه هنگام غروب، گشودن آن هنگام صبح و نیز جستجوی شته. این اختلاف عادات برده‌دارو برده، دردوکشور(سویس‌وانگلستان) احتمالاً مربوط به‌این است که‌درسویس بردهٔ بیشتری به‌اسارت گرفته می‌شود. روزی‌من این بخت مساعد را داشتم که مهاجرت‌فورمیکا سانگینا را ازلانه‌ای به‌لانهٔ دیگری تماشا کنم. این منظره که برده داران برده‌ها را با مراقبت بسیار درمیان آرواره‌های خودگرفته می‌بردند بسیارجالب‌تر از مورد فورمیکا روفوسنس‌است که برده ارباب را حمل می کند. یك روزدیگردر همان نقطه در حدود بیست مورچهٔ برده‌دار که درجستجوی مواد غذایی نبودند توجه مرا به‌خود جلب‌کرد. اینها به‌انبوهی از مورچگان نوع فورمیکا فوسکا یعنی نوعی که بایستی برده شود نزدیك می‌شدند وبا شدت و حدت عقب رانده می‌شدند، گاهی تا سه فورمیکا فوسکا به‌پـای مهاجم یعنی فورمیکا سانگینا می‌چسبیدند، مهاجمین بی‌ترحم هماوردان کوچك خود را می کشتند و به‌عنوان آذوقه به‌لانه‌شان که سی متر آن طرف‌تر بود حمل می کردند، ولی (دراین نبرد) موفق به‌تصاحب هیچ شفیره‌ای نشدند تا ازآن برده بسازند. من آنگاه ازلانهٔ دیگری چند شفیرهٔ فورمیکا فوسکا بیرون آوردم و نزدیك آوردگاه قراردادم، به‌زودی تمام آنها (توسط فورمیکا سانگینا) کشف وربوده شدند، چنانکه گویی درآخرین نبردبه‌پیروزی دست یافته‌اند.

درهمان نقطه چند شفیره وتکه‌پاره‌هایی ازلانهٔ مورچهٔ نوع کمیابی به‌نام فورمیکافلاوا[1] گذاردم هنوز این مورچه‌های کوچك زرد (به‌پاره‌های لانه) چسبیده بودند. این نوع بنا بر اظهار اسمیت جز به‌ندرت به‌بردگی گرفته نمی‌شود. این مورچه‌هاعلیرغم جثهٔ کوچك، خیلی فعال هستند. من(به‌کرات) هجوم وحشیانهٔ آنها را به‌انواع دیگرمورچه ملاحظه کرده‌ام. یکبار باکمال تعجب درزیرسنگی با جامعه‌ای ازمورچهٔ نوع فلاوا مواجه شدم در حالی که بالای سنگ لانهٔ مورچهٔ نوع فورمیکا سانگینای برده‌دار قرارداشت، تصادفاً دو لانه را به‌هم زدم،به این ترتیب دونوع درمواجهه قرار گرفتند.ملاحظه کردم که مورچه‌های کوچك (زرد) با تلاش

1- Furmica flava

وتقلایی حیرت‌آور به‌همسایه‌های درشت خود حمله بردند. اثبات این جالب است که فورمیکا سانگینا شفیرهٔ نوع فورمیکافوسکا را که معمولاً به‌عنوان برده اسیرمی‌کند ازشفیرهٔ نوع‌فورمیکا فلاوای درنده که‌جز به‌ندرت برده نمی‌شودبازمی‌شناسد. این توفیق‌نصیبم‌شدکه ببینم‌بازشناسی مزبورمحقق است، چه‌قبلاً دیدیم‌که شفیرهٔ فورمیکا فوسکا را به‌سرعت می‌رباید درحالی‌که از مشاهدهٔ شفیرهٔ فورمیکا فلاوا وحتی زمینی که تکه پاره‌های لانه این مورچه را در آنجا قرار داده بودم سخت به‌وحشت افتاده در نجات خویش می‌کوشد. با اینهمه ربع ساعت بعد که مورچه‌های زردکوچك خیلی دورشدند فورمیکا سانگینا جرأت بازگشت یافته به‌بردن شفیره‌ها مشغول می‌شوند.

درشامگاهی که جامعهٔ دیگری ازمورچهٔ نوع فورمیکا سانگینا را بررسی می‌کردم،دیدم کثیری ازمورچه‌ها نعش فورمیکا فوسکا وشفیرهٔ آن را به‌لانه حمل می‌کنند (این نشان می‌دهد که موضوع مهاجرت ازلانه‌ای بـه‌لانهٔ دیگر در میان نبوده است). توانستم خطی از مورچه (فورمیکا سانگینا) به‌طول چهل متر مشاهده‌کنم‌که چنان آذوقه‌ای را ازمیان انبوه خلنك‌بیرون می‌آورد و آخرین فورمیکا سانگینا (که از خلنك‌زار خـارج می‌شد) شفیره‌ای حمل می‌کرد. نتوانستم لانهٔ مورد هجوم را در میان انبوه خلنك بیابم ولی قاعدتاً می‌باید در همان حول و حوش باشد چه دوسه تا فورمیکا فوسکا دیدم‌کـه به‌شدت سراسیمه بودند ویکی ازآنهـا که شفیره‌ای ازنوع خوددرمیان آرواره‌ها گرفته بودروی جوانهٔانتهایی یك بوتهٔ خلنك‌بی‌حرکت ایستاده انگارتصویری ازناامیدی به‌خاطرمسکن تاراج شدهٔ خود بود.

واقعیات (مشهودبرمن) اینهااست، الباقی (مطالب‌گفته شده) درمورداین غریزهٔ جالب توجه‌که مورچه‌همجنسان خودرا برده می‌کند، هیچ تأیید دیگری ازطرف من ایجاب‌نمی‌کند. تضاد میان عادات غریزی فورمیکا سانگینا وفورمیکا روفوسنس قاره (اروپا) شایستهٔ یادآوری است. این یکی برای خود لانه نمی‌سازد، حتی در مـورد مهاجرت خویش تصمیم نمی‌گیرد، برای خود ونوزادان خود آذوقـه جمع آوری نمی‌کند ونیزخود قـادر به‌غذا خوردن نیست (بنا براین) مطلقاً وابسته به‌بردگان متعدد خویش است. از سوی دیگر شمارهٔ بردگان فورمیکا سانگینا بسیاراندك است،درآغاز تابستان این‌شماره‌کاهش بیشتری نشان می‌دهد، دراینجاارباب نسبت به‌ساختن ومحل لانـهٔ جدید تصمیم می‌گیرد. فورمیکا سانگینا هنگام مهـاجرت بردگان خویش را همراه‌می‌برد. به‌نظرمی‌رسد چه‌درسویس وچه‌درانگلستان وظیفهٔعمدهٔ برده،نگهداری و مراقبت ازکرمینه‌ها است، اربابان منحصراً برای برده‌گیری لشکرکشی می‌کنند. در سویس

برای یافتن مصالح ساختمانی ضروری‌جهت لانه سازی برده وبرده‌دار با هم‌کارمی کنند،هردو خاصه برده‌ها به‌جستجوی شته و دوشیدن آن برمی‌خیزند و نیز هردو به‌اتفاق. غذای جامعه را تدارك می بینند. درانگلستان ارباب به‌تنهایی برای یافتن مصالح ساختمانی ومواد غذایی لازم جهت خود و برده‌ها و کرمینه‌های خویش لانه را ترك می کند، پس دراین کشورخدمتی که برده به‌برده‌دارمی کندناقابل‌تر ازآنی است که درسویس می بینیم.

درمورد منشأ این‌غریزهٔ فورمیکاسانگینا به‌حدس و گمان نمی‌پردازم. اما دیده‌ام که گاهی انواع دیگرمورچه‌که برده‌داری نمی کنند نیز شفیرهٔ انواع مختلف راکه حول و حوش آنها پراکنده است به‌لانهٔ خود می‌برند، اصولاً امکان دارد که شفیره‌هایی که به‌این ترتیب جهت مصارف غذایی درلانه انباشته می‌شوند رشدکرده به‌طور غیر ارادی به‌تبعیت ازغریزهٔ خویش به‌کارهایی که‌ازعهده‌شان ساخته است‌پردازند. اگرحضور اینها درلانه برای نوعی که‌اسیرشان کرده است مفید افتد ــ اگر ازلانه بیرون فرستادن اینها ثمربخش‌تر ازخروج کارگرانی باشد که اینها را (با اسیرکردن شفیره) ایجاد کرده‌اند ــ عادت جمع‌آوری شفیره که بدواً جهت مصرف غذایی بوده ممکن است ازطریق انتخاب طبیعی تقویت‌شودوجهت هدفی کاملاً متفاوت (یعنی) برده‌سازی تثبیت ومانده‌گار گردد. وقتی که غریزه‌ای‌یکبار کسب شد حتی اگردرمقیاسی خفیف باشد، مثل مورد فورمیکا سانگینا درانگلستان که خیلی کمتر ازهمین نوع درسویس‌توسط بردگانش یاری می‌شود ــ اگرهرتغییر(دراین زمینه) به‌حال نوع مفید افتد، انتخاب طبیعی‌قادر است آن را تقویت‌کرده تغییرشکل دهد تا به‌جایی که مورچه‌ای مثل فورمیکاروفوسنس پدید آیدکه‌کاملاً(وجودش منوط به‌موجودیت) بردگان است.

**غریزهٔ ساختن حجرات (مومی) درزنبورعسل-** در این زمینه بدون پرداختن بــه جزئیات مشروح فقط به‌بیان استدراکات‌کلی خویش می‌پردازم. کیست‌که ساختمان ماهرانهٔ یك (قالب) شان مومی عسل راکه این چنین با منظوری‌که جهت آن ساخته شده سازگاراست بررسی‌کند واحساس تحسین‌پرشور دراو برانگیخته نشود؟ ریاضی‌دانان معتقدندکه‌زنبورعسل عملاً به‌حل یکی ازمعضل‌ترین مسائل دست یافته یعنی‌با مصرف‌حد اقل‌مادهٔ پرارزشی چون موم‌درساختمان حجرات، حد اکثرممکن عسل را درآن ذخیره می‌کند. می‌گویندکه حتی برای کارگری‌ماهر ومسلح به‌ابزارهای اختصاصی دشوار است‌که حجرات مومی به‌شکل حقیقی بسازد (یعنی از عهدهٔ‌کاری برآید)که مشتی زنبور عسل درکندوی تاریك به‌آسانی ازعهدهٔ آن برمی‌آیند. هر غریزه‌ای راکه به‌زنبورعسل نسبت دهیم باز در بدو امر غیرقابل تصور است که (این حشره)

تمام زوایا وسطوح مورد نیاز (جهت ساختن حجره را تشخیص دهد) وبداندکه‌کارکی به‌حد اکمل رسیده است. مع‌ذلك دشواری امر به آن عظمت‌که ابتدا می‌نماید نیست و به‌اعتقاد من می‌توان نشان داد که این دستاورد با شکوه جزاز طریق چندین غریزهٔ معدود و ساده‌حاصل نمی‌شود.

ذوق مطالعهٔ این موضوع درمن توسط واترهاوز برانگیخته شد که اثبات کرده است؛ شکل هرحجره شدیداً درارتباط با حجرات مجاوراست. به‌گمان من نقطه نظرهایی که‌دردنبالهٔ (همین فصل)ذکرمی‌شوندنباید چیزی جز تغییرات فرضیهٔ اوتلقی شوند. به‌اصل مهم«درجات» (بینابینی) بازگردیم وباز ببینیم‌که طبیعت طرقی راکه به‌کارمی‌برد بهما نشان نمی‌دهد. دریك سر زنجیری نه‌چندان دراز، زنبور بوردون را می‌بینیم‌که از پیله‌های (خالی و) قدیمی برای اندوختن عسل استفاده می‌کند و اغلب برای افزودن ظرفیت آنها، از موم دیواره‌ای بـرآن می‌افزاید، ازاین ماده‌گاهی هم حجرات گرد بسیارنامنظم ومنفردی می‌سازد. در انتهای دیگر زنجیرحجرات زنبور عسل را داریم‌که دولایه است وچنانکه همه می‌دانند هر حجره منشوری است شش وجهی‌که کناره‌های قاعده‌ای شش وجه به‌طور مایل بریده شده چنانکه هر منشور شش وجهی روی هرمی مرکب از سه لوزی قرار می‌گیرد. سه لوزی مزبور که قاعدهٔ هرمی شکل هرحجره را می‌سازند درساختمان قاعدهٔ سه حجره از حجرات واقع درسطح دیگرشان دخالت دارند. درمیان سلسله‌ای‌که یك سرش حجرات مومی بسیارکامل زنبور عسل و در سر دیگرش حجرات بسیارسادهٔ بوردون است حجرات ملیپونا دومستیکای[1] مکزیك را می‌بینیم که به‌دقت توسط پیرهوبر توصیف شده است. ملیپون نوع حد وسط زنبور عسل و بوردون بوده به‌این یکی نزدیك‌تراست. ملیپون ثانی تقریباً منظم ازموم می‌سازدکه حجرات آن استوانه‌ای است، دراین‌استوانه‌ها زنبورهای نوزاد دوران دگردیسی خود را می‌گذرانند،ملیپون‌حجرات مومی بزرگی هم به‌آن‌علاوه می‌کندکه مخزن‌عسل است، اینها تقریباً کروی‌بوده،اندازه‌هاشان تا حدوی برابراست ولی درتوده‌های نامنظمی گرد می‌آیند.

اما نکتهٔ اساسی این است‌که درهرتودهٔ یاد شده فواصل حجرات کروی از یکدیگر برابراست چنانکه اگرکره‌ای‌که رسم می‌کنندکامل می‌بود، یکدیگررا قطع‌کرده (درهم فرو می‌رفتند) واین امری است‌که هرگزروی نمی‌دهد، حشره روی خطوطی‌که‌کرات به‌هم‌رسیده می‌خواهند دریکدیگر فرو روند دیواره‌های مومی مستقیم و مسطح بنا می‌کند. بنابر این هر

1- Melipona domesrica

حجره دارای یك بخش خارجی کروی وبسته به‌اینکه با دو یا سه یا چند حجرهٔ دیگر مجاور باشد دارای دو یا سه یا چند سطح مستوی است. زمانی که یك حجره روی سه حجرهٔ دیگر تکیه می‌کند ازآنجاکه اندازهٔ آنها برابراست، سه دیوارهٔ مسطح (واقع در میان آنها واین یکی) با یکدیگر هرمی می‌سازند. هوبر خاطرنشان می‌سازد که این طرحی ابتدایی از هرم قاعدهٔ حجرهٔ زنبورعسل است. دراینجا هم (مثل قاعدهٔ حجرات زنبورعسل) سه سطح مستوی هر حجره الزاماً در ساختمان بن سه حجرهٔ مجاور دخالت دارد. بدیهی است بـا این نحوهٔ ساختمان، ملیپون درمصرف موم‌صرفه‌جویی می‌کند، جالب‌تر ازهمه صرفه‌جویی درکاراست‌چه سه دیوارهٔ مسطحی که دو حجرهٔ مجاور را از هم جدا می‌کنند دولایه نبوده ضخامت آنها برابر کلفتی بخش‌کروی خارجی است، با اینهمه هر جدار مسطح درساختمان دوحجرهٔ‌مجاور ذیمدخل است.

با اندیشه دراین مورد دریافتم‌که هرآینه‌ملیپون حجرات‌کروی شکل خود را بافواصل مساوی واندازه‌های برابر در دو سطح قرینه می‌ساخت، احتمالاً سازمانی‌به‌کمال‌شان زنبور عسل پدید می‌آمد. استدراکات زیـر را که براساس اطلاعات پرفسور میلر تدوین شده برای نامبرده به‌کمبریج فرستادم،وی استدراکات مزبور را دقیقاًدرست یافت.

اگرتعدادی‌کرات متساوی‌الحجم درنظربگیریم‌که مراکزشان در دوسطح موازی‌مستقر باشد چنانکه فاصله مرکز هرکره ازمراکز شش‌کرهٔ مجاور واقع درهمان سطح برابرشعاع $x\sqrt{2}$ یا x۰/۴۱۴۲۱ (یا اندکی‌کمتر) باشد وفاصله مرکز هرکره ازکرات مجاورواقع درسطح دیگرهم همین مقدارباشد، اگرسطوح مستوی متقاطعی ازمیان‌کرات مختلف مستقردر دوسطح مروردهیم دو لایه منشورشش وجهی پدید خواهد آمدکه قاعدهٔ آنها ازطریق هرمی مرکب ازسه لوزی با هم‌متحد است و زاویای میان وجوه منشورهای شش وجهی و لوزیهای (قاعده‌ای) مقادیری خواهند داشت که مناسب‌ترین آن درساختمان حجرات مومی زنبورعسل به‌کاررفته است[1]. پرفسور وایمن[2] که دفعات بسیار به‌اندازه‌گیری مزبورپرداخته به‌من اطلاع

---

۱- درکتاب پرورش زنبور عسل تألیف آقای محمد مشیری درصفحات ۱۴۳ و ۱۴۴ پیرامون زوایای مزبور چنین نوشته شده: هرم ته هرحجره می‌تواند ارتفـاعـات مختلفه داشته باشد، مثلاً اگرازیك ماده چسبنده کشش‌دارحجره‌ای به‌شکل حجره زنبورعسل بسازیم می‌توان‌نوك هرم را گرفته بکشیم یا فرو بریم، به‌عبارت آخری زوایای بین اضلاع و همچنین ارتفاع ←

2- Wyman

دادکه دردقت‌کارزنبورعسل اغراق فراوان می‌شود وهم او سپس می‌افزاید؛ شکل تیپیك‌حجرهٔ زنبورعسل هرچه که می‌خواهد باشد اگرنگوییم هرگز بایدگفت جز به‌ندرت پدید نمی‌آید. پس به‌این نتیجه می‌رسیم کـه اگر بتوانیم غرایز ملیپون را انـدکی تغییر دهیم، غرایزی که آنقدرها هم خارق‌العاده نیست، می‌توان به‌چنان غریزهٔ سازنده‌ای رسید کـه در زنبور عسل مشاهده می‌کنیم. برای این منظور باید فرض‌کنیم که ملیپون بتواند حجراتی‌کاملاً کروی و مساوی بسازد. این چیز تعجب‌آوری نیست چه ملیپون تا حدی همین‌کار را می‌کند و(ازطرف دیگر) حشرات بسیاری (می‌شناسیم که) درچوب حفره‌های‌کاملاً استوانه‌ای می‌کنند،این عمل احتمالاً باچرخیدن پیرامون نقطه‌ای ثابت صورت می‌گیرد. باز باید فرض کرد کـه ملیپون همانطورکه حجرات استوانه‌ای خود را در دو سطح موازی احداث می‌کند حجرات کروی را نیز در دوسطح موازی‌بنامی‌کند وبه‌علاوه این زنبوروقتی‌که باسایردوستان خود مشغول‌کار احداث‌حجرات کروی‌است‌بایستی فاصلهٔ خود را از دیگران تخمین بزند واین (علی‌الظاهر) دشوارترین قسمت موضوع است. اماملیپون حتی قادر به‌برآورد فـاصله هم هست چه همیشه حجرات‌کروی خویش را به‌نحوی می‌سازدکه اگرایـن‌کرات‌کامل می‌بودند یکدیگرراخرد می‌کردند (لذا) درنقاط تلاقی‌کرات دیواره‌ای مسطح بنا می‌کند. ونیزبـاید چنین انگاریم که به‌محض حصول حجرات شش وجهی‌ازتقاطع دیواره‌ها با هم، ملیپون به‌حد لزوم‌ارتفاع دیواره را می‌افزاید تـا حجره عسل‌کافی بگیرد، این ساده‌تریـن جنبهٔ قضیه است چون حتی زنبور بوردون دیوارهٔ پیلهٔ تهی خویش را با موم مرتفع می‌کند. با بروزتغییراتی ازاین‌دست درغرایز،که درآن هیچ چیز عجیب‌تر از آنچه کـه پرنده را به‌لانه سازی وامی‌دارد موجود

---

→

هرم را تغییر دهیم. پس باید ببینم‌که‌کدام یك از ارتفاعات و زوایا برای زنبور مناسب‌تر است، زنبور در اینجا حقیقتاً منتها درجهٔ مهارت را در این انتخاب به‌خرج داده با یك دقت ریاضی بهترین‌ارتفاع را انتخاب نموده‌است. یکی ازعلمای بزرگ فیزیك وطبیعیات به‌نام رموئو این مطلب را تحت مطالعه ودقت درآورده و حل این مسأله را از کینك استاد ریاضی دان زمان خود خواست.

مسأله ازاین قرار است؛ مابین حجرات مسدس‌که ته‌آنها هرم بوده وهرم ازلوزی‌متساوی تشکیل یافته باشد کدامیك ازحجرات (وباچه زاویه) جهت ساخته شدن مصالح کمتری لازم دارد؟ کنیك روی حساب مقادیر بی‌نهایت صغیر، مسأله را حل‌کرده جواب داد؛درصورتی می‌توان به‌مقصود رسیدکه زوایای بزرگ لوزی ۱۰۹ درجه و۲۶ دقیقه وزوایای‌کوچك‌آن ۷۰ درجه و۳۴ دقیقه باشد.بسیاری ازعلما همان‌قاعده را درحجرات زنبورعسل اندازه‌گرفته بطور تحقیق بی‌کم وزیاد مقادیرمذکوردربالا را یافتند.

نیست ــ گمان می کنم که زنبورعسل به‌یاری انتخاب طبیعی شعورساختمانی غیرقابل تقلیدخویش را کسب کرده است. این فرضیه را می‌توان به‌یاری تجربه هم اثبات کرد. به‌دنبال آزمایش تژتمیر[1] من یك ورقهٔ چهار ضلعی و ضخیم موم را درمیان دو لایهٔ یك شان معمولی گذاردم، زنبورهای عسل فوراًروی آن کندن حفرات گرد کوچکی را آغاز کرده آنقدر آنها را گود کردند که حوضچه‌هایی به‌ابعاد (هرم قاعدهٔ) حجرهٔ معمولی ایجاد شد وهرحفره به‌نظر بخشی از یك کره می آمد. با شوق بسیارشاهد وناظر این‌نکته بودم که درهرکجا که مشتی زنبوردر کنار هم به‌احداث حفره می‌پردازند از یکدیگر فاصله‌ای بر می گزینند که وقتی حجم حوضچه‌ها به‌ابعاد پیش‌گفته رسید یعنی ابعاد (هرم قاعده‌ای) یك حجرهٔ عادی یا به‌قطر یك ششم کرهٔ مفروضی که خود بخشی از آن است کناره‌های‌شان با یکدیگر درتلاقی قرارمی گیرند. در این لحظه زنبورهای عسل از عمیق‌تر کردن حفره باز ایستاده در محل برخورد حفرات دیواره‌های مستقیمی از موم بنا می کنند، در اینجا عوض آنکه سطوح منشور شش وجهی بر کناره‌های مستقیم هرم‌سه وجهی حجرهٔ معمولی‌مستقر باشند روی لبه‌های پست وبلند و ناصاف‌حوضچه‌ها قرار می گیرند.

(درتجربه‌ای‌دیگر) به‌جای ورقهٔ مومی ضخیم، لایه‌ای موم نازك رنگ‌شده بامرکوروج به‌کندو داخل کردم، زنبورها فوراً کار حفر چاله‌های کوچك جنباجنب را آغاز کردند اما از آنجا که لایهٔ مزبور فوق‌العاده نازك بود هرگاه عمق حفرات به‌حد پیش گفته می‌رسید موم نقطه به‌نقطه سوراخ می‌شد وحفرات هم با هم در می آمیختند، چون این حادثه برخلاف میل زنبورعسل است حفرچاله به‌موقع متوقف شد وته چاله‌های ساخته شده از موم مخلوط با مرکوروج (عوض آنکه مقعر باشند) مستوی باقی ماندند واین سطوح مستوی به‌نظر دقیقاًدر امتدادسطوح فرضی متقاطعی قرارداشتند که دیواره‌های حجرات واقع در سطح دیگردر آن امتداد بودند. دربرخی ازبخش‌های (این ورقه موم رنگین) درنقاطی گاه‌کوچك وگاه‌بزرگ تیغه‌ای لرزی شکل دیده می‌شد که در میان دو طبقهٔ روبرو قرارگرفته بودند اما به‌علت شرایط مصنوعی آزمایش. لوزیها پاکیزه و دقیق احداث نشده بودند. برای آنکه دیواره‌ای مسطح درمیان دوحفرهٔ روبرو پدید آید بایستی زنبورهای عسل ورقهٔ موم رنگ شده را با سرعت برابر ازدو رو بجویند ونیز قادر به‌ایجاد دیواره‌هایی مسطح درالتقای حجرات باشند.

ازآنجا که ورقهٔ نازك موم به‌حدکافی قابل‌انعطاف است اشکالی نمی‌بینم که زنبورهایی

1- Tegetmeier

که در دوروی این ورقه‌کارمی‌کنند وقتی به‌نازکی دلخواه رسیدند یکدیگر را از ورای آن مشاهده‌کرده به‌موقع‌کاررا متوقف نمایند. گمان می‌کنم پیشرفت‌کار زنبورها در دو روی ورقه به‌ضخامت متعارف یکسان نیست چه دیده‌ام‌که در قاعدهٔ حجره‌ای که ساختمان آن به‌تازگی آغازگردیده لوزیها دریك طرف خیلی‌مقعر ودرپشت آن خیلی محدب است، این نشان‌می‌دهد که سرعت‌کاردرطرف‌نخست زیادترازطرف دیگر بوده است. در آزمایش دیگری همان ورقه موم (تجربه قبلی را که ساختن حجرات در آن آغاز گردیده و) آن را بررسی کرده بودم مجدداً درکندوقراردادم تا زنبورها مدت بیشتری روی آن کارکنند، سپس ساختمان حجرات را از نو مورد مطالعه قراردادم؛ ملاحظه شد که لوزیهای (هرم قاعدهٔ حجرات) به‌جای آنکه (ازیك طرف محدب وازطرف دیگر مقعر باشند) از هر دو روصاف ومستوی‌اند، چون این دیواره‌های لوزی شکل فوق‌العاده نازك است مطلقاً از طریق جویده شدن نمی‌توانند صاف شوند.گمان می‌کنم دوزنبوری‌که در دو روی این دیواره‌هاکارمی‌کنند با فشردن خود به‌جدار موجب می‌شوند موم‌گرم ونرم شود وکاملاً تخت‌گردد.

تجربه‌ای‌که با موم رنگ شده‌با مرکوروج انجام شد نشان می‌دهد که زنبورهای‌عسل می‌باید خود ورقهٔ نازك مومی بسازند وبرروی آن به‌فواصل دلخواه ازیکدیگر ازطریق‌حفر چاله‌ها با سرعت برابر (مقاطعی از)کرات برابرایجادکنندکه هرگز درهم فرونمی‌روند واز این راه به‌احداث حجراتی مناسب نایل آیند. چنانکه از بررسی لبهٔ یك‌شان در حال تشکیل برمی‌آید، می‌توان اطمینان یافت که زنبورهای عسل به‌دور قالب موم لبه‌ای ضخیم حاشیه‌ای ایجاد می‌کنند و(می‌توان مطمئن شدکه) زنبورها (درخطی دایره‌وار) از دو رو به‌حفر(موم) به‌اندازهٔ هرحجره می‌پردازند. هرگز هرم سه وجهی قاعدهٔ هرحجره تماماً دریك وهله ساخته نمی‌شود بلکه ابتدا یکی ویا بسته به‌مورد دو تا از لوزیهاکه انتهای تحتانی وجوه منشور را تشکیل می‌دهند ایجاد می‌شوند وکناره‌های فوقانی صفحات لوزی جز وقتی‌که ساختن‌سطوح شش وجهی آغاز شد تکمیل نمی‌شوند. برخی از این نقطه نظرها با مشاهدات هوبر مغایر است ولی من به‌صحت آنها ایمان دارم. اگرجا به‌من امکان می‌داد می‌توانستم هماهنگی آنها را با فرضیهٔ خویش اثبات نمایم.

این ادعای هوبر که نخستین حجره روی ورقهٔ متوازی‌السطوح موم حفر می‌شود خیلی درست نیست بنابرآنچه‌که من دیده‌ام آغاز کارهمیشه ازقطعه‌ای موم (بی‌شکل) است، دراینجا به‌شرح جزئیات نمی‌پردازم. می‌بینیم‌که مسألهٔ کندن حفره در امر ساختمان حجرات چه نقش

مهمی ایفا می‌کند ولی این انگاره خطای محض است که زنبور عسل درهرنقطهٔ دلخواه و یا درنقاط تقاطع حفرات قادر به‌ساختن دیواره مسطح نیست. شواهد متعددی دردست دارم که به روشنی نشان می‌دهند زنبورعسل قادر به‌چنین‌کاری است. حتی درلبهٔ کناری‌شان درحال تشکیل که ضخیم‌ونامرتب است گاهی منحنی‌هایی دیده می‌شود که ازلحاظ وضع منطبق بادیواره‌های لوزی قاعدهٔ حجراتی‌است که درآینده ساخته خواهند شد. امادرهرحال برای آنکه(ساختمان) دیواره تمام شود بایستی جدارکلفت اولیه ازدوطرف وسیعاً جویده شود. چگونگی کارزنبور عسل‌شگفت‌انگیز است چه همیشه اولین دیواره‌های حجرات را ده تا بیست‌بار کلفت‌تراز آنچه که دریك حجرهٔ تکمیل شده وجود دارد می‌سازند. زنبور عسل‌هـا مثل بناکار می‌کنند (یعنی همانطور که بنا) ابتدا توده‌ای سیمان درنقطه‌ای توده می‌کند وازدوطرف آنقدرآن را ازبالا تا زمین می‌تراشدکه درمیانه جدارنازکی پدید آید وآنگاه ازهمان سیمان تراشیده یا سیمان تازه (برای هموارکردن) روی دیوارمی‌مالد، (زنبورعسل با موم همین‌کاررا می‌کند). به‌این ترتیب دیواره‌هایی نازك خواهیم داشت که‌کم‌کم مرتفع می‌شوند وهمیشه لبه‌ای اضافی‌دارند که تا حدی روی حجرات را می‌پوشانند، (این سازمانها) به زنبور امکان می‌دهند کـه بدون ایجاد خرابی دردیواره‌های ظریف حجرات شش وجهی، به‌لبه‌ها چنگ زده روی آنها بخزد. چنانکه پرفسور میلر طبق خواهش من اثبات کـرده کلفتی این دیواره‌هـا بسیار متغییر است. ضخامت متوسط دیواره (که ازمعدل) دوازده سنجش به‌دست آمده$\frac{۱}{۳۵۳}$بندانگشت[۱] است‌ولی ضخامت دیوارهٔ لوزیهای قاعده حجره به‌نسبت سه به‌دوکلفت‌تربوده به‌دنبال بیست بارسنجش (معدل آن) برابر$\frac{۱}{۲۲۹}$بند انگشت[۲] به‌دست آمده. در اثر نحوه ساختمان غریبی که شرح داده شد با حد اکثرممکن صرفه‌جویی درموم استحکام‌شان پیوسته افزایش می‌یابد.

مشاهده‌کار دسته‌جمعی انبوهی زنبور عسل، دربادی امر فهم نحوهٔ ساختمان حجرات را دشوارمی‌کند، هرزنبورپس ازلحظه‌ای‌کار دریك حجره به‌سراغ حجرهٔ دیگرمی‌رود ــ چنانکه هوبر مشاهده‌کرده حتی بیست زنبور درشروع ساختمان اولین حجره مباشرت دارند. من بـا پوشاندن لبه‌های دیواره‌های شش وجهی یك حجره یاکنارهٔ انتهایی ومحیطی یك‌شان درحال

---

۱ـ $\frac{۱}{۳۵۳}$ بند انگشت انگلیسی معادل هفت‌صدم میلیمتر است.

۲ـ $\frac{۱}{۲۲۹}$ بند انگشت انگلیسی‌معادل یازده صدم میلیمتراست.

تکوین با ورقه‌ای نازك ازموم رنگ شده بـا مرکوروج، توانستم عملاً ایـن نکته را اثبات کنم. موم رنگین توسط زنبورعسل درتمام سطح‌شان چنان پخش شده بودکه‌گویی باقلم‌موی (نقاشی) گسترده شده است، ذرات موم رنگین از نقطه‌ای‌که‌گذارده بودم برداشته شده‌به‌تمام دیواره‌های درحال ساختمان حجرات، انتقال یافته بود. پس‌کار ساختن (حجرات‌شان) درگرو تعادلی میان‌چندین زنبورعسل است‌که ازروی غریزه بافواصل نسبی مساوی ازیکدیگر، کرات برابرایجاد می‌کنند ودرمحل التقای‌کرات مزبور خواه از طریق برافراشتن، خواه از طریق حفرکف، دیواره‌های مستقیمی بنا می‌کنند. در برخی ازنقـاط ، همچون زوایـای التقای دو بخش‌شان که کارساختمانی دشواراست، چیزی شگفت‌انگیزتر ازدیدن این نیست کـه زنبور عسل، چندین‌بار یك حجره را خراب‌کرده از نو می‌سازد وگاهی به‌طرحی‌که اول رها کرده بود بازمی‌گردد.

وقتی‌که زنبورعسل درجایی‌کارمی‌کندکه اتخاذ وضع مناسب مقدور اسـت‌ـمثل‌گذاردن یك تیغهٔ چـوبی درمیان شانی‌که اززیر درحال توسعه است به‌نحوی که شان روی یك سطح تیغهٔ چوبی قرارگیرد ــ زنبور عسل می‌تواند بـا ایجاد برجستگی در ورای حجراتی که کار ساختمانی آنها به‌اتمام رسیده پـایهٔ دیوارهٔ یـك شش وجهی جدید را درمحل حقیقی خود بگذارد.کافی است زنبورهای عسل بتوانند به‌فواصل دلخواه ازیکدیگر ودیواره‌های آخرین حجرات پرداخته شده قرار گیرند. درچنین حال دیواره‌ای مسطح در نقاط التقای فرضی دو کرهٔ همجواربنا می‌کنند؛ اما بنا برمشاهدات من‌زنبورها با جویدن موم زوایای هیچ‌حجره‌ای را تکمیل نمی‌کنند مگر ساختمان آن حجره وحجرات مجاور آن پیشرفت بسیار کرده باشد. استعداد زنبورعسل دربرافراشتن دیواره‌ای غیرظریف درمیان دوحجره‌که ساختمان آنها تازه آغازشده مهم است چه با این پدیده ربط پیدا می‌کند که گاهی حجرات کناری لانهٔ زنبور گپ[1] دقیقاً شش وجهی است ولذا به‌نظر می‌رسد که فرضیهٔ قبلی را به‌هم می‌ریزد اما من در اینجا به‌شرح و بسط آن نمی‌پردازم. به‌گمان من همانطورکه درماده زنبورگپ دیده می‌شود اشکالی نداردکه غریزه‌ای تنها، با کار کردن متناوب در درون و بیرون دو یا سه حجره کـه ساختمان‌شان یکجا آغازشده منجر به‌حصول حجرات شش وجهی شود (این منظور)بااستقرار زنبوردرفاصله‌ای مناسب ازحجراتی‌که‌کارساختن آنها قبلاً شروع شده است و ایجاد کرات یا استوانه‌هایی‌که در میان‌آنها جدارهایی واسطه‌ای بنا شود به‌دست خواهد آمد.

1- Guêpe

انتخاب طبیعی جز با تجمع تغییرات سبك ساختمانی و غریزی ، یعنی تغییرات سبکی که همه برای فرد در شرایط زیستی مفید است عمل نمی‌کند. به حق می‌توان از خود پرسید که چگونه یك سلسلهٔ طولانی و درجه به درجه و متغییر غرایز سازندگی که همه درجات آن گرایش به‌کمال ساختمانی‌ای دارند که امروز می‌شناسیم برای زنبور عسل مفید افتاده است؟ به‌نظر من پاسخ آسان است چه حجراتی همچون حجرات زنبورگپ و زنبور عسل به‌استحکام کامل دست یافته، ازجا وکارو مصالح لازم‌جهت ساختمان صرفه‌جویی کرده است. ولی‌درمورد آنچه‌که به‌ساختن موم مربوط است (باید گفت) می‌دانیم‌که زنبورعسل معمولاً ازنظرتهیهٔشهد کافی درمضیقه است ، از تجربیات تژتمیر چنین دریافته‌ام کـه برای تولید یك لیور[1] مـوم هر کندو بایستی دوازده تا پانزده لیور قند خشك مصرف‌کند بنا براین زنبورها مجبورند برای ساختن‌شان‌خود مقادیرعظیمی‌شهد مایع ازگلها گردآوری‌کنند. به‌علاوه عدهٔ کثیری‌اززنبورهای عسل درروزهایی‌که ترشح صورت می‌گیرد بیکارمی‌مانند. برای بقای یك جامعهٔ زنبورعسل در مدت زمستان، ذخیره بزرگی از عسل ضروری است و موفقیت هرکندو اساساً منوط به شمارهٔ زنبورهایی است‌که می‌تواند در خود جا دهد. بنابراین (رعـایت) اقتصاد در (مصرف) موم یکی ازعوامل مهم موفقیت تمام جامعهٔ زنبوراست چه مبین صرفه‌جویی درمصرف عسل وزمان لازم جهت جمع‌آوری آن است. موفقیت نوع بدون‌گفتگو مستقل ازمقدارذخیره عسل،درگرو دشمنان وانگلهاوعوامل دیگرهم‌هست. فرض کنیم موجودیت شماره بزرگی‌ازیك نوع زنبور بوردون درسرزمینی منوط به‌مقدارعسل باشد واین احتمالاً خیلی از اوقـات روی می‌دهد و باز فرض‌کنیم‌که این جامعه با ذخیرهٔ عسل کافی زمستان را پشت سر می‌گذارد، بدون تردید برای بوردون فرضی، سودمندتراست‌که تغییری‌کوچك درغریزه اورا وادارکندکه حجرات کوچك خود را چنان بسازدکه با یکدیگرتقاطع‌کنند چه در این حال یك جدار در دو حفرهٔ مشترك‌خواهد بود وموجب صرفه‌جویی درکارموم خواهد شد. زنبورهای بوردون هرچه‌بیشتر حجرات خود را به‌هم نزدیك‌کنند سودمندی، بیشترخواهد شد تا به‌حدی کـه مثل ملیون تمام حجرات درتوده‌ای جنباجنب‌قرارگیرند، درچنین وضع ازکارموم صرفه‌جویی بیشتری‌صورت خواهدگرفت چه دیواره‌های هرحجره درساختمان حجرات دیگرمشترك خواهند بود. به‌همین دلیل برای ملیون هم مفیدتر است‌که حجرات خویش را بیش از آنچه که فعلاً هست به‌هم فشرده بناکند چه سطوح‌کروی ازمیان رفته سطوح مستوی جای آنها را خواهندگرفت وشان

۱- یك لیور برابر نیم کیلوگرم است.

ملیون به‌کمال شان‌زنبورعسل خواهد رسید. انتخاب طبیعی (دراینجا)منجر به‌کمال‌ساختمانی بیشتری نخواهد شدچون‌تا آنجاکه قادر به‌قضاوت هستیم شان زنبورعسل ازلحاظ صرفه‌جویی درموم وکار درحدکمال مطلق است.

به‌اعتقاد من غریزهٔ زنبورعسل‌که حیرت‌انگیزترین غرایز است با انتخاب طبیعی به‌این ترتیب تفسیرمی‌شودکه با نگهداری تغییرات پی در پی وسبك و مکرر در غرایز ساده، زنبور عسل را واداشته تا حجرات‌کروی را در دوسطح وجنباجنب احداث‌کرده،درالتقای‌کرات با یکدیگردیواره‌های مستوی بناکند. بدون‌گفتگو زنبورهای عسل (ازاین نکته) آگاه نیستندکه کرات خود را به‌فواصل معینی احداث می‌کنند و زوایای مختلف میان سطوح جانبی منشور شش وجهی واندازهٔ زوایای لوزیهـای قاعده‌ای را نمی‌شناسند، علت تعیین کنندهٔ ساختمان مستحکم حجرات، با شکل وظرفیت دلخواه برای‌کرمینه‌ها با صرف‌حد اقل موم وکاراانتخاب طبیعی است. جامعهٔ زنبوری‌که حجرات خود را صرف‌کمترین مقدارعسل جهت تبدیل به‌موم بنا می‌کند ازسایرین موفق‌تراست وغرایز اقتصادی جدیدی راکه‌کسب کرده است از طریق توارث به‌نسلهای بعدی خود انتقال خواهد داد واین اخلاف هم به‌نوبهٔ خود درتنازع‌بقا بخت پیروزی بیشتری خواهند داشت.

## نکته‌گیری نسبت به(مصداق داشتن) انتخاب طبیعی درمورد غرایز: غرایز خنثی و نابارور

به‌اندیشه‌های یاد شده درمورد منشأ غرایز، چنین ایراد می‌گیرندکه: «می‌باید تغییردر ترکیب ساختمانی پیکر وتحول درغرایز توأم ودقیقاً همزمان باشد چه هرتحول دریکی بدون تغییرات مربوطه در دیگری مهلك است.» ایراد مزبور متکی به‌این انگاره است که تغییر در ساختمان پیکر یـا تحول در غرایز ناگهانی است. به‌عنوان مثال مرغ چرخ ریسك بـزرگ (پاروس ماژور) راکه درفصل پیش هم به‌آن اشاره‌ای شد درنظر می‌گیریم؛ این پرنده اغلب روی شاخه، دانهٔ درخت سرخداررا درمیان پنجه‌های خودگرفته آنقدر با منقار برآن‌می‌کوبد تا به‌مغز دانه برسد. وه‌که چه دشواری عظیمی در میان است تا انتخاب طبیعی بـا حفظ (وبر کشیدن) تغییرات خفیف فردی‌که در شکل منقار روی می‌دهد و(آن را به) آداپتاسیون بیشتر

با امر بازکردن لای دانه وامی‌دارد سرانجام منقاری برای تحقق منظورمنقار پرندهٔ کمرکلی[1] پدید آورد ودرهمان زمان به‌یاری عادت، ضرورت یا تغییرخود بخودی ذائقه، پرنده بیش‌از پیش دانه‌خوارشود؟ دراین مورد فرض است که منقار به‌کندی از طریق انتخاب طبیعی تغییر شکل داده‌وتغییرمزبور به‌دنبال و به‌موازات‌پاره‌ای تحولات درذائقه وعادات پرنده اتفاق‌افتاده است. مثلاً ازطریق(تغییرات)«وابسته» یاهرعلت‌دیگرشکل‌پنجه‌های چرخ ریسك‌بزرگ عوض شده ونیرومندتر گردیده است، بعید نیست‌که این وضع پرنده را بیش ازپیش، بالارونده به‌یاری پنجه‌ها کرده باشد، غریزهٔ (بالا رفتن به‌یاری پنجه‌ها) روزبه‌روز توسعهٔ بیشتری یافته به‌حصول قابلیتهای مرغ کمرکلی منجرگشته باشد. آنچه ذکر شد موردی از تغییرات تدریجی فرضی است که به‌تحول در غرایز می‌انجامد. به‌عنوان مثال دیگر (به‌این توجه کنید)؛ کمتر غریزه‌ای اعجاب‌آورتر ازغریزهٔ لانه سازی پرندهٔ بادخورك[2] جزایر شرقی می‌توان یافت که لانه را فقط از بزاق غلیظ خویش می‌سازد. برخی از انواع این پرنده نیز از گل آشیانه می‌سازند وبرای این منظورخاك را با آب دهان خودگل می‌کنند، بادخورکی‌هم در امریکای شمالی می‌زیدکه دیده‌ام آشیانه‌اش را ازمخلوط بزاق و قطعات چوب بنا می‌کند. آیا خیلی غیر محتمل است‌که انتخاب طبیعی ازمیان بعضی ازآحاد (این نوع پرنده) که‌ترشح بزاق‌شان فزاینده است عده‌ای را مبدل به‌نوعی کند که در غریزهٔ لانه سازی خویش مواد دیگر را به کناری نهاده از لایه‌های ضخیم آب دهان (خشك شده) سود جوید؟ (راه درك و تفسیر) مثالهای دیگرهم، چنین است. اما باید این‌را بدانیم‌که دربسیاری‌ازموارد فهمیدن اینکه‌نخست غریزه دستخوش تغییرشده یا ترکیب پیکر ممکن نیست.

بدون هیچ تردید می‌توان غرایز بسیاری را برعلیه فرضیهٔ انتخاب طبیعی علم کرد که یافتن تفسیری برای‌آنها آسان‌نیست، مثل مواردی‌که نمی‌دانیم غریزه چگونه نشأت‌گرفته‌است

---

۱- به‌استنادکتاب پرندگان ایران، مرغان تیرهٔ Siltidae به‌پارسی کمرکلی خوانده می‌شوند، مرغان این تیره فقط به‌یاری‌پنجه‌های نیرومند خویش بدون تکیه‌به‌دم ازدرختان وصخره‌های راست بالا می‌روند منقارآنها تیز ونیرومنداست، ازاین تیره انواع بسیاری چون‌کمرکلی جنگلی- کمرکلی کوچك-کمرکلی بزرگ و دیوار خزك را می‌شناسیم.

۲- Martinet نام‌عمومی پرندگان تیرهٔApodidae است، پرندگان مزبورحشرات را درحال پروازشکارمی‌کنند. شاید این‌نحوهٔ شکارمحمل‌نام پارسی‌شان باشدکه درکتاب پرندگان‌ایران بادخورك ذکرشده. ظاهری شبیه پرستودارند، بدن‌شان باریك، بالهای‌شان دراز وداسی‌شکل است، وضع بالها نشستن برسطوح صاف را برای آنها دشوارمی‌کند، بادخورکها اغلب در حال پروازاند ولانهٔ خویش را به‌مدد بزاق فراوان درشکافها ورخنه‌ها بنا می‌کنند.

(یعنی همان غرایزی که) ابداً درجات بینابینی آنها دردست نیست ـ مواردی که غریزه بقدری بی‌معنا است که انتخاب طبیعی کوچکترین اثری بر آن نمی‌تواند داشته باشد ـ مواردی کـه غرایز همانند درجانورانی که درمقیاس طبقه‌بندی بقدری ازهم دورانداکه نمی‌توان غرایز را به‌وراثت ازحد مشترکی نسبت داد ودرنتیجه باید آنها را به‌این چشم نگریست که مستقل از هم به‌مدد انتخاب طبیعی حاصل شده‌اند. در اینجا مجال بررسی این موارد گوناگون نیست تنها به‌بررسی یکی ازاشکال اختصاصی می‌پردازم که درنگاه نخست برای فرضیهٔ (انتخـاب طبیعی) مهلك می‌نماید. می‌خواهم ازافراد خنثی یا نابارور جوامع حشرات صحبت کنم که‌از لحاظ غرایز وترکیب پیکر به‌میزان قابل توجهی با نرها وماده‌های بارور تفاوت دارندوبه‌علت ناباروری قادر به‌گسترش تیپ خود نیستند.

ازاین موضوع که شایستهٔ (بررسی و) بحث بنیادی است جز به ذکر یك مورد کاملاً خاص یعنی مورچهٔ کارگر نابارور نمی‌پردازم. (شناخت) منشأ عقیم بودن این‌ها فی‌نفسه‌اشکال مهمی‌است گرچه‌خیلی بزرگتر ازدیگر تفاوتهای ساختمانی‌مهم‌پیکر نمی‌باشد. چه‌می‌توان اثبات کرد که درطبیعت برخی‌ازحشرات‌وبعضی‌دیگراز بندداران[1] ممکن است بنا براقتضا عقیم‌بوده باشند. هرآینه‌این حشرات، پرنده می‌بودند وبرای‌جامعهٔ آنها (این خاصیت)سودمند می‌بود که‌از میان‌شان‌برخی با قابلیت واستعداد کارو بدون قدرت‌تولید مثل‌متولد شوند هیچ اشکالی درمیان نمی‌بود که چنین امری با وساطت انتخاب طبیعی‌تحقق یـابد . از فراز نخستین اشکال (یعنی) بزرگترین (دشواری) که علی‌الخصوص ازبابت تفاوتهای قابل توجه ساختمان پیکرمورچگان کارگر وافراد زایا درترکیب بخش سینه‌ای وفقدان بال و غالباً عدم چشم و غریزه در کمین ما است می‌پریم. اما درمورد آنچه که فقط به‌موضوع غریزه مربوط است (بایدگفت)زنبور عسل نمونهٔ بارزترین اختلافات موجود درمیان زنبورکارگر ومادهٔ حقیقی است. اگرمورچگان کارگر یا دیگرحشرات خنثی جانوران عادی می‌بودند بدون تردید قبول می‌کردم که‌خاصه‌ها‌ـ شان به‌آرامی ازطریق انتخاب طبیعی‌کسب شده است یعنی ازراه زاده شدن افرادی‌با پاره‌ای تغییرات امتیاز بخش وانتقال نسل اندر نسل‌این تغییرات از طریق ارث به‌اخلافی که فی‌حد‌ـ ذات درحال تحول ودرمعرض گزینش‌اند. ولی مورچهٔ‌کارگرحشره‌ای است که با والدین‌خود

---

۱ـ داروین درمتن اصلی‌کلمهٔ بندداران (Articulata) را به‌کاربرده، این اصطلاح قدیمی که مبدع‌آن کوویه است‌شامل‌کرمهای‌بندبند، عنکبوتها، حشرات وهزارپایان می‌شد ولی‌امروزه به‌جای آن از لفظ بندپایان (Arthropoda) استفاده می‌شود کـه مشتمل بر عنکبوتهـا، حشرات، هزارپایان و سخت‌پوستان است.

تفاوتهای بسیار دارد و به‌کلی عقیم هم هست چنانکه هرگز عقبه‌ای از خود برجا نمی‌گذارد که تغییرات ساختمانی پیکر یا غرایز اکتسابی‌خویش را به‌آنها منتقل‌کند. چگونه می‌توان چنین امری را با انتخاب طبیعی آشتی داد؟

نخست یادآور می‌شوم که چه در جانداران‌اهلی و چه در جانداران وحشی تفاوتهای ساختمانی ارثی عدیده‌ای می‌شناسیم‌که‌با پاره‌ای ازسنین یا با نرینه ومادینه بودن«وابستگی» دارند. تفاوتهای ساختمانی دیگری هم داریم‌که نه تنها با جنسیت درارتباط‌اندبلکه بادوران کوتاهی وابستگی دارند که دستگاه مولد در فعالیت است مثل (آرایش) پر و بال مختص جفتگیری دربعضی از پرندگان و ساختمان قلاب‌وار فك ماهی سومون نر. حتی اختلافات ساختمانی کوچکی درشاخ‌گاو نرهای نژادهای‌گوناگون‌که به‌طورمصنوعی دروضع نارسایی جنسی[1] قرارگرفته‌اند ملاحظه می‌شود چه شاخ‌گاونر در بعضی از نژادها بلندتر از نژادهای دیگراست (ونیز) درازی این زایده‌گاهی دربرخی ازافراد بیش ازطول شاخ گاوهای نر و مادهٔ همان نژاد است. پس اشکال مهمی ندارد که در برخی از افراد جوامع حشرات نیز، خاصه‌ای با خصلت ناباروری «وابستگی» (عمیق) پیداکند. اشکال مهم این است‌که بدانیم چگونه «چنان تغییراتی باکیفیت وابستگی» از طریق انتخاب طبیعی به‌آرامی تجمع یافته (و مستقرشده است). گرچه این معضل به‌ظاهر لاینحل می‌نماید ولی با توجه به‌اینکه انتخاب طبیعی نه‌تنها در فرد بلکه درتیره هم مصداق دارد و ممکن است (تیره با هدایت انتخاب طبیعی) به‌هدف مورد نظردست یابد ازمیزان دشواری (قضیه)کاسته شده وحتی به‌کلی از میان برمی‌خیزد. به‌این ترتیب‌است‌که پرورش دهندهٔ‌گاو (گوشتی)که مایل است‌گوشت وپیه‌کاملاً درپیکردام مخلوط‌گردد گرچه دام ذبح می‌شود، روی همان سویه با اعتمادکارش را دنبال می‌کند وموفق هم می‌شود. نتایج گزینش به‌حدی قابل اعتماد است‌که می‌توان اطمینان‌داشت احتمالاً تدارك نژادی میسر است‌که درآن‌گاو نرها شاخ بسیاربلند داشته باشند (برای این منظور)کافی است دقت شودکه‌ازجفتگیری‌کدام نر وماده، گاونری با شاخ بلندترزاده‌می‌شود. این هم‌مثالی حقیقی وعالی ازورلوت[2]: چندین صنف‌گل شب‌بوی[3] یکسالهٔ پرگلبرگ،صاحب

---

۱ـ اخته‌کردن دامها.

2- Verlot

۳ـ شب‌بوگیاهی است از تیرهٔ چلیپائیان (Crucifère) در وضع طبیعی این‌گل چهارگلبرگ دارد ولی متخصصین باغبانی با روش انتخاب متکی به‌روش موفق شده‌اندگل شب بوی پر گلبرگ ایجاد کنند.

رنگهای گوناگون که تحت تأثیر انتخابی مناسب (از گل شب‌بوی سادهٔ کم گلبرگ) حاصل شده‌اند بذری تولید می‌کنند که بخش اعظم آن (پس ازکاشتن) شب‌بوی پر گلبرگ عقیم می‌دهد. اگرازاین بذر گل جور دیگری‌پدید نمی‌آمد صنف شب‌بوی پر گلبرگ منقرض‌می‌شد ولی ازمیان تخم‌های یاد شده پیوسته چند بوته با گلهای کم گلبرگ نیز حاصل می‌شود (که صاحب بذر زایا است) تنها فرق‌این شب‌بوی‌کم‌گلبرگ با اصناف‌کم‌گلبرگ معمولی دراین است‌که ازدانه‌های آن دوجورشب‌بو می‌روید: یکی‌پر گلبرگ ودیگری کم‌گلبرگ (درحالی که از بذر این یکی همیشه شب‌بوی کم گلبرگ به‌دست می‌آید). می‌توان شب‌بوی زایایی راکه‌گلهای ساده تولید می‌کند به‌افراد نر ومادهٔ یك لانهٔ مورچه تشبیه کرد و شب‌بوهای پر گلبرگ راکه پیوسته به‌شمار بسیار حاصل می‌شوند با افراد خنثای همان جامعه مقایسه کرد. به‌گمان من این همان چیزی است‌که در میان حشرات اجتماعی می‌گذرد؛ یك تغییر کوچك ساختمانی یا غریزی که با ناروری بعضی افراد جامعه در «وابستگی» است به‌حال جامعه سودمند افتاده، نرها ومادەهای بارورآن جامعه پیشرفت‌کرده‌گرایش به‌تولید افراد عقیم واجد همان تغییرات را ازطریق توارث به‌اخلاف زایای خویش منتقل کرده‌اند. تصور می‌کنم از طریق تکرارهمان روند است‌که اختلافات موجود درمیان ماده‌های بارور وعقیم نشأت گرفته است، امری‌که اکنون در اینهمه حشرات اجتماعی ملاحظه می‌شود.

نخست می‌باید حساب‌مان را با دشوارترین جنبهٔ قضیه روشن‌کنیم، با این جنبه‌که در انواع مختلف مورچه، افراد خنثی نه‌تنها با نر و ماده‌های بارور فرق دارند بلکه در میان خودشان هم تفاوتهای بزرگ باورنکردنی هست به‌حدی‌که این افراد، دو یا سه‌گروه‌مشخص تشکیل می‌دهند. گروه‌های یاد شده‌کاملاً ازیکدیگر ممیز بوده قابل تبدیل به‌هم نیستندبطوری که می‌توان آنها را دونوع مستقل متعلق‌به‌یك جنس یا دو جنس متعلق به‌یك تیره قلمدادکرد. بدین منوال افراد عقیم مورچهٔ نوع اسیتون[1] به دو گروه کارگر وسرباز تقسیم می‌شوندکه از

---

۱- Eciton مورچه‌ای است مختص امریکا ازتیرهٔ فورمی‌سیده (Formicidé) مشهورترین‌نوع آن اسیتون‌پرداتور E . Proedator است خاصهٔ مهم‌آنها در تفاوت بارز شکل افرادخنثی است‌که برخی آروارەهای بزرگ‌گوشتین دارند وجثه آنها نیز درشت است درحالی‌که‌برخی دیگر ریز نقش بوده فاقد چنان آروارەهایی هستند. اسیتون مورچه‌ای است ولگرد، لانهٔ ثابتی نمی‌سازد، درگروه‌های عظیم‌که‌گاهی شماره افراد ازیك میلیون درمی‌گذرد نقل مکان می‌کنند، دراین‌کوچ هرچه برسرراه خود بیابندنابود خواهندکرد، گاهی به‌منازل ومساکن سرراه نیز هجوم می‌برند.

لحاظ (ترکیب) آرواره‌ها و غرایز به‌حد خارق‌العاده‌ای با هم فرق دارند. در مورچهٔ نوع کریپتوسروس[1] گروهی ازکارگران، برسرچنبره‌ای شگفت‌انگیز دارند،کاربرد این چنبره دانسته نیست. درمورچهٔ نوع میرموسیستوس[2] مکزیك یك جورازکارگران هرگزلانه را ترك نمی‌کنند، گروه دیگر کارگران آنها را تغذیه می‌کنند، شکم‌شان فوق‌العاده متسع بوده شیره‌ای ترشح می‌کندکه جایگزین همانست‌که مورچه‌های اروپایی ازشته‌های درقید اسارت تحصیل‌می‌کنند و می‌توان شته را برای مورچه جانور اهلی واقعی دانست.

برخی گمان کرده‌اندکه اعتقاد من به‌انتخاب طبیعی به‌حدی است‌که حاضر به‌قبول‌حقایق مشهود اعجاب‌آوری نیستم (که به‌زعم آنها) فرضیهٔ مرا واژگون می‌کنند.

درساده‌ترین شکل که به‌اعتقاد من از طریق انتخاب طبیعی جز یك جور حشرهٔ خنثی از نر و ماده‌های زایا حاصل نمی‌شود از طریق مقایسه (با نحوهٔ پیدایش) اصناف عادی (از انواع) می‌توان به‌این نتیجه دست یافت‌که تغییرات سودبخش و خفیف وپی در پی، درتمام افراد خنثای یك لانه بطور ناگهانی پدید نیامده بلکه با حراست از جوامعی که ماده‌هاشان پیوسته افراد عقیم واجد چنان صفت تغییریافتهٔ مفید می‌زایند کلیهٔ افراد خنثی دارای آن‌خاصه شده‌اند. بااین طرزتلقی‌موضوع، بایستی‌درهرلانه‌حشرات عقیمی‌یافت شودکه درجات‌متفاوت تغییرات ساختمانی درآنهامنعکس باشد، گرچه جز در اروپا وضع حشرات خنثی دقیقاًمطالعه نشده ولی صحت نظرفوق به‌کرات اثبات شده است چنانکه اسمیت در مورچه‌های انگلستان نشان داده ومن نیز توفیق مشاهده‌اش را داشته‌ام دردرون یك لانه مورچه‌های خنثی از لحاظ رنگ واندازه با هم تفاوت فوق‌العاده دارندونیز سلسله‌ای ازصور بینابینی‌که دو شکل نهایی را به‌هم ربط می‌دهند درهمان لانه یافت می‌شود. گاهی در یك لانه‌کارگر درشت اندام بسیار است وگاهی کارگر ریزنقش، گاهی‌هم هردوفراوانند ولی صور حد واسطه مورچه‌های‌کارگر ریز ودرشت‌کمیاب است. مورچهٔ فورمیکا فلاوا هم‌کارگردرشت اندام دارد هم‌کارگرریزنقش وعده‌ای نیز با جثه‌ای متوسط درمیان آنها هست، براساس مشاهدات اسمیت کارگران درشت اندام این نوع اغلب چشم درشتی دارندگاهی هم‌که چشم ریز است به‌وضوح تشخیص داده

---

۱- Cryptocerus، مختصات تفصیلی این نوع مورچه در کتاب‌هایی که در دسترس بود ملاحظه نشد.

۲- Myrmecocystus نوعی مورچهٔ نواحی‌گرمسیری است، عده‌ای ازکارگران این نوع‌شکمی فوق‌العاده بزرگ دارند که مخزن مواد غذایی جامعه شمرده می‌شود.

می‌شود، اما درکارگران ریزنقش فقط آثار وبقایای چشم وجود دارد.

با تشریح بسیار دقیق افرادعدیده‌ای ازکارگران ریزنقش دریافته‌ام که آثارچشم‌در آنها به‌حدی ضمور یافته وتحلیل رفته است که باکوچکی اندام‌شان نمی‌خواند. بی‌آنکه بخواهم اثباتاً براین نکته تأکیدکنم می‌گویم به‌نظرم رسیده‌که چشم‌کارگران متوسط‌القامه متناسب با جثهٔ آنها است. پس درمورد مذکور با دوگروه‌کارگر عقیم مواجهیم‌که نه تنها ازلحاظ جثه بلکه ازبابت اندام بینایی هم با یکدیگرتفاوت دارند، این دوگروه توسط افراد چندی که‌از لحاظ خاصه‌های یاد شده، شکل بینابینی‌دارند به‌هم ربط داده‌می‌شوند. این را اضافه‌می‌کنم؛ هرآینه کارگران ریز نقش برای جامعه مفیدتر می‌بودند و انتخاب طبیعی روی نر و ماده‌های زایایی متمرکز می‌شدکه پیوسته شمارهٔ بیشتری‌کارگر ریز نقش می‌زایند تا به‌جایی که تمام کارگران، ریز ازآب درمی‌آمدند، نوع (جدیدی) از مورچه پدیدمی‌آمدکه‌کارگرانش شبیه مورچهٔ نوع میرمیکا[1] می‌بود. مورچه‌های‌کارگر نوع میرمیکا فاقد (اندام بینایی و لذا) قدرت دیداند درحالی‌که افراد زایای آنها چشم بسیاردرشتی دارند.

واین هم موردی دیگر: زمانی‌که هدیهٔ آقای اف. اسمیت را دایر برمشتی مورچهٔ‌نوع آنوما[2] که ازیك لانه درافریقای غربی جمع‌آوری شده بود دریافت کردم به‌این امر اعتقاد داشتم‌که می‌توانم درجات مختلف تفاوتهای ساختمانی متمرکز دربخش‌های مهم پیکر را در گروه‌های‌گوناگون‌کارگران یك نوع (مورچه) بیابم. خواننده بامطالعهٔ مقایسه‌ای که در زیر به‌عمل آمده بهتر ازسنجش مستقیم به‌اختلافات موجود درمیان مورچه‌های‌کارگر یك نوع پی می‌برد: گروهی‌کارگرساختمانی را درحال ساختن‌خانه‌ای درنظر می‌گیریم‌فرض می‌کنیم طول قامت برخی از یك متروهفتاد ودوسانتیمتر[3] بیشتر نباشد و قد برخی دیگر به‌پنج متر و هجده سانتیمتر بالغ شود بزرگی سردستهٔ اخیر (به‌عوض آنکه به‌تناسب قامت) سه برابر سرگروه نخست باشد چهاربرابر ودرشتی آرواره‌هاشان پنج برابرآنها باشد وبه‌علاوه آرواره‌ها چه ازنظرشکل ظاهری وچه ازنظرشمارهٔ دندانها در دوگروه فرق‌کلی داشته باشند، ایـن درست

---

1-Myrmica

2- Anomma

۳- داروین درمتن اصلی برای اندازهٔ قدکارگران پنج فوت وچهار انگشت وبرای قدگروه دوم شانزده فوت‌را به‌کاربرده است. هرفوت انگلیسی۳۰۴/۷۹۹۷۴ میلی‌متر وهرفوت‌امریکایی ۳۰۴/۸۰۰۶۱۷ میلی‌متراست. پای فرانسوی ۳۲۴ میلی‌متر می‌باشد ونیز هر انگشت یك شانزدهم پا و برابر ۲۴ میلی متر است . چون واحد متری بـا ذهن خوانندهٔ پـارسی زبان آشناتر است درترجمه مقادیر ذکر شده به‌واحد متر تبدیل شد.

همان وضعی است که درمورچه‌های کارگر نوع آنوما حکمفرما است. جالب توجه‌ترین نکته برای ما درمورد این نوع مورچه این است که گرچه می‌توان مورچه‌های کارگر را ازلحاظ قد گروه‌بندی کرد ولی هر گروه به‌طور نامحسوس (توسط صور بینابینی) چه از لحاظ طول قد و چه از بابت شکل آرواره به گروه بعدی وصل می‌شود، تصاویری که سر جان لوبوك از آرواره‌هایی که من ازکارگران به‌قامت‌های مختلف جدا کرده بودم توسط (ابزار) اتاق‌روشن[1] تهیه کرد پدیدهٔ مزبوررا به‌نحو غیرقابل اعتراضی اثبات می‌کند. بتیس[2] هم در کتاب جالب خود: «طبیعی‌دان در آمازون» به‌موارد مشابهی اشاره می‌کند.

با توجه به‌این پدیده‌ها من گمان می‌کنم که انتخاب طبیعی روی مورچه‌های بارآور اثر می‌کند یعنی بروالدینی که قادرند مرتباً اولاد خنثایی بیارآورند که اندامی درشت و آرواره‌ای به‌شکل معین دارد یاقدی کوچك وفکی به‌شکل دیگر یا بالاخره آنچه دشوار به‌نظر می‌آید مورچه‌های کارگری به‌هر دو اندازه وساختمان فکی به‌دوگونه وکارگران‌دیگری به‌صور بینابینی، این چیزی است که در مورد مورچهٔ نوع آنوما روی داده است. احتمالاً با حمایت ازوالدینی که پیوسته،بیش ازپیش‌صور نهایی می‌زایند اشکال بینابینی رو به‌کاهش رفته‌سرانجام به‌کلی متوقف‌شده است. والاس‌برای مورد بغرنج پروانه‌های مجمع‌الجزایرمالا که ماده‌هاشان به‌دو وحتی سه شکل دیده می‌شود تفسیر مشابهی پیشنهاد می‌کند و توجیه فریتس مولر نیز در مورد برخی ازسخت پوستان برزیل که نرهاشان به‌دوشکل کاملاً متفاوت درمی‌آیند همین است. لازم نمی‌دانم دراینجا برسراین موضوع به‌بحث عمیق بپردازم. گمان می‌کنم در آنچه قبلاً گفته شد منشأ حیرت‌انگیز دوگروه کاملاً متفاوت مورچهٔ عقیم کارگر توضیح داده شد و ذکر گردیدکه نه‌تنها با یکدیگر بلکه با والدین خویش نیز فرق بسیاردارند ونیزنشان داده‌شدکه

---

۱- این ابزارنقاشی درسال۱۸۱۲ توسط ولاستون ابداع شد، مورد مصرفش‌ترسیم دقیق‌تصاویر اشیاء است. این اسباب ازمنشوری ساخته‌شده‌که قدرت انکساری‌کامل دارد وبرپایه‌ای‌متحرك استوار است. یکی ازوجوه منشورمتوجه سطح‌کاغذ نقاشی است. اگرچشم ناظر طوری بالای منشورقرارگیردکه یال منشور درست مردمك را نصف‌کند ناظر هم‌شیئی مورد نظرراخواهد دیدکه دربرابرمنشور است‌وهم صفحهٔ‌کاغذراکه زیردست دارد. به‌این ترتیب می‌توان‌باحرکت دادن مداد روی کاغذ تصویر بسیار دقیقی از شیئی ترسیم کرد. وقتی فاصله شیئی و کاغذ نقاشی ازمنشورمساوی باشد اندازهٔ تصویر درست برابر شیئی خواهد بود. می‌توان باتغییر فاصله‌های یاد شده بدون اینکه از دقت تصویر کاسته شود شکلی بزرگتر یا کوچکتر از شیئی کشید. چون دردستگاه عکاسی‌فیلم درجعبه‌ای بنام اتاق تاریك قراردارد نام این‌ابزار را اتاق روشن گذارده‌اند.

2- Bates

وجود آنها بایستی برای جامعه همانقدر سودمند بوده باشد که تقسیم کار برای انسان متمدن مفید است؛ مورچه غریزه واندام یعنی ابزاری را که ازطریق ارث دریافت کرده به‌کار می‌برد در حالی که انسان با شعور اکتسابی وابزارهای ساخته شده کارمی‌کند.

باید اعتراف کنم علیرغم اعتقادی که به‌انتخاب طبیعی دارم اگر با مورد حشرات خنثی روبرو نشده بودم هرگز انتظارنداشتم کـه (این اصل) چنین نتایج مهمی ببار آورد. در این موضوع به‌دودلیل اندکی به‌تفصیل جزئیات پرداختم گرچه (به‌نظرمن هنوز) کافی نیست؛ یکی برای نشان دادن قدرت انتخاب طبیعی ودیگر برای اینکه یکی ازبزرگترین معضلات بر سر راه فرضیهٔ من به‌شمارمی‌رود. قضیه ازاین جهت هم جالب است که نشان می‌دهدچه‌درگیاهان وچه درجانوران، ممکن است مجموعه‌ای از تغییرات خودبخودی مفید به حال جاندار، بدون پادرمیانی استعمال وعادت، فراهم آید. بنا براین‌عادات اختصاصی مادهٔ عقیم یا خنثی هر چه که عمرجانوردرازباشد هرگزنروماده‌های زایا راکه‌ازخود عقبه‌ای دارند متأثر نخواهدکرد. من حتی ازاین درعجبم که چراکسی تاکنون به‌این فکر نیفتاده است که این موارد قابل ارائه ازغرایز خنثی را برعلیه دکترین مشهورلامارك درمورد عادات موروثی عرضه‌کند.

## خلاصه

دراین فصل کوشیدم تا به‌اختصار نشان دهم که تجلیات مغزی ـ شعوری جانوران اهلی متغییر است وتغییرات مزبور ارثی است. باز موجزتر ازآن به‌نشان دادن این نکته پرداختم که درحالت طبیعی نیز غرایز دستخوش تحولات خفیف می‌شوند. چون به‌این اعتراضی‌نیست که غرایز هرحیوان برایش واجد اهمیت بسیاری است هیچ اشکالی در میان نیست کـه تحت تأثیر شرایط متغییر زیستی، انتخاب طبیعی بتواند تا حدی تغییرات خفیف غرایزرا که به‌سود جانور است گردآوری‌کند. استعمال وعدم استعمال دربرخی موارد نقشی ایفاکرده است.

به‌هیچوجه ادعا نمی‌کنم که پدیده‌های ذکر شده دراین فصل برای فرضیهٔ من تکیه‌گاه بزرگی است اما قبول دارم که هیچ معضلی از این دست قادر به‌واژگون کردن آن نیست. از سوی دیگراین حقیقت که غرایز همه‌کامل نبوده وبه‌دور ازلغزش وخطا هم نیستند ـ اینکه‌هیچ غریزه‌ای برای بهرورشدن جانور دیگردرموجود پدید نمی‌آید ـ اینکـه ضرب‌المثل «طبیعت

خاصه خرجی نمی‌کند» همانطور که درمورد ساختمان پیکر مصداق دارد در غرایز هم صدق می‌کند همه وهمه فقط با فرضیهٔ انتخاب طبیعی قابل تفسیراند و بدون درنظرگرفتن (انتخاب طبیعی) تفکر واندیشه درموردشان ممکن نیست ـ اینها همه نکاتی هستند که انتخاب طبیعی را تأیید می‌کنند.

چندپدیدهٔمربوط به‌غرایز فرضیهٔ انتخاب طبیعی را تقویت می‌کنند مثل مواردعدیده‌ای که انواع خویشاوند ولی مستقل در بخش‌های بسیار دور از یکدیگر کرهٔ زمین سکنا دارندو درشرایط زیستی کاملاً متفاوت به‌سرمی‌برند با اینهمه غرایز خویش را حفظ کرده‌اند. به‌این ترتیب می‌توان فهمیدکه چرا توکای[1] امریکای مرکزی گرمسیر مثل توکای انگلستان درون لانه خویش را با گل اندود می‌کند، چرا مرغ‌کالائو[2] درهندوستان وافریقا ایـن غریزهٔ مشترك و غریب را داردکه پرندهٔ ماده درحفره‌ای درتنه درخت حبس می‌شود وروی حفره را لایـه‌ای می‌پوشاند ودراین پوشش فقط سوراخی است‌که نر ازآنجا به‌ماده وجوجه‌ها غذا می‌رساند، چرا مرغ الیکایی[3] نر درقارهٔ امریکا مثل‌الیکایی‌های مالانه‌ای‌کاملا کروی ساخته درآن‌می‌نشیند این عادتی است‌کـه در هیچ پرندهٔ دیگری دیده نمی‌شود. تلقی غرایزی چون غریزهٔ نوزاد کوکوکه برادران شیری را ازلانه بیرون می‌اندازد ـ مورچه را به‌برده‌داری برمی‌انگیزد ـ ایکنمون را وامی‌دارد تا ازشفیرهٔ زندهٔ حشرات دیگر تغذیه‌کند، به‌عنوان هادی‌ارگانیسم‌های جاندار به‌سوی پیشرفت، تکثیر، تغییر وابقای نیرومندتر وامحای ناتوان‌تر، نه به‌عنوان‌نصیب وقسمت یا آفریده شده به‌همین شکل، اگر استنتاجی‌کاملا منطقی نباشد برای (نحوهٔ) تفکرات من بسیار رضایت‌بخش است.

---

۱ـ Grive نام عمومی پرندگان تیرهٔ توردیده Turdidae است. پرندگان این تیره به‌رنگهای زیبا دیده می‌شوند واغلب نغمه‌سرا هستند. درکتاب پرندگان ایران نام پارسی آنها راتوکا ذکرکرده است. توکا انواع بسیاردارد.

۲ـ Calao کلمه‌ای است هندی ونام عمومی پرندگان تیرهٔ بوسروتیده Bucerotidae است که درهندوستان وافریقا به‌سرمی‌برند. مادهٔ آنها در دوران کرچی تا خروج جوجه‌ها ازتخم در حفره‌ای‌که بردرخت ایجادشده ورویش را پوششی‌گرفته محبوس می‌ماند، دراین پوشش‌فقط سوراخی است‌که نر ازآن به‌ماده غذا می‌رساند، کالائوها پرندگانی همه چیز خوارند. منقار آنها بسیارکلفت است و روی آن زایدهٔ برجسته‌ای دیده می‌شود، بزرگترین پرندگان این گروه نوع دیکوسروس‌بیکورنیس Dichoceros bicornis است‌که یك‌متر وسی‌سانتیمتر طول دارد.

۳ـ Troglodytes ازتیرهٔ تروگلودیتیده Trogloditidae به استناد کتاب پرندگان ایران اسم پارسی‌آن الیکایی است. این پرنده لانه‌ای‌کاملاً گرد می‌سازد.

فصل هشتم

# (جانداران) دورگه

ـ افتراق ناباروری در نخستین تناسل متقاطع (دو نوع مستقل) با عقیم بودن دورگه‌ها.
ـ ناباروری درجات مختلف دارد ــ فاقد جنبهٔ عمومی است ــ تناسل همخون آن را تشدیدمی‌کند ــ اهلی شدن آن را ازمیان بر می‌دارد.
ـ قوانین حاکم بر ناباروری دورگه‌ها.
ـ ناباروری‌کیفیتی اختصاصی‌نیست و با سایر تفاوتها بستگی داردو به‌یاری انتخاب طبیعی ازطریق‌تجمع تدریجی پدید نیامده است.
ـ علت ناباروری دورگه‌ها وعقیم ماندن نخستین تناسل متقاطع (دونوع مستقل).
ـ توازی تغییرات شرایط زیستی و تغییرات تناسل متقاطع.
ـ دوگونه بودن و سه‌گونه بودن (نوع).
ـ بارآور بودن تناسل متقاطع اصناف و بارآور بودن اخلاف دورگه‌ای که از آنها حاصل می‌شود عمومیت ندارد.
ـ مقایسهٔ دورگه‌های (حاصل ازتناسل متقاطع انواع) ودورگه‌های (حاصل ازتناسل متقاطع اصناف‌یا نژادها) غیر از موضوع بارآور بودن آنها
ـ خلاصه.

طبیعی دانان عموماً عقیده دارند که فلسفهٔ ناباروری تناسل متقاطع انواع متفاوت این است‌که (درآغوش طبیعت) هویت هریك محفوظ بماند. اگر با این چشم به‌قضیه نگاه کنیم در بادی امر، صحت آن تصور، محتمل می‌نماید چه اگر بین انواع (جـاندار) هر سرزمین تناسل متقاطع میسربود هرگزانواع، مستقل ومشخص باقی نمی‌ماندند. این نکته حایزاهمیت بسیاراست چه ناباروری انواع مختلف درنخستین‌آمیزش ونیز عقیمی دورگه‌های به‌دست‌آمده

ازاولین تناسل انواع مستقل، هرگز از طریق تجمع درجات مختلف و سودمند عقیمی حاصل نخواهد شد. این چنانکه توضیح خواهم داد ناشی از تفاوت دستگاه‌هـای تولید مثل انواع است نه‌خاصه‌ای اکتسابی یا ذاتی.

هنگام بررسی این موضوع قاعدتاً دو گروه پدیدهٔ کاملاً متفاوت را یعنی عقیمی تناسل متقاطع انواع‌مستقل و ناباروری تناسل دورگه‌هایی‌راکه ازتناسل‌متقاطع انواع متفاوت‌به‌دست آمده‌اند با هم اشتباه می‌کنند.

انواع خالص، دستگاه تولید مثل سالمی دارند، با وجود این اگر آنها را با هم به آمیزش وادار سازیم یا اصلاً اولادی حاصل نمی‌شود یا جز اندك ثمری به‌بار نمی‌آید.

ازطرف دیگر اندامهای مولدهٔ دورگه‌ها عملاً دچارناتوانی (ونـارسایی) است، این امررا ازبررسی‌اندام جنسی دورگهٔ نربه‌وضوح می‌توان‌دریافت‌ودرگیاهان دورگه‌هم که‌به‌یاری میکرسکپ می‌توان سازمان یافته بودن(تشریحی)اندامهای تولید مثل را تشخیص دادنارسایی عملی کاملاً متجلی است. درمورد نخست هردو عنصرجنسی که در تکوین جنین مباشرت دارند کاملاً سالم‌اند، در مورد دوم این دو عنصر یا ناکامل‌اند یـا اصلاً تشکیل نشده‌اند. وقتی به جستجوی علت ناباروری که درهردوگروه (یاد شده) مشترك است برمی‌خیزیم (یعنی به‌تحقیق درامری می‌پردازیم که) آن را به‌خصلتی ویژه‌نسبت داده ازدسترس عقل به‌دور می‌دانندافتراق (دوشکل ناباروری) حایز اهمیت می‌شود.

اهمیت بـاروری (تناسل متقاطع) اصناف یعنی صوری‌که آنهـا را عقبهٔ جد مشترکی می‌دانند یا چنین می‌انگارند ونیز بارور بودن دورگه‌های حاصل ازتناسل آنها،برای فرضیهٔمن همسنگ عقیمی تناسل متقاطع انواع مستقل است چه به‌نظرمی‌رسدکه این امرناشی ازافتراق قطعی بین اصناف و انواع است.

## درجات ناباروری

ابتدا ازعقیمی انواع (مستقلی)که آنها را به‌تناسل متقاطع وامی‌دارند و از نـاروری دورگه‌های حاصل‌ازآنها، سخن بگوئیم.هرگزنمی‌توان (گزارش)کارهای دوتماشگرباوجدان و قابل تحسین (طبیعت) یعنی کلروتروگارتنررا که تقریباً تمام عمر خویش را بـه بررسی این

موضوع اختصاص داده‌اند مطالعه کرد و از عمومیت وسیع ناباروری به درجات مختلف، شدیداً متعجب نشد.

به‌اعتقاد کلروتر این قاعده عمومیت دارد. مصنف مزبور (دراین زمینه) گره از سئوال گشوده است چه دومورد ازده موردی راکه مؤلفین دیگر نوع قلمدادکرده وبقیه را صنف انگاشته‌اند بدون کوچکترین تردید درزمرهٔ اصناف قرارداده‌است. گارتنرهم‌برای قاعدهٔمزبور جنبهٔ عمومیت قایل است ولی نسبت به‌بارآوری ده موردی‌که کلروتر بررسی کرده اعتراض دارد. وی دراین‌مورد هم‌مثل مواردبسیاردیگر برای تخمین‌میزان ناباروری مجبوراست‌دانه‌های به‌دست آمده را بشمارد. نامبرده حداکثربذری راکه از تناسل متقاطع دونوع مستقل به‌دست می‌آید یا ازگیاهان دورگه(ای که ازتناسل متقاطع دو نوع مستقل) پدید آمده‌اند با شمارهٔ متوسط حاصل ازآمیزش یك نوع خالص درطبیعت‌مقایسه می‌کند. به‌گمان‌من درتجربیات وی اسباب لغزش بزرگی وجوددارد.نکتهٔ مهم‌این‌است‌که‌اگربخواهیم ازنباتی،دورگه‌به‌دست‌آوریم بایستی پرچمهایش را قطع‌کنیم ومهمتراینکه بایستی آن را ازدسترس حشرات دورنگهداریم تاگردهٔ بوته‌های دیگر به (مادگی‌اش) نرسد. (از طرف دیگر) تمام‌گیاهانی‌که گارتنربرای تجربه به‌کاربرده درگلدان‌و درون اتاقش جای داشته، می‌دانیم چنین شرایطی درمیزان باروری نباتات اثری سوء دارد (شاهد این مدعا) جدول خودگارتنراست‌که میزان باروری نیمی از بیست‌گیاهی‌که وی غیرازتیرهٔلگومینوز که دستکاری‌آنها جهت قطع پرچم دشواراست‌برگزیده (درون‌گلدان و دراتاق) آنها را باگردهٔ خودشان تلقیح کرده بود تا نصف آنچه‌که درطبیعت جاری است‌کاهش نشان می‌داد. بعلاوه تناسل متقاطع انجام شده توسط گارتنر در برخی از موارد مثل موردآناگالیس آرونسیس[1] با کورله[2] که بهترین‌گیاه‌شناسان‌آنها را به‌دیدهٔصنف می‌نگرند مطلقاً نابارورنبوده است لذا این سئوال پیش می‌آید که آیا به‌راستی باور داشتن ناباروری درتناسل متقاطع اینهمه ازانواع موجه است.

ازسوی دیگر یقین است‌که ناباروری انواع مستقل درتناسل متقاطع همان قدر درجه‌به درجه است وتفاوت میان این درجات نیزنامحسوس می‌باشدکه بارآوری درتناسل (همنوع با همنوع) تحت تأثیراوضاع واحوال وشرایط، درجه به‌درجه تفاوت می‌کند چنانکه نمی‌توان

---

۱- Anagallis arvensis گیاهی‌است علفی‌ویکساله متعلق‌به‌تیرهٔ Anagallée ساقه‌اش‌چهار پهلو است.

۲- Coerulea مشخصات این‌گیاه درکتب مورد دسترس یافت نشد.

فهمید بارآوری در کجا خاتمه می‌یابد و ناباروری از کجا آغاز می‌گردد. به‌اعتقاد من هیچ دلیلی قاطع‌تر ازنتیجهٔ دقیق واحدی نیست که دوتماشاگرمجرب (طبیعت) یعنی کلروترو گارتنر درمورد انواعی معین،ازدیدگاه‌های کاملاً متفاوت به‌دست آورده‌اند. بالاخره، بدون‌پرداختن به‌جزئیاتی که ذکرشان دراینجا ضروری نیست ــ مقایسهٔ نتایجی که بهترین گیاه‌شناسان ما از کشت تجربی دراوقات مختلف درمورد نوع دانستن یا صنف انگاشتن برخی صورمشکوك به دست آورده‌اند با نتایج حاصل ازکشت گیاهان دورگه توسط باغبان، حایز اهمیت بسیاری است. ازاین ممر،می‌توان دریافت که میان انواع و اصناف متعلق به‌آنها ازگذر بارآوری و ناباروری، فرق واضحی نمی‌توان‌یافت،شواهدی ازاین دست،کاملاً درجه به‌درجه بوده‌تبدیل بارآوری‌به‌ناباروری درست مثل‌سایرتفاوتهای‌سازمانی‌وساختمانی بسیارنامحسوس‌روی‌می‌دهد ولذا (انواع واصناف) از این بابت هم مشکوك باقی می‌مانند.

در بارهٔ ناباروری دورگه‌ها طی نسلهای متوالی (باید گفت) گرچه‌گارتنر موفق شده چند دورگه را تا شش هفت نسل ویك مورد را تا ده نسل بـا جلوگیری از آمیزش آنها با والدین اولیه پرورش دهد، مع‌ذلك‌دیده است که نیروی بارآوری آنها سریعاً کاهش می‌یابد. درامرکاهش نیروی بارآوری می‌بینیم که اگردرهردو والد انحرافی سازمانی یـا ساختمانی موجود بوده باشد ازطریق تناسل به‌اخلاف منتقل می‌شود ودرگیاهان دورگه هردوعنصرجنسی تاحدی تحت تأثیرقرارمی‌گیرند. به‌گمان من‌محدود بودن قدرت بارآوری درغالب‌این‌موارد ناشی ازعامل مستقل دیگری است، این عامل عبارت است ازتناسل همخون که به‌کرات روی داده. مدارك جالب توجهی دردست دارم که ازیك‌سو اثبات می‌کنند تناسل اتفاقی (دورگه) با فرد یا صنفی‌مستقل قدرت بارآوری اخلاف را می‌افزاید ازطرف دیگرنشان می‌دهندتناسل همخون نتایج معکوس دارد، می‌باید به صحت این اعتقاد عمومی پرورش دهندگـان (دام و گیاه) اذعان‌کنم. کسانی که روی دورگه‌ها کارمی‌کنند معمولاً موفق به‌تولید جز شمارا ندکی نمی‌شوند ــ از آنجاکه والدین دورگه ونیز دورگه‌های خویشاوند در پیرامون دورگهٔ (مورد نظر) می‌رویند بایستی درفصل‌گل دادن ازهجوم حشرات به‌دورگه جلوگیری‌کرد ــ دورگه‌ها باید درهرنسل منحصراً توسط‌گردهٔ خودگشنیده شوند واین امری است که به‌قدرت بارآوری آنها لطمهٔ بسیارمی‌زند. قدرتی که فی‌نفسه در اثر دورگه بودن‌کاهشی قابل توجه یافته است. ادعایی که‌گارتنر اینهمه برسرآن‌ایستادگی‌می‌کند مؤید نقطهٔ نظرمن‌است، اگربه‌طورمصنوعی دورگه‌ای راکه قدرت بارآوری بسیاراندکی دارد باگردهٔ فرد دیگری از همان دورگه (نه‌با

گرده خودش) تلقیح کنیم به‌نظرمی‌رسد علیرغم اثرات سویی که دستکاریهای ضروری به‌بار می‌آورد نیروی بارآوری آن دورگه افزایش خواهد یافت. درامرتلقیح مصنوعی گاهی اتفاق می‌افتد که برحسب تصادف گرده ازبساك گل دیگری جهت تلقیح گل مورد نظر اخذ شودبنابر- این تناسلی متقاطع روی داده است. چنین رویدادی اغلب میان دو گل یك بوته فراوان است. بعلاوه وقتی که ناظردقیقی‌چون گارتنر دست به‌تجربه می‌زندمی‌بایدهمیشه پرچمهای‌دورگه‌های خویش را قطع کند ودرهرنسل، گل مورد نظررا با گردهٔ گل دیگری ازهمان نبات یا با گردهٔ دورگهٔ دیگری که همسان دورگهٔ مورد نظراست تلقیح نماید. به‌این ترتیب است که درهرنسل قدرت بارآوری دورگه‌هایی که به‌طورمصنوعی تلقیح می‌شوند افزایش می‌یابد و این درست مغایر با حالتی است که خودگشنی وجود دارد. به‌اعتقاد من علت افزایش قدرت بارآوری اجتناب ازآمیزش همخون است.

اکنون به‌بررسی نتایجی که هربرت[1] کاردان به‌دست آورده بپردازیم: کلروتر وگارتنر اعتقاد دارندکه تناسل متقاطع انواع خویشاوند، همیشه تا حدودی با ناباروری همراه‌است. این را قانونی عمومی می‌دانند (درحالی‌که) وی از پژوهشهای خویش چنین نتیجه می‌گیرد که چندین دورگه (درتناسل مثل برخی‌از) انواع خویشاوند، کاملاً بارآورانند. نامبرده روی بسیاری ازانواعی که مورد تجربه‌گارتنرقرارگرفته‌بودند (ازنو) آزمایش کرد. تصورمی‌کنم اختلاف نتایج به‌دست آمده ناشی ازمهارت عظیم وی درباغبانی ودسترسی اوبه‌گلخانه‌باشد. این نمونه‌ای است ازآزمایشات متعدد و جالب وی: «از تمام تخمك‌های درون یك تخمدان (خرجینی) گیاه کرینوم‌کاپنس[2] که با گردهٔ کرینوم رولوتوم[3] تلقیح شده بودند (بذری زایا به‌دست آمدکه پس ازکشت‌ازهردانه) گیاهی به‌عمل آمد، من هرگزچنین چیزی درگشنگیری طبیعی ندیده‌ام.» بنابراین درنخستین تناسل متقاطع دونوع کاملاً مستقل قابلیت‌بارآوری‌کامل وحتی کامل‌ترازکامل وجودداشته است.

موضوع کرنیوم مرا به‌تذکار این پدیدهٔ غریب وامی‌داردکه می‌توان به‌سهولت‌گیاهان

---

1- W. Herbert

۲- Crinum capens درکتابهای در دسترس دیده نشد.

3- Crinum revolutum

انفرادی مثل اوبلیا[1] و گل ماهور[2] وساعتی[3] را با گردهٔ نوع کاملاً متمایزی بارور کرددرحالی که گردهٔ خود آنها که ازسلامت‌کامل برخوردار است ومی‌تواند گیاهان وانواع دیگرراتلقیح کند ازگشنده کردن خودشان عاجز است. پرفسورهیلدبراند[4] در مورد جنس‌های هیپاستروم[5] وکوریدالیس[6] ونیز آقای اسکات[7] ومولردرمورد ارکیده‌های مختلف اثبات کرده‌اند که کلیهٔ افراد وآحاد همین خصلت رادارند. ازاینجا نتیجه می‌گیریم که برخی ازآحاد غیرعادی‌پاراه‌ی ازانواع وتمام افراد بعضی انواع دیگر، با گردهٔ انواع متمایزخیلی راحت‌تر از گردهٔ نوع خویش تلقیح می‌شوند.

هربرت چهارگلی راکه از یك پیاز هیپاستروم اولیکوم[8] برآمده بودند به‌ترتیب زیر تلقیح کرد؛ سه‌گل‌را با گردهٔ همان‌گیاه وگل‌چهارم را با گردهٔ گیاه دورگه مختلطی که‌ازاخلاف سه نوع مستقل حاصل شده بود. نتیجهٔ تجربهٔ مزبور از این قراراست: «سه‌تخمدان نخستین فوراً ازرشد بازمانده طی چند روز به‌کلی ازمیان رفتند ولی تخمدان چهارمی به‌سرعت رشد کرد وازغلاف دانه، بذری عالی به‌دست آمدکه پس ازکشت‌فوراً رویید.» تجربیات مکرری که طی سالیان متمادی توسط هربرت انجام شد همیشه به‌همین نتیجه رسید. گیاهانی‌که برخی ازآحاد وافرادشان علیرغم ظاهرسالم وتخمدان وگرده‌ای آماده قادر به خودگشنی نیستند می‌باید درشرایط خاص‌ووضع غیرطبیعی بوده باشند. چنین‌گیاهانی بدان‌جهت‌جالب‌توجه‌اند که نشان می‌دهند عللی‌که (قابلیت) بارآوری‌کم وبیش‌هرنوع به‌آن بستگی دارد چقدرسست واسرارآمیز است.

گرچه نتایج حاصل ازتجربیات عملی باغبانان فاقد دقت لازم‌علمی است‌ولی‌صرفنظر-

---

۱- Lobelia، اشاره به‌یکی‌ازگیاهان تیرهٔ Lobéliacée که‌درامریکا می‌روید ازآن‌الکالوئیدی بنام لوبلین می‌گیرند که ارزش دارویی دارد.

۲- Verbascum به‌فارسی‌گل ماهور یا خرگوشك نامیده می‌شود، گلهای زرد خوشه‌ای‌وبرگی کرك‌دار دارد، به‌تیرهٔ‌میمونیان Sarofulariée تعلق دارد.

۳- Passiflora درفارسی همان‌گل ساعتی است، به‌تیرهٔ Myrtacée تعلق دارد.

4- Hildbrand

۵- Hippeastrum یا Amaryllidacée تیردای است تك لپه‌ای، محل رویش‌انواع این‌جنس نواحی‌معتدله است، هشتاد وپنج‌جنس وبیش‌ازهزارنوع درآن‌دیده می‌شود. گلهاهرمافرودیت هستند وبرخی ازانواع آن‌که بسیارزیبا است، به‌عنوان زینت کشت می‌شود.

۶- گیاهی است با گلهای خوشه‌ای به‌رنگ زرد وسرخ به‌تیرهٔ Fumariacée تعلق دارد.

7- Scott

8- Hippeastrum aulicum

کردنی نمی‌باشد. قابل یاد آوری است که انواع متعلق به‌جنس‌های شمعدانی[1] گل‌آویز[2]، کالسئولاریا[3]، گل اطلسی[4]، رودوداندرون[5] و غیره به‌نحوهٔ بغرنج‌تری تناسل متقاطع می‌کنند وبا وجود این انبوهی از دورگه‌های آنها بذر (حاصل خیز) می‌دهد. هربرت به عنوان مثال به دورگهٔ حاصل ازکالسولاریا انتگری فولیا[6] با بارهنگ[7] اشاره می‌کند دونوعی که ازلحاظ وضع عمومی هم نامتشابه‌اند (در این زمینه) می‌گوید: «این دورگه بـه‌چنان سهولتی تکثیر می‌یابدکه‌گویی یکی ازانواع طبیعی کوهستان شیلی است.» پیرامون میزان بارآوری برخی ازدورگه‌های رودودنداروون‌هاتحقیقاتی کرده معتقد شده‌ام‌که بسیاری ازآنها حد اعلای‌قابلیت بارآوری را دارند. آقای نوبل[8] به‌من اطمینان داده است کـه از یك دورگهٔ رودوندادرون پونتیکوم[9] با کاتاوبینس[10] که حد اکثر بذر ممکن را به‌بار می‌آورد سویه‌هـایی جهت‌پیوند برگزیده.اگرچنانکه‌گارتنرتصورمی‌کند قابلیت‌بارآوری دورگه‌ها، نسل اندرنسل روبه‌کاهش بود. این امرتوسط باغبانانی که به‌خزانه کردن نباتات مشغول‌اند کشف می‌شد اینان پیوسته مقادیر معتنابهی دورگـه پرورش می‌دهند چه مداخلهٔ حشرات در ایجـاد تناسل متقاطع میان دورگه‌های مختلف همان صنف از اثر سوء همخونی نـزدیك پیشگیری می‌کند. میزان تأثیر حشرات‌رادراین امرمی‌توان ازوجود انبوه گردهٔ گلهای دیگر برکلالهٔ رودواندرون دورگه‌ای که‌اصلاً گرده‌ای به‌بارنمی‌آورد دریافت.

جانوران دراین‌زمینه‌خیلی کمتر ازگیاهان، موردمطالعه قرارگرفته‌اند. اگربتوان‌به‌نظام

---

۱- Pelargonium یا شمعدانی از تیرهٔ Geraniéé

۲- Fuchsia به‌فارسی گل‌آویزنامیده‌می‌شود، درختچه‌ای است‌باگلهای زینتی، منشأ آن‌امریکای مرکزی، جنوبی و زلاندنواست. قبلاً آن‌راجزو تیرهٔ Myrtaceé قرارمی‌دادندولی‌اکنون درتیرهٔ Oenothéracée طبقه‌بندی می‌شود.

۳- Calcéolaria گیاهی‌است‌بومی امریکا، گلهای‌بسیارزیبایی دارد، به‌تیرهٔ Scrofulariacée تعلق دارد.

۴- Petunia به‌فارسی‌گل اطلسی است وبه‌تیرهٔ Solanée تعلق دارد.

۵- Rhododendron نام عمومی گیاهانی نیمه خزنده ازتیرهٔ Ericacée است که همه به‌ردهٔ Rhodendrée تعلق دارندگاهی به‌عنوان گل زینتی‌کشت می‌شوند.

6- Calcéolaria integrifolia

۷- Plantaginea به‌پارسی تیرهٔ بارهنگ نام دارد، گلهای خوشه‌ای و برگهای ریز گرد ساقه مرکزی قراردارد اسفرزه وغاز ایاقی هم به‌این تیره تعلق دارند.

8- C. Noble

9- Rh. Ponticum

10- Catawbiens

طبقه‌بندی ما اعتماد کرد یعنی اگر جنس‌های جانوری با یکدیگر به‌حد جنس‌های گیاهی متفاوت باشند می‌توان انتظارداشت جانورانی که درمقیاس طبقه‌بندی ازیکدیگر بسیاردوراند خیلی راحت‌تر از آنچه درگیاهان روی می‌دهد به‌تناسل متقاطع بپردازند اما به‌گمان من دورگه‌هایی که به‌این ترتیب حاصل می‌شوند عقیم‌تر ازدورگه‌های گیاهی خواهند بود.

تردید دارم که بتوان هیچ حیوان دورگه‌ای راکاملاً بارآورتلقی کرد. باوجود این‌باید به‌خاطرداشت که کمترجانوری درقیداسارت به‌آسانی تکثیرمی‌یابد وجز تجارب اندکی‌روی اینها به‌عمل نیامده‌است. مثلاً قناری با نه نوع دیگر متعلق به‌همان گروه به‌تناسل متقاطع واداشته شده ولی هیچکدام از این نه نوع‌خود درقید قفس تولید مثل نمی‌کنند بنابراین‌حق نداریم انتظارداشته باشیم که دورگه‌های حاصل ازنخستین تناسل متقاطع آنها باقناری‌کاملاً زایا باشد. بعلاوه در مورد نارضایی که از نیروی بارآوری در نسلهای پی درپی جانوران دورگه وعدم تولید مثل فراوان‌شان ابراز می‌شود باید گفت؛ من حتی یك مورد سراغ ندارم که دوخانواده ازیك حیوان دورگه راکه ازوالدین جداگانه‌ای ایجاد شده‌اند دور ازهم پرورش‌داده باشند تا اثر زیایبخش همخونی حذف‌گردد. به‌عکس علیرغم توصیه‌های‌پرورش دهندگان (جانوران) معمولاً برادران وخواهران هر نسل را با هم به‌جفتگیری وامی‌دارند. پس جای عجبی نیست که ناباروری بالقوه دورگه‌ها درهرنسل روبه‌افزایش باشد. اگرجفت کردن نر و ماده‌های برادر و خواهر حتی در نژادهای خالص که به هر دلیل گرایش بسیار کوچکی به‌ناباروری درآن به‌چشم بخورد صورت‌گیرد نژاد مزبور یقیناً پس ازچند نسل‌محو ومنقرض خواهد شد.

گرچه من (هنوز) دورگه‌های جانوری واجد قابلیت بارآوری کامل را به‌خوبی نمی‌شناسم ولی شواهدی دردست است که دورگهٔ حاصل از تناسل سروس واژینالیس[1] با رووسی[2] ونیز دورگهٔ حاصل ازآمیزش قرقاول نوع کولشیکوس[3] با نوع تروکاتوس[4] از این زمره‌اند. آقای دوکاتروفاژ[5] درپاریس‌دیده‌است که دورگه‌های حاصل ازدونوع پروانهٔ فالن[6]

---

۱- Cervus vaginalis نوعی گوزن.

۲- Reevcsii این حیوان برای مترجم شناخته نشد شاید نوع‌دیگری ازگوزن باشد.

3- Phisanus colchicus

4- Troquatus

5. de Quatrefages

6- Phalène

یعنی بومبیکس سین‌سیا[1] با بومبیکس ارندیا[2] طی هشت نسل پیاپی درتناسل میان خودبارآور بوده‌اند. (اخیراً درفرانسه موفق شده‌اند ازجفتگیری دونـوع خرگوش یعنی لیور بـا لاپن دورگه‌ای به‌دست‌آورند که درتناسل با یکی ازوالدین فوق‌العاده بارآور است)[3] دورگه‌های غازمعمولی با غاز چینی[4] یعنی دو نوعی که بقدری با هم تفاوت دارند که می‌توان آنها را به جنس‌های متفاوت نسبت‌داد، درتناسل با یکی ازوالدین دراین‌سرزمین کاملاً بارآوراند وحتی دریك مورد جفتگیری بین دورگه‌هـا نیز مثمر ثمربوده است. نتیجه اخیررا آقـای ایتون[5] از آمیزش دو (غاز دورگه) که از والدین واحدی حاصل شده‌اند به‌دست آورده منتها هریك از آنها متعلق به‌دورهٔ کرچی دیگری است (غازمادر) درهریك ازدو بار کرچ شدن هشت جوجه بیرون آورده بوده است. به‌نظرمی‌رسد چنین غاز دورگه‌ای در هندوستان بارآورتر باشد چه براساس اطلاعی که از دو صاحبنظر معتمد یعنی آقای بلیت[6] و هاتون[7] به‌دستم رسیده در آن سرزمین گله‌های بزرگی از دورگهٔ مزبور پرورش می‌دهند، چون پرورش آنهـا برای بهره‌برداری است ودرمیان‌شان هیچ یك ازانواع والدی یافت‌نمی‌شود. می‌باید باروری‌شان کامل بوده باشد.

گرچه بسیاری از نژادهای مختلف جانوران اهلی، محصول آمیزش دو یـا چند نوع وحشی‌اند درتناسل‌متقاطع‌کاملاً بارآورهستند. پس نتیجه می‌گیریم که یا انواع اجدادی‌اولیه ازهمان ابتدا دورگه‌های بارآور زاده‌اندیا نژادهای اهلی خاصیت مزبوررا تحت تأثیراهلی شدن‌کسب‌کرده‌اند. نظریهٔ اخیر نخستین بارتوسط پالاس عنوان شد، در احتمال واقعی بودن آن هرگز جای تردید نیست.

تقریباً حتم داریم که سر منشأ (نژادهای مختلف) سگهای‌ما چندین سویهٔ وحشی است. باوجوداین‌همه در تناسل باهم ــجزچند سگ بومی‌امریکای جنوبی‌ــبارآورند. قیاس با آنچه

---

1- Bombyx cynthia
2- Bombyx arrindia
۳- این عبارت درمورد تیرهٔ خرگوش (Leporidée) درچاپ پنجم به‌زبـان انگلیسی توسط خود داروین اصلاح شده است ـ دراین تیره دوگروه Lievre و Lapin با تفاوتهای‌بارز وجود داردکه درپارسی به‌هردو خرگوش گفته می‌شود.
4- A. Cygnoïdes
5- Eyton
6- Blyth
7- Hulton

درعمل می‌بینیم مرا شدیداً به‌تردید می‌اندازدکه از همان بادی امر تناسل متقاطع سویه‌های مزبور دورگه‌های کاملاً زایا به‌وجودآورده باشد. به‌تازگی موفق شده‌ام ازتناسل متقاطع گاو کهاندار هندی باگاوهای خودمان دورگه‌هایی به‌دست آورم که درتناسل میان خودشان شدیداً بارآورند. تفاوت استخوانها درمیان دوجورگاو مذکور که طرف توجه روتمیر قرار گرفته واختلاف رفتاری وصوتی وغیره آنها که‌توسط آقای بلیت ملاحظه‌شده چنان است‌که ما را وامی‌داردگاوهای مزبوررا دونوع‌کاملاً متمایزبدانیم. براساس آنچه‌که در مورد منشأ بسیاری از جانوران اهلی می‌دانیم یا باید تناسل متقاطع میان تمام انواع جانوری را عقیم قلمداد کنیم یا ناباروری را نه به‌منزلهٔ اصلی غیرقابل تغییر بلکه امری بدانیم که تحت تأثیر اهلی شدن تحول می‌یابد.

با درنظر گرفتن نتایج به دست آمده از تناسل متقاطع گیاهان و جانوران سرانجام می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که عموماً ناباروری تاحدی در نخستین تناسل متقاطع و در تناسل دورگه‌ها متجلی می‌شوداما درموقعیت فعلی دانش‌ما دراین زمینه بایدگفت عقیمی‌مزبور جنبهٔ عالمگیر و مطلق ندارد.

## قوانین‌حاکم برناباروری درنخستین تناسل‌متقاطع (دو نوع مستقل) و در تناسل دورگه‌ها

اکنوان شرایط وقوانینی راکه به‌نظر می‌رسد برناباروری درنخستین تناسل متقاطع و تناسل دورگه‌ها سلطه دارند با جزئیات بیشتری بررسی‌کنیم. هدف اساسی ما در اینجا روشن کردن این نکته است‌که آیا قوانین مزبور تأیید می‌کنندکه انواع اصولاً بدان سبب‌دارای چنان خاصه‌ای شده‌اند که ازطریق تناسل متقاطع درهم محو نشوند یا خیر. قوانین ونتایج مترتب برآنها علی‌الاصول ازکتاب قابل تحسین‌گارتنرپیرامون دورگه سازی‌گیاهان اخذشده است.مخصوصاً کوشیدم‌مطمئن شوم قوانینی‌که اوکشف‌کرده تاکجا درمورد جانوران‌صدق می‌کند. بادرنظرگرفتن‌نقص دانش مادرمورد دورگه‌های‌این‌بخش‌ازارگانیسم‌های‌جاندار، از این در عجبم که همان قوانین تاحد وافری به‌دوسلسلهٔ (گیاهی وجانوری) قابل‌انطباق است.

قبلاً گفته شدکه میزان بارآوری چه در نخستین تناسل متقاطع (انواع مستقل)، چه در

میان دورگه‌ها ازحد صفر تا بارآوری کامل است.درجات مختلف مذکور را می‌توان به‌انحای جالب توجه گوناگون نشان داد ولی ما دراینجا جز به‌اختصار وآن هم جزدرمورد چندروش سخن نخواهیم گفت:

گرده‌ای که از گیاه متعلق به‌تیرهٔ (مفروضی) اخذ شده برروی کلالهٔ گیاهی ازتیرهٔ دیگر گذارده شود منجر به‌تولید دانه نخواهد شد فقط نخستین گرده‌هایی که به‌مادگی رسیده‌اند(و معمولاً به‌همان نوع تعلق دارند) دانه خواهند بست. ازاین نازایی درحد صفر که‌آغاز کنیم با گذاردن گرده‌های انواع مختلف‌متعلق به‌یك جنس‌روی مادگی‌یکی دیگرازانواع همان جنس‌به سلسلهٔ‌کاملی ازدرجات مختلف بارآوری ازنظرشمارهٔ بذری کـه حاصل می‌شود دست خواهیم یافت که آخرین مرحله‌اش زایایی‌کامل است و حتی دربرخی موارد غیر عادی، گردهٔ بیگانه‌از لحاظ میزان اثر بر گردهٔ خودی پیشی خواهد گرفت. ونیز دورگه‌هایی می‌شناسیم که هرگز بار نیاورده‌اند واحتمالاً، حتی اگر با گردهٔ یکی ازوالدین خود هم تلقیح شوند هرگز بـاری نخواهند آورد ــ ظهوریك بذر زایا (درمیان‌تمام بذرهای عقیم) ممکن است نشانه‌ای‌ازآغاز بارآوری‌باشد ــ درموردی که گردهٔ یکی ازوالدین فرددورگه موجب‌پژمردگی زودترازموقع گل‌می‌شود، به‌تأخیرافتادن‌خشك شدن گلی‌را می‌توان به‌منزلهٔسرآغاز گشنگیری تلقی کرد.ازاین سرحد تاباروری دورگه‌ها (گذشته)با دورگه‌هایی‌مواجه می‌شویم که درجه به‌درجه‌ازیکدیگر زایاتراند تاحدی که بارآوری کامل تجلی می‌کند.

دورگه‌های حاصل ازانواعی که‌به‌دشواری تناسل متقاطع می‌کنند ومعمولاً حاصلی‌به‌بار نمی‌آورند علی‌الاصول‌شدیداً نازا هستند.اما درمیان دشواری امرتناسل متقاطع‌درنسل نخست وبارآوری‌دورگه‌هایی که ازچنان تناسلی‌تهیه‌شده‌اند توازی قاطعی دربین‌نیست.این دومطلب‌را معمولاً باهم مخلوط می‌کنند (حال آنکه‌کاملاً باهم تفاوت دارند). موارد بسیاری مثل‌جنس گل ماهور می‌شناسیم که آمیزش دونوع خالص ازآن به‌سهولت‌کامل روی می‌دهد و از چنان آمیزشی اخلاف دورگهٔ فراوانی به‌دست می‌آید ولی این دورگه‌ها به‌میزان شایـان توجهی عقیم‌اند. از سوی دیگر انـواعی هم هست کـه جز به‌ندرت یـا دشواری فوق‌العاده تناسل متقاطع نمی‌کنند اما دورگه‌ای که ازآنها حاصل می‌شود بسیار زایا است. دو حالت انتهایی را کـه نقطهٔ مقابل یکدیگراند حتی می‌توان در یك جنس مشاهده‌کرد. نمونه‌اش جنس گل میخك[1] است.

---

1- Dianthus

قابلیت تلقیح (دونوع متمایز) درنخستین آمیزش ونیز قابلیت تلقیح دورگه‌ها خیلی بیشتر ازقابلیت تلقیح انواع خالص تحت تأثیر شرایط نامساعد قرار می‌گیرند، اما میزان بارآوری فی‌حد ذات قابل‌تغییراست‌چه‌این قابلیت درشرایط واحد ودرهمان افراد پیوسته یکسان نیست بلکه تا حد زیادی به‌حالت شخصی آحادی بستگی دارد که جهت تجربه در مورد تناسل برگزیده می‌شوند. برای دورگه‌ها هم‌همین طور است یعنی گاهی میزان بارآوری‌درآحادبذر دورگه‌ای که ازیك غلاف دانه‌اخذ می‌شوند ودرشرایط برابرقرارمی‌گیرند تفاوت‌عظیم دارد.

اصطلاح «قرابت سیستماتیك» نمایشگر شباهتی است در ساختمان و سازمان انواع، علی‌الخصوص درترکیب بخش‌هایی که اهمیت فیزیولوژیکی ویژه داشته درانواع خویشاوند با هم اندکی متفاوت‌اند. بارآوری دراولین آمیزش انواع (متمایز) وبارآوری دورگه‌هایی که ازاین آمیزش پدید می‌آیند بستگی تام به«قرابت سیستماتیك» دارد. این امر به‌روشنی نشان می‌دهدکه هرگز نمی‌توان ازانواعی که در تیره‌های مجزا طبقه‌بندی شده‌اند دورگه‌ای تحصیل کرد.درحالی که ازسوی دیگرمی‌توان انواع نزدیك به‌هم را به‌آسانی بایکدیگرجفت کرد. با وجود این رابطهٔ قرابت سیستماتیك وسهولت به‌تناسل متقاطع واداشتن قانونی قاطع نیست چه بسیار انواغ خویشاوند نزدیك را می‌توان ارائه داد که هرگز یا جز به‌دشواری فراوان با هم نمی‌آمیزند وبالعکس چه فراوان انواع کاملاً متمایز ومستقل که به‌سهولت باهم جفت می‌شوند. می‌توان درتیره‌ای با جنسی مثل میخك روبرو شدکه شمارهٔ بسیاری ازانواع آن جنس به‌سهولت تام با یکدیگر جفت می‌شوند ونیز (درهمان تیره) جنسی مثل سیلن[1] یافت‌که تمام تلاشها برای آمیزش انواع بسیارنزدیك وخویشاوند آن بی‌ثمرمی‌ماند و هیچ موجود دورگه‌ای به‌دست نمی‌آید. مورد مشابهی در حد ومرز جنس هم‌می‌توان دید. مثلاً برای تناسل متقاطع جنس توتون[2] تلاشی به‌کاررفته‌که درموردگیاهان دیگرمرعی‌نشده است. گارتنر مشاهده کرده نیکوتیانا آکومیناتا[3] که به حد خارق‌العاده‌ای متمایز از انواع دیگر این جنس‌نیست نه‌می‌تواند توسط‌گرده هشت نوع دیگر(ازهمان جنس) بارورشود نه‌می‌تواند هیچیك ازهشت نوع مزبور را بارورگرداند. موارد مشابه دیگری هم می‌توان ارائه داد.

هنوزنمی‌دانیم چه تفاوت یا چه مغایرت‌های قابل تخمینی برای پیشگیری از تناسل

---

۱- Silene گیاهی زینتی ازتیرهٔ قرنفلیان‌که جنس میخك هم به‌آن تیره تعلق دارد.

2- Nicotiana

3- N. acuminata

متقاطع دونوع کافی است. گیاهانی را می‌توان نشان داد که ازلحاظ وضع ظاهری و عادات تفاوت کلی دارند وعدم‌مشابهت‌های عمیقی‌در تمام بخش‌های گلها و گرده‌ها ومیوه‌ها ولپه‌هاشان به‌چشم می‌خورد ولی می‌توانند تناسل متقاطع کنند. گیاهان یکساله و پر دوام، رستنی‌هایی که همیشه سرسبزاند و آنهایی که هر ساله برگ ریزان می‌کنند گر چه هرکدام را پایگاه دیگری است وهریك با شرایط اقلیمی خاصی آداپتاسیون یافته که‌با شرایط دیگران بسیارمتفاوت‌است اغلب می‌توانند بسهولت تناسل متقاطع کنند.

درنظر من مفهوم اصطلاح «جفتگیری متقابل» چیزی است مثل مورد آمیزش یك اسب نر (مخصوص تخم کشی)با یك ماده خر و یا جفتگیری یك خر با یك قاطر. در چنین وضعی می‌توان گفت که دونوع، جفتگیری متقابل کرده‌اند. در میزان سهولت بـه «جفتگیری متقابل» واداشتن (انواع) قاعدتاً تفاوتهای عظیمی هست. اهمیت شایان چنین اموری اثبات این نکته است که موقعیت دونوع (مفروض) درتوانایی تناسل متقابل، غالباً مستقل ازخویشاوندی آنها درمقیاس طبقه‌بندی یا هرتفاوت سازمانی آنها است به‌استثنای چگونگی دستگاه تولیدمثل‌شان. نتایج متفاوتی که ازتناسل متقابل همان دونوع (در تجربیات مکرر) به‌دست می‌آید از دیرباز طرف توجه کلروتر بوده‌است. مثلاً گل لاله عباسی نوع ژالاپا[1] بسهولت توسط گردهٔ نوع لونژیفلورا[2] تلقیح می‌شود ودورگه‌های حاصل‌ازاین آمیزش به‌حدکافی زایاهستند. اما کلروتر طی هشت سال‌بیش ازدویست‌بار کوشید که‌لاله عباسی نوع لونژیفلورا را با گردهٔ ژالاپا تلقیح کند ولی هرگز توفیقی به‌دست نیاورد. موارد دیگری هم سراغ داریم که کمتر از آن جالب نیستند. تورت[3] همین پدیده را درفوکوس[4]های دریایی دیده است. به‌علاوه گارتنر به‌این نکته توجه کرده است که سهولت جفتگیری متقابل درمقیاس کوچکتری جنبهٔ‌عمومی دارد. نامبرده‌این

---

1- Mirabilis Jalapa

2- M. longiflora

3- Thuret

۴- Fucus نام عمومی آلگهای‌قهوه‌ای آبهای‌کم عمق دریاها است، مشهورترین نوع آن عبارت است از Fucus vesiculosis. این‌آلگها به‌ته آب می‌چسبند وساقه در آب شناور است. جالب‌ترین نکته در اینها نحوهٔ تولید مثل است. به عکس رستنی‌های دیگر حفرهٔ‌گشنگیری دارند، ازبخش نر اسپرماتوزوئید واز بخش ماده تخمك رها می‌شود. اینهاته‌نشین شده در قعر آب لقاح وتشکیل تخم روی می‌دهد. این روش تولید مثل‌که بیشتر شبیه جانوران است تاگیاهان برای نخستین‌بار توسط تورت‌کشف شد.

امر را درمورد صوربسیارنزدیك مثل لاله عباسی نوع آنوا[1] ولاله عباسی نوع گلابرا[2] که گیاه‌شناسان آنها را به‌چشم دوصنف می‌نگرند مشاهده کرده است. پدیدهٔ جالب توجه دیگر این است که اگر دورگه‌های حاصل ازجفتگیری متقابل یك‌زوج‌نوع را که ازلحاظ خاصه‌های بیرونی جز به‌مقداراندك فرقی ندارند (در تجربیات) متناوباً به‌عنوان نر و ماده مصرف کنیم قابلیت باروری درآنها گاهی اندك و زمانی فوق‌العاده زیاد تفاوت خواهد داشت.

ازمشاهدات گارتنرمی‌توان چندین‌قانون‌غریب به‌شرح زیر استنتاج کرد: برخی‌ازانواع برای تناسل متقاطع با انواع دیگروضع وموقع مساعدی دارند ــ پاره‌ای ازانواع یك‌جنس ازلحاظ موجودیت بخشیدن به اخلاف دورگه‌ای به‌شکل خود توان ویژه‌ای دارند ــ دو شق فوق‌الذکر الزاماً همیشه همراه نیستند. بسیاری از دورگه‌ها به‌عوض آنکه از لحاظ خاصه‌ها حد واسط والدین‌باشند به‌یکی‌بیش ازدیگری نزدیك‌اندوعلیرغم این‌همانندی‌ظاهری بایکی از والدین خالص، به‌استثنای معدودی ازاین دورگه‌ها، بقیه غالباً نابارور مطلق‌اند. ونیز در میان دورگه‌هایی که ازنظرترکیب ساختمان (معمولاً) حد واسط والدین خود هستند گاهی افراد و آحادی استثنایی‌پدید می‌آید که‌کاملاً شبیه‌یکی ازوالدین خودبوده وهمیشه مطلقاً نابارواست، بذرچنین فردی حتی درهمـــان غلاف دانه پدیدارمی‌شودکه دیگر دانه‌های دورگهٔ موجود در آن تاحدودی قابلیت بارآوری دارند. پدیده‌های مذکور بـه‌درك این واقعیت کمك می‌کنند که قابلیت بارآوری‌کامل هردورگه‌ای به‌چه میزان اندکی با شباهت ظاهری به‌یکی ازوالدین خالص بستگی دارد.

با ملاحظهٔ قوانین پیش‌گفته‌که حاکم بربارآوری نخستین‌تناسل متقاطع (انواع‌متمایز) وزایایی دورگه‌ها است می‌بینیم که باجفت‌کردن‌اشکالی‌که انواع مستقل‌می‌نمایند تمام‌درجات مختلف قابلیت زایایی ازحد صفرگرفته تا بارآوری‌کامل بروزمی‌کند وحتی درپاره‌ای‌شرایط (این قابلیت) ازحداکثر نیز فراترمی‌رود. این بارآوری‌که نسبت به‌شرایط مساعد وغیرمساعد بسیارحساس است فی‌حدذات چه درنخستین تناسل متقاطع (انـــواع متمایز) و چه در تناسل دورگه‌هایی‌که از آن حاصل می‌شوند اساساً متغیر است. زایایی دورگه‌ها ارتباطی‌باهمانندی آنها به‌یکی ازوالدین ندارد. بالاخره سهولت تناسل متقاطع دونوع متمایز، همیشه با قرابت طبقه‌بندی وشباهت آنها مربوط نیست. صحت این نظررا اختلاف نتایج تناسل متقابل همـــان

---

1- Mirabilis annua

2- M. glabra

دو نوعی (که مورد تجربیات مکرر قرار می گیرند) به‌ثبوت می‌رساند چه هنگامی کـه یکی را به‌عنوان‌نر ودیگری‌را به‌عنوان ماده یا بالعکس برمی گزینیم‌همیشه سهولت بارآوری‌زمانی اندك وگـاهی شدیداً فرق می کند. دور گه‌هـای به‌دست آمده ازتناسل متقابل ازلحاظ میزان زایایی اغلب با هم تفاوت می کنند.

آیا معنای این قوانین غریب وبغرنج این است‌که ناباروری انواع متمایز در آمیزش با یکدیگرجهت آن است‌که در (آغوش) طبیعت، درهم محو نشوند؟ گمان من چنین نیست؛ زیرا اگر درهم محو نشدن برای همهٔ انواع واجد اهمیت یکسانی است چرا در انواعی که تناسل متقاطع می کنند ناباروری اینقدر درجه به درجـه است؟ چـرا میزان ناباروری به‌طور ذاتی درآحاد وافراد نوع واحدی متغیر است؟ چرا انواعی که به‌سهولت بسیار تناسل متقاطع می کنند دور گه‌های بسیارعقیم به‌وجودمی آورند، درحالی که‌دور گه‌های انواعی که‌تناسل‌متقابل‌شان بسیاردشواراست بارآورند؟ چرا در نتایج تناسل متقابل همان دو نوعی که مکرراً مورد آزمایش قرارمی گیرند اینهمه تفاوت به‌چشم می‌خورد؟ (اگرچیزی درمیان نباشد) چرا امکان دارد این سئوال مطرح شودکه آیا تولید مثل دردور گه‌ها مقدوراست یا خیر؟ به‌نظر ما، نوع را واجدخصلت ویژهٔ‌تولید دور گه انگاشتن که‌بعد این دور گه‌به‌علت درجات متفاوت ناباروری ازگسترش بازمی‌مانددرحالی کـه چنین امری هیچ رابطه‌ای محکم وعمیق با جفتگیری آسان والدین ندارد انگاره‌ای است غریب.

به‌نظرمن نتایج و قوانین مذکور به‌روشنی نشان می‌دهند که ناباروری چه در نخستین تناسل متقاطع (انواع متمایز) چه دردور گه‌هـا امری است اتفاقی و مخصوصاً بـه‌تفاوتهای ناشناخته دردستگاه مولدهٔ آنها مربوط می‌شود، این تفاوتها کیفیتی‌خاص ومعین دارند.چنانکه درتناسل متقابل میان دونوع ممکن است عامل نر یکی،بتواندروی عامل مادهٔ دیگری‌اثرعادی خود را اعمال‌کند درحالی‌که برعکس آن‌ممکن نباشد. با ذکرمثالی به‌روشن‌کردن این‌مطلب می‌پردازم‌که ناباروری امری است ناشی ازتفاوتها نه خصلتی جبلی. گمان می کنم حالتی که موجب می‌شود پیوندگیاهی برگیاه دیگر، بگیرددروضع طبیعی ازلحاظ ارتقاء وپیشرفت‌برای آن حایز اهمیتی نیست وهیچکس آن‌را استعدادی ویژه تلقی نخواهدکرد بلکه همه‌این‌کیفیت را به‌تفاوتهایی در قوانین نمو دو رستنی نسبت خواهند داد. گاهی می‌توانیم نگرفتن پیوند را به‌عللی‌چون اختلاف درسرعت نمو پیوند وپایه، میزان سختی چوب هریك، زمان جریان شیرهٔ نباتی یاکیفیت این شیره درهر یك و غیره نسبت دهیم ولی انبوه موارد دیگری هم هست که

علت نگرفتن پیوند را نمی‌دانیم. اموری چون تفاوت درطول قامت دوگیاه، چوبی بودن‌یکی و علفی بودن دیگری، برگ موقت داشتن یکی و برگ دایم داشتن دیگری، حتی آداپتاسیون به‌شرایط اقلیمی دوگانه، همیشه مانع گرفتن پیوند نیست. (قضیهٔ) پیوند هم مثل (قضیهٔ)دورگه سازی است موقعیت ووضع را امر «قرابت سیستماتیك» تعیین می کند چه هرگز نمی‌توان دو درخت متعلق به‌تیره‌های مستقل را پیوند زد وحال آنکه ازسوی دیگر اگرچه نه بدون استثنا، معمولاً پیوند انواع خویشاوند یا اصناف نوعی واحد بسهولت می گیرد. ونیز باید گفت‌امر پیوند هم مثل دورگه‌سازی به‌طورمطلق‌درقید «قرابت سیستماتیك» نیست چه می‌توان‌دودرخت متعلق به‌دوجنس ازیك تیره را با موفقیت پیوند زد درحالی که گاهی این‌کاردرمورد انواع یك جنس، قرین توفیق‌نیست. چنین است که پیوند درخت گلابی به‌درخت به‌که به‌دو جنس کاملاً متفاوت‌تعلق دارند خیلی بهتر ازپیوند گلابی به‌سیب که به‌یك‌جنس مربوطاند می گیرد.اصناف گوناگون درخت گلابی معمولاً با سهولت به‌درخت به‌پیوند می‌شوند. پیونداصناف مختلف زردآلو وهلو بردرخت آلو نیزچنین است.

گارتنردریافته است که‌گاهی میان افراد وآحاد هر یك از دو نوعی که بنا است مورد تناسل متقاطع قرار گیرند تفاوت ذاتی وجود دارد. ساچرت[1] گمان می کند کـه هنگام پیوند افراد نوعی واحد به‌یکدیگر، تفـاوت فوق تجلی می کند. مثل تناسل متقابل، سهولت‌گرفتن پیوند (درپایه وپیوند همسان وشرایط برابر) غالباً فوق‌العاده نابرابر است. به‌همین علت است که نمی‌توان درخت انگورفرنگی خـاردار را به دردخت انگور فرنگی خوشه‌ای پیوند زد. درحـالی که پیوند انگور فرنگی خوشه‌ای روی انگور فرنگی خاردار گر چه دشوار است ولی می گیرد.

دیدیم که اشکال ناباروری دورگه‌هایی کـه اندام تولید مثل‌شان کامل نیست با اشکال جفتگیری دو نوع خالص متمایز که اندام مولدهٔ سالمی دارند فرق می کند ونیز گفته‌شد بـا- وجود این، میان دوحـالت‌کاملاً مستقل مزبور، توازیهایی به‌چشم می‌خورد. درامر پیوند نیز چیزهایی شبیه این هست. ازجمله توین[2] دیده است که سه نوع اقاقی[3] که هرکدام برپایه و

---

1- Sageret

2- Thouin

۳- Robinia از تیرهٔ Legumineuse تحت تیرهٔ Papilionacée وازدستهٔ Astragalée درکتابهای قدیم بوتانیك روبینیا یا اقاقی ازدستهٔ شبدر محسوب شده و تیره و تحت تیره ←

ریشهٔ خود بذرفراوانی به‌بارمی‌آورد به‌آسانی به‌هم پیوند می‌شوند ولی پس از پیوند مطلقاً نابارور خواهند بود. ازطرف دیگر برخی‌ازانواع سوربوس[1] اگر به‌نوع دیگری پیوندشوند دوبرابر بیشتر ازوقتی میوه خواهند داد که برپایه وریشه خود نمومی‌کنند. این پدیده یادآور موارد غریب هیبستروم و گل ساعتی است که‌هرآینه با گردهٔ نوع دیگری به‌جای‌گردهٔ خویش تلقیح شوند بذر بیشتری خواهند داد.

دراینجا ملاحظه می‌کنیم گرچه تفاوت قاطعی میان التصاق و پیوند شدن دوسویه با آمیزش عنصر نر وماده‌در امر تولید مثل وجود دارد برخی همانندیها درنتایج پیوندبا تناسل متقاطع انواع مستقل به‌چشم می‌خورد ــ چون قوانین بغرنج وشگفت‌انگیزی راکه برسهولت گرفتن پیوند متقابل درختان حکمفرما است به منزلهٔ تفاوتهای ناشناختهٔ دستگاه نباتی تلقی می‌کنیم گمان می‌کنم قوانین پیچیده‌تری‌که آسانی نخستین تناسل متقاطع (دونوع متمایز) جانوران را تأمین می‌کند نیز به‌سهم خود وابسته به‌تفاوتهایی دردستگاه مولد آنها است که‌از چشم ما پوشیده‌اند. تفاوتهای مزبور در هر دو مورد (جانور و گیاه) تا حدودی با قرابت سیستماتیك ربط داردکه همانندیها وناهمانندیهای ارگانیسم جانداررا مشخص می‌کند. اگر چه دشواری‌کار درتناسل متقابل انواع متمایز (جانوری) ازلحاظ بقا واستمرار(دورگه‌ای‌که به‌دست می‌آید) فوق‌العاده مهم است ودرگیاهان از جهت نمو و ارتقا واجد اهمیتی نیست. به‌هیچوجه دلیل این نیست‌که دشواری یاد شده خصلت ویژه‌ای داشته باشد.

## منشأ وعلل ناباروری در نخستین تناسل متقاطع (انواع متمایز) و ناباروری دورگه‌ها

ابتدا تصورمی‌کردم ودیگران نیزهمین تصوررا خواهندکردکه نازایی درتناسل‌متقاطع

---

→

لگومینوز و پاپیلیوناسه یکی در نظر گرفته می‌شد. در کتابهای جدید پاپیلیوناسه‌ها را تحت تیرهٔ لگومینوز محسوب می‌کنند و اقاقی را در این تحت تیره به گروه آستراگاله (گون) نسبت می‌دهند.

۱- Sorbus نام عمومی درختان مشهور به Sorbier ـ قد این درختان ازده متر بیشترنیست میوه‌هاشان شبیه زالزالك وبه‌رنگ سرخ است، این‌گروه احتمالاً با گل محمدی (Rosa canina) در تیرهٔ Rosacée جا می‌گیرد.

امری است که مثل هرصفت دیگر با بروز تغییراتی کوچك درجهت‌کاهش قابلیت بارآوری در تناسل میان اصناف و تجمع تدریجی این خاصیت به‌مدد انتخاب طبیعی تکوین یافته است. (وگمان من براین‌بود) همانطورکه آدمی‌هنگام‌پرورش دوصنف، به عنوان رکن در(دامپروری وکشاورزی) ازآمیزش آنها جلوگیری‌می‌کند طبعاً (درآغوش‌طبیعت) نیز برای اصناف‌وانواع درشرف تکوین بسیار مفید است‌که با هم ممزوج نشوند. (ولی) در مقام نخست خاطرنشان می‌سازم؛ مناطقی (که به‌علل جغرافیایی) ازیکدیگر مجزا ومستقل‌اند توسط گروه‌های انواع‌و انواع منفردی مسکون‌اندکه اگرآنها را به‌قصدتناسل متقاطع وادار به‌جفتگیری کنیم کم‌وبیش نابارواند. اما برای انواعی کـه چنین ازهم جدا افتاده‌اند نابـاروری (درتناسل متقاطع) امتیازی نیست پس نمی‌تواند ازطریق انتخاب طبیعی پدید آمده باشد. ولی‌می‌توان گفت که اگرنوعی درتناسل‌با نوع دیگری ازهمان ناحیه نابارور گردد درتناسل باانواع دیگرنیزالزاماً نابارورخواهد بود. درمقام دوم(توجه‌به‌این واقعیت‌که) هنگام‌تناسل متقابل، عنصرنرجانداری ازتلقیح‌دیگری ناتوان است‌درحالی‌که عنصرنردومی موجود اول را بارور می‌گرداندبافرضیهٔ انتخاب طبیعی همانقدرمنافات داردکه‌با اندیشهٔ آفرینش ویژه مغایر است. این حالت خاص دستگاه تولید مثل برای هیچیك از دو نوع امتیازی شمرده نمی‌شود.

وقتی‌که با احتمال حصول ناباروری متقابل انواع از طریق انتخاب طبیعی (قضیه را) بررسی می‌کنیم‌مشاهدهٔ‌درجات مختلف‌قابلیت بارآوری‌که (گاهی) به‌زحمت‌کمترازبارآوری کامل است و(زمانی) به‌ناباروری مطلق می‌رسد اشکال بزرگی ایجاد می‌کند. براساس اصل فوق‌الذکر قابل قبول است‌که برای‌نوع درشرف تکوین، نابارور بودن درتناسل متقابل‌باصور اجدادی یا با اصناف‌دیگر تا حدودی امتیازشمرده‌می‌شود چه ازآن اخلاف ضایعی که‌موجب درآمیختن خون این‌نوع با نوع درشرف‌تکوین باشندکمتربرجای خواهدماند. اگربه‌درجات متوالی وضروری ناباروری اندیشه‌کنیم کـه وجودشان جهت تکوین (این حـالت) به‌مدد انتخاب طبیعی از نقطهٔ آغاز تا دریافتن اغلب انواع، الزامی است به‌طوریکه درجریان‌تطور انواع جهت قرارگرفتن درجنس‌ها وتیره‌ها، حالت ناباروری (بـه‌هیچ وجه) متزلزل نگردد مسأله تاحد قابل توجهی‌بغرنج می‌شود. پس ازتأمل بسیار چنین به‌نظرم می‌رسدکه این‌پدیده نمی‌تواندناشی ازانتخاب‌طبیعی‌باشد چون تولید مثل دشواریکی با دیگری ازصنفی‌جداگانه که جز اخلافی نحیف به‌بارنمی‌آورد ولذاچنین عقیده‌ای توسط انتخاب طبیعی برکشیده‌وحفظ نمی‌شوند برای هیچکدام امتیازی‌نیست. دونوع (متمایز) را دروضع فعلی تناسل متقاطع‌شان

که جز اخلاف معدود ونازا به‌بارنمی‌آورند درنظر می‌گیریم؛ چه چیز بقای افرادی را کـه ناباروری متقابل‌شان (فی نفسه) اندکی‌بیشتر بوده باشد وبه‌این‌ترتیب تاحدودی به‌سوی‌نازایی مطلق می‌روند تأمین‌خواهدکرد؟ با اینهمه اگر انتخاب طبیعی را در این امر ذیمدخل بدانیم بایستی‌گرایش مزبوردر بسیاری از انواع به ناباروری متقابل مطلق انجامیده باشد . برطبق شواهدی‌که دردست است می‌توانیم چنین‌گمان کنیم‌که تغییرات ساختمانی و (کاهش) قابلیت بارآوری حشرات خنثی که بطور غیرمستقیم برای جامعه‌ای‌که خود عضو آن هستند نسبت به جوامع دیگرازهمان‌نوع حشره امتیازی‌شمره‌می‌شود ازطریق انتخاب طبیعی با تجمع‌تدریجی (تغییرات مزبور) تحقق یافته است. ولی برای حیوانی‌که زیست اجتماعی ندارد نازایی در تناسل با اصناف دیگر حتی اگر به‌میزان اندك باشد هیچ امتیاز مستقیم وغیر مستقیمی ازحیث بقای آن به‌شمارنمی‌رود. ازاین ملاحظات نتیجه می‌گیرم قابلیت بارآوری رو به‌کاهشی که در تناسل متقاطع انواع مختلف جانوران می‌بینیم ناشی ازتجمع تدریجی تحت تأثیر انتخـاب طبیعی نیست.

امکان ندارد در گیاهان هم (قضیه) به‌شکل دیگری باشد. در بسیاری ازرستنی‌ها، انبوهی گرده توسط حشرات ازنباتی به‌کلالهٔ رستنی‌های مجاورمی‌رسد درانواعی دیگر نقل و انتقال گرده به‌یاری باد روی می‌دهد. اگر گردهٔ صنفی‌که بر روی‌کلالهٔ همـان صنف نشسته در اثر تغییرات خود به‌خودی‌اندکی‌برگرده‌های اصناف دیگرغلبه بیابد این ارجحیت برایش‌امتیازی خواهد بود واز اثر سوء گرده‌های دیگر برتضییع خاصه‌ها پیشگیری خواهد کرد. میزان غلبهٔ گردهٔ (آن) صنف در اثر انتخاب طبیعی هرچه بیشتر باشد امتیاز مکتسبه بزرگتر خواهد بود. پژوهشهای‌گارتنرنشان داده‌اندرانواعی‌که متقابلاً ناباروردگردهٔ هرکدام روی کلالهٔ خود همیشه نسبت به گرده‌های انواع دیگر جنبهٔ غالب دارد اما نمی‌دانیم غلبه از ناباروری متقابل است یا ناباروری منتج ازغلبه. در شق اخیر (ارجحیت و) غلبه به‌منزلهٔ امتیاز نوع در شرف تکوین به‌مدد انتخاب طبیعی تقویت می‌شود ونازایی حاصل ازآن چنانکه در انواع حـاضر می‌بینیم زمان به‌زمان افزوده خواهد شد. این طرز نگرش را می‌توان به (عالم) جانوران هم توسعه‌داد. اگرقبل ازهرحاملگی حیوان ماده با چندین نرجفت شده باشد درموردی که عنصر نر صنف خودش جنبهٔ غالب دارد اثر عامل نرمتعلق به‌اصناف دیگررا محو خواهدکرد، جز درمورد جانوران نر ومادهٔ خاکزی‌که برای هرحاملگی جفتگیری می‌کنند یا درمورد برخی‌که درتمام دوران حیات یکبارجفت می‌شوند حق نداریم تصورکنیم‌که همیشه چنین است.

درمجموع می‌توان نتیجه گرفت ناباروری در تناسل متقاطع جانوران از طریق انتخاب طبیعی افزایش نمی‌یابد وچون به‌نظرمی‌رسد که هر دو سلسله گیاهی و حیوانی از قوانین کلی مشترکی تبعیت‌می کنند بسیار مستبعداست‌نباتاتی که درمعرض تناسل‌متقاطع‌قرارمی گیرندطی‌روند جداگانه‌ای ناباروزشوند گرچه ظاهرامر چیزی غیر ازاین‌می‌نماید. با درنظر گرفتن ملاحظات فوق ــ (با توجه) به‌این پدیده که انواعی که‌هرگز دریك سرزمین نزیسته‌اند درتناسل‌متقاطع عموماً ناباروزند درحالی که این نازایی هیچ امتیازی برای آنها دربرندارد ــ بالاخره ( با عطف نظر) به‌اینکه گاهی درمیزان ناباروری درتناسل متقاطع میان دونوع (دردفعات مکرر و شرایط مختلف) تفاوتهای چشم‌گیری وجود دارد ــ می‌باید ازانتساب این امر به‌اثر انتخاب طبیعی اجتناب کرد. به‌این ترتیب مجبوریم به‌نقطه نظرنخستین خویش بازگردیم که ناباروری درنخستین تناسل‌متقاطع (دو نوع متمایز)و به‌طورغیرمستقیم دردورگه‌ها فقط مربوط به‌تفاوتهای ناشناخته در دستگاه‌های زایای دونوع والد است.

اکنون کمی ازنزدیك کیفیت احتمالی تفاوتهای مذکور را که منجر به‌نازایی در تناسل متقاطع نخستین آمیزش ونا باروری دورگه‌ها می‌شود بررسی کنیم. قبلاً خاطرنشان کردیم که انواع خالص ودورگه‌ها از لحاظ اندامهای مولده با هم فرق‌هایی دارند اما کمی دورتر از گیاهانی صحبت خواهیم کرد که دستخوش «دوگونه بودن متقابل» یا «سه‌گونه بودن متقابل»- اند. به‌نظرمی‌رسد بایدقاعده‌ای ناشناخته یا قانونی درکار باشد تا در لوای آن جفتگیری به ناباروری ناکامل وحتی ناباروری به‌میزان پیشرفته‌ای منجرشود.

به‌نظرمی‌رسد کم و بیش، بزرگترین‌مشکل درجفت کردن انواع خالص درنخستین‌تناسل متقاطع وبه‌دست آوردن محصول ازاین آمیزش، مربوط به‌چند عامل مستقل باشد. امکان‌دارد گاهی عدم تطابق تشریحی مانع اصلی رسیدن عامل نر به‌عامل ماده باشد مثل رستنی‌هایی که طول خامهٔ تخمدان بقدری زیاد است که‌لولهٔ گرده به‌تخمك نمی‌رسد. ونیز دیده شده که‌وقتی گردهٔ نوعی را روی کلالهٔ نوع به‌حدکافی بیگانه‌ای قرار می‌دهند لولهٔ گرده از گرده خارج می‌شود ولی ازسطح کلاله به‌درون تخمدان‌نفوذ نمی کند.ممکن هم هست عامل نر به‌مجاورت تخمك برسد ولی درجنین تغییراتی ایجاد نکند، نظیر این حالت را در تجربیات تورت روی فوکوس دیده‌ایم. همانطور که نمی‌توان گفت چرا پیوند بعضی از درختان به‌درختان دیگر نمی گیرد واقعیت‌های‌مذکورراهم‌بیش ازاین نمی‌توان تفسیر کرد. بالاخره‌ممکن است‌گشنیده شود ولی جنین درهمان آغاز رشد بمیرد.

شق آخرچنانکه شایستهٔ آن استطرف توجه قرارنگرفته چه براساس گزارشات واصله ازمشاهدات صاحبنظرترین افراد یعنی آقای هیویت[1] که‌تجارب عظیمی پیرامون دورگه‌سازی ازانواع‌قرقاول وماکیان دارد، مرگ ومیر پیش‌رس جنین یکی ازشایع‌ترین علل ناباروری‌در نخستین تناسل‌های متقاطع‌است. آقای سالتر[2] به‌تازگی نتایج تجربه روی پانصد تخم‌به‌دست آمده ازتناسل‌های متقاطع گوناگون‌میان سه نوع ماکیان جنگلی[3] ودورگه‌های آنها راکه‌اغلب گشنیده بوده‌اند منتشر کرده است. دربخش اعظم این تخم‌های گشنیده شده جنین آغاز به‌رشد کرده ولی قبل ازکامل شدن سقط شده‌اند یا جنین به‌حدکمال رسیده ودراثرناتوانی جوجه از شکستن پوست تخم وخارج شدن ازآن مرده است. پنج ششم ازجوجه‌هایی‌که ازتخم خارج شده‌اند در روزهای اول یا هفتهٔ نخست بدون دلیل واضحی جز عدم قابلیت زیست ازمیان رفته‌اند. سرانجام از پانصد تخم فقط دوازده جوجهٔ قابل زیستن به‌دست آمد. به‌نظر محتمل می‌رسدکه مرگ پیش‌رس جنین دربارهٔ گیاهان هم صادق باشد می‌دانیم دورگه‌های حاصل از آمیزش انواع بسیاردور نحیف ونزار بوده زود خشك می‌شوند.ماکس ویکورا[4] اخیراً چند مورد جالب ازاین پدیده را دردرختان بید دورگه ذکرکرده است. دراینجا یادآوری این‌هم به‌مورد است که جنین نانی از بکرزایی[5] در تخم کرم ابریشم، پس از گذرانیدن نخستین مراحل دگردیسی، درست مثل جنینی‌که ازآمیزش دونوع متمایز به‌دست آمده باشد خیلی‌زود می‌میرد. روزگاری‌که این پدیده‌ها را نمی‌شناختم وفورمرگ ومیرپیش‌رس دورگه‌های جوان را باورنمی‌کردم چه جنین موجودی وقتی متولد شد قاعدتاً سالم و مثل قاطر دارای عمری طولانی به‌نظرم می‌رسید. دورگه‌ها قبل وبعد ازتولد همیشه درمعرض شرایط متفاوت‌اند، اگر درسرزمین‌اجدادی دو والد خود متولد شوند درشرایط مساعدی خواهند بود. جانداران‌بسیار جوان نسبت به‌کوچکترین تغییر شرایط (زیستی) فوق‌العاده حساس‌اند جاندار دورگه کسه صاحب جز نیمه‌ای ازکیفیت و سازمان مادر خود نیست هنگامی‌که درشکم مادر یا درون‌تخم

---

1- M. Hewitt

2- Salter

۳- Gallus انواعی از تیرهٔ قرقاول (Phasianidae) که در مشرق زمین به‌سر می‌برند- شاید بتوان‌آنها را ماکیان جنگلی نامید. گالوس بانکیوا یا گالوس‌گالوس جد اعلای مرغان خانگی ازاین زمره است‌دراین‌گروه انواع‌دیگری مثل Gallus varius و G Sonnerati وجود دارد.

4- Max Wichura

۵- پارتنوژنز Parthenogenèse

ومیان دانه تغذیه می کند درشرایط کاملاً مساعدقرارندارد. به‌این ترتیب مرگ جنین درنخستین مراحل تحولی آن روی می‌دهد. گذشته از همه محتملاً باید علت را بیشتر در ناکامل بودن تلقیح اولیه که رشد طبیعی جنین را زیر اثردارد جستجو کرد تا در شرایطی که جنین بعدها در معرض‌شان قرار خواهد گرفت.

موضوع ناباروری دورگه‌ها فی‌نفسه (با ناباروری انواع متمایز در اولین آمیزش) تفاوت داردچه دردورگه‌ها عناصرجنسی رشدناکامل دارند. بیش‌ازیکبار به‌مجموعه‌پدیده‌هایی که خود جمع‌آوری کرده‌ام اشاره رفته است این پدیده‌ها نشان می‌دهند اگر گیاه یا حیوانی را ازشرایط طبیعی‌شان جدا کنیم دستگاه مولده آنها شدیداً متأثر می گردد. بزرگترین اشکال اهلی کردن حیوانات درست همین‌جا است. نکات مشابه بسیاری میان چنین نازایی وناباروری دورگه‌ها موجود است. درهردو مورد (نازایی) به‌امرسلامتی جاندار ربطی ندارد چونکه به‌عکس، اغلب آنها خوب قدکشیده بسیارچاق‌می‌شوند واین نشانه‌ای ازصحت مزاج کامل آنها است. درهردو مورد ناباروری درجه به‌درجه است وغالباً عنصر نر بیشترتحت تأثیرقرار گرفته ونارسایی نشان می‌دهد البته مواردی هم داریم که عنصر ماده بیشترتحت تأثیرقرار گرفته‌است. گرایش(به‌بارآوری)درهردومورد تاحدودی مربوط به«قرابت سیستماتیك»است‌چه گروه‌های کاملی ازجانوران و گیاهان می‌شناسیم که شرایط مصنوعی موجب ناتوانی جنسی آنها می‌شود ودسته‌های بزرگی ازانواع می‌شناسیم که (درهمان شرایط) تمایل به‌تولید دورگه‌های نابارور دارند. ازطرف دیگر گاهی با انواعی مواجه می‌شویم که در برابر تغییرات شدیدشرایط‌مقاومت کرده در قابلیت باروری آنها فتوری راه نمی‌یابد و انبوهی از انواع یك گروه را مشاهده می کنیم که دورگه‌هایی با قابلیت بارآوری غیر منتظره تولید می کنند. هرگز قبل از تجربه نمی‌توان پیشگویی کردکه‌فلان حیوان درقید اسارت، تولید مثل خواهدکرد یا خیر. فلان گیاه غیر بومی که کشت می‌شود دانه‌ای به‌بارخواهد آوردیا نه ونیزقبل ازآزمایش نمی‌توان‌مطمئن شدکه ازآمیزش دونوع متمایز، دورگه‌ای‌کم و بیش نازا پدید خواهد آمد. بالاخره زمانی که ارگانیسم‌های جاندار طی نسلهای متمادی در شرایطی قرار می گیرند که برایشان طبیعی نیست دستخوش تغییرمی‌شوند. این تغییر به‌نظرمی‌رسد تا حدودی دردستگاه مولده آنها مؤثر است، تأثیر مزبور هر چه کوچك بوده باشد منجر بـه ناباروری خواهد شد. موضوع برای دورگه‌ها نیز به‌همین ترتیب‌است. تمام مشاهده‌گران (طبیعت) تأکید می کنندکه دورگه‌هاشدیداً درمعرض تغییراند.

بنا براین ملاحظه می کنیم زمانی که ارگانیسم‌های جاندار در شرایط مصنوعی نوینی قرار گیرند و انواع مستقل باز به‌طور مصنوعی وادار به جفتگیری شوند در دورگه‌هایی که پدید می آیند سلامت عمومی ،مستقل از (کیفیت) دستگاه مولده آنها هر دو به‌نحو یکسانی تحت تأثیر شرایط قرار خواهند گرفت. درمورد نخست شرایط زیستی مختل شده است و این اختلال گاهی بقدری ناچیز است که برای ما قابل تخمین نیست. درمورد دوم یعنی درمورد دورگه‌ها شرایط خارجی همان است اما ساختمان داخلی ارگانیسم در اثر اختلاط دو ترکیب و دو سازمان متفاوت مختل شده است. لذا به‌دشواری ممکن است بدون بروز برخی اختلالات در رشد و نمو، عمل دوره‌ای یا روابط متقابل بخشها و اندامهای مختلف پیکر نسبت به‌یکدیگر یا نسبت به شرایط زیستی بیرونی، دو ارگانیسم را برای ساختن ارگانیسم واحدی درهم آمیزند. زمانی که دورگه‌ها در تناسل میان خود بارآورانند نسل اندر نسل، ارگانیسم مخلوط خود را به‌اخلاف منتقل می کنند به‌همین دلیل گرچه میزان ناباروری آنها تا حدوی متغییر است هرگز نباید از اینکه نازایی آنها تدریجاً کاهش نمی‌یابد متعجب شویم بلکه به‌عکس میزان ناباروری چنانکه قبلاً هم تفسیر شد در اثر لقاح همخون بسیار نزدیك رو به‌افزایش خواهد بود. این اعتقاد که نازایی دورگه‌ها ناشی ازامتزاج دو ترکیب مختلف درجاندار واحد است اخیراً توسط ماکس ویکورا با حدت تأیید می‌شود اما باید دانست (چنانکه به‌زودی به‌تشریح آن خواهم پرداخت) ناباروری‌ای که در اخلاف گیاهان دوشکلی وسه شکلی هنگام به‌آمیزش واداشتن افراد متعلق به‌همان شکل، متجلی می‌شود در صحت عقیدهٔ فوق تردیدهایی به‌وجود می آورد. هرگز نباید از یاد برد که نازایی گیاهان مزبور با هدفی خاص حاصل شده وممکن است منشأیی غیر از ناباروری دورگه‌ها داشته باشد.

باید اذعان کرد که درعقیدهٔ فوق‌الذکر مثل هر اعتقاد دیگری پیرامون نازایی دورگه‌ها مسائل غیرقابل تفسیری ازقبیل قابلیت بارآوری نابرابر دورگه‌هایی که از یك تناسل متقابل حاصل می‌شوند یا نازایی فزایندهٔ دورگه‌هایی که تصادفاً واستثنائاً به‌یکی ازوالدین خودشباهت دارند وجود دارد. هرگز ادعا نمی کنم که با ملاحظات فوق‌الذکر به‌کنه مطلب دست‌یافته‌ام چه مثلاً هیچ تفسیری برای این نداریم که ارگانیسمی که در شرایط مصنوعی قرار می گیرد چرا نابارورمی‌شود. نمی‌خواهم چیزی‌جز این نشان دهم که دردو موردی که ازبسیاری‌جهات به‌هم شبیه‌اند ناباروری یکی ناشی‌ازاختلال درشرایط زیستی ونازایی دیگری ناشی‌ازاختلال درخود ارگانیسم بوده علتش امتزاج دو ارگانیسم درپیکری‌واحداست.

به‌نظرمی‌رسد میان یك سلسله ازپدیده‌های نزدیك به‌هم که به‌هر حال با یکدیگر فرق دارند توازی‌ای موجود باشد. این اعتقاد کهن کـه تغییرات سبك شرایط زیستی برای تمام جانداران مفید است اشاعه‌ای بسیاردارد و متکی برشواهد بسیاری است. شاهد عملی آن را درباغداران واجاره‌داران زمین‌می‌بینیم که پیوسته بذروپیاز (وغدهٔ کاشتنی) خود را از زمینی به‌زمین دیگر وازشرایط اقلیمی به‌شرایط اقلیمی دیگر جابجا می‌کنند. همیشه تغییرشرایط روی جانورانی که دوران نقاهت را می‌گذرانند اثری عالی دارد. چه دررستنی‌ها وچه درجانوران شواهد وافری دردست است که ثمر تناسل دوفرد ازنوعی واحد به‌شرطی که تاحدودی باهم تفاوت‌داشته باشند ازاستحکام وزایایی‌کاملی برخوردارخواهد بود، ازطرف دیگرجفت کردن افرادی‌کـه از طریق خونی خویشاوندی نزدیك دارند طی نسلهای متوالی منجر بـه‌تضعیف تدریجی‌نسل وبروز ناباروری خواهد شد اگرشرایط محیط زیست بدون تغییرنگاهداری‌شود اثر مزبورتشدید می‌یابد.

بنابراین چنین‌می‌نمایدکه ازیك طرف تغییرات شرایط زیستی برای تمام‌ارگانیسم‌های جاندار فایده بخش است واز سوی دیگرتناسل نر ومادەهای‌تغییریافتهٔ نوعی واحد، استحکام‌و قابلیت بارآوری اخلاف را فزونی می‌بخشد. اما قبلاً دیدیم‌که تغییرات ویژه یـا تحولات شدید شرایط زیستی موجب ناباروری ارگانیسم‌جاندارمی‌شود وتناسل متقاطع نر ومادهٔ‌سیار دور یا ازلحاظ نوعی‌کاملاً متفاوت، اولاد دورگه‌ای‌کم وبیش‌کاملاً نابارور خواهد داد.من نمی‌توانم خود را با این متقاعدکنم‌که توازی مذکورتصادفی بوده یا حاصل توهم است. هر که توانست بگویدکه چرا فیل وانبوهی دیگر ازجانوران درقید اسارت حتی درموطن‌اصلی خود تولید مثل نمی‌کنند می‌تواند مهمترین علت ناباروری دورگه‌ها راکه اینهمه شیوع دارد نشان دهد. هم اوقادرخواهدبود بگویدکه چرا نژادهای بسیاری ازجانوران اهلی ماکه‌اغلب درمعرض شرایط نوین وغیر یکنواختی هستند درتناسل بین خود بارآورند درحالی که خود، عقبهٔ انواع متمایزی می‌باشندکه درتناسل متقاطع نابارورند. چنین می‌نمایدکه دورشته پدیده به‌یاری پیوندهای ناشناخته‌ای دررابطه باشند به‌نظر می‌رسد این پیوند نـاشی ازاصل حیات است.اصلی که‌ازدیدگاه هربرت‌اسپنسر[1] متکی بر یا ناشی‌ازکنش‌وواکنش‌وقفه‌ناپذیرنیروهای

---

۱ - Herbert Spencer- به اعتقاد اسپنسر فیلیسوف انگلیسی متولد ۱۸۲۰ فلسفه عبارت است ازاستخراج اصول‌کلی، چنانکه قوانین علمی ازآن‌اصول متابعت‌کنند. به‌عبارت‌دیگر مشرب فلسفی وی یافتن قالبی است‌کلی برای دانش‌های بشری. نامبرده قوانین کلی را از ←

گوناگونی است که در طبیعت پیوسته میل به کسب تعادل دارند نیروهای حیاتی موقعی نشئهٔ گرفته‌اند که این تعادل به‌دلیلی به‌هم خورده است.

## دوگونه بودن وسه‌گونه بودن متقابل (نوع)

ازاین مسأله که برموضوع دورگه‌ها پرتوی روشنگر می‌افکند به‌ایجاز سخن می‌گویم. بعضی ازرستنی‌های متعلق به‌راسته‌های متمایز دوجور گل دارند، شمارهٔ هردوجور با هم برابر است وغیر ازوضع اندامهای تولید مثل ازهیچ بابت تفاوتی ندارند. دریکی ازدوجور، خامهٔ تخمدان‌بلند وپرچمها کوتاه است درشکل‌دوم پرچمها دراز وخامهٔ تخمدان کوتاه است. اندازهٔ دانهٔ گرده هم دراین دوشکل تفاوت می‌کند. در رستنی‌هایی که سه‌جور گل‌دارندنیز طول‌خامه، اندازهٔ پرچمها، رنگ ودرشتی گرده و بعضی ضوابط دیگر در گلها فرق می‌کند. چون در هر

---

→

علوم تجربی‌بیرون می‌کشدوچنین‌می‌گوید: «این قاعده‌کلی است که هیچ چیزازمیان‌نمی‌رود. نیرو هم ازمیان نمی‌رود اگر به‌شکلی کاسته شودبه‌صورت دیگری تجلی می‌کند. یعنی‌نیروها به‌هم بدل می‌شوند لذا همهٔ نیروها صور مختلف ازچیز واحدی است». اصلی را که اسپنسر با بیان فوق اظهارمی‌دارد امروزبه‌عنوان «اصل بقای ماده و انرژی» پذیرفته‌ایم. استنباط وی تا بدانجا توسعه می‌یابدکه می‌گوید: «قوای‌حیاتی هم شکلی ازنیرواست.» به‌گمان‌وی تغییر وتبدیل نیروها به‌یکدیگردرطبیعت زیر پوشش اصل دیگری صورت می‌گیردکه آن‌را قانون‌تحول وتکامل می‌نامد و چنین می‌گوید: «درهرچه نظرکنیم می‌بینیم برای تکوین آن بایستی اجزاء وعواملی در یکجاگرد شودباهم درآمیزد، به‌هم‌فشرده شود. با پیدایش‌ترکیب جدید ازسرعت حرکت اجزاء کاسته می‌شود. گرد آمدن و تراکم در تك‌تك اجزاء نیست در درون هرذره هم هست پس عالم وجود در اصل هوموژن بوده‌که به‌هتروژنی گرائیده است. هنگام تحول وتکامل نه‌تنها اجزاء جمع ومتراکم می‌شوند بلکه ازبی‌نظمی به‌نظم درمی‌آیند. درطول زمان تمام اجزاء عالم از هوموژنی وبی نظمی وپراکندگی به‌هتروژنی، تراکم ونظم کشیده شده این سیر تحت تأثیر نیروهایی روی داده‌که برعالم حکمفرما است و چون نیرو زوال‌پذیر نیست‌پیوسته درحال اعمال اثر خواهد بود. نفس تحول و تکامل متکی برکنش و واکنش وجذر ومد نیروها است یعنی اجزاء عالم درضمن کسب تراکم وهتروژنی و انتظام حرکاتشان‌ضعیف می‌شود تا به‌جایی که‌نیروهای درونی تاب مقاومت دربرابرمؤثرات‌خارجی را نیاورده متلاشی و هوموژن می‌شود و بی‌نظمی‌بازمی‌گردد.» به گمان اسپنسر ارگانیسم جانداراست که‌روابط درونی اوهمواره‌ازروابط خارجی‌اش‌متابعت‌کند یعنی احوال‌اختصاصی وجود او با مقتضیات خارجی‌دائماً سازگار شود. این ادراك در حقیقت چیزی جز بیان آداپتاسیون داخلی وخارجی پیوستهٔ ارگانیسم نیست. ملاحظه می‌کنیم که گذشته از نقاط ضعف، فلسفهٔ اسپنسر دیدگاه‌های بسیارعالی ارائه می‌دهد.

شکل دودستگاه پرچم متفاوت مشاهده می‌شود پس رویهمرفته شش ترکیب مختلف ازدستگاه مولد گرده وسه جوردستگاه مادگی خواهیم داشت. اندامهای مزبور ازلحاظ درازی تناسبی متقابل دارند چنانکه دردوجور (ازسه جور گل) قد نیمه‌ای ازپرچمها چنان است که درمحاذات کلالهٔ شکل سوم واقع می‌شوند. من این را دیده‌ام ومشاهده گران دیگر نیز تصدیق می کنند. برای اینکه رستنی‌های مزبور بارآوری کامل داشته باشند می باید کلالهٔ یك شکل با گرده‌ای تلقیح شود که ازپرچمی از گل دیگر اخذ شده‌باشد که طولش برابر آن باشد. پس در گیاهان‌دوشکلی فقط دوآمیزش خیلی بارور مقدور است که ما آن را (به‌طور قراردادی) «آمیزش مشروع» و جور دیگر راکه‌کمتر بارمی آورد «آمیزش نامشروع» می‌نامیم. دررستنی‌های سه‌شکلی، شش آمیزش مشروع یا بارآور دیده می‌شود. دوازده آمیزش کم وبیش عقیم یا نامشروع داریم.

ناباروری رستنی‌های دوشکلی وسه شکلی هنگامی که تلقیح نامشروع می‌شوند ــ یعنی وقتی که گرده ازپرچمی‌اخذ می‌شود که طولش با کلاله متناسب نیست ــ برحسب درجات متغیر بوده ممکن است همچون تناسل متقاطع انواع متمایز تا ناباروری مطلق برسد و نیز میزان نازایی آمیزش نامشروع مثل میزان ناباروری انواع متمایز (در تناسل متقابل) اساساً بستگی به‌اوضاع کم وبیش مساعد شرایط خارجی‌دارد. می‌دانیم اگر بدواً برروی کلاله‌ای گردهٔ نوع متمایزی گذارده شود وپس ازفاصلهٔ زمانی طولانی گردهٔ نوع خودش قرارگیرد این گرده به خاطر اثرمسلطی که دارد گردهٔ بیگانه را عاطل خواهدکرد. برای گرده‌های صور مختلف یك نوع هم (قضیه)ازهمین قراراست‌زیرا زمانی که دو گردهٔ مشروع ونامشروع روی کلالهٔواحدی مستقرمی‌شوند گرده نخست بر دومی چیره خواهد شد. من با تلقیح چندین گل این نکته را (به‌این ترتیب) اثبات کردم که ابتدا گردهٔ نامشروع را روی کلاله نهادم بیست و چهار ساعت بعد گردهٔ مشروعی ازصنفی (با گلی) به‌رنگ خاص روی همان کلاله قرار دادم ــ گل تمام گیاهانی که ازکشت دانه‌های به‌دست آمده‌روییدند به‌رنگ گلی بودندکه گردهٔ مشروع‌ازآنها گرفته شده بود ــ این نشان می‌دهد اگرچه گردهٔ مشروع بیست و چهار ساعت دیرتر به‌کلاله رسیده گردهٔ نامشروع را معدوم ساخته یا اثرآن را خنثی کرده است. وقتی به‌تناسل متقابل دو نوع می‌پردازیم گاهی نتایجی بسیارمتفاوت به‌دست می آید، برای گیاهان سه شکلی نیز چنین است. مثلاً گل صاحب خامهٔ به‌طول متوسط از نوع لیتروم سالیکاریا[1] که به‌سهولت بسیار با گردهٔ مأخوذ ازپرچمهای بلندگلی که خامه‌ای کوتاه داردگشنیده می‌شود بذرفراوان به‌بار

1- Lythrum salicaria

می‌آورد اما شکل اخیر اگر باگردهٔاخذ شده ازپرچمهای بلندگلی که خامهٔ متوسط داردتلقیح شود حتی یك عدد بذر هم‌نخواهد داد.

این روابط و(قوانین) دیگری که برآمیزش نامشروع سایه گسترده درست مثل (زوال کار) درنخستین آمیزش انواع متمایز است. این مرا برآن داشت که طی چهار سال به‌مطالعهٔ گیاهانی بپردازم که ازبذرهای تهیه شده به‌طور نامشروع روییده بودند. محدودیت قابلیت بارآوری را دررستنی‌های‌نامشروع، اگر بتوان آن راچنین نامید به‌منزلهٔ اصلی یافتم.می‌توان ازرستنی‌های دو شکلی سه جور رستنی نامشروع صاحب لولهٔ تخمدان بلند یاکوتاه تدارك دید وازگیاهان سه شکلی سه جوررستنی نامشروع به‌دست آورد ومی‌توان اینها راکه حاصل شده‌اند میان خود به‌تناسل مشروع واداشت. هیچ علت واضحی نداردکه از آمیزش مزبور همانقدر بذر به‌دست نیاید که از آمیزش مشروع والدین‌شان تحصیل می‌شود ولی (برخلاف انتظار) چنین واقعه‌ای روی می‌دهد. حتی صحبت ازمیزان تولید دانه نیست بلکه تمام اینها کم وبیش‌کاملاً نابارواند یعنی ازآمیزش آنها درچهارفصل سال نه میوه‌ای و نه دانه‌ای حاصل نمی‌شود. نابارووری این رستنی‌های نامشروع طی آمیزش مشروع بطور شگفت‌انگیزی قابل انطباق با نازایی دورگه‌ها درتناسل میان خودشان است. اگرحیوان دورگه‌ای را با یکی از والدین به‌جفتگیری وادارسازیم ازمیزان نازایی کاسته می‌شود. درمورد آمیزش‌گیاه نامشروع با مشروع نیزچنین است. ونیز همانطور که میزان نازایی دورگه‌ها ربطی به‌دشواری نخستین تناسل والدین‌شان ندارد نابارووری بعضی از گیاهان نامشروع ممکن است بسیار شدید باشد درحالیکه آمیزشی که خود ازآن حاصل شده‌اند ممکن است بدون اشکال رخ داده باشد.حد نابارووری دورگه‌هایی که بذرشان از درون یك غلاف دانه به‌دست آمده بطور ذاتی متفاوت است.همین‌رویداددرگیاهان نامشروع نیز باشدت‌و حدت جاری است. بالاخره شمارهٔ‌بسیاری ازدورگه‌ها،گلی فراوان وبا دوام دارند در حالی که برخی دیگر که نازاتراند جز به‌شمارهٔ اندك، گل نمی‌دهندآن هم گلهایی که خیلی زود می‌پژمرند. دراخلاف نامشروع رستنی‌های دو شکلی وسه شکلی نیز رویدادی‌کاملاً مشابه آن به‌چشم می‌خورد.

پس درمجموع، همسانی بسیاری‌درخاصه‌ها ووجودگیاهان دورگه ورستنی‌های‌نامشروع ملاحظه می‌کنیم. دراین هیچ‌گزافه‌ای نیست‌که رستنی‌های نامشروع را دورگه‌هایی بدانیم‌که ازجفتگیری برخی ازصور درشرف تمایز نوع حاصل شده‌اند درحالی‌که دورگه‌های معمولی محصول آمیزش انواع متمایزاند. می‌بینیم‌که از جمیع جهات ودر تمام احوال میان نخستین

آمیزش انواع متمایز با اولین آمیزش گیاهان نامشروع مشابهت وجود دارد. این امر باذکر مثالی مفهوم‌ترخواهد شد: فرض‌کنیم گیاه شناسی دوصنف کاملاً متمایز از لیتروم سالیکاریای سه شکلی بیابدکه هردوخامه‌ای بلند داشته باشند وبخواهد ازطریق به‌آمیزش واداشتن آنها، صنف یا نوع مستقل بودنشان راکشف‌کند. گیاه شناس (یاد شده) خواهد دیدکه این‌آمیزش هرگز بیش از یك پنجم معمول دانه نمی‌دهد لذا ازتمام جهات آنها را دونوع مستقل‌خواهد انگاشت. اگربرای اطمینان بیشتر ازاستدراك خود، دانه‌هایی را که دورگه می‌انگارد کشت کند جز چند رستنی نحیف به‌دست نخواهدآوردکه آنها هم بزودی پژمرده وخشك‌می‌شوند، پس حق دارد دوصنف را انواعی تلقی‌کندکه به‌کلی ازهم فاصله‌گرفته‌اند وحال‌آنکه‌می‌دانیم کاملاً در اشتباه است.

نتایج مکتسبه از (مطالعهٔ) گیاهان دوشکلی وسه شکلی اهمیت ویژه‌ای دارند چه نشان می‌دهند: اولاً پدیدهٔفیزیولوژیك کاهش قابلیت بارآوری چه درنخستین‌آمیزش(انواع‌متمایز) چه دردورگه‌ها دلیل مستندی برای افتراق انواع نیست ــ ثانیاً می‌باید پاره‌ای پیوندهای ناشناخته، ناباروری حاصل ازجفتگیری نامشروع را به‌ناباروری اخلاف نامشروع آنها ربط دهد ــ ثالثاً آنچه‌که ازنظرمن‌اهمیت زیادی دارد این است‌که (نتایج مزبور اثبات‌می‌کنند) متحمل است‌که نوعی دو یا سه شکل داشته باشد واشکال مزبور غیراز جهت اندامهای‌تناسلی با هم‌کوچکترین تفاوتی نداشته باشند واگر آنها را به‌نحوی بـه‌آمیزش واداریم نابـارآور خواهند بود. درگیاهان دوشکلی، تنها آمیزش میان دوشکل مستقل بارآور است واخلاف زایا می‌دهد درحالی‌که جفتگیری افراد متعلق‌به‌یك شکل‌کم‌وبیش ناباروزخواهد بود ــ این‌پدیده کاملاً با آنچه‌که درانواع متمایزمی‌بینیم مغایراست. ناباروری درگیاهان دوشکلی هیچ ربطی به‌ساختمان یا سازمان عمومی ندارد چه نه‌تنها درافراد متعلق به‌یك نوع بلکه در افراد متعلق به یك تیپ تجلی می‌کند. بنابراین می‌بایست به‌ماهیت عوامل جنسی بستگی داشته باشدکـه چنان سازش وتطابق یافته‌اندکه عامل نر یك شکل با عامل مـادهٔ همان شکل متناسب نیست بلکه با عامل مادهٔ شکل‌دیگر آداپتاسیون‌یافته وبالعکس. از ملاحظات فوق می‌توان دریافت‌که نازایی انواع متمایز درتناسل متقاطع وناباروری دورگه‌ها محتملاً فقط مربوط به‌طبع‌عوامل جنسی‌آنها است نه‌ناشی ازتفاوتهای سازمانی وساختمانی‌عمومی‌شان. ازطریق مواردی‌که نر نوعی جز به‌دشواری فراوان یا ابداً با مادهٔ نوع دیگری جفت نمی‌شود درحالی که برعکس آن به‌سهولت تام روی می‌دهد نیز به‌همین نتیجه رهبری شده‌ایم. لذا تفاوت درآسانی تحقق

تناسل متقابل (انواع) ونیز بارآوری دورگه‌ها، باید ناشی ازاین باشد که عامل نر یا مادهٔ نوع اول نسبت به‌عامل نر یا مادهٔ نوع دوم‌دریك جهت خیلی بیشتر ازجهت عکس دستخوش تمایز شده است. گارتنر، تماشاگر برجستهٔ طبیعت نیز به‌این نتیجه دست یافته‌که علت نازایی انواع درتناسل متقابل، منحصر به‌تفاوت دستگاه تولید مثل آنها است.

## بارآوری اصناف در تناسل متقاطع و اخلاف دو تبارهٔ آنها

می‌توان این را به‌عنوان برهانی قاطع به‌کاربردکه میان انواع واصناف تفاوتی‌اساسی وجود دارد چه اصناف علیرغم تفاوتهای ظاهری بسیار، به‌آسانی تام باهم می‌آمیزند واخلاف کاملاً زایایی برجای می‌گذارند. قبول دارم‌که به‌جز چند استثنا کـه الساعه به‌شرح آنهـا می‌پردازم آنچه‌که گفته‌شد قاعده‌ای (کلی) است. اما این مسأله درمورد اصناف طبیعی‌ایجاد اشکال می‌کند چه به‌محض ملاحظهٔ کوچکترین میزان ناباروری در میان جاندارانی‌که تا آن وقت صنف حساب می‌شدند آنها را جزو انواع متمـایزطبقه‌بندی خواهندکرد. مثلاً گارتنر (آمیزش) مورون[1] سرخ وکبودرا که توسط اکثریت گیاه‌شناسان به‌عنوان صنف تلقی می‌شوند کاملاً بارآور نیافته درنتیجه آنهـا را چون دونوع مستقل می‌شناسد. اگردرچنین حلقهٔ معیوبی گرفتارشویم یقین می‌باید تمام اصناف طبیعی را (درتناسل فی مابین) زایا بدانیم.

اگر به‌اصنافی‌که به‌دست آمده‌اند یا اصنافی‌که فرض است در اثر اهلی شدن حاصل شوند بپردازیم باز به‌تردید دچارخواهیم شد چه هنگامی‌که می‌بینیم سگ آلمانی اسپیتز[2] با روباه خیلی راحت‌تر از آنکه سایر سگها با روباه می‌آمیزند جفت می‌شود ــ (وقتی ملاحظه می‌کنیم) برخی ازسگهای اهلی وبومی امریکای جنوبی با میل ورغبت بـا سگهای اروپـایی جفتگیری نمی‌کننـداسناد این‌به‌سگهای مزبورمصداق‌داردکه هرکدام ازانواع بدایتاًمتمایزی مشتق شده‌اند. بارآوری عظیم اصناف اهلی‌ایکه ازلحاظ ظاهر با یکدیگرتفاوت بسیار دارند مثل (اصناف) کبوتر وکلم لااقل ازاین‌جهت جالب توجه است‌که (برخلاف) اصناف‌دیگری

---

۱ـ Mouron نام‌عمومی‌گیاهانی است ازتیرهٔ پامچال‌ها (Primulacèe) دراینجا اشاره‌به‌نوع آناگالیس ارونسیس (Anagallis arvenis) است که اصنافی باگلهای به‌رنگ سرخ و کبود وصورتی دارد.

2- Spitz Allemand

که با یکدیگر شباهت بسیار نزدیک دارند و حتی اگر باهم به‌آمیزش وادار شوند کاملاً نابارور اند (به‌آسانی اخلاف زایا می‌دهند). ملاحظات عدیده‌ای مبین بارآوری اصناف اهلی است. چنانکه دیدیم اختلافات بیرونی دو نوع نشانهٔ قابل اطمینانی ازمیزان ناباروری (درآمیزش) متقابل آنها نبوده تفاوتهایی ازاین دست دراصناف نیز بیش از آن اطمینان بخش نمی‌باشد. دربارهٔ انواع چنین به‌نظر می‌رسد که علت را صرفاً باید درتفاوتهای ترکیب جنسی جستجو کرد ــ اثر تغییر بخش شرایطی که جانوران اهلی و گیاهان زراعتی ما درآن به‌سر می‌برند بر دستگاه تولید مثل‌شان چنان مختصراست که ناچار باید دکترین پالاس را درست بدانیم که می‌گوید: اهلی‌شدن، گرایش به‌ناباروری‌راکاهش می‌دهد (واین تأثیر) به‌حدی است که‌انواع متمایزی که درطبیعت تا حدودی (هنگام آمیزش متقاطع) نابارو راند (در جریان اهلی شدن) کاملاً بارآورمی‌شوند. کشت وزرع رستنی‌ها نه‌تنها گرایش به‌ناباروری را درانواع مستقل برنمی‌انگیزد بلکه‌به‌عکس چنانکه درمواردعدیده‌ای مشهود افتاده دربرخی ازگیاهان (اهلی) که خود به‌خوددچار ناتوانی جنسی می‌شوند گشنیده شدن یا گشنیده کردن آنها با انواع‌دیگر موجب‌کاهش ناباروری است. اگراین دکترین پالاس را بپذیریم که ناباروری انواع تحت تأثیر اهلی شدن طی مدتی دراز ازمیان می‌رودکه البته هرگز رد این فرضیه ممکن نیست (بعید می‌نماید اهلی شدن باعث برانگیخته شدن نازایی گردد) نامحتمل‌تر ازآن این است که یك دسته شرایط دربعضی موجب افزایش ودرگروه دیگر سبب نقصان بارآوری شود گرچه دربرخی موارد درنزد بعضی از انواع که ساختمان ویژه‌ای دارند ممکن است بنا برمجال و واقتضا ناباروری بروزکند. گمان می‌کنم به‌این ترتیب می‌توان فهمید که چرا جانوران اهلی اصنافی که متقابلاً نابارورباشندپدیدنیامده وچرا درگیاهان جزچند موردی دیده نشده که کمی دورتر به‌شرح آنها می‌پردازم.

به‌نظر اشکال اصلی موضوع در این نیست که اصناف اهلی درتناسل متقاطع، متقابلاً نابارورنشده‌اندبلکه دراین‌است که‌اصناف‌وحشی درحال‌تغییر. به‌محض‌اینکه تا حدانواع‌متمایز تطوریافتند دستخوش ناباروری متقابل می‌شوند. جهل ما نسبت‌به‌عمل طبیعی وغیرطبیعی‌دستگاه تولید مثل مانع ازدرك علت دقیق‌این پدیده است اما می‌توان دید که انواع (وحشی) به‌دنبال تنازع بقا (که طی آن)درمواجهه‌با رقبای عدیده بوده‌اند مدتهای‌دراز تحت‌شرایط‌یکنواختی می‌زیندکه اصناف اهلی هرگز ازچنان شرایط یکنواختی برخوردار نیستند. این چیزی است که می‌تواند نتیجهٔ نهایی را شدیداً تحت تأثیر بگذارد. می‌دانیم انبوهی جانوران و گیاهان

وحشی وقتی ازشرایط زیست طبیعی جدا شده درقید اسارت قرار گیرند عقیم می‌شوند ــ عمل تولید مثل ارگانیسم‌های جانداری که همیشه درشرایط طبیعی زیسته‌اند وبنابراین به‌آهستگی مؤثرات تغییر دهنده را تحمل کرده‌اند می‌باید شدیداً نسبت به‌القای تناسل مصنوعی حساس باشند. ازسوی دیگرچنانکه ازروند اهلی شدن برمی‌آید فرآورده‌های اهلی دربرابرتغییرات شرایط زیستی حساسیت‌فوق‌العاده‌ندارند وهم اکنون نیزبدون بروزنقصانی درقابلیت‌باروری‌شان در برابر تغییرات پی در پی شرایط زیستی پـایداری می‌کنند ــ (پس) می‌توان انتظار داشت به‌اصنافی موجودیت ببخشندکه دستگاه تولید مثل اینها هنگام تناسل متقاطع بااصناف دیگری که به‌همین سیاق زاده شده‌اندکمتردرمعرض اثرات زیانبار باشند.

تا اینجا صحبت ازاصناف متعلق به‌یك نوع بودکه درتناسل متقاطع همیشه بارآورند. با وجود این نمی‌توان به‌موجود بودن پاره‌ای ناباروری‌ها که به‌اختصارآنها را شرح‌خواهم داد، اعتراض داشت (این موارد) متکی برچنان شواهد مستدلی است‌که نظیرآن درناباروری (درتناسل) انواع متمایز دیده می‌شود ــ شواهدی که مخالفین ما براساس آن بـارآوری و ناباروری را بزرگترین شاخص تمایز انواع قلمداد می‌کنند. گارتنرچندین سال صنفی را از ذرت که ساقهٔ کوتاه ودانه زرددارد ونیزصنفی‌راکه صاحب ساقهٔ بلند ودانهٔ قرمزاست پرورش داد. هردوگیاه راکه گلهای (نر وماده) مجزا ندارند و لذا تناسل متقاطع نمی‌کنند درباغچه خودکشت می‌داد. سیزده گل یك صنف را باگردهٔ صنف دیگرتلقیح کرد ولی جز یك بلال‌که آن هم فقط پنج دانه داشت چیزی به‌دست نیاورد. درصورت جدا بودن (گل) نر وماده‌هیچ مبادرت زیـانبخشی درمورد ایـن گیاه ممکن نیست. به گمـان من هیچکس دو صنف ذرت مزبور را نوع متمایزی نمی‌داند. ازآنجاکه (معدود) دانه‌های دورگه‌ای که گارتنربه دست آورده بود فوق‌العاده بـارآور بودند حتی خود گارتنرجرأت نکرد آن دو را انواع مجزا قلمداد کند.

ژیرو دو بوزارینگ[1] سه صنف‌کدو را که مثل ذرت گلهای نرو مادهٔ جداگانه‌ای دارند به‌تناسل متقاطع واداشت ومتوجه شدکـه هر چه تفاوت اصناف با یکدیگر بیشتر باشد لقاح متقابلشان‌د شوارتر است. من نمی‌دانم ارزش واعتباراین تجربه چقدر است ولی ساچیرت‌که اساس طبقه بندی خود را برناباروری استوارکرده است‌کدوهای مزبور را صنف می‌انگارد (نه نوع متمایز) ونودن هم به‌همان نتیجه رسیده است.

1- Girou de Buzaringue

مورد جالب‌تر زیر که در بادی امر حتی نامتصور می‌نماید نتیجهٔ تجربیات بیشماری است که گارتنر (این) تماشاگر عالیقدر (طبعیت) طی چندین سال روی نه نوع گل ماهور به‌عمل آورده است واهمیت این تجربیات بیشتر از آن جهت است که توسط مخالفی ارائه می‌شود. تجربهٔ مزبوراین‌است: تخمی که ازتناسل متقاطع اصناف زرد وسفید، گل ماهور به‌دست‌می‌آید خیلی کمتر از تلقیح خالص (یعنی هررنگ بـا همان رنگ) است. (گارتنر) می‌افزاید؛ اگر اصناف زرد وسفید یك نوع را با اصناف زرد وسفید نوع دیگری آمیزش دهیم هرآینه گلی با همرنگ خود تلقیح شود مقداردانه بیشترازوقتی است‌کـه یك رنگ با رنگ دیگری به‌گشن‌گیری وادارشود. اسکات نیزروی انواع و اصناف‌گل ماهور دست بـه‌تجربه زده است گرچه نتوانسته نتایج‌مکتسبه توسط‌گارتنررا روی‌آمیزش‌انواع مستقل به‌ثبوت برساندمع‌ذلك دریافته است‌که از آمیزش اصناف غیر همرنگ نوعی واحد به‌نسبت هشتاد و شش روی صد کمتر از لقاح گلهای همرنگ دانه تولید می‌شود. این اصناف جز از بابت رنگ با یکدیگر هیچ فرقی ندارند وگاهی یکی ازاین اصناف از دانه‌های صنف دیگری برمی‌آید.

کلروتـر کـه تمام تمـاشاگـران (طبیعت) امـانت و صداقت او را تـأیید می‌کنند به‌این نتیجهٔ جالب رسیده است‌که اگریکی ازاصناف معمولی توتون را با نوعی خیلی دور تلقیح‌کنیم خیلی بارورتر ازوقتی است‌که با صنف خود تلقیح شود. نامبرده تجربیات خویش را درمورد پنج صنف‌دیگرهم به‌موقع اجراگذاردوازتناسل‌متقاطع آنها رستنی‌های‌دوتباره‌ای به‌دست آوردکه‌کاملاً زایا بودند. اما یکی ازاین پنج صنف چه به‌عنوان نرمصرف می‌شدچه به‌عنوان‌ماده،درتناسل متقاطع‌با نیکوتیانا گلوتینوزا همیشه دورگه‌ای می‌دادکه‌کمترازدورگه‌های چهارصنف دیگر با همان نیکوتیانا گلوتینوزا زایا بود. بنا براین دستگـاه مولدهٔ این صنف می‌باید به‌شکلی وتا حدودی دستخوش تغییرشده باشد.

نتایج فوق‌الذکر با این اعتقادکه اصناف همیشه درتناسل متقاطع زایـا هستند مباینت دارد ــ مطمئن شدن ازاینکه اصناف وحشی نازا هستند دشواراست چه اصناف مفروضی کـه می‌شناسیم تاحدی‌بارآورند ولذا اصناف‌طبیعی‌که زایا نیستندانواع مستقل ومتمایزتلقی‌خواهد شدــ اینکه‌آدمی جز به‌صفات‌خارجی‌اصناف‌اهلی خودتوجهی ندارد واین صفات‌هرگزمدتهای طولانی درمعرض شرایط یکسانی‌نبوده‌اند ــ اینها ملاحظاتی‌هستندکه ما را دراین‌نتیجه‌گیری یاری می‌کنندکه بارآوری‌درتناسل‌متقاطع‌وجه افتراق‌اساسی انواع واصناف نیست. ناباروری عمومی راکه درهنگام تناسل متقاطع انواع دیده می‌شود با اطمینان خـاطر می‌توان به‌عنوان

نتیجهٔ تغییرات ناشناخته‌ای درسازمان عناصرجنسی دانست نـه به‌منزلهٔ خاصه‌ای اکتسا بی‌یـا خصلتی ویژه.

## مقایسهٔ دورگه‌ها ودوتباره‌ها به‌جزمورد قابلیت بارآوری

اخلاف حاصل ازتناسل متقاطع انواع (یعنی دورگه‌ها) را با اخلاف حاصل ازتناسل متقاطع اصناف (یعنی دوتباره‌ها) به‌غیرازجهت‌بارآوری‌می‌توان ازجهات مختلفی مقایسه‌کرد. گارتنرعلیرغم اشتیاقی‌که به‌یافتن مرزمشخصی میان انواع واصناف دارد جز تفاوتهایی بسیار اندك نیافته است وبه‌نظرمن‌این تفاوتها میان اخلاف دورگهٔ دونوع واخلاف دوتبارهٔ دوصنف که ازجهات عدیده وجه شباهتهای بسیارنزدیك دارند خیلی ناچیز است.

فوراً این موضوع را بررسی‌کنیم. مهمترین وجه افتراق این است‌کـه درنخستین نسل دوتباره‌ها ازدورگه‌ها بیشترمتغییراند گارتنرقبول داردکه دورگه‌های حاصل از(تناسل‌متقاطع) انواعی‌که مدتها تحت‌کشت وزرع بوده‌اند اغلب درنخستین نسل متغیراند و من به سهم خود شواهد جالبی ازاین پدیده ملاحظه‌کرده‌ام. گارتنرمی‌پذیردکه قابلیت تغییردورگه‌های‌به‌دست آمده ازتناسل‌متقاطع‌انواع‌نزدیك وخویشاوند، از اخلاف دورگهٔ انواعی‌که‌ازیکدیگردوراند بیشتر است واین خودنشان می‌دهدکه‌تغییرپذیری مدارجی دارد. گرچه دورگه‌ها ودوتباره‌هایی می‌شناسیم که‌مدتهای مدیدشکل‌یکنواخت خودرا حفظ کرده‌اندولی (اصولاً) اگربارآورترین دورگه‌ها ودوتباره‌هارا چندین نسل‌تکثیرکنیم درهردو قابلیت تغییرشدیدی بروزمی‌کند. به‌نظر می‌رسدکه میزان قابلیت تغییر در دوتباره‌ها شدیدتر ازدورگه‌ها باشد.

قابلیت تغییرشدیدتر دوتباره‌ها نسبت به‌دورگه‌هاهیچ تعجب‌آورنیست. اجداد دوتباره‌ها اصناف‌اند و اهلی بودن بسیاری از اصناف وجود تغییرات نوین را ایجاب می‌کند (درمورد اصناف وحشی جز اندکی، آزمایش بـه‌عمل نیامده است).تغییرات مزبورممکن است ادامه یابد وحتی تشدیدشود. نفس تناسل متقاطع می‌تواند برانگیزندهٔ تغییرات باشد. قابلیت تغییر مختصر دورگه‌ها درنسل اول نسبت به‌همین قابلیت در نسلهای بعدی امری است‌شگفت‌انگیزو درخورتوجه‌چه مؤید یکی ازعلل عادی‌قابلیت تغییراست‌که من به‌آن اشاره‌کرده‌ام. بایددانست که حساسیت شدید دستگاه تولید مثل دربرابر تحول شرایط بیرونی موجب آن است‌که این

دستگاه دراثر (کوچك‌ترین) تغییرشرایط مزبورازاجرای دقیق عمل خویش یعنی تولیداخلافی که النعل‌بالنعل شبیه والدین باشد بازمی‌ماند. دورگه‌های نسل اول ازانواعی حاصل‌می‌شوند که دستگاه مولده‌شان به‌هیچوجه دست خورده نیست ولذا متغیرنیست (مگرانواعی که ازدیرباز موردکشت وزرع واقع شده باشند) اما دستگاه تولید مثل خود دورگه‌ها شدیداً تحت تأثیر قرارگرفته نتیجتاً فرآوردهٔ آنها بسیارقابل تغییر است.

گارتنر درمقام مقایسهٔدورگه‌ها ودوتباره‌ها تأکید می‌کندکه بازگشت به‌سوی یکی از اسلاف در دوتباره‌ها شایع‌ترازدورگه‌ها است. هرآینه این (استنباط) صحیح بوده باشد (به‌گمان من) موضوع درتفاوت میزان بروز این‌پدیده است. به‌علاوه‌گارتنر به‌صراحت اعلام می‌کند دورگه‌های‌حاصل ازانواع رستنی‌هایی که ازدیرباز‌موردکشت وزرع بوده‌اند بیش‌از دورگه‌های حاصل‌ازانواع وحشی درمعرض رجعت (به‌خاصه‌های والدین خود)هستند. این‌گفته احتمالاً مفسر تفاوت غریب‌نتایجی است‌که مؤلفین مختلف (ازتجربیات روی‌انواع واحدی) کسب می‌کنند. ماکس ویکوراکه روی درختان بید وحشی تجربه‌کرده تردید دارد که هرگز دورگه‌ای به‌سوی والدین رجعت‌کند ولی نودن‌که آزمایشات خود را روی‌گیاهان مزروعی انجام داده اصرار دارد که گرایش به‌رجعت به‌سوی والدین خصلت عمومی دورگه‌ها است. علاوه براین‌گارتنرمشاهده‌کرده است‌که اگردونوع‌بسیارنزدیك وخویشاوند را بانوع‌سومی به‌تناسل واداریم، دورگه‌ها خیلی با هم متفاوت خواهند بود. درحالی‌که اگردوصنف متمایز جنس واحدی را با نوع دیگری تلقیح‌کنیم تفاوت میان دورگه‌هایی‌که حاصل می‌شوندانداك است. تا آنجاکه من ملاحظه می‌کنم استنتاج مزبورفقط متکی بریك تجربه است ومستقیماً با نتایج تجربیات‌کلروتر مغایرت دارد.

تنها تفاوتهای‌کم اهمیتی‌که‌گارتنرمی‌تواند میان‌نباتات دورگه ودوتباره برشمارد همین است وبس. ازسوی دیگرخود او تأکید می‌کند که شباهت دوتباره‌ها به‌والدین خویش و دورگه‌ها به‌والدین خود علی‌الخصوص دورگه‌هایی‌که از انواع خویشاوند حاصل می‌شوند تابع قانون واحدی است. در تناسل متقاطع انواع متمایز گاهی یکی ازدو والدین درالقای مختصات خود به‌دورگه جنبهٔ غالب دارد، گمان می‌کنم در(دوتباره‌های‌گیاهی) دوصنف مجزا نیزچنین باشد. دردوتباره‌های حیوانی جنبهٔ غلبهٔ یکی از والدین قطعی است. گیاهان دورگه‌ای که ازتناسل متقابل به‌دست می‌آیند غالباً همانندی نزدیك دارند. دررستنی‌های دوتباره نیزکه محصول یك چنین آمیزشی باشند وضع از همین قراراست. دورگه‌ها نیز در اثر تناسل مکرر

میان خود مثل دوتباره‌ها به‌یکی ازدووالد شباهت خواهند یافت.

این نقطه نظرها احتمالاً در جانوران نیز صادق است اما قضیه در اینها خواه به علت وجود صفات ثانوی جنسی خواه به‌علت مهمتری‌که عبارت است از اینکـه همیشه یکی ازدو جنس (نر وماده) درانتقال صفات خود به‌دورگه یا دوتباره (در اصناف متمایز) جنبهٔ غـالب دارد پیچیده‌ترمی‌شود. مثلاً گمان می‌کنم حق با مؤلفینی باشدکـه معتقدند خر بر اسب غلبه دارد وقاطری‌که ازماده الاغ یا مادیان‌زاده شود به‌خر بیش ازاسب نزدیك است امااین‌تسلط وبرتری درخر نر بیش ازخر ماده است به‌نحوی‌که قاطری‌که از(آمیزش) الاغ نر با مادیان زاده می‌شود بیشتر از قـاطری کـه از (لقاح) اسب نر با الاغ مـاده حاصل می‌شود به خر شبیه است.

برخی ازمؤلفین روی جنبهٔ عکس‌قضیه اصراردارند یعنی معتقدندکه دوتباره‌ها ازلحاظ خاصه‌ها حد واسط والدین خود نبوده (بلکه) به‌یکی ازدو والد شبیه‌تراند (به‌نظرمن) برای دورگه‌ها نیزهمین امرصادق است اما باید اذعان‌کنم‌که شیوع این امر دردوتباره‌ها بیش‌ازدو رگه‌ها است. با بررسی مواردجمع‌آوری شده‌ازجانوران متقاطع‌که به‌یکی ازوالدین‌شباهت بسیاردارند می‌توان دریافت این همانندی بیشتردرخاصه‌هایی است‌که اندکی خارق‌العاده‌اند یا بطورناگهانی ظاهرشده‌اند مثل آلبینیسم، ملانیسم، فقدان شاخ ودم یا انگشت اضافی ـ به‌هیچوجه درصفاتی‌که به‌تدریج ازطریق انتخاب طبیعی استقرار یافته باشند دیده نمی‌شود. در نتیجه رجعت ناگهانی به‌سوی یکی ازوالدین بایستی بیشتر در دوتباره‌ها دیده شودکه‌محصول (آمیزش) اصنافی هستندکه اغلب بطورناگهانی پیدا شده وصفاتی نیمه خارق‌العاده دارند تا دردورگه‌ها که اخلاف (حاصل ازآمیزش) انواع‌اند که به‌طور طبیعی وآرام پدید آمده‌اند. رویهمرفته با دکترلوکاس موافقم‌که پس ازبررسی انبوه وسیعی ازپدیده‌ها درجانوران به‌این نتیجه می‌رسدکه قوانین حاکم برکسب شباهت فرزند به‌والدین چه بین والدین تفاوت اندك باشد چه بسیار، چه والدین به‌یك صنف تعلق داشته باشند یا اصناف‌گوناگون (ازیك جنس) یا ازاصناف متعلق به‌جنس‌های متفاوت بوده باشند همیشه یکی است.

موضوع بارآوری وناباروری به‌یك‌سو، میان اخلاف انواعی‌که با هم و اصنافی‌که با یکدیگرتناسل متقاطع می‌کنند ازجمیع جهات دیگرشباهت بسیار هست. وجوه شباهت مزبور درفرض آفرینش مستقل انواع وخلقت اصناف طبق قوانین ثانوی شگفت‌انگیزمی‌نماید اما با این اندیشه‌که هیچ تفاوت اساسی درمیان انواع واصناف نیست سازگاری‌کامل دارد.

## خلاصه

نخستین تناسل میان صوری که آنقدر متمایز هستند که می‌توان آنها را انواع مستقل دانست ونیز میان دورگه‌های حاصل ازآنها گرچه نه‌همیشه ولی عموماً ناباروراست. نازایی به‌درجات مختلف بروزمی‌کند واین سند چنان ضعیف است‌که استناد به آن آزمایشگران دقیق را به‌نتایج‌کاملاً متضادی رسانده است. ناباروری به‌طور ذاتی درافراد و آحاد نوعی مفروض متغییر بوده نسبت به‌شرایط مساعدوغیرمساعد فوق‌العاده حساس است. میزان‌ناباروری (درتناسل متقاطع) دقیقاً با استقرار در مقیاس طبقه‌بندی (جاندداران) بستگی نداشته به‌نظر می‌رسد ازقوانین‌بغرنج وشگفت‌انگیزی متابعت می‌کند. نازایی درتناسل‌متقاطع دونوع‌مفروض طی تجربیات مختلف عموماً اندك تفاوتی نشان می‌دهد وگاهی (در نتیجهٔ تجربیات) شدیداً اختلاف ملاحظه می‌شود وازلحاظ میزان ناباروری، همیشه نازایی درنخستین‌تناسل (متقاطع) وآمیزش دورگه‌هایی‌که به‌دست می‌آیند برابر نیست.

همانطورکه درپیوند درختان، گرفتن پیوند نوعی یا صنفی برگیاه دیگر عموماً مربوط به تفاوتهایی ناشناخته در سیستم رویشی آنها است درتناسل متقاطع نیزکم وبیش سهولت جفتگیری وابسته به‌تفاوتهای ناشناخته دردستگاه تولید مثل‌شان است. دیگر پذیرفتنی نیست‌که انواع را به‌طورویژه، خصلت‌ناباروربودن به‌درجات‌مختلف (بخشیده‌اند) تا ازاختلاط‌ودرهم محو شدن آنها جلوگیری‌کند ـ باورکردنی نیست‌که درختان بدان جهت واجد خصلت‌ویژهٔ مقاومت‌کم وبیش شدید درگرفتن پیوند شده‌اند تا در جنگلهای ما از التصاق آنها به‌یکدیگر ممانعت به‌عمل آید.

تا آنجاکه قادر به‌قضاوت هستیم ناباروری درنخستین تناسل متقاطع و درفرآورده‌های دورگه آنها ناشی ازانتخاب طبیعی نیست.عوامل بسیاری می‌تواند موجب نازایی درنخستین تناسل‌های (متقاطع) شود (این عوامل) اغلب منجر به‌مرگ پیش‌رس جنین خواهد شد. در دورگه‌ها ناباروری ممکن است مربوط به‌اختلال‌ناشی ازآمیختن دوترکیب متمایزدرارگانیسم باشد، نازایی دورگه‌ها وجه شباهت بسیاری با ناباروری انواع خالصی دارد که در شرایط زیستی مصنوعی قرارمی‌گیرند. این اندیشه در موازنهٔ قیاسی به‌نحودیگری هم تکیه‌گاه‌هایی

می‌یابد؛ نخست باید دانست که تناسل متقاطع صوری که تمایز اندك یافته‌اند دامنهٔ بارآوری اخلاف را توسعه می‌دهد در حالی که تولید مثل همخون مضر است ودیگر بـا آنکه تحول خفیف درشرایط خارجی به‌نظر می‌رسد دامنه‌وقابلیت بارآوری ارگانیسم‌های جانداررا افزایش می‌دهد تغییرات شدید اغلب زیانبخش خواهد بود. اما براساس نتایج مکتسبه ازنـازایی در آمیزش نامشروع گیاهان دوشکلی وسه شکلی ونیز درآمیزش اخلاف نامشروع آنهـا به‌نظر محتمل می‌رسد که درتمام موارد ارتباطی ناشناخته میزان بارآوری درنخستین تناسل متقاطع و تناسل اخلاف آنها موجود باشد. ملاحظهٔ نتایج تناسل متقابل‌دررستنی‌های دوشکلی ما را به‌ این استنتاج راهبرمی‌شود که نخستین علت ناباروری را درتفاوت عناصر جنسی جستجو کنیم. اما نمی‌دانیم چرا درانواع (متمایز) عموماً عناصرجنسی کم وبیش چنان تغییروتحول‌یافته‌اند که منجر به‌ناباروری متقابل آنها شده است.

جای تعجب نیست که دراغلب‌موارد رابطه‌ای‌بین دشواری تناسل متقاطع‌دونوع‌مفروض وناباروری دورگه‌هایی که از آن آمیزش حاصل می‌شود وجود دارد هرچند که علت هر یك مجزا است ولی هردو به‌اهمیت تفاوتهای میان دونوعی که تناسل متقاطع می‌کنند برمی‌گردد. ودرسهولت به‌نخستین تناسل متقاطع واداشتن (انواع متمایز) وبارآوری دورگه‌هایی که‌ازآن تناسل به‌دست می‌آید ونیزدرگیاهـانی کـه به‌هم پیوند می‌شوند ــ هرچند موارد اخیر تابع شرایط‌کاملاً متفاوتی است ــ هیچ چیز تعجب‌آوری نمی‌توان دید چه با امرقرابت‌سیستماتیك صورمورد تجربه‌مربوط‌اند وقرابت سیستماتیك مشتمل برهمانندیهایی ازهرقبیل است.

چنانکه اغلب معتقدند؛ حاصل نخستین تناسل متقابل صوری که صنف شناخته شده‌اند یا مشابهتهای‌شان به‌حدی است که می‌توان‌آنها را صنف قلمدادکرد ونیز اخلاف دوتبارهٔ‌آنها اگر نه‌بدون استثنا، عموماً بارآورند. اگر به‌این حلقه معیوب که درآن گرفتار شده‌ایم اندیشه می‌کنیم (حلقه معیوبی) کـه مشتمل براصناف وحشی وبخش اعظم اصنافی است کـه درسایهٔ اهلی شدن دراثراعمال انتخاب برصفات ظاهری‌شان پدید آمده‌اند وهرگز مدتی طولانی در معرض شرایط یکنواختی نبوده‌اند نبایستی ازبارآوری کامل و تقریباً عمومی آنها در شگفت شویم. ونیز باید به‌خاطرداشته باشیم که درازی مدت اهلی شدن‌گرایش به‌کاستن از ناباروری دارد وواقعیت ندارد که چنان امری خود موجب برانگیختن نـازایی شود. مسألهٔ بـارآوری به‌کنار، ازجهات دیگرفی‌الجمله از نظر قابلیت تغییر و خاصیت گرایش به‌سوی صفات ارثی والدین در اثر تناسل مکرر ، میان دورگه‌ها و دوتباره‌هـا همانندیهای وسیعی موجود است.

بالاخره هرچندکه جهل ما نسبت به‌دانستن عت دقیق (و واقعی) ناباروری درنخستین تناسل‌و نازایی دورگه‌ها بسیارعمیق است پدیده‌هایی که دراین فصل برشمردیم به‌اعتقاد من هرگز مغایر با این اندیشه نیست‌که میان انواع واصناف‌تفاوتی اساسی وجود ندارد وبا این‌انگاره متضاد نیست‌که‌انواع، نخست به‌صورت اصناف بوده‌اند.

فصل نهم

# نقص بایگانی لایه‌های زمین
# (از نظر مدارك سنگواره‌ای)*

ـ فقدان اصناف بینا بینی درحال حاضر.
ـ ماهیت وشمارهٔ اصناف حد واسطی که منقرض شده‌اند.
ـ تخمین زمان ازروی رسوبات وفرسایش (سازمانهای زمین شناسی).
ـ تخمین «مدت زمان» برحسب سال.
ـ فقر مجموعهٔ دیرین شناسی ما.
ـ اراضی گرانیتی[1] (که پس ازفرسایش لایه‌های پوششی) از دل خاك خارج شده‌اند
ـ تناوب درتشکیلات لایه‌های زمین.
ـ یافت نشدن (سنگوارهٔ) اصناف بینا بینی در دل یك به‌یك چینه‌های زمین.
ـ تجلی ناگهانی گروه انواع (درلایه‌ای مفروض).
ـ تجلی ناگهانی گروه انواع درپائین‌ترین لایهٔ پرسنگواره‌ای که می‌شناسیم.
ـ کهولت (بخش) قابل زیست‌کرهٔ زمین.

درفصل ششم اساسی‌ترین ایراداتی راکه طبق منطق بر محتوای کتاب حاضر می‌توان

* چون دراین فصل وفصول بعدی کتاب حاضر به‌کرات با نام ادوارزمین شناسی‌مواجه ←

۱ـ Granite: اگرسنگهای خروجی یا آذرین را برحسب شکل ونسبت بلورهای مشکله طبقه‌بندی کنیم یکی ازبافتها بافت گرانیتی است که در آن درشتی بلورهای فلدسپات وکوارتز ومیکا یکسان است، بلورهایی که زودترسرد شده‌اند شکل هندسی بخودگرفته‌اند ولی‌آنهایی که دیرتر سرد شده‌اند فاقد شکل هندسی بوده مثل ساروج بلورهای منظم را به هم پیوند می‌دهند. گرانیت انواع بسیاردارد که‌خواص فیزیکی‌ومنظرهٔ ظاهری هریك چیزدیگری است. درزبان پارسی گرانیت را سنگ خارا ترجمه‌کرده‌اند گمان می‌کنم باید هرنوع گرانیت یا هرسنگ دیگری که دراین‌کتاب ذکرخواهد شد نام پارسی ویژه‌ای داشته باشدکه متأسفانه با آنها آشنایی‌ندارم لذا نام‌خارجی‌هرسنگ با ذکرخواص مهم‌آن در پاورقی آورده می‌شود.

گرفت برشمردم. دربارهٔ اغلب آنها بحث‌شد. یکی که ازاین میان اشکال بارزی ایجادمی کند وضوع تمایزکامل انواع ازیکدیگروفقدان حلقه‌های متعدد وپی‌درپی حد واسط است که دو

---

→

می‌شویم یادآوری فهرست‌وار سازمانهای زمین شناسی ضروری به‌نظرمی‌رسد وچون‌دومکتب فرانسوی وانگلوساکسون ازلحاظ طبقه‌بندی ادوار پیشین با هم تفاوتهایی دارند به هر دو اشاره خواهد شد ونیزخاطرنشان می‌سازدکه داروین درتدوین‌کتاب منشأ انواع به‌طبقه‌بندی فرانسوی التفاوت داشته است.

ادوار زمین شناسی برحسب طبقه بندی درمکاتب فرانسوی:

**دوران پرکامبرین یا آنته کامبرین به طول دومیلیارد سال:**

ـ دورهٔ آلگونکین شامل ادوار؛ ژوت‌نین، ژاتولین، کاله‌وین.

ـ دورهٔ آرکئن شامل ادوار؛ بوتنین، لادوژین، کاتارکئن.

**دوران اول به‌مدت سیصد وشصت میلیون سال:**

ـ دورهٔ پرمین شامل؛ تورنژین، پنجابین، آرتنسکین.

ـ دورهٔ کربونیفرشامل، اورالین، مسکووین، دینانسین:

ـ دورهٔ دونین شامل؛ فامنین، فرانین، ژیوسین، ایفلین، کوبلانزین، ژدی‌نین.

ـ دورهٔ سیلورین فوقانی یا گوتلاندین شامل؛ لودلووین، ونلوکین، والانسین.

ـ دورهٔ سیلورین‌تحتانی‌یا اردوویسین شامل؛ آشیلین، کارادوسین، لاندلین، اسکیداوین، ترمادوسین.

ـ دورهٔ کامبرین شامل؛ پستدامین، آکادین، ژئورژین.

**دوران دوم به‌مدت صد وسی وپنج میلیون سال:**

ـ دورهٔ کرتاسه‌شامل؛ دانین، ماستریشتین، کامپانین، سانتونین، کونیاسین (به‌چهاربخش اخیررویهمرفته سنونین هم گفته‌می‌شود)، تورونین، سنومانین، آلبین، آپسین، بارمین، هوتریوین، والانژی‌نین.

ـ دورهٔ ژوراسیك فوقانی یـا اولیتیك شامل؛ پـرتلاندین، کی‌مریدژین، لوزی تـانین، آکسفوردین، کالووین، باتونین، باژوسین.

ـ دورهٔ ژوراسیك تحتانی‌یا لیاس شامل؛ آآلفین، توآرسین، دمرین، پلی آنسباکین، لوتارنژین، سی‌نمورین، هتانژین، رسین.

ـ دورهٔ تریاس شامل؛ نورین، کارنین، لادی‌نین، ویرگلورین، ژاکوسین، گاندارین، گانژه‌سین.

**دوران سوم به‌مدت پنجاه وچهارمیلیون سال:**

ـ دورهٔ نئوژن شامل پلیوسن (مرکب ازکالابرین، آستین، پلزانسین) ومیوسن (مرکب از ساهلین، تورتونین، هلوسین، بوردیگالین، آکی‌تانین).

ـ دورهٔ ائوژن شامل؛ الیگوسن (مرکب از شاتین؛ استامپین یا روپلین، ساتوازین یا لاتورنین) وائوسن شامل؛ لودین، بارتونین، لوتسین، کویزین، اسپارناسین، تانسین، مونسین.

**دوران چهارم به مدت یك میلیون سال:**

ـ عصر فلزات.

ـ عصر نوسنگی.

←

شکل انتهایی (وکاملاً متمایز) را به‌هم پیوند می‌دهند. یادآور شده‌ام که چرا اکنون (حتی) ظاهراً درمساعدترین اوضاع‌همچون سرزمین یکپارچه‌ای که‌در آن تمام درجات متفاوت‌اوضاع فیزیکی حاکم است صورِ بینابینی(مورد نظر) را نمی‌توان یافت. مجبور به‌نشان دادن این‌هستم که موجودیت‌هرنوع اساساً به‌حضورسایرارگانیسم‌های جاندارخیلی بیشتر ازتفاوتهای‌فیزیکی (سادهٔ) محیط زیست همچون اندك اختلافی درحرارت‌یا رطوبت بستگی دارد. ونیز کوشیده‌ام

---

→

عصر پارینه سنگی

تقسیم‌بندی مکتب انگلوساکسون به‌ترتیب زیراست:

این تقسیم‌بندی ازکتاب فسیل‌شناسی بی‌مهرگان تألیف دکتر طاهر ضیائی اخذ شده (انتشارات دانشگاه تهران شمارهٔ ۱۰۲۸)

Quaternary Era :
- Holocene period
- Pleistocene Period
  - Calabrian (Villafrachian) Epoch

**Tertiary Era:**
- Neogene Period:
  - Pliocene Epoch:
    - Astian
    - Piacenzan
  - Miocene Epoch:
    - Pontian
    - Sarmatian
    - Tortonian, Helvetian } Vindobonian
    - Burdigalian
    - Aquitanian
- Paleogene period:
  - Oligocene Epoch:
    - Chattian (Casselian)
    - Rupelian
    - Lattorfian (Tongrian یا Sannoisian)

→

تا نشان دهم که شمارهٔ اصناف حد واسطی که درجریان تغییر و بهترشدن وتحویل به‌صوردیگر عموماً منقرض شده‌اند معدودتر ازاشکالی است که توسط اینها به‌هم مربوط می‌شوند. علت

---

←

Eocene Epoch:

Ludian
Bartonian
Auversian یا Ledian } Priabonian

Lutetian

Cuisian

Ypresian

Paleocene Epoch:

Sparnacian
Thanetian } Landenian

Montian

Danian

**Secondary Era:** (Mesozoic era)

Cretaceous Period:

Upper Cretaceous Epoch:

Maestrichtian
Campanian
Santonian
Coniacian } Senonian

Turonian

Cenomanian

Lower Cretaceous Epoch:

Albian

Aptian

Barremian
Hauterivian
Valanginian
Berriasian } Neocomian

Jurassic Period:

Upper Jurassic Epoch: (Malm)

Portlandian (Purbeck)

Kimmeridgian

اساسی فقدان بیشمارصور بینابینی در طبیعت علی‌الخصوص به‌مشی انتخاب طبیعی ربط دارد، در اثراین عامل اصناف نوین پیوسته جای صور اجدادی خویش راگرفته اینها را به‌انقراض

←

Lusitanian (درکشور پرتقال)
Oxfordian
Collovian

Middle Jurassic Epoch: (Dogger)
Collovian
Bathonian
Bajocian

Lower Jurassic Epoch: (Liassic)
Aalenian
Toarcian
Charmouthian
Sinemurian
Hettangian
Rhaetian

Triassic Period:
Upper Triassic Epoch:
Rhaetian

Norian } Keuper
Carnian }

Middle Triassic Epoch:
Ladinian } Muschelkalk
Anisian یا Virglorian }

Lower Triassic Epoch:
Scythian یا Werfenian | Bunter sandstein

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Primary Era** (Palcozoic Era) | | | تقسیم‌بندی امریکائی |
| Permian Period: | | | Permian period |
| Upper Permian Epoch : | | | |
| Thuringien | Tartarian | | |
| Zechstein | Kazanian | Ochoan | Upper Permian |

→

دچارمی کنند. اما دقیقاً ازآن روی کـه پدیدهٔ انقراض درمقیاس عظیمی روی می‌دهد می‌باید شمارهٔ اصناف حد واسطی که پیش‌ترها وجود داشته‌اند قابل ملاحظه بوده‌باشد. پس چراتمام

---

←

| | | | |
|---|---|---|---|
| Middle Permian Epoch: | | Guadalupian | Middle Permian |
| Saxonian Kungurian | Rotliegend | Leonardian | |
| Lower Permian Epoch: | | | Lower Permian |
| Autunian {Artinskian / Sakmarian} | | Wolfcampian | |

| | | |
|---|---|---|
| Carboniferous Period: | | |
| Upper Carboniferous Epoch: | | Pennsylvanian Period: |
| | | Upper Penn. Epoch: |
| | | Virgilian |
| Stephanian یا Uralian | | Missourian |
| | | Middle Penn. Epoch: |
| Westphalian یا Moscovian | | Desmoinesian |
| | | Bendian |
| | | Lower Penn. Epoch: |
| Namurian | | Morrowan |
| | | Springeran |
| | | Mississippian Period: |
| | | Upper Missi. یا Tennesseean Epoch: |
| Lower Carb. Epoch: | | |
| Visean | Dinantian | Chesteran Meramecian |
| Tournaisian | | Lower Miss. یا Waverlyan Epoch: |
| | | Ossagian |
| | | Kinderhookian |
| Devonian Period: | | Devonian Period: |
| Upper Devonian Epoch: | | |
| Famennian | | Conewango |
| | | Cassadagan |
| | | Chemung |
| Frasnian | | Finger Lakes |
| Middle Devonian Epoch: | | |
| | | Taghanic |
| Givetian | | Toughniogan |
| Couvinian Eifelian | | Cazenovian |
| Lower Devonian Epoch: | | |
| Coblenzian | | Onesquethaw |

→

سازمانهای معرفت‌الارضی وهریك ازلایه‌هایی که درساختمان سازمـانهای مزبور دخیل است مملو از (آثار) صور بینابینی مورد نظرنیست؟ بـه‌یقین زمین‌شناسی هرگز سلسلهٔ منظم ومرتبی ازتکامل هیچ ارگانیسم جانداری را به‌دست‌نمی‌دهد. روشن‌ترین و جدی‌ترین ایرادی که به‌

---

←

| | | |
|---|---|---|
| | | Deer Park |
| | Gedinnian | Helderberg |
| | Downtonian | |
| Silurian Period: | | Silurian Period |
| Upper Silurian Epoch: | | Upper Silurian Epoch: |
| | | Keyser |
| Ludlovian | | Tonoloway |
| | | Salinan |
| | | Middle Silurian Epoch: |
| Wenlockian | | Lockportian |
| | | Cliftonian |
| | | Clintonian |
| | | Lower Silurian Epoch: |
| Valentian | | Medinian |
| Lower Silurian Epoch: | | Ordovician Period: |
| | | Upper Ordovician Epoch یا Cincinnatian: |
| | | Richmondian |
| Ashgillian | | |
| | | Maysvillian |
| | | Edenian |
| Caradocian | Caradoc | Middle Ordovician یا Champlainian Epoch: |
| | | Mohawkian |
| | | Tretonian |
| | | Black River |
| Llandeilian | | Chazyan |
| | | Lower Ordovician یا Canadian Epoch: |
| Skiddavian Arenigian | | |
| Tremadocian | | Cambrian Period: |
| Cambrian Period: | | |
| | | Upper Cambrian Epoch یا Croixian: |
| | | Trempealean |
| Potsdamian | | Franconian |
| | | Dresbach |
| Acadian | | Middle Cambrian یا Albertian Epoch: |
| Georgian | | Lower Camberian یا Waucoban Epoch: |
| | | Cambrian یا Eocambrian |

**Pre-cambrian Era**

فرضیهٔ (من) واردمی‌شود ازهمین‌جا است. تصورمی‌کنم علت آن درنقص مدارکی نهفته‌است که زمین‌شناسی در اختیار ما می‌گذارد.

ابتدا باید دانست‌که ماهیت (وکیفیت) صور بینابینی کـه براساس فرضیهٔ (ما) وجود می‌داشته‌اند چگونه بوده است. رهـایی ازتجسم صور بینابینی هنگام مقایسهٔ دونوع مفروض دشوارمی‌نماید.این‌تصوری خطا است. صور حد واسط را می‌بایست میان انواع وجدمشترك ناشناخته‌شان‌که ازبسیاری جهات بااخلاف‌خود تفاوت می‌داشته‌اند جستجوکرد. به‌عنوان مثال کبوترچتری وکبوترغبغبی راکه هردو ازکبوترچاهی مشتق شده‌اند درنظرمی‌گیریم؛ اگرتمام اصناف حدواسط متواتری راکه وجود می‌داشته‌اند دراختیارداشتیم با دوسلسلهٔ پیوسته ازصور پیاپی مواجه‌بودیم‌که هریك (ازیك سلسله)با دیگری (ازسلسلهٔ دوم) ونیز هردو باکبوترچاهی تفاوتهایی داشته‌اند اما هرگز حتی یك صنف نمی‌یافتیم‌که‌کبوتر غبغبی رامستقیماً بـه‌کبوتر چاهی وصل‌کند یعنی دمی نسبتاً بلندوچینه‌دانی نسبتاً متسع داشته باشدکه خاصهٔ برجستهٔهریك ازنژادهای مذکوراست. ازاین‌گذشته اینها به‌حدی از اصل اولیه دورشده‌اندکـه اگرشواهد تاریخی دردست نبود ممکن نمی‌شد صرفاً ازطریق مقایسهٔ سازمان پیکر ارتباط اجدادی‌شان‌را باکبوترچاهی (سیلیوا لیویا)[1] یا نوع خویشاوند دیگرسیلیویا اناس[2] یافت.

درانواع طبیعی نیزوضع ازهمین قرار است: اگرصورکاملاً متمایزی مثل اسب وتاپیر را درنظربگیریم هیچ شاهد ودلیلی نداریم‌کـه میان آن دوهیچ شکل حد واسطی یافت شود اما می‌باید صورمیانه‌ای بین هریك وجد مشترکی‌که هردو ازآن مشتق شده‌اند موجود بوده باشد. این جد مشترك من‌حیث‌المجموع ازلحاظ ارگانیسم همانندیهای عمومی با استوتاپیر می‌داشته ونیزمی‌توانسته ازنقطه‌های متعددی درسازمان ارگانیسم خود با هردو تفاوتهای عمیق داشته بـاشد. این تفاوتها شاید به‌حدی شدید باشند کـه اختلاف اسب وتاپیر امروزی به‌آن نمی‌رسد. نتیجتاً درمواردی ازاین قبیل بدون دردست داشتن سلسله‌کم وبیش‌کامل حلقه‌های حد واسط این زنجیر برای‌مان محال است‌که جد مشترك دویـا چندنوع را حتی ازطریق مقایسهٔ دقیق سازمان پیکرموروثی واجدادی با تحولات بعدی‌کشف وبرملاکنیم.

ازلحاظ نظری می‌توان یکی از صورجانداررا عقبهٔ دیگری دانست مثلاً اسب‌راخلف تاپیر شمرد اما درچنین مواردی به‌صور حدواسط مستقیم‌نیازداریم. چنین حالتی ایجاب‌می‌کند

1- C. livia
2- C. oenas

که جانداری مدتهای طولانی بدون تغییر بماند درحالیکه اخلافش دستخوش تحول و تغییر شوند اما براساس رقابت میان تمام ارگانیسم‌های جاندار (و علی‌الخصوص) میان اسلاف با اخلاف که منجر به‌جایگزینی افراد ناقص‌تر توسط صورکامل‌تر می‌شود رویدادی از آن‌قبیل فوق‌العاده نادرخواهد بود.

براساس فرضیهٔ انتخاب طبیعی، انواع جاندار به‌یاری تفاوتهایی که از میزان تفاوت اصناف متعلق به‌هرنوع کنونی بیشترنیست به‌جد مشترك هر جنس منتهی می‌شوند. اجدادمزبور که امروزه عموماً منقرض شده‌اند به‌همان نحو به انواع کهن‌تر دیگری منجر شده‌اند. براین سیاق که پیوسته همراه با تقارب است به‌جد مشترك هر رده بزرگ می‌رسیم. شمارهٔ صور حد واسطی که حلقه‌های رابط اشکال زنده وانواع منقرض شمرده می‌شوند به‌حد غیرقابل‌شمارشی بزرگ بوده است اگرفرضیهٔ من صحیح باشد اشکال حد واسط یاد شده به‌یقین (روزگاری) براین کرهٔ خاکی می‌زیسته‌اند.

## برآورد مرور زمان ازروی تخمین سرعت تشکیل رسوبات وفرسایش (سازمانهای زمین شناسی)

از آنجا که سنگواره بیشمار حلقه‌های بینابینی یافت نمی‌شود به‌عنوان ایراد می‌توان گفت که چون تغییرات می‌باید بی‌نهایت کند روی‌داده باشند پس مرورزمان جهت القای‌چنین تحولات عظیم دردنیای جاندار بسنده نیست. تفهیم اینکه با چه دلایلی مفهوم مبهم وضعیفی‌از عظمت طول زمان به‌دست می‌آوریم به‌کسانی که با زمین‌شناسی سروکار ندارند برایم دشوار است. هرآنکس که اثربزرگ لایل را در مورد اصول زمین‌شناسی می‌خواند ــ (کتابی) که آینده آن را به‌عنوان اثری ثبت خواهدکردکه درتاریخ طبیعی انقلابی برپاکرده است ــ ولی (به‌عظمت زمانهای) ادوار پیشین پی نمی‌برد می‌تواندکتاب حاضررا همین‌جا ببندد. خواندن کتاب «اصول زمین‌شناسی» ومطالعهٔ آثارمفصل‌اختصاصی مؤلفین مختلف وتوجه به‌دلایل‌آنان پیرامون سازمانهای مجزای (زمین‌شناسی) جهت به‌دست آوردن مفهومی نارسا از زمان لازم برای تشکیل این سازمانها وحتی‌هرلایه ازآن‌کافی است. مفهوم دقیق‌ترگذشت زمان‌رامی‌توان ازبررسی عواملی که (درشکل‌گرفتن‌سازمانهای زمین‌شناسی)مداخله داشته‌اند وبا درنظرگرفتن ضخامت رسوبات ووسعت سطحی که دراثر فرسایش (محتوای زیرین خود را) علنی کرده

است به‌دست‌آورد. چنانکه لایل خیلی به‌درستی نشان داده وسعت ضخامت سازمانهای‌رسوبی (دریك نقطه)نتیجه ونمایشگر لخت شدن‌زمین در نقطهٔ‌دیگری است. برای به‌دست آوردن‌مفاهیمی ازگذشت زمان‌ها باید به‌بررسی انبوه‌طبقاتی که روی هم قرار گرفته‌اند وجویبارهای کوچکی که گل ولای حمل‌می کنند پرداخت‌وامواجی راکه تخته سنگهای ساحلی را می‌فرسایندمشاهده کرد (خلاصه) به‌مطالعه عواملی پرداخت‌که ازهرسو ما را دراحاطه دارند.

برای مشاهدهٔ روند تحلیل رفتن تخته سنگها باید سواحلی را زیر پـا بگذرانیم‌که از صخره‌هایی نه‌چندان سخت تشکیل شده‌اند. غالباً مد فقط دوبار درشبانه روزوآن هم به‌مدت کوتاه بالا می‌آید وتخته سنگهای ساحلی را لمس می‌کند، امواج هم جز هنگامی‌که آکنده ازشن وماسه باشند برسنگها اثر فرسایشی ندارند چه آب زلال قـادر به‌ساییدن سنگ نیست. تخته سنگی‌که این چنین استوار بر پـایهٔ خود درقعر آب نشسته، اتم بـه‌اتم خرده و ساییده می‌شود تا به‌قدری‌کوچك شود که با امواج بغلتد وسرانجام خرد وریز گردد و شن و ماسه و لجن حاصل آید. اما درامتداد سواحل سنگی چه تخته سنگهای‌گرد نمی‌بینیم‌که روی‌شان را رسوبات مواد موجود درآب‌گرفته است‌که حاکی ازپایداری‌شان دربرابرفرسایش است! به‌ـ علاوه اگرخط ساحلی سنگی را چند میل دنبال‌کنیم مشاهده خواهیم‌کردکه فقط برخی نقاط دراینجا وآنجا مورد تهاجم قرارگرفته وساحل (در کنارنقطه مورد تهاجم) به‌سان دماغه‌ای در آب پیشرفته است. درپاره‌ای نقاط دیگرکیفیت سطح خاك و رستنی‌هایی‌که آن را می‌پوشاند نمایشگر این است‌کـه آب از دیرباز ریشه‌ها را مرطوب کرده. مشاهدات جدید رمزی[1]، جکس[2]، جیکی[3]، وکرال[4]، اثبات می‌کندکه اثرفرسایشی هوا برخاك درنواحی ساحلی بیش از امواج است. تمام نقاط درمعرض اثرشیمیایی هوا واسیدکربنیك محلول درآب باران‌است وهمه جا درسرزمینهای سردسیر (پای‌کوب) یخبندان. موادی‌که به‌این طرق ازتجزیه وتفکیك (سنگها) حاصل می‌شوند حتی درمناطق‌کم شیب چنان با سیلابهای باران شسته وحمل‌می‌شوند که معمولاً تصورش را هم نمی‌کنیم ــ درسرزمینهای خشك جابجایی این ذرات به‌عهدهٔ باد است ــ (آنچه‌که با آب به‌راه افتاد) به‌رودخانه‌ها وشطها می‌رسد ــ درنقاطی‌که سرعت‌آب

1- Ramsay
2- Jukes
3- Geikie
4- Croll

زیاد است سیلاب بستر خویش را عمیقاً حفرمی کند قطعات کنده شده را خرد وریز می نماید. درروزهای بارانی اثر تحلیل رفتن سطح خاك را حتی درزمینهای کم شیب می توان درجویهای گل آلودی دید که درپای شیب جاری هستند. رامزی وویتیکر[1] به این نکته جالب توجه کرده اند که شیبهای تندناحیه ولدین[2] ودیگرسر آشیبی هایی که درسرتاسر انگلستان گسترده است وقبلاً همه آنها را سواحل اولیهٔ دریا می دانستند نمی توانند به این نحو ایجاد شده باشند چه همهٔ آنها ازسازمانها (زمین شناسی) واحدی ساخته شده اند درحالی که سواحل سنگی کنونی ما درهر نقطه ازتشکیلات دیگری به وجود آمده است. ازآنجاکه وضع بدین قراراست بایدقبول کنیم که مقاومت صخره های سنگی سراشیبی های یاد شده دربرابرعوامل فرسایندهٔ جوی بیش از زمینهای همجوار بوده لذا زمینهای مزبورپیوسته گودتر شده (به تناسب)، رشته های سنگی سر برافراشته اند. هیچ چیز ما را بیش ازتوجه به فرسایش عظیم (خاك) در اثرعوامل جوی که به کندی آن وقوف داریم ازعظمت گذشت زمان آگاه نمی کند.

پس ازقبول بطوء بسیارفرسایش سطح زمین تحت تأثیرعوامل جوی و اثرآبهای ساحلی، برای تخمین زمانی که سپری شده است باید از یك سو به حجم توده های عظیم سنگی که بر گستره ای پهناور قد برافراشته اند توجه کرد ازسوی دیگر کلفتی تشکیلات رسوبی را در نظر گرفت. ازدیدن جزایر آتشفشانی بسی درشگفت شده ام چه آب حواشی آنها را چنان خورده است که گاهی ارتفاع ساحل سنگی ازسطح آب به یکی دومیل می رسد ودرنگاه نخست می توان فهمید که مواد مذاب (آتشفشانی دربدو تشکیل جزیره) بنا برخاصیت سیلان تا کجا دردل دریا پیش رفته بوده. بروز اختلاف سطح درنقطه ای در میان چینه های رسوبی به ضخامت چندین هزار پا که پیش ازپیدایش گسل یا شکاف همه درامتداد یکدیگر بوده اند نیزهمین حکایت رادارند چه ازهنگام رویداد چنان گسلی چه ناگهانی اتفاق افتاده باشد چه همانطورکه امروزه اغلب زمین شناسان معتقدند دراثر تکانهای خفیف زمین به مرور استقرار یافته باشد در روی زمین هیچ چیزنمی توان یافت که به ظاهرحکم براین جابجایی و بروز اختلاف سطح (در چینه ها) کند. اختلاف سطح چینه های (هم نام) در دوسوی گسل کراوین[3] ازششصدتا سه هزار پا است. پرفسور رامزی به دوهزارپا فرو افتادن چینه های رسوبی یك طرف گسلی درانگلزی[4] اشاره می کندونیز

1- Whitaker
2- Waldien
3- Craven
4- Anglesea

به‌من اطلاع داده است که درمریونت‌شایر[1] اختلاف سطح دوازده هزار پایی ازاین قبیل وجود دارد با این‌وجود درروی زمین هیچ چیزحاکی ازچنان حرکتی درزمین نیست وتوده‌های‌سنگی دولهٔ شکاف به‌کلی محو شده.

ازسوی‌دیگرضخامت طبقات رسوبی‌درهمه جای‌گیتی اعجاب انگیزاست. درکوردی‌یر[2] چینه‌ای ازکنگلومرا[3] به‌کلفتی درحدود ده هزار پا دیده‌ام، هرچند لایهٔ‌کنگلومرا سریع‌تراز سایر (لایه‌هـای) رسوبی رشد می‌کند ولی‌گردی سنگهـای (آب رفتهٔ موجود درآن) لااقل نشانهٔ جالبی ازاین است‌که رسوبات یاد شده طی چه زمـان درازی به‌چنان ضخامتی دست یافته. طبق برآوردپرفسور رامزی حد اکثرکلفتی طبقات متوالی سازمانهـای زمین‌شناسی در بریتانیای‌کبیر به‌این شرح است:

| | |
|---|---|
| طبقات پالئوزوئیك[4] (منهای سنگهای آذرین[5]) | ۵۷۱۵۴ پا |
| طبقات دوران دوم | ۱۳۱۹۰ پا |
| طبقات دوران سوم | ۳۲۴۰ پا |

ضخامت تمام این لایه‌ها ۷۲۵۸۴ پا یعنی قریب سیزده وسه‌چهارم میل انگلیسی است. بسیاری ازسازمانهاکه درانگلستان جز لایهٔ نازکی ازآنها یافت نمی‌شود در سایر نقاط اروپا ضخامتی‌برابرچندین هزارپادارند. به‌علاوه بنابراعتقاد بسیاری اززمین‌شناسان می‌بایدمیان هر دو دورهٔ متوالی فاصلهٔ زمـانی عظیمی منظورکنیم. پس جمع طبقات رسوبی انگلستان مفهوم واقعی وکاملی ازمدت زمانی که جهت تجمع همهٔ آنهـا لازم بوده به‌دست نمی‌دهد. تخمین چنین ایامی درضمیر (آدمی) مفهومی به سان تلاش بیهوده برای یـافتن تصوری از ابدیت برمی‌انگیزد.

مع‌ذالك این برداشت‌کاملاً درست‌نیست. به‌اعتقادکرال: جزهنگامی‌که بخواهیم(چنان رویدادهایی را) برحسب سال برآوردکنیم«ازبرداشتی چنین عظیم از ادوارزمین‌شناسی»دچار

---

1- Merionethshire

۲- Cordillère این‌کلمه به‌معنای سلسله‌جبال‌است ومعمولاً به‌سلسله جبال‌کشورهای اسپانیایی زبان اتلاق می‌شود. مثل کوردی اسپانیا یا امریکای جنوبی. داروین سرزمینی راکه در آن سلسله جبال مزبوررا مورد بررسی قرارداده مشخص نکرده است فقط ازکوردی‌یر به‌عنوان اسم خاص استفاده‌کرده است لذا درترجمه فارسی ازعین‌کلمه استفاده شد.

۳- Conglomerat نوعی سنگ رسوبی است‌که درآن ازقلوه سنگ‌گرفته تا دانه‌های شن‌وماسه ورس درهم آمیخته وبه‌هم جوش خورده‌اند.

4- Paléozoïque

۵- سنگهـای آذرین همان سنگهـای آتشفشانی است‌کـه پس از خروج از بطن زمین فوراً سرد و متبلور می‌شوند.

خبط وخطا نمی‌شویم. وقتی که‌زمین‌شناس فنومنهای مهم وبغرنج را با اعداد میلیونها سال برابرمی گذارد درآدمی دواحساس کاملاً متفاوت پدید می‌آید وفوراً تارسایی اعداد (برای بیان مفهوم مرورزمان) متجلی می‌شود. کرال (با درنظرگرفتن) مقدارمواد رسوبی شناختهشده که‌توسط پاره‌ای‌ازرودخانه‌ها هرساله ازسطح‌معینی برداشته می‌شود خاطرنشان می‌سازد:شش‌ـ میلیون سال وقت لازم است تا توده سنگی به‌کلفتی هزار پا، صرفاً تحت تأثیرعوامل جوی صاف وهموار گردد. شاید این تخمین به‌نظر عجیب برسد ولی موقعی عجیب‌تر خواهد شدکه بگوئیم طبق‌شواهد ومدارك به‌دست آمده برآوردکرال تفریطی است ودرزمان یاد شده فقط نصف وحتی ثلث توده سنگ مزبورفرسایش خواهد یافت. کرال (می‌کوشد) با مثال زیردرك قضیه را تسهیل‌کند: نوارکاغذی باریکی به‌طول‌بیست وپنج متر وهفتاد سانتیمتر[1] به‌دیوارسالن بسیاربزرگی نصب شده هرگاه دومیلیمترونیم[2] ازآن نمایشگر یك قرن باشد طول تمام‌نوار نمودار یك میلیون سال خواهدبود. درزمینهٔ مورد بحث ما دومیلیمترونیم که‌نشان‌دهندهٔ یك قرن انگاشته شد نسبت به‌تمام‌طول دیوارسالن چقدر ناچیزخواهد بود؟ بسیاری ازپرورش‌دهندگان ماهر(جانوران) علیرغم اینکه تولید مثل جانوران عالی بسیارکند است دردوران حیات خود موفق به‌القای تغییراتی چنان عمیق درنژاد مورد پرورش خود شده‌اندکه تحت ــ نژاد واقعی جدیدی به‌دست آمده است. مواردی‌که بیش از پنجاه سال فقط به‌پرورش یك نژاد اقدام‌شده باشد چنانکه طی یك قرن دو پرورش دهنده فقط یك نژاد را پرورش داده باشند (بسیار) کم است. این تصورکه نژادهای وحشی نیز به‌همان سرعتی که نژادهای اهلی زیر اثر انتخاب متکی به‌روش دگرگون می‌شوند تغییرخواهندکرد درست نیست. مقایسهٔ تغییرانواع وحشی با دگرگونی ناشی ازانتخاب لاشعورکه درآن‌بدون قصدوغرض قبلی جهت تغییرنژادازجانوران زایاتر یا زیباتر حفظ وحراست به‌عمل می‌آید مناسب‌تراست. انتخاب لاشعور طی دوسه‌قرن قادراست نژادهای بسیاری را دگرگون کند.

دگرگونی درانواعی‌که فقط شمارهٔ اندکی از آحاد وافرادشان درنقطه‌ای دستخوش تغییرمی‌شوند محتملاً همیشه بسیارکندتر است. کندی مزبور ناشی ازآن است که ساکنان هر ناحیه نسبت به‌هم به‌خوبی تطابق وسازش یافته‌اند مگر به‌فواصل طولانی به‌دنبال تحولات فیزیکی اوضاع واحوال ناحیهٔ زیست یا بروزمهاجرت (چه ازداخل به‌خارج و چه از خارج

---

۱- برابر هشتاد وسه پا وچهارانگشت انگلیسی.
۲- برابر عشر یك انگشت انگلیسی.

به‌داخل) فرصت ومجـالی برای پیدا شدن جای خـالی در نظام اقتصادی محل خود بـاقی نمی‌گذارند. تفاوتهای فردی یا تغییرات مطلوب درجهت سازگاری بیشتر برخی آحاد نسبت به‌سایرساکنین درشرایط دگرگون شده ممکن است زود پیش نیاید. هیچ وسیله‌ای برای‌تخمین زمان لازم جهت تحول نوع مفروضی دردست نداریم اما باز دربارهٔ زمان بحث خواهم کرد. به‌دست آوردن مفهوم دقیق شصت میلیون سال مقدور نیست ودریك چنان مدت وحتی روزگاری خیلی درازتر ازآن زمین وآبها درهمه اکناف مملو از موجودات زنده‌ای بوده که جملگی در معرض تنازع بقا ودستخوش تغییر بوده‌اند.

## فقر مجموعهٔ دیرین‌شناسی

غنی‌ترین‌موزه‌های زمین‌شناسی‌ما چقدرفقیراند! همه برناکامل بودن مجموعه‌های‌ما اذعان دارند. نباید ازیاد برد که فوربس[1] دیرین‌شناس مشهورخاطرنشان می‌سازد که بسیاری‌ازانواع سنگواره شده را ازروی نمونه‌های منفردوغالباً شکسته شناسایی ونام‌گذاری کرده‌اند وبسیاری ازانواع نادر فقط در یك نقطه یـافت شده. هنوز جز سطح بسیارکوچکی ازکرهٔ ارض (از نظردیرین شناسی)مورد بررسی‌قرارنگرفته وهرگز دراین قبیل‌کاوشها مراقبت ودقتی که‌دراروپا متداول است وهرساله منجر به‌اکتشافات جالبی می‌شود به‌موقع اجرا گذارده نمی‌شود. هیچ ارگانیسمی که‌کاملاً نرم باشد (به‌صورت سنگواره) باقی نخواهد ماند. اگرروی صدف‌هاو استخوانهایی راکه به‌ته دریا می‌افتند به‌زودی پوشش رسوبی نگیرد سریعاً محو خواهند شد. این غلط است‌که اضماراً پذیرفته‌ایم تمام قعردریا پیوسته درمعرض ته‌نشین شدن مواد رسوبی است وتقریباً بدسرعت بقایای جانداران مکفون ومدفون وسنگواره می‌شود. رنگ آبی وپاك بخش اعظم‌گسترهٔ اقیانوس نشانـه‌ای ازنزهت وصافی آب آن است. درموارد بسیاری‌کـه تشکیلات رسوبـی (کهن) پس ازفاصلهٔ زمانی بسیاربعید با سازمانهای رسوبی نوین‌پوشیده می‌شود بدون اینکه لایهٔ زیرین کوچکترین علامتی ازفرسایش وتخریب داشته باشد مبین این است‌که قعردریا می‌تواند اغلب قرنها دست نخورده باقی بماند. بقایای (جانداران)فرورفته به‌شن وماسه عموماً هنگام بالا آمدن قعردریا توسط اسیدکربنیك محلول درآب باران حل‌شده ازمیان می‌روند. به‌نظرمی‌رسدانواع بسیاری‌ازجانوران زنده‌درسواحل یعنی درحریم‌حداکثر

1- E. Forbes

مد وحداقل جزرجز به‌ندرت‌حفظ نشده‌باشد. به‌این ترتیب ازانواع مختلف کتامالینه[1](تحت تیرهٔ سیرپیدهای بدون پایه)که درتمام دنیا، برتخته سنگها، توده‌ای هرمی شکل می‌سازندوهمه درآبهای کم عمق ساحلی می‌زیند ــ به‌استثنای یك نوع مختص مدیترانه که درآبهای ژرف‌به‌سرمی‌برد ودرسیسیل سنگواره‌اش یافت شده ــ درهیچیك ازچینه‌هــای زمین هرگزسنگواره‌ای ازآنها به‌دست‌نیامده است، مع‌ذالك می‌دانیم که(سیرپید بی‌پایهٔ) جنس کتامالوس[2] ازدوره‌ای که طبقات گل سفید (ازپوستهٔ تك یاخته‌ایها) تکوین می‌یــافته وجود داشته است[3]. بــالاخره خیلی ازرسوبات عظیم که جز طی زمانی بی‌نهایت دراز برهم توده شدنی نیستند بدون اینکه دلیلش را بدانیم‌حاوی کوچکترین اثری از ارگانیسم جاندار نیستند. جالب‌ترین نمونهٔ آن سازمان رسوبی فلایج[4] میان وین وسویس است که قریب سیصد میل طول دارد و ضخــامتش به‌شش هزار پــا می‌رسد جنس آن ازشیست[5] وشن است درآن جز مختصری بقایــای گیاهی علیرغم پژوهش‌های دقیق هیچ آثارسنگواره‌ای به‌دست نیامده است.

ذکر این نکته تقریباً زاید است که از جــانداران زنده بــرزمین دردوران دوم وعصر پالئوزوئیك جزآثارسنگواره‌ای فوق‌العاده مختصروناکامل چیزی دردست‌نداریم. مثلاً[6] ازپوستهٔ آهکی نرم تنی خاکزی، متعلق به‌یکی ازادوارآن عهد بس دراز منهای سنگواره یك نوع که توسط سرچارلزلایل ودکترداوسون[6] درچینه‌های گل سفید امریکای شمالی مشاهده شده‌تاکنون سنگواره‌ای یافت نشده بود تا اخیراً نمونه‌هــایی چند ازآن کشف شد. نگاهی سطحی به‌«تابلوتاریخی» (منعکس) دررسالهٔ لایل بیش از(خواندن) صفحات(مفصلی) کــه به‌جزئیات بقایای سنگواره‌ای پستانداران می‌پردازد مبین آن است که تــا چه حد محفوظ ماندن آثــار مزبورنادرواتفاقی است. هنگامی که مقادیرعظیم استخوانهای پستانداران دوران سوم راکه‌در غارها و رسوبات دریــاچه‌ای به‌دست آمده‌اند ازنظرمی‌گذرانیم نباید ازقلت چنین مدارکی (درادوارپیش ازدوران سوم) دچارحیرت گردیم چه دردوران دوم و عصر پالئوزوئیك مخزنی

---

1- Chthamalinae

2- Chthamalus

۳- درصفحات بعد با توضیح کافی دراین مورد مواجه خواهیم شد.

4- Flysch

۵- Schiste شیت نامی است عمومی برای برخی ازسنگهای سخت قابل تورق که جزو سنگهای دگرگونه محسوب می‌شوند ولی چون همهٔ انواع شیست ازتغییرشکل انواع خاك رس حاصل می‌شوند همه را شیست رسی می‌نامند مثل سنگ لوح وفیلاد وغیره.

6- Dawson

با کیفیت مخازن یاد شده سراغ نداریم.

اما (درحقیقت) نقص مدارك زمین‌شناسی علتی مهم‌تر از آنچه که ذکرشد دارد؛ باید دانست سازمانهای مختلف زمین‌شناسی را فاصلهٔ زمانی عظیمی ازیکدیگر جدا می‌کند. این نظریه حتی ازطرف زمین‌شناسان ودیرین شناسانی ازقبیل فربس که مخالف تبدیل انواع‌اند نیزمورد تأیید است. هنگامی که سازمانهای زمین‌شناسی را برطبق آنچه که درکتب به‌صورت نمودارمنعکس است موردتوجه قرارمی‌دهیم وتشکیلات مزبوررا طبق آنچه که درطبیعت وجود دارد دنبال می‌کنیم به‌دشواری قادریم خویش را ازچنگال این توهم برهانیم که طبقات‌مزبور (ازلحاظ زمانی) پیوسته‌اند. با اینهمه کتاب مفصل سر. مرچیسون[1] دربارهٔ (زمین‌شناسی)روسیه نشان می‌دهد که چه خلاء زمانی عظیمی میان طبقات‌مختلف (رسوبی) در آنجا ونیزدرامریکای شمالی ودر سایر نقاط عالم هست. هیچ زمین‌شناس قابلی که به‌مطالعهٔ چنان حوزه‌های وسیعی می‌پردازد هرگزدراین‌تردید نخواهدکرد درادواری که در یك سرزمین اثری ازسنگواره‌نیست درجاهای دیگرلایه‌های برهم انباشته‌ای تکوین می‌یابد که حاوی انبوهی از صور گوناگون ارگانیسم‌های جاندار نوین واختصاصی‌است. ازآنجاکه درهرموضع مجزا تخمین زمان‌سپری شده درمیان سازمانهای(زمین‌شناسی) پی‌درپی محال است لذا نتیجه می‌گیریم که برآوردمدت مزبور درهرحال ممتنع است. تبدلات حایز اهمیت وفراوان درترکیب موادکانی طبقات‌متواتر که خود موجب دگرگونی هـای عمیق در اوضاع جغرافیایی مناطقی شده کـه رسوبـات ازآنجاکنده وجاری شده‌اند فی‌نفسه مؤید فواصل بعید زمانی‌درمیان تشکیلات (زمین‌شناسی) متوالی است.

به‌گمان من ازروی همین فواصل زمانی که تقریباً همیشه وجود داشته می‌توان دریافت که چرا سازمانهای زمین‌شناسی درهرنـاحیه بطورمنظم وبلاانفصال یکی برروی دیگری قرار نگرفته است. هنگامی که صدها میل سواحل امریکای جنوبی راکه همه بدتازگی صدها پا سر ازآب به‌در آورده‌اند بررسی می‌کردم هیچ چیز برایم جالب‌تر ازاین نبودکـه درهیچ نقطه (ازاین مسیرطولانی) کوچکترین اثری از رسوبات تازه‌که نشانه‌ای حتی ازیك دوران زمین‌شناسی بسیارکوتاه بوده باشد ملاحظه نشد. درسرتاسرسواحل غربی (این قـاره) که‌زیستگاه جامعهٔ مخصوصی ازجانداران آبزی است کلفتی رسوبات دوران سوم به‌حدی نـاچیزاست که بسیارنامحتمل می‌نماید آثاروبقایای صور پی‌درپی جانداران آبزی به‌شکل سنگواره تاادوار

1- Sir R. Murchison

بسیاردور محفوظ بماند. با اندکی تفکرمی‌توان دریافت‌که درسواحل غربی امریکای‌جنوبی که درحال بالا آمدن است چرا درهیچ نقطه رسوبات قابل ملاحظه‌ای از دوران سوم وادوار تازه برجای نمانده درحالی‌که اسباب تشکیل رسوبات یعنی تجزی تخته سنگها وحرکت‌گل‌و لای همراه با جریانهای سریع آب که‌به‌دریا می‌ریزد فراهم بوده است. دلیلش احتمالاً این است‌که هرچه قعر دریـا درنزدیك ساحل بـالاتر می‌آید بیشتردرمعرض اثرفرسایشی امواج ساحلی قرار گرفته رسوبات تازه تشکیل شده در اثر همین عامل برداشته می‌شود.

پس برای اینکه هنگام بالا آمدن قعردریا یـا نوسات پی‌درپی آن طبقات رسوبی در برابرعمل تخریبی‌امواج واثر فرسایشی هوا مقاومت‌کنند بایستی ضخامت‌شان بسیار،قوام‌شان محکم و گستره‌شان‌پهناور باشد. چنین طبقات رسوبی ضخیم و وسیع ممکن است از دو طریق تشکیل شوند: نخست دراعماق زیاد دریا، جانداراتی کـه دراین قبیل نقاط می‌زیند اندك‌تر و گوناگونی‌آنها کمتر ازدریای‌کم ژرفا است لذا وقتی بستر چنان دریایی بالا آمد جز مدارك سنگواره‌ای بسیارناکامل اززیندگان بخش‌های‌کم عمق دریا دربرنخواهد داشت. دوم درنقاط کم ژرفای دریا به‌شرطی‌که قعر دریا درچنین نقاطی درحال نشست‌کردن بـاشد. اگردرمیان سرعت نشست‌کردن زمین وافزایش قطر رسوبات تعادل برقرار بـاشد عمق اندك آب تقریباً همیشه بدون تغییرمی‌ماند وشرایط زیستی‌برای شمارهٔ بسیاری ازجانداران‌گوناگون (همواره) مساعد خواهد بـود و نیز ممکن است توده‌هـای سنگواره دار بسیاری برهم انباشته گردد و ضخامت آن به‌حدی برسد کـه بعدهـا هنگام سر بدر کردن از آب در برابر عوامل مخرب مقاومت نماید.

معتقد شده‌ام‌که‌کلیهٔ سازمانهای (زمین‌شناسی) دیرین‌که‌کم وبیش در تمام ضخامت از سنگواره سرشارند هنگام نشست‌کردن قعردریا تکوین یافته‌اند. ازسال ۱۸۴۵ که دریافته‌های خویش را دراین مورد چاپ می‌کردم پیشرفتهای دانش زمین‌شناسی را دنبال کرده‌ام باکمال حیرت می‌بینم‌که چطورزمین‌شناسان یکی‌پس ازدیگری‌هنگام مطالعهٔ فلان یا بهمان طبقه‌رسوبی عظیم‌اذعان می‌کنندکه‌سازمانهایی ازاین قبیل بایستی هنگام نشست کردن قعردریا تکوین‌یافته باشد. می‌توان اضافه‌کردکه درسرتاسر سواحل غربی امریکای جنوبی تنها نقطه‌ای که در آن رسوبات دوران سوم‌کلفتی قـابل ملاحظه‌ای یافته‌که تـاکنون دربرابرعوامل فرساینده دوام کرده است ولی هرگزتا دوران زمین‌شناسی دیگری پایدارنخواهد بود درجریان نشست‌کردن قعر دریا طی یك سلسله نوسانات ایجاد شده است.

کلیهٔ شواهد زمین‌شناسی به‌وضوح دال براین است که تمام نقاط (عالم) در پهنه‌های بسیار گسترده ازلحاظ پستی وبلندی دستخوش نوساناتی شده‌اند. سازمانهای (زمین شناسی) مملو ازسنگواره که وسعت بسیاردارند وبه‌حدکافی ضخیم هستند تا دربرابر فرسایش پایداری کنند می بایست درادوارنشست کردن قعر دریا تکوین یافته باشند (وقاعدتاً) می باید نسبت افزایش رسوب چنان‌بوده باشد که (از یك‌سو) پیوسته ژرفای آب درمیزان اندکی باقی بماند و(ازسوی دیگر) بقایای ارگانیسم‌های زنده را قبل از امحاء محفوظ بدارد. ازطرف دیگر زمانی که ژرفای آب لایتغییرمی‌ماند دربخش‌های کم عمق که مناسب‌ترین شرایط زیستی‌جاری است رسوبات ضخیم تشکیل نخواهد شد. هنگامی که قعردریا دستخوش نوسان ارتفاع است احتمال پیدایش لایه‌های رسوبی ازآن هم کمتر است چه هنگام برآمدن بستر آب،رسوباتی که قبلاً جمع شده‌بود درمعرض تاخت وتازامواج ساحلها قرارگرفته‌منهدم می‌شوند.

آنچه که گفته شد خصوصاً در نواحی ساحلی و مناطق نزدیك ساحل صادق است. در دریاهای وسیع وکم عمق مثل آنچه که در بخش اعظم مجمع‌الجزایر ماله که ژرفای آب از سی تا شصت قد آدم[1] تجاوزنمی کند می بینیم هنگام بالا آمدن بستر دریا نیزطبقهٔ رسوبی پهناوری امکان تکوین دارد اما همینکه خشکی سرازآب بدرکرد رسوبات مزبور در معرض نابودی است، بهرتقدیرضخامت چنین لایه‌ای بسیارنخواهد بود واین‌کلفتی نسبت به‌عمق‌اولیهٔ دریا وچگونگی سرازآب بدرآوردن خشکی هم متغییرخواهد بود. این طبقهٔ رسوبی استحکام بسیارنداشته ازلایهٔ پوششی دیگرنیزمستورنخواهد شدکه به‌یاری این لایهٔ محافظ، چه هنگام بیرون آمدن ازآب دربرابرعمل تخریبی امواج وچه پس ازخارج شدن از آب دربرابرعمل فرسایشی هوا پایداری‌کند. هاپکینز[2] نشان داده است که بستر چنین دریای (کم عمقی) اگر پس ازسربدرکردن دوباره به‌زیرآب فرورود طبقهٔ رسوبی مورد نظر از لایهٔ پوششی نوینی مستورخواهد شد و همین دوام آن را تا ادوار دورتأمین خواهدکرد.

باز به‌اعتقاد هاپکینز طبقهٔ رسوبی بسیارپهناور جزدر نوادر اوقات به‌کلی محو شدنی نیست. به‌گمان همهٔ زمین‌شناسان مگر معدودی از آنها شیست‌های دگرگونه[3] و سنگهای

---

۱- یك Falhom انگلیسی ویك Brasse فرانسوی.

2- M. Hopkins

۳- سنگهای دگرگونه سنگهای متبلور مطبقی هستندکه به‌سادگی‌دراثربجدا شدن لایه‌های بلورهای مشکله متورق می‌شوند. سنگهای دگرگونه در اثر سه عامل حرارت، فشار و فعل و انفعالات ←

پلوتونیک[1] دراعماق‌قشرجامد کرهٔ زمین‌تکوین‌یافته‌اند اعتقاد براین است که سنگهای‌یادشده در مقیاس‌های‌وسیع (دراثرعوامل فرساینده زمین اززیرپوشش‌های‌رسوبی) خارج‌شده‌اند وگرنه محال‌است که چنان سنگهایی‌درهوای‌آزاد تبلور یافته سخت شده باشند. هرآینه عمل‌دگرگون شدن سنگها دراعماق اقیانوس‌نیزروی داده باشد نخستین لایهٔ پوششی آنها نمی‌بایست‌ضخامت

---

→

شیمیایی گازهای معدنی ازسنگهای رسوبی یا خروجی پدید می‌آیند در جدول زیر به استناد کتاب سنگ شناسی تألیف دکتر عبدالکریم قریب می‌بینم که چگونه سنگهای رسوبی و خروجی تدریجاً به‌سنگ میکاشیست مبدل می‌شوند.

گرانیت

↓

پروتوژین

↓

گنیس

↓

ماسه‌سنگ ← کوارتز ← کوارتزوفیلاد ← میکاشیست → کالک‌شیست → سیپولن → مرمر → آهک

↑

سریستیوشیست

↑

فیلاد

↑

سنگ لوح

↑

شیست رسی

↑

آرژیلیت

↑

خاك رس

۱ـ سنگهای پلوتونیک Plutonique به‌آن دسته ازسنگهای آتشفشانی اتلاق می‌شود که هنگام خروج ازاعماق، به‌سطح زمین نرسیده درزیر طبقات پوستهٔ جامد زمین به‌تدریج سرد ومنجمد می‌شوند. گرانیت، دیوریت، گابرو وپریدوتیت ازآن زمره‌اند، همهٔ این سنگها تحت تأثیر حرارت وفشارو گازهای معدنی به‌سنگهای دگرگونه مبدل می‌شوند.

بسیار داشته باشد. اگر قبول کنیم که سنگ گنیس[1]، سنگ میکاشیست[2]، سنگ گرانیت، سنگ دیوریت و غیره الزاماً روزگاری مستور از لایه‌های پوششی بوده‌اند دلیل آن چیست که در اینهمه نقاط گیتی سرزمینهای وسیعی پوشیده ازاین‌سنگها به‌حال عریان می‌بینیم؟ مگر قبول کنیم لایه‌های پوششی‌شان از میان رفته است. وجود چنین مناطق وسیع شایان توجهی محل تردید نیست. همبولدت ازمنطقهٔ گرانیتی پهناوری درپامیر یادمی‌کندکه مساحت آن ازسرزمین‌سویس بزرگتراست. بوئه[3] درجنوب آمازون سرزمین وسیع گرانیتی‌ای را نشان می‌دهدکه مساحت آن ازمساحت اسپانیا وفرانسه وایتالیا وآلمان‌وجزایر بریتانیا برروی هم بیشتراست.این‌ناحیه هنوزآنطورکه باید وشایدمورد بررسی دقیق قرارنگرفته‌ولی‌همهٔ مسافرانی‌که آنجارادیده‌اند ازپهناوری غریب سرزمین پوشیده ازگرانیت یاد می‌کنند. فن‌اشوگ[4] تصویردقیقی ازترکیب گرانیتی(این ناحیه) به‌طول دویست وشصت‌میل درجهت داخل اراضی ازریودوژانیرو به‌دست می‌دهد ومن نیز یکصد و پنجاه میل درسمت دیگر(این منطقه) سفرکرده جز سنگهای‌گرانیتی (لخت) چیزی ملاحظه نکردم. نمونهٔ بسیاری ازسنگهایی راکه ازسراسر سواحل ریودوژانیرو تا مصب لاپلاتا که‌بالغ بریکهزاروصد میل جغرافیایی است(گردآوری شده) بررسی کرده‌ام. درداخله درامتداد دامنهٔ شمالی لاپلاتا به‌غیرازرسوبات بخش نوین دوران سوم فقط ناحیهٔ کوچکی ازسنگهای‌دگرگونه یافتم‌که فقط می‌تواند بخشی ازپوشش‌نخستین توده‌های‌گرانیتی باشد. با بریدن ووزن‌کردن‌کاغذ نقشهٔ بسیارجالبی‌که پرفسورراجرز[5] ازایالات متحده وکانادا که سرزمینهای بهترشناخته شده‌ای هستند ترسیم‌کرده است دریافتم‌که نسبت سنگهای گرانیتی ودگرگونه (غیر از نواحی تیمه دگرگونه) به‌تمام طبقات پالئوزوئیك نوین از۱۲/۵ تا ۱۹ متجاوزاست. دربسیاری از نواحی هرآینه پوشش رسوبی یعنی لایه‌ای‌که نخستین پوششی را نمی‌سازندکه سنگهای‌گرانیتی زیرآن‌تبلوریافته باشد برداریم وسعت نواحی مستورازگرانیت

---

۱- Gneiss دراصل سنگی است‌گرانیتی‌که دسخوش دگرگونگی شده وبه‌صورت لایه‌لایه‌درآمده است، عناصراصلی‌گنیس عبارتند ازفلد اسپات، کوارتز ومیکا عناصر فرعی دیگری هم در این سنگ ملاحظه می‌شود به‌اعتقاد پاره‌ای از زمین شناسان نه تنها گرانیت که سنگی است خروجی بلکه برخی ازانواع سنگهای رسوبی نیز دراثر دگرگونی به‌گنیس مبدل می‌شوند.

۲- Micashiste سنگی است دگرگونه و آخرین مرحلهٔ تغییر و تبدیل سنگهای خروجی و رسوبی.

3- Boué

4- Von Eshwege

5- H.o Rogers

بیشترخواهد بود. بنابراین محتمل است در برخی ازبخش‌های کرهٔ زمین تشکیلات (گرانیتی) پوشش خود را به‌کلی ازدست داده باشند بدون اینکه کوچکترین اثری ازوضع اولیهٔ آنها باقی مانده باشد.

نکتهٔ شایان امعان نظر گذرا: هنگام برآمدن زمین و نیز بالا آمدن ته دریاهایی که به‌آن ارتباط دارد پیوسته، پایگاه‌های نوینی برای زیست پدید می‌آید که به‌خاطر شرایط بسیار مناسب، زادگاه اصناف وانواع بسیاری است اما به‌دلایلی که گفته شد (طبقات رسوبی) از لحاظ در برداشتن سلسله پیاپی سنگواره‌ها بسیارفقیرخواهندبود. ازسوی دیگرهنگام نشست کردن زمین،سطح قابل‌زیست دائم‌تقلیل‌یافته شمارهٔ جانداران کاستی‌خواهد گرفت (به استثنای‌سواحل قاره‌هایی که ازآنها مجمع‌الجزایری پدید می‌آید) بسیاری ازجانداران منقرض خواهند شد وجز به‌ندرت اصناف وانواع نوین زاده نخواهند شد واین درست زمانی است که رسوبات بسیار پرسنگواره تکوین می‌یابند.

## فقدان‌اصناف بینابینی عدیده درتشکیلات (زمین‌شناسی) واحد

بنا برآنچه که شرح داده شد دراین جای شکی باقی نمی‌ماند که کلاً زمین‌شناسی اطلاعات ناقصی(ازجانداران ادوار پیشین)دراختیارما می‌گذارد اما هنگامی که فقط به‌بررسی تشکیلات واحدی می‌پردازیم درك این بسیاردشوارتر است که چرا کلیهٔ آثارو بقایای اصناف بینابینی انواعی راکه می‌زیسته‌اند درطبقهٔ رسوبی مورد نظر به‌چنگ نمی‌آوریم. درموارد چندی (سنگوارهٔ) اصناف متعددنوعی واحدازلایه‌های زیرین‌تا زبرین سازمان رسوبی‌واحدی به‌دست آمده است. مثلاً تروچولد[1] چنین پدیده‌ای را درآمونیت‌ها نشان داده است و هیلگاندورف[2] ده صورت پیاپی (ازنرم‌تنی به‌اسم) پلانوربیس مولتی فورمیس[3] را در طبقات متوالی رسوبات آهکی آبهای‌شیرین ناحیهٔ اشتین‌هایم نزدیك فرانکفورت یافته است[4]. گرچه برای پیدایش هرسازمان زمین‌شناسی و برهم انباشته شدن رسوبات آن سالیان بسیار درازی

1- Trauschold
2- Hilgendorf
3- Planorbis Multiformis
4- Ueber Planorbis multiformis im Steinheim Susswasserkalk Bepol . 1866 (Monalbs. d. Kon. Akad. der Wissenchaften.

سپری می‌شده دلایل چندی می‌توان برشمرد که چرا درهریك از تشکیلات مزبور، معمولاً نمی‌توان تمام حلقه‌های حد واسط انواعی راکه بایستی دراین ایام زیسته باشند به‌دست‌آورد اما من ارزش واهمیت نسبی ملاحظات زیررا ارزیابی نخواهم‌کرد.

گرچه برای پیدایش هر سازمان زمین‌شناسی مدت زمان درازی سپری می‌شود با وجود این محتمل است این مدت زمان نسبت به‌مدت‌زمانی‌که برای تبدیل نوعی به‌نوع دیگرمورد نیازاست‌کوتاه باشد. دودیرین شناس عالیقدر بران[1] و ودوارد[2] اعتقاد دارند که زمان‌متوسط برای تکوین هرسازمان زمین‌شناسی دو تا سه برابرزمان متوسط مورد نیاز جهت تبدیل نوعی به‌نوع دیگراست. اما به‌نظرمن برسرراه نیل به‌یك دیدگاه صحیح دراین زمینه، دشواریهای لاینحلی وجود دارد. وقتی می‌بینیم که ناگهان دروسط فلان تشکیلات (زمین‌شناسی) سر و کلهٔ نوعی که قبلاً کوچکترین اثری ازآن نبوده است‌پیدا می‌شود، بسیارجسورانه است که‌بگوئیم نوع مزبور پیش‌ازآن درجای دیگری وجودنمی‌داشته‌ونیز با مشاهدهٔ خاتمهٔ (آثارسنگواره‌ای) ازنوعی مفروض قبل ازتکمیل رسوبات‌فلان تشکیلات، جسارت‌آمیز است چنین نتیجه بگیریم که نوع یاد شده منقرض شده است. ازیاد می‌بریم که مساحت اروپا نسبت به‌تمام کرهٔ زمین چقدر ناچیزاست وازسوی دیگردرسرتاسر اروپا لایه‌های متفاوت تشکیلات واحد زمین‌شناسی دقیقاً با هم نمی‌خوانند.

با درنظرگرفتن تمام انواع دریازی با اطمینان تمام نتیجه می‌گیریم که این جانداران باکوچکترین تغییر اوضاع اقلیمی یا هرتغییردیگردست به‌مهاجرت‌های عظیم می‌زنند لذاوقتی که سنگواره‌ای ازاین موجودات یکباره درفلان طبقهٔ رسوبی ظاهر می‌شود به ضرس قاطع می‌توان گفت که هنگام پیدایش این طبقهٔ رسوبی جاندار مزبور تازه محل مورد نظررا برای زیستن برگزیده بوده است. مثلاً می‌دانیم (سنگوارهٔ) بسیاری از جانداران دریازی لایه‌های پالئوزوئیك امریکای شمالی خیلی قدیمی‌تر از همین سنگواره‌ها در لایه‌های پالئوزوئیك اروپا است. با مطالعهٔ رسوبات بسیارجدید درسراسرکرهٔ زمین مشاهده می‌کنیم بقایای برخی ازانواعی که هنوزباقی هستند درلایه‌های ته‌نشینی‌دربعضی ازدریاها بسیارفراوان است‌درحالی که چنین آثاری‌دردریایی که همسایهٔ جنباجنب محل مورد مطالعه‌است یافت نمی‌شودوبالعکس انواعی که دردریای اخیر به‌سرمی‌برد در دریاهای مجاورکمیاب یا اصلاً نایاب است. توجه داشتن به‌وسعت وعظمت مهاجرت جانداران از اروپا در دورهٔ یخبندان که خود جزئی از یك

1- Bronn
2- Woodward

دوران است حایز اهمیت است و نیز به‌خاطرداشتن نوسانات سطح آب وتغییرات شرایط‌اقلیمی وهمچنین بعد زمانی عظیم میان دوران یخبندان ودوران پیش ازآن بسیارمفید است. با وجود این‌محل تردید است نطقه‌ای اززمین یافت شودکـه در سرتاسر این زمان عظیم دائماً مسکون بوده وطبقات رسوبی حاوی بقایای سنگواره منظماً برروی هم انباشته شده باشد.

مثلاً محتمل نیست‌که درسرتامر دوران یخبندان در دهانهٔ (رود) میسی سیپی در عمقی که جهت زیست جانداران بسیارمناسب است منظماً رسوباتی برروی هم جمع شده باشد چه دراین فاصلهٔ زمانی درازسرتاسرقارهٔ امریکا دستخوش تغییرات جغرافیایی مهمی بوده است. درآینده‌ای دورزمین‌شناسی‌که این طبقات رسوبی را مطالعه می‌کند به‌این نتیجه خواهدرسید که دوران هستی متوسط جاندارانی‌که آثارشان به‌صورت سنگواره درلابلای رسوبات مزبور فرورفته‌کوتاه‌ترازعصر یخبندان بوده‌است وحال‌آنکه می‌دانیم درواقع عمرآن‌ها خیلی‌درازتر ازیخبندان است چه پیش ازیخبندان وجود داشته‌اند ونیزتاروزگارما (که دیری است‌یخبندان سپری شده) به‌موجودیت خود ادامه می‌دهند.

برای آنکه تمام درجات بینابینی نوعی‌که به‌نوع دیگر بدل می‌شود درطبقات رسوبی تشکیلاتی از زیرترین لایه تا بالاترین لایه به‌دست آید می‌بایست رسوبات سازمانهای مزبور بسیارآهسته برهم انباشته شود تا فرصت لازم برای تطوربسیار بطئی نوع فراهم شود.دراین احوال ضخامت رسوبات بسیارخواهد بود ودرتمام این مدت نوع درحال تغییر در همانجـا خواهد زیست. ولی دیدیم هنگامی رسوبات ضخیم پرسنگواره تشکیل می‌شودکه ته دریا در-حال نشست‌کردن باشد وبرای آنکه ژرفای متناسب با زیستن جانداران‌کماکان ثـابت بماند ضروری است‌که سرعت ته‌نشین شدن مواد به‌حدی باشدکه نشست‌کردن زمین را جبران‌کند. اما خود نشست کردن زمین موجب می‌شود تمام مناطقی‌که مواد رسوب‌کننده ازآنجاها کنده وحمل می‌شود نیز نشست‌کنند وهم سطح دریا شوند لذا ازمیزان مواد مزبورکاسته گرددبنابر-این محفوظ ماندن دائمی تعادل میان آهنگ نشست‌کردن ته دریا وسرعت بالا آمدن قعرآب دراثر ته‌نشینی امری‌است استثنایی. درنتیجه تمام دیرین‌شناسان خاطرنشان می‌کنند که طبقات رسوبی بسیارضخیم جز درمرز فوقانی و تحتانی خود فاقد آثار سنگواره‌ای خواهند بود.

به‌نظرمی‌رسد درهرناحیه نه‌تنها درسازمانهای زمین‌شناسی دورانهای مختلف‌فاصلهٔ‌زمانی هست بلکه درمیان لایه‌های متفاوت هر دوره نیز بعد زمانی وجود دارد. وقتی درمیان لایه‌های رسوبی مختلف هردوران ازلحاظ جنس موادکانی فرق می‌بینیم امری که همیشه براین منوال

است نتیجه می‌گیریم که لایه‌ها پیوسته نیستند ودرمیان‌شان فاصلهٔ زمانی وجود دارد چه‌هر تغییر درجریانهای دریایی‌وهر تحول در کیفیت جنس معدنی‌ها می‌بایست ناشی ازتغییرات‌جغرافیایی باشد که خود محتاج مرورزمان درازی است. امادقیق‌ترین بررسی هر تودهٔ رسوبی کوچکترین مدرکی ازاین به‌دست نمی‌دهد که برای تجمع آن چه مدت زمانی لازم بوده. مواردبسیاری ازسازمانهای طبقات‌الارضی را می‌شناسیم که ضخامت‌شان ازچندین‌پا درنمی‌گذرد ولی کلفتی هر کدام درنقطه‌ای دیگرهزاران پا است چنانکه برای جمع‌آمدن هر کدام مرور زمانی بس عظیم ضروری است، اگر براساس بخش‌های کم ضخامت این طبقهٔ رسوبی قضاوت می‌کردیم محال بود به‌لزوم گذشتن‌چنان روزگار درازی واقف شویم . چه بسیاراست تحتانی‌ترین طبقهٔ رسوبی که با بالاآمدن ته‌آب، ته‌نشست‌های روی‌آن (دراثرعمل‌فرسایش‌آب وهوا) ازمیان‌رفته وآنگاه‌این‌زیرترین طبقهٔ رسوبی (دراثریك‌چین افتاده)ازسطحی‌ترین‌لایه پوشیده شده وماشاهد دوطبقهٔ رسوبی برروی هم‌هستیم که میان‌آنها زمانی بسیارفاصله هست ولی ازچشمان‌ما پوشیده می‌ماند. گاهی به‌درختان بسیاربلندی‌برمی‌خوریم که درحال ایستاده یعنی دروضع عادی‌رویش خود زیرلایه‌های رسوبی مستور گشته به‌سنگواره بدل شده‌اند این نشانهٔ روند پیدایش‌اختلاف سطح در زمین است هرآینه چنان درختان سنگواره شده‌ای نمی‌یافتیم اختلاف سطح مزبور برای همیشه ازدیدهٔ ما پوشیده می‌ماند. سرچالز لایل ودکتر داوسون دراسکاتلند نو[1] رسوباتی به‌ضخامت بیش ازیکهزاروچهارصد پا ازدوران کربونیفریافته‌اند که‌ازشصت وهشت لایهٔ مجزا تشکیل‌شده‌ودرهرلایه ریشه‌های‌سنگواره شده‌ای‌موجوداست. اگردرچنین موقعیتی‌ریشهٔ‌سنگواره شدهٔ رستنی مفروضی را هم در طبقات زیرین مشاهده‌کنیم هم درطبقات میانی وهم درطبقات بالا نبایستی چنین انگاریم که درسرتاسردوران زمین‌شناسی‌یاد شده‌گیاه مورد نظردرهمان‌محل زیسته است بلکه (حقیقت این است که) نبات مزبورچندین‌بار از محل مورد نظرناپدید شده وازنوظهورکرده است. هرآینه درمدت‌یك‌دوران زمین‌شناسی چنان انواعی می‌بایست تغییرات قابل توجهی متحمل شوند سنگواره تمام درجات حد واسطی را که باید میان صور اولیه و دگرگون شدهٔ انواع، موجود بوده باشد درنقطه‌ای مفروض ازسازمانهای زمین‌شناسی‌ملاحظه نخواهیم‌کرد آنچه‌خواهیم‌دید تغییرات خفیف ولی ناگهانی درانواع‌است.

طبیعی‌دان برای تمیز نوع از صنف قاعده‌ای به‌دقت فرمول ریاضی دردست ندارد و برای هرنوع قابلیت تغییر مختصری قایل‌است. هرگاه بین دو شکل تفاوتهای بارزتری ببیند

1- Nouvelle Ecosse

هرچند نتوان میان آن دو درجات حد واسطی یافت هرکدام را نوع متمایزی خواهدانگاشت این همان حالتی است که درهرمقطع زمین‌شناسی هرنقطه وجود دارد. فرض کنیم. B و C دو نوع متمایز باشند و دررسوبات زیرین که قدیمی‌تراست سنگوارهٔ نوع سومی مثل A به‌دست آید هرچند که A دقیقاً حد واسط B و C باشد آن را نوع مستقلی می‌شمارند چـه اصناف بینابینی A با هیچیك ازدوتای دیگریافت نشده است. بنابراین درلایه‌هـای زیرین و زبرین تشکیلات معرفت‌الارضی واحدی همـانقدر صوراجدادی هرنوع به‌دست می‌آیدکـه اخلاف گوناگون وتغییریافته آنها، بدون اینکه درغیاب صوربینابینی عدیده بتوان خویشاوندی آنها را اثبات کرد ازاین‌رو مجبوریم هریك را نوع متمایز ومستقلی قلمدادکنیم.

کثیری ازدیرین‌شناسان بنای تشخیص نوع را برتفاوتهای جزیی نهاده‌اند هرچه نمونهٔ به‌دست آمده بیشتر به‌لایه‌های متفاوت زیرین متعلق باشد این روش تمیزنوع بیشتر دلبخواهی است. برخی ازمتخصصین شناسایی نرمتان ازشکم‌پای دوربینیی[1] انواع‌فراوانی برمی‌شمارند وبرخی دیگرآنها را درردیف اصناف قرار داده برقابلیت تغییر این نرم‌تن که لازمهٔ فرضیهٔ من است صحه می‌گذارند. دررسوبات نوین دوران سوم صدف نرمتنان بسیاری یافت‌می‌شود که دیرین‌شناسان آنها را همانند انواع زندهٔ فعلی می‌دانند ولی طبیعی دانان برجسته‌ای مثل آگاسز و پیکته علیرغم تفاوتهای بسیاراندکی که‌سنگواره‌های مزبور با نرمتنان کنونی دارند هریك را نوع متمایزی می‌شمارند. (حقیقت امر این است‌که) هم، این دوطبیعی‌دان‌عالیقدر درتصورات خویش پیرامون اینکه نرمتنان‌دوران سوم وانواع امروزی‌کاملاً ازیکدیگر متمایز ومستقل‌اند به‌خطا می‌روند هم دیگران با انکار هرگونه تفاوت واختلاف میان انواع‌کنونی و انواع دوران سوم، دستخوش اشتباه می‌شوند چه برأی‌العین تفاوتهای‌کوچك بسیاری درمیان آحاد وافراد نوع ملاحظه می‌کنیم. اگرمقطع‌زمانی بسیار بزرگی را درنظربگیریم وچینه‌های متوالی ومستقل سازمانهای زمین‌شناسی‌واحدی راطرف‌توجه قراردهیم می‌بینیم که‌سنگواره‌هایی که دراین چینه‌ها فرورفته‌اند هر چند که (دانشمندان) آنها را انواع مستقلی قلمداد کنند از لحاظ خویشاوندی وهمانندی، به‌یکدیگرخیلی نزدیکتر از انواعی هستندکـه درسازمانهـای معرفت‌الارضی دورازهم بـه‌دست می‌آیند، این خود دلیل دیگری بـروجود تغییرات درجهت دلخواه وتأییدی برفرضیهٔ (من) است. درفصل بعد مجدداً به‌این موضوع اشاره خواهم کرد.

---

1- d'orbigny

قبلاً دیدیم که اصناف نوین گیاهان وجانورانی که سریعاً انبوه می‌شوند وجابجایی آنها اندك است ابتدا موضعی بوده وقبل ازاینکه دستخوش تغییرات قابل توجه شده بهبودکامل یابند جایگزین صوراجدادی نخواهند شد. درسازمان زمین‌شناسی مفروضی بخت مشاهدهٔ آثارتمام مراحل ابتدایی وصور بینابینی دوشکل اصلی چنین جانداری بسیار ناچیز است چه تغییرات پی درپی آنها موضعی ومحدود برگذارخواهد شد. بسیاری از جانوران دریایی ازگسترش وسیعی برخوردارند. درمورد رستنی‌ها دیدیم انواعی که مولد اصناف عدیده اندازیك چنان پراکندگی برخوردارخواهند بود. بنابراین محتمل است که نرمتنان وجانوران دریایی دیگری که درسطح بسیارقابل توجهی گسترده شده‌اند چنانکه از مرزهای تشکیلات معرفت‌الارضی اروپا فراتر می‌روند اغلب موجد اصناف موضعی و سرانجام انواع مستقل و متمایزی خواهند بود؛ این حال فی‌نفسه بخت یافتن مراحل تبدیل صور بینابینی را درسازمانهای زمین‌شناسی کاهش می‌دهد.

قضیه ازدیدگاه دیگری که دکتر فالکنرعرضه می‌کند نیز به‌همین جا ختم می‌شود یعنی مدت زمانی که لازم است نوعی دستخوش تغییرشود هرچه دراز بوده باشد دربرابرمدتی که نوع مزبوربدون تغییر به‌موجودیت خود ادامه می‌دهد ناچیز خواهد بود.

هرگز نباید ازیادببریم که امروزه‌علیرغم دردست داشتن نمونه‌های بسیاربرای بررسی؛ قبل ازآنکه شواهد عدیده ازنقاط مختلف گرد آوریم مگردرموارد استثنایی نمی‌توان به‌یاری صور حد واسط، دوشکل انتهایی را به‌هم مربوط کرد چنانکه رابطهٔ انشقاقی آنها مشخص شود واین خود امری است که دیرین‌شناسان جز به‌ندرت قادر به‌انجامش نیستند. هیچ چیز بیش از این ما را به‌عدم امکان ربط دادن انواع مختلف (فعلی) توسط اشکال سنگواره‌ای بینابینی بیشمار ودرجه به‌درجه‌واقف نمی‌گرداند که مثلاً درروزگاران آینده زمین‌شناسی بخواهد نشان دهدکه نژادهای مختلف گاوها، گوسفندان، اسبها یا سگهای ما ازچند سویه منبعث‌شده‌اند (راستی را) چگونه به‌این امر توفیق خواهد یافت (این درست به‌آن می‌ماندکه) نرمتنان کنونی سواحل امریکای شمالی را برخی ازمتخصصین شناسایی نرمتنان نسبت به‌نرمتنان‌زنده در اروپا انواع مستقلی می‌شمارند و گروهی دیگر یك دسته را اصناف دستهٔ دیگر قلمداد می‌کنند. غلبه برمشکلی که مسألهٔ اکتشاف صور بینابینی سنگواره شدهٔ بسیار، برای زمین‌شناس آینده مطرح خواهدکرد امری است در بالاترین درجهٔ نامحتمل.

مؤلفین معتقد به‌ثبوت انواع پیوسته بانگ برمی‌دارندکه درلایه‌های زمین‌شناسی، صور بینابینی یافت نمی‌شود، این تصوری است سراپا اشتباه. سر. جی. لوبك گفته است:«هر

نوع حلقهٔ واسطی میان انواع مجاوراست.» اگرجنسی مشتمل بربیست نوع زنده ومنقرض‌را درنظر بگیریم چنانکه چهارپنجم انواعش ازمیان رفته باشد مسلماً به‌وضوح می‌بینیم که‌انواع زندهٔ باقی مانده بسیاردور ازهم می‌نمایند. هرآینه انـواع منقرض شده صور انتهـایی بوده باشند فاصلهٔ این جنس با جنس‌های مجاور بیشترجلوه خواهدکرد. شتر با خوك یا اسب بـا تاپیر، اکنون‌به‌وضوح انواعی بسیارمتمایز جلوه می‌کنند اما اگرپستانداران سنگواره شده‌ای راکه تا امروزکشف شده‌اند وتعلق به‌گروهی دارندکه شتروخوك هم جزو آنها است درنظر بگیریم این سنگواره‌ها بخش اعظم خلایی راکه میان آن دو ملاحظه می‌شود پرخواهندکرد. سلسلهٔ صور بینابینی (سنگواره شده) در مورد این جنس چنان نیست کـه به‌خط مستقیم اشکال زندهٔ‌کنونی را به‌هم ربط دهد بلکه خط منحنی پرپیچ وتابی را می‌ماندکه‌کلیهٔ اشکالی رانیز دربرمی‌گیرد که در ادوار پیشین می‌زیسته‌اند. آنچه از زمین‌شناسی برنمی‌آید ارائه بیشمـار درجات هرنوع درایام‌گذشته است‌که تنوع آنها به‌سان گوناگونی انواع (واصناف) زندهٔ کنونی بوده وصورمنقرض شده را به‌اشکال امروز مربوط می‌کرده‌اند. این چیزی است کـه نمی‌توان اززمین‌شناسی توقع داشت مع‌ذلك ازهمین جهت بارها و بارها بزرگترین ایرادات به‌فرضیهٔ (من) وارد شده است.

برای جمع بندی ملاحظات پیش‌گفته درمورد علل نقص مدارك زمین‌شناسی مثال زیررا درنظرمی‌گیریم.وسعت اروپا ازدماغهٔ شمالی تا مدیترانه‌وازانگلستان تا روسیه‌کم وبیش برابر مساحت مجمع‌الجزایر ماله است وتشکیلات زمین‌شناسی دراین منطقه (ازکرهٔ زمین) به‌استثنای امریکای شمالی دقیق‌تر ازسایرنواحی‌عالم مورد مطالعه قرار گرفته. باگادوین‌ـاستن[1] هماوازم که مجمع‌الجزایر ماله با جزایربزرگ وپراکنده ودریاهای وسیع وکم عمق احتمالاً وضع پیشین قارهٔ اروپا را درزمانی نشان می‌دهدکه اغلب طبقات رسوبی و سازمانهای زمین‌شناسی درآنجا درحال شکل‌بندی بوده است مجمع‌الجزایرماله یکی ازمسکون‌ترین نقاط عالم توسط ارگانیسم‌های جانداراست با وجود این اگر(جانداران فعلی آنجا را) با تمام صوری کـه قبلاً درآنجا می‌زیسته‌اند مقایسه می‌کردیم، انبوه جانداران‌کنونی مجمع‌الجزایرماله جزاین نشان نمی‌دادکه تاریخ طبیعی‌کرهٔ زمین چقدرناقص است.

کاملاً موجه است چنین انگاریم که‌کلیهٔ فرآورده‌های جاندارکرهٔ زمین دراین مجمع‌ـ الجزایر درمیان رسوباتی‌که درحال تکوین است به‌طورکامل حفظ نشده باشد. شمارهٔ اندکی

1- Godwin - Austen

ازجانوران زنده برساحل یا زنده برصخره‌های قعردریا درمیان رسوبات فروخواهند رفت. تازه ازاین عده آنهایی که درشن ومامسه دفن نمی‌شوند مدت درازی دوام نخواهند آورد. از سوی‌دیگراجسادچنین جانداراني درنقاطی ازقعر دریاکه رسوباتی تشکیل نمی‌شود یا سرعت متراسب شدن مواد به‌حدی نیست‌که مانع پوسیدگی‌بقایای ارگانیسم‌های جاندارشودمحفوظ نخواهند ماند.

تشکیلات ضخیم مملوازسنگواره‌های گوناگون به‌سان رسوبات دوران دوم که‌تا آینده‌ای دورباقی بماند درمجمع‌الجزایرمزبور جز هنگام نشست‌کردن زمین ایجاد نخواهند شد.ادوار پی درپی سر به‌زیرآب‌کردن‌خشکی‌ها با فواصل زمانی بسیاردرازکه طی آن یا زمین درحال کسب‌ارتفاع وسرازآب بدرکردن‌است یا ثابت وبی حرکت مانده، ازیکدیگرجدا می‌شوند. هنگام بالا آمدن خشکی سنگواره‌دار، درسواحل پرشیب به‌سان آنچه در حواشی امریکای جنوبی‌ملاحظه‌می‌شود زمین سرازآب بدرنکرده توسط امواج ساحلی جارو خواهد شد. حتی دردریاهای وسیع وکم عمق مجمع‌الجزایر(مختلف) هنگام برآمدن قعردریا رسوباتی‌آن‌چنان ضخیم پدید نخواهد آمد و نیز هیچ لایهٔ پوششی محافظ روی چنین رسوباتی را نخواهد پوشاندکه تا دیرباز آثارسنگواره‌ای مدفون درآن حفظ شود. ادوار نشست‌کردن زمین همراه با انقراض سریع صورجاندار خواهد بود وادوار برآمدن زمین توأم با پیدایش اصناف گوناگون ولی در این ایام اسناد زمین‌شناسی ناکاملتر به‌دست ما خواهد رسید.

شماره بسیاری‌ازجانداران دریازی مجمع‌الجزایر(مزبور) امروزه تا هزاران میل‌فراتر ازمرزهای خودگسترش یافته‌اند. ازطریق قیاس می‌توان نتیجه‌گرفت اصناف نوین،مخصوصاً ازهمین انواع‌پرگسترش، سرمنشأ می‌گیرند، اصناف یاد شده بدواً موضعی هستند سپس‌توسعه می‌یابند اگر ازامتیازمعینی برخوردارباشند انواع‌اجدادی را مضمحل‌کرده بیش ازپیش بهبود خواهند یافت. همین اصناف تغییریافته وهمسان که ممکن است تفاوت‌شان با صور اولیهٔ خود بسیار اندك بوده باشد ازخاستگاه خویش روبه‌توسعه‌گذارده وبعدها به‌همین نقطه باز خواهند گشت دراین موقع آثار سنگواره شده‌شان درلایه‌های بالاترسازمانهای زمین‌شناسی ناحیهٔمورد بحث پدیدارشده فوراً توسط دیرین‌شناسان انواع جدیدی قلمداد خواهند شد.

اگرنقطه نظرهای یاد شده صحیح بوده باشد بهیچوجه حق نداریم دریك سازمان‌زمین‌شناسی منتظربه‌دست آمدن بیشمار صور بینابینی‌کم تفاوت باشیم که‌براساس فرضیهٔماروزگاری وجود می‌داشته‌اند یعنی صوری‌که مثلاً فلان‌گروه جانداران پیشین وامروزی را طی‌سلسله‌ای

متوالی ومستقیم و شاخه شاخه بـه‌هم ربط می‌دهند. امیدی جز این نباید داشت کـه پاره‌ای سنگواره‌های حد واسط یافت شودکه‌کم یا بیش به‌این یا آن جاندارامروزی شباهت داشته باشد. اما این صور حد واسط در میان لایه‌های یك سازمان معرفت‌الارضی چنان به یکدیگر نزدیك جایگر شده‌اند که دیرین‌شناسان هریك را نوع متمایز و مستقلی قلمداد خواهند کرد.

اگر ایرادی از لحاظ فقدان حلقه‌های بینابینی میان انواعی‌که ازابتدا تـا انتهای هر سازمان زمین‌شناسی زیسته‌اند به‌فرضیهٔ من وارد نمی‌شد هرگز به‌نارسایی ونقصان اسنادی که در چینه‌های زمین به‌خوبی حفظ شده (یا نشده‌اند) اهمیتی نمی‌دادم.

## پدیدار شدن ناگهانی گروهای انواع خویشاوند

ظهورناگهانی (سنگوارهٔ) گروه‌های انواع خویشاوند دربرخی ازسازمانهای معرفت ـ الارضی، ازطرف عده‌ای ازدیرین‌شناسان مثل آگاسزوپیکته و سجویك به‌منزلهٔ ضربه‌ای کشنده به‌فرضیهٔ تبدیل انواع تلقی شده است. به‌راستی اگرانواع کثیرمتعلق به‌یك جنس یا تیره‌یکجا پدید آمده باشند مغایر با فرضیهٔ انشقاق ازیکدیگر به‌یـاری انتخـاب طبیعی درطی روندی طولانی است. لذا رشد وبسط گروهی ازصور گوناگون‌که ازجد واحدی منبعث شده باشند مستلزم زمانی‌درازاست واسلاف اولیه می‌بایدقرنها پیش‌ازپیدایش اشکال‌تغییریافته‌به‌موجودیت خودادامه داده‌باشند. اما ازآنجاکه پیوسته‌درارزیابی‌مدارك بایگانی ناقص زمین‌شناسی افراط می‌کنیم اگرسنگوارهٔ نوعی را درلایهٔ زیرین طبقه‌ای کـه به‌دست آمده مشاهده نکنیم به‌غلط تصورخواهیم‌کردکه نوع مزبوردرآن زمان وجود نمی‌داشته.

شواهد مثبت دیرین شناسی قابل اعتماد است ولی تجربه نشان داده است شواهد منفی فاقد هرگونه ارزشی است. همیشه ازیادمی‌بریم کـه زمین نسبت به‌سطوحی کـه مـا ازلحاظ سازمانهای معرفت‌الارضی‌آنها رابه‌دقت بررسی کرده‌ایم‌چقدربزرگ است، به‌این‌نمی‌اندیشیم که انبوه انواع قبل ازآنکه دستخوش تغییرشوند وپیش ازآنکه مجمع‌الجزایرقدیمی اروپـا وامریکا را فراگیرند می‌توانسته‌اند از مدتها قبل وجود داشته باشند. مـا بقدرکافی بـه‌فواصل زمانی عظیمی‌که میان سازمانهای زمین‌شناسی متوالی هست توجه نمی‌کنیم درحالی‌که‌دراغلب موارد این فواصل زمـانی خیلی درازتر ازمدتی است کـه طی آن تشکیلات معرفت‌الارضی تکوین یافته‌اند. ممکن‌است درهمین فواصل زمانی نخستین انشقاقهای انواع تکثیر یافته‌انبوه

شوند ودر سازمانهای زمین‌شناسی بعدی ستگواره‌هاشان پدیدار گردد چنانکه گویی یکباره و ناگهان آفریده شده‌اند.

باید نکته‌ای را که قبلاً گفته‌ام باز یادآوری کنم وآن این است: برای اینکه‌ارگانیسم جانداری با پاره‌ای شرایط جدید یاکاملاً متفاوت سازگاری یابد به‌مرور روزگاری دراز نیازمند است مثلاً موضوع پروازکردن (را درنظر می‌گیریم) صور حد واسط می‌باید مدتی مدید درمحدوده‌ای کوچك باقی مانده باشند تا آداپتاسیون‌کامل گردد وبه‌برخی ازانواع‌نسبت به‌دیگران خاصهٔسودمندی ببخشد، آنگاه صور متباعد بسیاری پدیدآید چنانکه مستعد گسترش سریع تادوردستها وحتی تمام‌سطح کرهٔ زمین گردند. درتجزیه تحلیل جالبی‌اکه پرفسورپیکته‌از کتاب حاضر به‌عمل آورده (باکنایه)صور بینابینی پرندگان را به‌میان‌کشیده است ولی‌متوجه نیست‌که چطورنخستین تغییرات پی‌درپی‌که در اندامهای قدامی جانوری که در آینده پرنده خواهد بود به‌حال جاندار، مفید هیچ فایده‌ای نیست. با درنظرگرفتن پنگوئن‌های اقیانوس (منجمدهٔ) جنوبی آیا با پرندگانی روبرونیستیم‌که اندام قدامی‌شان دیگر نه بال است نه پا؟ آیا این خود یك حالت بینابینی نیست؟ با اینهمه پرندهٔ مزبور درتنازع بقاکامیاب بوده ومحل خویش را در طبیعت گشوده است چه در دسته‌های بزرگ وصور گوناگون به‌موجودیت خود ادامه داده است. من تصورنمی‌کنم‌که دراین مورد با صوربینابینی واقعی روبرو باشیم وبال پرنده درمسیرتکامل حتماً ازچنین مسیری بگذرد، آیا در قبول این اشکالی هست‌که دراخلاف تغییریافتهٔ پنگوئن (درآینده) بال جنبهٔ سودبخشی برای جانوربگیرد چنانکه مثل اردك بال کوتاه (میکروپتر) پرنده بالها را به‌آب بکوبد وازآنها جهت پرتاب‌کردن خود ولغزیدن در هوا سود ببرد.

برای اثبات بزرگی خبط وخطا دراین انگاره‌که کلیهٔ انواع یکباره پدید آمده‌اند با اتکا به‌ملاحظات پیش‌گفته به‌ذکرچند مثال مبادرت می‌کنیم. تفسیر پیدایش وگسترش ناگهانی گروه‌های بسیاری ازجانوران و چگونگی این امرطی فاصلهٔ زمانی بسیارکوتاه، در دو چاپ پی‌درپی‌کتاب مفصل پیکته پیرامون دیرین شناسی که چاپ اولش بین سالهای ۴۶–۱۸۴۴ و چاپ دومش بین سالهای ۵۷–۱۸۵۳ بیرون آمده‌کاملاً متفاوت است ونیز (حتم دارم) این تفسیر درچاپهای بعدی بازتغییرخواهدکرد. به‌یاد دارم تا همین اواخر درتمام‌کتابهای دیرین‌شناسی پیدایش پستانداران را بطور ناگهانی در اوایل دوران سوم می‌نوشتند. اکنون معلوم شده‌که یکی ازچینه‌های سرشار ازسنگوارهٔ پستانداران یعنی لایهٔ شنی سرخ، متعلق به‌سرآغاز

رسوبات بسیارضخیم دوران دوم است. کوویه همیشه روی این نکته پافشاری می‌کرد که آثارو بقایای میمون مطلقاً دررسوبات دوران سوم یافت نمی‌شود اما امروزه سنگوارهٔ انواع منقرض شدهٔ آن‌را درلابلای رسوبات دورهٔ میوسن هندوستان وامریکای جنوبی و اروپا یافته‌ایم. هرآینه رسوبات تازهٔ شنی سرخ در ایالات متحده، تصادفاً سنگوارهٔ بیش از سی نوع پرنده راکه برخی غول‌پیکر بوده‌اند حفظ نمی‌کرد چه‌کسی جرأت داشت ادعا کندکه درآن دوران جز خزندگان، مهره‌دارعالی‌تر دیگری می‌زیسته؟ چه‌دراین لایه‌های رسوبی هیچ تکه استخوانی به‌دست نیامده ونیزعلیرغم رد پاهایی که(ازرسوبات نرم پوشیده شده و) تا امروز محفوظ مانده‌اند شباهت بسیار به‌اثرمفصل انگشتان پای پرنده دارندکه هنگام راه رفتن برزمین نرم ایجاد می‌شود کلیهٔ مؤلفین (دیرین‌شناس) شك داشتند جانوری که ردپای مزبوررا برجای‌نهاده حقیقتاً پرنده بوده باشد. تا همین اواخرتمام مؤلفین مزبورگمان می‌کردندکه پرندگان بطور ناگهانی دردورهٔ ائوسن ظاهرشده‌اند اما پرفسور اوون نشان دادکه درروزگارتجمع‌رسوبات شنی سبزرنگ فوقانی، پرنده‌ای وجود می‌داشته وبه‌تازگی دررسوبات اولیتیك[1] ناحیهٔ سولن‌هوفن[2]، سنگوارهٔ آرکئوپتریکس این پرندهٔ غریب یافت شدکه دمش همان دم مارمولك است با این تفاوت که‌برهرمفصل دمی دوپرروئیده وبالهایش دوقلاب آزاددارد. کمتراکتشاف نوینی به‌این صراحت نارسایی دانش ما را پیرامون ساکنان قدیمی زمین برملا می‌کند.

به‌ذکرنمونهٔ دیگری هم می‌پردازم که آن روز کـه توفیق دیدنش حاصل آمد برایم فوق‌العاده جالب بود. با مشاهدهٔ (سنگوارهٔ) بیشمارسیرپیدهای بی‌پایهٔ منقرض شده در دوران سوم وانواع زندهٔ امروزی، با ملاحظهٔ وفورخارق‌العادهٔ برخی ازانواع این جانوردرهمه‌جای دنیاکه ازقطب گرفته تا استوا پراکنده‌اند و فضای زیستشان چنان وسیع است کـه ازحواشی ساحل گرفته تا آبگیر مدهای بزرگ یعنی درحدود هشتصد متر می‌رسد ونیز با در نظرگرفتن وضع متکامل آنهاکه سنگواره‌هاشان درپائین‌ترین لایه‌های دوران سوم فراوان است و باز با توجه به‌سهولتی‌که شناسایی کوچکترین پاره ازهرکفهٔ (آهکی) آنها دارد به‌این نتیجه رسیده بودم که اگردردوران دوم سیرپیدی می‌زیست حتماًمی‌بایست سنگواره‌اش محفوظ مانده‌وکشف شده باشد. دریافت‌های خود را دراین زمینه چاپ‌کردم که علیرغم چنین میدان زیست‌گسترده

---

۱- Oolithique بخش فوقانی رسوبات دوران ژوراسیك‌که مرکب ازتوده‌های عظیم‌گلوله‌های آهکی به‌شکل تخم ماهی است.

2- Solenhofen

وسهولت باقی گذاردن آثار وبقایا،چون‌دررسوبات دوران دوم کوچکترین اثری ازسیرپیدهای بی‌پایه نمی‌یابیم می‌بایست جاندار یاد شده در آغاز دوران سوم بطورناگهانی پدیدآمده‌منتشر شده باشد. این مسأله قدری برایم تشویش‌آور بود چه دلیلی در تأیید پیدایش ناگهانی گروه بزرگی ازانواع بشمار می‌رفت. مقاله‌ام تازه ازچاپ خارج شده بودکه تصوردقیق وکاملی‌از یك سرپید بی‌پایه ازطرف دیرین‌شناس قابلی به‌نام بوسکه[1] به‌دستم رسید. وی شخصاًسنگواره را درطبقات کرتاسهٔ بلژیك یافته بود. موضوع بیشترازاین جهت جلب توجه می‌کردکه‌سرپید بی‌پایهٔ یاد شده کاملاً ودقیقاً از همان جنس بسیار شناخته شده و فراوان کتاملوس[2] بشمار می‌رفت، این جنس در همهٔ عالم پراکنده است ولی یك نمونـه از سنگواره‌اش را حتی در رسوبات دوران سوم هم به‌دست نیاورده‌ایم. پس اثباتاً می‌توان گفت‌که سیرپیدهای بی پایه در دوران دوم هم وجـود می‌داشته می‌تـوانسته‌اند اجداد انـواع عدیدهٔ دوران سوم و عصر حاضر باشند.

«ودوارد نیز به‌تازگی یك سنگوارهٔ (سیرپید بی‌پایهٔ) پیرگوما[3] در رسوبات کرتـاسه فوقانی یافته است»[4].

موردی‌که تمام دیرین‌شناسان به‌عنوان‌سند پیدایش‌ناگهانی انواع رویش اصرارفراوان می‌کنند ظهور ماهی‌های تلئوستئن[5] در طبقات زیرین دورهٔ کرتـاسه است اکثر مـاهی‌های کنونی از این زمره‌اند. اخیراً پرفسور پیکته وجود این ماهی‌ها را به‌یك دورهٔ قبل ازکرتاسه نسبت می‌دهد و برخی از دیـرین‌شناسان حتی در ادوار قدیمی‌تـر سنگواره‌هایی یـافته‌اند ولی خـویشاوندی آنهـا را با ماهیان تلئوستئن بـه سختی می‌توان اثبات کـرد. اگر با پرفسورآگاسز هم آواز باشیم‌که کلیهٔ ماهیان این گروه در سرآغاز تشکیلات کرتاسه پدید آمده‌اندگرچه موضوع فی‌نفسه جالب توجه است اما تا وقتی که نتوان اثبات کرد که کلیهٔ انواع این‌گروه همزمان‌وبطورناگهانی‌درسرتاسرگیتی ظاهرشده‌اند ایراد مهمی به‌طرزنگرش من (به‌قضایا) واردنخواهد شد. ذکر این نکته زاید است‌که تاکنون تقریباً هیچ‌سنگوارهٔماهی ازجنوب استوا به‌دست نیامده وبا مروری درکتاب دیرین‌شناسی پیکته می‌بینیم‌که دررسوبات منطقهٔ اروپا نیزجزمعدود انواعی سنگوارهٔ ماهی یافت نشده است. امروزه پاره‌ای ازتیره‌های

1- M. Bosquet
2- Chtamalus
3- Pyrgoma
۴- این‌عبارت درچاپ پنجم‌کتاب به زبان‌انگلیسی توسط خودمؤلف به متن‌اصلی‌علاوه‌شده‌است.
5- Téléostéen

ماهی جز درحوزه‌های بسیارمحدودی به‌سر نمی برند. گمان‌می‌رود که در گذشته برای ماهی‌های تلئوستئن نیز وضع از همین قرار بوده یعنی پس ازآنکه مدتها در دریاهای معینی رشد و بسط یافته‌اند (به‌سرعت) به‌مناطق دیگر گسترش یافته‌باشند. حق نداریم چنین تصور کنیم که‌در گذشته نیز مثل امروزتمام دریاهای‌عالم ازشمال تا جنوب‌چنین بازبوده به‌هم راه داشته‌اند.درروزگار ما هم اگرمجمع‌الجزایر مالِه به‌قاره‌ای بدل شود بخش‌های استوایی اقیانوس هند به‌صورت دریاچهٔ محدود وبسیار بزرگی درخواهد آمد ودر آن گروه‌های‌قابل توجهی ازجانوران‌دریازی انبوه خواهند شد ودرهمانجا محبوس خواهند ماند تا زمانی کـه بعضی از انواع با آب و هوای سردترسازگاری یابند و به‌این‌ترتیب قابلیت اشغال دماغه‌هـای جنوبی افریقا واسترالیا را به‌دست آورند وازآنجا بتوانند به‌دریاهای دور دسترسی یافته و به‌آنجاها گسترش یابند.

ملاحظات‌گوناگون فوق‌الذکر، بی‌اطلاعی ما ازاوضاع معرفت‌الارضی سرزمینهای‌غیر ازاروپا وامریکای شمالی، انقلابی‌که اکتشافات دوازده سالهٔ اخیردر دانش ما از زمین‌شناسی ایجادکرده است همه وهمه‌مرا وامی‌دارندکه از بررسی ذهنی توالی ارگانیسم‌های جانداردر سراسر گیتی اجتناب‌کنم (دروضع فعلی) اظهارعقیدهٔ قاطع دراین زمینه به‌آن‌می‌ماندکه‌طبیعی‌دانی درنقطه‌ای ازصحاری بایر استرالیا پیاده شود وبخواهد طی پنج دقیقه درمورد جانداران این قاره ونحوهٔ پراکندگی آنها صحبت‌کند.

## پیرامون پیدایش ناگهانی (بقایای) انبوه انواع خویشاوند در تحتانی‌ترین چینه‌های پرسنگوارهٔ شناخته شده

مشکلی جدی‌تر ازآنچه‌گفته شد روی می‌نماید. سخن ازچگونگی پیدایش ناگهـانی انواع مختلف متعلق به‌شاخه‌های اساسی سلسلهٔ جانوری در قدیمی‌ترین لایهٔ پرسنگواره‌ای که می‌شناسیم درمیان است. تمام دلایلی‌که مرا به‌انشقاق‌هرگروه ازجد مشترکی معتقد می‌گرداند دربارهٔ کهن‌ترین انواعی‌که می‌شناسیم نیزصادق است. مثلاً دراین جـای تردیدی نیست کـه تریلوبیت[1] دورهٔ سیلورین منبعث ازسخت پوست‌هایی است که می‌بایست خیلی پیش از دورهٔ سیلورین‌می‌زیسته باشند واحتمالاً با تمام جانورانی‌که می‌شناسیم تفاوتهای بسیاری داشته‌اند.

۱- Trilobite سنگوارهٔ سخت پوستی‌که دردوران‌اول زمین‌شناسی می‌زیسته دراواخر این‌دوران به‌کلی ازمیان رفته است. ازسنگواره‌های شاخص دوران اول است.

بعضی ازقدیمی‌ترین جانداران دورهٔ سیلورین مثل نوتیل[1] ولنگولا[2] با انواع زندهٔ کنونی‌شان تفاوت چندانی ندارندو براساس‌فرضیهٔ ما نمی‌توان این‌قدیمی‌ترین انواع را اجدادجانورانی ازهمین گروه انگاشت‌که درادوار بعدی پیدا شده‌اند چه از بابت هیچیك از خاصه‌های خود موجود حد واسطی شمرده نمی‌شوند.

درنتیجه اگرفرضیهٔ (من) صحیح بوده باشد به‌این اعتراضی نیست کـه پیش از جمع آمدن قدیمی‌ترین طبقات سیلورین یا فراهم شدن رسوبات کامبرین زمانی دراز سپری شده‌که مدت آن اگر به‌درازی فاصلهٔ سیلورین تا به‌امروزنباشد خیلی هم ازآن‌کوتاه‌ترنبوده است،در این فاصلهٔ زمانی سطح زمین مملو ازموجودات زنده‌بوده است. دراینجا با اشکال مهم‌دیگری روبرومی‌شویم وآن این است‌که مستبعد می‌نمایدکه شرایط زمین اززمانهای بسیاردور برای وجود حیات مناسب بوده باشد. به‌اعتقاد سر.و.تامپسون بین بیست تا چهارصد میلیون‌سال‌پیش پوستهٔ جامد زمین پدید آمده وبه‌احتمال‌قوی‌تر این رویداد میان نود وهشت تا دویست‌میلیون سال واقع شده. فاصلهٔ حداقل وحداکثرمذکورنشان می‌دهدکه دانسته‌های ما چقدر محل‌تردید است واحتمالاً بایستی عوامل دیگری درمسأله دخالت داشته باشد.کرال زمان سپری شده‌از عهد رسوبات‌کامبرین به‌بعد را شصت میلیون سال تخمین‌می‌زند اما با توجه به‌تغییرات‌اندکی که ازآغازعصر یخبندان تاکنون درارگانیسم‌های جانداراروی داده به‌نظرمی‌رسد شصت‌میلیون سال برای تغییرات عظیمی‌که جانداران اززمان‌کامبرین به‌بعد متحمل شده‌اند ناچیزاست ونیز صد وچهل میلیون سال‌باقی‌مانده برای رشد وبسط اشکال متنوع جانداران‌که دراواخرکامبرین وجود می‌داشته‌اندبه‌زحمت بسنده به‌نظرمی‌رسد. «چنانکه سر.و.تامپسون می‌گوید بسیارمحتمل است در روزگاران نخستین‌کرهٔ زمین‌خیلی بیش‌ازحالا در معرض تغییرات شدید فیزیکی بوده لذاتغییرات شدید وسریعی را در جاندارانی کـه آن وقت بر رویش می‌زیسته‌اند ایجـاب می‌کرده است»[3].

پاسخی برای این پرسش نمی‌یابم‌که چرا هیچ چینهٔ پرسنگواره‌ای‌کـه متعلق به‌چنـان روزگاران‌کهن باشد مشاهده نمی‌کنیم. بسیاری ازدیرین‌شناسان نامدار و پیشاپیش همه سر.ر. مرچیسون تا همین اواخرگمان می‌کردند نخستین رد پای حیات را درتحتانی‌ترین رسوبـات

---

۱ـ Nautile ازپا برسران دوران اول‌که بعضی ازانواع آن هنوز باقی هستند.

۲ـ Lingula از براکیوپودهایی‌که از ابتدای دوران اول تا به امروز به موجودیت خود ادامه داده است.

۳ـ این عبارت پس ازپنجمین چاپ انگلیسی‌کتاب توسط مؤلف به‌متن اصلی علاوه شده است.

دورهٔ سیلورین می‌توان یافت.

حکم‌های عالیقدری چون لایل وفوربس به‌چنان گمانی اعتراض داشتند. نبایدفراموش کردکه جز ناحیهٔ کوچکی از کرهٔ زمین را (از لحاظ معرفت‌الارضی و سنگواره‌ها) به‌دقت نمی‌شناسیم. مدت درازی نیست‌که بارانده[1] لایهٔ پرازسنگوارهٔ انواع جاندارگوناگونی‌را به‌زیرترین‌چینه‌های‌سیلورین‌افزوده‌است. دررسوبات زیرلایهٔ بارانديعنی‌درسیستم‌کامبرین‌تحتانی‌نیز آثاروبقایای جانداران متعلق به‌گروه لونگمیند[2] ملاحظه شده است. امروزه سیستم‌کامبرین‌خود به‌دوبخش تقسیم می‌شود وهیکس[3] درجنوب سیریلانکا در بن لایه‌های سیستم‌کامبرین تحتانی سنگواره‌هایی ازتریلوبیت و انواع نرمتنان وکرمهای حلقوی کشف کرده است. وجوددانه‌های فسفاتی ومواد قیری[4] برروی تحتانی‌ترین سنگهای دوران آزوئیك[5] احتمالاً دال بروجودحیات درچنان روزگاران دوری است. اکتشاف ائوزون[6] در سازمانهای معرفت‌الارضی لوریانتین[7] کانادا که براساس‌توصیف‌کارپنتردرماهیت آلی آن‌جای شبهه‌ای‌نیست به‌تازگی‌روی‌داده‌است.در کانادا درزیرتشکیلات معرفت‌الارضی سیلورین سه‌چینهٔ رسوبی مجزا دیده می‌شود،ائوزون در تحتانی‌ترین این لایه‌ها یافت شده است. بنابرتأکید سر.و.لوگن[8]: «ضخامت سه چینهٔ‌رسوبی مزبور برروی هم‌بیشتر ازکلفتی تمام لایه‌های رسوبی است‌که از عصرپالئوزوئیك به‌بعدجمع آمده. این پدیده ما را آنقدرعقب می‌بردکه بایستی پیدایش جامعهٔ جانوری باراند را خیلی جدید بدانیم.»

ائوزون متعلق به‌طبقه‌ای ازجانوران است‌که ازلحاظ سازمانی فوق‌العاده پست‌وابتدایی

---

1- M. Barrande

۲- Longmynd این‌گروه ازجانداران برای مترجم شناخته نشد.

3- M. Hicks

۴- Bitumineux اشاره به هیدروکربورها است که پس از پیدایش حیات برکرهٔ زمین تقریباً به‌طور انحصاری توسط مادهٔ زنده ایجاد می‌شوند.

۵- Azoïque ازلحاظ لغوی‌کلمهٔ آزوئیك به‌معنای فقدان جاندار است. درکتابهای زمین‌شناسی قدیمی‌کلمهٔ مزبور به‌مفهوم ادوار بسیارقدیمی استعمال می‌شده‌که آثارحیات دررسوبات‌آنها بسیار اندك است.

۶- Eozoon مهمترین سنگواره‌های جانوری پیش از دوران اول زمین شناسی یعنی در دوران پرکامبرین‌ائوزون‌کانادنسیس است.این‌سنگواره متعلق به‌جانورکیسه تنی است‌که دومیلیارد سال پیش می‌زیسته ومتعلق به‌دورهٔ آرکئن ازدوران پرکامبرین است. به‌استنادکتاب چینه‌شناسی تألیف دکترفریدون فرشاد. چاپ دانشگاه ۱۳۳۸.

7- Lauriantien

8- Sir. W. Logan

هستند اما در حد خودشان بسیار سازمان یافته و عالی محسوب می گردند. اثوزون‌ها به‌تعداد بیشماری می‌زیسته و به‌گفتهٔ دکتر داوسون از موجودات ریز پست تغذیه می کرده‌اند و خود، اینها را نیز شماری‌نبوده‌است. اصطلاحاتی که من درسال ۱۸۵۹ درمورد ادواری که‌می‌بایست پیش ازسیستم‌کامبرین سپری شده باشند به‌کاربردم کم و بیش همان است که بعدها سر.و. لوگن استعمال‌کرد. یافتن دلیلی برای اینکه چرا دراین ادوار بسیار طولانی پیش از کامبرین فوقانی سنگواره‌ای باقی نمانده پیوسته مقرون با اشکال است. محتمل به‌نظرنمی‌رسد که این کهن‌ترین طبقات به‌کلی دراثرعمل فرسایش‌پس ازعریان‌شدن ازلایه‌های پوششی، ازمیان رفته‌یادستخوش دگرگونی شده سنگواره‌هاشان معدوم گردیده باشد چه اگرچنین چیزهایی روی داده بودجز چینه‌های رسوبی محتصر که طبقات قدیمی مزبوررا می‌پوشانید چیزدیگری ملاحظه نمی کردیم وتازه این لایهٔ پوششی نیز بسهم خود دستخوش دگرگونی نسبی می‌بود. اما طبق توصیفی که ازچینه‌های دورهٔ سیلورینی که حوزه‌های وسیعی در روسیه وامریکای شمالی را پوشانیده‌در دست داریم برنمی‌آیدکه هرچه طبقات رسوبی قدیمی‌تر باشند الزاماً وبه‌طورثابت درمعرض برهنه شدن ازپوششهای محافظ ودگرگونی باشند.

بنابراین، موضوع هنوز بلاتفسیر می‌ماند وممکن است به‌عنوان دلیلی محکم برضد نظریاتی که دراینجا عرضه شد مورد استفاده قرارگیرد. معذلك برای نشان دادن اینکه امکان دارد درآینده تفسیرقاطعی برای آن مسأله به‌دست آید فرضیهٔ زیررا عنوان می کنم. با در نظر گرفتن طبع بقایای ارگانیسم‌های زنده دررسوبات اروپاوایالات متحده که در ژرفاهای زیاد نمی‌زیسته‌اند وضخامت (فوق‌العادهٔ) لایه‌های رسوبی می‌توان چنین برداشت کردکه از آغاز تا انجام درنزدیکی اروپا وامریکای شمالی جزایربزرگ یا سرزمینهایی پهناور وجودمی‌داشته که مواد رسوبی لازم را برای تکوین سازمانهای معرفت‌الارضی سترگ تأمین می کرده‌اند. این عقیده سپس موردقبول آگاسزودیگران‌هم واقع شده است. اما چگونگی امرادرفواصل رسوبات متوالی نمی‌دانیم، آیا اروپا وایالات‌متحده‌دردوره‌های بین چینه‌های رسوبی‌پی‌درپی زیر آب بوده‌اند یا خارج ازآب، آیا بستر دریایی بوده‌اندکه تقریباً هم‌سطح زمین بوده‌که رسوباتی نداشته، آیا قعردریایی باز و چنان ژرف را تشکیل می‌داده‌اندکه مواد رسوبی در حواشی ته‌نشین شده (به‌وسط دریا نمی‌رسیده تا بر روی چینه‌های قبلی لایه‌ای جدید تشکیل دهد)؟

دراقیانوسهای امروزی که سه برابر خشکی‌های زمین مساحت دارند این‌سو وآن‌سو

جزایری پراکنده است ولی حتی یکی ازآنها جزیرهٔ اقیانوسی[1] نبوده‌درهیچکدام‌کوچکترین اثری ازرسوبات پالئوزوئیك یا دوران دوم مشاهده نمی‌شود (مگر جزایر زلاندنو که آن هم به‌شرطی‌که بتوان جزیرهٔ اقیانوسی حقیقی شمرد). بنابراین درمحلی که اقیانوسهـای کنونی قراردارند در عهد پالئوزوئیك وطی دوران دوم نه قاره‌ای بوده نه‌جزیره‌ای قاره‌ای[2] چه اگر چنین چیزهایی وجود می‌داشت برحسب تمام احتمالات به‌واسطهٔ موادی که از آنهـا برداشته می‌شد رسوبات دوران دوم وعهد پالئوزوئیك تشکیل می‌گردید و طی این مدت دراز در اثر نوساناتی‌که درپستی وبلندی‌کف دریا روی می‌دهد درپاره‌ای نقاط سر ازآب بدرمی‌کردند. با توجه به‌پدیده‌هایی‌که گفته شد چنین استنباط می‌شود؛ نقاطی که امروزه از اقیانوس مستور است ازقدیمی‌ترین روزگاری‌که قابل شناسایی است ازآب پوشیده بوده‌اند واز سوی دیگر درمحل‌هایی‌که قاره‌های ما قراردارند پهنه‌های وسیع خشکی از عصر تحتانی‌ترین لایه‌هـای دورهٔ سیلورین خارج از آب بوده‌اند وبه‌احتمال قوی خشکی‌ها درمعرض نوسان ارتفاع سطح قرارداشته‌اند. نقشهٔ رنگی ضمیمهٔ رسالهٔ من پیرامون «صخره‌های مرجانی دریاها» مرا به‌ایـن نتیجه‌رهبری‌کرده‌که هم‌اکنون‌نیز ته اقیانوسهادرحال نشست‌کردن است وهمهٔ مجمع‌الجزیره‌ها درمعرض‌نوسانات شدید ارتفاع قراردارند (وبالاخره) قاره‌ها بخشی ازپوستهٔ جامدزمین‌است که پیوسته بالا می‌آید. اما حق نداریم چنین انگاریم‌که ازاول همه چیز برهمین منوال بوده است. به‌نظرمی‌رسد خشکی‌های زمین به‌دنبال‌نوسات دایم سطح‌که میل به‌افزایش ارتفاع‌دارد شکل‌گرفته باشند ولی نقطهٔ غلبهٔ‌گرایش به‌افزایش ارتفاع طی قرون واعصارجابجا شده‌است. درروزگارانی خیلی پیش ازدورهٔ سیلورین، ممکن است نقاطی‌که امروز بستراقیانوسهـا است خشکی‌های وسیعی بوده وقاره‌های‌کنونی زیرآب بوده‌اند. حق نداریم چنین تصورکنیم‌کـه اگرهم‌اکنون اقیانوس‌کبیر به‌قاره‌ای بدل شود طبقات رسوبی قدیمی‌تر ازسیلورین راصحیح وسالم مشاهده خواهیم‌کرد چه طبقات رسوبی درمرکز اقیانوس تحت فشارفوق‌العادهٔ وزن‌آب و نزدیکی به‌مرکز زمین بیش از لایه‌های رسوبی نزدیك ساحل دستخوش دگرگونی شده‌اند. پهنه‌های وسیع سنگهای دگرگونهٔ عریان در برخی ازنقاط‌گیتی همچون امریکای جنوبی کـه می‌بـایست تحت فشار بسیار و حرارت عظیم ایجاد شده بـاشند به‌اعتقاد من تفسیر خـاصی

۱ـ منظور داروین ازاصطلاح جزایر اقیانوسی، جزایری است‌که دراثر چین خوردن پوستهٔ جامد زمین سر ازآب بدرکرده‌باشند. این عبارت‌درمقابل جزایرآتشفشانی به‌کاررفته است‌چه‌اغلب جزایری‌که دراقیانوسها می‌بینیم ناشی ازآتشفشانهای زیرآبی‌است.

۲ـ منظور ازجزیره قاره‌ای جزیره‌ای است‌که دراثرنشست کردن قسمتی ازخشکی وهجوم آب از قارهٔ اصلی جدا شده باشد.

ایجاب می‌کنند؛ ممکن است بتوانیم در میان سنگها دگرگونه‌ای کـه تمام پوششهـای خود را از دست داده کاملاً عریـان شده‌اند آثار رسوباتی بسیار قدیمی‌تر از لایه‌هـای سیلورین کشف کنیم.

فقدان حلقه‌های بینابینی به‌صورت سنگواره و اشکال حد واسطی کـه انواع امروزی و پیشین را به‌هم پیوند دهد ــ پیدایش ناگهانی سنگوارهٔ گروه‌های انواع در سازمانهای زمین‌شناسی اروپا ــ تقریباً فقدان کامل لایه‌های حاوی سنگواره درزیر سیستم کامبرین ــ یعنی اشکالاتی که قبلاً یك به‌یك مورد بحث قرار گرفتند بدون تردید واجد اهمیت بسیاری هستند. می‌بینیم که دیرین‌شناسان برجسته‌ای چون کوویه، آگاسز، باراند، پیکته، فـالکنر، فوربس و غیره و زمین‌شناسان بزرگ ما؛ سر. چارلزلایل، مرچیسون، سجویك و غیره اغلب، همگی با حرارت ازنظریهٔ ثبوت انواع دفاع کرده‌اند. ولی اکنون که سر.چارلزلایل با شخصیت فوق‌العاده‌ای که دارد عقیدهٔ خویش‌را (درمورد ثبوت انواع) موردتجدید نظرقرارداده‌است دیگردیرین‌شناسان وزمین‌شناسان درمعتقدات خویش سست‌شده‌اند. هرکس معتقد به‌این باشدکه زمین‌شناسی مدارك واسنادکاملی دراختیارما می‌گذارد فوراً فرضیهٔ مرا به‌کناری خواهد نهاد. امـا درمورد خودم طبق استعارهٔ لایل من بایگانی زمین‌شناسی راکتاب تاریخی می‌دانم که به‌گویش‌های متفاوت نگاشته شده، به‌خوبی هم محفوظ نمانده وازآن فقط جلد آخررا در دست داریم کـه منحصر به‌دو سه سرزمین است. (این جلد هم فی‌نفسه‌کامل نیست) ازهرفصل چند پاره وازهرصفحه‌فقط چند سطردراختیار ما است. هرکلمه ازاین‌گویش که به‌آهستگی تغییرمی‌کند درهرفصل تماماً تغییرچهره می‌دهد نشان دهندهٔ صورجانداری است که درگذشته می‌زیسته درچینه‌های پی درپی مدفون شده‌اند و به‌خطا تصورمی‌کنیم که ناگهان (به‌صورت سنگواره) درهرلایه فرو رفته‌اند. این‌طرزنگرش اگرتمام‌اشکالاتی راکه‌دراین فصل‌عنوان کردیم به‌کلی ازمیان‌نبرد درآنها تخفیف بسیار خواهد داد.

فصل دهم

# توالی ارگانیسم‌های جاندار ازلحاظ (ادوار) زمین شناسی

- پیدایش آهسته وپی‌درپی انواع نوین
- آهنگ غیر یکنواخت تغییرات جانداران مزبور
- انواعی‌که منقرض می‌شوند هرگز از نو پدید نخواهند آمد
- پیدایش و نابودی گروه‌های انواع تابع همان قوانین عمومی است‌که هر نوع مجزا از آن تبعیت می‌کند.
- انقراض
- تغییرات همزمان درکلیهٔ صور جاندار درپهنهٔ گیتی
- قرابت متقابل درمیان انواع منقرض شده وانواع زنده
- چگونگی رشد و بسط صور (جاندار) کهن
- توالی اقسام معیین در سرزمینی واحد
- خلاصهٔ این فصل و فصل پیشین

اکنون ببینیم توالی ارگانیسم‌های جاندارکه واقعیتی است (عینی) و قوانین مربوط به آن با فرضیهٔ متداول ثبوت انواع سازگارتراست یا با تغییرتدریجی وآرام جانداران در اثر انتخاب طبیعی وانشقاق‌آنها ازیکدیگر.

انواع جدید چه درروی زمین وچه دردرون آبها یکی پس از دیگری وبسیارکند پدید آمده‌اند. لایل نشان داده است‌که سنگواره‌های موجود در لایه‌های متفاوت دوران سوم گواه بی‌چون‌وچرای این قانون است وهرساله اکتشافات نوین بخشی از حفره‌هایی را کـه میان

سنگواره‌های انواع مختلف وجود دارد پرمی کندوفاصلهٔ میان انواع زنده ومنقرض راتدریجاً کاهش می‌دهد. دربرخی ازتازه‌ترین لایه‌هاکه اگر(عمرشان را) برحسب سال برآوردکنیم با مرورزمان عظیمی روبروخواهیم شد جز یکی دونوع منقرض شده نمی‌بینیم وهمینقدرهم‌انواع جدید ملاحظه می کنیم که یا موضعی بوده یا درسراسر گیتی گسترش یافته‌اند. اما سازمانهای معرفت‌الارضی دوران دوم بیشترشکسته و خرد است و چنانکـه برون[1] نشان می‌دهد انقراض انواع پیشین وپیدایش انواع جدید مقارن یکدیگر نبوده است.

انواع متعلق به‌جنس‌ها (تیره‌ها، راسته‌ها، رده‌ها) وشاخه‌های مختلف هرگز به‌یك‌میزان وبه‌یك سرعت دستخوش تغییرنشده‌اند. درعمیق‌ترین چینه‌های دوران سوم درمیان انواعی کـه اکنون منقرض شده‌اندآثارسنگواره‌ای جانورانی را مشاهده می کنیم که هنوززنده وباقی‌اند. یکی ازچشمگیرترین شواهد این امرسنگوارهٔ تمساحی است که هنوز به‌وفور می‌زید و توسط فالکنر دررسوبات زیرین هیمالیا به‌دست آمده. براکیوپود لنگولای دورهٔ سیلورین بالنگولای کنونی تفاوتی ندارد درحالیکه اغلب نرمتنان دیگروتمام سخت پوستان ازآن روزگارتاکنون به‌کلی عوض شده‌اند. جانداران خاکزی خیلی سریع‌تر از جـانداران دریازی تغییرمی کنند آخرین شاهد به‌دست آمده درسویس‌مثال خوبی براین مدعا است[2]. به‌نظرمی‌رسدجاندارانی که درنردبان تکاملی درمدارج بالاتری قراردارند بیش ازجانداران پست در معرض تغییرات سریع وشدیداند، البته این قانون موارد استثنایی هم دارد. کم وکیف تغییرات ارگانیسم های جاندارچنانکه پیکته ملاحظه‌کرده درلایه‌های رسوبی‌متوالی یکسان ویکنواخت نیست. مع‌ذلك وقتی لایه‌های رسوبی دور ازهم را مقایسه می کنیم می‌بینیم که تمام جانداران دستخوش تغییر شده‌اند. وقتی نوعی به‌کلی ازسطح زمین ناپدید می‌شود هرگز حق نداریم گمـان کنیم کـه مجدداً ظاهرخواهد شد. استثنای بزرگ این قانون مجموعهٔ جانداران سنگواره شده‌ای است که (اصطلاحاً)مجموعهٔ باراند نامیده‌می‌شود. مجموعه (یاکلنی) باراند[3] که دردورهٔ‌مشخصی

---

1- Bronn

۲- مقصود داروین ازشاهد به‌دست آمده درسویس‌دانسته نشد، احتمالاً اشاره به‌یکی‌ازاکتشافات سنگواره‌ای است که درآن روزگار پی‌درپی روی می‌داده است.

۳- مجموعهٔ باراند ترجمهٔ لغت کلنی (Colonie) باراند است یقیناً مجموعه برای کلنی معادل رسایی نیست، گاهی کلمهٔ کلنی برای انبوهی ازحشرات و پرندگان وحتی پستاندارانی که درنقطهٔ‌معینی به‌سرمی‌برند بکاربرده می‌شود. به‌اعتقاد من‌بهتراست برای چنین‌مواردی‌ازکلمهٔ اجتماع حشرات یاپرندگان‌وغیره‌استفاده شود چه ازلحاظ زیست‌شناسی کلمهٔ‌کلنی مختص به‌جانداران آبزی یا میکروارگانیسم‌ها درمحیط‌کشت است. بسیاری ازاوقات به‌جای آنکه در ←

می‌زیسته ودر لایهٔ بالایی اثری از آن نیست یکباره درچند چینه بالاتر سر برمی‌آورد در این مورد تفسیر لایل پذیرفتنی است که می‌گوید؛ مجموعهٔ باراند بـه‌نقطه‌ای مستقل و دورکوچ کرده ومجدداً به‌محل نخست بازگشته است.

تمام اینها با فرضیهٔ ما سازگار است که تغییرات را درساکنان هر نقطه مفروض الزاماً همزمان، ناگهانی وهمسان نمی‌داند. آهنگ تغییر بـایستی کند بوده جز معدودی از انواع را درنیابد چه میزان قـابلیت تغییر درهرنوع متفاوت ومستقل از دیگران است. استقرارکم‌وبیش پایدار تغییرات جزیی یا تفاوتهای فردی ازطریق تجمع تدریجی به‌یاری انتخاب طبیعی وابستگی تام به‌عوامل عدیده وبغرنجی چون خصلت مفید تغییرات، امکان تناسل متقاطع، تحولات آرام شرایط فیزیکی سرزمین، مهاجرت صورجدید وکیفیات ساکنین قدیمی دیگر آنجاکه موجود تغییریافته بایستی با آنها درگیر تنازع بقا شود دارد. پس اگرنوعی مدتهای مدید بدون‌تغییر بماند یا اگرتغییری درآن پدید آمد دامنه‌اش بسیارتنگ بوده باشد جای هیچ تعجبی نیست. چنین رابطه‌ای را درمیان ساکنان سرزمینهای مختلف هم مشاهده می‌کنیم مثلاً نرمتنان‌خاکزی حشرات کلئوپتر جزایرمادر نسبت به‌نزدیك‌ترین انواع خود درقارهٔ (اروپا) تغییرات شگرفی

---

→

آبها بـا آحاد وافراد جانوران، خاصه جانوران پست مواجه شویم با مجموعه‌ای از آنها روبرومی‌شویم که وجه‌اشتراك وهمانندی‌شان گاهی مختص به‌بخش‌های نرم‌پیکر، زمانی‌مربوط به بخش‌هـای سخت ارگانیسم و وقتی وابسته بـه هر دو است، چنین انبوهی را کلنی یـا مجموعه می‌نامیم.

پیدایش کلنی با استقرار وتکثیر یکی ازآحاد درمحل مناسبی آغازمی‌شود، انبوه شدن گاهی ازطریق جنسی است‌مثل اوزوئیدها، گاهی غیرجنسی مثل بلاستوزوئیدها، به‌خصوص‌در گروه اخیر آحاد وافرادکه اغلب ازراه جوانه زدن تکثیر می‌شوند به یکدیگر متصل باقی می‌مانند، اتصال‌مجموعه‌گاهی به‌یاری موادکیتینی، گاهی به‌مددمواد ژلاتینی وگاهی‌به‌کمك مواد آهکی است. ممکن است نخستین فردی‌که موجد مجموعه است سرمنشأ گونه‌ای ریشه یا ساقهٔ توخالی باشدکه اصطلاحاً استولون (Stolone) نامیده می‌شود. آحاد وافرادی که از طریق جوانه زدن زیاد می‌شوند روی‌ساقه یا ریشه می‌چسبند بهرحال تمام آنها توسط‌شبکه‌ای که از انشعابات فرعی استولون پدید می‌آید و درون آن خون یا اعصاب حساسه قرار دارد به‌یکدیگرمربوط می‌شوند. البته صور مجموعه‌ها بسته به‌انواعی که موجد آنها است تفاوت می‌کنند. لازم به‌یادآوری است ضرورتی ندارد که حتماً مجموعه در نقطه‌ای ثابت وبی‌حرکت شود، بسیاری ازمجموعه‌ها به‌صورت تودهٔ شناوری هستند. اغلب شفاف بوده قابل قطعه‌قطعه شدن می‌باشند. مثلاً مجموعهٔ پیروزم که نوعی آسیدی است استوانهٔ میان تهی شفاف‌شناوری است که جنس استوانه شبیه غضروف است وبرروی آن هزاران پیروزم چسبیده است‌بارنگ سرخ درخشان خود قابل تشخیص است. نظیر چنان کلنی‌ها را در پروتوزوئرها، مرجانها، هیدرها، بریوزئرها و غیره هم می‌بینیم. منظور داروین از مجموعهٔ باراند احتمالاً بقایای سنگواره شدهٔ چنان سازمانهایی است که توسط باراند یافت شده.

کرده‌اند درحالی که‌نرمتنان آبزی و پرندگان دراین دونقطه کوچکترین تفاوتی ندارند. چنانکه درفصل پیش نیز گفته شد سرعت بسیار تغییر ارگانیسم جاندارمتعالی خاکزی نسبت به‌کندی تغییر ارگانیسم‌های بسیارپست دریایی منوط به‌روابط بغرنج شرایط زیستی جانداران‌متعالی نسبت به‌اوضاع غیر آلی است که آن را در بر گرفته است. وقتی که شمارهٔ بسیاری‌ازجانداران سرزمین مفروضی دراثر تغییر رو به‌بهبود می‌روند می‌توان فهمید که در تنازع بقای فی‌مابین، چه باخودی چه بادیگران‌موفق بوده‌اند و نیزمی‌توان دریافت‌تمام‌صوری که تاحدودی تغییر و بهبود نیافته‌اند درمعرض نابودی قراردارند. به‌همین دلیل است که می‌بینیم تمام انواع هرنقطه پس ازمرورزمانی بحدکافی درازتغییر کرده‌اند چه اگرغیرازاین‌بود همه‌نابود می‌شدند.

درهمهٔ اعضای شاخهٔ واحدی (از جانداران) میزان متوسط تغییرات پس از مرور زمان طولانی وبرای همه برابر، یکسان خواهد بود اما از آنجا که تکوین سازمانهای زمین‌شناسی سرشارازسنگواره که دورانی درازدارند وابسته به‌تجمع مقدار انبوهی مواد رسوبی درزمینی است که درحال نشست کردن‌باشد چنان رسوباتی جزبه‌فواصل زمانی بسیارنامنظم وغیرپیوسته پدید نخواهند آمد درنتیجه تمام تغییرات ارگانیسم‌های جاندار که درسنگواره‌هاشان منعکس است درلایه‌های پی‌درپی، یکسان یافت نخواهد شد. با چنین طرزنگرش، هرسازمان‌معرفت ـ الارضی منصهٔ ظهورسازوکار آفرینش نوین وکاملی نخواهد بود بلکه به‌منزلهٔ صحنه‌ای است اتفاقی ازنمایشی که آهسته و پیوسته تغییرمی کند.

فهمیدن این مطلب آسان است که چرا وقتی نوعی منقرض شد حتی اگرشرایط آلی و غیرآلی اولیه النعل بالنعل تکرارشود دوباره پدید نخواهد آمد. زیرا اگر چه اخلاف نوعی مفروض می‌تواند باکسب سازش وانطباق جای نوع اجدادی را دراقتصاد طبیعت اشغال کرده این را منقرض کنند (واین امری است که همیشه وبطورحتم روی می‌دهد) ولی دوشکل جدید وقدیم به‌خاطرخصایص موروثی ازاسلاف جداگانه، هریك به‌نحو دیگری تغییرخواهدکرد، ارگانیسم‌های متفاوت‌به‌انحای متفاوت‌تغییرمی کنند. مثلاً هرگاه نژادکبوترچتری به‌کلی‌معدوم شودکاملاً ممکن است پرورش دهندگان کبوتر، پرنده‌ای تدارك ببینندکه به‌زحمت با کبوتر چتری کنونی قابل افتراق باشد. اما اگرفرض کنیم سویهٔ اجدادی آن یعنی کبوترچاهی‌منقرض گردد (چه خواهد شد؟) ـ کاملاً حق داریم به‌این معتقد باشیم که در طبیعت انواع اجدادی توسط اخلاف بهبود یافتهٔ خود مضمحل می‌شوند ـ (لذا) غیر ممکن است‌کبوتر چتری یا کبوتری نوع دیگر یا هیچیك ازنژادهای اهلی امروزی حاصل شود. پس اصنافی که‌پی‌درپی

می‌آیند تا حدودی با هم تفاوت خواهند داشت وصنف جدید احتمالاً بـا برخی‌خاصه‌های متباعد نسبت به‌سویهٔ اجدادی پا به‌دایرهٔ هستی خواهدگذارد.

گروه انواع، اعم ازجنس‌یا تیره نیز ازلحاظ پدیدار وناپدید شدن تابع همان‌قوانینی هستندکـه نوع متمایز از آن تبعیت می‌کند یعنی گروه انواع نیز ازلحاظ‌کم وبیشی سرعت و کمیت وکیفیت تغییر بدان‌گونه است‌که درنوع مشاهده می‌شود. گروهی کـه نابود شد از نو ظاهرنمی‌شود لذا موجودیت‌گروه درمدتی‌که بقا دارد موجودیتی است پیوسته.خوب‌می‌دانیم که این قانون مستثنیات‌واضحی‌هم دارد ولی شمارهٔ آنها بقدری اندك است‌که فوربس وپیکته وودوارد (علیرغم مخالفتی‌که با اندیشه‌های من دارند) به‌ندرت آنهـا صحه می‌گذارند. این قانون دقیقاً با فرضیهٔ من سازگار است چه همهٔ انواع متعلق به‌گروه واحد اخلاف تغییر یافتهٔ یکدیگربوده وهمگی از جد مشترکی مشتق شده‌اند. مثلاً انـواع متعلق به‌جنس لنگولاکـه متوالیاً درتمام ادوارظاهرشده‌اند می‌باید با سلسله‌ای پیوسته از نسلهای متمادی ازتحتانی‌ترین لایه‌های سیستم سیلورین تا به‌امروز با هم در ارتباط بوده باشند.

درفصل پیش دیدیم‌که بسیاری ازانواع‌گروه واحـد علی‌الظاهربه‌طورناگهانی وهمه‌با هم (درمیان رسوبات معینی) پدیدارمی‌شوند،کوشیده‌ام برای این پدیده‌که اگر واقعیت داشته باشد برای فرضیه‌ام جنبهٔ مهلك‌دارد تفسیری بیابم. چنین مواردی استثنایی است قاعدهٔ‌عمومی براین است‌کـه شمارهٔ انواع (متعلق به‌گروه مفروضی در لایه‌هـای متوالی رسوبی) تدریجاً افزایش می‌یابد تا به‌نقطهٔ اوج برسد آنگاه دیر یـا زود به‌تدریج سیر نزولی می‌پیماید. اگر شمارهٔ انواع یك جنس یا جنس‌های یك تیره را به‌صورت خطی عمود با کلفتی‌های مختلف (که با شمارهٔ انواع یا جنس‌ها متناسب است) نشان دهیم واین خط را ازمیان لایه‌های‌حاوی سنگوارهٔ انواع مزبورمستقیماً تا پائین امتداد دهیم به‌نظرمی‌رسدکه انتهای تحتانی خط‌گاهی ازمیان بعضی طبقات زمین‌شناسی شروع می‌شود (ولی دراین سرآغاز ضخامت خط خیلی‌کم نیست)که با نقطه شروع شود. هرچه به‌لایه‌های بالاتر می‌رویم تدریجاً بـه‌کلفتی خط افزوده می‌گردد (ازحد معینی به‌بعد) در مسیری‌کم و بیش طولانی ضخامت خط یکنواخت می‌ماند و بالاخره به‌آهستگی نازك ونازك‌ترشده در بالاترین لایه‌ها به‌صورت نقطه‌ای پایان می‌یابد که مقارن انقراض انواع است. افزایش تدریجی شمارهٔ انواع یك‌گروه با فرضیهٔ من‌سازگاری کامل دارد چه انواع یك جنس یا جنس های یك تیره جز بـه‌تدریج وکندی فزونی نخواهند گرفت، آهنگ بروزتغییروزایش انواع نوین خویشاوند جز به‌آرامی نیست. ابتدا از نوعی

چند صنف پدید می‌آید که به‌آرامی هرکدام به‌نوعی جدید بدل می‌شوند و آنگـاه هر یـك به‌نوبهٔ خود مولد اصناف وانواع دیگری خواهند شد این رویداد پیوسته در کار تکرار است مثل تنه درخت تناوری کـه از آن تدریجاً شاخه هـای بسیار می‌روید و سرانجـام شاخسار گرد می‌آید.

## انقراض

تا اینجا جز به‌تلویح ازانقراض انواع یا گروه‌های انواع سخنی نگفته‌ایم. در فرضیهٔ انتخاب طبیعی انقراض صورپیشین وپیدایش صورجدید بهبود یافته دو امرجدایی ناپذیراند. تصورقدیمی انقراض ناگهانی‌انواع در اثرسوانح و حوادث شگرف (طبیعی) دیگر حتی از جانب زمین‌شناسانی چون دوبومون[1]، مرجیسون وباراندکـه نتیجهٔ طبیعی تفکراتشان به‌همـان مطلب می‌انجامد نیزمورد قبول نیست. بررسی رسوبات دوران سوم نشان می‌دهدکه برخلاف چنان اعتقادی معدوم شدن انواع وگروه‌هـای انواع امری است آرام و تدریجی. انقراض ابتدا درنقطه‌ای آغازمی‌شود وتدریجاً به‌نقاط وسرزمینهای‌دیگر گسترش می‌یابد. (البته)درموارد نادری چون انقطاع ناگهانی تنگه‌ای، یورش غیر منتظرهٔ انبوهی از ساکنین دریاهای مجاور، به‌زیر آب رفتن فوری جزیره‌ای ممکن است پدیدهٔ انقراض سریع اتفاق بیفتد. درازی دوران هستی انواع یاگروه‌های انواع بسیارنابرابراست. پاره‌ای‌ازبدو پیدایش حیات تـا به‌امروز به‌موجودیت خود ادامه می‌دهند درحالیکه برخی دیگرپیش ازپایان عصر پالئوزوئیك خاموش شده‌اند. گمان دارم طول زمان بقای نوعی یاگروهی ازانواع تابع قانون ثابتی نیست. کاملاً موجه است گمان کنیم که انقراض تمام‌گروه‌هـای انواع بسیار، بطئی‌تر ازپیدایش‌شان اتفاق می‌افتد، اگراین دو پدیده را به‌صورت خطی عمودی نشان دهیم که‌کلفتی و نازکی آن نشانهٔ کثرت وقلت انواع موجوددر گروه مفروضی باشد ملاحظه می‌کنیم که تدریجاً ازضخامت خط کاسته می‌شود تا به‌نقطه‌ای مبدل شود (که مصادف با انقراض همهٔ انواع گروه مزبوراست)و حال آنکه (انتهای تحتانی خط‌که نمایشگر) پیدایش و افزایش شمارهٔ انواع است نه‌هرگز بسیارنازك است نه‌بدایتاً نقطه. با اینهمه مواردی مثل انقراض سریع آمونیت‌ها درپایان‌دوران

---

1- E . de Beaumont

دوم زمین‌شناسی هم می‌شناسیم.

انقراض انواع را خیلی بیش ازحد لزوم درپردهٔ اسرارپیچیده‌اند. بسیاری‌ازمؤلفین‌را گمان براین است؛ همانطورکه هرفرد را عمرمحدودی است هرنوع نیزعمرمشخص ودورانی معین دارد. هیچکس به‌اندازهٔ من ازانقراض انواع درحیرت نیست. وقتی‌که در لاپلاتـا در میان سنگوارهٔ‌پستانداران منقرض‌شده‌ای به‌سان ماستودون[1]، مگاتریوم[2]، توکسودون[3]وسنگوارهٔ نرمتانی‌که هنوز زنده‌اند دندان اسبی را نیز یافتم سخت متعجب شدم چـه اسب فقط پس از آنکه توسط اسپانیایی‌ها بـه‌امریکای جنوبی برده شد و(درآغوش طبیعت) بـه‌صورت وحشی بازگشت دراندك مدتی چنان انبوه شد که تمام سرزمینهای آنجـا را فراگرفت لذا از خود می‌پرسیدم درچنین اوضاع مساعد زیستی چرا بایستی اسب قدیمی (و بومی امریکای جنوبی) منقرض شده باشد. تعجب من پایه واساس درستی نداشت چون خیلی زود پرفسور اون اثبات کردکه دندان مزبور گرچه فوق‌العاده‌شبیه دندان اسب امروزی است ولی متعلق به‌نوع‌منقرض شده‌ای است. هرآینه اسب مزبور به‌کلی منقرض نشده ولی شمارهٔ افرادش به‌ندرت گرائیده بود هیچ تعجبی برنمی‌انگیخت چه درهمه جـای گیتی انبوهی از انواع متعلق به‌هر طبقه (از جانداران) را می‌بینیم کـه آحاد و افرادشان بسیارکمیاب است، این امررا به‌نامناسب بودن شرایط زیستی نسبت می‌دهیم ولی دقیقاً نمی‌دانیم این شرایط نامناسب کدام است. اگر فرض کنیم‌که اسب سنگوارهٔ مزبور به‌شکل نوعی نادرهنوززنده است ازطریق قیاس با پستانداران دیگرازجمله با فیل‌که چنین زاد وولدی کند دارد و با توجه به‌تاریخچهٔ وحشی شدن اسبهای اهلی درامریکای‌جنوبی، درطی سالیان اندکی، بسیارانبوه می‌شد. اما نمی‌دانیم شرط یاشرایط نامساعدی‌که مانع بسط آن‌شده چیست ودرکدام مرحله ازحیات موجود اثرمی‌بخشدو حدت هریك چقدراست. اگرشرایط مزبور(مدتی دراز) ادامه می‌یافت وسپس‌کم‌کم وآهسته‌اوضاع به‌سوی نامساعد بودن میل می‌کرد بدون تردید می‌توانستیم نتایج ایـن تغییر وضـع را ملاحظه کنیم، اسبی‌که سنگواره است بیش ازپیش به‌ندرت می‌گرائید و سرانجام ناپدید می‌شد جای آن را رقیبان موفق دیگری اشغال می‌کردند.

پیوسته این را به‌خاطرداشتن‌که عواملی ناشناخته و غیرمتعین دائماً مانعی برسرراه‌انبوه

---

1- Mastodon
2- Megatherium
3- Toxodon

شدن بی‌حد وحساب انواع ایجاد می‌کنند بطوریکه بدواً برای محدودکردن وبالاخره‌منقرض ساختن انـواع کفایت می‌کنند دشوار است. این مطلب را خیلی کم وبد فهمیده‌اند چه اغلب ازانقراض جانوران عظیم‌الجثه‌ای مثل ماستودون و دنیوزورها به‌این خیال که نیروی جسمانی به‌تنهایی برای پیروزی درتنازع بقا بسنده است اظهار تعجب می‌کنند. برعکس، چنانکه اون اثبات‌کرده‌جثهٔ بزرگ به‌دلیل نیازبسیار به‌مواد غذایی، درپاره‌ای مواردموجب انقراض‌است. پیش ازآنکه آدمی درهندوستان یا افریقا مسکن گزیند می‌بایست سدی بر سرراه انبوه شدن نامحدود فیلهایی بوده باشدکه درآنجاها می‌زیند. دکترفالکنر صاحبنظر عالیقدر، مانع انبوه شدن فیل را درهندوستان حشراتی می‌داندکه با آزردن دائم این‌جانور موجب کاهش توانایی آن می‌شوند. براس[1] نیزدرمورد فیلهای افریقا در ابی‌سینی[2] به همین نتیجه رسیده است. بطور قطع ویقین‌دربرخی ازنواحی‌امریکای جنوبی‌حشرات وخفاشهای‌خون آشام،نقش تعیین‌کننده‌ای درموجودیت پستانداران بزرگی‌که به‌حالت وحشی بازگشته‌اند ایفا می‌نمایند.

درلایه‌های رسوبی جدید دوران سوم‌ملاحظه می‌کنیم‌که‌گرایش به‌ندرت مقدمهٔ‌انقراض است، همین قضیه‌درجانورانی‌که چه بطورموضعی وچه بطورکلی به‌دست آدمی به‌سوی‌انهدام سوق داده می‌شوند نیز به‌چشم می‌خورد. آنچه راکه در سال ۱۸۴۵ دراین زمینه نوشته‌ام باز تکرارمی‌کنم: باید قبول‌کردکه هرنوع، عموماً پیش از نابودی کامل به‌شدت کمیاب می‌شود، کمیابی آن تعجبی بر نمی‌انگیزد در حالیکه انقراضش موجب حیرت می‌گردد، اثباتاً درست به‌آن می‌ماندکه نفس بیماری‌که خود پیش‌درآمد مرگ است اسباب عجبی نیست ولی‌برخی ازحرکات ناشی ازجان‌کندن ما را درحیرت فرو می‌برد.

فرضیهٔ انتخاب طبیعی‌براین اندیشه استواراست‌که‌اصناف وانواع نوین برمبنای‌پاره‌ای ازخاصه‌های سودبخش نسبت به‌انواعی‌که با اینها درتنازع قرارمی‌گیرند به‌وجود آمده باقی می‌مانند وانقراض صورکمتر بهبود یافته نتیجهٔ اجتناب ناپذیر آن است. برای فرآورده‌هـای اهلی ما هم وضع غیر ازاین نیست، به‌محض پیدایش صنفی‌کـه نسبت به‌دیگران وضع اندك بهتری دارد ابتدا جـای اصناف ناکامل‌تر همجوار را مـی‌گیرد و بـا بهبود وضع بیشتر بسان گاوهای صاحب شاخ‌کوتاه ما، تدریجاً بیش ازپیش به‌سرزمینهای دیگرانتشار می‌یابد وجای نژادی دیگررا اشغال می‌کند. پیدایش صورتازه ونابودی اشکال قدیمی درفرآورده‌های‌طبیعت

---

1- Bruce

2- Abyssinie (مرتفعات میان اتیوپی وسودان)

وحاصل کوشش انسان به‌منزلهٔ‌دوموضوعی هستندکه (عمیقاً) بـا هم ربط دارند. شمارهٔ صور نوعی جدیدکه طی زمان معینی زاده می‌شود درپاره‌ای از گروههای شکوفا احتمالاً بیش از آن است‌که درصورقدیمی‌منقرض وحود می‌داشته،اما می‌دانیم‌که لااقل درادوارمعرفت‌الارضی جدید، شمارهٔ انواع بی‌حدوحساب فزونی نیافته‌که‌بتوان قبول‌کرد صورنوین موجب انقراض عده‌ای ازانواع درحدود اشکال قدیمی شده است.

همانطورکه قبلاً نشان دادیم رقابت درمیان صوری‌کـه ازجمیع جهـات بـه‌یکدیگر مانندگی بشتری دارند تا با اشکال دیگر، خیلی خشن وجدی است. پس اخلاف تغییر وبهبود یافتهٔ هرنوع اغلب موجب انهدام خودش‌خواهند شد، هرآینه شمارهٔ چندی ازاشکال‌تغییریافتهٔ نوعی واحد رشد وبسط بیابندگروهی ازنزدیك‌ترین انواع به‌اینها یعنی انواع متعلق به‌همین جنس بیش ازدیگران درمعرض نـابودی قرارخواهند داشت. گمـان می‌کنم چگونگی انقراض جنسی ازیك تیره نیز بدین‌سان است‌که ازاخلاف نوعی مفروض انـواع بسیاری پدیدمی‌آیند که فی‌نفسه جنس تازه‌ای تشکیل داده، جنسی راکـه نوع اجدادی‌شان به‌آن تعلق دارد معدوم می‌کند. گاهی هم ممکن است نوعی متعلق بـه‌گروهی مفروض جای نوعی وابسته بـه‌گروهی دیگررا گرفته آنرا منهدم نماید.

اگـرازاشغالگر پیروزمندی، صور نزدیك بـه‌هم بسیاری پدید آید، پیروزمندان پیشین جای به‌آنها خواهند سپرد، ــ جاندارانی‌که عموماً دراثر پستی موروثی مشترك بیشترزیرفشار قرارمی‌گیرند اقربای اشغالگران موفق‌اند. اما ممکن هم هست از میان انواعی‌کـه مجبورند جای خود را به‌پیروزمندانی ازهمین شاخهٔ (جاندار) یا ازشاخه‌ای دیگربسپارند یکی بتواند باکسب سازگاری با شرایط متفاوت یا با تصرف پایگاهی مجزا مدتهای مدید به‌موجودیت خود ادامه دهد. مثلاً برخی ازانواع تریگونیا[1] (یعنی) جنس بزرگی ازنرمتنان دوران دوم‌از این زمره‌اندکه تا به‌امروز در دریاهـای استرالیا بـه‌موجودیت خود ادامه داده‌اند وبرخی از اعضای‌گروه بسیاربزرگ ماهیان‌گانوئیدکه تقریباً بـه‌کلی منقرض شده است هنوز درآبهـای شیرین زندگی می‌کنند. پس چنانکه دیدیم انقراض‌کامل هر گروه (جاندار) بسیارآهسته‌تر از پیدایش آن است. درمورد انقراض به‌ظاهرناگهانی کلیهٔ تیره‌ها و رده‌های (متعلق بـه‌شاخه‌ای مفروض)همانطورکه دراواخردوران پالئوزوئیك‌برای تریلوبیت‌ها روی داده ودراواخردوران دوم برای آمونیت‌ها اتفاق افتاده است می‌باید خاطرنشان‌کردکه درطی روزگاران عظیمی‌که

1- Trigonia

درمیان سازمانهای معرفت‌الارضی گوناگون سپری می‌شده روند انقراضی (چنان جاندارانی) به‌سرعت ادامه داشته است. علاوه براین هنگامی که چندین نوع وابسته به گروهی به‌دنبال مهاجرت ناگهانی یا تکاملی سریع‌تر از معمول برسرزمینی مفروض مستولی می‌شوند ممکن است شماره‌ای از انواع قدیمی آن نقطه به‌همان سرعت معدوم گردند، انواعی که به‌این صورت جابجامی‌شوند احتمالاً قرابتی دارندودرنتیجه آنهایی هم‌که معدوم می گردندقربانیان مادونی مشترك خویش‌اند.

مسألهٔ انقراض انواع متمایز ومنفرد یا گروه‌های انواع به‌صورتی‌که بیان شد به‌نظر من با فرضیهٔ انتخاب طبیعی سازگاراست. آنچه که باید موجب حیرت ما باشد انقراض انواع نیست بلکه این است‌که ازروی‌کوته بینی می‌خواهیم تصورکنیم شرایط بسیار بغرنجی راکه موجودیت هرنوع به‌آن بستگی دارد فهمیده‌ایم. اگرلحظه‌ای ازیاد ببریم که هر نوع پیوسته میل به‌انبوه شدن بی‌قاعده‌ای دارد ولی به‌عللی که جز به‌ندرت قادر به‌ارزیابی نیستیم دچار شکست می‌شود (نظام) اقتصاد طبیعت برایمان تاریك خواهد ماند. فقط وقتی حق داریم از اینکه نمی‌توانیم انقراض نوعی معین یا گروهی از انواع را تفسیرکنیم دچار تعجب شویم که بتوانیم به‌وقت بگوئیم چرا شمارهٔ آحاد نوعی ازنوعی دیگربیشتر است یا چرا فلان نوع با شرایط اقلیمی سرزمین مفروضی قادر به خوی‌گری است ولی بهمان نوع این توانایی را ندارد.

## تغییر تقریباً همزمان صور جاندارگیتی

کمتر اکتشافی‌دردیرین‌شناسی جالب‌ترازاین‌می‌توان یافت‌که‌نشان می‌دهدکلیهٔ‌جانداران جهان تقریباً همزمان دگرگون می‌شوند. به‌این‌ترتیب ممکن‌است نظیرسازمانهای معرفت‌الارضی گل سفید اروپا در چندین نقطه ازکرهٔ زمین که تحت شرایط اقلیمی بسیار متفاوت بوده‌اند به‌دست آید، درنقاطی مثل امریکای شمالی و بخش استوایی امریکای جنوبی و ارض‌النار و دماغهٔ امید نیك وشبه جزیرهٔ هند نیزکه‌کوچکترین تکه‌ای از رسوبات گل سفید یافت نشده بقایای ارگانیسم‌های جانداررسوباتی به‌وجود آورده‌اندکه بی گفتگو نظیربقایای‌ارگانیسم‌های سازندهٔ گل سفید اروپا است. البته نه‌اینکه (در رسوبات مزبور) همان روزنداران (گل سفید اروپا) دیده شوند چه حتی دوتا مثل هم یافت نمی‌شود اما همگی متعلق به‌تیره‌های واحد،

جنس‌های واحد یا تحت جنس‌های واحداندوگاهی ازلحاظ جزئیات نقش ونگارپوستهٔ آهکی هم‌نظیریکدیگرند. علاوه‌براین انواعی که‌درخودگل‌سفید اروپا موجود نیست اما درسازمانهای زیرین وزیرین رسوبات مزبورلایه‌هایی پدیدمی‌آورند درچنان نقاط دورافتادهٔ گیتی نیز برهمان منوال چینه‌های زیر وبالای رسوبات مورد نظررا تشکیل می‌دهند. بسیاری ازمؤلفین یك شکل توازی (وهمسانی) درجاندارانی که طی ادوار متوالی دوران پالئوزوئیك در روسیه، اروپای غربی وامریکای‌شمالی می‌زیسته‌ملاحظه کرده‌اند وبه‌اعتقاد لایل(آثاربرجای مانده در)رسوبات مختلف دوران سوم دراروپا وامریکای‌شمالی نیزنمایشگرچنین هماهنگی است. حتی‌اگرپاره‌ای ازسنگواره‌هاراکه در طبقات مختلف امریکا و دنیای قدیم مشترك است کنار بگذاریم توازی عمومی صور جاندار لایه‌های مختلف دوران پالئوزوئیك و دوران سوم رابطهٔ ادوار مختلف را به‌خوبی نشان می‌دهند (و در غیاب سنگواره‌هـای مشترك) چیزی از وضوح ارتباط مزبور کاسته نمی‌شود.

ملاحظات فوق جز درمورد جانداران دریازی کرهٔ زمین نیست چه برای ارزیابی اینکه جانداران خاکزی یا آب شیرین‌زی نقاط مختلف گیتی هم به‌توازی تغییر کرده‌اند مدارك کافی در دست نداریم. (ایـن جنبه قضیه) می‌تواند محل تـردید بـاشد. اگر مگاتریوم، میلودون[1]، ماکروشنیا[2] وتوکسودون را ازلاپلاتا به‌اروپا منتقل‌می‌کردند هیچکس بدون اطلاع ازموقعیت دیرین‌شناسی آنها باورنمی‌کرد که درروزگار نرمتانی می‌زیسته‌اندکه هنوززنده‌اند اما یافتن آنها درکنارماستودون واسب این اندیشه را القا می‌کندکه در اواخردوران سوم‌می‌زیسته‌اند. وقتی ازتوازی تغییرصور جانداردریازی همه‌گیتی سخن‌می‌گوئیم فرض براین نیست که‌صحبت ازهزار یا ده‌هزارسال باشد واین‌گفته مفهوم زمین‌شناسی قاطعی هم دربر ندارد چه اگر تمام جانوران دریازی فعلی اروپا وهمهٔ آنهایی‌که دردورهٔ پلئیوستوسن (که درتخمین برحسب‌سال بسیاردرازاست وعصریخبندان را نیز دربرمی‌گیرد)دراینجا به‌سرمی‌برده‌اندبا جانوران‌دریازی کنونی امریکای‌جنوبی واسترالیا مقایسه شوندکارآمدترین زمین‌شناسان نیز به‌زحمت می‌توانند دراین‌مورد اظهارنظرکنندکه‌ازدریازیان‌کنونی یا دورهٔ پلئیوستوسن اروپاکدام یك‌به‌جانوران دریازی‌کنونی نیمکرهٔ جنوبی شبیه‌تراست. ونیز تنی چند ازتمـاشاگران خبیر (طبیعت) قبول می‌کنندکه فرآورده‌های جاندارفعلی امریکای شمالی خیلی به‌دریازیانی‌که در دوران برخی‌از

1- Mylodon
2- Machrauchenia

طبقات رسوبی متأخردوران سوم اروپا می‌زیسته‌اند شبیه‌تر ازجانداران امروزی‌اند. به‌این‌ترتیب بدیهی است که لایه‌های پرسنگواره‌ای که هم‌اکنون درسواحل امریکای شمالی درحال تکوین است درمعرض این احتمال قراردارندکه درآینده در ردیف چینه‌های کمی قدیمی‌تر اروپایی طبقه‌بندی شوند. با وجوداین درنگرشی به‌آیندهٔ بسیاردورجای شکی نیست که تمام‌سازمانهای زمین‌شناسی دریایی‌جدید مشتمل‌بر پلئیوستوسن‌فوقانی ورسوباتی که هم‌اکنون دراروپاوامریکای جنوبی واسترالیا درحال تشکیل است درمفهوم زمین‌شناسی (رسوبات) معاصرتلقی خواهندشد چه حاوی سنگواره‌هایی هستندکه تا حدودی بـا هم قرابت دارند ودر آنهـا هیچ اثری از سنگواره‌هایی که درادوارقدیمی‌تروجود داشته‌نمی‌توان یافت.

موضوع تغییرات همزمان ارگانیسم‌های جانداردراطراف واکناف عالم درقالب‌ادوار زمین‌شناسی وبه‌مفهوم وسیع‌کلمه که برایش قایل شده‌ایم شدیداً طرف توجه دو ناظر برجستهٔ (طبیعت) به‌اسامی دوورنوی[1] ودارشیاك[2] قرارگرفته است. آن‌دو پس ازتأیید توازی موجود میان صور جاندار در ادوارمختلف پالئوزوئیك اروپاچنین می‌افزایند: «مفتون این نظم‌وردیف غریب، درسواحل امریکای شمالی هستیم در اینجا هم دنبالهٔ همان پدیده را ملاحظه می‌کنیم. اکنون بطور قطع روشن می‌شودکه تحول‌انواع، انقراض آنها وپیدایش صورتازه‌نمی‌تواند نتیجهٔ تغییری ساده درجریانهای دریایی یا علل‌کم وبیش موضعی وگذرا باشد بلکه ناشی از قوانینی عمومی است‌که برتمام سلسلهٔ‌جانوری‌سلطه دارد.» باراند نیزملاحظاتی‌داردکه‌به‌همان نتیجه می‌رسد. لذا چنین دگرگونی جانداران‌عالم را به‌اموری‌مثل جریانهای دریایی،تغییرات هوا ودیگراوضاع فیزیکی در دنیایی‌که در هرگوشه‌اش شرایط دیگری حکمفرما است نسبت دادن‌کاری پوچ وبی‌معنا است. می‌باید چنانکه باراند خاطرنشان می‌کند در جستجوی قانونی اختصاصی باشیم. این همان چیزی است‌کـه هنگـام بررسی پراکندگی ارگانیسم‌های جاندار وشناخت این امرکه قوانین حاکم برروابط اوضاع فیزیکی سرزمینهای مختلف، وطبع‌ساکنان هرجا چقدرسست وسبك است به‌وضوح خواهیم دید.

پدیدهٔ بسیارمهم توازی پی‌درپی اشکال جاندار در جهان با فرضیهٔ انتخاب طبیعی قابل تفسیراست. انواع نوین به‌این دلیل تشکیل می‌شوندکـه نسبت به(صور) قدیمی از امتیازات ویژه‌ای برخوردارند وانواعی‌که هنوز بردیگران جنبهٔ مسلط یا برآنها مختصر امتیازی دارند

---

1- M . M . de Verneuil
2- d'Archiac

جهت هستی بخشیدن به‌اصناف عدیده یـا انواع درشرف تکوین ازبخت بیشتری برخوردار هستند.این به‌وضوح ازمطالعهٔ گیاهان‌غالب‌یعنی رستنی‌های‌بسیارمعمولی که درهمه‌جا پراکنده‌اند قابل درك است‌چه ازهمین رستنی‌ها بیش ازسایرین‌اصناف تازه زاده می‌شود. ونیزکاملاً عادی است‌که انواع برتر با قابلیت تغییربیشتر وظرفیت‌گسترش فراوان‌ترکه حوزه‌های انواع‌دیگر را (به‌سهولت) فرامی‌گیرند چنان قابلیت سازش‌وانطباقی داشته باشندکه بازهم بیشترگسترش یابند ودرنواحی تـازه اصناف و انواع نوین ایجـادکنند. ممکن است آهنگ ایـن‌گسترش فوق‌العاده بطئی بوده درگرو تغییرات اوضاع اقلیمی وجغرافیایی وحوادث غیرمنتظرهٔ(طبیعی) وخوی‌گری انواع جدید با آب وهوایی‌باشدکه در سرراه‌گسترش با آن مواجه می‌شونداما به‌مرورزمان عموماً توفیق‌گسترش بیشتر،ازآن صور غالب خواهدبود. محتمل است‌که اشاعه‌و گسترش ساکنان خاکی قاره‌ها خیلی‌کندتر ازجاندارانی صورت بگیردکه در دریاهای‌به‌هم‌پیوسته می‌زیند.

چنین به‌نظرم می‌رسدکه ازپی هم‌آمدن توازی همزمان همان صورجاندار در پهنهٔ گیتی به‌خوبی با اصل پیدایش انواع جدید، با انقراض عظیم وگونه‌گون شدن نوع برترسازگار است. انواع نوین قاعدتاً انواع غالب نیز هستند چه نسبت به صور اجدادی خود پـاره‌ای امتیازات سودبخش دارند هرآینه برتری مزبورنسبت به‌انواع دیگر نیز محرزشود به‌گسترش وزایش انواع نوین ادامه خواهند داد. انواع قدیمی‌که به‌خاطروجوه مشترك مادونی مقهور گشته جای به‌انواع پیروزمند نوین می‌پردازند عموماً قرابت وخویشاوندی دارند لذا هر چه گروه‌های تازهٔ بهبود یافته روی زمین اشاعهٔ‌بیشتری می‌یابند صورقدیمی بیشترمعدوم‌می‌گردند وهمه‌جا پی‌درپی مطابقتی درپیدایش اولیه وانقراض نهایی به‌چشم می‌خورد.

واین هم مطلب شایان توجه دیگری پیرامون‌این مسأله: دلایل خویش را دراین مورد برشمردم که سازمانهای معرفت‌الارضی سرشار از سنگواره هنگـام نشست کردن زمین فراهم می‌آید بنابراین وقتی بستردریا، ساکن یا درحال برخاستن است و نیز زمانی که مقدار مواد رسوبی معتنابه نیست یا چنان به‌سرعت ته‌نشین نمی‌شودکه بقایاهای ارگانیسم‌های جانداررا پوشانیده ازتجزیه ومتلاشی شدن آنها پیشگیری‌کند چنان لایه‌هایی پدید نخواهند آمد. به‌گمان من درطی چنین فواصل زمانی طولانی‌که هیچ اثری باقی نمی‌ماند ساکنین هر ناحیه دستخوش‌تحولاتی‌عمیق می‌شوند انقراض‌های(عدیده‌ای) روی‌می‌دهد ودرعین‌حال‌مهاجرتهای عظیم ازنقاط مختلف گیتی تحقق می‌یابد. ازآنجاکه‌کاملاً دراین اندیشه‌محق هستیم که‌پهنه‌های

بسیار گسترده‌ای از گیتی دستخوش هرحرکت (قشر جامدزمین) می‌شوندمحتمل است سازمانهای معرفت‌الارضی کاملاً همزمانی دراین سطوح عظیم پدید آید ولی به‌هیچ وجه مجـاز نیستیم نتیجه بگیریم که (روال قضایا) همیشه و بطور لایتغیر برهمین‌منوال است وسطوح بسیار بزرگ پیوسته درمعرض یك جورحرکت (قشرزمین)قراردارند. زمانی که‌دوسازمان رسوبی، کم‌وبیش ونه دقیقاً همزمان تکوین می‌یابند به‌دلایل پیش‌گفته درهردوطبقهٔ رسوبی شاهد توالی عمومی انواع خواهیم بود بدون اینکه انواع دو لایهٔ یاد شده دقیقاً با هم مطابقت داشته بـاشند چه ممکن است دریك نقطه انواع، جهت تغییر و انقراض ومهاجرت، بیش ازنقطهٔ دیگر محتاج زمان باشند.

گمان می‌کنم مواردی ازاین دست در اروپـا به‌چشم می‌خورد. پرست‌ویچ[1] در رسالهٔ تحسین‌انگیزخود پیرامون رسوبات ائوسن انگلستان و فرانسه موفق شده است توازی لایه‌های پی‌درپی رسوبی را دراین دوکشوراثبات کند، اما وقتی دوچینهٔ متناظررا درانگلستان وفرانسه مقایسه می‌کند می‌بیند علیرغم همانندی حیرت‌انگیز شمارهٔ انواع متعلق به‌هر جنس در دو لایهٔ مورد بررسی میان انواع مزبور چنان تفاوت فاحشی هست که به‌دشواری می‌توان دو چینه را معاصریکدیگردانست مگراینکه بپذیریم تنگه‌ای دو دریای همسایه راکه هریك جامعهٔ جاندار مستقلی داشته ازیکدیگرمنفك می‌کرده است. لایل نیز چنین چیزی را درچندین سازمان زمین‌شناسی تازهٔ متعلق به‌دوران سوم ملاحظه کرده است. بـاراند نیز توازی جـالب توجهی در رسوبات دورهٔ دیلوین[2] مجارستان واسکاندیناوی می‌بیند درحالی که میان‌انواعی (که‌سنگوارهـ‌شان) به‌دست آمده تفاوتی‌عمیق هست. هرآینه‌دراین نواحی سازمانهای معرفت‌الارضی‌مختلف دقیقاً درزمان واحدی متراسب نشده باشند ــ پیدایش طبقهٔ رسوبی دریك نقطه معاصربالارفتن زمین درنقطه دیگراست ــ واگردرهر دوحال هنگام تکوین رسوبات و فواصل زمانی درازی که لایه‌ها را ازیکدیگرجدا می‌کند انواع در حال دگرگونی آرام می‌بودند به‌دلیل توالی عمومی صورجانداری‌که (درآن روزگاران) می‌زیسته‌اند رسوبات دوناحیهٔ مورد نظرهمزمان به‌وجود آمده است، اگراین نظم زمانی‌فقط امری ظاهری باشد (نه حقیقی)، لااقل‌درلایه‌های به‌ظاهرمنطبق با هم دردو پایگاه ممکن نبود انواع یکسان بوده باشند.

---

1- M . perstwich
2- Diluvien

## خویشاوندی انواع منقرض شده با هم و با انواع کنونی

اکنون به‌بررسی خویشاوندی انواع زندهٔ امروزی بـا انواع منقرض شده بپردازیم. اینان فقط درزمرهٔ معدودی‌ازطبقات بزرگ(جانداران) جای می گیرند واین خود دلیل‌براصل انشقاق ازیکدیگراست. طبق قاعدهٔ عمومی هرچه صورت جانداری قدیمی‌تر بوده باشدبیشتر با اشکال زنده تفاوت دارد. اما چنانکه باکلند[1] از خیلی پیش نشان داده می‌توان کلیهٔ انواع منقرض شده رابا هم‌طبقه‌بندی‌کرد یا آنها را درمیان انواعی‌که هنوز زنده‌اند جا داد. بنابراین نمی‌توان این نکته را نادیده‌گرفت کـه انواع منقرض شده می‌توانند خلاء موجود در میان جنس‌ها وتیره‌ها وردههای فعلی‌را پر کنند وبه‌گمان ما اگرهریك ازدوردیف جانداران‌کنونی ومنقرض شده را به‌تنهایی طرف توجه قراردهیم بـا زنجیره‌ای بسیار ناقص‌تر از آن روبرو خواهیم بودکه هردو سلسله را دریك‌سیستم بگذاریم. بزعم اون می‌توان‌چند صفحه‌ازمثالهایی سیاه‌کردکه نشان می‌دهند درجانوران مهره‌دارچگونه صورمنقرض شده درمیان‌گروه‌های زندهٔ کنونی جای می گیرند. کوویه نشخوارکنندگان وستبرپوستان[2] را دو رده جدا از پستانداران می‌شمارد اما اون صور سنگواره‌ای حد واسط بسیاری یافته است‌که تقسیم‌بندی (کوویه را) برهم زده برخی ازستبرپوستان را با نشخوارکنندگان در تحت ــ ردهٔ واحدی قرار می‌دهند. مثلاً بایستی تفاوتهایی که علی‌الظاهرمیان خوك وشتروجوددارد طی یك سلسله درجات‌مختلف (صوربینابینی) ازمیان برود. ناخن‌داران یا نشخوارکنندگان‌سم‌دار را به‌دو دسته‌بخش‌می‌کنند آنهایی‌که انگشتان‌برابردارندو آنهایی که‌انگشتان‌نابرابردارند اما ماکروشنیای‌امریکای‌جنوبی تاحدودی صورت بینابینی این دوگروه بشمار می‌آید. کسی منکراین‌نخواهد شدکه‌هیپاریون[3]

---

1- Buckland

۲- Pachyderme ـ این‌کلمه توسط‌کوویه ابداع شده وی گروهی ازپستانداران ناخن‌دارراکه اکیداً علفخواربوده، نشخوارنمی‌کنند وپوست‌کلفتی دارند مثل فیل وکرگدن دردستهٔ پاکی درم‌ها قرارمی‌داد. امروزه این‌کلمه واین چنین تقسیم بندی از جانورشناسی حذف شده است

۳- Hipparion . پستاندار سنگواره شده‌ای کـه از لحاظ عمومی به اسب شبیه است ولی اختلاف اساسی آن با اسب در ترکیب دندانها وداشتن سه انگشت سم‌دار است. این پستاندار که دردورهٔ میوسن وپلیوسن می‌زیسته خیلی‌زود منقرض شده است به‌خطا آن را یکی‌ازاجداد مستقیم اسب می‌دانستند درحالی‌که یکی ازخویشاوندان اسب است.

حد واسط اسب امروزی و برخی از صور ناخن‌دار بسیار قدیمی است. گادری[1] دیرین‌شناس مشهوردیگری به‌نحو خیلی بارزترنشان داده‌که شمارهٔ بسیاری از سنگواره‌هایی که در آتیك[2] کشف کرده است به‌وضوح جنس‌های پستاندار فعلی را به‌هم مربوط می‌سازند. «تیپوتریوم[3] صورت بینابینی بسیارجالبی است‌که درامریکای جنوبی یافت شده ولی همانطورکه از نامی که پرفسورژروه[4] به‌آن داده برمی‌آید درهیچیك ازرده‌های پستانداران‌فعلی جای‌نمی‌گیرد.»[5] سیرن[6]ها گروه‌کاملاً مجزایی ازپستانداران را تشکیل می‌دهند خاصهٔ مهمی که این تجزی‌را موجب می‌شود فقدان دوپای خلفی است مثلاً در دوگونگ[7] ولامانتین[8] کوچکترین اثری از این اندام برجای نمانده . اما بنا برآنچه که پرفسور فلاور[9] در مورد سنگوارهٔ هالیتریوم، نوعی‌که حالیه منقرض شده است اظهار می‌دارد: «استخوان رانی کاملاً مشخص با استخوان لگن مفصلی‌کاملاً واضح تشکیل می‌دهد» بنابراین جانور مزبور به‌چهار پایان سم‌دار کنونی نزدیك بوده ازطرف دیگر بواسطهٔ خواص دیگربه‌سیرنها نزدیك است. ستاسه‌ها باپستانداران دیگرتفاوتهای بسیاردارند و به‌اعتقاد پرفسور هاکسلی دو پستاندار منقرض شدهٔ دوران سوم، زوگلودون[10] و سکالودون[11] که توسط برخی ازطبیعی دانان درردهٔ جداگانه‌ای قرارمی‌گیرند بدون هیچ‌شك جزوستاسه‌ها بوده وحلقه‌های ارتباطی باگوشتخواران آبزی شمرده می‌شوند.

همین طبیعی‌دان نشان داده است‌که درفاصلهٔ زمانی عظیمی‌که میان خزندگان وپرندگان وجود می‌داشته تمام زمین به‌نحوغیرمنتظره ازیك‌سو مملو ازشترمرغ وآرکئوپتریکس بوده‌که

---

1- M . Gaudry

۲- Attique - حوزهٔ شهر آتن.

۳- Typotherium - سنگوارهٔ پستانـدار سنگواره شده‌ای است که در رسوبـات پلیئوستوسن آرژانتین به‌دست آمده. این‌پستاندار ناخن نداشته‌است‌وهیکلش‌کم وبیش درحدود خوك‌بوده.

4- Gervais

۵- این عبارت پس ازچاپ پنجم کتاب توسط مؤلف به‌متن اصلی علاوه شده است.

۶- Sirène

۷- Dugong -پستانداردریایی مختص‌به‌اقیانوس‌هند. این پستاندار علفخوار است.آن راگاو دریایی هم می‌نامند. نام علمی آن Halicore dugong است.

۸- Lamantine - ازپستانداران دریایی‌خویشاوند دوگونگ.

9- Flawer

۱۰- Zeuglodon ازپستانداران عظیم‌الجثه دوران‌سوم امریکای جنوبی ومصر. طولش به‌بیست متر می‌رسیده، دندانبندی‌کاملی داشته است.

۱۱- Squalodon ازپستانداران منقرض‌شده‌میوسن وپلیوسن‌دراروپا وامریکا، شاخص‌آن‌وضع دندانبندی مخصوص است.

از دیرباز منقرض شده است و از سوی دیگر زیستگاه کومپسوگناتوس[1] یکی از دینوزورها می‌بوده (دینوزورها) مشتمل برخزندگـان غول‌پیکرزمینی بـوده‌اند. لکن در مورد آنچه که به بی‌مهرگان مربوط است شخصیت عالیقدری چون باراند اطمینان می‌دهد که بیش از پیش متوجه این شده است که گرچه جانداران دورهٔ پالئوزوئیك درگروه‌هایی طبقه‌بندی‌می‌شده‌اند ولی درآن ایام دور بی‌مهرگان به‌حدکنونی از یکدیگر جدا ومستقل نبوده‌اند.

پاره‌ای ازمؤلفین ایراد واشکال را به‌آنجا رسانیده‌اندکه (ادعـا می‌کنند) هرنوع یـا گروه‌منقرض شده می‌بایست الزاماً به‌منزلهٔ صورت‌بینابینی‌انواع وگروه‌های امروزی باشند. این توقع اگر به‌آن‌حد باشدکـه هرسنگوارهٔ منقرض شده ازجمیع جهات حد واسط دونوع بشمار رود توقعی بی‌جا است. اما درطبقه‌بندی طبیعی بسیاری ازانواع سنگواره شده درمیان انواع‌زنده جایگرمی‌شوند وچه بسیارجنس‌های منقرض شده‌ای‌که نه‌تنها درمیان جنسهای‌زنده استقرارمی‌یابند بلکه همین‌نقش رادرمیان جنس‌های‌منقرض‌شدهٔ تیره‌های متفاوت ایفامی‌نمایند. درمواردی‌که میان دوگروه مثل ماهیان وخزندگان تفاوت بسیار هست با فرض اینکه‌درحالت کنونی مثلاً گروه‌های مزبور توسط دوازده خاصه فرق دارند شمارهٔ تفاوتها درمیان اعضای قدیمی دوگروه روبه‌کاهش می‌رود وگرچه دوگروه درعهد دیرین نیز ازیکدیگرمتمایز بوده‌اند با وجود این نزدیکی‌شان خیلی بیش ازامروز بوده است.

تقریباً گمان همه براین است که هرچه جاندار سنگواره شده‌ای قدیمی‌تر باشد بیشتر به‌یاری پاره‌ای ازخاصه‌های خویش اشکالی راکـه امروزه بسیارازهم بدوراند به‌هم مربوط می‌سازد. بدون درنگ این باوررا بایستی به جانداراتی محدودکردکه طی ادوارزمین‌شناسی در معرض تغییرات بسیاری قرار گرفته‌اند چه‌گاه به‌گاه جانوران زنده‌ای همچون لپیدوسیرن کشف می‌شودکه با خصایص خود دورترین گروه‌های جـانوری را به‌هم مربوط می‌سازند. اغلب مقایسهٔ خزندگان قدیمی و دوزیستان وقدیمی‌ترین ماهی‌ها و پـا برسران وپستانداران دوران ائوسن با آحاد وافراد نوین همان راسته‌ها ما را برآن می‌داردکه متوجه شویم بـاور فوق‌الذکر پرهم بی‌اساس نیست.

اکنون ببینیم‌که استنتاجات‌فوق تاکجا با فرضیهٔ انشقاق‌جانداران ازهم دراثرتغییراتی که متحمل می‌شوند سازگاراست. به‌مناسبت‌پیچیدگی موضوع خواننده را به‌مروزنمودارفصل

---

۱- Compsognathus ازخزندگان دورهٔ ژوراسیك‌که به‌خاطر استخوانهای میان تهی‌گرایشی به‌پریدن داشته است.

چهارم صفحه ۱۶۵ ــ ۱۶۴ دعوت می‌کنم. فرض کنیم حروف پائین نمودار ونشان دهندهٔ جنس‌ها وخطوط نقطه چین متباعدی که ازهر یك جدا می‌شود نمایشگر انواع باشد. نمودار بسیارساده است وجز انواع وجنس‌های معدودی دربرندارد ولی این امرحایز اهمیتی‌نیست. خطوط افقی می‌تواند نشان دهندهٔ سازمانهای معرفت‌الارضی پی‌درپی بـاشد وفرض می‌کنیم که‌کلیهٔ صور واقع در زیر بالاترین خط افقی معدوم و منقرض شده‌اند. سه جنس زندهٔ $p^{14}$ و $q^{14}$و $a^{14}$ تیرهٔ کوچکی تشکیل می‌دهند. $b^{14}$ و $f^{14}$ نیز تیرهٔ بسیارنزدیك به‌آن است که‌حتی می‌توان تحت ــ تیرهٔ قبلی دانست ، $o^{14}$ و $m^{14}$ و $e^{14}$ سومین تیره را بـه‌وجود می‌آورند. این سه تیره برروی‌هم رده‌ای می‌سازندکه با یك سلسله جنس‌های عدیده‌ای که‌منقرض شده‌اند ازجد مشترك خود A سرچشمه گرفته‌اند چه تمام این جنس‌ها ازریشهٔ مشترك خود چیزی به ـ ارث برده‌اند. براساس اصل تباعد خاصه‌ها که نمودارمذکورجهت نمایش آن تنظیم‌گردیده هرچه‌نوعی جدیدتر باشد تفاوتش با اسلاف‌دور بیشترخواهدبود لذا سنگواره‌هایی که‌به‌دست می‌آیند هراندازه قدیمی‌ترباشند با انواع حاضرفرق بیشتری خواهند داشت. تباعد خاصه‌ها امری الزامی نیست چه‌تنها به‌این مربوط است‌که اخلاف نوع، مناطق متفاوت‌تری اشغال‌کرده درنظام اقتصادی طبیعت جـاهای بیشتری برای خـود باز کنند . بنابراین چنانکه دربرخی از صور سیلورین مشاهده می‌کنیم خیلی محتمل است‌که نوعی طی مدتهای طولانی قادر به‌ـ پایداری باشد ونسبت به تغییرات سبك شرایط زیستی با تغییرات اندك، می‌باید وجوه ممیزهٔ عمومی خود را حفظ‌کند. این همان است‌که در نمودار با حرف $F^{14}$ نشان داده‌ایم.

تمام اخلاف زنده ودر ادوارمختلف منقرض‌گشتهٔ A همانطورکه یادآوری کردیم بر روی هم تا امروز رده‌ای مشتمل برتیره‌ها وتحت تیره‌های چندی ایجاد می‌کنند.

با نگریستن به‌نمودارملاحظه می‌کنیم‌که اگردرنقاط مختلف بخش‌های‌زیرین، سلسله‌ای ازسنگوارهٔ صور از دیرباز منقرض شده بیابیم چنانکه در لایه‌های متوالی فرو رفته باشند سه تیره‌ای‌که درروی بالاترین خط به‌هستی خود ادامه می‌دهند دیگر آنقدرها ازیکدیگردورجلوه نخواهندکرد. اگرفی‌المثل جنس‌های $a^{1}$ و$a^{5}$ و$a^{10}$ و$f^{8}$ و$m^{2}$ و$m^{6}$ و$m^{9}$ کشف‌می‌شدند سه تیرهٔ مزبورچنان به‌هم ربط پیدا می‌کردندکه احتمالاً دریك تیرهٔ بزرگ قرار می‌گرفتند واین‌کم وبیش همان چیزی است‌که درمورد نشخوارکنندگان و پـاره‌ای ازستبرپوستان روی داده است. مع‌ذلك می‌توان‌به‌عنوان ایراد، ازجنس حد واسط دانستن صور منقرض شده‌ای‌که سه تیرهٔ مزبوررا هم به‌هم مربوط می‌کنند امتناع کرد چه جنس‌های مزبور حد واسط مستقیم

نیستند بلکه پس ازمسیری پیچ وخم‌داروعبور ازصور بسیار متفاوت به‌نقطهٔ مورد نظرمی‌رسند. حال اگردربالای یکی ازخطوط افقی یعنی درمیان یکی از چینه‌های معرفت‌الارضی مفروضی مثلاً دربالای خط شماره VI سنگواره‌های صورمنقرض شدهٔ بسیاری یابیم درحالیکه‌در زیر آن هیچ سنگواره‌ای مشاهده نکنیم فقط دوتیره ازسه تیره (درچپ $a^{14}$ وغیره ــ $b^{14}$ وغیره) درهم ادغام خواهند شد وبه‌جای سه تیره روی بالاترین خط فقط دوتیره خواهیم داشت‌وتازه تفاوت میان این دوخیلی‌کمتر اززمانی خواهد بودکه سنگواره‌ها به‌دست نیامده بودند. ونیز اگرفرض‌کنیم‌که سه تیرهٔ مشتمل برهشت جنس ($a^{14}$ تا $m^{14}$) بالای خط افقی فوقانی از لحاظ خاصه‌های مهم با یکدیگر یك جین تفاوت عمده داشته باشند آنهایی که در عصری می‌زیسته‌اندکه با شماره VI مشخص شده با هم اختلاف کمتری می‌داشتند چه دراین حالت ابتدایی‌کمتر ازاجداد نخستین دورشده بودند. به‌این ترتیب است‌که‌گاهی جنس‌های قدیمی‌و منقرض شده به‌یاری خاصه‌های مختلفی‌که دارند تا حدی صور حد واسط اخلاف تغییریافته و اجداد جنبی خود به‌شمار می‌آیند.

قضیه درطبیعت بسیار بغرنج‌تر از آن است که نمودار (فوق‌الذکر) قادر به‌نمایش آن باشد چه شمارهٔ‌گروه‌های جاندار بسیارزیاد است وطول عمرشان بسیارنابرابر وازسوی‌دیگر میزان تغییراتشان متفاوت است. ازآنجاکه ما جز آخرین جلد اسناد بایگانی زمین‌شناسی‌را دردست نداریم وتازه همین هم بسیار ناکامل است نمی‌توان امیدوار بودکه جز در چند مورد نادر، شکافهای عظیم موجود درمیان سیستم‌های طبیعی مختلف پر شود و به‌این ترتیب تیره‌ها و رده‌های مجزا بهم‌مربوط‌گردند. تنها چیزی‌که‌حق داریم‌انتظارش را داشته باشیم این است؛ گروه‌هایی‌که درادوار زمین‌شناسی شناخته شده دستخوش تحولات بسیارشده‌اند درسازمانهای معرفت‌الارضی کهن‌تر اندکی بـه هم نزدیك شوند چنانکه اعضایی ازاین‌گروه‌ها که به‌ـ ادوار بسیارقدیمی تعلق‌دارند ازلحاظ خاصه‌ها به‌یکدیگر نزدیکتر ازامروز باشند. این‌نکته‌ای است‌که بزرگترین دیرین‌شناسان ما درباره‌اش اتفاق کلام دارند.

فرضیهٔ انشقاق توأم با تغییر(جانداران ازیکدیگر) به‌نحو رضایت‌بخشی مفسرجنبه‌های اساسی قرابت وخویشاوندی فی‌مابین صورمنقرض شده وصورزندهٔ‌کنونی است. این‌موضوع با هرطرز نگرش دیگر به‌قضیه لاینحل می‌ماند.

بدیهی است‌که به‌استناد این فرضیه جامعهٔ جاندار هردوران بزرگ ازتاریخچهٔ زمین، ازبابت خاصه‌های عمومی‌حدواسط پیشینیان وآیندگان خواهد بود. ونیز درنمودار ما،انواعی

که مثلاً دردوران بزرگ شمارهٔ شش می‌زیسته‌اند اخلاف تغییریافتهٔ جانداران دوران پنجم و اسلاف تغییریافته‌تردوران هفتم‌اند، بنابراین‌ازلحاظ خاصه‌های عمومی جزصوربینابینی‌طبقات تحتانی وفوقانی خودنخواهند بود. می‌باید همیشه موضوع انقراض‌کامل‌بعضی ازصور پیشین، مهاجرت اشکال نوین ازنقاط دیگرومجموعهٔ تغییرات شدید (وسریعی) را کـه می‌بایست طی فواصل زمانی عظیم موجود درمیان رسوبات متوالی سازمانهای مختلف زمین‌شناسی روی‌داده باشد مد نظر قرار دهیم. با منظور کردن مطلب اخیر (در قضاوت)، می‌توان گفت که جامعهٔ جانوران هردوران زمین‌شناسی‌بطورقطع، حد واسط جامعهٔ جاندار پیش از خود وبعد ازخود است. دراین مورد فقط به‌ذکر یك مثال مبادرت می‌کنم: وقتی‌که سنگواره‌های دوران دونین کشف شد دیرین‌شناسان آنها را حد واسط صورموجود درسیستم کربونیفرکه بالای آن است وسیستم سیلورین‌که زیرآن قراردارد تلقی‌کردند. اما ازآنجاکه زمان سپری شده در فواصل رسوبات پی درپی برابر نیست هر جامعهٔ جاندار، الزاماً و بطور قطع جنبه بینابینی ندارد.

مستثنا بودن پاره‌ای جنس‌ها ازقاعدهٔ‌کلی، نسبت به‌این نظریه‌که تمام جامعهٔ جانداران هردوران مفروض، درمجموع حد واسط پیشینان و آیندگان شمرده می‌شود ایراد مهمی‌نیست. مثلاً دکترفالکنر ماستودونت‌هـا وفیل‌هـا را به‌دوطریق طبقه‌بندی‌کرده یکی برحسب قرابت فی‌مابین، دیگری برحسب ادواری‌که می‌زیسته‌اند. دوردیف به‌دست آمده برهم منطبق نیست. انواعی‌که خاصه‌هاشان (ازبرخی جهات) در اوج است نه خیلی قدیمی هستند نه خیلی‌جدید وانواعی‌که ازلحاظ خاصه‌ها وضع بینابینی دارند ازجهت زمـان موجودیت در موقعیت میانه قرارندارند. دراین مورد هم مثل موارد دیگر یك لحظه فرض‌کنیم‌که تاریخ دقیق پیدایش و زمـان دقیق انقراض نوعی را می‌دانیم بـه‌هیچوجه حق نداریم چنین تصورکنیم دوران عمر انواعی‌که پی‌درپی می‌آیندکاملاً برابر است چه بسا نوعی قدیمی خیلی بیشتر ازنوعی‌کـه بعدها یا به‌دایرهٔ‌هستی می‌گذارد دوام‌کندبخصوص فرآورده‌های خاکزی ساکن نواحی مجزا (چنین حالتی دارند). درمقام‌قیاس چیزهای‌کوچك با بزرگ اگر تا حد ممکن نژادهای‌زنده ومنقرض‌کبوتران اهلی را برحسب میزان قرابت و نزدیکی‌شان ردیف‌کنیم، این ردیف نه با ترکیب پیدایش آنها مطابق است نه با ردیف انقراض‌شان. سویهٔ اجدادی‌کبوتران‌اهلی‌یعنی کبوترچاهی هنوززنده وباقی است درحالی‌که مثلاً یك سلسله از صور نژادی بینابینی، حد واسط‌کبوترچاهی باکبوتر نامه‌بر معدوم‌شده‌اند. کبوتر نامه‌بر که خاصهٔ‌عمده‌اش منقاردرازی است‌که درصورت دارد خیلی پیش ازکبوترپشتك‌زن منقارکوتاه پدیده‌آمده‌که درانتهای‌دیگر

این سلسله قرار گرفته است.

دراینکه درمیان سنگواره‌های دوسازمان معرفت‌الارضی متوالی همسانی بیشتری هست تا سازمانهای دور از هم تمـام دیرین‌شناسان اتفاق‌کلام دارند این خود تأییدی براین عقیده است‌که بقایای ارگانیسم‌های جاندارمحفوظ مانده درهر لایه تا حدی (نسبت به‌ارگانیسم‌های طبقات زیرین و زبرین) جنبهٔ بینابینی دارند. پیکته نمونهٔ مشهوری از شباهت عمومی در میان سنگواره‌های شناخته شدهٔ طبقات مختلف سازمهای‌گل سفید ارائه می‌دهد این شباهت عمومی علیرغم تفاوتهای انواع موجود درهرلایه است. کسی‌که با پراکندگی انواع زنده درسراسر گیتی آشنا است به‌دنبال یافتن تفسیری جهت همانندی نزدیك انواع متمایزسازمانهای‌معرفت‌الارضی پی‌درپی به‌یاری‌شرایط فیزیکی همسان‌درروزگاران گذشته نیست. باید به‌خاطرداشت حد اقل جانداران دریازی تمام‌جهان تحت تأثیر اوضاع اقلیمی وشرایط فیزیکی‌کاملاً متفاوت به طور همزمان عوض شده‌اند. بنا براین تغییرات صور نوعی جانداران دریازی تحت تأثیر اوضاع بسیار نامناسب آب وهوا درسرتاسر دوران پلئیوستوسن‌که عصر یخبندان را نیزدر بر می‌گیرد چقدر ناچیز بوده است!

مفهوم ارتباط صمیمی سنگواره‌های به‌دست آمده درسازمانهای زمین‌شناسی متوالی هرچندکه ازلحاظ انواع متفاوت بوده باشند درفرضیهٔ انشقاق جانداران ازیکدیگرکاملاً روشن است. چون درتجمع‌هرسازمان معرفت‌الارضی مراحل انقطاعی وافری وجود دارد ونیزدرمیان رسوبات پی‌درپی هرسازمان زمین‌شناسی فواصل زمانی دراز جاگیر می‌شود چنانکه در فصل پیش‌کوشیدم نشان دهم نباید انتظارداشته باشیم‌که دریکی دو سازمان معرفت‌الارضی‌مشخص تمام اصناف بینابینی انواعی‌که درابتدا وانتهای‌شان ظاهرشده‌اند به‌دست آوریم اما می‌توان پس‌ازدوره‌ای نه‌چندان طولانی براساس ادوارزمین‌شناسی ولی بسیار دراز اگر برحسب‌سال تخمین شود شاهد پیدایش اشکال نزدیك بهمی باشیم که آنهـا را «صور شاخص» می‌نامند. این بطورقطع چیزی است‌که روی خواهد داد. سخن‌کوتاه حق داریم درانتظار به‌دست‌آمدن شواهدی درمورد دگرگون شدن آهستهٔ صور جاندار باشیم.

## حالت رشد وبسط صور قدیمی درقیاس با اشکال زندهٔ کنونی

درفصل چهارم‌کتاب دیدیم‌که میزان تمایز وتخصیص یافتن بخش‌های متفاوت سازمان

وساختمان پیکر هر ارگانیسم جاندار درسنین رشادت و کمال نشان دهندهٔ مکان آن درنردبان تکاملی است. ونیز گفته شد ازآنجا که تخصیص یافتن اندامهای هر ارگانیسم جاندار (برای انجام وظایف معینی) وجه امتیازی شمرده می‌شود لذا نقش انتخاب طبیعی در تکامل ارگانیسم، تخصیص اعضا و اندامهای آن جهت ایفای وظیفهٔ معینی است اما این سخن به‌آن معنا نیست که شمارهٔ بزرگی از جانداران پست وابسته به‌شرایط زیستی کمتر بغرنج به‌موجودیت خود ادامه نخواهند داد. حتی در موارد چندی برای اینکه ارگانیسم جاندار با شرایط اختصاصی زیستن خود سازگاری‌وانطباق بیشتری بیابد(سازمان‌بندی وترکیب درونی وبیرونی)ارگانیسم به‌سوی تلخیص وسادگی خواهد رفت. طبق‌قاعده‌ای عمومی انواع نوین برتمام‌صوراجدادی خویش ارجحیت خواهند داشت چه درتنازع بقا برصوراجدادی‌که رقیبان (شمارهٔ یك) نوع جدید شمره می‌شوند پیروزی خواهند یافت. به‌این مناسبت اگر جانداران دورهٔ ائوسن و موجودات فعلی درشرایط اقلیمی یکسانی برای تنازع بقا درمواجهه قرارمی‌گرفتندگروه‌اول مغلوب ومنقرض می‌شدونیزجانداران‌ائوسن، موجودات دوران دوم وجانداران دوم‌موجودات عصرپالئوزوئیك را منهدم می‌گردانید. براساس مبانی پیروزی در تنازع بقا که درگرو تمایز وتخصیص (اندامها جهت انجام وظایف‌جداگانه) به‌اتکای فرضیهٔ انتخاب طبیعی است‌می‌باید جانداران امروز نسبت به‌پیشینیان خوددرسطح بالاتری قرارداشته باشند. آیا به‌راستی‌همینطور است؟ پاسخ اکثریت قریب به‌اتفاق دیرین‌شناسان مثبت است گر چه اثباتش بطورکامل آسان نیست ولی باید آن را درست بدانیم.

اینکه برخی از براکیوپودها ازادوارزمین‌شناسی بسیارکهن‌تاکنون جز به‌میزان‌اندکی دستخوش تغییر نشده‌اند مباینت چندانی با استنتاج فوق ندارد. عدم تکامل سازمان وساختمان روزنداران ازروزگار لوریانسین تاکنون به‌عکس آنچه‌که دکترکارپنتر تصورمی‌کنددشواری غلبه‌ناپذیری‌ایجاد نمی‌کند چه یك‌چند ارگانیسم‌های جاندار طی سازگاری وتطابق‌باشرایط زیستی بسیار ساده‌ای که دارند می‌توانند به‌موجودیت ادامه دهند و برای این‌منظور کدام ارگانیسم پست مناسب‌تر ازاین تك یاخته‌ای‌ها است؟ فهم این مطلب که چرا نرمتنان آبهای شیرین‌ازبدوپیدایش تا به‌امروز دستخوش تغییرچندانی‌نشده‌اند به‌گفتهٔ پرفسورفیلیپس آنقدرها دشوار نیست چه این موجودات درمعرض تنازع بقای آن چنان شدید وخشنی قرارنداشته‌اند که بی‌شمارهمردیفان زنده درد‌ریاهای‌گسترده‌شان با آن دست به‌گریبان بوده‌اند. چنین ایرادهایی برای فرضیه‌ای جنبهٔ مهلك داردکه تکامل را برای هرجاندار الزامی‌می‌شماردونیز

برای فرضیهٔ من موقعی خطرناك است که بتوان اثبات کرد روزنداران در دورهٔ لوریانسین و براکیوپودها درعهد تکوین سازمانهای کامبرین پدید آمده‌اند چه درآن صورت برای رسیدن به‌این مرحله ازرشد و کمال که فعلاً درآن به‌سرمی‌برند فرصت کافی نمی‌داشتند. وقتی ارگانیسم جانداری به‌حد مفروضی ازتکامل رسید اگرچه ممکن است در هر سنی برای حفظ تعادل با شرایط متغیر خارجی دستخوش تغییرات سبکی شودضرورتی ندارد که حتماً تحت تأثیرانتخاب طبیعی مشی تکاملی علی‌الدوام ادامه یابد. تمام این اشکالات ازجهل ما نسبت به‌عمرحقیقی کرهٔ زمین وتاریخ و سرآغاز پیدایش جانداران مختلف ناشی می‌شود.

دانستن اینکه ارگانیسم جاندار ازجمیع جهات پیشرفت کرده است یا خیر امری است فوق‌العاده پیچیده. (مدارك واسناد) زمین‌شناسی که همیشه ناقص است شواهدکافی ارائه نمی‌دهد تا به‌وجه روشن وغیرقابل‌اعتراضی پیشرفت وسیع ارگانیسم را طی مدتی که تاریخچه‌اش معلوم است اثبات شود. حتی امروزه طبیعی‌دانان در مورد محل هریك از اعضای طبقهٔ معینی ازجانداران روی نردبان تکاملی اتفاق کلام ندارند. به‌همین دلیل برخی ازطبیعی‌دانان ماهی‌های سلاسین[1] وکوسه‌ها راکه از جهت پاره‌ای خاصه‌های سازمانی و ساختمانی به‌دوزیستان شبیه‌اند متکامل‌ترمی‌دانندوجمعی دیگرماهیان تلئوستئن را. ماهی‌های گانوئید از لحاظ تکاملی حد وسط دو دستهٔ قبلی هستند. امروزه ماهیان تلئوستئن جنبهٔ فوق‌العاده غالب دارند و در همه جا گسترش یافته‌اند درحالی که درگذشته جز سلاسین‌ها وگانوئیدها ماهی‌ای وجودنمی‌داشته، با توجه به‌اینکه همیشه برتر برگزیده خواهد شد (به‌راستی دراین مورد چه می‌توان گفت) آیا ماهی‌ها نسبت به ترکیب سازمانی و ساختمانی خود پیشرفت یا عقب نشینی کرده‌اند؟ مقایسهٔ جانداران طبقات متمایز ومستقل با یکدیگر ازلحاظ قایل شدن برتری برای یکی امری‌ممتنع می‌نماید چه مثلاً چه‌کسی می‌تواند بگوید ماهی مرکب متکامل‌تراست یا زنبورعسل که فون-

---

۱- Sélecien ـ تحت شاخهٔ ماهیان غضروفی که کوسه نیز ازاین زمره است. این ماهی‌ها را به‌اسامی پلاژیوستوم (Plagiostome) یا الاسموبرانش (Elasmobranche) هم می‌نامند. اسکلت این ماهی‌ها تمام غضروفی است. تمام بدن یا بخشی از بدن را فلس‌های دندانه داری می‌پوشاند، شاید اسم اره ماهی پارسی به‌همین مناسبت باشد. دهان این ماهی‌ها پائین سر و درمحاذات شکم قراردارد وهمیشه درزیرزائده‌ای که ازسرماهی به‌پیش آمده مستقر است. در دوران حیات دندانهای این گروه ازماهیان ریخته ازنو بیرون می‌آید. آبششها بدون‌سرپوش درمحفظهٔ برانشی قرار دارند. در خون این ماهی‌ها مقدار اوره خیلی بالا است. به دو گروه بزرگ پلوروترم (Pleurotrème) وهیپوترم (Hypotrème) تقسیم می‌شوند. کوسه‌ماهی جزو گروه نخست‌است.

باثر درموردش گفته است: «هرچند که این حشره درقالب دیگر شکل گرفته ازلحاظ تکاملی در حد ماهی است.» درتنازع پیچیدهٔ بقا ممکن است پست‌ترین سخت‌پوستان در طبقهٔ خویش‌بر پا برسران که عالی‌ترین گروه نرمتان‌اند چیرگی یابند[1] اگر ملاك قضاوت ما تمام قوانین حاکم برنبرد باشد سخت‌پوستان که درمقیاس تکاملی بسیار پس افتاده بشمار می‌آیند در میان بی‌مهرگان مقام ممتازی خواهند داشت. گذشته ازاین‌که اخذ تصمیم درمورد متکامل‌ترانگاشتن هرارگانیسم جاندارکاری است فوق‌العاده دشوارونیزممکن است مهمترین وضروری‌ترین‌روش سنجیدن (متکامل ازغیرمتکامل) فقط همین بوده باشدکه اعضای عالی طبقهٔ (جاندارموردنظر) را دردودوران مفروض طرف توجه‌قراردهیم ولی نبایستی تنها به‌آن اکتفاکنیم بلکه ضروری است کلیهٔ اعضاء ازپست‌ترین تا عالی‌ترین‌آنها در دودوره موردمقایسه قرارگیرند.

درروزگاران پیشین پابرسران یعنی عالی‌ترین و براکیوپودها یعنی پست‌ترین نرمتان بسیار انبوه بوده‌اند ولی امروزه این دو رده‌کاهش بسیاریافته نرمتانی‌که ازلحاظ سازمانی و ساختمانی حد واسط آنها بشمار می‌روند توسعهٔ خارق‌العاده نشان می‌دهند (به همین دلیل) برخی ازطبیعی‌دانان‌معتقد شده‌اندکه نرمتان‌درگذشته ساختمانی متعالی‌تر ازامروزمی‌داشته‌اند. می‌توان در جهت مخالف این عقیده برهان نیرومندتری ارائه داد وآن اینکه امروزه نه‌تنها شمارهٔ (براکیوپودها) پست‌ترین نوع نرمتان،کاستی بسیارگرفته بلکه علیرغم این‌که شمارهٔ پا - برسران نیزکم شده است درعوض سازمان وساختمانی کسب کرده‌اندکه درایام پیشین صاحب آن نبوده‌اند. ونیز بایدنسبت عددی (اعضای جاندار) طبقهٔ عالی وپست را دردودورهٔ‌مفروض درتمام سطح زمین طرف توجه قراردهیم چه اگرمثلاً امروزه پنجاه هزارشکل مهره‌داروجود داشته باشد وبتوانیم اثبات‌کنیم‌که در دوران قبل فقط ده هزار شکل موجود می‌بوده، افزایش مزبور در طبقهٔ عالی‌که جابجایی قابل ملاحظه‌ای در صور پست ایجاد خواهد کرد پیشرفتی مشخص درجانداران زمین‌محسوب می‌گردد. بنابراین امیدبستن به‌اینکه هرگز بتوان‌درشرایطی چنین بغرنج به‌مقایسهٔ میزان تکامل تیپ‌های جوامع جانوری‌که اینقدرناشناخته بوده، درادوار مختلف متوالی می‌زیسته‌اند نایل آمد دشوار است.

دشواری‌مزبور به‌روشنی از بررسی برخی ازجوامع جانوری و گیاهی حاضر مستفاد می‌شود. بنابرگسترش‌پاره‌ای ازفرآورده‌های (جاندار) اروپا با سرعتی خارق‌العاده‌درجزایر

---

۱ـ چون شکار اننخسابی پـا برسران انواع خرچنگ است لذا دشمن طبیعی سخت‌پوستان همـان پابرسران خواهند بود. داروین دراینجا با کنایه قضیه را بطورعکس مطرح می‌کند.

زلاندنو و(با توجه به‌اینکه) مکانهایی که قبلاً اشغال‌شده بوده توسط اینها به‌سرعت فراگرفته می‌شود می‌توان باورداشت که اگر تمام (انواع) جانوری و گیاهی بریتانیای کبیر به زلاندنو منتقل می‌شد شماره بسیاری ازصور منتقله ازانگلیس به‌مرورزمان درآنجا خوی‌گرشده بخشی ازاشکال بومی را معدوم می‌کردند. ازطرف دیگرچون حتی یکی ازساکنان نیم کرهٔ جنوبی درهیچ بخش ازاروپا به‌صورت وحشی درنیامده است مستبعد می‌نمایدکه اگرانواع جاندار موجود درزلاندنو را به‌انگلستان منتقل‌کنیم شمارهٔ بسیاری توفیق جایگرشدن‌درمناطقی به‌دست آورندکه قبلاً توسط گیاهان و جانوران بومی اشغال شده است ــ ازاین‌دیدگاه‌فراآورده‌های (جاندار) بریتانیای‌کبیردرنردبان تکاملی عالی‌تر ازساکنان زلاندنو خواهند بود و ماهرترین طبیعی‌دانان صرفاً ازروی بررسی انواع این دوسرزمین قادر به‌پیش‌بینی نتیجه نیست.

آگاسز وبرخی دیگر ازصاحبنظران عالیقدرروی شباهت موجود درمیان جانوران‌پیشین وجنین جانوران امروزی‌که به‌یك طبقه متعلق‌اند ونیز برسرتوازی تقریباً قاطعی که در توالی زمین‌شناسی صورمنقرض شده و(مراحل) رشد وبسط جنین صورکنونی وجود دارداصرار می‌ورزند. چنین بینشی به‌حد تحسین‌آمیزی با فرضیهٔ ما سازگاراست. در یکی از فصول‌آینده می‌کوشم نشان دهم که جانور بالغ با جنین خود (طی سلسله‌ای) از تنوعات فرق دارد، سن بروز آنها پیشرس نیست وبطور موروثی درادوارخاصی (اززندگی جانور) تجلی می‌کنند. تفاوتهای افراد بالغ درجریان نسلهای متمادی بیش از پیش افزایش می‌یابد ولی مشی‌ایکه جنین درطی آن تقریباً دست نخورده می‌ماند تغییری نمی‌کند. پس جنین به‌تصویری مانده است‌که توسط طبیعت ازروزگاران پیشینی‌نگاهداشته‌که جانور هنوز دستخوش تحولات بسیار نگردیده بوده‌است. این‌طرزنگرش‌هرچندکه ممکن‌است‌هرگزامکان نشان دادن‌کامل‌آن (بادلیل ومدرك) مقدور نشود به‌گمان من صحیح است. مثلاً می‌بینیم که قدیمی‌ترین پستانداران و خزندگان وماهی‌های شناخته شده دقیقاً وقطعاً به‌شاخه‌های خود تعلق دارندگرچه ممکن است برخی ازصورقدیمی اینها تفاوتشان با یکدیگر به‌حدی نبوده باشدکه امروز ملاحظه می‌کنیم تا زمانی‌که درزیر قدیمی‌ترین لایه‌های سیستم سیلورین، رسوبات سرشار ازسنگواره‌ای یافت نشود واین امری است‌که آنقدرها بخت روی دادن ندارد، جستجوی جانورانی که ممیزات عمومی و جنین‌شناسی مهره‌داران را دارا هستند به‌نظرمن بیهوده است.

## متوالی بودن همان تیپ‌ها درهمان نواحی طی آخرین ادوار دوران سوم

سالها پیش کلیفت[1] نشان داده بود پستانداران سنگواره شدهٔ به‌دست آمده از غارهای استرالیا، قرابت وافری با پستانداران کیسه‌دار این قاره دارند. گرچه پرفسور اون با بررسی آماری سنگواره‌های پستاندارانی که درجنوب قاره امریکا یافت شده خویشاوندی آنها را با صور زندهٔ امروزی آنجا به‌نحو خیره‌کننده‌ای اثبات کرده است ولی هرچشم نـا آزموده هم حتی با دیدن سنگوارهٔ پوششی زره‌وار درنقاط مختلف لاپلاتا متوجه تاتو[2] خواهد شدکه در امریکای جنوبی فراوان است. این‌موضوع حتی ازمجموعهٔ بسیارزیبای استخوانهای گردآوری شده توسط لند[3] وکلوزن[4] ازغارهای برزیل بیشترمتجلی است. این مسائل مرا چنان تحت‌تأثیر قرارداده بود که طی سالهای ۱۸۴۵ ــ ۱۸۳۹ شدیداً روی «قانون تواترتیپ‌هـا و روابط خویشاوندی جالبی که میان ارگانیسم‌های زنده ومنقرض شدهٔ هرقاره موجود است» پافشاری می‌کردم. سپس اون قانون‌مزبوررا به‌تمام پستانداران‌دنیای قدیم عمومیت داد وهم او به‌ترمیم (سنگواره‌های) پرندگان عظیم‌الجثهٔ زلاندنو که همه منقرض شده‌اند همت‌گمارد، هردواقدام او مؤید نظر من بود . پرندگان یافت شده در غارهای برزیل نیز چنین است. ودوارد نشان داده این قانون درمورد نرمتنان دریایی نیزصادق است ولی به‌علت‌گسترش بسیاروپراکندگی فوق‌العادهٔ اکثر جنسهای این رده، واضح به نظر نمی‌رسد. مثالهای دیگری نیزمی‌توان ارائه داد ازجمله روابطی که میان نرمتنان خاکزی امروزی با انواع منقرض شدهٔ آنهـا در جزایر مادر مشهود است ونیزروابطی که میان‌انواع‌منقرض وزندهٔ نرمتنان آبهای تلخ دریای اورال‌ـ

---

1- Clift

۲- Tatou ازپستانداران بی‌دندان امریکای جنوبی که پوششی فوق‌العاده ضخیم دارد. این‌جانور به‌تیرهٔ دازیپودیده dasypodidé تعلق دارد. همهٔ جانوران این تیره پوششی شبیه لاک‌پشت دارندکه ازشش تا ده تیغهٔ استخوانی ساخته شده این تیغه‌ها به‌هم‌مفصل شده ومتحرک‌اند. رویهٔ تیغه‌های استخوانی‌را پوششی شاخی فراگرفته لذا ازاستحکام بسیاربرخوردار است. ازحشرات وحیوانات کوچک‌تغذیه می‌کنند. معروف‌ترین نوع تاتوپوایو Poyou یا اسم‌علمی‌دازی‌پوس سپتامپسینکتوس Dayspus septamcinctus است.

3- M. M. Lund

4- Clausen

خزر[1] به‌چشم می‌خورد.

اکنون ببینیم که مفهوم این قانون درخور توجه یعنی تواترهمان تیپ‌ها در همان ناحیه چیست؟ با مقایسهٔ اوضاع اقلیمی امروزی استرالیا با آن بخش ازامریکای جنوبی که در همان عرض جغرافیایی است ــ از یک‌سو نسبت دادن اختلاف موجود میان جانداران فعلی این دو قاره به‌ناهمگونی شرایط فیزیکی ــ وازسوی دیگر انتساب همانندی سنگواره‌های به‌دست آمده ازرسوبات متأخر دوران سوم دراین دو سرزمین به‌همسانی شرایط فیزیکی،کاری است جسورانه. واین هم دیگرقابل عنوان‌کردن نیست‌که طبق حکمتی ابدی دراسترالیا صرفاً کیسه‌داران ودرامریکای جنوبی فقط‌گروه بی‌دندانان وسایرپستانداران پدید آمده‌اند . می‌دانیم که سرزمین‌اروپا در ادوار پیشین مملو ازکیسه‌داران بوده‌است ودربررسی‌های پیرامون‌پستانداران خاکزی امریکا به‌این نکته اشاره کرده‌ام که پراکندگی جانوران مزبور در روزگاران قدیم غیر ازآن‌بوده‌که امروزمی‌بینیم.درروزگاران‌گذشته درنیمهٔشمالی امریکا (ازلحاظ‌پستانداران) دقیقاً اوضاعی حکمفرما بوده‌که امروزه درنیمهٔ جنوبی‌این قاره مشهود است ولذا نیمهٔجنوبی امریکا ازجهت پستانداران خیلی بیش از امروز به نیمهٔ شمالی مربوط بوده است. اکتشافات فالکنر وکاتلی[2] اثبات کرده است که بخش شمالی هند نیز از لحاظ پستانداران، در گذشته بیش از امروز شبیه افریقا می‌بوده. نحوهٔ پراکندگی جانوران دریایی نیز به‌نتایجی ازهمین دست می‌رسد.

فرضیهٔ انشقاق توأم با تغییر(جانداران ازیکدیگر) به‌سهولت مفسراین قانون بزرگ است:تواترهمان تیپ‌ها در همان نواحی طی زمانی دراز اما نه‌لایتغیر،چه ساکنین هربخش‌از عالم‌گرایش به‌این دارندکه درهمان بخش اخلافی برجای‌گذارند هرچندکه این اخلاف از برخی جهات اندکی عوض شده باشند. اگرساکنان قاره‌ای درادوار پیشین با قاره‌ای دیگر تفاوتی قابل ملاحظه می‌داشته امروزه نیز درمیان اخلاف دگرگونی یافته دوقارهٔ مزبور همان

---

۱ــ دریاچهٔ اورال درمشرق دریای خزر درخاك اتحاد شوروی قراردارد. مساحت آن شصت وهفت هزارکیلومترمربع است وتوسط دورودخانهٔ مهم آمودریا وسیردریا پر آب می‌شود. درادوار تاریخی نزدیك، این دریاچه با فرو رفتگی‌های ساری‌گامیش‌به دریای خزرمتصل بوده است لذا وضع جانداران این دودریاچه تقریباً یکسان است. دریاچهٔ اورال هم مثل دریای خزر به‌علت تبخیر سطحی شدید پیوسته درحال‌کوچك شدن است. منابعی درمورد جانداران‌موجود ومنقرض‌شدهٔ دریای اورال ـ خزر به‌دستم نیامد.قاعدتاً چنین بررسی انجام‌گرفته است.اشارهٔ داروین ظاهراً به‌یکی ازگزارشات دراین زمینه است.

2- Cautley

اختلاف وحتی به‌میزان بیشتر به‌چشم خواهدخورد. اما پس ازمرورزمانی بسیارطولانی‌وبروز تغییرات جغرافیایی، امکان مهاجرت‌های بسیاری پیدا خواهد شد و صورضعیف جای خویش را به‌صور بارزخواهند سپرد ولذا قوانین یراکندگی‌فعلی و گذشته، الزاماً هیچ خصلت‌ثابت ولایتغیری دربرنخواهند داشت.

ممکن است با تمسخرتصورکنند من تاتو وپارسو[1] و مورچه خوار را اخلاف ضمور یافتهٔ مگاتریوم ودیگرخویشان‌غول پیکرآن‌می‌دانم که درگذشته درامریکای جنوبی‌می‌زیسته‌اند. جانوران غول پیکر مزبور بدون برجای‌نهادن سلاله‌ای منقرض شده‌اند. اما درغارهای‌برزیل انبوهی از استخوانهای سنگواره شدهٔ جانورانی را مشاهده می‌کنیم که فوق‌العاده به‌ساکنین امروزی امریکای جنوبی شبیه‌اند وبرخی ازآنهاممکن است اجداد حقیقی‌انواع زندهٔ‌امروزی باشند. ازیاد نبریم‌کـه برحسب فرضیهٔ مـا انواع موجود درهرجنسی ازنوع مفروضی مشتق شده‌اند به‌نحوی‌که اگردریك سازمان معرفت‌الارضی شش جنس کشف کنیم‌که هرکدام هشت نوع وابسته دارد ودرسازمان زمین‌شناسی بالای آن شش جنس خویشاوند دیگر ملاحظه کنیم که همانقدرنوع دربرداشته باشند می‌توانیم نتیجه بگیریم‌که از هر جنس قدیمی فقط یك نوع تغییریافته باقی مانده وهمین دردوران بعد منشأ انواعی چندگردیده پنج نـوع دیگر هرجنس قدیمی بدون برجای نهادن عقبه‌ای معدوم شده‌اند. یا قضیه بدین‌سان بوده که احتمال وقوع آن بیشتر هم هست‌که تنها از دوسه جنس قدیمی یکی دونوع باقی مانده، انواع جنس‌های نوین ازآنها مشتق شده‌اند. دررده‌های مشرف به‌انقراض مثل بی‌دندانان امریکای جنوبی که پیوسته ازشمارهٔ جنسها وانواع‌شان‌کاسته می‌گردد اخلاف تغییر یافته هرروزکمتر از روز پیش پیدا خواهد شد.

## خلاصهٔ این فصل و فصل قبل

کوشیدم اثبات‌کنم‌که بایگانی(اسناد ومدارك) زمین‌شناسی ما ناقص است ــ جزبخش نـاچیزی ازکرهٔ زمین بقیه هنوز مورد بررسی قرار نگرفته است ــ فقط برخی از راسته‌های

۱ـ Paresseux ـ پستانداری است از گروه بی‌دندان‌ها مثل تاتو و مورچه‌خور. در قسمت عمدهٔ زندگی به‌حال آویخته ازدرختان باقی می‌ماند. جمعاً هفت نوع این پستاندار دوجنس تشکیل می‌دهند. اغلب ازبرگ درختان تغذیه می‌کنند. به‌علت‌کمی حرکت وکندی جابجایی آن را پارسو یا تنبل می‌نامند.

ارگانیسم‌های جاندار به‌وفور به‌صورت سنگواره باقی مانده‌اند ــ تمام نمونه‌هایی که در موزه‌های خودگرد آورده‌ایم در برابر نسلهایی که فقط در طی یك سازمان معرفت‌الارضی زیسته‌اند تقریباً هیچ است ــ به‌دنبال پیدا شدن ضرورتی جهت نشست‌کردن زمین رسوبات عظیمی سرشار ازسنگواره‌های انواع گوناگون تکوین یافته (ودرطی همین نشست‌کردن زمین بوده است که) ضخامت لایه‌های رسوبی به‌حدی رسیده که دربرابر عوامل تخریب وفرسایش بعدی تاب آورده‌اند ومی‌بایست درخلال پیدایش ده لایهٔ رسوبی پی‌درپی مدت زمان عظیمی سپری شده باشد ــ احتمالاً نشست کردن زمین همراه با انقراض سریع انواع و بالا آمدن زمین معاصرپیدایش صور جاندار بسیارگوناگون است ولی هنگام بالا آمدن زمین آثار سنگواره شدهٔ‌کافی به‌دست نمی‌آید (چه فرصت تجمع رسوبات ضخیم نیست) ــ رسوبات هر سازمان معرفت‌الارضی ممتد نیست ــ دوران هرسازمان معرفت‌الارضی احتمالاً کوتاهتر از دوران عمرمتوسط هریك ازصور نوعی است ــ مهاجرت‌های جانداران نقش مهمی‌درنخستین تجلی صور زنده درخلال رسوبات هرسازمان معرفت‌الارضی مفروضی ایفا کرده‌اندــ گسترش یافته‌ترین انواع آنهایی هستندکه عموماً بیشترتغییر می‌یابند ولذا موجد انواع نوین بیشتری خواهند بودــ اصناف می‌باید درابتدای امرموضعی‌بوده باشندــ وسرانجام گرچه‌نوع‌می‌بایست ازمراحل بینابینی بسیاری بگذرد محتمل است دورانی راکه نوع در طی آن دستخوش تحول است اگربرحسب سال تخمین بزنیم خیلی دراز به‌نظرآید ولی می‌باید درمقام قیاس با مدتی که هریك بدون تغییرمی‌مانند رقم کوچکی باشد. وقتی‌این علل به‌روی هم جمع شوندعلیرغم نکات تاریکی که هنوزباقی است به‌میزان قابل توجهی‌این را تفسیرمی‌کنندکه چرا بی‌شمار صور بینابینی ملاحظه نمی‌کنیم که به‌صورت درجات متوالی صور منقرض شده و اشکال زنده را به‌هم پیوند دهند. مخصوصاً هرگز ازیاد نبریم که تمام اشکال حد واسط میان دو یا چندین صورت (جاندار) قطعاً می‌بایست وجود داشته باشند (ودارند) اما ازآنجاکه با صور یافت شده نمی‌توان زنجیری ساخت که برخی را مستقیماً به‌برخی دیگر متصل گرداند وچون هیچ بنیاد استواری برای تمیز اصناف ازانواع نداریم لذا هرآنچه را می‌یابیم نوعی جدید تلقی خواهیم کرد.

اگر ناکامل بودن بایگانی (اسناد ومدارك) زمین‌شناسی‌را نپذیرند به‌حق می‌بایست‌تمام فرضهٔ (تکاملی مرا) به‌کناری اندازند چه به‌عبث خواهند پرسیدکه بی‌شمار صور بینابینی که انواع خویشاوند را به‌هم مربوط می‌سازند یادرمیان صور گوناگون سنگواره‌ای به‌دست‌آمده

دریك سازمان معرفت‌الارضی قرار می گیرند کجاست؟ می توان به کلی منکر فواصل زمانی عظیمی شد که در میان سازمانهای معرفت‌الارضی پی‌درپی جریان داشته. ونقش خارق‌العاده‌ای را که مسألهٔ مهاجرت درمنطقهٔ وسیعی مثل اروپا ایفا کرده است نادیده گرفت و به‌غلط به‌پیدایش ناگهانی گروه‌های انواع درهرسازمان معرفت‌الارضی معتقدشد که خود فقط امری است ظاهری. می توان پرسید که بقایای بی‌شمار ارگانیسم‌های جانداری که پیش از تکوین رسوبات سیستم کامبرین می‌زیسته‌اند کجاست. اکنون می‌دانیم که در آن روزگار لااقل یك حیوان وجود می‌داشته‌است اما نمی‌توانم پاسخ پرسش بالا را بدهم مگر این فرض را قبول کنیم که اقیانوسهای ما از زمانهای بی‌نهایت دور درمکانهای فعلی خود بوده‌اند ونقاطی که توسط قاره‌های درحال نوسان ما اشغال شده از آغاز عصر کامبرین به‌صورت خشکی بوده‌اند ولی پیش از آن زمان کرهٔ زمین نسبت به‌امروز چهره‌ای کاملاً متفاوت می‌داشته وقاره‌هایش در آن روزگار ازسازمانهای زمین ـ شناسی بسیار کهن‌تر از آنی ساخته شده بوده که مامی‌شناسیم واکنون این سازمانها جز به‌حالت دگرگونه به‌دست ما نرسیده یا هم‌اکنون دراعماق دریاها مدفون‌اند.

این اشکالات به‌جای خود محفوظ ، به‌نظرمن تمام پدیده‌های اصلی دیگری که‌دردیرین‌ـ شناسی هست با فرضیهٔ انشقاق تؤأم با تغییر جانداران ازیکدیگر به‌کمك انتخاب طبیعی به ـ سهولت سازگاراند. این فرضیه اجازه می‌دهد که بفهمیم چگونه آهسته وپی‌درپی انواع نوین تکوین می‌یابند. وچرا تمام انواع رده‌های مختلف الزاماً با هم وبه‌یك میزان دستخوش تغییر نمی‌شوند درحالی که سرانجام همه تا حدودی تحول‌می‌یابند. با پیدایش فراآورده‌های نوین تقریباً انقراض اشکال قدیمی اجتناب‌ناپذیر است . (از روی این فرضیه) می‌توان فهمید که چرا نوعی که منهدم شد هرگز دوباره پدید نخواهد آمد. شمارهٔ گروه‌های انواع بـه‌کندی افزایش می‌یابد و(حدوث آن) از لحاظ زمانی برای گروه‌های مختلف نابرابر است علتش این است که مشی تغییرات الزاماً بطئی بوده درگرو عوامل بغرنج انبوهی است. انواع بارز به‌گروه‌هایی متعلق‌اند که گسترش فراوان دارند و همین انواع مسلط با پدید آوردن اخلاف (تغییر یافتهٔ بسیار) تحت‌گروه‌ها و سپس گروه‌های نوین ایجاد می‌کنند. به‌موازات تشکیل و توسعهٔ آنها انواع پست‌تر که از اسلاف مشترکی سرچشمه گرفته‌اند به‌دلیل استواری کمتر محدود شده بدون باقی گذاردن عقبه‌ای منهدم می‌شوند. انقراض کامل گروهی از انواع گاهی رویدادی است بسیارطولانی وپس ازبرجای گذاردن برخی ازاخلاف درنقاط مجزا وحمایت شده که می‌توانند به‌موجودیت خود ادامه‌دهندتحقق می‌یابد. وقتی گروهی نابودگردیده‌هرگز

دوباره پدید نخواهد آمد چه تسلسل نسلهایش قطع شده است.

می‌توان فهمید صور بارز که گسترش بسیاری دارند واصناف بسیاری از آنهـا مشتق می‌شود چگونه جهان را ازاخلاف تغییر یافتهٔ خود مملوساخته عموماً انواعی راکه درتنازع بقا با آنها موقعیت ضعیف‌تری دارند جابجـا می‌کنند. نتیجهٔ این امر آن است کـه پس از فواصل زمـانی بسیار دراز به نظر می‌رسد که فراآورده‌های کرهٔ زمین به نحو همزمـان عوض شده‌اند.

می‌توان فهمید که چگونه تمام صور زندهٔ قدیم وجدید درمجموع جز شمارهٔ معدودی ردهٔ بزرگ به وجود نمی‌آورند، چه سلسله نسلها آنها را بهم مربوط کرده است. از روی تباعد خاصه‌هامی‌فهمیم که چرا جاندار زنده هرچه قدیمی‌ترباشد عموماً بـا جانداران دیگر تفاوت بیشتری دارد، چرا صوری که درقدیم می‌زیسته بعد منقرض شده‌اند اغلب خلایی راکه میان‌جانداران فعلی هست پرمی‌کنند یا گاهی‌دو گروه راکه کاملاً مستقل‌ازهم بودند دریکدیگر ادغام می‌نمایند ولی اکثراً به‌کاستن فاصلهٔ دو گروه مزبور بسنده می‌کنند. هرچه جـانداری قدیمی‌ترباشد، تاحدی بیشتر به‌منزلهٔ حلقه بینابینی صور زندهٔ امروزی تجلی خواهدکرد چون هرقدر نوع کهن‌تر باشد به‌جد مشترك که همه ازآن مشتق و متباعد شده‌اند نزدیکتر و شبیه‌تر است. صور منقرض شده جز به‌ندرت ازاشکال حد واسط صور فعلی به‌حساب نمی‌آیندواین هم هرگز به‌خط مستقیم نبوده بلکه به‌خط پیچ وتاب‌دار وپس ازآن عبور ازصور منقرض‌شدهٔ بسیاری است. ازتواتر نسلها دلایل روشنی برای شباهت بقایای جاندارموجود درسازمانهای معرفت‌الارضی پی‌درپی به‌دست می‌آید ونیز به‌همین دلیل می‌توان فهمید که چرا ارگانیسم‌های زندهٔ مدفون شده در حد فاصل دو سازمان معرفت‌الارضی از لحاظ خاصه‌هـا نیز حد واسط سنگواره‌های دو لایهٔ مذکوراند.

ساکنان هرعصر متوالی تاریخ کرهٔ زمین با غلبه برپیشینیان خود درتنازع بقا درمدارج طبیعت جایی بالاتر ازاینها اشغال می‌کنند،سازمان وساختمان پیکرشان عموماً گرایش به‌کسب تمایز وتخصیص بیشترنشان می‌دهد، این امر با اعتقاد اغلب دیرین شناسان سازگار است که ارگانیسم‌های جدید من‌حیث‌المجموع ارتقا یافته‌اند. جانوران‌قدیمی ومنقرض شده‌تاحدودی به‌جنین انواع زندهٔ همان رده شباهت دارند، این پدیده فقط با فرضیهٔ مـا قابل تفسیر است. تواتر ارگانیسم‌های جاندار تیپ واحد درهمان ناحیه طی ادوار متأخر زمین‌شناسی دیگرجنبهٔ معما ندارد بلکه نتیجهٔ توارث است.

با قبول نقصان و نارسایی بایگانی (اسناد ومدارك) زمین‌شناسی و پذیرفتن اینکه ماهیت امر چنان است که این بایگانی همیشه ناقص خواهد ماند از ایرادها و اعتراض‌ها نسبت به‌ـ فرضیه انتخاب تاحد قابل ملاحظه‌ای کاسته می‌شود یـا همه از میان می‌رود. از طرف دیگر چنین به‌نظرم می‌رسد که تمام‌قوانین اساسی‌دیرین‌شناسی به‌وضوح دلالت براین دارند که‌انواع حاصل تناسل عادی‌اند[1]، صور قدیمی با صور جدیدبهبود یافته جایگزین می‌شوندواین‌صور بهبود یافته خود حاصل تغییر و بقای اصلح است.

---

۱ـ منظور داروین ازتناسل عادی تولید مثل به‌شکل متداول ومعمول‌آن است نه تناسل متقاطع بین انواع گوناگون.

فصل یازدهم

# توزیع جغرافیائی

- تأثیر تفاوتهای شرایط فیزیکی بر توزیع فعلی (جانداران)
- اهمیت موانع (جغرافیائی)
- قرابت فراورده‌های (جاندار) یك قاره با یکدیگر
- مراکز آفرینش
- پراکندگی (جانداران) در اثر تفاوتهای آب وهوا، پستی یا بلندی زیستگاه وامور اتفاقی دیگر
- پراکندگی در عصر یخبندان
- تناوب ادوار مختلف عصر یخبندان درشمال وجنوب

هنگام بررسی توزیع ارگانیسم های (جاندار) کرهٔ زمین اولین نکته‌ای‌که نظرمان را جلب می‌کند این است‌که پراکدگی ساکنان نواحی مختلف نه با همانندی اوضاع فیزیکی قابل تفسیراست ونه با ناهمانندی‌آن. تقریباً کلیهٔ دانشمندانی‌که دراین اواخرموضوع رامورد مطالعه قرارداده‌اند به‌همین نتیجه دست یافته‌اند. امریکا به‌تنهایی برای اثبات صحت موضوع بسنده است، به‌اعتقاد تمام مؤلفین جز درپیرامون قطب شمال‌که قاره‌ها تقریباً به‌هم‌پیوسته‌اند تقسیم جهان به‌دنیای جدیدوقدیم یکی‌ازاساسی‌ترین توزیع‌های جغرافیایی است. (این‌تقسیم‌بندی به‌جای خود) اگرقارهٔوسیع امریکا را ازایالات متحده تا جنوبی‌ترین بخش آن زیرپا بگذاریم با متنوع‌ترین اوضاع فیزیکی ازنواحی مرطوب‌گرفته تا صحاری خشك‌وکوه‌های بلند ودشت‌های سرسبز وجنگلهای (انبوه) وباتلاق‌ها ودریاچه‌هاورودخانه‌ها ونیز باگوناگون‌ترین درجهٔ حرارت هوا روبرو می‌شویم. در هیچ کجای دنیای قدیم، آب و هوا و شرایطی

نمی‌توان یافت که نظیرش لااقل درحدودی که برای زیستن نوع ضروری است دردنیای جدید نبوده باشد. بدون تردید دردنیای قدیم نقاطی می‌توان یافت که ازلحاظ گرمی هوا در دنیای جدید مانند ندارد ولی درهیچکدام جامعهٔ جانداری نیست که درنواحی پیرامون،خویشاوندان نزدیکی نداشته باشد،به‌ندرت بسیارمی‌توان گروه ارگانیسم‌های (جانداری) یافت که درمنطقهٔ محدودی به‌سر ببرند وتفاوت‌های‌شان (با جانداران اطراف) بیش ازمختصراختلاف ناشی‌از شرایط خاص زیستگاه‌شان باشد. علیرغم همانندی عمومی دراوضاع فیزیکی، چه‌تفاوتهایی که درمیان جانداران دنیای جدید وقدیم نمی‌بینیم!

اگر درنیمکرهٔ جنوبی، مناطق وسیعی ازاسترالیا وجنوب افریقا ومغرب امریکای‌جنوبی راکه میان ۲۵ درجه و۳۵ درجه عرض جغرافیایی قراردارند مقایسه‌کنیم نواحی‌ای‌می‌یابیم که ازجهت جمیع شرایط همسانند مع‌ذلك یافتن‌سه جامعهٔ جانوری یا گیاهی ناهمانندتر ازآن (که دراین سه‌قاره می‌زیند) میسرنیست.وهرآینه ازسوی دیگرفراورده‌های (جاندار) امریکای جنوبی واقع درزیرعرض ۳۵ درجه را با (موجودات) امریکای شمالی واقع دربالای‌عرض ۲۵ درجه که‌میان‌شان ده درجه‌تفاوت عرض جغرافیایی هست مقایسه‌کنیم همانندیهایی می‌بینیم که هرگز در میان جانداران استرالیا وافریقا در شرایط اقلیمی تقریباً یکسان موجود نیست. مواردی ازاین قبیل را درساکنان‌دریاها هم می‌توان دید.

موضوع مهم دیگری که درنخستین نگاه اجمالی جلب توجه می‌کند این است که هر مانع(جغرافیایی) که سدراه مهاجرت آزادباشد عمیقاً با تفاوتهای موجود درمیان‌فراورده‌های (جاندار) نواحی مختلف بستگی دارد. نمونهٔ بارزش تفاوت عظیم جانداران خاکزی دنیای جدید وقدیم است به‌استثنای‌جانداران ناحیهٔ معتدلهٔ شمالی در دو قاره که ممکن است‌ازطریق نواحی قطبی که خشکی‌ها تقریباً درجواریکدیگرانند وشرایط اقلیمی یکسان است‌مهاجرتهایی روی داده باشد همانطور که امروزه صرفاً برای صور زنده در حواشی سرد دریاهای شمال روی می‌دهد. همین پدیده را می‌توان درجانداران آن نواحی از افریقا واسترالیا و امریکای جنوبی که عرض جغرافیایی یکسانی دارند ملاحظه‌کرد چه این سه قاره به‌حد اکثرممکن از یکدیگرمنفك‌اند. درهرقاره به‌تنهایی‌نیز وضع ازهمین قراراست چه‌اغلب در دو سوی(موانع طبیعی) مثل سلسله کوه‌های بلند و ممتد، صحاری وسیع و رودخانه‌های بزرگ فراورده‌های (جاندار) متفاوتی ملاحظه می‌کنیم. با وجود این‌کوه‌ها وصحراها وغیره به‌حد اقیانوس‌هایی که قاره‌هارا ازهم جدا می‌کنند موانع‌غیرقابل عبوری شمرده نمی‌شوند لذا تفاوت‌جانداران

موجود درهر قاره به‌میزان تفاوت جانداران دوقاره نیست.

بررسی دریا هم همین قانون را تأیید می‌کند. ساکنان‌سواحل غربی وشرقی قارهٔ‌امریکا کاملاً متفاوت‌اند چنانکه جز اندك، انوع ماهی ونرم‌تن وسخت پوستی نمی‌توان یافت که‌در هر دوحاشیه مشترك باشد اما اخیراً دکتر گونتر[1] اثبات کرده است که سی درصد انواع ماهی زینده در دوحاشیهٔ تنگهٔ پاناما مشترك است اکتشاف مزبور طبیعی‌دانان را به‌این فکرانداخته که گمان کنند تنگه مزبورروزگاری(به‌طورطبیعی) بازبوده است. درحاشیهٔ غربی امریکادریای وسیعی گسترده است که درآن هیچ جزیره نیست تا برای انواع مهاجر به‌منزلهٔ ایستگاهی به‌کار رفته باشد وتا درهمین جزایر انواعی پدید آیدکه خود محصورومجزا باشند. درساحل‌دیگر امریکا، اقیانوس‌کبیررا با جزایر بسیارش می‌بینیم که جامعهٔ جاندار مستقلی را در خود جای داده‌اند. پس در دوسوی امریکا (وجزایرشرقی آن) درمساحتی دراز ازشمال تا جنوب با سه جامعهٔ جاندار دریایی کاملاً متمایز روبرو هستیم (این سه جامعه که) توسط دریاهای وسیع یا خشکی غیر قابل عبور ازهم جدا شده‌اند (علیرغم تمایزکامل) ازیکدیگرخیلی دورنیستند. از طرف دیگر هرآینه ازجزایر استوایی اقیانوس‌کبیر به‌سمت غرب حرکت‌کنیم هرگز بامانعی غیرقابل عبور مواجه نمی‌شویم بلکه برعکس تا طی نیمدایره‌ای‌کامل (روی کمربند زمین) و رسیدن به‌کرانه‌های شرقی افریقا هرچه بخواهیم جزایرکوچك وبزرگ هست وسواحل‌ممتد، دراین پهنهٔ بیکرانه هیچ جامعهٔ دریازی متمایز ومستقلی نیست. گرچه شمارهٔ اندکی ازنرمتنان وسخت پوستان وماهی‌ها درسه جامعهٔ جاندار پیش‌گفته‌که درکرانه شرقی و غربی امریکا و جزایرشرقی اقیانوس‌کبیر مستقراند مشترك است ولی برخی ازماهیان کرانه شرقی امریکا از طریق اقیانوس‌کبیر به‌اقیانوس هند اشاعه می‌یابند وبسیاری ازصدفهای جزایر شرقی‌اقیانوس کبیر وکرانهٔ شرقی افریقا که تقریباً روی دونصف‌النهار متقابل مستقراند مشترك است.

سومین موضوع مهم چنانکه ازمسألهٔ پیش‌گفته نیز مستفاد می‌شود این است که علیرغم برخی تفاوتهای زیستگاهی انواع ، فراورده‌های (جاندار) هرقاره یا هر دریا قرابت دارند. این قانون عمومیت بسیاردارد ودرهر قاره‌ای می‌توان شواهد بسیاری برآن یافت. طبیعی‌دانی که فی‌المثل ازشمال به‌جنوب سفرکند ازمشاهدهٔ اینکه گروه‌های جاندارخویشاوند ولی‌متمایز متوالیاً جای یکدیگر را می‌گیرند به‌حیرت خواهد افتاد. می‌شنود گفتگو ازپرندگان همانندو

---

1- Günther

درعین حال متمایزی درمیان است که نوایی یکسان دارند، تقریباً به گونه‌ای واحدلانه‌می‌سازند ولی هرگز لانه‌ها دقیقاً همشکل نیست، رنگ تخم این پرندگان کم وبیش یکسان است. در صحاری مجاور تنگهٔ ماژالان نوعی شتر مرغ امریکایی بنام ری[1] به‌سر می‌برد. در دشت‌هـای لاپلاتا که اندکی شمالی‌تر است نوع دیگری ازهمان جنس می‌زید هیچکدام ازآنهاشترمرغ حقیقی یا امو[2] نیستندکه درهمان عرض جغرافیایی درقاره افریقا واسترالیا به‌سر می‌برد. در همین صحاری لاپلاتا ایگوتی[3] و ویسکاش[4] هم زندگی می‌کنند که کم و بیش به‌خرگوش و دوشان ما شبیه بوده، به ردهٔ جوندگان متعلق‌اند اما از لحاظ ترکیب پیکر ، تیپ خاص امریکا قلمداد می‌شوند. روی قلل بلندکوه‌های کوردی‌یر (امریکای جنوبی) نوعی‌ویسکاش مخصوص آلپ می‌بینیم ولی در آبهای آنجا نه‌کا ستور[5] دیده می‌شود نـه راموسکه[6] اما کاپی‌بـارا[7] و کوی‌پو [8] از تیپ امریکای جنوبی فراوان است. مشتی‌نظایرآن را هم می‌توان برشمرد. اگر جزایرنزدیك به‌ساحل امریکا را طرف توجه قراردهیم ممکن است از لحاظ زمین‌شناسی بـا سرزمین اصلی متفاوت باشند ولی انواع ساکن درآنها گرچه متمایز ازسرزمین اصلی است ولی بسیار به‌هم نزدیك‌اند. چنانکه درفصل پیش‌گفته شد اگر ادوارگذشته را در آنجا مورد بررسی قراردهیم خواهیم دید باز انواع خاص سرزمین امریکا چه در خشکی و چه در دریا

---

1- Rhea

2- Emeu

۳- Agouti ازجوندگان‌کوچك اندام امریکای جنوبی وجزایرآنتیل است. نام علمی‌آن دازی‌پروکتا(dasyprocta) است. این پستاندارجونده، درزمین کانالهایی‌حفرمی‌کند. معروف‌ترین نوع آن را اصطلاحاً خرگوش طلایی می‌نامندکه‌گوشتی خوراکی دارد.

۴- Viscache، پستاندار جونده‌ای است مختص آرژانتین وپاناما با نام علمی لاگوستوموس ماکسیموس Lagostomus maximus . این جانوردرصورت خطوطی‌موازی سیاه وسفید دارد. در زمین حفراتی ایجاد می‌کند.

۵- Castor، ازپستانداران جونده. دونوع مشهوردارد یکی اروپایی Castor fiber یکی امریکایی Castor canadencis . این جونده بـرای درختان بخصوص انواع بید بسیار مضراست. پوست وموی آن ارزش تجارتی دارد. بخشی ازعمر را درآب می‌گذراند.

۶- Rat musqué، ازجوندگان امریکای جنوبی است با نام علمی اونداترا زیبه‌تیکا (Ondatra zibethica) این جونده با زیستن درآب آداپتاسیون‌کامل دارد.

۷- Capybara، احتمالاً از جوندگان تیرهٔ Capromyidé است. مشخصات این حیوان در کتابهایی‌که دردسترس بود ملاحظه نشد.

۸- Coypou، پستانداری است جونده از تیرهٔ Capromyidé ، طول این حیوان به‌یك متر می‌رسد درامریکای‌جنوبی واروپا یافت‌می‌شود. برای استفاده ازپوستش شکارمی‌شود. انگشتان دوپای خلفی آن پرده‌دار است وبا شناکردن آداپتاسیون کامل دارد.

جنبهٔ مسلط داشته‌اند. این نتایج‌وجود رابطه‌ای عمیق‌وصمیمی را طی‌زمان ومکان بین‌ارگانیسم‌های زنده می‌رساند که دردریا و خاك جاری بوده و مستقل از هر وابستگی به‌شرایط فیزیکی است. انسان بایستی خیلی بی‌تفاوت باشد که برای یافتن ماهیت این رابطه وسوسه نشود.

این چیزی جز وراثت نیست که تا آنجا که می‌دانیم موجب می‌شود هر ارگانیسم جانداری کاملاً مثل خود ایجاد کند واصنافی تقریباً کامل به‌شکل خود پدید آورد. عدم‌شباهت ساکنان نواحی مختلف مولود تغییر آنها دراثرانتخاب طبیعی و بطور فرعی ناشی از «تأثیر مشخص ومحدود» شرایط فیزیکی گوناگون‌است. میزان عدم شباهت فوق ناشی ازعوامل زیر است: میزان محدودیت مهاجرت صور بارز ازسرزمینی به‌سرزمین دیگر طی ادوار پیشین زمین‌شناسی ــ کیفیت‌وشمارهٔ مهاجرین‌قبلی ــ اثری که ساکنان (نقطهٔ مفروض) درحفظ تغییرات پدید آمده می‌توانند بریکدیگراعمال کنند ــ وهمانطور که بارها به‌عنوان مهمترین عامل‌ذکر کرده‌ام روابط ارگانیسم‌های جاندار طی تنازع بقا. به این ترتیب هرمانعی (طبیعی) با سد راه مهاجرت می‌تواند نقش مهمی ایفا نماید ونیززمان، به‌خاطرآهنگ بطئی تغییرات به‌یاری انتخاب‌طبیعی عامل مهمی‌است. انواع صاحب آحاد وافرادبسیار که درمناطق وسیعی گسترش یافته (برای نیل به‌این مقام) بررقیبان بسیاری‌غلبه‌کرده‌اند، برای‌تصرف مکان‌های جدیدهنگام اشاعه به‌نواحی تازه‌بخت بیشتری دارند. اینان هنگامی که تحت‌شرایط متفاوت قرارمی‌گیرند دستخوش تغییرات وبهبودهای بعدی شده پیروزیهای نوینی کسب می‌کنند وگروه‌های اخلاف دگرگون شده برجای می‌گذارند. اصل وراثت توأم با تغییر مفسر این است که چرا جنس یا جنس‌ها وحتی تمام تیره‌ها محدود به‌منطقه معینی هستند، این موضوعی است که از دیر باز شناخته شده.

چنانکه درفصل پیش هم گفتم من هیچ قانونی برای الزامی بودن تکامل نمی‌شناسم. قابلیت تغییرهر نوع امری است مستقل وانتخاب طبیعی به‌جز وقتی که تغییر پیدا شده درتنازع بغرنج بقا به‌حال موجود مفید واقع شود مداخله‌ای نخواهدکرد وازطرف دیگرمقدارتغییرات درانواع مختلف ابداً یکسان‌نیست. اگرشماره‌ای ازانواع پس ازآنکه مدتها درموطن‌اصلی درتنازع بوده‌اند به‌سرزمین دیگری کوچ کرده درآنجا مجزا ومنفرد شوند در معرض تغییرات (شدید یا الزامی) نخواهند بود چه‌مهاجرت ومجزا شدن فی‌نفسه قادر به‌القای چیزی نیست. مهاجرت ومجزا شدن جز این‌کاری نمی‌کندکه ارگانیسم‌های (جاندار) را با یکدیگر و تاحدودی‌کمتر با شرایط فیزیکی‌محیط اطراف درمعرض روابطی نو قراردهد. چنانکه‌درفصل

پیش دیدیم برخی ازصورجاندار ازادوارزمین‌شناسی به‌حد حیرت آوری کهن خاصه‌های خویش را محفوظ داشته‌اند به‌همین ترتیب پاره‌ای ازانواع نیز بدون اینکه دستخوش تغییر شوند در مساحت‌های عظیمی گسترده نخواهند شد.

براساس آنچه که گفته شد انواع متعلق بدجنس واحدی هرچندکه درنقاط بسیاردوراز هم کرهٔ زمین باشند ریشهٔ واحدی دارند وازاخلاف جد مشترکی هستند. درمواردی که‌انواع (مختلف یك جنس) طی ادوار زمین شناسی دستخوش تغییرات عمده‌ای نشده باشند اشکالی‌در قبول این نیست که احتمالاً ازنقطه‌ای مهاجرت کرده‌اند چـه طی تحولات عظیم در اوضاع جغرافیایی وشرایط آب وهوای‌زمین که اززمانهای بسیار دورتاکنون روی داده است‌مهاجرت درهرمقیاس‌مفروض محتمل است. امادرموارد بسیاردیگر که درمعرض‌این گمان هستیم‌جنس‌های گوناگون‌ازسازمان معرفت‌الارضی‌نسبتاً جدیدی‌است برخی‌اشکالات‌تجلی می کند. ونیز بدیهی است وقتی که افراد وآحاد نوعی معین‌را در اطراف واکناف عالم پراکنده می بینیم خاستگاه همه یکی بوده وهمان زیستگاه اجدادی است چه همانطور که قبلاً توضیح دادیم پذیرفتنی نیست که افراد و آحادکاملاً همسانی از اجدادی که به‌انواع مختلف تعلق دارند پدید آمده باشند.

## مرکز واحد آفرینش مفروض

اکنون به‌این سئوال که همیشه مورد بحث طبیعی‌دانان بوده رسیده‌ایم که آیا آفرینش (اولیهٔ) انواع دریك نقطه روی داده است یا درچندین نقطه ازسطح کرهٔ زمین. البته مواردی هست که نمی‌فهمیم چگونه انواعی (مفروض) به‌چنان نقاط دورافتاده ومجزایی که اکنون در اشغال دارند رسیده‌اند. هرکه آن را نپذیرد قانون علیت در پیدایش نسلها و مهاجرت بعدی این‌ها را نفی‌کرده‌پای قبول معجزه را دراین امرمی گشاید. عموماًقبول دارندکه فضای‌حیاتی هرنوع پیوسته وممتد است (نه منقطع) وهرگاه موردی مشاهده شودکه گیاه یا حیوانی‌در دو نقطه مجزا به‌سرمی بردکه مهاجرت‌ازیکی به‌دیگری‌دشوار است‌آن را موردی استثنائی وقابل توجه خواهند شمرد. عدم امکان‌مهاجرت با عبور از دریایی گسترده برای پستانداران خاکزی بدیهی‌تر است تا سایرجانداران ولی مورد غیرقابل تفسیری دربارهٔ پستاندارانی که در نقاط

مختلف کرهٔ زمین به‌سرمی‌برند وجود ندارد. زمین‌شناس ازدیدن آثاروبقایای چهارپایان‌قدیم انگلیس درنقاط دیگر اروپا متعجب نخواهد شد چه (درروزگاران پیش) این دو ناحیه بهم پیوسته بوده‌اند. اما اگرهمـان انواع، در دونقطهٔ مذکور، جداگانه آفریده شده باشند پس چرا حتی یك پستاندار مشترك میان اروپـا واسترالیا وآمریکای جنوبی وجود ندارد؟ شرایط زیستی‌درنقاطی ازاسترالیا یا آمریکای جنوبی که انبوهی ازجانوران‌وگیاهان اروپا درآنجاها خوی‌گر شده‌اند یکسان است وچند رستنی ابتدایی دراین دونقطهٔ دور افتاده (یعنی اروپا و استرالیا یا اروپا وآمریکای جنوبی) ازنیمکره شمالی وجنوبی یکی است. تصور می‌کنم که (پرسش ازچگونگی این پدیده‌ها) پاسخی دارد؛پستانداران قادر به‌چنان مهاجرت‌های‌بعیدی نیستند ولی رستنی‌ها به‌دلیل امکانات عدیده جهت انتقال تا مسافتهای دورمی‌توانسته‌اند(چنین مهاجرت موفقیت آمیزی را به‌انجام برسانند). اثر قاطعی برای هر سد و مانع متصور نیست مگر آن‌که بخش اعظم انواعی‌که دریك سوی آن پدید می‌آیند نتوانند به‌طرف دیگر نفوذ کنند. بسیاری ازتیره‌ها، تحت تیره‌ها وجنس‌ها وشمارهٔ بزرگتری از اجزاء جنس‌ها فقط در محدودهٔ معینی به‌سرمی‌برند، بسیاری از طبیعی‌دانان ملاحظه کرده‌اند که جنس‌های وحشی‌تر یعنی آنهایی‌که انواع‌شان به‌یکدیگرنزدیك است عموماً درسرزمینی محدوداند اگرگسترش هم داشته باشند این‌گسترش ممتد است نه منقطع. اگربرخلاف این قاعده افراد نوعی واحد لااقل درسر منشأ خود محدود به‌ناحیهٔ معینی نمی‌بودند هنگام پائین رفتن درنردبان یك‌ردیف ازجانداران (ازسلسله و رده‌و راسته وتیره وجنس ونوع‌گرفته‌تا آحاد وافراد) باچه‌ناهنجاری غریبی روبرو می‌شدیم.

مثل بسیاری ازطبیعی‌دانان این اندیشه به‌نظرم محتمل‌تراست که بدواً نوع درنقطه‌ای واحد پدید آمده و سپس تاحدی‌که وسایل مهاجرت‌وقدرت بقا دربرابرشرایط قدیم وجدید که (ارگانیسم هنگام جابجایی) در معرض آن بوده اجازه می‌داده است تـا نقاط دور دست گسترش یافته. بدون تردید با مواردی مواجه می‌شویم کـه عبور نوعی ازنقطه‌ای به‌نقطه‌ای دیگرقابل‌تفسیرنیست‌ولی‌تغییرات اقلیمی‌وجغرافیائی ادوار اخیرکرهٔ زمین می‌بایست‌پیوستگی گسترش انواع بسیاری را قطع‌کرده باشد. علیرغم موارد استثنایی در پیوستگی نحوهٔ انتشار وپراکندگی‌که شماره این استثناها اندك نبوده برای دوام اندیشهٔ (من)که ملاحظات عمومی صحیح بودن آن را محتمل می‌نمـاید خطرنـاك است من حیث‌المجموع به‌چنین برآوردی رسیده‌ایم‌که هرنوع بدواً درنقطه‌ای پدید آمده از آنجا برای گسترش هرچه بیشتر حرکت

آغاز کرده است. بحث دربارهٔ تك‌تك انواع زنده‌ای که درنقاط بسیاردور افتاده از هم به‌سر می‌برند ملال‌انگیز است ازاین گذشته من ادعای یافتن تفسیری درمورد بسیاری از آنها ندارم. اما پس ازخاطرنشان‌کردن پاره‌ای نکات مقدماتی قابل توجه، (به‌شرح زیر) به‌بحث پیرامون برخی مطالب جـاذب می‌پردازم: اولاً بررسی انـواع واحد زینده بـر قلل مرتفع سلسله کوهستانهای بسیار دور ازهم وانواع واحد زینده در نواحی پیرامون دریاهای سرد شمال و مناطق‌پیرامونی آن ــ ثانیاً بررسی‌توزیع‌وگسترش بزرگ‌صورزینده درآبهای شیرین (درفصل بعد) ــ ثالثاً بررسی انواع خاکزی مشترك درجزایروقاره‌که صدها فرسنگ دریایی[1] از هم به‌دوراند. چون وجودنوعی واحد درنقاط مجزا ودور ازهم دربسیاری ازموارد باپراکندگی آن طی مهاجرت‌هایی که روی داده قابل تفسیراست و با درنظرگرفتن‌اطلاع مختصرما پیرامون تحولات‌اقلیمی وجغرافیایی که درروزگاران گذشته‌به‌وقوع‌پیوسته است‌و با توجه به‌دانش‌اندك ما درمورد وسایل انتقال تصادفی که به پراکندگی مزبور کمك کرده‌اند گمان می‌کنم قبول اینکه نوع بدواً دریك محل پدید آمده به‌طورغیر قابل قیاسی مطمئن‌ترین (نظریه) است.

بحث دربارهٔ این موضوع درعین‌حال این نکتهٔ بسیار مهم را هم روشن خواهد کرد آیا کلیهٔ انواع جنس (مفروضی) که براساس فرضیهٔ(من) اخلاف نوع واحدی هستندنیز نقطهٔ حرکت واحدی داشته طی مهاجرت‌های‌شان دستخوش دگرگونی شده‌اند یا خیر. زمانی که می‌بینیم غالب انواع ساکن ناحیه‌ای در عین خویشاوندی با انواع مسکون درناحیهٔمجاور و تعلق هردوگروه به‌جنس‌های واحد با یکدیگرتفاوت دارند، می‌توانیم اثبات‌کنیم که احتمالاً درگذشته ازناحیه‌ای به‌ناحیهٔ همجوارمهاجرت روی داده است. اینها دلایلی است‌که بینش ما را تأییدکرده به‌وضوح انشقاق توأم با تغییرجانداران راازیکدیگرتفسیرمی‌کنند.مثلاً هنگامی که جزیره‌ای آتشفشانی درچند صد فرسنگی قاره‌ای سرازآب بدرکرد به‌مرورزمان از قارهٔ مزبورمستعمره نشینان چندی دریافت خواهدکرد،اخلاف اینان گرچه (طی زمـان) دستخوش تحول و تغییر خواهند شد ولی روابط خویشاوندی و ذخایر ارثی مشترك‌شان با ساکنین قاره کماکان محفوظ خواهد ماند. مواردی ازاین قبیل فراوان وعمومی است وچنانکه بعدخواهیم دید ابداً با نظریهٔ آفرینش مستقل (جانداران هر سرزمین) سازگـاری ندارد. این عقیده در مورد خویشاوندی موجود درمیان انواعی که در دوناحیه به‌سرمی‌برند با نظریهٔ والاس دراین

---

۱ـ فرسنگ دریایی معادل کلمهٔ Lieue انتخـاب شد. هرفرسنگ دریـایی تقریباً برابر چهـار کیلومتر است.

مورد جز تفاوت اندکی ندارد که می‌گوید: [هر نوع که پا به‌دایرهٔ هستی می‌گذار چه از لحاظ زمانی وچه ازلحاظ مکانی بستگی‌به‌موجود «پیش ازخودی» دارد که با آن خویشاوند نزدیك است]. اوبستگی مزبور را به‌انشقاق توأم با تغییرنسبت می‌دهد.

بحث برسر «وحدت یا کثرت مراکز آفرینش» بطور غیر مستقیم سؤال دیگری پیش می‌کشد؛ آیـا تمام آحاد و افراد نوعی واحد فقط ازیك جفت زاده شده‌اند یـا ازموجود نرمایه‌ای[۱] ویا چنانکه برخی ازمؤلفین اعتقاد دارند ازافراد متعددی کـه در یك زمان آفریده شده‌اند. درارگانیسم‌های (جانداری) که هرگز تناسل متقاطع ندارند هرنوع می‌بایست‌ناشی ازنسلهای متوالی اخلاف صنف تغییریافته‌ای باشدکه هریك جایگزین اسلاف خویش می‌شده ولی هرگز با افراد واصناف دیگرهمان نوع درنمی‌آمیخته است لذا درهرمرحله از تغییر و بهبود وضع،تمام‌افرادیك صنف،اخلاف سلف واحدی‌هستند. اما بایددانست درارگانیسم‌های (جانداری) که غالباً برای هرتولد جفتگیری یا تناسل متقاطع می‌کنند افراد نوعی واحد که درمحدودهٔ معینی سکنادارند دراثرتناسل فی‌مابین یکنواخت‌باقی می‌مانند، هرآینه افرادچندی توأماً دستخوش تغییرشوندمجموعهٔ تغییراتی که(به‌عنوان) شاخص‌وهله‌ای معین ملاحظه‌می‌کنیم حاصل تناسل افراد معدودی نیست (که تغییرکرده یا نکرده باشند بلکه حاصل تناسل متقاطع افراد واجد خاصه‌های گوناگون است). برای تفهیم آنچه‌که‌گفتم اسب‌های مسابقه‌مان را در نظرمی‌گیریم؛ این اسب‌ها باکلیهٔ نژادها تفاوت دارند اما تفاوتها و برتری این نژاد فقط از یك جفت مفروض سرچشمه نگرفته بلکه حاصل مراقبت‌هـای لاینقطع به واسطهٔ انتخاب و پرورش افراد بسیاری ازهرنسل‌است.

پیش ازپرداختن به‌سه مقوله‌ای‌که به‌عنوان دشوارترین مقولات ازلحاظ تفسیر با فرضیهٔ «مراکزواحد آفرینش» انتخاب شده باید چندکلمه هم درمورد وسایط انتشار صحبت کنم.

## انحای پراکندگی

سر. چارلز لایل ومؤلفین دیگر بـه‌شایسته‌ترین وجه وبه‌تفصیل موضوعی را که من در

---

۲ـ موجود نرمایه معادل هرمافرودیت است. این‌کلمه را هنگام صحبت با قدمعلی سرامی‌ازدهان او شنیدم چون‌کلمه‌ای است‌که دقیقا مفهوم هرمافرودیت را دربردارد ازآن استفاده شد.

اینجا چکیدهٔ مختصری‌ازمهمترین نتایجش را می‌آورم عنوان کرده‌اند. می‌باید تغییر آب‌وهوا تأثیر نیرومندی برمهاجرت‌ها داشته باشد ممکن است ناحیه‌ای که اکنون غیرقابل عبوراست‌در ایامی که وضع آب وهوا غیر ازامروزبوده معبری بزرگ بشمار می‌آمده باشد. تغییرارتفاع هم باید دراین میانه نقشی داشته باشد مثلاً دو جامعهٔ جاندار دو دریای متمایز اگر باتنگه‌ای به‌هم راه می‌داشتند دریکدیگرمی‌آمیختند.زمین درجایی که امروزه بستردریااست‌درروزگاران گذشته ممکن‌بوده که به‌صورت‌جزایری همجواربوده باشد وحتی‌ممکن‌است‌قاره‌های متمایز از همین طریق‌مربوط بوده‌اند، امری‌که آمد و شد فرآورده‌های خاکزی دو قاره را میسر می‌گرداند. هیچ زمین‌شناسی منکر این نیست‌که ارتفاع زمین از بدو پیدایش ارگانیسم‌های (جاندار) تاکنون دستخوش تحولات بسیارشده است. فوربس اصراردارد‌که درادوارزمین ـ شناسی متأخرتمام جزایراقیانوس‌اطلس به‌اروپا وافریقا متصل بوده‌اند. وی پا ازاین‌هم‌فراتر گذارده آمریکا واروپا را در آن عهد، متصل به‌یکدیگر قلمداد می‌کند. مؤلفین دیگر بر روی تمام اقیانوس‌ها پل‌های فرضی زده تمام جزایر را به‌قاره‌ها مربوط کرده‌اند. اگر به‌دلایلی که فوربس متکی است با نظرموافق نگریسته شود باید قبول کرد که تقریباً هیچ جزیره‌ای در ادوار متأخر ازقاره‌ها جدا نبوده است. این اعتقادگره ناگشودنی گوردین[1] را درمورد پراکندگی انواعی واحد دردورترین نقاط عالم حل‌کرده دشواری‌ها راکنار می‌زند اما تا آنجاکه من قادر به‌قضاوت هستم‌گمان نمی‌کنم در قبول این نظریه مجازباشیم‌که لااقل درقالب زمانی عمر انواع‌کنونی یك چنان تغییرات جغرافیایی عظیم روی داده باشد.به‌نظرم می‌رسدکه قعردریاها وسطح قاره‌ها ازلحاظ ارتفاع دستخوش نوسانات بسیاری هستند ولی این نوسانات به‌حدی‌نیست‌که درادوارزمین‌شناسی متأخرقاره‌ها به‌یکدیگر وحتی به‌جزایرمیان اقیانوسهایی‌که قاره‌ها را ازیکدیگر جدا می‌سازند متصل بوده باشند.کاملاً قبول دارم که‌در گذشته جزایر بیشماری وجود می‌داشته‌اندکه هم‌اکنون سر به‌زیر آب فروبرده‌اند. این‌جزایر

---

۱- درجغرافیای باستان‌کلمهٔ Gordion نام‌شهری است درآسیای صغیرکه پایتخت شاهان‌فیریژی بوده، درمرتفعات این شهرقصرگوردیاس یکی‌ازسلاطین مشهور این‌دودمان ومعبد زئوس‌قرار داشته. درمحوطهٔ قصرگوردیاس مالبند ویوغ ارابه شاهی قرار داشته که به‌سختی به‌هم گره خورده بودند. هاتفی غیبی اعلام‌کرده بودکه هرکس موفق شودگرهٔ مزبوررا بگشاید حاکم سراسرآسیاخواهدشد. اسکندرکبیردر۳۳۴ سال قبل‌ازمیلادپس‌ازآنکه نتوانست‌گرهٔ سردرگم مزبوررا بگشاید آن را با شمشیر برید.گره‌گوردین Gordion اشاره به‌هر معمای لاینحل و دشواری غلبه نیافتنی است. محل کنونی شهر گوردیون در حوالی شهر پبی Pebi در یونان است.

می‌توانسته‌اند به منزلهٔ پایگاهی‌هنگام مهاجرت‌های طولانی گیاهان و جانوران مورد استفاده قرار گرفته باشند. هم اکنون سازمانهای دایره‌وارمرجانی دردریایی که زیستگاه مرجانها است نشانهٔ جزایر سر به‌زیر آب کرده‌ای است که در ژرفای اندك مناطقی کـه جزیره مغروق ایجاد کرده مستقرشده بودند. با قبول اینکه‌هرنوع درنقطهٔ واحدی‌زاده وازآنجا به‌اطراف‌واکناف گسترده شده نه‌تنها درمورد انحای گسترش بلکه درمورد توزیع (جغرافیایی) خشکی‌های‌زمین درگذشته مفاهیم روشن‌ترودقیق‌تری به‌دست خواهیم آورد. اما احساس می‌کنم که هرگزموفق به‌اثبات این نخواهیم شدکه درگذشته‌ای نزدیك قاره‌ها به‌یکدیگر وحتی به‌جزایر واقع در میان اقیانوسها متصل بوده‌اند. پدیده‌های مشهود بسیاری که به امر توزیع کنونی خشکی‌ها مربوط است مثل تفاوتهای بارز درمیان تقریباً تمام جوامع جانوری دریازی دو حاشیهٔ مقابل هرقاره ــ رابطهٔ خویشاوندی بسیارنزدیك درمیان صور جاندارکنونی واشکال زینده دردوران سوم درهر دریا وهرخشکی ــ بستگی میزان درجهٔ قرابت درپستانداران هرقاره ونزدیك‌ترین جزایرآن با ژرفای دریایی که آنها را از یکدیگر جدا می‌کند (اندکی دورتر به‌این مسأله خواهم پرداخت) ــ و بسیاری شواهد دیگر به‌گمان من مغایر با این اعتقاد فوربس و یاران اوست‌که درگذشته‌ای نزدیك انقلابات‌جغرافیایی شگرفی روی داده است. ونیز نسبت‌وماهیت ساکنان جزایر اقیانوسها به‌نظرم با اندیشهٔ‌پیوستگی این جزایر به‌قاره‌ها درایام‌گذشته‌مغایرت دارد. ماهیت خروجی (سنگهای) همه این جزایر با این مطلب سازگاری ندارد کـه بقایای خارج مانده ازآب خشکی‌های وسیعی باشند چه اگراین جزایر بدایتاً اززمرهٔ سلسله‌کوه‌هایی می‌بودندکه درقاره‌ها مستقراند لااقل برخی‌ازآنها می‌بایست بسان دیگرقلل رفیع‌ازگرانیت، شیست‌های دگرگونه وتخته سنگهای کهن سنگواره‌دارساخته شده باشند نه‌ازبرهم‌انباشته شدن توده‌های گدازهٔ آتشفشان.

واین هم سخنی‌پیرامون آنچه‌که «وسایط انتقال تصادفی» ازجایی بجای دیگرمی‌نامند ومن ترجیح می‌دهم آنها را «وسایط انتقال مقتضی» بنامم. در اینجـا فقط به شرح «وسایط انتقال مقتضی» گیاهان اکتفا خواهم کرد. درکتب گیاه‌شناسی مختلف گفتگو ازانواعی است‌که با اوضاع نقطهٔ مفروضی سازگاری وتطابق‌کامل نیافته‌اند (به‌اعتقاد من) می‌توان‌گفت (اینها انواعی هستندکه با وسایط مقتضی پراکنده شده‌اند) ولی اغلب، امکانات وتسهیلاتی که‌برای عبور ازپهنهٔ دریاها ورسیدن به‌نقاط مفروض دراختیار داشته‌اند مطلقاً ناشناخته مانده است.

تا وقی که به‌کمك برکلی[1] درمورد میزان مقاومت‌دانه‌های مختلف دربرابر اثرزیانبخش‌آب شور دریا تجربیات خویش را آغازنکرده بودم دراین زمینه چیزی نمی‌دانستم. پس‌ازآنکه (دانه‌های) ۸۷ نوع مختلف را بیست وهشت روزدرآب دریا فروکرده بودم باکمال‌حیرت دیدم دانهٔ ۶۴ نوع قدرت رویشی خود را حفظ کرده‌اند وحتی اندکی ازآنها پس ازصدو سی وهفت روز قرارگرفتن درآب دریا قادر به‌روئیدن‌بودند. به‌نظرم می‌رسد برخی ازرده‌ها بیش ازدیگران ازاین بابت‌درمخاطره قرار دارند (مثلاً) ازده دانهٔ (متعلق) به‌تیرهٔ لگومنیوز فقط یکی‌تجربه را خوب تحمل‌کرد وازهفت دانه متعلق به‌دو تیرهٔ خویشاوند هیدروفیلاسه[2]و پولمونیاسه[3] هیچکدام پس ازیك ماه قرارگرفتن در آب دریا قدرت رویش نداشتند. برای آسانی تجربه ریزترین دانه‌ها را برگزیده بودم آن هم بدون میوه، چون همهٔ آنها پس از چند روز به‌ته آب می‌رفتندممکن نبودفواصل زیادی را روی اقیانوس پیموده باشندکه‌اصلاً مورد آزارآب شورقرارگرفته یا نگرفته باشند. درآزمایشی دیگردانه‌های درشت را به‌همراه کپسول‌دانه مورد تجربه قراردادم برخی ازآنها زمانی‌درازتردروی آب باقی ماندند،می‌دانیم که (ازلحاظ وزن‌مخصوص) میان چوب تر وچوب خشك چه تفاوتهایی هست. فکرمی‌کردم رگبارهای شدیدبوته وشاخه‌های خشك را ازجاکنده وشکسته سپس جریان سیلابی آنها را تا دریا حمل‌کرده است به‌همین دلیل شاخه‌ها وساقه‌های میوه‌دار ۹۴ گیاه را پس ازخشکانیدن روی آب دریا گذاردم اغلب آنها زود به‌قعر آب فرورفتند ولی همین‌ها را اگر خشك نکرده روی آب می‌گذاردم فوراً غرق می‌شدند ازجمله فندق سبز که فوری به‌ته آب می‌رود پس ازخشك شدن نود روز شناورباقی خواهد ماند واگرپس ازنود روزکاشته شود خواهدروئید. گیاهی ازگونه مارچوبه با شاخه‌های پرازمیوهٔ رسیده بیست وسه روز به‌حال شناورباقی‌ماند ودانه‌های ۸۵ نوع از۹۴ گیاهی که پس از خشکاند روی آب گذارده بودم قدرت رویشی خودراحفظ کرده‌بودند. دانهٔرسیدهٔ ایللوسیادیوم[4]تازه که‌فقط ده‌روزروی‌آب‌می‌ماندپس‌ازخشك

---

1- M . Berkeley

۲- Hydrophilacée ـ تیره‌ای ازگیاهان با برگهای متناوب، صاحب پنج گلبرگ و پنج پرچم،دانه‌های آنها حاوی مواد آلبومینی غضروف مانند است به‌ردهٔ Borraginale تعلق دارند. گلهای آنها نرمایه است.

۳- Polémoniacée ـ تیره‌ای ازگیاهان دولپه‌ای مختص به آمریکا. شبیه تیرهٔ هیدروفیلاسه است.

۴- Ilelociadium - مشخصات این‌گیاه را درکتابهایی که‌دردسترس است نیافتم

شدن نود روز شناورخواهد ماند وپس ازآن (اگر کاشته شود) خواهد روئید. از همان ۹۴ گیاه خشك شدهٔ تجربهٔ پیش ۱۸ گیاه بیش ازبیست وهشت روزروی آب خواهند ماند وحتی برخی ازآنها خیلی بیشترازبیست وهشت روزشناورباقی می‌مانند. نتیجهٔ آزمایشات‌فوق‌الذکر این‌است‌که $\frac{۶۴}{۸۷}$ دانه‌ها پس ازبیست وهشت روز غوطه‌خوردن درآبهای شورقادر به‌رویش‌اند و $\frac{۱۸}{۹۴}$ گیاهان‌واجد میوهٔرسیده(همهٔ انواع‌این دسته‌آنهایی‌نیست‌که درتجربه قبلی موردآزمایش قرارگرفت) پس‌ازخشکیدن بیش ازبیست‌وهشت روزشناور می‌مانند. تا آنجاکه ازتجربیات یادشده برمی‌آید $\frac{۱۴}{۱۰۰}$ ازرستنی‌های هرسرزمین می‌توانند بیش از بیست و هشت روز در میان جریانهای‌دریایی شناور بمانند بدون‌اینکه قدرت جوانه زدن‌دانه‌ها ازمیان برود. به‌استناداطلس جغرافیایی جانستون[1] سرعت حرکت جریانهای دریایی مختلف اقیانوس اطلس سی وسه‌میل (درحدود پنجاه وسه‌کیلومتر)درروزاست. در برخی ازجریانهای‌مزبورسرعت حرکت به‌شصت میل (برابر نود وشش‌کیلومترونیم) نیزدرروز بالغ می‌شود. بنابراین چهارده درصد دانه های گیاهان یك‌سرزمین طی بیست وهشت روز نهصد وبیست وهشت میل (برابریکهزاروچهارصدو هفتاد وهشت‌کیلومتر) جابجا خواهند شد تا به‌نواحی دیگربرسند واگرپس از قرارگرفتن در حواشی‌ساحل، باد مساعدی آنها را به‌درون سرزمین تازه ببرد درآنجا از نو خواهند روئید.

مایسترس[2] تجربیات مرا با روش بهتری ازسرگرفت چه او دانه‌هـا را دردرون جعبهٔ (مشبکی) که خود درآب غوطه‌ور بودگذارد. دراین آزمایش‌دانه‌ها درست همانطورکه گیاهی درجریان آب افتاده باشد متناوباً درمعرض آب وهوا قرارمی‌گیرد. او ۹۸ دانه انتخاب‌کرد که اغلب غیرازدانه‌هایی بودندکه من به‌کاربرده بودم ونیزسعی‌کرد همه دانه‌هاومیوه‌های‌درشت بوده ازانواعی باشندکه درحواشی دریا می‌رویند، این روش دانه‌ها را مدت بیشتری شناور نگاهداشته ازاثر سوء آب شورمی‌کاهد. ازطرف دیگرقبلاً به‌خشك‌کردن دانه‌ها و میوه‌ها که موجب‌می‌شودمدت درازتری شناور بمانندااقدام نکرد. نتیجهٔ جالبی‌که به‌دست‌آورد این‌است: $\frac{۱۸}{۹۸}$ دانه‌ها بیش ازچهل ودو روز به‌حال‌شناورمی‌مانند وپس‌ازاین مدت دوباره خواهندروئید. با وجود این تردید ندارم‌که میوه‌ها ودانه‌ها در جریان طبیعی آب اقیانوس‌ها مدتی‌کوتاه‌تر ازآنچه طی آزمایش‌دیدیم درمعرض‌اثرآب شورنبوده یاکمتر ازآن زیرورو شودکه‌طی‌تجربه

---

1- Johnston
2- M. Masters

(مایسترس، جعبهٔ محتوی میوه ودانه را) بهشدت تکان می‌داد. بنابراین محتمل است که قریب یك دهم از جامعهٔ رستنی‌های هرسرزمین پس از خشکیدن ، مسافتی برابر نهصد میل (برابر یکهزاروچهارصد وپنجاه کیلومتر) بدون از دست دادن قدرت رویشی خود در روی آب طی طریق کرده باشند. این موضوع که میوه‌ها و دانه‌های درشت مدت بیشتری شناور خواهند بود حایز اهمیت بسیاری است چه تنها طریق انتقال گیاهانی کـه دکاندل نشان داده و حوزه‌های گسترش محدودی دارند فقط جریان آب است و بس.

دانه‌ها برحسب مجال واقتضا ازطریق دیگری نیزمنتقل‌خواهند شد. جریان آب‌درختان ریشه‌کن شده را بهسواحل تمام‌جزایری که دراقیانوسها پراکنده‌اند می‌افکند.جزایرمرجانی اقیانوس‌کبیر (هم ازآن بی‌نصیب نیستند)جزایری که‌برای تکوین آنها مرجان (ازناهمواری‌های) سنگها تکیه‌گاه یافته‌است لذافضای موجود درلابلای ریشهٔ درختان که هرچیز بهسادگی درآن گیرمی کند برای مرجان ارزش غیرقابل درتخمین دارد. در لابلای ریشهٔ چنین درختانی من سنگهای نامنظم وزاویه‌داری دیده‌ام ونیز میان شبکهٔ بسیارریز میان انتهای ریشه و ابتدای تنه درخت‌تکه‌هایی ازخاك زمین‌ملاحظه کرده‌ام چنانکه‌جریان آب طی مسافاتی عظیم به‌سادگی قدرت زدودن آن را ندارد. سه دانهٔ دو لپه‌ای که درلابلای خاك موجود در ریشهٔ بلوط پنجاه ساله‌ای‌اسیر بودند پس ازرهایی اززندان روئیدند. من‌صحت این مشاهده را تضمین‌می کنم. می‌توان اثبات‌کرد لاشهٔ شناورپرندگان گاهی از بلعیده شدن فوری در امان می‌مانند، شمارهٔ کثیری ازدانه‌های‌گیاهی می‌توانند درچینه‌دان این لاشه‌ها مدت درازی قابلیت حیاتی خویش را حفظ کنند. اگرنخود وماش را فقط چند روز درآب شوربگذریم قابلیت رویش خود رااز دست می‌دهند اما وقتی چند دانه‌نخود وماش را ازچینه‌دان‌کبوتری‌که ازچهل روز پیش مرده وروی آب شناوربود بیرون آورده‌کاشتم باکمال حیرت مشاهده‌کردم که تمام آنها روئیدند.

پرندگان زنده هم (به‌سهم‌خود) عوامل‌بسیارنیرومند انتقال دانه‌ها هستند. طبق‌شواهدی بسیار می‌توان اثبات‌کردکه چه انبوه آحاد وچه بسیار انواع مختلف پرندگان با گردباد و طوفان تا مسافتهای عظیمی روی دریا رانده می‌شوند. با اطمینان خاطرمی‌توان گفت‌که‌سرعت باد برای تامین این منظور بایستی سی‌وپنج‌میل (درحدود پنجاه وشش‌کیلومتر) درساعت باشد ولی براساس تخمین پاره‌ای ازمؤلفین اغلب سرعت حرکت باد خیلی ازاین بیشتر است. من

موردی از دانه‌های غذایی نمی‌شناسم کـه (سالم) از رودهٔ پرندگان عبور کند[1] اما میوه‌ها و دانه‌های سخت بدون اینکه خراب‌شوند حتی ازلولهٔ گوارشی بوقلمون می گذرند. طی‌دوماه دانهٔ دوازده نوع رستنی راکه به‌ظاهرسالم بودند ازمیان فضلهٔ طیورکوچك گردآوری کردم که برخی ازآنها پس ازکشت روئیدند. اما اینکه (درزیرشرح می‌دهم) مشاهدهٔ جالبتری است: درتجربیات متعدد برمن مکشوف شدکـه چینه‌دان پرندگـان اصلاً شیرهٔ گوارشی ندارد لذا دانه‌ها دردرون چینه‌دان ضایع نمی‌شوند. اگرپرنده‌ای مقدار معتنابهی دانه را یکجا بخورد دوازده تا هجده ساعت وقت لازم است که همهٔ آنها از (چینه‌دان خارج شده) به سنگدان (که به‌منزلهٔ معدهٔ واقعی است) برسند. دراین‌فاصله اگرپرنده گرفتارطوفان شود پانصد میل (یعنی درحدود هشتصدکیلومتر) به‌پیش‌رانده خواهدشد، ازآنجاکه پرندگان شکارگرترجیح‌می‌دهند

---

۱- پرندگان بزرگ میوه ودانه را یکجا می‌خورند. بذر بسیاری ازگیاهان اصولاً بدون عبور ازدستگاه‌گوارش جانوری قابل روییدن نیستند. اثرشیرهٔ‌گوارشی برقدرت رویشی گیاهك موجود در دانـه گاهی غیر قابل انکار است. اگر بذر آدانسونیادیژیتالیا (Adansonia digitalia) بطور عـادی‌کاشته شود یا اصلاً نمی‌روید یا خیلی دیر می‌روید در حالی که اگرمیوهٔ این‌گیاه توسط پرنده‌ای باسم پاویان Pavian خورده شود و تخم آن از روده‌اش بگذرد و همراه مدفوع پراکنده گردد، به سهولت بسیار خواهد روییدـ گل ساعتی زیبایی خارق‌العاده وارزش زینتی بسیاردارد ولی درشرایط عادی به‌دشواری می‌روید راه حل‌کشت این‌گل را تیولداری دراکوادورکشف‌کرد نامبرده تخم‌گلها را به‌کارگران خود خورانید و مدفوع آنها را در باغ پراکند ملاحظه کرد به‌فور و آسانی گل ساعتی می‌روید. پاره‌ای از پرندگان مثل ماکیان وغیره دانه خوارندوموجب انهدام دانه‌ها می‌شونداماابذرگیاه‌لونیسرا (Lunicera) درروده سینه سرخ و باسترك متلاشی نمی‌شود بلکه دستخوش پاره‌ای‌تغییرات می‌گرددکه به‌بهترین وجهی آمادهٔ رویش است.

رایك (Rick) وبومن (Bowman) درجزایرگالاپاگوس‌درموردگوجه فرنگی‌وحشی‌ای به نام لیکوپرسیون اسکولانتوم Lycopersion esculentum varieté minor با پدیدهٔ حیرت انگیزی مواجه شدند ، اگـر تخم گیاه را بـه طور ساده بکاریم کمتر ازیك درصد خواهد روئید اما اگرپوستهٔ رویی تخم را بکنیم یا آن را یك ساعت‌در محلول هیپوکلریت دوسود با غلظت ۲/۶ درصد بگذاریم تعداد بذرهایی که پس از کشت می‌رویند تا هفتاد ویك درصد بالا می‌رود. جواب اینکه درطبیعت چه‌کسی بذر این‌گیاه را برای کشت مهیا می‌کند عجیب است، این عامل لاك پشتی است بنام تستو دوالفانتروپوس (Testudo éléphanthropus) لاك پشت مزبور با میل وافر میوه‌های‌گوجه فرنگی را می‌خورد وتنها جانوری است‌که دستگاه‌گوارشش قابلیت رویش بذرمزبوررا تا هشتاددرصد بالا می‌برد. دانه‌های لیکوپرسیون اسکولانتوم سه هفته دردستگاه‌گوارشی لاك پشت می‌ماند ولی آسیبی به‌آنها وارد نمی‌شود بلکه برعکس استعداد رویش‌شان بالا می‌رود. اشاره‌داروین دراین جمله به‌دانه‌هایی است مثل جو وگندم‌که ارزش غذایی دارند ونیزکشفیاتی‌که‌بعداز داروین به‌عمل آمده است نشان می‌دهدکه‌نه‌تنها پرندگان بلکه بسیاری ازجانوران‌گیاه‌خوار حتی حشرات درانتشار بذر رستنی‌ها نقش مهمی دارند.

به‌طیور خسته و بیمارهجوم ببرند محتویات درون چینه‌دان چنین پرندهٔ (خسته‌ای) پخش خواهد شد. پاره‌ای ازانواع باز وجغد طعمه را درسته بلعیده هشت الی بیست ساعت بعد بقایای‌غیر قابل‌هضم آن را به‌صورت گلوله‌هایی استفراغ می‌کنند. طبق آزمایشاتی که‌در باغهای‌جانور-شناسی[1] به‌عمل آمده درپس‌دادهٔ بازهاوجغدها بذر گیاهانی هم یافت می‌شودکه هنوزقدرت رویش دارند. پاره‌ای ازدانه‌های جو سیاه، گندم، ارزن، شاهدانه، گشنیز وچغندر پس ازدوازده الی بیست وچهارساعت توقف در معدهٔ مرغان شکاری مختلف قدرت رویشی خود را محفوظ داشته‌اند وحتی دودانهٔ چغندر پس ازشصت ودوساعت باقی‌ماندن درچنان شرایطی‌روئیده‌اند. ماهیان آب شیرین غالباً دانه‌های گیاهان زمینی وآبی‌را می‌خورند، مرغان (ماهیخوار) آنها را شکارمی‌کنند و به‌این ترتیب اسباب انتشار دانهٔ رستنی‌هـا درنقاط مختلف فراهم می‌شود. مقداری دانه‌های مختلف را دردرون ماهی مرده‌ای جا دادم و آن را به‌عقاب ماهیخوار[2]، قو وپلیکان خوراندم پس ازچند ساعت‌دانه‌ها را ازمیان فضولات پرندگان مزبور یا ازمیان‌آنچه که برگردانده‌بودند جمع‌آوری کرده‌کاشتم بسیاری‌ازدانه‌ها روئیدند. البته بدیهی‌است‌بسیاری ازدانه‌ها قدرت رویشی را درچنان شرایطی حفظ نخواهندکرد.

ملخ‌های دریایی گاهی تا فواصل بسیاردوری می‌روند، یکی ازاین ملخ‌ها را درافریقا سیصد وهفتاد میل (پانصد ونود وپنج کیلومتر) دورتر ازساحل اسیرکردم. برخی (از طبیعی - دانان) چنین نمونه‌هایی را ازفواصلی‌بسیاردورترهم گردآوری کرده‌اند. ار. اف. لاو[3] به سر. چالز لایل گزارش کرده است که درنوامبر ۱۸۴۴ انبوه غیرقابل شمارشی ازملخ دریایی به - جزیرهٔ مادر حمله‌کرد، عدهٔ آنها چنان بودکه به‌کولاك شدید برف می‌مانست وتا آنجاکـه تلسکوپ برد دارد (عمق) فضا را آکنده بود. دوسه روزهنگام پروازدر آسمان بیضی‌ای‌به‌قطر پنج‌شش میل‌ترسیم کرده‌شبها برشاخساردرختان جزیره‌قرارمی گرفتند سپس همانطورکه‌ناگهان آمده بودند ناگهان‌جزیره‌را ترك‌کردند ودیگرهرگز به‌آنجا بازنگشتند. اجاره داران اراضی

---

۱- Zoological Gardens - داروین به‌باغ جانورشناسی معینی اشاره نمی‌کند بلکه از لفظ عام باغهای جـانور شناسی استفاده می‌کند کـه برای مترجم روشن نشد این بـاغها در کجا بوده‌اند.

۲- Aigle pêcheur - شاید مقصود داروین ازعقاب ماهیخوارهمان‌عقاب تالابی با نام‌علمی (Aquila clanga) باشدکه پرنده‌ای است‌که نزدیك دریاچه‌ها ورودخانه‌ها ومرداب‌ها روی درخت آشیانه می‌سازد. به‌طورعمده ازماهی تغذیه می‌کند. پر و بال قهوه‌ای مایل به زرشکی دارد. به‌استنادکتاب پرندگان ایران پرندهٔ مزبور درکشور ما هم دیده می‌شود.

3- R. F. Lowe

پاره‌ای ازنواحی ناتال بدون اینکه دلیل مستندی دردست داشته باشند گمان می‌کنند ازطریق فضولات ملخ‌دریایی که فراوان به‌این کشورهجوم‌می‌برد گیاهان هرزه‌ای به‌مزارع منتقل‌می‌شود. وایلی[1] به‌استناد این اعتقاد درپاکت سربسته‌ای مقداری از گلوله‌های مربوط به‌حشره‌مزبوررا برای من ارسال داشت، من با امتحان میکرسکپی توانستم دانهٔ هفت‌گیاه متعلق به‌دو نوع ودو جنس را درآنها بیابم. پس هجوم ملخ دریایی به‌جزیره‌ای دورافتاده به‌سان آنکه درمادردیده شد می‌تواند بذرگیاهان عدیده‌ای را به‌آنجا منتقل کند.

گرچه منقار وپنجهٔ پرندگان عموماً پاکیزه است گاهی اندکی خاك به‌آن می‌چسبد. در فرصتی که پیش آمد یکبار ازپای‌کبکی شصت و یك ذرهٔ خاك (که در حدود چهارگرم وزن داشت) جدا کردم ودفعه‌ای دیگر بیست‌ودو ذره‌خاك (به‌وزن یك وچهاردهم گرم) به‌دست‌آوردم حتی درشتی یکی ازاین تکه‌های‌خاك درحدوددانهٔ ماش بود. این‌هم مثال جالب دیگر: دوستی یك پنجهٔ مرغ ابیا[2] برایم‌فرستادکه روی‌آن فقط نه ذره‌خاك (به‌وزن نیم‌گرم) چسبیده بودولی در میان همان ذرات یك دانه بذر نی بوریا[3] یافتم که پس از کاشتن روئید و به گل نشست. «اسوایسلند[4] از برایتون‌که ازچهل سال پیش به‌دقت بسیارپرندگان مهاجر را مطالعه می‌کند به‌من اطلاع داده است‌که به‌کرات پس ازشکار(پرندگان مختلفی مثل) دم‌جنبانك(موتاسیله)[5] چکچك‌کوهی[6] وچك ابلق (ساکسی‌کول)[7] که به‌انگلیس مهاجرت می‌کنند درحالی که‌هنوز درسواحل ما به‌زمین ننشسته صید شده‌اند درمیان پنجه‌هاشان مقادیری خاك خشك ملاحظه‌کرده است»[8] طبق شواهد بسیاری می‌توان اثبات‌کردکـه تا چه حـد هر نقطه از زمین سرشار از

---

1- M. Weale

۲- Bécasse ازپرندگان تیرهٔ آبچلیك، به‌استناد کتاب پرندگان ایران به زبان پارسی مرغ ابیا نامیده می‌شود. پرنده‌ای است جنگلی‌وتك‌زی به‌مرغ پاشلك معمولی از همین تیره‌بسیار شبیه است.

۳- Juncus bifonius گیاهی است از تیرهٔ جگن‌هـا (Cyderacée) گیاهـان این تیره در زمینهای باتلاقی می‌رویند. ساقه‌شان سه‌گوشه است وبرگهای آنها در سه ردیف برروی ساقه قرار دارند ـ غلاف برگهای آنها شبیه‌گندمیان است.

4- M. Swaysland

۵- Motacillea تیرهٔ دم جنبانك.

۶- پرندهٔ‌کوچکی است بانام علمی Oenanthe Oenanthe ازخانواده‌توکا. به‌استنادکتاب پرندگان ایران به‌پارسی چکچك‌کوهی نامیده می‌شود.

۷- Tarier یا Saxicole پرنده‌ای است از تیره‌توکا، کوچك اندام، شاخص آن نوارچشمی رنگین است. نام پارسی ازکتاب پرندگان ایران اخذ شده است.

۸- عبارت داخل گیومه پس از چاپ پنجم کتاب به زبان انگلیسی توسط مؤلف به آن افزوده شده است.

دانه‌های رستنی است. پرفسور نیوتن یك پای کبك نوع کاسکابیس روفا[1] راکه به‌علت زخمی شدن مدتها قادر به‌پروازنبوده برای من‌ازسال داشت. به‌این پا تودهٔ خاك خشکی به‌وزن شش اونس (درحدود دویست گرم) چسبیده بود. گل چسبیده به‌پایی که سه‌سال نگهداری شده بود کوبیده وآبیاری شد، درزیرسرپوشی شیشه‌ای قرار گرفت ازآن هشتاد ودوگیاه روئید مشتمل بر دوازده تك لپه‌ای که جو سیاه معمولی ویك علف هرزه ازآن زمره بود ونیزهفتاد ودوگیاه دولپه‌ای. براساس مطالعهٔ برگهای نخستین آنها به‌سه نوع متمایز تعلق داشتند. از همهٔ اینها نتیجه می‌گیریم که با وجود پرندگانی که با طوفان تا فواصل بعیدی روی اقیانوس رانده می‌شوند ــ ونیز انبوه پرندگان مهاجر ــ وهمچنین مثلاً میلیونها بلدرچین که ازمدیترانه عبور می‌کنند جای شك نیست که دانه‌های فرو رفته به‌خاك را با ذرات گل چسبیده به‌پنجه ومنقار جابجا خواهندکرد. من باز به‌این موضوع اشاره خواهم کرد.

می‌دانیم که توده‌های یخچالی اغلب انباشته از سنگ و خاك‌اند و نیز در آنها مشتی استخوان ولانهٔ متروك پرنده یافته‌اند. پس امکان‌دارد چنانکه لایل گمان می‌کند هنگام‌پیشروی وعقب‌نشینی یخچالها بذر رستنی‌ها ازنواحی قطبی به‌مناطق معتدله وبلعکس منتقل شودوحتی درسرزمین ما نباتی را ازنقطه‌ای به‌نقطهٔ دیگرانتقال دهد. مقایسه شمارهٔ بسیاری ازگیاهان عمومی اروپا با انواع رستنی موجود درنزدیك‌ترین جزایر به‌این قاره که در اقیانوس اطلس قراردارند وبایستی اززمرهٔ جزایر آزور باشند ــ و توجه به‌خاصه‌های گیاهان این جزیره که اندکی‌بیش ازآنچه که موقعیت عرض جغرافیایی آن‌اجازه می‌دهد به‌گروه رستنی‌های‌نواحی شمالی‌تر تعلق دارند (این پدیده مدتی پیش توسط واتسون‌کشف شده است) مرا به‌این‌فکر انداخت که می‌بایست تخم رستنی‌های نواحی سردسیرهمراه یخچال‌ها در ادوار یخبندان‌به‌جزایرمزبورمنتقل شده باشد. سر. چ. لایل بنابرخواهش من طی‌نامه‌ای ازهیرتانگ[2] خواست تا ملاحظه‌کندکه آیا درآن جزایر سنگهای سرگردانی یافت می‌شود (که دال بر یخچالهای قدیمی باشد) پاسخ این‌بود که درمجمع‌الجزایر، بسیارتخته سنگهای گرانیتی وجنس‌های دیگر هست که درآن جزایر (کوهی) از آن جنس نمی‌توان یافت. بنابر این نتیجه این است که یخچالها درایام پیشین درسواحل جزایر یاد شده بارازشانه به‌زیرنهاده، همراه گل وسنگ‌بذر گیاهان نواحی شمالی را نیز درجزیره پخش کرده‌اند.

---

1- Cacçabis rufa
2- M. Hartung

گرچه تصورمی‌کنم این عوامل وبسیاری دیگرکه بدون شك کشف خواهند شدهزاران هزارسال درکارجابجاکردن رستنی‌ها بوده‌اند ولی شمارهٔ گرانی ازگیاهان نمی‌توانسته‌اند از این طرق تا فواصل بعید منتقل شوند. این راه‌ها را به غلط طرق انتقال تصادفی می‌نامند چه نه مسیرجریانهای دریایی اتفاقی است نه جهت وزش بادهای غالب. باید به‌خاطر داشت‌که روشهای انتقال (مذکور درفوق) آنقدرها قاطع نیستند چه‌کمتردانه‌ای درچینه‌دان پرنده یـا جریان آب شور دریا برای طی مسافات‌بعید تاب پایداری دارد. این روشها تنها برای‌انتقال بذر طی صدها میل ازجزیره‌ای‌به‌جزیره‌ای یا ازقاره‌ای به‌جزیره‌ای‌کافی به‌نظرمی‌رسد،انتقال ازقاره‌ای به‌قارهٔ دیگرمستبعد می‌نماید، تأثیرطرق مزبور برای اختلاط جامعهٔ گیاهی قاره‌هـا بسنده نیست وباید این جوامع چنانکه امروزهستند ازیکدیگرمستقل می‌ماندند. جهت‌جریان‌های دریایی نشان می‌دهدکه ممکن نیست ازاین طریق دانه‌ای از سواحل امریکای شمالی به‌انگلستان منتقل شود ولی ازسواحل‌غربی هند تا حواشی غربی ما ممکن است‌آن هم‌به‌شرطی که دانه‌ها اثر سوء شوری را طی اقامت طولانی درآب تحمل کنند تازه شرایط اقلیمی ما را تحمل نخواهندکرد. هرساله یکی دوپرنده با وزش شدید باد ازامریکای شمالی تاسواحل غربی درایرلند وانگلستان رانده می‌شوند بذرگیاهان جز ازطریق ذرات خاکی‌که به‌پنجه و منقارآنها می‌چسبد انتقال نخواهند یـافت واین خود امری استثنایی است. بـا اینهمه بخت اینکه چنان دانه‌ای درزمینی مساعد افتاده به‌حدکمال برسد اندك است. این خطای فـاحش است‌که به‌استناد اینکه جزیرهٔکاملاً مسکونی مثل بریتانیای‌کبیر ازقرنها پیش از طرق مختلف انتقال، هیچ‌جاندارجدیدی دریافت نکرده است (واین خود موضوعی است‌که اثباتش آسان نیست) تصورکنیم فلان جزیره‌کوچك‌کمترمسکونی‌که درفاصله‌ای بس بعید قراردارد نیزهیچ مهاجری دریافت نداشته باشد. ممکن است ازصد حیوان یا دانه‌ای‌که به‌جزیره‌ای حتی‌خالی ازسکنه می‌رسند فقط یکی قابلیت سازگاری داشته ودرموطن جدید خوی‌گرشود اما به‌اعتقاد من‌این دلیل محکمی برعلیه چیزی نیست‌که طی قرون واعصار زمین‌شناسی هنگام بـالا آمدن جزیره وقبل ازاینکه‌جماعتی راکه داردریافت‌کرده باشدوسایط انتقال مقتضی انجام‌داده‌اند. درحوزهٔ تقریباً بکر که درآن حشرات وپرندگان ویرانگر (رستنی‌ها) نیستند یا بسیاراندك‌اند تقریباً تمام دانه‌هایی‌که به‌آنجا راه یافته وبا آب و هوا سازگاری یافته‌اند بخت روئیدن و بقا دارند.

## پراکندگی درعصر یخبندان

شباهت وافر رستنی‌ها وجانورانی که برقلل مرتفع کوه‌هایی به‌سرمی‌برند که میان‌شان صدها فرسنگ دشت دامن‌گسترده چنانکه دراین‌دشت‌ها زیستن‌گیاهان وجانوران مزبورممکن نیست، این‌مسألهٔ بسیارجالب را طرح می‌کند که چگونه جانداران مزبور ازکوهی بـه‌کوه دیگرکوچیده‌اند. واقعاً این پدیده حیرت‌انگیزاست‌که می‌بینیم‌که انواع زنده برقلل مستور ازبرف‌کوه‌های آلپ وپیرنه با انواع موجود درمنتهاالیه‌شمالی اروپا یکسان‌اند اما جالب‌تر ازآن این است‌که‌گیاهان‌کوه‌های سفید ایالات متحده همسان‌گیاهان‌کوه‌های لابرادوراند و باز چنانکه آساگری نشان داده غریب‌تر ازهمه این است‌که رستنی‌های کوه‌های سفید تقریباً همان است‌که درقلل مرتفع اروپا ملاحظه می‌کنیم. ملاحظه این امردرسال ۱۷۴۷ گملن[1] را به‌این تصورواداشته بودکه انواع واحد در چندین نقطه بطور مستقل آفریده شده‌اند هرآینه اکتشافات آگاسز ودیگران توجه را به‌ادوار یخبندان معطوف نمی‌کرد کـه بهسادگی مفسر چنان پدیده‌ای است هنوزطرزتفکر گملن ادامه می‌یافت. شواهد ارگانیك وغیر ارگانیکی در دست داریم‌که اثبات می‌کنند اروپای مرکزی وامریکای شمالی دردورهٔ زمین‌شناسی اخیرآب وهوای قطبی داشته‌اند. پهلوهای شیارشده وقلل صاف و تخته سنگهای سرگردان در دره‌های کوه‌های‌اسکاتلندوکشورگال برای‌اثبات‌اینکه‌دره‌های مزبور تااین‌اواخرانباشته ازیخ بوده‌اند همانقدرگویا هستندکه ویرانهٔ خانه‌ای پس ازآتش سوزی بدیهی است. شرایط اقلیمی‌اروپا چنان عوض شده است‌که دربخش شمالی ایتالیا امروزه برروی انبوه آثار یخچالی درخت مو وبوتهٔ ذرت می‌روید. در بخش بزرگی از ایالات متحده وجود تخته سنگهای سرگردن و سنگهای مخطط دال براین است‌که آن سرزمین دوران سردی را ازسرگذرانیده است.

تأثیری‌که ایام سرمای پیشین درنحوهٔ پراکندگی جانداران اروپا برجای‌گذارده‌بطور اساسی توسط فوربس چنین توصیف می‌شود: برای درك بهترموضوع وزیرنظرداشتن‌تغییراتی که پدید می‌آید فرض می‌کنیم تدریجاً یك دورهٔ یخبندان جدید به‌آرامی استقرار یـافته و توسعه می‌یابد این درست به‌سان همان چیزی است‌که درگذشته اتفاق افتاده است. هرچه‌به‌حدت سرما افزوده می‌شود بخشهای جنوبی‌تربرای زیستن جانداران نواحی شمالی‌مساعدتر می‌گردد بنابراین جایگزین‌صورزینده درنواحی معتدله می‌شوند اینها هم به‌نوبهٔ‌خودتدریجاً

1- Gmelin

روبه‌جنوب نقل مکان می‌کنند البته این به‌شرطی است کـه مهاجرت روبه‌جنوب بـا موانع (جغرافیایی عظیمی) روبرو نشود چـه در چنین احوال انواع مختص نواحی معتدله نـابود خواهند شد. برف ویخ کوه‌ها را فراخواهد گرفت جانداران زینده برقلل کوه‌ها روبه‌دامنه‌ها اشاعه یافته جلگه‌های مستور ازبرف ویخ را نیز فرا خواهند گرفت وقتی سرما به‌اوج خود رسید سرتاسر اروپای مرکزی ازآلپ تا پیرنه واسپانیا مملو ازجامعهٔجانوری وگیاهی‌مختص به‌حواشی قطب خواهد بود. بخش‌های معتدلهٔ امروزی ایالات متحده نیز از همین جانوران اشغال‌خواهند شد چه ساکنین امروزی پیرامون قطب که فرض کرده‌ایم روبه‌جنوب مهاجرت خواهندکرد به‌حد زایدالوصفی درتمام دایرهٔ دور قطب همسانند.

با بازگشت گرمی هوا جانداران زینده درسرمای قطب روبه‌شمال واپس‌خواهندکشید واین عقب‌نشینی با پیشروی صور زینده درنواحی معتدله همراه خواهد بود. هرقدرکه برف ویخ، کوه پایه‌هارا ترك می‌کند برخی از جانداران مختص نواحی سرد برای دست‌یابی به‌ـ زیستگاه مساعد به‌سوی قلل کوه‌ها رانده می‌شوندکه هنوز پوشیده ازبرف و یخ است و این درست هنگامی روی می‌دهدکه گرمادردشتها استقرارمی‌یابد وآحاد همان انواعی که ازکوه‌ها بالا رفته‌اند به‌سوی شمال می‌کوچند. درنتیجه وقتی آب وهوای گرم‌کاملاً استقراریافت‌جامعهٔ جاندارگیاهی وجانوری‌ای‌که دردشتهای اروپا وامریکا می‌زیستند جز در حواشی قطب شمال وبرقلل برخی کوه‌های بسیار بدور ازهم دیده نخواهند شد.

به‌این ترتیب می‌توان فهمیدکه چرا رستنی‌های زینده برقلل‌کوه‌های ایالات متحده‌وهر یك ازسلسله جبال اروپا تا این حد همسان نباتات حواشی قطب است درحالی که زیستگاه اینها خیلی درشمال قراردارد واین‌درست به‌خاطرحرکت نخستین موج سرما ازشمال‌به‌جنوب وبازگشت گرما ازجنوب به‌شمال است. به‌استناد مشاهدات واتسون گیان‌کوهستانی اسکاتلند و سلسله جبال پیرنه (بنا برگزارش ریموند) به‌رستنی‌های شمال اسکاندیناوی شبیه‌اند ونباتات ایالات متحده به‌رستنی‌های لابرادور وبالاخره گیاهان‌کوه‌های سیبری به‌رستنی‌های حاشیهٔقطب این سرزمین. استنتاجات متکی بروجود دوران یخبندان پیشین‌که به‌خوبی اثبات هم شده‌است به‌من اجازه می‌دهندکه پراکندگی‌انواع کنونی زینده برقلل‌کوه‌ها وانواع موجوددرحواشی قطب را تفسیرکنم اگردرمرتفعات دیگری چه دراروپا وچه درامریکا ازهمان انواعی ملاحظه شودکه برقلل رفیع به‌سرمی‌برند بدون هیچ شك باید معتقد شدکه دریك دورهٔ سرمای سخت دشت میان دوقلهٔ مرتفع مستور ازبرف و یخ بوده‌که امکان مهاجرت از یکی به‌دیگری فراهم

شده است وسپس بازگشت گرما وذوب شدن برف ویخ موجود در دشت رابطهٔ آنها را قطع کرده است.

جانداران حاشیهٔ قطبی چه درمهاجرت به‌سمت جنوب چه هنگام واپس کشیدن روبه‌شمال که بنا بر اقتضای شرایط اقلیمی روی می‌دهد روابط متقابلشان دستخوش دگرگونی نمی‌شود. بنابراین براساس اندیشه‌هایی که این کتاب مبتنی بر آن است جانداران مزبور نمی‌بایست دستخوش تحول وتغییرشوند. اما موضوع در مورد فراورده‌های کوهستانی مجزا و دور ازهم که هنگام بازگشت گرما ابتدا به‌بخش‌های میانی کوه وبالاخره به‌قلل رفیع آن کوچیده‌اند قدری فرق دارد چه محتمل است درهمهٔ کوه‌های مختلف عیناً همان انواع مختص سردسیری باقی نمانند وازطرف دیگر آنچه درهر کوهستان می‌ماند با انواع بومی کوهستان که قبل از بروز سرما درکوه می‌زیسته و احتمالاً بهموازات شدت یافتن سرما به‌طرف دامنهٔ پائین می‌روند درهم مخلوط خواهند شد. ونیز این انواع در معرض شرایط اقلیمی مختصر متفاوت‌تری‌هم‌خواهندبود. چون روابط متقابل آنها دستخوش‌تحول‌می‌شود خود درمعرض‌تغییر قرارخواهندگرفت. این همان چیزی‌است‌که هنگام‌مقایسهٔ جامعهٔ گیاهی‌وجانوری سلسله‌کوه‌های مختلف اروپا با آن روبرومی‌شویم چه هرچند انواع همسان باقی می‌مانند دربرخی‌خصائل اصناف، در عده‌ای خاصه‌های انواع مشکوك یا تحت ـ نوع و بالاخره درگروهی دسته‌های متمایز و درعین حال خویشاوندی ملاحظه می‌کنیم که هرکدام ایستگاهی را برای زیستن اشغال کرده‌اند.

درمثال دوران یخبندان تصوری فوق: فرض‌کردم‌که فراورده‌های قطبی مثل جانداران پیرامون قطب امروز یکسان بوده‌اندااما ضروری‌است پاره‌ای‌از صور زنده درنواحی‌پائین‌تر از حاشیه قطب وحتی برخی از انواع نواحی معتدله را هم منظورکنیم چه در شیب‌های پائین‌کوه‌ها ونیز دردشتهای امریکای شمالی واروپا همینطوراست. می‌توان پرسیدکه‌من‌چگونه برمبنای ادوار یخبندان یکسانی‌انواع‌پائین‌تر ازحاشیهٔ قطب ونواحی معتدله را تفسیرمی‌کنم. امروزه صور متعلق به‌این دوگروه در دنیای جدیدوقدیم توسط اقیانوس اطلس وبخش‌شمالی اقیانوس‌کبیر ازیکدیگر جدا افتاده‌اند. درهنگام استقرارعصر یخبندان‌که جانداران یاد شده بیشتر ازامروز درنواحی جنوبی‌گسترش داشته‌اند جدایی میان آنها ازامروزهم بیشترمی‌بوده بطوریکه می‌توان پرسید همسانی انواع جاندار در دوقاره‌ای‌که توسط دواقیانوس عظیم از یکدیگر منفك شده‌اند چگونه حاصل آمده‌است. به‌گمان من تفسیر این پدیده اوضاع‌اقلیمی

وشرایط آب وهوا درعصر پیش ازیخبندان است. در آن روزگارکه برابر پلیوسن جدیداست کثیری ازجانداران‌همین‌انواع زندهٔ کنونی بوده‌اند ولی هوا ازآنچه‌که امروز داریم گرمتر بوده است. می‌توان چنین انگاشت ارگانیسم‌هـای جانداری کـه اکنون در حوالی عرض جغرافیایی شصت درجه به‌سر می‌برند در عهدپلیوسن فوقانی درعرض‌جغرافیایی شصت وشش ـ شصت و هفت به سر می‌برده‌اند و انواعی‌کـه امروزه درحواشی قطب می‌زیند زیستگاهی خیلی نزدیکتر به قطب داشته‌اند. اگر به‌کرهٔ‌جغرافیایی‌بنگریم ملاحظه خواهیم کردکه اطراف دایرهٔ‌قطب ازشرق اروپا یعنی سیبری تاشرق امریکا سرزمین پیوسته‌ای است. پیوستگی خشکی مزبور درایامی که هواگرم بوده راه مناسبی برای مهاجرت انواع زنده درزیرحاشیهٔ قطب وانواع نواحی معتدله بشمار می‌رفته است (وهمین‌امر یکسانی‌انواع امریکایی واروپایی را تأمین‌کرده است).

با قبول دلایل پیش‌گفته وپذیرفتن اینکه‌اززمانهای بسیاردور وضع نسبی قاره‌های‌زمین همین بوده‌که هست وعلیرغم‌نوساناتی‌که درسطح قاره‌ها ازلحاظ ارتفاع‌ازدریاروی داده‌معتقد شده‌ام‌که در دوره‌ای قبل از پلیوسن فوقانی هوا خیلی گرمتر بوده و جوامع جاندار گیاهی و جانوری ازطریق زمینهای پیوستهٔ‌قطبی به‌اروپا وامریکا رفته‌اند. با کاهش ازدرجهٔ حرارت‌هوا وخیلی پیش‌ازاستقرار دوران‌یخبندان‌گیاهان وجانوران مزبور روبه‌جنوب کوچیده‌اند. به‌گمان من اخلاف تغییر یافته آنها است‌که امروزه بخش‌میانی امریکا واروپا را اشغال‌کرده‌اند. ونیز می‌توان به‌همین طریق همسانی باورنکردنی جانداران اروپا وامریکا راکه توسط پهنه‌ای به‌عظمت اقیانوس‌اطلس‌ازهم جدا افتاده‌اند تفسیر کرد ونیزمی‌توان علت این پدیدهٔ‌حیرت‌انگیز راکه برخی مؤلفین به‌آن اشاره می‌کنند دریافت‌وآن این است‌که درلایه‌های متأخررسوبات دوران سوم همسانی جانداران امریکا واروپا حتی خیلی بیشتراز امروز بوده است. در نتیجه زمینهای پیوستهٔ قطب درروزگاران گرم به‌منزلهٔ پلی بوده که ساکنان اروپا و امریکا ازروی آن دست به‌مهاجرت متقابل زده‌اند پلی‌که بعدها دراثرشروع سرما به‌کلی بریده شده است.

با شروع‌کاهش ازمیزان حرارت، انواع جـاندارمشترك دردنیای جدید وقدیم به‌سوی جنوب‌کوچیده‌اند، هرچه این مهاجرت وسیعترشده جدایی میان انواع قطعیت بیشتری یـافته است. جدایی مزبوربرای جانداران زنده درنواحی معتدلهٔ هردو قاره خیلی قدیمی‌تر است. انواع‌گیاهی وجانوری چه در امریکا چه در بر قدیم هنگام اشاعه به‌سمت جنوب بـا انواع بومی درآمیخته درمقام تنازع‌بقا قرار گرفته‌اند. بنابراین تمام شرایط لازم برای بروزتغییرات

مهیا بوده است ــ شرایط مزبور برای انواع مهاجر روبه‌جنوب خیلی فراهم‌تر ازهمین‌شرایط برای گیاهان وجانوران زنده برقلل کوه‌های مجزا ازهم امریکا واروپا وزنده درحواشی قطب بوده است. به‌همین دلیل است که هنگام مقایسهٔ فراورده‌های کنونی نواحی معتدله دو دنیای جدید وقدیم انواع النعل‌بالنعل مشابهی کم می‌بینیم (گرچه اخیراً آساگری ثابت کرده است همسانی در میان انواع دو قاره خیلی بیش از آن است که سابقاً تصور می‌شد) امـا در همهٔ شاخه‌های بزرگ (گیاهی و جـانوری) شمارهٔ بسیاری می‌بینیم کـه پاره‌ای از مؤلفین به‌آنها به چشم نژادهـای جغرافیایی می‌نگرند، برخی دیگر آنهـا را انواع متمایز می‌دانند. بهرحال شمارهٔ بسیاری نیز ملاحظه می‌شوند که عموماً تا سطح انواع متمایز ومستقل دستخوش تغییر گشته‌اند.

برای جامعهٔ جانداران دریازی اطراف قطب درایام (گرم) پلیوسن وکمی پیشتر ازآن نیزچنین بوده که به‌علت سرد شدن بی‌حد آبها دسته جمعی روبه‌دریاهای جنوب کوچیده‌اند و براساس فرضیهٔ تغییرات، بی‌شمارصور خویشاوند که امروزه درحوزه‌های دریایی مختلف به‌سر می‌برند ازهمانها منشأ گرفته‌اند. به‌همین ترتیب است که علت وجودی اشکال بسیارنزدیک به‌هم درسواحل شرقی وغربی امریکای شمالی ومشابهت اینها با برخی ازصور دوران سوم فهمیده می‌شود و باز همین موضوع مفسر پدیدهٔ جالب زیر است که برخی از سخت پوستان (طبق توصیف شاهکار دینا[1])، ماهی‌ها وجانوران دریایی دیگر زنده درژاپن ودریای مدیترانه‌یعنی دو ناحیه‌ای که یك قاره با تمام پهناوریش ویك اقیانوس عظیم آنها را ازیکدیگر جدا کرده قرابت بسیار دارند.

خویشاوندی نزدیك انواعی که در سواحل شرقی وغربی امریکای شمالی، مدیترانه و ژاپن و بخش‌هـای معتدلهٔ امریکا و اروپـا موجود بوده یـا هنوز موجود است بـا اندیشهٔ آفرینش، تفسیر پذیر نیست. نمی‌توان باور کرد که آفرینش انواع بـه‌تناسب شرایط اقلیمی یکجا صورت گرفته باشد چه وقتی جانداران امریکای جنوبی وقسمت‌هایی ازافریقای جنوبی واسترالیا راکه شرایط اقلیمی بسیارهمانندی دارند مقایسه می‌کنیم میان‌شان اختلافات فاحشی خواهیم دید.

---

1- Dana

## ادوار یخچالی متناوب شمال وجنوب

برای ازسرگرفتن این بحث اعتقاد دارم که عقیدهٔ فوربس وسیعاً قابل تعمیم است. در سراسراروپاازکرانه‌های باختری‌انگلیس گرفته‌تاکوه‌های‌اورال‌درخاور ونیزدرسلسله‌جبال‌پیرنه شواهد بسیاری ازعصر یخبندان ملاحظه می‌کنیم. پستانداران یخ زده[1] ودرختان کوهستانهای سیبری دلیلی براین‌مدعا است. به‌اعتقاد دکترهوکر مرتفعات مرکزی لبنان درگذشته‌ازبرفهای ابدی‌مستوربوده، سرمنشأ یخچالهایی شمرده‌می‌شده که‌تا چهارهزارپا دردره‌ها جلومی‌رفته‌اند. همین مؤلف اخیراً موفق به‌اکتشاف توده‌های عظیم سنگ و خاك یخچالی در دامنهٔ کوه‌های اطلس در شمال افریقا شده است. در ناحیهٔ سیکیم (هند) و در دامنهٔ کوه هـای هیمالیا بـا آثار یخچالهایی روبرو می‌شویم کـه در میان شان نهصد میل (قریب یکهزار و چهار صد و پنجاه کیلومتر) فاصله‌هست. دکتر هوکر برتوده‌های سنگ و خاك یخچالی روئیدن ذرت را دیده است.

تحقیقات درخشان دکتر هیست ودکترهکتور اثبات‌کرده‌کـه در جنوب قارهٔ آسیا ودر آن سوی خط استوا نیز دوران یخبندان حکمفرما بوده ویخچالهای عظیم ازارتفاعات‌زلاندنو به‌سوی دره‌ها حرکت کرده‌اند، چنانکه دکترهوکر اخیراً نشان داده است رستنی‌های مشابه برقلل‌کوه‌های بسیاردور ازهم (درزلاندنو) نشانـه‌ای از استقرار یك دوران یخچالی قدیمی است. به‌استناد نوشتهٔ کلارك[2] (دریکی از) جراید به‌نظر می‌رسد که کوه‌هـای جنوب غربی استرالیا نیزآثاری از عمل یخچالهای قدیمی دربردارند.

در حـاشیهٔ شرقی نیمهٔ جنوبی قارهٔ امریکا تخته سنگهـایی مشاهده می‌شودکـه توسط یخچالها تا عرض جغرافیایی ۳۷ ـ ۳۶ درجه حمل‌شده ودرسواحل اقیانوس‌کبیر این‌قاره‌که امروزه اوضاع آب وهوا اینقدر فرق دارد تخته سنگهای سرگردان یخچالی را تـا حدود ۴۶ درجه عرض جنوبی می‌توان یـافت. در سلسله جبال رشوز هم تخته سنگهـای سرگردان (یخچالی) را می‌توان دید. درامریکای جنوبی هم درایام‌گذشته یخچالهـا ازفراز کوردی‌یر

---

۱ـ اشاره به‌ماموت‌هایی است‌که در درون توده‌های یخ تا به‌امروز سالم مانده‌اند (نه زنده).

2- Clarke

تقریباً اززیرخط استوا سرازیرشده خیلی پائین‌تر از حد کنونی خود رفته بوده‌اند. در بخش میانی کشورشیلی درمعبر درهٔ پرتیلو[1] با انبوه عظیمی ازتوده سنگ وخاك روبروشدم که بدون تردید آثار باقی مانده ازیخچال سترگی است. بنابر اطلاع حاصله از فوربس، نامبرده در ارتفاع دوازده هزارپایی سلسله کوردی‌یر میان عرض جغرافیایی ۱۳ تا ۴۰ درجه جنوبی تخته سنگهایی یافته است که به‌سان آنچه در نروژ می بینیم به‌شدت مخطط هستند. توده‌سنگهای ریز مخطط که جای خود دارد. امروزه دریك چنان‌ارتفاع در کوردی‌یر وحتی ارتفاعات‌خیلی بیشتر کوچکترین اثری ازیخچال واقعی نیست. در ناحیه‌ای قدری جنوبی‌تر از آن در هر دو حاشیهٔ این قاره که درمحاذات‌عرض جنوبی ۴۱ درجه قراردارند آثاربارزتری ازیخچالهای قدیمی مشتمل برتخته سنگهای عظیم سرگردان ملاحظه می کنیم که با حرکت یخچالهاازمنشأ خود تا فواصل بعید برده شده‌اند.

(از آنچه گفته‌شد) اینها برداشت کردنی‌است: وسعت وشدت عمل‌یخچالها در دونیمکرهٔ شمالی وجنوبی ـ بسیارقدیمی نبودن ادوار یخبندان به‌مفهوم زمین شناسی آن در هردونیمکره ـ طولانی بودن قابل ملاحظهٔ ادواریخچالی به‌استناد آثاری که برجای نهاده‌اند ـ بالاخره پائین‌ترین‌نقطه‌ای که اخیراً یخچالها درسلسله جبال کوردی‌یر نزول کرده‌اند. درگذشته گمان می کردم این اندیشه غیرقابل اجتناب است که حرارت هوا درهر دو نیمکره یکسان ویکزمان کاهش یافته. اما اکنون کرال دریك سلسله یادداشتهای قابل تمجیدکوشیده تا نشان دهدحالت یخبندان درهر شرایط اقلیمی حاصل علل مختلف فیزیکی است که ازافزایش میزان خروج ازمرکزمدار زمین ناشی می‌شود[2]. همهٔ علل فیزیکی به‌یك نتیجه منجرمی‌شوند ولی نیرومندتر ازهمه تأثیری‌است که افزایش میزان‌خروج‌ازمرکزمدار برجریانهای‌آب اقیانوسهامی گذارد. بنابر محاسبهٔ کرال هرده پانزده هزار سال یکبار بایستی مجدداً دوران یخبندان بطور منظم تکرارشود اما برحسب برخی احتمالات دریکی از ادوار یخبندان حدت سرما بیشتر است و مدت طولانی‌تری برقرارمی‌ماند. به‌اعتقاد کرال آخرین دورهٔ یخبندان دویست و چهل هزار سال پیش آغازشده با برخی نوسانات یکصد وشصت هزارسال دوام کرده است. راجع به -

---

1- Portillo

۲- مدار زمین به‌گرد خورشید شکل بیضی دارد. بیضی ازلحاظ هندسی مختصاتی داردکه‌برای درك مفهوم خروج ازمرکز بایستی آنها را به‌خاطرداشت. پیش از تشریح مختصات هندسی ←

قدیمی‌ترین دورهٔ یخبندان زمین شناسان ازدوران میوسن و ائوسن صحبت می‌کنند ودر ازمنهٔ کهن‌تر ازآن آثاری ازیخبندان نیست. اما آنچه ازاین بحث به‌موضوع (این‌کتاب) مربوط می‌شود این است که کرال چنین دریافته است: هنگامی که نیمکرهٔ شمالی درسرما فرو می‌رود حرارت هوا درنیمکرهٔ‌جنوبی فزونی‌می‌یابد، زمستانها بهملایمت می‌گرایند وبخصوص وضع حرکت جریانهای دریایی تغییرمی‌کند. هنگامی که نیمکرهٔ جنوبی دستخوش دوران یخچالی است وضع درنیمکرهٔ شمالی عوض می‌شود. نتایج مزبورچنانکه خواهیم دید درپراکندگی جغرافیایی انواع جاندارنقش مهمی دارند اما من با شرح پدیده‌ای آغازمی‌کنم که نیازبه‌توجیه دارد.

هوکر اثبات‌کرده است درامریکای جنوبی غیر ازرستنی‌های خویشاوند درحدود چهل تا پنجاه گیاه گلدار ارض‌النارکه بخش عمده‌ای ازجامعهٔ گیاهی فقیرآنجا را تشکیل می‌دهد میان امریکای شمالی واروپا مشترك است واین علیرغم فاصلهٔ بعید قاره‌ها و استقرار آنها در نیمکره‌های متقابل است. می‌بینیم درکوه‌های بلند امریکای استوایی انبوهی از انواع متعلق

---

→

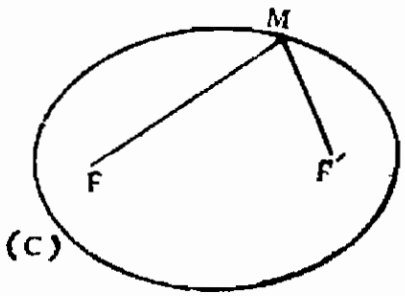
بیضی خاطرنشان می‌سازدکه میزان خروج ازمرکز درمدار بیضی شکل زمین به‌دورخورشید ۰/۱۷ است وبه‌اعتقادکرال عدد مزبورتغییر می‌کند یعنی پیوسته مدار زمین ازدایرهٔ کامل تا بیضی خیلی درازی تغییرشکل می‌دهد وهمین موجب کاهش وافزایش حرارت هوا می‌شود.

**بیضی**

تعریف: بیضی مکان هندسی نقاطی است واقع درصفحه‌که مجموع فاصله‌های آنها از دونقطهٔ ثابت درآن صفحه، مساوی مقدارثابتی باشد.

دونقطهٔ ثابت راکانون بیضی نامیده با F و F′ نشان می‌دهند مقدار ثابت با 2a نشان داده می‌شود. فاصلهٔ بین دوکانون را فاصلهٔ کانونی بیضی گویند و با 2c نشان می‌دهند.

خارج‌قسمت $\frac{2c}{2a}$ یا $\frac{c}{a}$ را خروج‌ازمرکز بیضی‌می‌نامند این‌نسبت‌در بیضی همیشه‌از ۱ کوچکتر است وقتی $\frac{c}{a}=1$ یا $a=c$ شود این رابطه صادق است $b=\sqrt{a^2-c^2}=0$ یعنی بیضی مبدل به‌یك خط راست می‌شود و هنگامی‌که $\frac{c}{a}=0$ می‌شود یعنی $c=0$ شده $b=a$ خواهد شد یعنی بیضی مبدل به‌دایره می‌گردد باتوجه به‌شکل بالا این دوفرمول قابل فهم‌است $MF+MF'=a$ و $FF'=2c$



به‌جنس‌های مختص اروپا به‌سرمی‌برند. گاردنر[1] در کوه‌های اورگان[2] برزیل موفق به‌کشف انواعی شده است که مختص به‌منطقهٔ معتدلهٔ متمایل به‌سرد اروپـا است و نیز در آنجا به‌چند جنس برخورده کـه متعلق به‌سلسله جبال‌آند است. در صحاری گرم و سوزان میان کوه‌های آند و اورگان چنان جنس‌هـایی مشاهده نمی‌شوند. همبولدت نیز خیلی پیش از این برفراز (کوه‌های) سیلا[3] در کاراکاس انواع متعلق به‌جنس‌های ممیزهٔ سلسله جبال کوردی‌یر راملاحظه کرده است.

برفراز کوه‌های آبیسینی[4] درافریقا چندین‌نوع اختصاصی اروپا ودماغهٔ امید نیک‌وجود دارد. دردماغهٔ امید نیک یك چند نوع خاص‌اروپا ملاحظه شده که به‌نظرنمی‌رسد توسط‌آدمی به‌آنجا منتقل شده باشند وبرفراز ارتفاعات این دماغه نیزبرخی انواع اروپایی یافت‌می‌شود که درفاصلهٔ افریقای استوایی ودماغهٔ امید نیك وجود ندارند. دکتر هوکر اخیراً نشان داده است که بسیاری ازگیاهان ساکن دربخش فوقانی جزیرهٔ فرناندو ــ پو[5] وانواع زنده بر ـ کوه‌های نزدیك‌کامرون‌درخلیج گینه،قرابت خارق‌العاده‌ای‌با انواع موجود درکوه‌های‌آبیسینی وانواع بخش معتدله اروپا دارند. ازدکترهوکر دارم‌که یك چند از این گیاهان توسط ار. اف. لاو برفراز قلل‌کوه‌های دماغهٔ سبز نیز یافت شده‌اند. گسترش همان انواع نواحی‌معتدله با طی سراسرافریقا ونفوذ به‌زیر خط استوا ورسیدن به‌قلل کوه‌های مجمع‌الجزایر دماغهٔ سبز یکی ازحیرت‌انگیزترین مسائل مربوط به‌پراکندگی گیاهان است.

برفرازهیمالیا وبرقلل‌کوه‌های پراکندهٔ شبه جزیرهٔ هند و بر روی مرتفعات سیریلانکا و کوه‌های‌کله قندی آتشفشانی جاوه رستنی‌هایی‌مشاهده می‌شودکه ازیك‌سو با هم قرابت‌بسیار دارند وازسوی دیگرمیان آنها ورستنی‌های اروپا خویشاوندی نزدیك هست ولی‌درجلگه‌های میان مرتفعات مزبورکه هوا گرم‌تر است اثری ازآن گیاهان نمی‌توان یافت. فهرست گیاهان جمع‌آوری شده‌ازفرازقلل‌کوه‌های جاوه درست منطبق‌با فهرستی است‌که ازرستنی‌های‌جمع‌ـ

---

1- Gardner
2- Organ
3- Silla

۴- Abyssinie بخشی‌ازبلندی‌های افریقاکه‌میان دریای سرخ و رود نیل قراردارد. آبیسینی نام قدیمی بخشی از اتیوپی هم هست‌که با مرتفعات یاد شده تطبیق می‌کند.

۵- Fernando ـ Pô ـ جزیره‌ای واقع در خلیج گینه در افریقـا، جزیره‌ای است آتشفشانی به‌ارتفاع ۳۱۰۶ متر ازسطح دریا، مرکز آن شهرسانتا ایزابل است‌که بیش ازپنجاه هزار نفر سکنه دارد.

آوری شده‌دریك تپهٔ اروپا تهیه‌می‌شود. پدیدهٔ جالب‌تر دیگر این است‌که نباتات جمع‌آوری شده ازمرتفعات جنوب استرالیا همانهایی هستندکه بر فراز قلل کوهستانهای برنئو می‌رویند. به‌استناد مشاهدات هوکر برخی ازاین رستنی‌های استرالیایی در امتداد کوه‌ها تا شبه جزیرهٔ مالاکا گسترش می‌یابند و به ندرت از یکسو تا هند و از جهت شمال تا ژاپن نیز پراکنده می‌شوند .

دکتر اف. مولر درکوهستانهای جنوبی استرالیا چندین نوع گیاه زینده دراروپا یافته است وانواع‌دیگری هم(ازاین زمره) درنواحی‌پست ملاحظه می‌شوندکه توسط آدمی به‌آنجا نقل مکان‌نکرده‌اند. به‌اعتقاد دکترهوکر می‌توان فهرست بلند بالایی ازاجناس رستنی‌های اروپایی دراسترالیا تهیه‌کردکه حتی‌یکی ازآحادشان درمنطقهٔ گرم وسوزان بین‌اروپاواسترالیا نمی‌روید. مواردجالب ومشابهی نیزتوسط دکترهوکر درکتاب«مقدمه‌ای برجامعهٔ رستنی‌های زلاندنو» آورده شده. پس ملاحظه‌می‌کنیم‌که درتمام‌گیتی نباتاتی‌که برفرازکوه‌های بلندودر مناطق معتدلهٔ هر دونیمکره می‌رویند یا انواع واحدی هستند یا اصنافی ازاین انواع. باید دانست‌رستنی‌های مزبور دقیقاً همان‌گیاهان رونده‌درحواشی‌قطب نیستند چه به‌استنادمشاهدات واتسون: «هرچه ازعرض جغرافیایی قطب به‌سمت استوا پیش می‌رویم ملاحظه می‌کنیم که جامعهٔ رستنی‌های کوهستانی بیش ازپیش از انواع مختص به‌حواشی قطب دور می‌شوند». غیر از این صورکاملاً برهم منطبق یا بسیار خویشاوند، روئیدنی‌هایی‌که در پایگاه‌های جدا و دور ازهم به‌سرمی‌برند به‌جنس‌هایی تعلق دارندکه درمناطق پست‌وگرمسیرمیان پایگاه‌های مزبور یافت نخواهند شد.

آنچه برشمردیم فقط دربارهٔ گیاهان بود.اما پدیده‌های مشابهی درمورد جانوران‌زمینی هم می‌توان نشان داد. درمورد جانوران دریایی نیز چنین است. من‌دراین مورد مثل شخصیت عالیقدری چون پرفسور دینا به‌ذکرمثالی نمی‌پردازم‌که «یقیناً ازمشاهدهٔ همسانی خارق‌العادهٔ سخت پوستان جزایر زلاندنو با سخت پوستان انگلستان‌که‌مغایر نقاط دیگر گیتی است‌سخت به‌حیرت افتاده است.» سر. جی. ریچاردسون نیز ازیافت شدن ماهی‌های مختص به شمال درسواحل جزایر زلاندنو وتاسمانی وغیره صحبت می‌کند. این را هم ازدکترهوکر دارم‌که بیست وپنج نوع آلگ دریایی مشترك میان جزایر زلاندنو و اروپا مطلقاً درآبهای گرم آن‌دو ناحیه یافت نمی‌شوند.

براساس پدیده‌های برشمرده دربالا باید دانست حضور صور زینده در مناطق معتدله

برفراز نواحی مرتفع افریقای استوایی، شبه جزیرهٔ هند یا سیریلانکا و مجمع‌الجزایر مالـه و نیز به‌نحو کمتر مشخصی درامریکای جنوبی استوائی، به‌نظر قطعی می‌رسد که در ایامی کهن، احتمالاً° دراوج سرمای عصر یخبندان همه جای نواحی پست این قاره‌های وسیع که در زیر خط استوا قراردارند مسکون ازصور زنده درمناطق معتدله بوده‌اند. احتمالاً° درآن روزگار گرمی هوا درسواحل دریاهای استوایی به‌سان آن بوده است که امروزه برنقاطی به ارتفاع پنج شش هزار پا حاکم است وشاید هم کمی خنك‌تر. می‌بایست درآن عصر سرما، نواحی پست زیر استوا، مستور از مختلطی رستنی‌های معتدله و حاره بوده باشند توأم با سنگینی کفه به‌سمت گیاهان مناطق معتدله واین (به‌سان) چیزی است که دکتر هوکر در ارتفاع چهار پنج هزارپایی کوه‌های همالیا ملاحظه کرده است. درجزیرهٔ کوهستانی فرناندو ــ پو درخلیج گینه هم آقای مان[1] گیاهانی یـافته است که معمولاً° در اروپا در ارتفاع پنج هزار پـا می‌رویند. دکتر زیمن[2] هم برفراز کوه‌های پاناما با رستنی‌هایی مواجه شده که درمکزیکو فقط درارتفاع دوهزار پا می‌رویند (این دسته از گیاهان) «آمیزهٔ هماهنگی از زوئیدنی‌های نواحی خشك و سوزان با مناطق معتدله ایجاد می‌کنند».

اکنون ببینیم چگونه استنتاج کرال دراین‌باره که هنگام اوج عصر یخبندان درنیمکرهٔ شمالی، درنیمکرهٔ جنوبی گرما حکومت‌می‌کرده به‌روی مسألهٔ به‌ظاهرغیرقابل تفسیر پراکندگی ارگانیسم‌های جاندارمناطق معتدله‌در دو نیمکره وبرفراز قلل کوهستانهای مناطق حاره‌برتوی (روشنگر) می‌افکند. با توجه به‌قرون‌اندکی که‌مورد نیاز است تا ارگانیسم گیاهی‌یا جانوری خوی‌گری یافته درپهنهٔ‌وسیعی گسترده شودهرآینه عصر یخبندان را برحسب سال درنظرآوریم ملاحظه خواهیم‌کردکه خیلی طولانی‌تر ازحد ضروری برای تحقق مهاجرتهای بسیار وسیع ارگانیسم‌های (جاندار) بوده است. می‌دانیم هرچه برشدت‌سرما افزوده می‌گشته صورزنده درنواحی قطبی درمناطق معتدله اشاعهٔ بیشتری می‌یافته‌اند اما براساس آنچه‌که تاکنون گفته شد بدون هیچ شك وتردیدپاره‌ای ازانواع بسیارسخت‌جان و پرگسترش مناطق معتدله‌به‌سوی صحاری مناطق استوایی‌نکوچیده‌اند. بسیاری ازصورجاندارمناطق حارهٔ (نیمکرهٔ شمالی) به‌نیمکرهٔ جنوبی رانده شده‌اند چه درآنجا هواگرمتر بوده است. با شکستن حدت سرماوآغاز عقب‌گرد یخچالها حرارت هوا در دوسوی خط استوا وضع عادی را بازیافته، انواع‌مناطق

---

1- M. Mann
2- Dr. Seemann

معتدله روبه‌شمال پس نشسته یا به‌دست آنهایی که ازنیمکرهٔ جنوبی بسرمنزل اولیه بازگشت کرده‌اند منهدم شده‌اند. بسیاراحتمال داردکه چند تا ازمیان همه به‌سوی نقاط مرتفع کوه‌که درآنجاهواهنوزسرد بوده رانده شده باشند وبه‌موجودیت‌خویش ادامه دهند. پاره‌ای‌ازانواع مختص به‌حاشیهٔ قطب‌که برقرارکوه‌های اروپا باقی‌اند ازاین زمره خواهند بود. حتی اگر شرایط اقلیمی برای‌شان آنقدرها مساعد نباشد می‌توانند به‌موجودیت خویش ادامه دهند چه تغییر درجه حرارت قاعدتاً بایستی با کندی بسیارروی داده باشد و همین به‌رستنی‌ها فرصت خواهد داد تا دراخلاف خود سازمانهای مقاوم نسبت به‌سرما یا گرما را تقویت‌کنند به این‌ترتیب بی هیچ گفتگو رستنی‌های مزبور تا حدی قابلیت خوی‌گری می‌داشته‌اند.

درجریان بروز ادوار یخبندان سخت‌ومنظم درنیمکرهٔ جنوبی که همراه گرم‌شدن‌نیمکرهٔ شمالی است سیرعادی پدیده چنین‌است‌که انواع‌زینده درنواحی معتدلهٔ جنوبی به‌سمت‌مناطق حاره اشاعه می‌یابند. صوری کـه ازسرمای دفعهٔ پیش نیمکرهٔ شمالی به‌کوهستانها پناه برده بودند روبه‌پائین گسترش یافته با انواع فرارسیده ازجنوب مخلوط خواهند شد. هنگام فرا ـ رسیدن‌گرما درنیکرهٔ جنوبی باز رستنی‌های نواحی معتدله جنوبی‌کـه تا فراسوی استوا پیش رفته بودند واپس‌خواهندکشید. درعین حال برخی از انواع نواحی معتدلهٔ شمالی را که از کوهستانها سرازیرشده بودند همراه خویش به‌نیمکرهٔ جنوبی خواهند برد ونیز یك چندنوع پناه برده برقلل رفیع ازخود برجای خواهند نهاد. بنابراین در مناطق معتدلهٔ شمال و جنوب ونیزبرفرازکوه‌های بلند مناطق استوایی باپاره‌ای ازانواع گیاهی مواجه خواهیم‌شدکه‌درهمه مشترك‌اند. اما انواع مزبورکه مدتهای طولانی مجبور به‌اقامت درکوه‌هـای بلند یا نیمکرهٔ دیگری هستند طبعاً با شرایط جدید مواجه بوده با رقیبان تـازه‌ای درتنازع بقا قرارمی‌گیرند به‌همین‌دلیل درمعرض‌تغییرخواهندبود،ازآنها اصناف وصورجدید پدیدخواهد آمد این همان چیزی است‌که روی داده. پدیده دوران یخچالی متناوب درنیمکرهٔ شمالی وجنوبی طبق‌همان اصول‌که گفته شد مفسروجودانواعی است‌که‌درسرزمینهای‌جدا ازهم‌به‌سرمی‌برند و در مناطق گرم وسوزانی‌که زیستگاه‌های مزبوررا ازیکدیگرجدا می‌کنند جنس‌هایی‌که انواع یاد شده متعلق به‌این جنس‌ها هستند ملاحظه نمی‌گردند.

پدیدهٔ جالب دیگری‌که دکترهوکردرمورد امریکا و الفونس دوکاندول درمورداسترالیا رویش اصرارمی‌ورزند این است‌که چه بسیار انواع همسان یا اندکی دگرگونه ازشمال به جنوب وازجنوب‌به‌شمال مهاجرت کرده‌اند. با وجود این برخی ازصورمختص به‌جنوب‌برفراز

کوه‌های برئو و آبیسینی ملاحظه می‌شود. به‌گمان من مهاجرت ازسوی شمال به‌جنوب نیرومندتر بوده ازسرزمینهای بسیاری‌که مملو ازبیشمار انواع بوده‌اند درمقیاس خیلی‌بزرگ صورت‌گرفته است لذا انواع مزبور درگیرودار تنازع بقا به‌یاری انتخاب طبیعی با سرعت بیشتری به‌سوی حالت تکامل یافته‌تری پیش رفته‌اند وهمین امر برتری آنها را به‌انواع زینده درجنوب تضمین‌کرده است. زمانی‌که‌دو دسته انواع طی تناوب ادوار یخبندان در دونیمکره درحواشی استوا با یکدیگرمخلوط می‌شوند دسته انواعی‌که ازشمال آمده‌اند به‌علت استحکام بیشتر قابلیت این‌را دارندکه قلل کوه‌ها را فراگیرند وبه‌سمت‌جنوب پیشروی نمایند درحالی انواع مختص به‌نیمکرهٔ‌جنوبی برای چنین‌امر استعداد کمتری دارند. امروزه می بینیم فراوره‌های اروپایی بسیاری سرزمینهای لاپلاتا، زلاندنو وتاحد کمتری استرالیا را فراگرفته‌انواع بومی را وادار به‌عقب نشینی کرده‌اند اما علیرغم اینکه‌دو سه قرن است‌که ازلاپلاتا ودر سی چهل سال اخیر ازاسترالیا همراه پشم وپوست وغیره بذر و دانهٔ روئیدنی‌ها به‌وفور به‌اروپا می‌رسدانواعی‌که دراروپا خوی‌گرشده باشند بسیاراندك‌است. مع‌ذلك کوههای نیلگری[1] در هندوستان نسبتاً موردی استثنایی است چه همانطورکه دکترهوکر اثبات کرده است گیاهانی که ازاسترالیا به‌آنجا می‌رسند خیلی زود خوی‌گر خواهند شد. جای شکی نیست که قبل از آخرین عصر یخبندان، کوه‌های واقع درمیان مناطق حاره، مسکون ازانواع اندمیك‌کوه‌زی بوده‌اند ولی همهٔ اینها در هر گوشه به‌انواع نیرومندتر وفعال‌تری که از کارگاه شمال فرا رسیده‌اند جای خواهند پرداخت. انواع بومی دربسیاری ازجزایرتقریباً برابر انواعی است که نسبت به‌آنجا خوی‌گرشده‌اند وگاهی شمارهٔ انواع بومی‌کمتر نیزهست. این امرنخستین قدم درراه انقراض‌کامل انواع بومی است. کوه‌ها نیز درروی زمین جزایری شمرده می‌شوند (که بجای آنکه درمحاصره آب باشنددرمحاصره صحاری‌اند) موجودات زینده براین‌کوه‌ها به‌انواع محکم‌تری‌که فرا می‌رسند جای می‌پردازند واین دقیقاً حالتی است‌که درجزایرروی می‌دهد (یعنی) انواعی‌که توسط آدمی به‌آنها راه می‌یابد (با شرایط جزیره) خوی‌گر شده (موجودات بومی را منقرض می‌کنند).

همین اصول درمورد جانوران‌خاکزی‌وآبزی‌مختص‌به‌مناطق معتدلهٔ شمالی وجنوبی و کوهستانهای‌مستقر درمناطق حاره نیزصادق است. هنگام سلطهٔ عصر یخبندان‌که جریانهای دریایی،وضعی غیرازامروزمی‌داشته‌اندبرخی ازانواع‌مختص‌مناطق معتدله به‌مناطق‌استوایی‌راه

1- Nillgherries

یافته‌اند. معدودی ازاین جانوران با قرار گرفتن در جریـان آبهای (نسبتاً) سرد ازاستوا هم گذشته به‌نیمکرهٔ جنوبی نفوذکرده‌اند عدهٔ زیادتری به‌زیستن در اعماق بیشتر آب پرداخته‌اند که حرارت خیلی‌بـالا نیست. پس ازفرارسیدن نوبت یخبندان نیمکرهٔ جنوبی همین انـواع بیشتر روبه‌جنوب گسترش یـافته‌اند. به‌اعتقاد فوربس قضیهٔ انـواع مجزا و مستقلی کـه در ژرفای بسیار آبهای منطقهٔ معتدلهٔ ما به‌سر می‌برند ولی اززمرهٔ جانوران حاشیهٔ قطب‌اند نیز ازهمین قرار است.

من ازاین باور به‌دورام‌که تفاسیر فوق‌الذکرقادر باشد همهٔ مشکلات نحوهٔ گسترش و پراکندگی اینهمه انواع همسان یا خویشاوند راکه با چنین فواصل بعید در شمال و جنوب می‌زیند یا برفراز قلل‌کوه‌های میانه به‌سرمی‌برند ازسرراه بردارد. نمی‌توان خط سیر قطعی برای چنان مهاجرتی ترسیم کرد ــ نمی‌توان گفت چرا فلان نوع مهاجرت کرده و دیگران نکرده‌اند ــ چرا برخی از انواع دستخوش تغییر شده بـه‌صور نوینی موجودیت بخشیده‌اند درحالی که بقیه دست نخورده باقی مانده‌اند. هرگز قادر به پاسخگویی به پرسش‌های فوق نخواهیم بود مگر وقتی‌که بدانیم چرا آدمی قادر است فلان نوع را درسرزمینی تـازه به‌خوی‌گری وادارد ولی انواع دیگررا نمی‌تواند ــ مگر وقتی‌که بدانیم چرا فلان نوع،دو ــ سه برابربیشتر ازبهمان نوع‌گسترش می‌یابد یا دو ــ سه برابربیشتر انبوه می‌شود درحالی‌که هر دو نوع درموطن اصلی خود هستند.

هنوزمسایل‌اختصاصی بسیاری‌لاینحل‌است؛ مثلاً به‌استناد اکتشاف دکترهوکرنمی‌دانیم علت وجود نوع واحدی در نقاطی چون جزایر کرگولان[1] وزلاندنو وارض‌النارکه اینهمه ازیکدیگرفاصله‌دارندچیست. هرچندکه‌لایل‌اعتقاد داردکه‌جریانهای یخچالی می‌توانند منجر به‌یك‌چنین امری‌شده‌باشند. وجودانواع متمایز ومستقل متعلق به‌جنس‌هایی‌که درنیمکرهٔ‌جنوبی فوق‌العاده محدوداند دریك نقطه یا درچند نقطهٔ‌مجزا درهمین نیمکره‌نیزموضوع جالب‌توجهی است. برخی ازاین انواع بقدری ازهم فاصله دارندکه زمان سپری شده ازآغازآخرین‌عصر یخبندان تاکنون برای بروز یك چنان تغییرات ژرف یا مهاجرت آنها بسنده نیست. بـه‌گمان من قضیه چنین است‌که انواع مستقل متعلق به‌جنس‌های معینی ازمرکزی واحد درجهت‌خطوط

---

۱ـ Kerguelen مجمع الجزیره‌ای است مشتمل بر بیش از سیصد جزیرهٔ کوچك آتشفشانی که مساحت آنها برروی هم‌شش هزارکیلومترمربع‌است. این مجمع‌الجزایر دراقیانوس هند بین ۴۸ تا ۵۰ درجه عرض جنوبی پراکنده است.

شعاعی دست به‌مهاجرت زده‌اندو به‌نظرم می‌رسد که چه‌در نیمکرهٔ شمالی وچه در نیمکرهٔ‌جنوبی پیش ازاستقرار دوران یخبندان، روزگاری بسیار گرم حکمفرما بوده است و به‌همین علت در خشکی‌های‌پیرامون قطبین‌که اکنون‌مستور ازبرف ویخ‌اند می باید جامعهٔ گیاهی مجزا وکاملاً متمایزی بوده باشد. می‌توان چنین اندیشیدکه پیش ازانهدام این رستنی‌هـا به‌دست یخبندان پاره‌ای ازاین جامعهٔ گیاهی ازطرق مقتضی انتقال وسیعاً گسترش یافته و به‌مدد جزایر سر راه به‌تمام نیمکرهٔ جنوبی پراکنده شده است. به‌این ترتیب است‌که درسواحل جنوبی امریکا.در استرالیا ودر زلاندنو همان صورجاندار را ملاحظه می کنیم.

سر. چـارلز لایل هم تقریباً بـا بیانی شبیه بیان من از تناوب شرایط اقلیمی در مورد پراکندگی جغرافیایی درتمام‌گیتی صحبت می کند. می بینیم نظر کرال درموردمعاصربودن‌عصر یخبندان هر نیمکره‌با ایام‌گرم درنیمکرهٔ مقابل‌که منجر به‌تغییرچهرهٔ آرام انواع می‌شودبرای انبوهی پدیده درمورد پراکندگی صور همسان وخیلی نزدیك به‌هم درتمـام پهنهٔ گیتی مفسر خوبی است.موج جانداران پیوسته‌وبطورمتناوب ازشمال‌به‌جنوب وازجنوب به‌شمال‌درحرکت است.هردوموج تا خط استوا می‌رسند ولی موج‌شمالی‌که نیرومندتراست تا بخشی‌ازنیمکرهٔ جنوبی را درمی‌یابد. بدان‌گونه‌که مددریا حواشی سواحل را می‌پوشاند وهنگام جزر آنچه راکه آورده درخطی افقی‌برجای می گذارد مد جاندار نیز (در عصر یخبندان) از پست‌ترین جلگه‌های حواشی قطب برمی‌خیزد، قلل کوه‌های منطقهٔ حاره را می‌پوشاند وهنگام پس‌روی جاندارانی‌راکه‌همراه‌آورده‌روی‌کوه‌ها تاعرض جغرافیایی‌زیادی زیراستوا برجای‌می گذارد. موجوداتی‌که بدین‌جای برجای مانده‌اند بانژادهای وحشی آدمی‌که به‌کوهستانهای‌پاره‌ای ازسرزمین‌ها رانده شده‌اند قـابل مقایسه هستند (مشاهدهٔ این انسانهای وحشی ازاین جهت) جالب است‌که از روی آن می‌فهمیم‌ساکنان قدیمی آن حدود چه وضعی داشته‌اند.

فصل دوازدهم

# توزیع جغرافیائی (دنباله)

- پراکندگی فراآورده‌های آب شیرین
- پیرامون ساکنان جزایر اقیانوسی
- فقدان دوزیستان و پستانداران زمینی
- پیرامون روابط ساکنان جزایر با ساکنان نزدیك‌ترین قاره‌ها (به‌جزایر مزبور)
- اشغالگرانی‌که ازنزدیك منبع فرا می‌رسند و تغییرات بعدی‌شان
- خلاصهٔ این فصل وفصل پیش

## فراآورده‌های آب شیرین

چون قطعات‌بزرگ خشکی، دریاچه‌ها ورودخانه‌ها را از یکدیگر جدا می‌کنند به‌نظر می‌رسد فراآورده‌های آب شیرین نه بطور موضعی گسترش فراوانی داشته باشد و نه به‌دیگر سرزمینها اشاعه‌یابد. علی‌الخصوص‌که دریاهای (آب شور) موانع عظیمی خواهند بود. اما واقعیت درست خلاف این است. انواع آب شیرین‌زی متعلق به‌شاخه‌های بسیارمتفاوت نه‌تنها گسترش چشم‌گیری دارند بلکه انواع نزدیك‌گاهی ازگسترش جهانی برخوردارانند. به‌یاد دارم هنگامی که برای نخستین‌بار فراآورده‌های آب شیرین برزیل را جمع‌آوری می‌کردم ازشباهت خارق‌العادهٔ حشرات، نرمتنان وغیرهٔ آنجا با انگلیس به‌حیرتی سخت دچار شدم درحالیکه‌فراآورده‌های خشکی این دونقطه کاملاً با هم فرق می‌کردند.

گمان می‌کنم این حالت استثنایی و غیر منتظرهٔ فراآورده‌های آب شیرین را دراغلب

موارد می‌توان تفسیر کرد چه موجودات مزبور با داشتن این امتیاز که با مهاجرتهای کوتاه وفراوان ازمردابی به‌مرداب‌دیگر، از رودباری‌به‌جویباری دیگرسازش وانطباق دارندموقعیتی کسب کرده‌اندکه نتیجهٔ الزامی آن سهولت‌گسترش است. دراینجا می‌توانیم فقط به‌چندمورد اشاره کنیم‌که دشوارترین آنها در مورد ماهی‌ها است. پیش ازاین تصورمی‌شدکه ماهی‌های آب شیرین هرقاره درقارهٔ دیگر یافت نمی‌شود. اما اخیراً دکتر گونتر اثبات کرده است‌که ماهی نوع گالاکسیاس آتنواتوس[1] هم درجزایر تاسمانی به‌سرمی‌برد هم در زلاندنو هم‌در جزایرفالك لند[2] وهم در امریکای‌جنوبی. این‌موردقابل توجه‌را احتمالاً می‌توان‌به‌پراکندگی ازنقطه‌ای درحوالی قطب طی یکی از ادوارگرم نسبت داد اما وقتی که بدانیم انواع متعلق به‌این جنس خصلتی دارندکه به‌وسایل ناشناخته‌ای مسافاتی دراز درآغوش اقیانوس طی‌کنند ازاعجاب ماکاسته‌می‌گردد. چنانکه مثلاً یکی ازانواع (این ماهی) بین زلاندنو و جزایر اوکلاند[3] که دویست وسی میل (قریب سیصدوهشتادکیلومتر) ازهم فاصله دارند مشترك‌است. اخیراً دکتر گونتربنا برملاحظات‌خاصی‌متوجه درازی‌عمرغیرمنتظره‌همان‌صورماهی‌هاشده است. ازسوی دیگر با مراقبت وبه‌آرامی می‌توان ماهی‌های دریا را به‌زیستن در آب شیرین عادت داد به‌استناد دریافته‌های والانسین[4] حتی یك گروه ازماهیان آب شیرین یافت نمی‌شودکه‌تمام انواعش مطلقاً محدود به‌زیستن درآب شیرین باشند چنانکه یك نوع دریازی متعلق به‌گروه زنده‌درآب شیرین‌پس‌ازآنکه مدتهای مدیددرامتداد سواحل‌زندگی کرد ممکن‌است‌دستخوش تغییرات بعدی شود به‌نحوی‌که با زیستن در آبهای شیرین سرزمینی دور دست سازش وتطابق به‌دست آورد.

پاره‌ای ازنرمتنان آبهای شیرین ازگسترش وسیعی برخوردارند وانواع نزدیك به‌آنها که براساس فرضیهٔ (من) می‌بایست با آنها جد مشترکی داشته همه ازسرچشمهٔ واحدی منشأ گرفته باشند درسراسرگیتی پراکنده‌اند. یافتن راه پراکندگی چنین نرمتنانی مدتها مرا آزار می‌داد چه تخم‌شان به‌وسیلهٔ پرندگان قابل انتقال نیست و مثل نرمتن بالغ در آب شور دریا فوراً کشته می‌شود. هنگامی‌که متوجه دو پدیده شدم‌که تاحدودی برموضوع پرتو روشنگر می‌افکند هنوز نمی‌توانستم بفهمم‌که برخی ازانواعی‌که با زیستگاه خود خوی‌گری یافته‌اند

---

1- Galaxias attenuatus

۲- Falkland - مجمع‌الجزایری در جنوب اقیانوس اطلس.

3- Auckland

4- Valencienne

چگونه می‌توانند درهمان حوزه پراکنده شوند. (نخست) وقتی اردك درآبی غوطه می‌خورد که درآن عدسك آبی[1] روئیده دوبار شاهد بودم که گیاه مزبور به‌پشت اردك می‌چسبد(دیگر آنکه) مکرر برایم اتفاق افتاده است که عدسك آبی را از آکواریومی به‌آکواریوم دیگر منتقل کنم وهمراه‌آن نرمتنان نیز جابجا شوندبدون اینکه خواسته باشم چنین شود. راه‌دیگری هم هست که احتمالاً مؤثرتر از قبلی است: پای اردکی را درون آکواریومی آویختم که پر ازتخم نرمتنان درحال بازشدن‌بود. بزودی انبوهی صدف ریز به‌پای اردك چسبیدند. وقتی‌آن را ازآب بیرون آوردم وتکان دادم ملاحظه‌کردم نرمتنان تازه از تخم درآمده به‌آسانی آنچه راکه ازآن آویخته‌اند رها نمی‌کنند ولی وقتی سن آنها قدری بیشتر شد به‌میل خود از پای اردك جدا می‌شوند. این نرمتنان‌کاملاً آبزی هستند اما درهوای مرطوب، خارج از آب هم روی پای اردك دوازده تـا بیست ساعت زنده می‌مـانند واین زمانی است کـه طی آن یك حواصیل[2] یا اردك می‌تواند بین شش تا هفتصد میل (یعنی نه تا هزار وصد کیلومتر) پرواز کند وبا باد به‌سوی جزیره‌ای دراقیانوس یا بخش دیگری ازخشکی رانده شود بدیهی است اولین محل فرود او کنار تالاب یـا جویباری خواهد بود. سر. چارلز لایل به‌من اطلاع داد وقتی یك دیتیك [3] صید شد نرم تنی ازنوع آنسیل[4] و یك کلئوپتر آبزی دیگر به‌شدت به‌آن چسبیده بودند. وقتی کشتی بیگل چهل وپنج میل (قریب هفتاد و دوکیلومتر) از خشکی فاصله داشت یك (کلئوپتر درشت آبزی بنام) کولیمبت[5] به‌داخل کشتی افتاد هرآینه جهت وزش باد مساعد می‌بود این حشره تاکجا رانده می‌شد؟

اززمانهای خیلی پیش ازوسعت پراکندگی عدهٔ بسیاری ازرستنی‌های مردابی‌وگیاهان آب شیرین چه‌درقاره‌هاوچه در دور افتاده‌ترین جزایرآگاه بوده‌ایم. بنا بر ملاحظهٔ آلفونس دوکاندل‌بسیاری ازتیره‌های گیاهان زمینی‌هستندکه عضو آبزی درآن تیره اندك است[6] باوجود

---

۱- Lentille d'eau ـ نام عمومی رستنی‌های آبی تیرهٔ لمناسه (Lemnacée) دارای‌برگهای پهنی هستند وبه‌سرعت روی‌آب را مفروش می‌کنند.

۲- Héron نام عمومی‌پرندگان آبچری‌است که پا ومنقاری درازدارند. به‌استنادکتاب‌پرندگان ایران به‌پارسی حواصیل نامیده می‌شود: حواصیل انواع بسیاردارد.

۳- Dytique (Dyptique) ازکلئوپترهای درشت آبزی به پاورقی صفحهٔ ۱۱۲ مراجعه شود.

۴- Ancyle ازنرمتنان‌کوچك آبهای شیرین‌که صدفی نازك دارد.

۵- Colymbete از زمرهٔ‌کلئوپترهای درشت آبزی شبیه دیتیك است با این تفاوت که روی بالهای این حشره خطوط طولی موازی وجود دارد.

۶- بر اساس طبقه بندی علمی جانداران فقط مشابهت هـای تشریحی و فیزیولوژیکی ملاك عمل ←

این شاید بنا بر خاصیت محیط زیست است که همین انواع آبزی باوسعت وحدت خارق‌العاده‌ای گسترش می‌یابند. به‌گمان من علت این امر در سهولت وسیلهٔ انتشار نهفته است. قبلاً هم اشاره کرده‌ام که گرچه به‌ندرت، ولی پیش می‌آید که تکه خاکی به‌پنجه یا منقار پرنده‌ای بچسبد. شکارچیانی که خیلی به‌حواشی باتلاقها رفت‌وآمد می‌کنند بیش ازدیگران بخت دیدن پنجه‌های آغشته به‌گل پرندگان را دارند. اغلب، این قبیل پرندگان بیش ازدیگران ولگرداندمی‌توان آنها را حتی درجزایر لم‌یزرع دورافتادهٔ آغوش اقیانوسها هم مشاهده کرد. این پرندگان هرگزخود را به‌آب اقیانوس نمی‌زنند واین چیزی است که اگرروی دهدگل پنجه و منقار آنهارا خواهدشست. بیشتر به‌دنبال‌منابع آب شیرین‌می‌گردند تادرکنارش فرودآیند. نمی‌دانم گیاه‌شناسان درمورد شمارهٔ دانه‌هایی که درلجن مرداب‌ها می‌توان یافت چه حکمی می‌کنند ولی این آزمایشی است که من شخصاً دراین‌مورد انجام داده‌ام. درماه فوریه ازسه نقطهٔ‌مجزا اززیر آب باتلاق کوچکی سه‌قاشق گل برداشتم، پس ازخشك شدن وزن‌کلی آن شش اونس وسه‌چهارم اونس بود (نزدیك ۱۹۳ گرم). مدت شش ماه آن را مورد آزمایش قراردادم و دراین مدت هر گیاهی که ازآن می‌روئیدکنده وشمارش می‌کردم، درتمام مدت تجربه (نمونهٔ برداشت شده ازباتلاق) زیرسرپوش بود. جمعاً پانصد وسی وهفت نوع مجزا گیاه ازآن‌روئید. به‌استناد این تجربه می‌توان‌فهمید که گاهی پرندگان آبچر می‌توانند بذر رستنی‌های آب‌شیرین را تا فواصل بعید منتقل کنند. تخم برخی ازجانوران ریزآبهای شیرین نیزممکن است‌ازهمین طریق‌جابجا شود.

فعل وانفعالات ناشناختهٔ دیگری هم ممکن است در نحوهٔ پراکندگی مزبور مداخله داشته باشند. مشاهده کرده‌ام که ماهیان آب شیرین بعضی‌ازدانه‌ها را می‌بلعند گرچه اغلب آن را ازدهان برمی‌گردانند ولی حتی ماهی‌های کوچك قادرند تخم برخی از رستنی‌ها را هضم کنند مثل تخم‌نیلوفر زردوتخم پوتاموژتون[1]. حواصیل‌ها وپرندگان ماهیخوار دیگر که‌پیوسته درکارشکارماهی هستند دنبال آبهای شیرین دیگر پروازمی‌کنند یا اسیرچنگال طوفان شده به‌سرزمینها وجزایر تازه‌ای‌می‌رسند. دیده‌ایم که تخم و بذر گیاهان ساعات طولانی در چینه‌دان

---

→

است نه‌محیط زیست. لذا در تیره‌هایی از گیاهان خاکزی ممکن است انواع آبزی هم یافت شود مثلاً جزو تیرهٔ آلاله‌ها که گیاهان خشکی هستند با تحت تیرهٔ نیلوفریان نیز روبرو می‌شویم که در آب می‌رویند.

۱- Potamogéton از رستنی‌های آب شیرین متعلق به‌تیرهٔ Potaogétonacée

پرنده سالم می‌ماند و گاهی ازطریق مدفوع وزمانی ازراه گلو همراه با مواد غیر قابل هضم دیگر به‌شکل گلوله‌بیرون ریخته می‌شود. با توجه به گزارش الفونس دوکاندل پیرامون گسترش فوق‌العادهٔ نلومبیوم[1] هنگامی که درشتی بذر این رستنی فوق‌العاده زیبا را دیدم از فهم طرق پراکندگی‌اش عاجزماندم اما اودوبون درمعدهٔ حواصیل دانه‌ای بـه‌درشتی بذر نیلوفر(آبی) مخصوص نیمکرهٔ جنوبی دیده است (بـه‌گمان دکتر هوکر این دانـه متعلق به نلومبیوم‌لوتئوم بوده) گرچه من شخصاً نمونه‌ای برای ذکرندارم تصورمی‌کنم هر حواصیل پس از خوردن ماهی بسیار به‌سوی مردابهای دیگرپروازمی‌کند ودرآنجا بقایای غیر قابل هضم ازجمله دانهٔ نلومبیوم را به صورت گلوله‌هـایی بر می‌گرداند و نیز هنگام غذا دادن به جوجه‌هـای خود محتویات چینه‌دان را تخلیه می‌کند چنانکه برای این پرنده پیش می‌آید (اگر ماهی را تازه بلعیده باشد هنگام برگرداندن محتویـات چینه‌دان) مـاهی کـه هنوز زنده است فـرار می‌کند.

با توجه به‌راه‌های مختلف پراکندگی جانداران، هنگامی که چشمه‌سار یا مردابی برای نخستین‌بار درجزیره‌ای که درحال بالا آمدن‌است تشکیل می‌شود خالی ازهرسکنه خواهدبود درچنین احوال نخستین تخم و بذرکه بـه آن می‌رسد بخت موفقیت بسیاری خواهد داشت. هرقدر شمارهٔ انواع زنده درهرقطعه آب اندك باشد بازمیان ساکنین آن تنازع بقا درجریان است اما نسبت انبوهی‌انواع‌درهرتالاب‌به‌نسبت انبوهی انواع درزمینی به‌همان وسعت‌همیشه پائین‌تر است لذا خشونت‌کشاکش درتالاب به‌حدآن‌نیست‌که درخشکی جریان داردرنتیجه تازه‌واردی‌که ازجای دیگرآمده برای به‌دست آوردن مکانی (در نظام اقتصادی) تالاب بیش ازآنکه به‌نقطه‌ای ازخشکی می‌رسد بخت موفقیت دارد. این‌هم قابل تذکاراست‌که‌ارگانیسم‌های آب شیرین در نردبان تکاملی روی پله‌های پـائین‌تری هستند. دلایلی دردست داریم کـه ارگانیسم‌های پست‌کمتر از ارگانیسم‌های متعالی دستخوش‌تغییر و تبدیل می‌شوند وهمین امر مدتهای درازی وسایط انتقالی آنها را تضمین می‌کند. این احتمال را هم نباید از یـاد برد که درروزگاران‌پیشین انواع، پراکندگی بسیاری داشته‌اند از جمله فراورده‌های‌آب شیرین نیز درپهنه‌های بزرگی گسترده بوده‌اند ولی بعد درفواصل زیستگاه‌هـای کنونی نسل انواع مزبور منقرض شده است. اما به‌گمان من پراکندگی وسیع جانوران و گیاهان پست آبهـای شیرین‌که ازدیرباز شکل اولیه یاکمی تغییریافتهٔ خویش را حفظ‌کرده‌اند مدیون وسایط‌انتقال

۱- Nelumbium Luteum نوعی نیلوفرآبی بسیارزیبا.

تخم وبذر آنها بخصوص پرندگان آبچر است که بطور طبیعی قدرت پرواز بسیار وتوانایی سفر ازتالابی به‌تالاب دیگردارند.

## ساکنان جزایر اقیانوسی

اکنون به‌آخرین شکل ازسه‌گروه پدیده‌ای که به‌عنوان دشوارترین پدیده‌ها (از نظر تفسیر) برگزیده‌ام می‌رسیم یعنی به‌اینکه نه‌تنها افراد وآحاد انواعی که امروزه درنواحی بسیاردور ازهم سکونت دارند بلکه تمام خویشاوندان نزدیك آنها هم ازطریق مهاجرت از نقطه‌ای که موطن اجداد اولیه آنها بوده به‌حوزه‌های زیستی کنونی رسیده‌اند. قبلاً هم گفته‌ام با این اعتقاد فوربس موافق نیستم که درگذشته وسعت قاره‌های امروزی به‌حدی بوده است که تقریباً کلیهٔ جزایرفعلی به‌قاره‌ها متصل‌بوده‌اند (طبعاً) با نتایج اجتناب‌ناپذیرآن اعتقادهم موافق نخواهم بودکه انواع زنده در جزایر را حاصل اتصال پیشین به‌خشکی‌ها می‌داند. تصورمزبور بدون اینکه به‌هیچکدام ازپدیده‌های مربوط به فراورده‌های جزیره‌ای پاسخ قاطعی بدهد دشواریهای فراوانی پدید می‌آورد. درملاحظاتی که ذیلاً ذکر می‌شود تنها به‌مسألهٔ پراکندگی نخواهم پرداخت بلکه به‌بررسی پدیده‌های دیگری نیزمی‌پردازم که پرتوی روشنگر به‌روی دوفرضیهٔ آفرینش مستقل (انواع) وانشقاق‌موجودات ازطریق تغییرمی‌افکنند.

الفونس دوکاندل درمورد گیاهان وولاستون درمورد حشرات ساکن درجزایر اقیانوسها ملاحظه کرده‌اندکه شماره انواع ازهرقبیل که باشند نسبت به‌سرزمینهایی با همان مساحت در قاره‌ها،بسیاراندك‌است. مثلاً درزلاندنو، باکوههایی به‌ارتفاع هفتصد وهشتاد کیلومتر به‌انضمام جزایراوکلاند،کمبل[1] وکاتام[2] که درکنارش قراردارندفقط نهصدوشصت‌نوع گیاه گلدار یافت می‌شود. اگراین معدود انواع زلاندنو را با انبوه انواع رستنی که درجنوب غربی استرالیا یا دردماغهٔ امید نیك به‌سرمی‌برند قیاس کنیم به‌آسانی متوجه خواهیم شدکه این تفاوت‌عظیم ممکن نیست ناشی ازتباعدسادهٔ شرایط فیزیکی باشد. گرچه مقایسه زیر ازجمیع جهات‌صحیح نیست چون چند نوع سرخس ومعدودی گیاهان دیگرتوسط آدمی به‌کنت‌نشین کمبریج‌وجزیرهٔ کوچك انگلزه وارد شده ودرشمارش منظورگردیده است مع‌ذلك در اولی هشتصد وچهل‌و

1- Campbell
2- Chatham

هفت نوع رستنی ودر دومی هفتصد وشصت وچهارنوع گیاه می‌توان یافت. شواهدی دردست داریم که در جزیرهٔ عقیم اسانسیون[3] بدواً بیش ازنیم دوجین گیاه گلدار وجود نمی‌داشته ولی بعدها رستنی‌های بسیاری بسان آنچه در زلاندنو وجزایردیگر روی داده با (اوضاع جزیرهٔ اسانسیون) خوی گر شده‌اند. به‌نظر می‌رسد انواع جانوری و گیاهی که با (اوضاع) جزیرهٔ سنت ــ هلن خوی گرشده‌اند تقریباً کلیهٔ فراورده‌های بومی آنجا را منقرض کرده‌باشند. چه کسی باورمی‌کندکه براساس «اندیشهٔ آفرینش مستقل‌انواع»، درجزایر،انواعی آفریده‌نشده که بااوضاع آن‌همانطور سازش وتطابق کنندکه‌آدمی‌می‌تواند باواردکردن جانداران‌ازنقاط دیگر،جزایرراسرشارومستغنی از ارگانیسم‌های زنده کند در حالی که طبیعت قادر به آن کار نبوده است.

گرچه درجزایر اقیانوسی شمارهٔ کلی انواع کم است ولی نسبت انواع اندمیك یعنی انواعی‌که درهیچ نقطهٔ دیگرعالم یافت نمی‌شود درآنجاها خیلی بالا است. این چیزی است که ازمقایسهٔ وسعت جزیرهٔ مادر وانواع نرمتنان اختصاصی آنجا، یا پرندگان زنده‌درگالا ـ پاگوس با هرقارهٔ مفروضی مستفاد می‌شود. این پدیده ازطریق تئوریك قابل تفسیر است چه انواعی‌که دیر به‌دیر به‌سرزمین مهجوروتنها افتاده‌ای می‌رسند با جانداراني‌که ازقبل درآنجا بوده‌اند درگیر تنازع بقای‌دشواری خواهند شد. همین‌امر بروزتغییرات وپیدایش صورنوین را تسریع می‌کند. اما الزاماً چنان امری واقع نمی‌شود مگردرجزیره‌ای‌که تمام انواع‌متعلق به‌شاخه‌ای مختص همانجا هستند شاخه‌ای دیگر یا اشکالی ازشاخهٔ اولی‌نیزبوده باشند.تفاوت مزبور تاحدی مربوط به‌مهاجرت دسته‌جمعی انواع‌تغییرنیافته به‌آنجا است به‌شرطی‌که‌روابط متقابلشان جز اندکی دستخوش اخلال نشود وتاحدی نیز مربوط به‌کوچیدن صور تغییرنیافته ازدریای مسقط‌الرأس وتناسل متقاطع انواع اختصاصی جزیره با آنها است.

ازیاد نبریم‌که اخلاف حاصل ازچنان آمیزش متقاطعی‌معمولاً با یکدیگر تناسل‌متقاطع خواهندکرد وهمین‌بـرای پیدایش فراورده‌های غریبی‌که انتظارآن را نداریم بسنده است. این هم مثالی چند دراین زمینه، به‌استناد ملاحظات فوق‌الذکر: درجزایر گالاپاگوس بیست‌و شش نوع پرندهٔ خاکزی یافت می‌شود کـه بیست ویك (شاید هم بیست وسه نوع) آن فرم مختص به‌همین جزایر است درحالی‌کـه از دوازده نوع پرندهٔ دریایی آنجـا فقط دو نوع اختصاصی‌است. بدیهی است این امـرناشی از سهولت ووفورکوچ مرغان دریـایی نسبت

3- Ascension

به‌مهاجرت پرندگان خاکزی به‌آن جزایراست. جزایر برمودا که فاصله‌اش ازامریکای شمالی برابرفاصله جزایر گالاپاگوس ازامریکای جنوبی بوده جنس خـاکش بسیار مخصوص‌است، هیچ پرندهٔ خاکزی اختصاصی ندارد بنابر توضیح بسیارزیبای جی. ام. جونس[1] پیوسته‌شمارهٔ بسیاری ازپرندگان امریکای شمـالی به‌جزایر مزبور رفت وآمد دارند. از وی. هارکور[2] شنیده‌ام‌که هرساله شمارهٔ بسیاری ازپرندگان افریقا واروپا را باد به‌جزایرمادر می‌راند. در جزایر مادر نود ونه نوع پرنده یافت می‌شودکه فقط یکی ازآنها مختص به‌آنجااست.چهار نوع دیگر هم هست‌که بین جزایرمادر وجزایرکاناری مشترك است. پس جزایر برمودا ومادر پیوسته درمعرض دریافت پرندگانی ازقاره‌های نزدیك بوده‌اندکه پس‌ازتنازع بقایی‌طولانی با اوضاع آنجاها تطابق وسازگاری یافته در جزایر مزبور سکنا گزیده‌اند و نرسیدن صور تغییرنیافته از دریاهای مسقط‌الرأس (اصلی)موجب شده ساکنین آنها ثابت وبی‌تغییر بمانند. جزایر مادر شمارهٔ بسیاری نرم‌تن خـاکزی اختصاصی دارد وحـال آنکه نرم‌تن اختصاصی دریایی درسواحلش یافت نمی‌شودگرچه به‌درستی طرق انتشار نرمتنان را نمی‌دانیم ولی‌تخم ولارو آنها به‌گیاهان آبی وتکه چوبها وپای‌پرنده می‌چسبد ازاین طریق بخصوص درنرمتنان دریازی سه چهارهزار میل جابجا می‌شوند. رده‌هـای مختلف حشرات زنده در جزایر مادر نیز چنین وضعی دارند.

دربرخی ازجزایر اقیانوسها بعضی ازشاخه‌های جانوری وجود ندارد وجای آنها را انواع متعلق‌به‌شاخه‌های دیگر اشغال می‌کنند مثلاً درجزایر گالاپاگوس خزندگان‌ودر جزایر زلاندنو پرندگان قوی هیکل فاقد بال جای پستانداران را اشغال کرده‌اند. شاید در منشأ اقیانوسی‌زلاندنو بتوان‌شك کردچه‌جزیره‌ای‌است‌بسیاربزرگ که‌فقط بادریای‌کم‌عمقی ازاسترالیا جدا می‌شود، اخیراً وی. بی. کلارك با مطالعه در اوضاع زمین‌شناسی آنجا و توجه به‌امتداد رشته‌کوه‌های‌زلاندنو معتقد شده است‌که آنجا هم مثل جزایر کالدونی جدید ازضمائم قاره استرالیا هستند. اما درمورد رستنی‌ها، دکترهوکر اثبات‌کرده است که شمارهٔ نسبی رده‌هـای مختلف‌گیاهان درجزایر گالاپاگوس با نقاط دیگر تفاوت دارد. عموماً علت فقدان‌کلیهٔ انواع گیاهی‌و جانوری را درجزایر، شرایط فیزیکی آنها می‌دانند ولی بـه گمان من قضیه قدری مشکوك است.قاعدتا می‌بایست سهولت امکان مهاجرت‌به‌آنجاها اثری برابر اوضاع فیزیکی

1- J. M. Jones
2- E.V Harcourt

داشته باشد.

می‌توان پدیده‌های جالبی‌درموردساکنین جزایراقیانوسی ملاحظه‌کرد.مثلاً درجزایری که هیچ پستانداری نیست‌تابذر رستنی‌ها با گیرکردن به‌پشم وموی آن پراکنده شودگیاهانی می‌بینیم‌که واجد دانه‌های قلاب‌داراند واین نمی‌تواند ارتباطی به‌طرق پراکندگی‌شان داشته باشد. ولی‌بذرمسلح به‌قلاب درجزیره‌به‌طرق دیگری منتشرخواهد شد وهمانطورکه‌درحشرات کلئوپتر زینده در جزایر می‌بینیم بالها (به‌وسیله قلاب) در هم جفت شده زیربال قابی شکل متصل به‌هم پنهان است، چنگک دانه‌های گیاهی نیز دراثرتغییراتی که تدریجاً نبات در معرض آن قرارمی‌گیرد دیگرضمائم بی‌ثمری نخواهند بود. در جزایر با درختان و درختچه‌هایی هم مواجه می‌شویم‌که درجاهای دیگر جز انواع علفی همان رده نمی‌روید. بـراساس آنچه‌کـه دوکاندل اثبات‌کرده‌دلیل‌آن هرچه باشددرخت‌ها ودرختچه‌های مزبور گسترش محدودی‌دارند. نتیجه این است‌که دستیابی درخت ودرختچه به‌جزایرآسان نیست ولی‌گیاهان علفی در قاره‌ها که درتنازع بقا با انبوه انواع درختان‌کهن در موضع ضعیف‌تری قراردارند اگر به جزیره برسند (دراثرخالی بودن میدان مبارزه) ازموقعیت بهتری برخوردار می‌شوند که روز به‌روز تقویت هم می‌شود چنانکه سلطه‌ای بررستنی‌های (بومی) جزیره‌کسب می‌کنند. دراین‌وضع، انتخاب طبیعی‌موجب بلندترشدن قدگیاه‌خواهد شد تا جایی‌که‌ابتدا به‌درختچه وبعدبه‌درخت مبدل گردد.

## فقدان دو زیستان وپستانداران در جزایر اقیانوسی

بوری دو سن ــ ونسان[1] نشان داده است؛ در بسیاری از جزایر پراکنده در اقیانوسها هیچیك از دو زیستان (مثل قورباغه، وزغ ولاك‌پشت) یافت نمی‌شوند. پژوهشی‌که من دراین زمینه به‌عمل آوردم صحت‌مدعای اورا اثبات می‌کند (البته باید) جزایر زلاندنو،آندامان[2]، احتمالاً سالامون[3] وسیشل[4] رامستثناکردچه اقیانوسی‌بودن جزیرهٔ زلاندنو وآندامان وتاحدی

1- Bory de Saint - Vincent
2- Andaman
3- Salamon
4- Seychelles

سالامون محل تردید است. علت این امررا نمی‌توان درشرایط فیزیکی جزایرجستجوکردچه درجزایری مثل مادر، آزور و موریس کـه قبلاً دوزیستان وجود نمی‌داشته‌اند به‌محض اینکه قورباغه توسط آدمی به‌آن نقاط رسیدبه‌زودی چنان انبوه شدکه اسباب ناراحتی فراهم‌کرد. آب شوردریا برای دوزیستان ونوزادنشان‌مهلك است به‌همین‌دلیل آنها را درجزایراقیانوسی نمی‌یابیم. به‌عکس ازنظرآفرینش مستقل انواع تفسیر این مطلب دشوار است‌کـه چرا برای هرنقطه بطور جداگانه ازاین دوزیستان خلق نشده‌است.

درمورد پستانداران هم بـا وضع مشابهی روبرو می‌شویم. پس از بررسی کهن‌ترین سیاحتنامه‌ها غیرازجانورانی‌که توسط بومیان اهلی شده‌اند حتی یك مورد مثبت نیافتم‌که بر- وجود پستاندارانی‌خاکزی درجزیره‌ای بسیاردور ازقاره‌ها یا جزایر قاره‌ای‌که بیش ازسیصد میل ازقارهٔ اصلی فاصله داشته باشد یا حتی در جزایرکوچك نزدیکتر از این فاصله، دلالت کند. به‌نظر می‌رسد جزایر فالك‌لند که در آنها روباهی شبیه گرگ زندگی می‌کند موردی استثنایی باشد اما این مجمع‌الجزیره را نمی‌توان اقیانوسی دانست چه همه برمرتفعات زیر- آبی‌ای قراردارندکه فاصله آنها تاقاره فقط دویست و هشتاد میل است ازطرف دیگرچون‌در عصر یخبندان رودهای یخچالی تخته سنگهای عظیمی را تا حواشی غربی این مجمع‌الجزایر پیش رانده ممکن است همین راه ورود روباه مزبور به‌آنجا بوده است. نظیراین‌پدیده هم - اکنون درنواحی حاشیه قطب جاری است. نمی‌توان ادعا کردکه جزایرکوچك لااقل برای پستانداران‌کوچك جای زیستن نیست چه درهمه جـای‌گیتی چنین پستاندارانی را در جزایر کوچك نزدیك به‌قاره‌هـا مشاهده می‌کنیم. از سوی دیگر هیچ جزیره‌ای در دنیا نیست کـه پستاندران‌کوچك، درآنجا قادر به‌خوی‌گری نبوده‌توانایی انبوه شدن نداشته باشند. باتوجه به‌اینکه می‌دانیم پستانداران قاره‌ای خیلی سریع‌تر ازجانداران پست به‌وجود آمده منقرض می‌شوند ــ با درنظرگرفتن قدمت بسیارخیلی از جزایر آتشفشانی بـه‌استناد فرسایش عظیمی که تحمل‌کرده‌اند ونیزرسوبات بسیاردوران سوم‌که درآنها به‌چشم می‌خورد ــ با امعان نظر دراینکه درجزایرمزبور انواع اندمیك فراوانی ازهرشاخهٔ جـاندار غیر ازپستانداران یـافت می‌شود این‌استدلال معتقدان به‌آفرینش‌مستقل انواع قابل قبول‌نیست‌که برای‌خلقت‌پستانداران درجزایر مزبورزمان‌کافی نبوده است. گرچه درجزایر مورد نظر هیچ پستاندار زمینی یـافت نمی‌شود درعوض در همهٔ آنهـا به‌وفور پستاندار پرنده ملاحظه می‌کنیم. زلاندنو دو نوع خفاش مخصوص داردکـه در هیچ جای دیگر دنیا یـافت نمی‌شود و نیز درهریك از جزایر

نورفلاك[1]، بونن[2]، موریس ومجمع‌الجزایر ویسی[3]، کارولین[4]، وبالاخره ماریان[5] نوعی خفاش اختصاصی ملاحظه‌می‌کنیم. چرا نیروی آفریننده‌درجزایری چنین دورازهم، اززمرهٔ پستانداران فقط خفاش را خلق‌کرده است؟ با طرز نگرش من پاسخ به‌این سئوال آسان است؛ گر چه پستانداران خاکزی قادر به‌عبور ازپهنهٔ دریا نیستند ولی خفاش این مسافات را با پرواز طی می‌کند. درساعات روز(که معمولاً خفاش درنقاط تاریك‌استراحت می‌کند) به‌کرات درمیان اقیانوس اطلس با فواصلی بعید ازخشکی خفاشهای سرگردان درآسمان دیده شده ونیز غالباً خفاشهای امریکای شمالی به‌جزایر برمودا که ششصد میل ازخشکی‌فاصله داردآمدوشدمی‌کنند. به‌استناد مطالعات بسیارجالب آقای‌تومس[6] پیرامون این دسته ازپستانداران، بسیاری‌ازانواع خفاش‌گسترشی فوق‌العاده وسیع داشته قاره‌ها وجزایر بسیار دور ازهم را درمی‌یابند. باقبول اینکه خفاشهای ولگرد (وسرگردان) با رسیدن (به‌جزایر مختلف) درموطن تازه دستخوش تغییرات متناسب (اوضاع واحوال) می‌شوند می‌توان فهمیدکه چرا در چنان نقاطی با صور اندمیك آنها روبرو می‌شویم درحالی که هیچ پستاندار دیگری نمی‌یابیم.

روابط جالب دیگری نیزمیان‌عمق دریایی که جزایرمختلف را ازیکدیگروازقاره‌هاجدا می‌کند با میزان قرابت وخویشاوندی پستاندارانی‌که در آنجاها می‌زیند موجود است. مشاهدات‌بسیارجالب توجه‌آقای‌ویندسورایرل[7] درمجمع‌الجزایر بزرگ ماله پیرامون‌اختلاف چشم‌گیر در دوجامعهٔ پستاندار دو سوی بازوی خیلی ژرف دریا نزدیك جزیرهٔ سلب بعدها توسط پژوهشهای زیبای والاس ازعمق ووسعت بسیاری برخوردار شد. دردو سوی این شاخهٔ ژرف ازدریا جزایر بر پایه‌های نسبتاً مرتفعی‌تکیه دارندکه درهرکدام جامعه‌ای‌ازپستانداران بسیارنزدیك وخویشاوند می‌زید. هنوزمجال آن را نیافته‌ام‌که این موضوع را درسراسر گیتی بررسی‌کنم ولی چنانکه از ظواهر امر برمی‌آید جنبهٔ جهانی دارد. پستانداران انگلستان و سایرنقاط اروپا ازیك قماش‌اند ودلیلش این‌است‌که جدایی انگلیس ازبقیهٔ قاره جزباتنگه‌ای به‌ژرفای اندك روی نداده‌است. برای تمام جزایر نزدیك به‌سواحل استرالیا نیز چنین است.

---

1- Norfolk
2- Bonin
3- Carolines
4- Viti
5- Mariannes
6- M . Tomes
7- Windsor Earl

جزایر هند شرقی[1] که بر پایه‌هایی به‌عمق بیش ازشانزده‌هزارمتر استوارند مسکن پستانداران از قبیل پستانداران امریکا است ولی انواع وحتی جنس‌های‌شان با پستانداران امریکامتفاوت است. وه‌که در اثر مرور زمان تمام جـانداران چه تغییراتی کـه متحمل نمی‌شوند ــ جزایر حواشی قاره‌ها که جزبا دریایی کم عمق ازخشکی‌اصلی جدا نمی‌شوند محتملاً درروزگارانی نه‌چندان دور به‌قاره‌ها متصل بوده‌اند وانفصالشان‌خیلی تازه‌تر ازجزایری است‌که بادریاهای عمیق ازخشکی منفك شده‌اند ــ رابطه‌ای میان میزان خویشاوندی وقرابت دوجامعهٔ‌پستاندار با ژرفای دریایی کـه این دوجـامعه را ازهم جدا می‌کند موجود است ــ این رابطه‌به‌هیچ‌روی با اندیشهٔ آفرینش انواع سازگار نیست.

بنابر آنچه‌که‌گفته شد چیزی‌که باید درمورد ساکنین جزایر بدانیم این است: شمارهٔ اندکی ازانواع جاندار(که نسبت آنها به‌کلیهٔ جانداران بسیارکم است) درجزایربه‌صورت اندمیك یافت می‌شوند ونسبت اختصاصی بودن انواع در جزایر بسیاربالا است ــ برخی از اعضای هرگروه درجزایر دستخوش تغییرشده‌اند نه‌تمام اعضای آن شاخه ــ درجزایر باتمام رده‌های جانوری مواجه نمی‌شویم مثلاً علیرغم وجود پستاندارپرنده‌ای چون خفاش در تمام جزایرسایرپستانداران‌و دوزیستان را همه جا ملاحظه نخواهیم‌کرد ــ نسبت پاره‌ای‌ازرده‌های گیاهان غریب است ــ اشکال علفی رستنی‌های قاره‌ای، درجزایرصوردرختی به‌خودمی‌گیرند وغیره ــ به‌گمان من بیشتر به‌وسایط مقتضی انتقال اندیشیدن صحیح‌تر ازتفکر به‌این است‌که روزگاری جزایر به قاره‌ها متصل بوده‌اند. اگر شق دوم درست بوده باشد می‌بـایست جامعهٔ جاندارگیاهی وحیوانی هرقاره درقطعه‌ای‌که سرانجام جزیره شده است موجود باشد وچون حضور دسته جمعی آنهـا تعادل روابط میان انـواع را به‌همان شکل‌کـه در قـارهٔ مربوطه حکمفرماست ایجاب می‌کند لذا جانداران جزیره یـا اصلاً تغییر نمی‌کنند یـا بسیار اندك تحول می‌یابند.

هرگز انکارنمی‌کنم‌که هنوزمشکلاتی جدی برسرفهمیدن‌کامل این مطلب وجود داردکه چگونه جانداران اختصاصی هرجزیره یا آنهاکه پس ازورود دستخوش تحول شده‌اند به‌جزایر بسیار دور افتاده راه یافته‌اند، دراینجا باید ازاحتمال وجود جزایرکوچك سر راه که امروزه به‌زیر آب رفته‌اند نیز یادکرد چه چنین جزایری می‌توانسته‌اند به‌عنوان منزلگـاهی

---

۱ــ کریستف‌کلمب هنگام‌کشف امریکا آن را هند شرقی نامید چه‌گمان می‌کرد به‌شرق‌هندوستان رسیده است اشاره داروین به جزایری است‌که درشرق امریکا قرار دارند.

مورد استفاده قرار گرفته باشند. برای ذکر مثالی دراین‌مورد نرمتنان خاکزی را برمی‌گزینم که درتمام جزایر اقیانوسی اعم ازکوچك و بزرگ، حتی در دور افتاده‌ترین آنها یافت می‌شوند اغلب به‌صورت اندمیك درآمده‌اند ولی برخی را درجاهای دیگرهم می‌توان دید. دکتر گولد[1] مشاهدات جالبی دراین زمینه در اقیانوس کبیر دارد. همه می‌دانند آب‌شور دریا برای نرمتنان مذکورمهلك است وتخمشان نیزچنانکه من دیده‌ام به‌محض قرار گرفتن دردریا، ته آب افتاده نابود می‌شود. مع‌ذلك ازدیدگاه ما، می‌بایست وسایل انتقالی ناشناخته ولی بسیارمؤثری موجود بوده باشد. آیا این وسیله چسبیدن نوزاد تازه ازتخم بیرون آمده‌نرم‌تن به‌پای پرندگان است؟ به‌گمان من هنگام‌خواب زمستانی که نرم‌تن درسوراخ سنبه‌های‌درختان فرو می‌رود و مدخل صدفش راپرده‌ای غشایی‌می‌پوشاند، ممکن است‌همراه تنه‌درخت به‌حال شناورمسافاتی در دریاطی کند.مشاهده کرده‌ام که برخی ازاین نرمتنان درچنان‌شرایطی، مدت هفت روز آب شوررا تحمل کرده‌اند. یك نرم‌تن نوع هلیکس پماسیا[2] که ازتجربهٔ پیش‌زنده بیرون آمده بود پس ازآنکه باز (به‌خواب زمستانی فرو رفت و صدفش) با سرپوش غشایی مسدود شد توانست مدت‌بیست روز آب دریا را تحمل کند.

طی چنان مدتی، یك جریان دریایی با نیروی متوسط می‌تواند آن را ششصد و شصت میل جغرافیایی جلو ببرد. سرپوش کلفت وآهکی همین هلیکس را برداشتم (به‌زودی) جایش را سرپوشی‌غشایی گرفت. مدت چهارده روز آن را در آب دریا نگاهداشتم (دورهٔ خواب زمستانی که گذشت) حلزون، سالم و دست نخورده بیرون آمد وبه‌راه افتاد. اخیراً بارون اوکاپیتن[3] نیز دراین زمینه دست به‌تجربیات مشابهی زده است. اویکصد نرم تن‌خاکزی متعلق به‌ده نوع (متمایز) را درجعبه مشبکی قرارداد وجعبه را پانزده روز درآب دریا آویخت. از یکصد نرم تن، بیست وهفت تا زنده‌ماندند. به‌نظرمی‌رسدوجودسرپوش دراین‌میان نقش‌مهمی ایفا می‌کند چه ازدوازده سیکلوستوما الگانس[4] حاوی سرپوش صدف که درزمرهٔ یکصدنرم‌تن مورد تجربه بودند یازده سیکلوستوما زنده ماندند. نکته قابل ذکر این است‌که از پنجاه و چهارهلیکس متعلق به‌چهارنوع مجزاکه اوکاپیتن به‌همان سبکی که من درمورد هلیکس‌پماسیا آزمایش‌کردم موردتجربه قرار داد حتی یکی زنده نماند. مستبعد می‌نماید که مهمترین راه

1- Dr. A.A. Gould
2- Helix Pomatia
3- Baron Aucapitaine
4- Cyclostoma elegans

انتقال نرمتنان خـاکزی همین طریق باشد . چسبیدن نوزاد نرمتنان به پـای مرغان محتمل‌تر به‌نظر می‌رسد.

## پیرامون روابط ساکنان جزایر با ساکنان نزدیك‌ترین قاره‌ها

قرابت وخویشاوندی بسیار نزدیك انواع موجود درجزایر و قـاره‌های نزدیك بدون اینکه انواع جزایرهمان انواع قاره‌ها باشند پدیدهٔ مهم وجالب توجهی است. دراین زمینه شواهد عدیده‌ای می‌توان برشمرد. مجمع‌الجزایر گالاپاگوس زیر خط استوا واقع است واز سواحل قاره امریکا پـانصد، ششصد میل فـاصله دارد . برتمام جانداران آبزی و خـاکزی آن داغ موجودات امریکای جنوبی هست. درهمه‌چیز بیست‌ویك الی بیست‌وسه پرندهٔ خاکچر اختصاصی جزایر گالاپاگوس که به‌نظرمی‌رسد درهمان مجمع‌الجزایر تکوین یافته‌اند حتی‌در حرکات، رفتار و زیر وبـم بانگ این مرغـان وجـه شبه بسیاری با پرندگان قـاره امریکا می‌توان یافت. برای سایرجانوران وجامعهٔ رستنی‌های زیبای آنجـا نیز براساس پژوهشهای دکتر هوکر وضع برهمین منوال است. طبیعی‌دان، هنگام برشمردن‌ساکنین این مجمع‌الجزایر آتشفشانی که چندصد میل با خشکی پهناور فاصله دارد خود را درقاره امریکا احساس‌خواهد کرد.چرا چنین است؟ انواعی که فرض‌می‌شود صرفاً برای مجمع‌الجزایر گالاپاگوس‌آفریده شده‌اند ونه هیچ جای دیگر، ازچه روی برخود داغ انواع خلقت یافته جهت امریکارادارند؟ (این رازچیست‌که) علیرغم ناهمانندی بسیارشرایط گونـاگون زیستی، اوضاع جغرافیایی، ارتفاع (ازسطح دریـا) وشرایط اقلیمی میان جزایر گالاپاگوس وامریکای جنوبی، درنسبت جانداران شاخه‌های مختلف(این دوسرزمین) همانندی وافری‌هست ازسوی دیگر با آنکه‌میان جزایر گالاپاگوس ودماغهٔ سبز از لحاظ طبع آتشفشانی جنس زمین، ارتفاع سطح وشرایط اقلیمی، همسانی خارق‌العاده‌ای به‌چشم می‌خورد، درجانداران این دو مجمع‌الجزیره تفاوتی عظیم وجود داردا رابطهٔ ساکنین جزایر دمـاغهٔ سبز بـا ساکنان افریقا درست همـان رابطهٔ جانداران امریکای جنوبی‌با جزایر گالاپاگوس است. اعتقاد به‌آفرینش مستقل (جاندار برای هرنقطه) به‌هیچوجه قادر به‌تفسیر پدیده‌هایی ازاین قبیل نیست درحالی‌که دربینش ما بیان‌آن آسان است؛ خواه از طریق پیوستگی (بسیار قدیم) خشکی با جزایر، خواه از طرق انتقال مقتضی، مجمع‌الجزایر گالاپاگوس از امریکای جنوبی و دماغهٔ سبز از افریقا جامعهٔ جانداران

خود را دریافت داشته‌اند، موجودات مزبور چه تغییر کرده چه نکرده باشند ازطریق توارث ریشه‌های قدیمی خویش را حفظ کرده با جانداران سرزمین مادری مشابهت خواهند داشت.

نمونه‌های بسیاری ازاین قبیل می‌توان برشمرد. این‌تقریباً قاعده‌ای‌کلی است‌که سکنه هرجزیره با ساکنان نزدیکترین خشکی‌های بزرگ یـا جزایرهمجوار، رابطهٔ خویشاوندی عمیق داشته باشند. موارد استثنایی‌در آن قاعده‌کلی نادر است‌وغالباً می‌توان برای‌شان تفسیری یافت. مثلاً از این‌جمله جزیرهٔ کرگولان است‌که به‌استناد پژوهشهای دکترهوکر گیاهان‌آنجا به‌رستنی‌های امریکا شبیه‌تر ازافریقا است درحالیکه خود جزیره به‌افریقا نزدیکتر است امـا هنگامی‌که بدانیم بذر رستنی‌های (امریکا) همراه رودخانه‌های عظیم یخچالی همراه سنگ و خاك به‌حرکت درآمده به‌جریانهای نیرومنددریایی ریخته‌است ازمیزان تعجب ماکاسته خواهد شد. رستنی‌های بومی زلاندنو بقدری شبیه سرزمین استرالیا یعنی نزدیك‌ترین خشکی به‌آنجا است‌که‌کمتر نظیرش را می‌توان یافت ولی همین گیاهان با روئیدنی‌های امریکای جنوبی هم مشابهت‌هایی دارند به‌خاطربعد مسافت، این امرغیرعادی می‌نماید. اگرچنین‌انگاریم‌که منبع اصلی رستنی‌های زلاندنو وامریکای جنوبی ودیگر سرزمینهای واقع دراین نیمکره در دوران گرم پیش ازآخرین یخبندان ناحیه‌ای بوده در حواشی قطب جنوب با فاصله‌ای تقریباً برابر ازامریکای جنوبی و زلاندنو مشکل حل خواهد شد. شباهت مختصر ولی حقیقی‌ایکه به زعم هوکر درمیان دو جامعهٔ‌گیاهان جنوب شرقی استرالیا ودماغهٔ امید نیك موجود است‌گرچه‌فقط به‌دنیای‌گیاهان محدود می‌شود قضیه‌ای است دشوارتر ازمسألهٔ پیشین ولی بهرحال برای آن هم تفسیری یافت خواهد شد.

اغلب اوقات همان روابطی را که میان جـانداران جزایر بـا خشکی‌هـای نزدیك‌شان وجود دارد بـه‌نحو بـارزی درموجودات جزایرمتفاوت یك مجمع‌الجزیره مشاهده می‌کنیم. به‌این ترتیب هرجزیره ازمجمع‌الجزایر گالاپاگوس جانداران ویژه‌ای داردکه علیرغم‌متمایز بودن ازیکدیگر قرابت وخویشاوندی‌شان به‌حدی است‌که میان موجودات‌هیچ نقطهٔ دیگردنیا نظیرش را نخواهیم دید. بدیهی است‌که باید منتظرچنین چیزی باشیم‌چه مجتمعی‌جزیرهٔ این‌چنین به‌هم نزدیك می‌باید ازمنبع اولیه، مهاجرین یکسانی دریافت‌کرده، کوچیدن جانداران میان جزایرمتفاوت آن مجمع‌الجزیره امری عادی و متداول باشد. اما چرا مهاجرین نخستین درمشتی جزیره‌ایکه اینقدر به‌هم نزدیك بوده ارتفاع سطح وشرایط اقلیمی‌شان یکسان است دستخوش این چنین تغییرات جوراجور شده‌اند؟ این موضوع مدتها فکرمرا اشغال کرده بود

اما اگر به‌این خطای نگرش توجه کنیم مشکل ریشه‌کن خواهد شد؛ ما همیشه عادت داریم شرایط فیزیکی هرسرزمین را عامل اصلی تغییرقلمداد کنیم درحالی که به‌این اعتراضی نیست که سایر ساکنین هرنقطه (که هرتازه ازگرد راه رسیده‌ای) باید با آنها درگیر تنازع بقا شود همانقدر اهمیت دارد و(پیروزی درآن نبرد)عامل بسیارمهمتری است. اگرآن عده‌انواع جزایرگالاپاگوس راکه درنقاط دیگرعالم نیز یافت می‌شوند درنظربگیریم متوجه می‌شویم که درجزایرمختلف همین مجمع‌الجزایر با هم خیلی فرق می‌کنند. تفاوت مزبور ناشی از وسایل انتقال احتمالی است ــ مثلاً بذر دو رستنی که مسقط‌الرأس واحد ومنشأ مشترک‌دارند هریك به‌جزیرهٔ دیگری می‌رسد. بنابراین هنگامی‌که مهاجر تازه به‌روی یکی از این جزایرپا می‌نهد یا بعدها جزیره به‌جزیره پخش می‌شود بدون تردید در هر جا با اوضاع واحوال دیگری روبرو است ودرهر جزیره مجبور به‌تنازع بقا با جامعهٔ جانداردیگری است دانهٔ گیاهی که درهریك ازاین‌گروه جزایر اوضاع مناسبی برای رشد ونمو به‌دست‌می‌آوردبه‌خاطر مختصرتفاوت موجود درجامعهٔ رستنی‌های هرجزیره با جزایر دیگرمجبور است درهرنقطه با دشمنان تازه‌ای به‌ستیزه برخیزد. هنگامی‌که (گیاه مفروض) شروع به‌تغییرکرد انتخاب طبیعی درهرجزیره، صنفی‌اندك متفاوت با اصناف آن درجزایر دیگررا برمی‌کشد. (البته) پیوسته در میانه انواعی هم وجود دارندکه با حفظ ممیزات خویش گسترش می‌یابند این بسان همان است‌که درقاره‌ها هم (به‌وفور) ملاحظه می‌کنیم یعنی پاره‌ای ازانواع بدون نشان دادن‌تغییر یا تفاوت درمناطق بسیار پهناوری گسترده شده‌اند.

موضوع حیرت‌انگیز در مورد مجمع‌الجزایرگالاپاگوس این است‌که علیرغم همسانی کم‌نظیراوضاع (فیزیکی) در همه، وقتی در یکی از جزایر نوعی پدید آمد به‌جزایر دیگر گسترش نمی‌یابد. اما خشکی‌های متفاوت این‌مجمع‌الجزیره را بازوهای بسیار پرژرفای‌دریا که‌خیلی ازدریای مانش پهناور تراند از یکدیگر جدا می‌کنند وهیچ مدرکی به‌دست نیامده که به استناد آن بتوان مدعی‌شد این خشکی‌های مجزا روزی یکپارچه بوده‌اند. جریانهای دریایی‌که مجمع‌الجزایر مزبوررا درمی‌نوردند از سرعتی بسیار برخور دارند ازسوی دیگر وزش بادهای شدید نیز درآنجا فوق‌العاده نادر است بنابراین جزایر مختلف این مجموعه خیلی بیش ازآنکه‌درنقشه ملاحظه‌می‌کنیم‌ازیکدیگر مجزایند. با وجوداین ازنحوهٔ پراکندگی برخی ازانواع چه مختص به‌تمام جزایرمجمع‌الجزیره باشند چه درنقاط دیگرعالم هم‌یافت شوند چنین برمی‌آیدکه ابتدا دریکی ازجزایرشکل گرفته به‌بقیه اشاعه یافته‌اند. تصورمی‌کنم

با قوی انگـاشتن احتمال هجوم متقابل انواع خویشاوند وقتی کـه راه آمد وشد دو حوزهٔ (زیستی) بازاست به‌خطا می‌رویم. بدیهی است اگرنوعی برنوع دیگرامتیازی داشته باشدآن را تقریباً یا کاملاً منهدم خواهدکرد ولی اگر هردو برای زیستن (درناحیه‌ای) به‌اندازهٔکافی تطابق وسازگاری یافته باشند مدتهای‌درازمستقل ومتمایزازیکدیگر به‌هستی خود ادامه‌خواهند داد. نتیجه‌ای‌که ازگسترش خارق‌العاده وسیع وسریع شمارهٔ بزرگی از انواع خوی‌گر شده به‌مدد آدمی، حاصل می‌شود این است‌کـه برای بعضی انواع طبیعی نیز چنین وضعی امکان پیش آمدن داشته اما باید به‌خاطر سپرد که اغلب انواع خوی‌گری یافته خویشاوند ونزدیك سکنهٔ بومی نبوده‌اند وحتی تمایزشان براساس تحقیقات آلفونس دوکاندل به‌سطح جنس‌های متفاوت می‌رسیده است. انواع بسیاری ازپرندگان مجمع‌الجزایر گالاپاگوس با آنکه‌قادرند ازجزیره‌ای به‌جزایر دیگرپروازکنند ملاحظه می‌کنیم که هرجزیره نوع‌متمایز ومختص‌به‌خود را دارد.سه‌نوع مستقل ولی خویشاوند مرغ مقلد[1] (در سه جزیرهٔ متفاوت) نمونـه‌ای از آن است. اکنون فرض‌کنیم‌که مرغ مقلد نوع خاص جزیرهٔ کاتام به‌جزیره چارلز برسدکه آنهم نوع خاص خود را دارد (ازراه رسیده) چگونه توفیق می‌یابدکه درآنجا مستقرشود؟می‌توان قبول‌کردکه جزیرهٔ چارلز پر ازنوع مخصوص خویش است چه هرساله آنقدر تخم‌گذاری می‌کند وجوجه ازتخم بیرون می‌آیدکه همهٔ نوزادان قادر به‌ادامهٔ حیات نیستند و بـاید قبول کنیم‌که نوع مخصوص جزیرهٔ چارلز لااقل همانقدر با محیط زیست تطابق و سازگاری یافته که نوع جزیرهٔکاتام با زیستگاه خود. درهمین زمینه نمونه‌ای از سر. چارلز لایل و ولاستون شنیده‌ام؛ درکنارجزیره مادرجزیرهٔ کوچك پرتو ــ سانتو[2] قراردارد گرچه در هر دو نرمتنان خاکزی اروپایی‌که توسط آدمی به‌آنها داخل و خوی‌گر شده‌اند جنبهٔ غالب دارند مع‌ذلك با نرمتنان خاکزی بومی هم‌روبرومی‌شویم‌که برخی ازاینها درمیان رخنه‌ها وشکافهای سنگها

---

۱ـ مرغ مقلد ترجمهٔ Mocking - Bird و Moqueur فرانسه است این پرندگان به تیرهٔ Mimidé تعلق دارندکه خیلی نزدیك تیرهٔتوکای خودمان است. تمام آنها مختص‌سرزمین امریکا می‌باشند. چنانکه از نام تیره‌شان بر می‌آید (Mime یعنی مقلد) پرندگان مزبور به‌علت ساختمان‌خاص تار صوتی قدرت تقلید صدای همه‌نوع پرندگان دیگر را دارند.برای اولین‌بار انتخاب معادل پارسی مرغ مقلد برای Mocking - Bird درترجمهٔ نام فیلمی به‌نام «کشتن مرغ مقلد» به کار رفت. از آنجا که ملاحظه شد ممیزهٔ مهم پرنده با نام مقلد سازگار است از همان استفاده شد . مـرغان مقلد مخصوص جـزایر گالاپاگـوس سه نوع متمایز وازجنسNesomimus هستند.تفاوتشان با انواع قاره امریکا درپای‌درازوکلفت ومنقارمحکم وبلند آنها است.

2- Porto - Santo

پنهان می‌شوند، هرساله مقدارقابل توجهی سنگ از پرتو ـ سانتو به‌مادر حمل می‌شودولی هرگز هیچ نرم‌تن‌خاکزی مختص آنجا درمادرملاحظه نمی‌شود. به‌نظرمن هیچ‌جای‌تعجب‌نیست که انواع بومی ومختص هریك ازجزایر گالاپاگوس به‌جزایردیگر گسترش نیابد. اشغال‌کامل نواحی هرقاره (ازانواعی که درآنجا می‌زیند) چنان است‌که می‌تواند مانع نفوذ وگسترش انواع جدید ازنقاط دیگرقاره شودکه تقریباًدرهمان وضع فیزیکی قراردارند. ازهمین‌جاست که زوایای جنوب شرقی وجنوبی‌غربی استرالیاکه توسط سرزمین اصلی به‌یکدیگرمتصل‌اند واوضاع‌فیزیکی همسانی دارند ازلحاظ روئیدنی‌ها وپرندگان وشمارهٔ بسیاری ازپستانداران درموقعیت‌کاملاً متمایزی‌به سرمی‌برند. به‌اعتقاد بیتس[1] قضیه دربارهٔ پروانه‌ها ودیگرجانوران دره‌های بزرگ وباز آمازون نیز ازهمین قراراست.

اصلی‌که خاصهٔ عمومی ساکنان جزایر اقیانوسها را تعیین می‌کند و برهمه جا از قلل کوه‌های رفیع‌گرفته تا دریاچه‌ها ومردابها حکم می‌راند درگرو سرچشمه‌ای است که صور مهاجرت‌کننده ازآن‌به‌سهولت اشتقاق یافته‌اند ودستخوش تغییرات‌بعدی می‌شوند. به‌این‌ترتیب انواع زنده برکوه‌ها به‌استثنای آنهاکه درآخرین دوران یخبندان درجلگه‌هـا نیز پراکنده بوده‌اند (وبا پس روی یخچالها به‌مرتفعات‌کوهستانی پناه برده‌اند)با انواع زنده‌درنواحی پست پیرامون‌کوه همبستگی دارند ـ به‌این ترتیب برفرازکوه‌هـای امریکای جنوبی انواع مرغ مگس[2]، جوندگان وگیاهانی می‌بینیم کـه مختص امریکا هستند. بدیهی‌است‌کـه حوزهٔ کوه‌ها، هنگام برافراشته شدن سلسله جبال مختلف مسکون ازهمان انواع زنده در دشتها بوده است. داستان دریاچه‌ها ومردابها نیز چنین است ولی همیشه باید حساب پاره‌ای ازانواع را که به‌مناسبت سهولت وسیله انتقال به‌همه جای عالم پخش می‌شوند جدا کرد. همین اصل در ساکنین‌کورغارهای امریکا واروپانیزجاری است. موارد مشابه دیگرهم ازآن تبعیت می‌کنند.

---

1- M. Bates

۲- مرغ مگس (Oiseaux - Mouche) نام‌عمومی پرندگان تیرهٔ تروکیلیده (Trochilidé) است. کوچك‌ترین‌پرندگان عالم در این تیره است و ملیسوگاهلنه Mellisuga helenae نام داردکه از نوك منقار تا انتهای دم‌پنج سانتیمتربیشترنیست تازه سه سانتیمترفقط‌طول منقار و دم آن است. مرغ مگس زیباترین پرندگان عالم است به گفتهٔ اودوبون : «وقتی مرغ مگس برای مکیدن شهد به‌سوی‌گلی پروازمی‌کندگویی پاره‌ای ازرنگین‌کمان است‌که از آسمان فرود آمده.» درشت‌ترین پرندگان این تیره درحدود بیست سانتیمترطول دارند. تمام انواع تروکیلیده مختص به‌امریکا است. زیستگاه‌شان‌ازشمال‌آلاسکا تا جنوب ارض‌النار، از حاشیه اقیانوس‌کبیر تا سواحل اقیانوس اطلس و از پست‌ترین دشتها تا قلل رفیع‌ترین کوه‌ها گسترده شده.

به‌اعتقاد من این درهمه جای دنیا صادق‌است که هرگاه در دوناحیهٔ خواه نزدیك،خواه بسیار دور ازهم شمارهٔ بزرگی انواع خویشاوند یا صور ممیز بوده باشد همیشه با چندین نوع مواجه خواهیم شدکه درهر دو ناحیه مشترك‌اند ونیز درهرکجای‌عالم انواع بسیاربسیار خویشاوند و نزدیك بابیم حتماً با صوری هم روبرو خواهیم شد کـه به زعم این یـا آن طبیعی‌دان نوع متمایز، انواع مشکوك یا صنف ساده قلمداد می‌شوند وازقضا همین مشی تغییر را نشان می‌دهد.

رابطهٔ حدت ووسعت مهاجرت پاره‌ای از انواع چه تازه باشد چه بسیار ذهن و وجود انواع خویشاوند درنقاط بسیاردور ازهم کرهٔ زمین به‌نحوعمومی دیگری تجلی می کند.خیلی وقت پیش گولد به‌من گزارش دادکه درمیان پرندگانی که‌دراطراف واکناف عالم‌پراکنده‌اند برخی گسترش‌وسیعی نیزدارند. این‌امر درهرپستاندار پرنده‌ای‌چون خفاش هم‌به‌وضوح‌به‌چشم می‌خورد ودر موردگربه سانان وسگ سانان نیزچنین‌است. همین قانون‌درپراکندگی پروانه‌ها وکلئوپترها نیزحکمفرماست درفراورده‌های آب شیرین نیزمی‌بینیم که برخی ازجنس‌های‌متعلق به‌شاخه‌های بسیارمتمایز که خود انواع فراوانی دارند در همه جای گیتی پراکنده‌اند وبرخی ازآنها گسترشی‌عظیم دارند. بدیهی است انتظارنداریم که تمام‌انواع متعلق به‌چنان‌جنس‌هایی ازیك چنان گسترش چشمگیری برخوردار باشند بلکه فقط چند نوع ازمیان همه این خصلت‌را خواهند داشت وباز متوقع نیستیم که حد متوسط گسترش همین چند نوع برابر باشد چه این امر بستگی به‌نقاطی داردکه تغییرات درآن‌روی خواهد داد.مثلاً اگر دوصنف ازنوعی‌واحد یکی درامریکا ودیگری دراروپا به‌سربرد، نوع گسترش بزرگی دارد اما همینکه تغییر در دو صنف مزبور به‌حدی برسدکه هریك نوع متمایزی شوند حوزهٔ گسترش هریك بسیارمحدودتر خواهد بود. گمان مابرآن نیست هرنوعی که واجدوسیلهٔ انتقال‌مناسبی باشدمثل پرنده که قادر است تا مسافتهای بعید پروازکند حتماً گسترش بسیاری خواهد داشت چه باید همیشه‌به‌خاطر داشته باشیم گسترش نوع تنها درگرو وسیله پراکندگی نیست بلکه به‌ساکنین نقطه‌ای هم‌ربط داردکه ازراه رسیده بایستی با آنها درگیر تنازع بقا شود. گمان می کنم وبایستی‌هم همینطور باشدکه برخی ازانواع وابسته به‌یك جنس‌که امروزه در اطراف واکناف عالم پراکنده‌اند براساس این اندیشه‌که همه جد مشترکی داشته‌اند ازگسترش بسیاری برخور باشند.

درمورد ارگانیسم‌های جاندار این را باید به‌خاطر سپردکـه پاره‌ای ازجنس‌ها قدمت وافری‌دارند لذا انواع متعلق به‌این جنس‌ها مجال این را داشته‌اندکه درحین‌ازسرگذرانیدن

تغییرات پی‌درپی، پیوسته این سو و آن‌سو پخش شوند. مدارك زمین‌شناسی اثبات می‌کند که موجودات پست هرشاخهٔ جاندارخیلی کمترازموجودات متعالی همان شاخه تغییرمی‌کنند، کمی سرعت تغییرموجودات غیر متکامل برای‌شان فرصت اشاعه و گسترش فراهم می‌کند لذاباحفظ خاصه‌های نوعی از توسعهٔ وافری برخوردار می‌شوند. مسألهٔ مذکو بـا توجه به‌این واقعیت شناخته شده ازدیرباز که تمام رستنی‌های پست بذر ودانهٔ ریز دارند لذا مستعد پراکنده شدن به‌نواحی‌دوراند، احتمالاً مفسر این قـاعدهٔ کلی است کـه اخیراً آلفونس دوکاندل در مورد گیاهان مطرح کرده است؛ هرچه ارگانیسم درنردبـان تکاملی درپلهٔ پـائین‌تری باشد گسترش بیشتری خواهد داشت.

آنچه دراینجا بررسی شد؛ گسترش فراوان‌تر ارگانیسم‌های پست‌نسبت به‌ارگانیسم‌های عالی ــ گسترش انواع متعلق به‌جنس‌هایی کـه خود وسیعاً پراکنده‌اند ــ روابطی کـه میان جانداران زنده برفرازکوهها ودریاچه‌ها وساکنین نواحی پست پیرامون وغیره وجود دارد ــ روابط خویشاوندی ساکنین جزایر بـا سکنه نزدیکترین خشکی‌هـا ــ قرابت بیشتر ساکنـان جزایر متفاوت مجمع‌الجزایری واحد ــ همه وهمه با باور آفرینش مستقل‌انواع تفسیرشدنی نیستند ولی با قبول‌اینکه ازمنبعی نزدیك، جانداران به‌نقاط همجوار یا قابل دسترس کوچیده دستخوش تغییرات بعدی و سازگـاری و تطابق بـا مـوطن جدید شده‌انـد همه چیز روشن خواهد شد.

## خلاصهٔ این فصل‌وفصل پیش

علیرغم اینکه دانش ما پیرامون تأثیر تغییرشرایط اقلیمی یا تحول درپستی وبلندی هر ــ سرزمین‌که بدون تردید دردورانی متأخرروی داده است یا هردگرگونی دیگری‌که به‌احتمال قوی واقع شده، بسیارناچیزاست. علیرغم اینکه درمورد راه‌های انتقال چیز زیادی نمی‌دانیم وعلیرغم دانسته‌های‌مختصرپیرامون این پدیده‌که‌هرگاه نوعی گسترش بسیاریافت وپهنهٔ بزرگی را پوشانید درنـاحیهٔ میانی منقرض می‌شود (ودر دو نقطهٔ جدا و دور ازهم به‌موجودیت خود ادامه می‌دهد)، درفصل پیش واین فصل کوشیدم تا نشان دهم دشواریهائی‌که به‌نظرمی‌رسد بر ــ سر اثبات این اعتقادکه آحاد و افرادنوعی واحد درهرکجا که یافت شوند ازجد مشترکی منبعث شده‌اند وجود داشته باشدآنقدرهاهم لاینحل نیستند. ملاحظات گـوناگون مخصوصاً

هرقسم مانع گسترش موجودات ونحوهٔ توزیع‌وپراکندگی تحت جنس‌هاجنس‌ها، وتیره‌ها ما را به‌انشقاق جانداران ازیکدیگرراهبرمی‌شود. طبیعی‌دانان دیگر نیز به‌همین نتیجه دست یافته این واقعیت را با اصطلاح «مرکز واحد آفرینش» توصیف می‌کنند.

در مورد انشقاق انواع متعلق بـه‌یك جنس هم گر چـه درك آن دشوارتر است ولی آنقدرها غلبه‌ناپذیر نیست بخصوص هنگامی‌که به‌کندی تبدیل انواع به‌یکدیگر ومدت زمان عظیمی‌که هنگام مهاجرت برآنها سپری شده توجه کنیم این دشواری کاسته خواهد شد.

به‌عنوان شاهد تأثیرشرایط اقلیمی‌درگسترش‌وپراکندگی جانداران نقش‌ادواریخچالی وتناوب عصر سرما درنیمکرهٔ شمالی وجنوبی را بیان‌کردم ونشان دادم که چگونه موجودات زنده درنواحی سرد ومعتدله ازخط استوا هم تجاوزمی‌کنند و هنگام پس‌روی یخچالها به‌چه ترتیب قلل کوه‌های بلند مأمن آنها می‌شود. بحث اندکی مفصل پیرامون فرآورده‌های آب شیرین فرصت داد تا طرق محتمل انتقال انواع را از نقطه‌ای به‌نقطهٔ دیگر بررسی کنم.

اگرائبات اینکه تمام آحاد هرنوع وانواع هرجنس درطی زمانهای بسیارطولانی ویا بطور فراوان ازهم‌مشتق شده‌اند آسان نباشدکلیهٔ پدیده‌های بزرگ و(قواعد) اساسی گسترش وپراکندگی جغرافیایی با فرضیهٔ مهاجرت توأم با تغییرات بعدی و تکثیر صور نوین تفسیر می‌شود. (ازآنچه‌که دراین دوفصل‌گفته شد) نه‌تنها به‌اهمیت موانع طبیعی مثل خشکی‌هـا و دریاها پی می‌بریم بلکه نقش خارق‌العاده حصارهای بیولوژیك اعم ازگیاه و حیوان را در - می‌یابیم‌که ناحیه‌ای را محاصره‌کرده‌اند. نظریهٔ مزبور بیان‌کنندهٔ تراکم انواع خویشاوندو نزدیك درهرناحیه هم هست که‌فی‌المثل درامریکای‌جنوبی‌میان زیندگان دشتها، کوه‌ها، جنگل‌ها، مردابها وصحاری درهرعرض جغرافیایی‌که باشد نزدیکی و خویشاوندی اسرارآمیزی هست وازسوی دیگر بین جانداران امروزی وانواع منقرض‌شدهٔ همین سرزمین بستگی غریبی‌به‌چشم می‌خورد. با منظورکردن‌روابط متقابل هر ارگانیسم جانداربا ارگانیسم جانداردیگرمی‌توان فهمیدکه چرا در دوناحیه ازلحاظ شرایط فیزیکی‌کاملاً متناظر جوامع جاندارمتفاوتی‌می‌بینیم زیرا برحسب زمان ازهنگام ورود مهاجرین به‌یك یا هردو ناحیه بنابر طبع روابطی‌که (میان جانداران هرنقطه موجوداست) شمارهٔ کم وبیش جاندارانی‌مجال داخل شدن درناحیه‌خواهند داشت درحالیکه صور دیگر از این‌فرصت برخوردارنخواهند بود این به‌اقتضای رقابتی‌است که بین صور تازه ازراه رسیده چه‌درمیان خود، چه با بومیان ناحیه روی خواهد دادوشرایط زیستی‌گوناگون پدید خواهد آمدکه ارتباط با شرایط فیزیکی زیستگاه ندارد. تأثیربخشی

عوامل ارگانیك وغیر ارگانیك تقریباً تمام نشدنی است. پس بایستی در هر محدودهٔ بزرگ جغرافیایی کرهٔ زمین با گروه‌های مختلف جانداران مواجه شویم که برخی شدیداً دستخوش تغییر شده‌اند وپاره‌ای اندك ــ بعضی در اوج انبوه شدن‌اند وعده‌ای ازلحاظ شمـاره بسیار محدود واین درست منطبق با واقعیت است.

ونیزخواستم دلیل این را ارائه دهم‌که براساس همان اصول می‌توان فهمید چرااغلب ساکنین جزایر اقیانوسی ازلحاظ شماره اندك ولی صور اندمیك واختصاصی‌اند و با درنظر گرفتن وسایل مهاجرت چراگروهی‌ازجانداران شاخه‌ای (مفروض) جز انواع اندمیك‌نیستند درحالی‌که درگروه‌های دیگرهمان شاخه جاندارانی‌می‌یابیم‌که با موجودات نقاط دیگرگیتی شباهت تام دارند. می‌بینیم که چرا در جزایر اقیانوسی از مجموعهٔارگانیسم‌های جاندار دو-زیست وپستانداری یافت نمی‌شود درحالی‌که در دور افتاده‌ترین جزایر هم خفاش (این تنها پستاندارصاحب بال) را مشاهده خواهیم‌کرد. می‌بینیم چرا میان‌عمق دریایی‌که جزیره‌ای را ازنزدیکترین قاره جدا می‌کند با میزان تغییر پستانداران جزیره نسبت به‌پستانداران خشکی رابطه وجود دارد. باز به‌وضوح ملاحظه می‌کنیم‌که چرا علیرغم اندمیك بودن ساکنین‌جزایر مختلف یك مجمع‌الجزیره این جانداران با یکدیگرخویشاوندی بسیارنزدیك دارند ونیز به-مقیاس‌کمترکلیهٔ ساکنین مجمع‌الجزیره با سکنهٔ نزدیك‌ترین خشکی یا هرنقطه‌ای‌که از آنجا امکان مهاجرت بوده قـرابت واضح موجود است. مشاهده می‌کنیم کـه چرا در دو نـاحیهٔ (مفروضی) که فاصله‌شان ازیکدیگر هرچه می‌خواهد بـاشد اگربرخی انواع خویشاوند یـا شاخص به‌سربرند تقریباًهمیشه در هر دو انواع مشترکی هم یافت می‌شود.

همانطور که ادوارد فوربس اغلب به‌آن اشاره می‌کند میان قوانین حاکم برحیات از لحاظ زمانی ومکانی توازی وجود دارد، قوانین حاکم برتواتر صور جاندار در ادوار پشین همان قوانینی است‌که امروزه برتفاوتهای موجود (درمیان جـانداران) نواحی مختلف سلطه دارد. پدیده‌های بسیاری‌این نکته‌را اثبات می‌کند. عمر هرنوع (مفروض) یا هرگروه‌انواع از لحاظ زمانی‌ممتد (وبلا انقطاع) است. موارد استثنا براین قاعده فوق‌العاده نادر است و اغلب ازآنجا ناشی می‌شودکه درلایه‌های رسوبی متوالی با آثار وبقایای (ارگانیسم‌هـای مورد نظر) مواجه نشده‌ایم وچنین شواهدی را درچینه‌های زیرین یا زبرین‌کشف‌کرده‌ایم.در مورد نوع یاگروه انواع نیز قاعدهٔ کلی پیوسته بودن حوزهٔ انتشاراست. موارد استثنا براین قاعده چنانکه نشان‌داده‌ام ناشی‌ازاوضاع‌گوناگونی‌است طی‌مهاجرت قبلی با آن روبروبوده

یا حاصل وسایط مقتضی انتقال یـا به‌علت بروز انقراض درمیانهٔ حوزهٔ انتشار است. انواع یا گروه انواع ازلحاظ زمانی ومکانی نقطهٔ اوج رشد وبسط وتوسعه دارند. انواع یا گروه انواع زینده دریك دوران یا یك ناحیه وجوه اشتراکی دارند این وجوه اشتراك گاهی بقدری مبهم است که به‌آسانی نشان داده نمی‌شود. با توجه به‌تواتر طولانی ادوار گذشته و بـا در نظر گرفتن فواصل عظیمی که اکنون میان پاره‌ای ازنقاط گیتی هست دربرخی از شاخه‌هـای جانداران انواعی ملاحظه می کنیم که با هم تفاوتی اندك دارند درحالیکه درشاخه‌های دیگر وحتی گاهی درتیرهٔ مربوط به‌رده‌ای (مفروض) بـا انواعی مواجه می‌شویم که بـا یکدیگر تفاوتشان‌بسیاراست. درهرشاخه، ارگانیسم‌های زنده‌ای که سازمانی پست دارند خیلی بطئی‌تر ازآنهاکه واجد سازمانی متعالی‌اند تغییرخواهند کرد البته این قاعده هم درمورد جانداران پست، هم درمورد جانداران متعالی مستثنیاتی‌هم دارد. روابط گوناگون مربوط به‌زمان‌ومکان با فرضیهٔ ما به‌خوبی قابل تفسیر است زیرا صورجاندار چه طی مرور زمان تغییر کرده باشند چه پس ازمهاجرت به‌نقاط دوردست که البته درهرشاخه از جانداران نمونه‌های هردو شکل قضیه کم نیست (به هرحال) زنجیرهٔ متمادی‌نسلها اخلاف واجداد را به‌یکدیگرمتصل می‌سازد؛ درهر دو مورد قوانین تغییریکی است یعنی تغییرات تدریجی از طریق انتخاب طبیعی تجمع خواهند یافت.

فصل سیزدهم

# قرابت دوجانبهٔ ارگانیسم‌های جاندار، ریخت‌شناسی، جنین‌شناسی، اندامهای ضمور یافته

- طبقه‌بندی؛ سلسله مراتب گروه‌ها
- سیستم طبیعی
- قوانین و دشواریهای طبقه‌بندی با فرضیهٔ انشقاق همراه با تغییر (جانداران از یکدیگر) تفسیر می‌شود
- طبقه‌بندی اصناف
- کاربرد انشقاق جانداران ازیکدیگر درطبقه‌بندی
- خاصه‌های همسان یا (ناشی) از تطابق و سازش
- قرابت‌های عمومی، بغرنج واشاعه یابنده
- انقراض، گروه‌ها را ازیکدیگر مجزا کرده هرکدام را مشخص می‌گرداند.
- ریخت‌شناسی درمیان اعضای یك شاخه وبین بخش‌های متفاوت یك فرد
- جنین شناسی؛ تفسیر قوانین آن با تغییراتی‌که همه درسنین‌کم بروز نمی‌کنند بلکه سن بروز (هر صفتی) ارثی است
- اندامهای ضمور یافته؛ توجیه منشأ چنین اندامهایی
- خلاصه

## طبقه‌بندی

جانداران کرهٔ زمین از کهن‌ترین ادوار (تاکنون پیوسته) با هم یك سلسله مشابهتای کاهنده داشته‌اند چنانکه گروهی (با همانندیهای بیشتر) دربطن گروه‌بزرگتری جای‌گیرمی‌شود

(که به‌نسبت، همانندیها کمتراست ولی‌دربرابر گروه بزرگتری که خود درآن جای گیرمی‌شود اجزاء به‌هم شباهت بیشتری دارند). این شکل طبقه‌بندی ابداً به‌سان دسته‌بندی کردن‌ستارگان آسمان درصورفلکی، پوچ و بی‌معنا نیست. این دسته دسته شدن جـاندار مفهوم ساده‌ای دارد هرچند مثلاً پاره‌ای‌با زیستن درآب وبرخی با زیستن درخشکی تطابق وسازش یافته‌اندونیز عده‌ای گوشتخوارند و جمعی علفخوار، در هر تحت گروه مفروض بـا انواع و اقسام این آداپتاسیونها روبروخواهیم‌شد. درفصل دوم‌وچهارم این‌کتاب‌که مختص قابلیت تغییروانتخاب طبیعی است‌کوشیدم تا نشان دهم‌که درهر شاخهٔ جاندار برخی جنس‌هـای مسلط وجود دارد که انتشار وافری داشته بیشتر درمعرض تغییراند. اصناف وانواعی‌که به‌این ترتیب پا به‌دایرهٔ هستی می‌گذارند خود ازطریق تغییرمجدد با حفظ (ذخایر) ارثی منشأ انواع دیگری‌خواهند شد. گروه‌های بزرگ‌که طبعاً انواع بارز بیشتری دربردارند هرروزبیشتر ازپیش روبه‌توسعه خواهند رفت. ونیز این را نشان دادم اخلاف نوع درحال تغییر دائم مترصد اشغال مکانهای تازه در نظام اقتصادی طبیعت‌اند و این امر منجر به‌تباعد خاصه‌هـاشان می‌شود. حـاصل این پدیده خوی‌گری و سازش و تطابق عـدهٔ کثیری صور جـاندار حتی در محیط زیست کم ـ وسعتی است.

نشان دادم‌که صور درحال انبوه شدن وتباعد خاصه‌ها گرایش به‌منقرض‌کردن وجای ـ گزین شدن اشکال‌کمتر بهبودیافته‌ای را دارندکه قبل ازآنها وجود داشته وتباعدخاصه‌هاشان کمتربوده است. اگرخواننده اصولی راکه قبلاً شرح داده شد بخاطر آورد بطور اجتناب‌ـ ناپذیر به‌این‌نتیجه‌می‌رسدکه اخلاف تغییریافتهٔ منبعث ازمنشأیی واحد درگروه‌هایی گردمی‌آیند (که ازلحاظ تکاملی) سلسله مراتب دارد. هر حرف روی بالاترین خط افقی (نمودار صفحهٔ ۱۶۵) را می‌توان یك جنس قلمدادکردکه‌خود انواع بسیاری دربردارد. کلیهٔ جنس‌های‌روی این خط افقی نشان دهندهٔ شاخـه‌ای هستند وهمگی از سلف واحد وبسیارکهن، عوامل ارثی مشترکی دریافت داشته‌اند. به‌استناد اصل توارث سه جنس سمت چپ نمودار (مشتق از $a^{10}$) با یکدیگر وجوه اشتراك بیشتری نسبت به‌دوجنس مجاور دارند (که از $f^{10}$ جدا شده‌اند و بدیهی‌است مشابهت این دوجنس هم نسبت‌به‌یکدیگرزیـادترازهمانندی با جنس‌های همسایه خواهد بود) این سه جنس رویهم یك تحت تیره ایجاد می‌کنند (همانطورکـه‌گفته شد) از دو تیرهٔ مجاور شان که پنج مرحله پایین‌تر (از $a^5$ بین‌شان تفارق حـاصل شده) یعنی از جد مشترکی منبعث شده‌اندتفاوت می‌کنندولی هرپنج‌جنس‌مذکورتیره‌ای به‌وجودمی‌آورندکه از

تیرهٔ (مشتمل بر سه جنس واقع درسمت راست همین صفحه) کاملاً متمایز است چـه آغـاز تباعد خاصه‌ها دراین دو دسته بسیارقدیمی است (چه دو دستهٔ اول از $a^1$ و دستهٔ اخیر از $m^1$ ازهم فاصله گرفته‌اند). ازسوی‌دیگر کلیهٔ جنس‌های مشتق از نوع اجدادی A رده‌ای‌می‌سازند که با انواع منبعث از I (واقع درصفحهٔ ۱۶۴) اختلافات اساسی دارند. بنابراین انواعی که جد واحدی دارند به‌شکل جنس‌ها، تحت تیره‌ها، تیره‌ها و رده‌هـا بـه‌گرد هم جمع شده شاخه‌ای پدید می‌آورند. بـه‌اعتقاد من پیدایش سلسله مراتب در جانداران چنانکـه هرگروه دسته‌های کوچکتری را دربرمی‌گیرد براساس انشقاق از جد مشترك وتباعد خاصه‌ها است‌ولی این مسأله معمولاً بـه‌حدکافی طرف توجه قرارنمی‌گیرد. البته انواع جاندار را نیز مثل هر چیز دیگرمی‌توان‌به‌صورگوناگون دسته‌بندی کرد. اگر این دسته‌بندی براساس خواص‌ظاهری ومنفرد بنا شود طبقه‌بندی‌ای خواهد بود مصنوعی درحالیکه منظورداشتن جمیع خاصه‌هامنجر به‌طبقه‌بندی طبیعی می‌شود. به‌کاربردن چنان روشی درموردکانی‌ها وعناصر(ساده) مانعی‌ندارد[1] چه‌چیزهایی‌با این کیفیت رابطهٔ انشقاقی‌ندارندکه‌به‌صورت گروه درآیند. اما برای‌ارگانیسم‌های جاندار قضیه به‌شکل‌دیگری است برای‌گروه‌گروه شدن اینها که سلسله مراتب دارندهیچ تفسیر دیگری (جز آنچه که من کرده‌ام) نمی‌توان یافت.

چنانکه دیدیم سعی طبیعی‌دانان براین است که جانداران هر شاخه را براساس آنچه که سیستم (طبقه‌بندی) طبیعی نامیدیم در(دسته‌های) انواع، جنس‌ها و تیره‌ها مرتب کنند. از این شکل طبقه بندی چه توقعی می‌رود؟ به‌گمان برخی از مؤلفین این سیستم چیزهای جاندار همسان را به‌هم مربوط‌کرده ازآنهاکه مشابهت‌کمتری دارند جدا می‌سازد به‌عبارت دیگرآن را وسیله‌ای مصنوعی تلقی می‌کنندکه باکوتاه‌ترین تعریف موقعیت جانداران را نسبت به‌هم تبیین می‌کند ــ مثلاً طی جمله‌ای مختصات پستانداران گوشتخوار، با جمله‌ای‌دیگرمشخصات جنس سگ وبـالاخره با عبارتی خاصه هـای هر نوع سگ را برمی‌شمارند. بـه‌سودمندی چشمگیر سیستم (طبقه‌بندی) مزبور هیچ اعتراضی نیست. به اعتقاد طبیعی‌دانانی دیگر، سیستم (طبقه‌بندی) طبیعی برملاکنندهٔ طرح آفریدگار است ولی هنگامی‌که اززاویهٔ بعد زمان‌یامکان

---

۱ـ طبقه‌بندی عناصر نیز امروزه براساس خواص ظاهری انجام نمی‌شود بلکه طبق جدول‌دوره‌ای مندلیف صورت می‌گیردکه درآن عناصر برحسب وزن اتمی ردیف شده‌اند وخواص عناصر هر ردیف به‌هم شباهت داشته با خواص ردیف بعدی فرق بسیاردارند. جدول مزبورکه‌درست ده سال پس‌ازانتشارکتاب منشأ انواع‌داروین‌کشف شد خدمات‌گرانبهایی درفیزیك وشیمی ←

یا زمان ومکان می‌نگریم ازوضوح آنچه‌که از طرح آفرینش انتظار داریم کاسته خواهد شد (به‌هرحال) به‌گمان من این اندیشه چیزی بردانش ما نمی‌افزاید. بنابرآنچه لینهٔ شهیر اظهار داشته وهم‌اغلب به‌نحوکم وبیش مکتوم (درهنگام بررسی دسته‌های جانداران) ملاحظه‌می کنیم ازتجمع خاصه‌ها نیست‌که جنس پدید می‌آید بلکه این جنس است‌که خاصه می‌بخشد لذا به‌نظرمی‌رسد سیستم(طبقه‌بندی) طبیعی الزاماً موضوعی دربرداردکه‌صرفاً منوط به‌مشابهت‌های

---

→

انجام داده است. هنگام طرح‌جدول توسط مندلیف عناصرشناخته شده اندك بود لذا درجدول خانه‌های خالی فراوان به‌چشم می‌خورد. کشف عناصر تدریجاً جاهای خالی را پرکرد. اهمیت جدول یاد شده به‌حدی است‌که‌مختصات هرعنصرحتی پیش ازاکتشاف آن روشن است اکنون مکانهای خالی درجدول بسیارکم‌است وآنها هم‌متعلق به‌عناصری است‌که علی‌الاصول‌بایستی درطبیعت باشند وروزگاری انسان موفق به‌کشف آنها خواهد شد. جدول مندلیف که درزیر ملاحظه می‌شود ازکتاب عناصررادیو آکتیو و موارد استعمال آنها (شماره ۵ مجموعهٔ علوم جدید زیرنظر آقای پرویزشهریاری) اقتباس شده است.

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | | | | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 H Hydrogène 1,008 | | | | | | | | | | 2 He Hélium 4 |
| 2 | 3 Li Lithium 6,9 | 4 Be Béryllium 9 | 5 B Bore 10,8 | 6 C Carbone 12 | 7 N Azote 14 | 8 O Oxygène 16 | 9 F Fluor 19 | | | | 10 Ne Néon 20,2 |
| 3 | 11 Na Sodium 23 | 12 Mg Magnésium 24,3 | 13 Al Aluminium 27 | 14 Si Silicium 28,1 | 15 P Phosphore 31 | 16 S Soufre 32,1 | 17 Cl Chlore 35,5 | | | | 18 Ar Argon 39,9 |
| 4 | 19 K Potassium 39,1 | 20 Ca Calcium 40,1 | 21 Sc Scandium 45,1 | 22 Ti Titane 47,9 | 23 V Vanadium 51 | 24 Cr Chrome 52 | 25 Mn Manganèse 54,9 | 26 Fe Fer 55,9 | 27 Co Cobalt 58,9 | 28 Ni Nickel 58,7 | |
| | 29 Cu Cuivre 63,6 | 30 Zn Zinc 65,4 | 31 Ga Gallium 69,7 | 32 Ge Germanium 72,6 | 33 As Arsenic 74,9 | 34 Se Sélénium 79 | 35 Br Brome 79,9 | | | | 36 Kr Krypton 83,7 |
| 5 | 37 Rb Rubidium 85,5 | 38 Sr Strontium 87,6 | 39 Y Yttrium 88,9 | 40 Zr Zirconium 91,2 | 41 Nb Niobium 92,9 | 42 Mo Molybdène 96 | 43 Tc Technétium | 44 Ru Ruthénium 101,7 | 45 Rh Rhodium 102,9 | 46 Pd Palladium 106,7 | |
| | 47 Ag Argent 107,9 | 48 Cd Cadmium 112,4 | 49 In Indium 114,8 | 50 Sn Etain 118,7 | 51 Sb Antimoine 121,8 | 52 Te Tellure 127,6 | 53 J Iode 126,9 | | | | 54 Xe Xénon 131,3 |
| 6 | 55 Cs Césium 132,9 | 56 Ba Baryum 137,4 | 57-71* Lanthane 138,9 | 72 Hf Hafnium 178,6 | 73 Ta Tantale 180,9 | 74 W Tungstène 183,9 | 75 Re Rhénium 186,3 | 76 Os Osmium 190,2 | 77 Ir Iridium 193,1 | 78 Pt Platine 195,2 | |
| | 79 Au Or 197,2 | 80 Hg Mercure 200,6 | 81 Tl Thallium 204,4 | 82 Pb Plomb 207,2 | 83 Bi Bismuth 209 | 84 Po Polonium 210 | 85 At Astate | | | | 86 Rn Radon 222 |
| 7 | 87 Fr Francium | 88 Ra Radium 226 | 89** Actinium 227 | 90 Th Thorium 232 | 91 Pa Protactinium 231 | 92** Uranium 238,1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| * | 58 Ce Cérium 140,1 | 59 Pr Praséodyme 140,9 | 60 Nd Néodyme 144,3 | 61 Pm Prométhium | 62 Sm Samarium 150,4 | 63 Eu Europium 152 | 64 Gd Gadolinium 156,9 |
| | 65 Tb Terbium 159,2 | 66 Dy Dysprosium 162,5 | 67 Ho Holmium 164,9 | 68 Er Erbium 167,2 | 69 Tu Thulium 169,4 | 70 Yb Ytterbium 173 | 71 Lu Lutécium 175 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ** | 93 Np Neptunium | 94 Pu Plutonium | 95 Am Américium | 96 Cm Curium | 97 Bk Berkélium | 98 Cf Californium | 99 An Einsteinium | 100 Ct Fermium |

ساده نیست. عقیدهٔ من این است؛ خط ربطی که (میان جانداران متفاوت موجود است) به‌طور نسبی ازطبقهٔ بندی ما آشکارمی‌شود واین همان چیزی است که دردرجات مختلف تغییرات نهفته است ــ تنها علت مشابهت ارگانیسم‌هــای جاندارچیزی جز خویشاوندی ازطرین انشقاق از یکدیگر نیست.

اکنون قواعد طبقه‌بندی (مزبور)را بررسی کنیم واشکالات‌ناشی ازوجود طرح‌ناشناختهٔ آفرینش (را درطبقه‌بندی ملاحظه‌نمائیم) ودشواریهای ناشی ازاین پندار راببینیم که‌طبقه‌بندی مزبور چیزی جز تبین موقعیت عمومی جانداران وجمع کردن صور متشابه به‌گرد هم نیست. پیش ازاین تصورمی‌شدآن بخش ازارگانیسم که شاخص عــادات حیاتی و تثبیت‌کنندهٔ وضع جاندار درنظام اقتصادی طبیعت است ازلحاظ طبقه‌بندی حایز اهمیت بسیاری است. هیچ چیز غیر قاطع‌تر ازآن نیست. هیچکس به‌شباهت ظاهری موش خانگی با موزارینی[1]، دوگونگ با بالن یا ماهی اهمیتی نمی‌دهد. چنین شباهتهایی که با نحوهٔ زیست بستگی تام دارند صرفاً خصلت‌های همسان یا خاصه‌های تطابقی وسازشی هستند. دراین زمینه بازگفتگو خواهیم کرد. حتی می‌توان به‌عنوان قاعده‌ای کلی گفت‌هرچه بخشی از ارگانیسم‌با عادات اختصاصی‌زیست کمترمربوط باشد ارزش‌آن درطبقه‌بندی بیشتراست. به‌عنوان مثال‌اون هنگام بحث‌ازدوگونگ چنین می‌گوید: «علیرغم هرآنچه‌که نشان‌دهندهٔ قدیمی‌ترین روابط (مشترك در) عادات‌ونحوهٔ تغذیه جانوران است من پیوسته برای اندامهای مولده که برملا کنندهٔ خویشاوندی حقیقی آنها است اهمیت بیشتری قایل بوده‌ام. با توجه به‌قابلیت تغییر اندامها در نظر داشتن آنچه گفتم ما را ازاین‌خطا برکنارمی‌داردکه‌خاصه‌های سازشی وتطابقی را به‌منزله مختصات‌اصلی واساسی تلقی‌کنیم.» دیدن این مطلب بسیار جالب توجه است که اندامهای رویشی در گیاه طی دوران هستی آن ونیز انحای تغذیه رستنی‌ها تا چه حد معنا و مفهوم اندکی در بردارند درحالیکه اندامهای مولده بافراآورده‌های‌شان یعنی بذر وگیاهك درونش واجد اهمیت‌درجه اول‌اند. مکرر با این واقعیت مواجه شده‌ام‌که پاره‌ای تفاوتهای ریختی فاقد هرگونه‌اهمیت فیزیولوژیك،ازلحاظ طبقه‌بندی ارزش والایی دارند. این‌امر مربوط به‌حضورثابت یك‌چنان تفاوتهای (ریختی)درگروه‌های خویشاوند عدیده‌است‌که انتخاب طبیعی درتجمع‌ونگهداری-

۱- Musaraigne نام عمومی پستانداران کوچکی است‌که به‌تیرهٔ Soricidée تعلق دارند. ظاهرشان بقدری شبیه موش است‌که‌گاهی آنها را موش نقره‌ای می‌نامند. تمام جانوران این تیره‌گوشختوارند. شکارچی شبانه شمرده می‌شوند چون به‌صید حشرات رغبت بسیاردارنداز نظرکشاورزی وجودشان بسیارمفید است.

شان نقشی ندارد چه انتخاب‌طبیعی جز برخاصه‌های‌سودبخش اثرنخواهدگذاردلذاانحرافات خفیف ازشکل سازمانی وساختمانی‌که ممکن است برحسب مقتضا ومجال پدید آیند (اگر متضمن امتیازی نبوده باشند) تحت تأثیر آن قرارنخواهندگرفت.

چیز دیگری‌که اثبات می‌کند تنها «ارزش‌عملی» هراندام‌درطبقه‌بندی نقش قاطع‌ندارد این است‌که اندام مفروضی علیرغم «ارزش عملی» همسان در گروه‌های مجاوروخویشاوند از لحاظ طبقه‌بندی مقام واحدی ندارند. بدون حیرت عمیق ازاین پدیده‌که مورد نظرهمهٔطبیعی‌دانان‌است نمی‌توان‌روی‌هیچ گروه‌جانداری مطالعه‌اساسی کرد. به‌عنوان‌مثال ازسخنان‌شخصیت عالیقدری چون رابرت‌برون[1] درمورد برخی ازاندامهای (تیرهٔ) پروتئاسه[2] یاد می‌کنم: «اینها مثل هربخش ازساختمان پیکر نه‌تنها در تیرهٔ مزبور بلکه در کلیهٔ تیره‌هـای طبیعی نابرابر و نااستواربوده گاهی اصلاً دیده‌نمی‌شوند.» نامبرده درکتاب دیگری پیرامون جنس‌های(متعلق به‌تیرهٔ) کوناراسه[3] چنین می‌نویسد: «اینها با هم از لحاظ داشتن یك یـا چند تخمدان، وجود یا عدم‌خورش[4]، درون‌محفظهٔ دریچه‌داربودن‌یا روی‌هم‌چیده شدن خورش‌فرق می‌کنند.هرکدام ازاین خاصه‌ها به‌تنهایی ارزشی بیش ازآن دارند که به‌امر توارث (وتسلسل) مربوط است ولی اگرهمه را برروی هم درنظربگیریم برای تفکیك‌کنس‌تیس[5]ها ازکوناروس[6]ها ناکافی به‌نظرمی‌رسند.» مثال دیگری در این زمینه توسط وستود[7] در مورد حشرات ارائه شده است؛ به‌زعم وی دربخشی از حشرات هیمنوپتر آنتن‌ها ساختمان ثابتی دارند ولی در بخشی دیگر وضع ساختمانی آنتن‌ها متغیر و غیر ثـابت است لذا ازلحاظ طبقه‌بندی ارزش خیلی کمتری دارند. باوجود این نمی‌توان گفت‌دراین دوبخش ازردهٔ واحدی‌ازحشرات اهمیت‌فیزیولوژیك آنتن‌ها نـابرابراست. انبوهی ساختمان مهم پیکر را در جانداران می‌توان برشمرد که از بابت فیزیولوژیك اهمیت خارق‌العاده دارند ولی نقش آنها ازلحاظ طبقه‌بندی ناچیز است.

هرگزکسی مدعی این نیست‌که اندامهای تحلیل رفته و ضمور یافته نقش فیزیولوژیك

---

1- Robert Brown

۲- Protécaée ـ تیرهٔ گیاهان دولپه‌ای فاقد گلبرگ مختص به‌نیمکرهٔ جنوبی.

۳- Connaracée ـ مشخصات این تیره درکتابهای مورد دسترس ملاحظه نشد.

۴- خورش یـا آلبومن مـواد مغذی درون تخمدان است کـه هنگام تکویـن و رشد گیاهك مصرف خواهد شد.

5- Cnestis

6- Connarus

7- Westwood

مهمی ایفا می‌کنند ولی همین اندامها ازلحاظ طبقه‌بندی اهمیت خارق‌العاده‌ای دارند. دراین تردید نیست که‌دندانهای ضمور یافتهٔ فك‌تحتانی نشخوارکنندگان جوان و برخی‌ازاستخوانهای ساق‌که ارزش عملی چندانی ندارند دلیلی بر خویشاوندی نزدیك نشخوارکنندگان با ستبر-پوستان به‌شمارمی‌روند. رابرت برون برسر اهمیت خارق‌العادهٔ گلهای ریز و ضمور یافتهٔ تیرهٔ گرامینه[1] ازلحاظ طبقه‌بندی تأکید بسیار دارد.

می‌توان خصلتهای عدیده‌ای در بخش‌هایی (از ارگانیسم) کـه نقش فیزیولوژیکی ناچیزی دارند یافت‌که درشاخص گردانیدن تمام‌گروه‌ها از ارزش والایی برخوردارند مثلاً وجود یا عدم سوراخی بین حفرهٔ دهان وحفرات‌بینی‌که به‌اعتقاد اون تنها وجه افتراق(قطعی) ماهیها ازخزندگان است ــ خمیدگی زوایای فك درمارسوپیال‌ها ــ نحوهٔ روی هم‌جمع شدن بال حشرات ــ رنگ پاره‌ای ازجلبك‌ها ــ کرکدار بودن بخش‌های گل درعلفها ــ طبع پر یا مویی‌که پوست مهره‌داران را می‌پوشاند. هرآینه بدن اورنی‌تورنك بجای کرك از پرپوشیده بود همین خاصهٔ ناچیزی بر تبیین میزان خویشاوندی این جانورغریب با پرندگان به‌طبیعی-دانان کمك بزرگی می‌کرد.

اهمیتی‌که خاصه‌های‌ناچیزازلحاظ طبقه‌بندی‌دارندعلی‌الاصول وابسته به‌خصلتهای‌مهمی است‌که با خاصه‌های مهم پیوستگی دارند چه توأم بودن بسیاری ازصفات ومختصات‌درتاریخ طبیعی واجد ارزش است. به‌این ترتیب چنانکه اغلب مشاهده می‌کنیم نوعی به‌واسطهٔ‌چندین خاصهٔ‌واجد اهمیت فیزیولوژیکی بسیارمهم‌یا مزیت جهان شمول، با انواع‌نزدیك‌وخویشاوند خود تفاوت دارد ولی ما برای تعیین محل آن‌درطبقه‌بندی دچارکوچکترین تردید نمی‌شویم. دلیل این نکته که مورد توجه قرارگرفته نیز همین است که هر نوع طبقه‌بندی متکی بر یك خاصه، هرچند این‌خاصه اهمیت زیادی داشته‌باشد قابل‌دوام نیست چه هیچ بخش‌ازارگانیسم ثابت ولایتغیر نمی‌باشد . اهمیت توأم شدن صفات ومختصات هرچندکه‌کم ارزش بوده‌باشند مفسر این تنها جملهٔ قصار لینه است‌که «صفات ومختصات جنس به‌وجود نمی‌آورند بلکه این جنس است‌که خاصه می‌بخشد» دلیلش هم این است‌که بر ارزیـابی نکات مشترك عدیده‌ای مبتنی است هرچندکه جزءجزء این وجوه مشترك‌کم اهمیت بوده‌باشند. دربرخی‌از رستنی‌های

---

۱- Graminée ــ تیره‌ای ازگیاهان تك لپه‌ای با ساقهٔ میان‌تهی وبرگهایی‌که دررستنگاه‌غلامی دور ساقه می‌سازند اغلب غلات از ایـن تیره است بـه همین مناسبت بـه پارسی تیرهٔ غلات ترجمه کرده‌اند.

متعلق به‌تیرهٔ مالپیگیاسه[1] هم گلهای کامل می بینیم هم گلهای ناقص دردستهٔ اخیر به‌گفتهٔ دوژوسیو[2] «بخش اعظم خاصه‌هـای شاخص نوع، جنس، تیره وحتی شاخه، وجود ندارد به‌این ترتیب (گلهای مزبور) طبقه‌بندی ما را به‌بازی گرفته‌اند.» اما چون گیاه اسپیکارپا[3] پس‌ازآنکه‌چندین سال درفرانسه‌کاشت وداشت شد جز گلهای ناقصی به‌بار نیاوردکه ازبسیاری جهات اصلی با مختصات رده مربوطه تفاوت داشتند بالاخره ریشار[4] با تیزهوشی بسیار دریافت‌که این‌جنس بایستی متعلق به‌تیرهٔ مالپیگیاسه باشد. گمان می‌کنم این مورد روح کلام طبقه‌بندی ما را به‌خوبی می‌فهماند.

طبیعی‌دانان درعمل، کمتر نگران ارزش فیزیولوژیکی خاصه‌هایی هستندکه در تعریف گروه‌ها یا تفکیک نوعی مفروض به‌کاربرده‌می‌شود. اگرخصلتی تقریباً یکسان درصور(جاندار) عدیده‌ای مشاهده‌شود آن راخاصه‌ای اصلی خواهند شمرد وهرخصلتی که درشماره‌معدودتری (ازاشکال جاندار) ملاحظه گردد خاصه‌ای فرعی قلمداد خواهد شد. بسیاری از طبیعی دانان کاملاً[5] آن را صحیح می‌دانند ولی هیچیك مثل سنت ـ هیلر این‌گیاه‌شناس عالیقدر آن‌راروشن نکرده است. اگرخاصه‌هایی با خاصه‌های دیگر «وابستگی ثابت» داشته باشند (یعنی ظهور یکی حتماً به‌ظهوردیگری منوط باشد) اگرچه‌نتوان میان آنها خط ربط واضحی یافت‌ارزش استثنایی دارند. اندامهای مهمی چون اعضای گردش خون، جهازتنفسی ووسایل انتشار راکه تقریباً در اغلب گروه‌های جاندار مشترك است از لحاظ طبقه بندی حایز اهمیت می‌دانند اما جاندارانی نیزمی‌شناسیم چنین اندامهای حیاتی مهم درآنها (از جهت طبقه بندی) خاصه‌های کم ارجی شمرده می‌شوند. این مشاهدات بسیارتازهٔ فریتس مولر از آن زمره است؛ درگروه واحدی ازسخت پوستان (جنس) سیپریدینا[5] واجد قلب است درحالیکه در دو جنس نزدیك‌و

---

۱ـ Malpighiacée — تیره‌ای ازرستنی‌های دولپه‌ای مشتمل بردرختان ودرختچه‌هایی که اغلب با تکیه بردرختان دیگربالا می‌روند. آذین برگ درآنها متقابل است. دراین‌تیره هشتصد نوع وجود دارد.

2- M. A. de Jussieu

۳ـ Aspicarpa — مشخصات این رستنی درکتابهای دردسترس یافت نشد. قاعدتاً باید ازتیرهٔ مالپیگیاسه‌باشد. تیره مالپیگیاسه: گیاهانی دولپه هستندبا شامل درختان درختچه‌هایی‌هستند که اغلب به‌گیاهان دیگرچنگك‌زده بالا می‌روند. آذین برگ درآنها متقابل است ازاین‌تیره هشتصد نوع می‌شناسیم که درشصت جنس‌جمع آمده‌اند.

4- M. Richard

5- Cypridina

خویشاوند آن یعنی سیپریس[1] و سیترنه[2] قلب وجود ندارد؛ در همـان جنس سیپریدینا نوعی می‌شناسیم که آبششهای بزرگی دارد وبازنوعی می‌بینیم که فاقد آبشش است.

درك این آسان است که‌چرا خاصه‌هایی که ازجنین به‌دست‌می‌آوریم به‌اندازهٔ‌مختصاتی که دربالغ مشاهده می‌کنیم (ازلحاظ طبقه بندی) مهم است چه هر طبقه بندی طبیعی می‌باید جانداران را درتمام مراحل‌حیاتی شامل باشد. اما فرضیهٔ متداول، هرگز مفسر این نیست که چرا سازمان پیکر جنین (ازلحاظ طبقه‌بندی) مهم‌تر ازسازمانهای پیکر جاندار بالغ است که تنها ایفاگرنقش خود درنظام اقتصادی طبیعت‌اند. مع‌ذلك دوطبیعی‌دان عالیقدر یعنی آگاسز و ملین ادواردز بر سر اهمیت فوق‌العادهٔ خاصه‌های جنینی تأکید فراوان می‌کنند (واین تأکید) صحیح است. اما گاهی دراین‌مورد افراط می‌شود از جمله فریتس مولر به‌استناد جنین‌شناشی سخت پوستان را (درجدول طبقه‌بندی) تنظیم کرده به‌نتایجی رسیده است که خیلی با طبقه‌بندی طبیعی نمی‌خواند. ولی هرگز دراین‌تردید نیست که چه درگیاهان وچه درجانوران‌خاصه‌های جنینی ارزش والایی دارند. با بهره‌گیری‌ازخاصه‌های جنینی است که‌گیاهان‌گلدار به‌دوبخش بزرگ تقسیم می‌شوند ـ یعنی ازروی تعداد وطرز استقرار لپه‌هـای دانه، ازروی نحوهٔ رشد جوانهٔ ابتدایی (نه‌نخستین‌برگچه‌ها)،ازروی چگونگی‌رشد بخش‌تحتانی ساقهٔ اولیه که‌ازآنجا ریشه می‌روید. چون سیستم (طبقه بندی) طبیعی چیزی جز (بیان) نظام تبـاری‌نیست. الساعه خواهیم دید کـه خاصه هـای مزبور (غیر از نشان دادن رابطهٔ تباری) در طبقه بندی ارزش دیگری ندارند.

طبقه بندی های ما غالباً به‌وضوح تحت تأثیر زنجیرهـای خویشاوندی قرار می‌گیرد. هیچ چیز آسان‌تر ازبرشمردن خاصه‌های عمومی مشترك درپرندگان‌نیست ولی درمورد سخت پوستان تاکنون چنین تعریفی به‌دست نیامده. پس در یك سوی این سلسله بـا سخت پوستان مواجه‌ایم که یافتن خاصهٔ مشترکی‌درهمهٔ آنها آسان نیست ولی می‌بینیم که نوعی بانوع‌دیگر نزدیك است و این بـا نوع سوم وسومی به‌سهم خود بـا دیگری، (همین روند آنقدر ادامه می‌یابد تا) کلیهٔ انواع شاخهٔ سخت پوستان را در برگیرد. سرانجام بدون اینکـه کوچکترین جنبهٔ دوپهلو داشته باشد شاخهٔ سخت پوستان ازدیگر بندداران متمایزمی‌گردد.

اغلب‌درطبقه‌بندی به‌نادرست‌ازتوزیع جغرافیایی مدد می‌گیرند (واین) قاعدتاًدرمورد

---

1- Cypris
2- Cytherea

گروه‌هایی استفاده می‌شود که شماره (آحاد و افرادشان) بسیار انبوه بوده دسته‌های خیلی نزدیک به‌یکدیگر ایجاد می‌کنند. تی‌مینک[1] برسر سودمندی وحتی لزوم استفاده ازاین روش پافشاری می‌کند برخی ازگیاه‌شناسان وحشره‌شنان نیز دنباله‌رو او شده‌اند.

بالاخره چنانکه بینتام[2] ودیگران اثبات کرده‌اند دسته‌بندی انواع گوناگون برحسب ارزشهای مقایسه‌ای در گروه‌هایی به‌نام رده‌ها، تحت رده‌ها، تیره‌ها، تحت تیره‌ها وجنس‌ها، چنانکه تا امروزمعمول است دسته بندی دلخواه است. از حشرات و گیاهان موارد بسیاری می‌توان‌یافت که‌مجرب‌ترین‌طبیعی‌دانان نخست‌آنها راجنس‌می‌انگاشته‌اند وبعد (مقامشان‌را) تا تحت‌تیره وتیره بالا برده‌اند واین نه به‌خاطراکتشاف تفاوتهای چشم‌گیر درسازمان وساختمان پیکر آنها طی پژوهشهای بعدی است که در بادی امر از نظر نهفته مانده بلکه فقط به‌این دلیل است که بعدها انواع خویشاوند بسیاری مشاهده شده‌اند که با یکدیگر تفاوتهای اندکی دارند.

اگرمن اشتباه نکنم همهٔ‌قاعده‌های‌فوق‌الذکر ونیزدشواریهای طبقه‌بندی درسیستم (طبقه‌بندی) طبیعی که متکی برانشقاق توأم با تغییر (جانداران از یکدیگر) است حل می‌شوند ــ خاصه‌هایی که فی‌الواقع، به‌نظر طبیعی‌دانان در دو یا چند نوع مشترك است همانهایی‌هستند که از سلف مشترك به‌ارث دریافته داشته‌اند به‌این ترتیب‌حقیقی‌ترین طبقه‌بندی براساس نظام تباری است. خط ربط نهفته‌ای‌که طبیعی دانان بدون شناختن آن پیوسته به‌دنبالش می‌گردند در بطن جامعهٔ اخلاف (سلفی مشترك) پنهان است نه در فلان طرح مجهول آفرینش و نه در (نقشه‌ای) عمومی مدون ازپیش‌ونه درجمع وتفریق چیزهای‌کم و بیش همانند.

جهت تفهیم‌کامل طرزنگرش خویش می‌گویم برای اینکه درهر شاخه گروه‌بندی نشان دهندهٔ وضع ارتباطی وسلسله مراتب دسته‌ها باشد می‌باید اکیداً برحسب نظام تباری‌پی‌ریزی گردد ــ میزان تفاوت درشاخه‌ها یا گروه‌های مختلف (هرشاخه) برحسب تغییراتی‌که متحمل شده‌اند ومقدارخون اجدادی (که در رگهاشان جاری است) فرق می‌کند و در اینجاست که دسته‌بندی صور (جاندار) در جنس‌ها، تیره‌ها، راسته‌ها و رده‌های متمایز شکل بندی می‌شود. خواننده با مراجعه به‌نمودارفصل چهارم این‌گفته را در می‌یابد. فرض کنیم حروف A تا I نشان دهندهٔ جنس‌های خویشاوندی باشندکه دردورهٔ سیلورین می‌زیسته‌اند وخود ازصوربسیار

1- Temminck
2- M. Bentham

کهن‌تری مشتق شده باشند. ازانواع متعلق به‌سه جنس A و F و I اخلاف تغییر یافته‌ای تا به‌روزگار ما یعنی بالاترین سطر افقی رسیده‌اند اینها همان پانزده جنسی هستندکه بین $a^{14}$ تا $z^{14}$ قراردارند. اخلاف تغییر یافتهٔ (منبعث) ازنوعی واحد با یکدیگر خویشاوندی دارند حتی علیرغم تفاوتهای بسیار، ازنقطه نظرهای عدیده می‌توان آنها را درمقیاسهای کوچکتر از میلیون، عموزادگان یکدیگرشمرد. صورمشتق از A که به‌دو یا سه‌تیره بخش می‌شوندرده‌ای خواهند ساخت که از صور منبعث از I متمایز است که خود دوتیره تشکیل داده‌اند. دیگر نمی‌توان انواع کنونی‌مشتق‌از A را با خود A دریك جنس قرارداد. درمورداخلاف‌امروزی I و خود I نیزچنین است. اما جنس $F^{14}$ فعلی چون‌کمتر دستخوش تغییر شده لذاارگانیسم‌هایی ازآن جنس‌که امروزه باقی مانده‌اندکم و بیش شبیه جانداران دورهٔ سیلورین خواهند بود. همهٔ این ارگانیسم‌های جاندار ازلحاظ نسبت خون (مشترك اجدادی) با هم برابراند ولی وسعت یا میزان تفاوتهای میان آنها ابعادگسترده‌ای یافته است. نه‌تنها درجانداران‌کنونی (مستقر درروی بالاترین سطر افقی) بلکه درهرمرحله‌ازپیدایش صورتازه، نظام تباری درست ودست نخورده باقی نمانده‌است (چه اخلاف بهبودیافته‌تراسلاف خویش‌را منهدم‌کرده‌اند.) اخلاف مشتق از A همیشه چیزهایی از جد خویش به ارث برده‌اند، اخلاف I هم همینطور ونیز درهر مرحله ازپیدایش صور نوین (طی ادوار دراز زمین‌شناسی) هر جانداری‌که پدید آمده ازاسلاف (ذخایر) موروثی به‌همراه داشته است. اگرفرض‌کنیم‌که برخی ازاخلاف A یا I با چنان وسعتی تغییرکرده‌اند که اثری از رابطهٔ خویشاوندی اجدادی‌شان باقی نمانده باشد مقام چنین موجوداتی درسیستم (طبقه‌بندی) طبیعی گم خواهد شد ــ به‌نظرمی‌رسد برای پاره‌ای ارگانیسم‌های جاندارکنونی‌چنین‌وضعی پیش‌آمده است. اخلاف جنس F درسرتاسر سلالهٔ تباری خویش جز به‌مقدار اندك تغییرنیافته وهمیشه به‌صورت یك جنس باقی مانده‌اند‌ـ این جنس بسیار مهجور(علیرغم ثبوت نسبی وحفظ وضع اجدادی، نسبت به‌اخلاف تغییریافتهٔ امروزی A و I)جنس بینابینی به‌حساب نخواهد آمد. نظام تباری یاد شده‌که برروی‌نمودار منعکس است بدان حدساده‌شده‌که هرچیزرا می‌توان روی‌کاغذ ساده‌کرد. هرآینه بجای‌تصویر شاخه شاخهٔ (نمودار) به‌ردیف‌کردن اسامی گروه‌ها به‌دنبال هم اکتفاکنیم توفیق‌مان در ارائهٔ نظام طبیعی بازهم‌کمترخواهد شد چه محال است بتوان خویشاوندی‌ایکه میان جانداران هر گروه درطبیعت موجود است دریك ردیف و روی یك سطح نشان داد. پس بر اساس نگرش من سیستم طبیعی درخت (تناور) تبار است اما بنابروسعت دامنهٔ تغییراتی‌که گروه‌های‌مختلف

ازسر گذرانیده‌اند (وبنا برمیزان خویشاوندی) تحت نام‌جنس‌ها، تحت تیره‌ها، تیره‌ها، راسته‌ها، رده‌ها وشاخه‌ها به‌تنهٔ اصلی متصل خواهند بود.

برای درك بهتر آنچه گفته شد ببینیم درمورد انشقاق زبان (تکلم) آدمی چه گذشته‌است. اگر ازتاریخچهٔ آدمی ونظام تباری نژادها اطلاع دقیقی می‌داشتیم می‌توانستیم در مورد کلیهٔ لهجه‌های گویشی جهان امروزکامل‌ترین تقسیم‌بندی را به‌عمل آوریم هرآینه موضوع لهجه‌های فراموش شده وکلامهای بینابینی وزبانهایی که تدریجاً تغییرمی‌کنند نیز درمیان بود هیچ‌راهی جز در دست بودن نظام تباری نژادها باقی نمی‌ماند. ممکن است که برخی از گویش‌های کهن خیلی کم دستخوش تغییرشده ازآنها جز شماره معدودی لهجه‌های تازه مشتق نشده باشد ولی اکثر گویش‌ها دراثرعواملی چون گسترش، مجزا ومحدود ماندن یا میزان تمدن نژادهای مختلف عمیقاً دستخوش دگرگونی شده به‌گویش‌ها و لهجه‌های تازه‌ای هستی بخشیده‌اند. درجات مختلف تغییر هر گویش را می‌توان به‌صورت دسته‌های فرعی طبقه‌بندی کرد ولی صحیح‌ترین راه وحتی تنها راه ممکن شناخت (چگونگی انشقاق آن) فقط بررسی‌نظام‌تباری است. این ترتیبی است طبیعی چه همهٔ گویش‌های زنده و فراموش شده طی سلسله‌ای متوالی به‌منشأ واحدی خواهند رسید.

برای اثبات صحت چنین نگرشی نگاهی گذرا به‌طبقه‌بندی اصنافی که ازیك نوع پدید آمده‌اند یا فرض کرده‌ایم که ازنوع واحدی‌مشتق شده‌اند می‌اندازیم. چنین موجوداتی رادر گروه‌های (مختلف) ازنوع گرفته تا صنف وتحت صنف قرار خواهند داد وحتی چنانکه در کبوتران اهلی می‌بینیم میان تحت صنف‌های مختلف نیز پاره‌ای تفاوتهای جزیی برخواهند شمرد. در گروه‌بندی انواع نیز همین قواعد مجرا است. دانشمندان معتقدند که شایسته است اصناف درطبقه‌بندی طبیعی جای داده شوند نه‌طبقه‌بندی مصنوعی. مثلاً به‌صرف اینکه‌دوصنف درخت آناناس میوه‌ای‌کاملاً همسان دارندکه مهمترین بخش گیاه است صنف واحدی‌شمرده نشوند ــ گرچه ساقه زیرزمینی وگوشت‌دار شلغم معمولی و شلغم سوئدی کاملاً همانند است هیچکس آن دو را صنف واحدی نخواهد دانست. برای طبقه‌بندی اصناف به‌بخش‌های‌ثابت ولایتغیر ارگانیسم استناد می‌کنند مثلاً به گفتهٔ مارشال برای تمیز اصناف گاو وضع شاخ طرف توجه است اما درصنف‌های گوسفند به‌چگونگی شاخ‌نمی‌توان متکی شد چه وضع‌شاخ در گوسفند بسیار متغیر است. هرآینه سابقهٔ تباری اصناف در دست می‌بود مناسب‌ترین راه طبقه‌بندی استنادبه‌آن بود. درپاره‌ای موارد ازاین عامل استفاده هم شده است. اطمینان داریم

که علیرغم تفاوتهای ناشی ازتغییر، دراصناف مختلف، به‌حدکافی وجوه مشترك ارثی درمیان‌شان‌می‌توان یافت. مثلاً گرچه دربرخی ازتحت صنف‌های کبوتر پشتك‌زن (کولبوتان) طول منقارکوتاه‌تر یا بلندتر است ولی صفت پشتك زدن هنگام پرواز درهمهٔ آنها ملاحظه می‌شود. ازسوی دیگر گرچه نژاد منقارکوتاه‌تقریباً به‌کلی‌عادت مزبوررا ترك‌کرده ولی‌وجوه‌اشتراك ومشابهت‌های دیگر، ریشه واحد آن را باکبوترپشتك‌زن نشان می‌دهند.

طبیعی‌دانان‌هنگام طبقه‌بندی انواع‌تمام‌صور پائین‌ترازنوع(یعنی‌تحت‌نوع،نژاد وصنف وتحت صنف) را نیز درقالب نوع مربوطه جای می‌دهند. گاهی نر ومادهٔ جانداری ازجهات عدیده‌ای با هم فرق می‌کنند ولی هر دو یك نوع هستند. در میان آحاد نر و آحاد نرمایهٔ پاره‌ای از سیرپیدها به‌دشواری می‌توان صفت مشترکی یافت مع‌ذلك هیچکس به‌تفکیك آنها به‌انواع مجزا فکرنمی‌کند. درگذشته سه فرم‌گل ارکیده را به‌سه جنس مجزای موناکانتوس[1] میانتوس[2] وکاتازتوم[3] متعلق می‌دانستند بعدها متوجه شدندکه هر سه شکل را گاهی می‌توان روی بوتهٔ واحدی دید ازاین‌رو آنها را اصناف مستقلی قلمداد کردند ولی من اثبات کردم این سه شکل‌گل فقط‌گل نر، گل ماده و گل‌نرمایهٔ نوعی واحد است. طبیعی‌دان متوجه‌این‌است که هرنوع (طی مراحل رشد ونمو) ازصورگوناگونی می‌گذرد، میان هر یك ازاین صور و بین هرصورت با شکل‌بالغ نوع تفاوت عظیمی هست چنانکه درنسلهای متناوب به‌گفتهٔ‌استین‌استراپ[4] تفاوت شکل‌به‌حدی است‌که فقط به‌طور تئوریك می‌توان همه را نوعی‌واحددانست. طبیعی‌دان، صور نادرالخلقه وصنف‌ها را نیز دربطن نوع جای می‌دهد این عمل صرفاًازروی شباهت آنها به‌یکدیگر نیست بلکه به‌خاطرآن است‌که ازآنهازاده شده‌اند.

اگرعلیرغم همهٔ تفاوتهای عمیق میان نرومادهٔ پاره‌ای صورجاندار و اشکال گوناگونی که موجود حین رشد ونمو به‌خود می‌گیرد به‌صرف زاده شدن از جانداری معین، بتوان‌آنها را درقالب نوعی واحدریخت واگرچنانکه طبیعی‌دانان ناخودآگاه می‌کنند بتوان‌صنف‌های جوراجور راکه‌گاهی تفاوت‌شان بسیارچشم‌گیر است به‌دلیل زاده شدن ازجاندارمشخصی به‌

---

1- Monacanthus
2- Myanthus
3- Catasetum
۴- Steenstrup - طبیعی دان دانمارکی (۱۸۹۷ - ۱۸۱۳) مهمترین تحقیقات او در مورد جانورانی است‌که درنسلهای متوالی صورمختلف می‌گیرند وپس از یك دورهٔ تناوب‌به‌شکل اصلی ظاهر می‌شوند.

همان نوع مربوطه نسبت داد چرا نتوان تحت نام سیستم (طبقه‌بندی) طبیعی، چنین روشی را درمورد نوع با جنس وجنس با گروه‌های بزرگتر اعمال کرد؟ در کار برد ناخود آگاه این اصل برای من تبیین کنندهٔ قواعدی است که بهترین متخصصین طبقه‌بندی ما آنها را بکار می‌بندند. بدون اینکه این دستورالعمل درجایی نوشته‌شده باشد همیشه درموردتمام جنس‌ها به‌سلسله‌تبارها و وجوه مشابهت‌ها توجه داریم و برای این منظور علی‌الاصول به‌خاصه‌هایی نظر می‌کنیم که علیرغم درمعرض شرایط گوناگون قرارگرفتن نوع، طی قرون و اعصار اخیر، کمتر دستخوش تغییرشده باشند. اندامهای ضمور یافته، ازاین نظر بهترین بخش ارگانیسم به‌شمار می‌روند. خمیدگی زوایای آروارهٔ (مارسوپیال) ــ چگونگی جمع شدن بال حشره ــ مو یا پری که‌بدن (مهره‌داری) را می‌پوشاند به‌ظاهر کم اهمیت‌تلقی می‌شوندولی ازآنجا که درانواع گوناگونی یافت می‌شوندکه با عادات حیاتی مختلف خوگرفته‌اند لذا منشأ اجدادی بسیار کهنی دارند به همین جهت ازارزش ویژه‌ای برخوردارانند. اگرتنها یك نقطه از ارگانیسمی را در نظر بگیریم ازآن جهت‌که دربالا ذکرشد ممکن است دچار خبط وخطا گردیم ولی هرگاه‌چندین خاصه را طرف توجه قراردهیم‌که علیرغم ارزش کم درعدهٔ زیادی از جانداران‌که با عادات زیستی مختلف خوگرفته‌اند دیده می‌شود بدون درنگ متوجه موروثی بودن آنهـا از سلف مشترك بسیارکهنی خواهیم شد. بنابراین خاصه‌هایی چنین همبسته به‌یکدیگر ازلحاظ‌طبقه‌بندی ارزش ویژه‌ای خواهند داشت.

ونیز می‌توان دریافت‌که چرا وقتی انواعی یا گروهی ازانواع توسط خاصه‌های‌بسیار مهمی بـا صور مجاور تفاوت دارند ولی مشتی مختصات کم اهمیت ارتباط اجدادی‌شان را برملا می‌کند دریکجـا طبقه بندی می‌شوند. اگر دو شکل انتهایی زنجیره‌ای (از جانداران) کوچکترین وجه مشترك‌نداشته باشند وجود یك سلسله صوربینابینی برای بازشناسی منشأواحد آنها کافی است. اگردرگروهی با اندامهایی مواجه شویم‌که درشرایط زیستی مختلف‌اهمیت فیزیولوژیکی بسیارداشته همیشه ثابت‌اند برای چنین اندامهایی اهمیت ویژه قایل‌ایم هرآینه درگروهی دیگر یك چنین اندامهایی یافت شود اما فاقد صفت پایداری (ازدسته‌ای‌به‌دسته‌ای دیگر وازمحیط زیستی به‌محیط زیست دیگر) باشد از لحاظ طبقه‌بندی واجد ارزش نخواهند بود. گاهی می‌توان ازتوزیع جغرافیایی هم در طبقه‌بندی جنس‌های بزرگ سود برد چه تمام انواع متعلق به‌جنسی واحد هرچند مهجورومنزوی بوده باشند ازسلف واحدی مشتق شده‌اند.

**مشابهت‌ها و همسانی‌ها** ــ به‌استناد آنچه‌که تاکنون گفته‌شد می‌توان به‌آسانی قرابت

واقعی را ازمشابهت‌های سازشی وتطابقی یا همسانی بازشناخت. نخستین کسی که به‌این امر توجه‌کرد لامارك بود سرانجام موضوع مورد تأیید ماکلئی[1] ودیگران هم قرار گرفت.شباهت عمومی‌بدن وپاهای قدامی پارو مانند در دوگونگ، اسب آبی (هیپوپوتام) ونهنگ‌دریایی همسانی بدن دو پستاندار اخیر با بدن‌ماهی مشابهتی است سازشی وتطابقی. همسانی‌ظاهری موش با موزاریني (سورکس[2]) که به‌رده‌های‌کاملا* متفاوتی‌تعلق دارند ازاین قبیل است.مورد جالب‌تر، همسانی موش با یکی از جانوران‌کیسه‌دار استرالیا است به‌نام آنته‌کینوس[3]. به‌نظرمن‌درست‌تر آن‌است که‌پیدایش چنین‌سازمانهای‌تطابقی‌را به رهایی آسان‌تر ازچنگال‌دشمنان نسبت دهیم تا سهولت دویدن درجنگلها وبوته‌زارها. نظیرمشابهت‌های تطابقی در حشرات به‌حدی فراوان است‌که حتی لینه تحت تأثیر آن حشرهٔ هوموپتری[4] را درردیف فالن‌ها[5] جای داده. چنین همسانی‌ای در فراآورده‌های اهلی مـا نیز بسیاراست. ازجمله می‌توان‌به‌مشابهت نژادهای بهبود یافتهٔ خوك معمولی با خوك چینی وهمسانی شلغم عادی با شلغم سوئدی اشاره کرد.مشابهت(ترکیب بدن) سگ‌تازی‌با اسب مسابقه‌به‌دشواری خیالپردازانه‌ترازهمسانی‌هایی است‌که مؤلفین درجانوران مختلف‌ذکرمی‌کنند. به‌استناد آنچه درمورد خاصه‌هایی که ازنظر طبقه‌بندی اهمیتی‌ندارندگفته شد می‌توان دریافت‌که چرا مختصات سازشی و تطابقی‌که حتی گاهی (بقا و) پیشرفت جاندار منوط به‌آنها است درنظر آنهایی کـه به‌طبقه‌بندی جانداران اشتغال دارند بی‌ارزش است. ممکن است دوجانورمتعلق به‌دو سلالهٔ‌کاملا* مجزا بـا شرایط یکسانی تطابق وسازش یافته همسانی‌ظاهری وسیعی‌کسب کنندامّا چنین مشابهتی نه‌تنها نشان دهندهٔ رشتهٔ تباری آنها نیست بلکه آن را نهفته می‌دارد. ازسوی دیگر می‌توانیم این تناقض آشکاررا درك‌کنیم‌که همین مشابهت‌ها که هنگام مقایسهٔ دو رده یا دو شاخه یـا هرتقسیم‌دیگر، تطابقی وسازشی، می‌نمایدوقتی اجزاء هرشاخه و رده را با یکدیگر قیاس می‌کنیم می‌تواند نمایشگرقرابت وخویشاوندی آنها باشد. به‌این ترتیب شکل (دوکی) بدن ووضع باله مانند

---

1- Macleay

2- Sorex

3- Anthechinus

۴- Homoptère ـ رده‌ای ازحشرات‌که چهار بال دارند، هنگام استراحت همیشه دوبال‌قدامی طوری قرارمی‌گیرندکه‌گویی حشره درزیر سرپوشی نشسته است. خرطوم آنها همیشه خمیده است ومیان دوپای قدامی قرارمی‌گیرد. این حشرات همگی‌گیاه خوارند.

۵- Phalène ـ نوعی شب‌پره‌که مثل سایرپروانگان به‌ردهٔ Lepidoptère تعلق دارند.

اندامهای قدامی نهنگ درقیاس با همین‌ها درماهی که به‌دو شاخهٔ کاملاً متمـایز تعلق دارند سازمانهـایی خواهند بود سازشی وتطابقی جهت‌آسانی حرکت در آب. امـا وقتی به‌مقایسهٔ ستاسه‌ها (یعنی بخشی از پستانداران که نهنگ هم از آن زمره است) با یکدیگر می‌پردازیم می‌بینیم ازکوچك تا بزرگ در انبوهی ازخاصه‌ها مشترك‌اند چنانکه جای تردیدی نمی‌ماند که ازاصل مشترکی منبعث شده باشند شکل عمومی بدن ووضع اندامهای قدامی هم ازجملهٔ همین خاصه‌های مشترك است.درمورد ماهی‌ها هم وضع ازهمین قراراست.

درموجودات‌کاملاً متمایزی همسانی‌های بسیاری در اندامها می‌توان یافت ـ اندامهای منفرد مزبور با انجام‌کار مشخصی تطابق و سازگاری کسب کرده‌اند. نمونهٔ بسیار خوب آن همسانی عمیق آرواره‌های سگ با فکین گرگ تاسمانی (تیلاسینوس[1]) است ـ دوجانوری که درسیستم (طبقه‌بندی) طبیعی ازیکدیگرفاصلهٔ بسیاردارند ـ مشابهت مذکوردرقالب کلیت‌هایی چون برجستگی دندانهای نیش‌وشکل دندانهای پیشین است. در حقیقت دندانبندی دو جانور مزبورتفاوت بسیاردارد؛ مثلاً سگ‌درهرنیمه‌آروارهٔ فوقانی‌چهارآسیای کوچك‌ودوآسیای‌بزرگ دارد در حالیکه درهمان بخش از فك گرگ تاسمانی سه‌آسیای‌کوچك وچهار آسیای بزرگ دیده می‌شود. ونیز دندانهای آسیای بزرگ ازلحاظ شکل وابعاد نسبی در دوجانوریادشده‌با هم تفاوت‌بسیاردارند. پیش ازدندانهای دائمی، هردوجانور یکرشته دندانهای شیری دارندکه اصلاً باهم مطابق‌نیست. پس‌می‌توان‌منکراین‌شدکه‌دندانبندی دریکی‌ازدوموردازطریق انتخاب طبیعی وتجمع تغییرات متوالی برای دریدن گوشت تطابق و سازگاری یافته باشد. چیزی‌که نمی‌فهمم این است‌که چرا چنان روندی را درمورد یکی صادق بدانیم درمورد دومی نه.

مواردغریبی که دریکی‌ازفصول‌پیش مورد گفتگوقرار گرفت؛مثل ماهی‌های جوراجوری که اندامهای مولد برق دارند ــ حشرات گوناگون صاحب اندامهای نورانی ــ ارکیده‌هاو آسکلپیادهایی[2] که‌عوض انبوهی دانهٔ گردهٔ توده‌ای‌لزج وچسبنده‌دارند نیزبه‌اعتقادمن بایستی درمقوله همسانی و مشابهت تطابقی جا داده شوند. اما موارد یاد شده چنان حیرت‌انگیزاند که آنها را درزمرهٔ اشکالات وایرادهای فرضیهٔ ما، قرار می‌دهند. در همهٔاین موارد می‌توان پاره‌ای تفاوتهای اساسی در رشد ونمو یا شکل قطعی اندامها ( که در بـالغ دیده می‌شود)

۱ـ Thylacinus ـنام‌علمی‌یکی ازمارسوپیال‌های‌جزایرتاسمانی‌است؛حیوان‌ماده‌چهارماه‌نوزاد را درکیسه نگاه می‌دارد.

۲ـ Asclépiade ـ نام عمومی گیاهان علمی متعلق به‌تیره‌آسکلپیاداسه. از مختصات مهم این تیره آن است‌که بساك ندارند لذا گرده به‌صورت توده‌ای لزج وبه‌هم چسبیده تولیدمی‌شود.

یافت. گرچه اندامها همانندی ظاهری دارندولی تفاوتهای‌شان اساسی است ولی نتیجهٔ به‌دست آمده یکسان است. احتمالاً اصلی که‌قبلاً با نام «تغییرات همانند» یادکردیم درچنین‌مواردی نقش اساسی ایفا می‌کند. هر چند نسبت خویشاونـدی اعضای شاخـه‌ای (از جانداران) دور باشد غیر ازمختصات موروثی مشترك ازسلف واحد، یك (ذخیرهٔ) ارثی دیگری‌هم‌خواهند داشت وآن این است که تحت تأثیر شرایط تغییر دهندهٔ یکسان، ساختمان و ترکیب پیکرشان تحت تأثیر انتخاب طبیعی، به‌حد حیرت‌آوری تغییرات همانندکسب می‌کند.

چون غالباً انواع متعلق به‌شاخه‌های متمایز، تدریجاً و طی تغییرات پی‌درپی بازیستن درشرایط تقریباً همانندی چون‌آب وهوا وخاك، سازش و تطابق می‌یابند ــ می‌توان فهمیدکه چرا گاهی شاهد نوعی توازی عمیق در تقسیمات‌کوچك شاخه‌های متمایزهستیم. هرطبیعی‌دان می‌تواند تحت تأثیرملاحظهٔ چنان‌توازی، به‌سهولت، هرشاخه‌ای را به‌گروه‌های دلخواه بخش کند (براساس تجربیات ما این خاصیت مشهود است). محتملاً طبقه‌بندی (جانداران) به‌هفت بخش، پنج بخش،چهاربخش و سه بخش (که قبلاً متداول‌بوده) زاییدهٔ‌چنین برداشتی است.

جالب‌ترین‌مورد همانندی، گرچه ناشی از تطابق بامحیط زیست یکسان نمی‌باشد این است؛ بیتیس دربرخی از پروانه‌های آمازون ملاحظه کرده که بعضی انواع عمیقاً از انواع دیگرتقلید می‌کنند. این مشاهده‌گر عالیقدر (طبیعت) نشان داده است‌که اگرفی‌المثل‌ناحیه‌ای انباشته از ایتومیا[1] این پروانهٔ زیبا باشد پروانهٔ دیگری‌به‌نام لپتالیس[2] مخلوط با آن‌خواهد بود وشباهتش ازهرجهت حتی نقش ونگار بال به‌ایتومیا تاحدی است‌که حتی شخص‌مجربی چون بیتیس‌که یازده سال تمام روی‌شان‌کارکرده در بازشناسی آنها ازیکدیگر پیوسته دچـار لغزش خواهد شد. اگرحشرهٔ مقلد را با حشره‌ای که مورد تقلید قرارگرفته ازلحاظ ساختمان وسازمان پیکرمقایسه‌کنیم خواهیم دید که‌نه‌تنها ازجنس واحدی نیستند بلکه هرکدام‌به‌تیره‌ای جداگانه متعلق‌دارند. اگرچنین مشابهتی بیش ازیکی دوبار ملاحظه نمی‌شد آن را به‌تصادفی غریب نسبت می‌دادند. اما درناحیه‌ایکه لپتالیس ازایتومیا تقلیدکرده است پروانه‌های دیگری ازهمان جنس‌یافت‌می‌شودکه به‌همان میزان مقلد پروانه‌های دیگراند. تاده جنس برمی‌شمارند که مشتمل برانواع مقلد پروانه‌های دیگراند. انواع تقلیدگر و مورد تقلید همیشه در یکجـا می‌زیند وهرگز نمی‌توان‌اولی را خیلی دور اززیستگاه دومی یافت. شمارهٔ آحاد وافراد نوع

1- Ithomia
2- Leptalis

تقلیدگر همیشه اندك است درحالیکه نوع موردتقلید به‌انبوهی می‌زید. در ناحیه‌ای که لپتالیس از ایتومیا تقلید کرده است ایتومیا درمیان پروانگان دیگرهم مقلدینی دارد ـ گاهی درناحیه‌ای معین انواع سه جنس پروانهٔ مختلف وحتی یك نوع شپره فالن می‌یابیم که مقلد پروانه‌ای متعلق به‌جنسی متمایزاند. بخصوص باید یادآوری کرد چنانکه ازردیف کردن صور مختلف لپتالیس مقلد وپروانهٔ مورد تقلید برمی‌آید شمارهٔ بزرگی از این اشکال اصناف ساده‌اند ولی بدون هیچ شك درمیان آنها با انواع کاملاً متمایزی هم برخورد می‌کنیم. آقای بیتیس به‌این سؤال که چرا بعضی صور رونوشت برابر اصل برخی دیگراند چنین پاسخ رضایت بخشی می‌دهد؛ صورموردتقلید پیوسته چهرهٔ گروهی را که به‌آن تعلق دارند حفظ می‌کنند ولی‌مقلدها تحت تأثیرعوامل بیرونی شباهت خود را به‌گروه مربوطه ازدست داده‌اند.

درصدد برآمدم که‌بدانم به‌چه‌دلیل برخی‌ازپروانگان وشپره‌هارخت‌انواع کاملاً متمایزی رابرتن‌کرده ازلحاظ ظاهر به‌آنها شبیه‌می‌شوند وچرا طبیعت اجازهٔ چنین‌تلبیسی را داده‌است که طبیعی‌دانان درقبول (واقعیت آن) گرفتارتردید و دو دلی شده‌اند. به‌اعتقاد من آقای‌بیتیس پاسخ‌درست این پرسش‌را یافته است. شمارهٔ آحادوافراد انواعی که مورد تقلیدقرارمی‌گیرند قاعدتاً بسیار انبوه‌است. این نشان می‌دهدکه ازانهدام درامـان‌اند. اگرجز این می‌بود چنین انبوه نمی‌شدند ــ بیتیس با دریافت این نکته که پروانه‌های مزبور هرگز توسط پرندگان و حشرات درشتی‌که پروانه شکارمی‌کنند دنبال نمی‌شوند به‌این باوردست یافت‌کـه از آنها بوی نامطبوعی برمی‌خیزد. ازسوی‌دیگرپروانه‌های مقلدکه درهمان نقطه می‌زیند همیشه‌شمارهٔ اندکی دارند.ازآنجاکه براساس‌مقدارتخمی که‌پروانه می‌ریزد طی سه چهار نسل هرسرزمین را فرا خواهدگرفت (معدود بودن عدهٔ اینها ناشی از) خطری است که پیوسته در کمین‌شان است. اگرعضوی ازگروهی‌که مورد تعقیب وشکنجه واقع شده به‌ندرت‌گرائیده است‌به‌شکل نوعی درآیدکه‌کمتر درمخاطره است واین مشابهت به‌حدی باشدکه مجرب‌ترین طبیعی‌دانان نیز درتشخیص اشتباه‌کنند بدیهی است ازخطرپرندگان وحشرات گوشتخوار درامان خواهد ماند. راستی را توان‌گفت؛گویی آقای بیتیس درجریان مشتی تقلید وکسب شباهت قرارداشته چه موفق‌به‌یافتن برخی ازصورتقلیدگر پروانهٔ لپتالیس شده است‌که دربالاترین درجه‌قابلیت تغییرقراردارند. او درناحیه‌ای معین‌اصناف تقلیدگر بسیاری ازپروانهٔ لپتالیس‌یافته‌است‌که فقط یکی ازآنها تاحد زیادی به‌ایتومیای معمولی شبیه است‌که درهمانجا می‌زید. درنقطه‌ای‌دیگر دو سه صنف لپتالیس مشاهده‌کرده است‌که فقط یکی ازآنها تقلیدگرکاملی از ایتومیای خاص

آن نقطه است. بیتیس با اتکا برپدیده‌هایی ازاین قبیل نتیجه می‌گیرد که این پروانهٔ لپتالیس است که بدواً دستخوش تغییرشده با کسب همسانی با پروانه‌ای که درآن نقطه فراوان است ولی ازطعمهٔ پرندگان وحشرات دیگرشدن درامان است مصون ومحفوظ می‌ماند ــ «درهرنسل پروانه‌هایی که با مورد تقلید مشابهت کمتری دارند حذف خواهند شد سرانجام مقلدی باقی می‌ماندکه درست نظیرآن باشد.» این مثال درخشانی از (اثر) انتخاب طبیعی است.

والاس و ترایمن[1] نیز موارد بسیاری ازتقلیدگریهای جالب توجه پروانه‌های مجمع ـ الجزایر مالهذکرمی‌کنند. درحشرات متعلق به‌رده‌های دیگر نیز نظایرآن فراوان است.والاس یك مورد تقلیدگری درپرندگان گزارش کرده است ولی درپستانداران چنین چیزی ندیده‌ایم. اینکه تقلیدگری درحشرات خیلی بیشتر ازسایرجانوران استشاید ناشی ازکوچکی جثه‌آنها باشد. اینها جزمعدودی که نیش دارند قادر به‌دفاع ازخودنیستند. من ازحشرات نیش‌دارحتی یك مورد تقلیدگری سراغ ندارم بلکه برعکس، اینها وسیعاً خود مورد تقلید قرار می‌گیرند. حشرات به‌نیروی پرواز قادر به‌رهایی ازچنگال جانوران بزرگتر نیستند به‌همین دلیل مثل‌همهٔ موجودات ضعیف دست به‌خدعه و نیرنگ می‌برند.

**پیرامون قرابتی که ارگانیسم های جاندار را به هم مربوط می‌گرداند:** چون اخلاف تغییر یافتهٔ انواع مسلط متعلق به‌جنس‌های بزرگ بهره‌ای موروثی ازامتیازاتی‌دارند که‌کفهٔ گروه را سنگین‌کرده غلبه‌شان را تأمین می‌کند برای گسترش تا نواحی دور دست و اشغال مکانهای‌خالی‌درنظام اقتصادی طبیعت بسیارمستعدخواهند بود. مفسر اینکه‌کلیهٔ‌جانداران عالم اعم اززنده ومنقرض‌درمعدودی رده‌وشمارهٔ‌کمتری شاخه‌گنجیده‌اندآن است‌که‌گروه‌های بزرگتر ومسلط‌تر پیوسته درکارگسترش وریشه‌کن‌کردن دسته‌های‌کوچك‌وضعیف‌اند. نکتهٔ‌نسبتاً جالب دیگر این است‌که یك چندگروه معدود ولی متعالی در سراسر گیتی اشاعهٔ خارق‌العاده دارند واز سوی دیگر اکتشاف قارهٔ استرالیا حتی یك حشره که متعلق به‌شاخهٔ جدیدی باشد همراه نداشت وبه‌گفتهٔ دکترهوکر درعالم رستنی‌ها نیز فقط دو یا سه تیرهٔ‌کوچك (برمجموعهٔ ما) افزود.

درفصل تواترهای زمین‌شناسی، به‌استناد این اصل که‌گروه‌ها عموماً طی مشی طولانی تغییرات خود وسیعاً متباعد می‌شوندکوشیدم تا نشان دهم چگونه برخی ازصور بسیارکهن‌در میان‌گروه‌های امروزی جنبهٔ حد واسط دارند.اخلاف معدودی ازاین صور قدیمی وحدواسط

1- M. Trimen

بدون تحمل تغییرات وسیع تا به‌امروزباقی مـانده‌اند. اینها را (اصطلاحاً) صور سرگردان می‌نامیم. هرچه‌نوعی بیشترسرگردان‌باشد شماره‌بیشتری ازموجوداتی که آن را به‌اصل‌نخستین پیوند می‌دهند نابود و منقرض شده اند. نشانه‌های انقراض یاد شده را از آنجا می‌توان دید که انواع سرگردان (فعلی) جز دردسته‌های کوچك یافت‌نمی‌شوند وجدایی آنها ازیکدیگر بسیارزیاد است. اگرفی‌المثل در جنس‌های اورنی تورنك ولپیدوسیرن عوض یکی دو نوع، ده دوازده نوع می‌یافتیم دیگر آنها را انـواع سرگردان قلمداد نمی‌کـردیم. گمان می‌کنم دلیل پیدا شدن‌گروه‌های‌سرگردان این است‌که (طی قرون واعصار) جزچند موردکه‌درشرایط بسیارمساعدی بوده‌اند بقیه به‌رقیبان خوشبخت جای پرداخته‌اند.

واترهوز اثبات‌کرده است اگرعضوی از یك گروه جانوری، قرابت‌هایی با گروهی کاملاً متمایز نشان دهد این قرابت حتماً جنبهٔ کلیت دارد نـه‌اختصاصی. به‌گفتهٔ همین مؤلف ویسکاش بیش ازجوندگان دیگر به‌کیسه‌داران شبیه است ولی این مانندگی جنبه عمومی‌دارد چنان نیست‌که فی‌المثل با دیدن یك نوع‌کیسه‌دار به‌یادنوع دیگر نیفتیم. این چنین خط ربط خویشاوندی جنبهٔ واقعی دارد نه‌سازشی و تطابقی لذا براساس نگرش ما ناشی ازوراثت از سلف مشترکی است. پس می‌باید فرض‌کنیم‌که تمام جوندگان ازجمله ویسکاش وکیسه‌داران امروزی از جانورکیسه‌داری بسیارکهن مشتق شده‌اند یا جوندگان و کیسه‌داران از موجودی واحد پدید آمده ومتباعد شده‌اند. درهردوحال می‌باید ویسکاش را موجودی بدانیم‌که بیش ازسایرجوندگان خاصه‌های سلف‌نخستین را حفظ‌کرده‌است، اختصاصاً باهیچ‌کیسه‌دارامروزی بستگی ندارد ولی بطورغیرمستقیم با جانوران این رده که بطور نسبی خاصه‌های اجدادی برخی از موجودات قدیمی این سلسله را محفوظ داشته‌اند قرابت‌هایی نشان می‌دهد. ازطرف دیگر باز بنا بر آنچه واترهوز می‌گوید یکی از کیسه‌داران به نام وامبیت (فاسکولومیس[1]) نه باهیچ جوندهٔ معینی بلکه باتمام‌جوندگان شباهتهای عمومی دارد. دراین مورد همسانی‌را باید سازشی دانست وآن را نـاشی از تطابق فاسکولومیس بـا شرایط (زیستی) جوندگان قلمدادکرد. دوکاندول نیز مشاهداتی کم‌وبیش این چنین درزمینهٔ قرابت عمومی تیره‌های‌متمایز گیاهان دارد.

اصل انبوه شدن وتباعد خاصه‌های انواعی‌که از جد مشترك واحدی پدید می‌آیندبه ـ انضمام محفوظ ماندن زمنهٔارثی برخی مختصات عمومی، امکان درك مفهوم قرابت‌های‌بغرنج

1- Phascolomys

وشعاعی را فراهم می‌آورد قرابتی کـه اعضای یـك گروه را بهم پیوند می‌دهد یا گروه‌را با گروه‌های بالاترمتصل‌می گرداند. درنتیجه تیره‌ای که‌اکنون‌ملاحظه‌می کنیم به‌واسطهٔ انقراض (پاره‌ای صور قبلی) به‌گروه‌ها وزیر گروه‌ها بخش می‌شودوخاصه‌های تغییر یافتهٔ اجدادبه‌انحا ودرجات متفاوت به‌انواع (امروزی) می‌رسدکه طی سلسله‌ای تاب خورده وکوتاه وبلند به ـ یکدیگرمربوط بوده هر یك در اعصار پیشین پیش کسوتانی داشته است. اگر یافتن روابط خویشاوندی در میان اخلاف عدیدهٔ تیره‌ای ناب و کهن بدون استعانت از رسم شجرةالنسب تقریباً محال باشد برای هرطبیعی‌دان کشف چنین روابطی در میان انبوهی از اعضای زنده و منقرض شدهٔ شاخه‌ای بزرگ طبیعی بدون ترسیم تصویر، چه مشکلاتی در بر خواهد داشت؟

چنانکه درفصل چهارم دیدیم پدیدهٔ انقراض (با محو بسیاری ازصور حد واسط)سهم بزرگی در افزایش فاصلهٔ موجود درمیان گروه‌های مختلف هر شاخه به‌عهده می گیرد. به‌این ترتیب می‌توانیم حد و مرز مشخص شاخه‌های مختلف را بـا هم تفسیر کنیم ــ مثلاً با قبول اینکه شمارهٔ بزرگی از صور قدیمی مهره‌داران‌که پرندگان را به‌پستانداران ربط‌می‌داده‌اند نابودگردیده‌اند تمایز قـاطع پرندگان از پستانداران مشخص می‌شود. انقراض صور رابط ماهی‌ها و دوزیستان به‌آن قاطعیت روی نداده در شاخه‌های دیگرمثل سخت پوستان‌که شمارهٔ حیرت‌آوری ازاشکال‌گوناگون دارند ورشته‌ای‌دراز ازمشابهت‌ها وقرابت‌ها آنهارابه‌یکدیگر متصل می گرداندانقراض اشکال رابط بازهم‌کمتر روی داده است. انقراض به هیچوجه خالق گروه‌ها نیست فقط آنها را ازیکدیگر ممیز می گرداند. هرآینه تمام‌صورمنقرض شده از نو پدیدمی‌آمدندومی‌دانیم که‌این‌محال ممکن است‌نظام وردیف طبیعی بخشیدن‌به‌همهٔ آنهامقدور بود. این مطلب را ازمراجعه‌به‌نمودار (صفحه ۱۶۵ ــ ۱۶۴) می‌توان دریافت؛ هرآینه‌فرض کنیم حروف A تا L نشان دهندهٔ یـازده جنس زنده در دوران سیلورین باشد ــ برخی از آنها به‌گروه‌های قابل توجهی ازاخلاف تغییر یافته هستی بخشیده‌اند ــ صور بینابینی درچند شاخه هنوز زنده وباقی‌اند وفاصلهٔ آنهاازیکدیگر بیش از فاصلهٔ اخلاف نیست. دراین مورد یافتن تعریفی غیرممکن‌است‌که به‌استناد آن‌بتوان اعضای‌گروه‌های‌مختلف‌راازاسلاف‌واخلاف نزدیك‌شان بازشناخت. ردیف ونظامی‌که ملاحظه می‌کنیم خیلی غیرطبیعی نیست‌چه مثلاً تمام صوری‌که از A مشتق می‌شوند چیزهای موروثی مشترکی ازاین سلف واحد خواهندداشت. هرچندکه شاخه‌های هردرخت درقسمت زیرین به‌یکدیگر می‌چسبند ولی می‌توانیم هویت هر شاخه را بشناسیم. همانطورکه گفتم نخواهیم توانست برای هرشاخه تعریف دقیقی ارائه‌دهیم

ولی می‌توانیم در گروه‌های هرشاخه وجه‌شباهتهای مشترکی بیابیم که درقالب کلیت حدومرز آن را با شاخه‌های مجاور محرز می‌کنند. اگر نتوانیم تمام صور جانداران متعلق به‌شاخه‌ای مفروضی‌راکه در بعدزمان ومکان زیسته‌اند ومی‌زیند یکجا گردکنیم تنها وسیلهٔ تفکیکی که‌باقی می ماند توسل به‌روش مذکوراست. بدیهی‌است، لااقل درمورد برخی ازشاخه‌های جاندارهرگز موفق به‌گردآوری چنان مجموعه‌ای نخواهیم‌شد. تنها چاره، چنانکه اخیراً ملین‌ادواردز به‌آن دست یازیده تکیه براین است‌که جاندار به‌کدام تیپ می‌خورد خواه بتوان تیپ مربوطه را جداکرده برایش تعریفی یافت یا نه.

بالاخره، دیدیم‌که انتخاب طبیعی حاصل ازتنازع‌بقا، به‌نحواجتناب‌ناپذیری‌باانقراض برخی صورموجب تباعد خاصه‌های اخلاف سلف مسلطی می‌شود واین خط ربط‌خویشاوندی تمام ارگانیسم‌هایی است‌که‌گروه‌گروه به‌صورت سلسله مراتب به‌هم وابسته‌اند. هرچندکه‌نر ومادهٔ‌نوعی ازلحاظ خاصه متفاوت باشند وهرقدر در سنین مختلف مختصات‌گوناگونی ظاهر کنند به‌مدد سلسلهٔ تباری آنها را نوع واحدی خواهیم دانست وهر چندکه مانندگی اصناف به‌جد مشترکی‌که ازآن‌منبعث‌شده‌اند اندك بوده باشدبه‌یاری شجرةالنسب رابطهٔ‌خویشاوندی‌شان را بازمی‌شناسیم ــ به‌اعتقاد من خط رابط مجهولی که طبیعی‌دانان به‌دنبال یافتنش هستند وآن را سیستم طبیعی می‌نامند چیزی جز شجرةالنسب نیست. در فرضیهٔ سیستم طبیعی‌که تنظیم وردیف‌کردن اساس تباری دارد از روی تفاوتهای‌کوچکی‌که موجب‌گرد آمدن‌گروه‌ها زیر نام جنس، تیره، رده وغیره می‌شود می‌توان قوانینی راکه در طبقه بندی‌مان مجبور از متابعت آنها هستیم دریافت. می‌توان فهمیدکه چرا برای پاره‌ای ازخاصه‌ها بیش از خاصه‌های دیگر درطبقه‌بندی اهمیت قایل‌ایم در حالی‌که نقش فیزیولوژیکی آنها ناچیز است ــ چرا باکنار نهادن همسانی‌های تطابقی وسازشی به‌اندامهـای ضمور یـافته وتحلیل رفته متوسل می‌شویم درحالیکه ارزش عملی‌شان (برای جاندار فوق‌العاده) اندك است. به‌روشنی می‌بینیم که تمام صورکنونی ومنقرض شدهٔ (جانداران) درچند شاخه‌گرد می‌آیند واعضای هرگروه با خطوط شعاعی بغرنج‌با یکدیگرخویشاوندی وقرابت‌دارند. احتمالاً هرگزنمی‌توان از روی(حقیقت وکیفیت) خویشاوندی بغرنج ولی محتوم اعضای هرشاخهٔ مفروضی پرده برگرفت اما باداشتن هدفی مستقل بدون‌جستجوی طرح(مدون ازپیش‌جهت) آفرینش،می‌توان به‌پیشرفتهای‌آرام‌ولی مطمئن امید بست.

پرفسور هاکل[1] در (کتاب) «ریخت شناسی تباری[2]» خود بـا مهارت تـام به‌موضوع سلسلة‌النسب یا زنجیره‌های تباری تمام ارگانیسم‌های زنـده پرداخته است. (برای نیل به‌این منظور) علی‌الخصوص از (دوچیز) سود می‌جوید: یکی‌از خاصه‌های جنین‌شناسی باتکیه بر ـ اندامهای ضمور یافته وهمانند (درجانداران مختلف) دیگر ازتقدم وتأخیرپیدایش صورزنده در ادوار زمین‌شناسی پی درپی. اوبا نشان‌دادن اینکه درآتیه طبقه‌بندی، بایستی برچه اصولی استوار باشد قدم شجاعانه‌ای برداشته است.

## ریخت‌شناسی

دیدیم‌که اعضای هرشاخهٔ مفروض خارج‌از مقولهٔ عادات حیاتی از لحاظ طرح کلی سازمان و ساختمان پیکرهم به یکدیگر مانندهاند. این مشابهت معمولاً با اصطلاح «وحدت تیپ» بیان می‌شود ومنظور ازآن این است‌که بخش‌های همنام پیکر درانواع مختلف موجود درشاخه، همسان‌اند. موضوع، بطور کلی ریخت‌شناسی نامیده می‌شود ویکی از جالب‌ترین مقولات تاریخ طبیعی یا روح‌کلام آن است. گرچه کاربرد دست درآدمی، توپ، اسب، خوك دریایی وخفاش به‌ترتیب منحصراً برای گرفتن، حفرزمین، دویدن شناوپروازاست چرا با کمال حیرت می‌بینیم‌که اسکلت دست ازلحاظ استخوانها و طرز استقرار نسبی در همهٔ آنها یکسان است؟ آنچه درزیر می‌آورم‌گرچه از اهمیت‌کمتری برخورداراست ولی مثالی حیرت‌انگیزتر ازآن‌کجاست‌که انگشت دوم وسوم پای خلفی‌کانگورو، کوالا[3]، پرامل[4] غلاف پوستی‌واحدی دارند چنانکه به‌نظر می‌رسد یك انگشت دوچنگال دارد در حالیکه علیرغم این تیپ خارق‌ـ العاده یکسان ساختمانی، مورد مصرف‌پا درکانگورو فرار از (دست) دشمن، باجهشهای عظیم دردشتهای بازاست ودرکوالا که از میوه وبرگ درختان تغذیه می‌کند وظیفهٔ پا بالا رفتن از درختان است ولی درپارامل‌که درراهروهای زیرزمینی به‌سرمی‌برد واز ریشه‌گیاهان یاحشرات

---

1- Häckel

2- Generelle Morphologie

۳- Koala ـ از پستانداران مارسوپیال مخصوص استرالیا، ظاهری شبیه خـرس دارد و روی درختان زندگی‌می‌کند. نام علمی این حیوان Phascolarctus cinerenr است.

۴- Péramèle ـ ازپستانداران مارسوپیال استرالیا با جثه‌ای‌کوچك. درزمین راهروهایی‌حفر کرده درآن زندگی می‌کند. ازکرمهای زمینی تغذیه می‌کنند.

تغذیه می‌کند پا کاری جز حفر تونل ندارد وهمین ساختمان اندامهای خلفی را درکیسه‌داران دیگراسترالیا هم‌که هریك نحوهٔ زیست‌دیگری دارد ملاحظه می‌کنیم. علیرغم مشابهت‌یادشده، کاربرد پا در جانوران مختلف مزبور تاحدی‌که در تصور می‌گنجد فرق می‌کند. موضوع در مورد اوپوسوم[1] امریکایی جالب‌تراست‌کـه با حفظ عـادات زیستی اجداد استرالیائی خود، اندامهای خلفی‌اش براساس همان طرح معمولی ساخته شده است. پرفسورفلاور که مثالهای یاد شده را از(نوشته‌های) او به‌عاریت گرفته‌ایم به‌این نتیجه می‌رسد: «بدون اینکه بیشتر از این توفیق تفسیرچنان واقعیتی را داشته بـاشیم می‌توانیم چنین پدیده‌هـایی را همسانی تیپ بنامیم» وبه‌گفتارخودچنین می‌افزاید: «آیاچنان چیزی تقریباً به‌یقین‌مؤید خویشاوندی‌موروث ازسلف مشترکی نیست؟»[2] ژوفروا سنت ــ هیلر برسروضع نسبی استقرار بخش‌هـای همسان (هر اندام) که ازلحاظ شکل واندازه (درجانوران مختلف) گاهی تفاوتی عمیق دارند تأکید بسیارمی‌کند. (به‌این‌معنا) که‌مثلاً هرگز(درهیچ جانوری)نخواهیم دیدکه جای(استخوانهای) بازو با ساعد یا ران با ساق عوض شده باشد. بنا بر این در جانوران کاملاً متمـایز همیشه استخوانهای همنام (درمحل پیش‌بینی شده) مستقر خواهند بود. چه چیز متفاوت‌تر از خرطوم دراز وجنبره‌ای (پروانهٔ) اسفنکس باآلت مکش پرچین زنبور عسل یا ساس یا آرواره‌های درشت یك‌کلئوپترمی‌توان دید؟ مع‌ذلك قانون فوق درساختمان دهان حشرات نیزصادق است. سازمان دهانی که‌چنین مصارف‌گوناگونی دارد ازتغییرات بسیار یك‌لب بالایی، فکین جانبی و دوجفت آروارهٔ زیرین پدید آمده[3]. همین قاعده درساختمان دهان اعضای(باشگاه) سخت‌

---

1- Oppossum

۲ـ در متن اصلی کتاب گیومه بسته نمی‌شود لذا نوشته داروین با گفتار پرفسور فلاور مخلوط می‌شود. درنسخ دیگری ازکتاب منشأ انواع نیزکه در دست بود همین نقیصه مشهود افتاد. به‌گمان من بایستی سخن پرفسور فلاور با علامت سئوال پایان یابد. بنابراین گیومه بسته شد تا با متن اصلی مخلوط نشود.

۳ـ دربیان ساختمان دهان حشرات دو نقیصه ملاحظه شدکه شایستهٔ یادآوری‌است: نخست آنکه اجزای ساختمان دهانی‌خلاصه‌ترازآن‌ذکر می‌شودکه فی‌الواقع‌وجود دارد، دیگرآنکه‌دوجفت آروارهٔ زیرین‌آورده شده وحال آنکه آروارهٔ زیرین هرگز بیش ازیك جفت نیست. احتمالاً لب تحتانی و هیپو فارنکس حشرات را داروین جهت ایجاز کلام یك جفت آروارهٔ زیرین نامیده است وبه‌این ترتیب دوجفت آروارهٔ زیرین ذکر می‌کند.

در جلد سوم جانورشناسی عمومی‌خانم طلعت‌حبیبی(انتشارات دانشگاه تهران۳/۹۶۴) در صفحهٔ ۸۴ پیرامون ساختمان دهان حشرات چنین می‌خوانیم: قسمت‌های دهان . . . از اجزاء زیر تشکیل می‌شود:

ـ یك لب فوقانی. . .

←

پوستان جاری است . در گل رستنی‌ها نیز چنین است.

اون در کتاب جالب‌خود به‌نام طبع‌اندامها، روی این مطلب پافشاری بسیارمی کندولی هیچ چیز نومیدکننده‌تر ازتفسیرمشابهت تیپ در اعضای یك شاخه براساس سودمندی یا علل غایی نمی‌توان یافت. برطبق اندیشهٔ آفرینش مستقل هرموجود باید گفت که خالق، جانداران گیاهی وحیوانی هرشاخهٔ بزرگ را از روی طرح یکنواختی آفریده است ولی دراین ادعا هیچ تفسیرعلمی وجود ندارد.

چنانکه ازفرضیهٔ انتخاب تغییرات پی‌درپی برمی‌آید بدیهی است، هرتغییرکه به‌نحوی به‌حال موجود تحول یافته سودمند افتد ممکن است با برانگیختن تغییرات وابسته سایر بخش‌های ارگانیسم را نیز به‌تغییر بکشاند. تغییراتی این چنین در والد نخستین‌جز به‌مقدار ناچیز یا اصلاً میل به‌تغییر برنمی‌انگیزدوهرگز بخشهای مختلف اندام واحدی را جابجا نمی‌کند. ممکن‌است‌استخوانهای اندامی به‌درجات‌مختلف کوتاه وتخت‌شده‌ازپوستی کلفت پوشیده گردد چنانکه به‌منزلهٔ بالهٔ شنا درآید یا استخوانهای انگشتان اندامی که بین‌شان پردهٔ غشایی‌هست ممکن است به میزان قابل توجهی دراز وباریك شوند وپردهٔ غشایی نیز رشدکند تاشکل بال به‌خود بگیرد ولی هیچیك ازتغییرات‌مزبورشکل‌بندی اسکلت ووضع استقرارنسبی استخوانها را به‌هم نخواهد زد. اگر فرض کنیم که یکی از قدیمی‌ترین اسلاف پستانداران که آن را «باستانی شکل» می‌توان‌نامید اندامهایی (با استخوانبندی‌ای) به‌ترکیب فعلی می‌داشته‌می‌توان به‌آسانی معنای وضع کنونی اسکلت اندامهای تمام اعضای شاخهٔ پستانداران را دریافت. همچنین برای دهان حشرات نیز تفسیری جز این لازم نیست فرض شودکه در ساختمان دهان سلف مشترك و دیرین آنها، لب بالا، فکین جانبی ودوجفت آرواره موجود بوده و از طریق انتخاب طبیعی بیشمارصورگوناگون برای‌کاربردهای عملی مختلف پدید آمده است. متصور است گاهی به‌خاطرمحوکامل برخی ازبخش‌های‌اندام‌که به‌دنبال ضمورآنها روی می‌دهدونیز ادغام پاره‌ای ازبخش‌ها وهمچنین دو یا چند برابرشدن بخش‌های دیگر؛ جوراجوریهایی که ازحدود امکان خارج نیست مدل‌عمومی (واولیهٔ) عضوی برای همیشه مجهول و تاریك بماند.

---

→

- یك زبان میانی ... (Hypopharynx)...
- دو فك جانبی
- یك جفت آروارهٔ زیرین...
- یك لب تحتانی...

به‌نظر می‌رسد مدل عمومی پاروك‌های سوسمارهای دریایی عظیم‌الجثهٔ منقرض شده و سازمان دهانی مکندهٔ برخی ازسخت پوستان ازاین زمره بوده باشد.

تنهامسألهٔ جالب توجه، مقایسهٔ بخش‌های هر اندام یـا اعضای مختلف در اجزاء یك شاخه (جاندار) نیست بلکه موضوع بخش‌های متفاوت هراندام یا اندامهای مختلف در فرد واحدی نیز درزمینه مورد بحث‌ما (واجد اهمیت)است.اغلب فیزیولوژیست‌ها دراین‌هماوازند که استخوانهای جمجمه متناظراست ــ یعنی ازجهت شماره ومجاورات متقابلشان با بخشهای ابتدایی تعدادی ازمهره‌ها روابط متقابل‌دارند. درتمام اعضای متعالی شاخهٔ پستانداران‌پاهای قدامی وخلفی متناظراند. برای آرواره‌های چنین پیچیده و پاهای سخت پوستان نیز قضیه از همین قرار است. همه می‌دانندکاسبرگها، گلبرگها، پرچمها ومادگی‌های گل چیزی جز برگهای دگرگون شده نیستندکه روی خط مارپیچی قرارگرفته‌اند. غالباً درگیاهان نادرالخلقه‌به‌رأی‌العین شاهد تبدیل اندامی به‌اندام دیگرهستیم ــ فی‌الواقع با بررسی رشد ونموگلها،سخت ـ پوستان وبسیاری جانوران دیگرمی‌توان‌متقاعد شد اندامهایی‌که پس‌ازنیل به‌حد بلوغ‌وکمال ازیکدیگر متمایزاند بدواً سازمانهایی‌کاملاً یکسان بوده‌اند.

این پدیده‌ها با اندیشهٔ آفرینش (انواع) قـابل تفسیر نیست. چرا مغز در چنین جعبهٔ استخوانی‌مرکب ازقطعات مختلف‌نگهداری می‌شود؟ این استدلال اون‌که(ساخته شدن‌جمجمه از) استخوانهای جدا جدا هنگام زایمان این امکان را فراهم می‌کند کـه هرکدام به‌تنهایی قابلیت انعطاف‌داشته‌باشد اگردرپستانداران صدق‌کند به‌هیچوجه درمورد پرندگان‌وخزندگان صادق نیست (که ازتخم خارج می‌شوند نه ازمعبر تنگ لکن). چرا پا ودست خفاش هر دو ازهمان استخوانها ساخته‌شده‌اند درحالیکه‌کاربرد هریك چیز دیگری است ؟ چرا شمارهٔ‌پاهای سخت پوستی که دهانش از قطعات پیچیده بسیاری تشکیل یـافته اندك است ولی بر عکس سخت پـوستی کـه دهـان نسبتاً ساده‌ای دارد تعداد پاهـایش بیشتر است؟ چرا کاسبرگهـا، گلبرگها، پرچمها ومادگی‌های گل هرچندکه مورد مصرف هرکدام دیگر است از روی مدل واحدی ساخته شده‌اند؟

درفرضیهٔ انتخاب طبیعی تا حدودی پاسخ این پرسشها را می‌توان یافت. اینجادرصدد پرداختن به‌این مسأله نیستم‌که چرا وچگونه بدن برخی ازجـانوران بدایتاً ازقطعات مجزای متوالی‌یا نیمهٔ چپ وراست واجد اندامهای‌متناظر به‌وجود آمده است چه یافتن پاسخی‌برای سئوالات مزبور از حد پژوهشهای ممکن فراتر است. با وجود این محتمل است پاره‌ای از

ترکیبات وسازمانهای زنجیره‌ای ارگانیسم ناشی ازتکثیر سلول ازطریق تقسیم بوده باشدکه هرکدام به‌نفسه بانی اندامهای درونی (هرحلقه از این زنجیر پیوسته) نیز شده‌اند. از لحاظ هدفی که تعقیب می‌کنیم یادآوری این دریافت اون‌کافی است‌که تکرار هرچه بیشتر بخشها یا اندامها ازمختصات‌ارگانیسم‌های پست‌است درنتیجه سلف ناشناختهٔ مهره‌داران مهره‌های‌بسیار می‌داشته است وپیکر جد اعلای بند داران از بخشهای عدیده ساخته شده بوده وبرنوك ساقهٔ قدیمی‌ترین گیاه گلدار انبوهی برگ گرد آمده‌بوده است. ونیز قبلاً دیدیم‌که اندامهای‌مکرر نه تنها از لحاظ شماره بلکه از جهت ساختمان شدیداً در معرض تغییراند. وفور این اندامها ایجاب می‌کندکه درمعرض سازشها وتطابق‌های گوناگون قرارگیرند وهریك درجهت تحقق هدفی تغییرکنند بدیهی است درهرحـال داغ موروثی تبار خویش را همراه خواهند داشت. هر چه بخشهای اندام یا اندامهای مورد نظر بطور پیشرس به یاری انتخاب طبیعی بیشتر در معرض شرایط یکسان تغییرقرارگیرند شباهت نهایی تغییر یافته‌ها به‌یکدیگر بیشترخواهد بود. پس این بخشها یا اندامها زنجیروارمتناظر خواهند بود بدون‌اینکه منشأ مشترك‌شان ناشناخته وتاریك باشد.

در شاخه بزرگ نرمتان که به آسانی شاهد بخشهای متناظر در انواع مختلف هستیم نمی‌توان تناظر زنجیره‌ای یافت یعنی درفرد واحدی نمی‌توان متناظربودن بخشی‌ازارگانیسم را با بخشی دیگرملاحظه کرد. دلیل این امر قـابل فهم است چه به‌عکس شاخه‌هـای دیگر جانوری وگیاهی در این شاخه از جانوران حتی در پست‌ترین صور اینها اندامهای تکراری موجود نیست.

ریخت شناسی موضوعی است بغرنج‌تر ازآنچه‌که دربادی امربه‌نظرمی‌رسد. اخیراً طی پژوهشی جالب، ری‌لانکستر با تفکیك شاخه‌های جانداری‌که همهٔ طبیعی‌دانان آنها را متناظر می‌شمردند دشواری موضوع(ریخت‌شناسی)را اثبات‌کرده است. اوپیشنهاد می‌کندسازمانهای مشابهی که درجانوران متمایزمشاهده‌می‌کنیم اگرحاصل‌تغییرات پس‌ازانشقاق ازسلف‌مشترکی باشند «همانندی تباری» اگرقابل تفسیر با سلسلةالنسب‌نباشند «همانندی القایی» نامیده‌شوند. مثلاً به‌اعتقاداو قلب پرندگان وپستانداران«همانند تباری» وچهار حفره داشتن قلب[1] درآنها

---

۱- تشریح مقایسه‌ای دستگاه‌گردش خون درمهره‌داران اهمیت خاصی دارد اگر ازدستگاه‌گردش خون فقط قلب را طرف توجه قراردهیم می‌بینیم که قلب ماهی دو حفره‌ای است یعنی یك دهلیز و یك بطن دارد. قلب دوزیستان و خزندگان از دو دهلیز ویك بطن ساخته می‌شود ←

همانندی القایی است. یعنی خود قلب درهر دوشاخه ریشهٔ اجدادی مشترك دارد ولی پیدایش چهار حفره قلب درهرشاخه بطورمستقل روی داده است. لانکستر تقارن دو نیمهٔ راست وچپ بدن وقطعات متوالی مکررا درانواع مختلف ناشی از ریشه‌هـای مشترك اجدادی ندانسته (به‌همانندی القایی نسبت می‌دهد). همانندی القایی درواقع همان تقسیم‌بندی ناکامل است که تحت عنوان سازمانهای همسان تطابقی‌وسازشی عنوان شد. می‌توان تشکیل چنین سازمانهایی را به‌بروز تغییرات یکسان در ارگانیسم‌های جاندار نسبت داد چنانکه تغییرات همسان جهت نیل به‌هدفی مشخص یـا انجام کاری معین باشد ــ در این زمینه مثالهـای بسیاری می‌توان برشمرد.

طبیعی‌دانان اغلب‌صحبت‌ازاین می‌کنند که‌جمجمه ازمهره‌های‌دگرگون شده، آرواره‌های خرچنگ ازپاهای دگرگون شده، پرچمها ومادگی از برگ دگرگون شده پدید آمده است ولی چنانکه پرفسورها کسلی نشان داده درغالب اوقات صحیح‌تر آن است که بگوئیم جمجمه ومهره‌ها، سازمانهای دهانی و پاهای خرچنگ، پرچم و مادگی وبرگ از سازمانهای مشترك ابتدایی‌تری پدید آمده‌اند. هرچند ظاهر امرحاکی ازتبدیل مهره‌ها به‌جمجمه یا پا به‌ضمائم دهانی باشد ازآنجاکه تقریباً اجتناب از اصطلاحی که مستقیماً همین معنا را در برداشته باشد ممتنع است به‌ناچار غالب طبیعی دانان اصطلاح «همـانندی القایی» را به‌مفهوم دگرگونی به‌کارمی‌برند وازآن توقع ندارند (که نشان دهندهٔ تبدیل فلان بخش به‌همان بخش بـاشد) مگر هنگامی کـه خط سیر اندامی را طی سلسلهٔ طولانی نسلها دنبال می‌کنند. پس می‌توان به‌استناد آنچه‌که گفته شد اصطلاح مزبوررا به‌معنای دقیق کلمه به‌کار برد و مثلاً مورد بسیار جالب آرواره‌های خرچنگ اگر فی‌الواقع از دگرگونی پاها پدید آمده بـاشند خصلتهای موروثی فراوانی همراه خواهند داشت وهرچند (چنان دگرگونی‌ای) ساده به‌نظربرسد قابل تفسیرخواهد بود.

---

→

یعنی سه حفره دارد ولی در میان تنها بطن قلب خزندگان پیدایش دیواره‌ای آغاز گردیده است. درتمساح رشد دیواره به‌حدی می‌رسدکه بطن به‌دوبخش راست وچپ بخش می‌گرددیعنی تمساح تنها جاندار خونسردی است که قلب چهارحفره‌ای دارد. درپرندگان وپستانداران در قلب دو دهلیز و دو بطن مستقل ملاحظه می‌کنیم.

# نمو و جنین شناسی

دراینجا به‌یکی ازمهمترین بخش‌های تاریخ طبیعی می‌پردازیم: دگر دیسی حشرات را همه می‌شناسند آنچه به‌ظاهر روی می‌دهد فقط درچند مرحله و هر بار ناگهانی است ولی در حقیقت روندی است مشتمل برتبدلات تدریجی و عدیده. چنانکه سرچارلز لوبك نشان داده است حشرهٔ کوتاه عمری به‌نام کلوئون[1] ازبیست‌مرحله دگردیسی می گذرد ودرهرمرحله‌تغییرات وسیعی متحمل می‌شودکه به‌نحوی آرام و تدریجی می گذرند.

بسیاری ازحشرات وبرخی ازسخت پوستان به‌سان جانوران خیلی پست‌که در نسلهای متوالی (طی دورهٔ گردشی به‌اشکال گوناگون ظاهرمی‌شوند و بـا تناوبی معین شکل قطعی را به‌دست می آورند) باکسب دگرگونی‌های حیرت‌انگیز درنسلهای پی‌درپی، متناوباً به‌اوج‌رشد کامل می‌رسند. مثلاً جای تعجب است‌که کورالین[2]، شاخه‌شاخهٔ بسیار زیبایی‌که به‌تخته‌سنگی

---

۱- Chloëon (Ephémère) حشرات بسیارریزی هستندکه حداکثر دو تا سه روزعمردارند. مختصات مهم‌شان اختلاف شدید دراندازهٔ بالهای قدامی و خلفی ونیزوجود سه رشتهٔ درازو باریك درمحل دم است.

۲- Coralline ـ کورالین خزهٔ دریایی خاصی است‌که ازرسوبات آهکی پوشیده می‌شود لذا از سلسله‌گیاهان است درحالیکه پولیپ ومدوز هر دومرجان‌اند، اتصال مرجان به‌هر تکیه‌گاه از جمله به کورالین امری است عـادی. احتمالاً در روزگـار داروین، کورالین با اوبلیا Obelia که شکل خزه دارداشتباه می‌شده. به‌همین دلیل ضروری به‌نظر می‌رسد که در زمینه مرجانها توضیح مختصری ارائه شود. آنچه درزیر راجع به‌مرجانها آورده می‌شود ازکتاب جانور شناسی (جلد اول) از انتشارات دانشگاه تـألیف خانم دکتر طلعت حبیبی اقتباس شده است.

مرجانها پست‌ترین جانورانی هستند که بافت‌های مشخص دارند. بطور دسته جمعی یـا انفرادی زندگی می کنند. رویهمرفته به‌دوبخش‌بزرگ بخش‌می‌شوندیکی پولیپ‌ها(Polype) که بدن‌شان به‌شکل لوله است. انتهای تحتانی لوله مسدود وبه‌نقطه‌ای چسبیده است، انتهای فوقانی لوله بازبوده ضمائم دهانی دراطراف آن مستقر است. دیگری مدوزها (Meduse) که بطور آزاد شنا می کنند بدن‌شان ژلاتینی شکل، شفاف و چتر مانند است. همهٔ مرجانها آبزی ودریایی هستند. تکثیر در پولیپ‌ها ازطریق جوانه زدن ونیز تولیدگامت نر ومادەو ایجاد تخم انجام می گیرد.

یکی از پلیپ های مشهور اوبلیا نام دارد. مرجانی است به‌شکل خزه، جامعهٔ کوچك و سفید رنگ آن به‌یاری پایه‌های محکم به‌ته‌آب می‌چسبد ازاین ساقه انشعابات بسیاری‌حاصل

←

زیر دریایی چسبیده واز پولیپ[1] پوشیده شده‌است نخست ازطریق جوانه زدن وسپس ازطریق تقسیم عرضی به‌انبوهی‌عروس دریایی[2] شناورموجودیت می‌بخشد. ازعروس دریایی تخم‌هایی پدید می‌آیدکه موجود شناور کوچکی از آنها خارج گشته به‌تخته سنگی می‌چسبد و موجد کورالین‌شاخه شاخه‌ای می‌شود. این دور گردش تا ابد ادامه دارد. راه شناخت هویت‌واقعی (وشکل قطعی) موجوداتی‌که در نسلهای متوالی متناوباً دستخوش دگردیسی می‌شوند با این اکتشاف واگنر مشخص شد؛ سسیدومی[3] ابتدا ازطریق غیرجنسی،لاروهای‌کاملاً همسانی‌پدید می‌آورد، لاروهای مزبورحین رشد ونمو، برخی به‌موجودات نر و پاره‌ای به‌موجودات ماده بدل می‌شوندکه ازطریق جفتگیری تخم‌ریزی‌کرده نوع خود را گسترش می‌دهند.

بایستی یادآور شوم هنگامی کـه اکتشاف جـالب توجه واگنر اعلام شد همه از من می‌پرسیدند چطور ممکن است لاروهای(حشرهٔ) دیپر[4] فوق‌الذکر ازطریق تناسل جنسی‌انبوه شوند؟ قادر به‌هیچ پاسخی نبودم چـه این تنهـا مورد ذکر شده بود. ولی‌گریم[5] نشان داد دیپر دیگری به‌نام شیرونوم[6] نیز بدان‌سان انبوه می‌شود ومعتقد شدکه روش مزبور در آن رده نظایر بسیاری دارد. آنچه تناسل جنسی می‌کندلاروشیرونوم نیست بلکه شفیرهٔ آن‌است. گریم تقریباً به‌نحو قاطعی اثبات‌کرده است؛ «این مطلب، مسألهٔ سسیدومی وبکرزایی کوکسیده را درهم ادغام می‌کند» ــ غرض ازبکرزایی این است‌که‌کوکسیدهٔ ماده بالغ بدون مداخلهٔ نر تخم‌های‌گشنیده‌ای تولید می‌کند. می‌دانیم برخی ازجانوران متعلق به‌خیلی از شاخه‌ها بطور خارق‌العاده عادت به‌تولید مثل پیشرس دارند آنچه ما دراین زمینه انجام می‌دهیم چیزی‌غیراز این نیست‌که سن‌بکرزایی را طی‌نسلهای متوالی وبه‌تدریج جلو می‌اندازیم ــ شفیرهٔشیرونوم

---

→

می‌گردد که‌روی آنها صدها پلیپ میکرسکپی قرار دارند. این پلیپ‌ها بر دونوع‌اند: یکی پلیپ‌های مختص تغذیه، دیگر پلیپ های‌مختص تولید مثل به شکل مدوز، این مدوزها نر و ماده‌اند ازآنهاگامت آزاد می‌شود از ملاقات گامت‌ها سلول تخم پدید می‌آید از تخم لاروی شناور به‌نام پلانولا خارج می‌گردد. این لارو درنقطه مناسبی ثابت شده تدریجاً نمو می‌کند ازآن جوانه‌های تازه پدید می‌آید و این سیر ادامه می‌یابد.

1- Polype

2- Meduse

۳- Cécidomye ـ حشره‌ای است‌بسیارکوچك، شبیه پشه، برای نباتات آفت مهمی است.

4- Diptère

5- Grimm

6- Chironome

ازاین بابت دقیقا درمرحلهٔ بینابینی قرار دارد و موجب می‌شود که مورد بسیار جالب توجه سسیدومی را درك کنیم.

قبلاً ملاحظه کردیم که بخش‌ها واندامهای کاملاً همانند دوران جنینی در فردی واحد پس از نیل به‌مرحله رشد وکمال دستخوش تمایز گشته موارد مصرف متفاوتی می‌یابند.ونیز دیدیم که جنین انواع متمایزمتعلق به‌شاخه‌ای واحد عموماً بسیار همسان‌اند ولی پس ازرسیدن به‌مرحلهٔ رشادت جانداران مزبورکاملاً از یکدیگرمتمایزمی‌شوند. دراین زمینه شاهدی گویاتر از این سخنان فون‌پیر نمی‌توان یافت: «جنین پستانداران، پرندگان، مارمولکها، مارها و احتمالاً لاك‌پشت‌ها چه ازلحاظ رشد عمومی و چه از بابت نمو بخشهای مختلف‌شان آنقدر به‌هم شباهت دارندکه جز ازروی اندازه‌هاشان تمیز آنها از یکدیگر ممکن نیست. از مدتی پیش دو جنین مختلف را در الکل نگهداشته‌ام ولی نام‌شان را به‌خاطرندارم. امروزه محال است که بتوانم بگویم به‌کدام‌یك ازشاخه‌ها تعلق دارند. شاید این جنین‌ها متعلق به‌مارمولك، پرنده یا پستاندار باشند. وضع رشدعمومی و نمو سر و تنه در اینها بقدری مشابه است که تمیزشان ازیکدیگرممکن نیست. دست وپای این دوجنین هنوزنروئیده‌اگرهم روئیده‌بودباز امتیازی شمرده نمی‌شد چه پنجه‌های مارمولك وپستاندار، بال وپای پرنده و بالاخره دست و پای آدمی اساساً به‌شکل یکسانی پدیدارمی‌شوند.» کرمینهٔ پروانه و مگس و کلئوپتر و غیره عموماً به‌یکدیگر خیلی شبیه‌تر ازحشرات بالغ‌اند اما دربعضی مواردکه کرمینه فعال است و با شرایط زیستی گوناگون سازش وتطابق یافته غالباً ممکن است با کرمینه‌های دیگر تفاوت زیادی نشان دهد. مشابهت‌های جنینی گاهی‌تا سنین پیشرفته‌ای هم باقی‌می‌مانند. شباهت کرکی که بدن جوجه‌های پرنستهٔ متعلق به‌انواع مختلف جنسی واحد یا جنس‌های گوناگون را می‌پوشاند ازاین زمره‌است؛پروبال خال‌خال توکاهای[1] جوان‌گروه‌های گوناگون نیز چنین است. درتیرهٔ گربه‌ها، انواع مختلف واجد خطوط یا خالهای طولی روی‌پوست‌اند.نظیرهمین نوارها وخالها را دربچه شیر وبچه پوما[2] هم می‌توان تمیزداد. ندرتاً دررستنی‌ها هم نظیرآن را می‌توان‌دید.مثلاً نخستین برگچه‌های آژون[3] وآکاسیا فیلودینه[4] دالبرجین برگهای‌معمولی

---

۱ـ احتمالاً اشاره به جوجه‌های سه نوع توکای سیاه، توکای‌بال سرخ وتوکای باغی است

۲- Puma ـ ازپستانداران‌گوشتخوار امریکا ـ پوستی نارنجی یا خاکستری دارد

3- Ajonc

4- Acacias Phyllodinée

تیرهٔ لگومینوز را دارند.

نقاطی ازسازمان وساختمان‌جنین جانوران مختلف شاخه‌ای واحدکه به‌یکدیگر شباهت دارند وبه‌هیچوجه مربوط به‌شرایط زیستی‌شان نیست. جنین پستاندارددرشکم مادررشدمی‌کند، پرنده در لانه روی تخم می‌خوابد، لاروقورباغه در زیرآب بزرگ می‌شود،شرایطی‌که ابداً یکسان نیست ولی قوس شریان شکاف آبششی در همه یکی است. پس‌این همانندی ناشی از یکسانی شرایط نخواهد بود. هیچ دلیلی دردست نداریم‌که همسانی‌استخوانهای دست‌آدمی، بال خفاش وبالهٔ شناسی مارسون[1] را به شرایط زیستی یکسانی نسبت دهیم. هیچکس گمان نخواهدکردکه خال‌خال بودن‌پرجوجه توکا یا نوارهای تیرهٔ روی‌پوست بچه شیر برای‌آنها سودی در بردارد.

زمانی‌که جانور دریکی ازمراحل لاروی تحرکی (حیاتی)دارد قضیه جنبهٔ دیگربخود می‌گیرد. دوران فعالیت (حیاتی) لارو ممکن است دیر یا زود شروع شود بـه‌هرحال همینکه آغازشد مثل جاندار رشید نسبت به‌شرایط زیستی یك سلسله‌تطابق وسازش آشکارخواهدکرد. اهمیت (تطابق وسازش لاروفعال با شرایط زیستی) اخیراً توسط سر.ج.لوبك به‌مدد این دو پدیده اثبات شده است: همسانی بسیارفشردهٔ موجود در میان برخی ازکرمینه‌هـای حشرات وابسته به‌رده‌های خیلی متفاوت ــ عدم مشابهت کرمینه‌های حشرات متعلق به‌رده‌ای واحد که درشرایط زیستی گوناگون وبرطبق عادات مختلف می‌زیند. هنگامی‌که درمراحل مختلف‌رشد ونمو تقسیم‌کار ضرورت می‌یابد مثلاً کرمینه‌ای به‌جستجوی غذا بر می‌خیزد و دیگری محلی برای ثابت شدن می‌جوید (به‌دلیل تطابق وسازش به‌صورگوناگون درمراحل فعالیت حیاتی) مشابهت‌کرمینه‌های انواع بسیارخویشاوند مبهم خواهد ماند ــ مواردی هم هست‌که تفاوت‌و اختلاف‌کرمینه‌های دو نوع یا دو دسته نوع از خود انواع رشید خیلی بیشتر است. با وجود این غالباً حتی کرمینه‌های مجبور به‌فعالیت (حیاتی) از قانون عمومی شباهت جنینی متابعت می‌کنند. سیرپیدها دراین مورد مثال جالبی شمرده می‌شوند. بنا برآنچه‌کوویه گفته است قبل ازاینکه سخت پوستی دوران لاروی را پشت سربگذارد هرگز موفق به بازشناسی آن ازلارو سیرپید نشده است نیم نگاهی به‌لارو سخت پوستان صحت غیر قـابل اعتراض نقطه فوق را اثبات می‌کند. ونیز علیرغم تمایز اساسی دو دسته سیرپیدهای پـایه‌دار وبدون پـایه افتراق لاروآنها در مراحل مختلف رشد ونمو به‌دشواری میسر است.

---

۱ - Marsouin - جنسی ازپستانداران ستاسه.

اگرچه می‌دانم غیرمتکامل یا متکامل شمردن ارگانیسمی آنقدرها آسان نیست ــ اگرچه هیچکس به‌این اعتراضی ندارد کــه خود پروانه متعالی‌تر ازکرم پروانه نیست مع‌ذلك این اصطلاح را به‌کارمی‌برم کــه عموماً جنین درسیر تحولی خود متکاملتر می‌شود. بــا وجود این مواردی هم مثل سخت پوستان انگلی می‌شناسیم که کرمینه‌ازجانور بالغ متعالی‌تر است. یکبار دیگر ازسیرپیدها سخن بگوئیم؛ کرمینهٔ آنها دریکی ازمراحل رشدسه جفت پا، یك چشم‌ساده ودهانی به‌شکل خرطوم دارند. کرمینه به‌یاری‌این سازمان دهانی آسان وفراوان تغذیه‌می‌کند همین امرنمو سریع‌موجود را تأمین‌می‌نماید. درمرحلهٔ‌بعدی‌که منطبق با دورهٔ شفیره‌ای‌پروانه است شش جفت پای واجد ساختمان مخصوص شنا، یك جفت چشم مرکب وآنتن‌های بسیار پیچیده دارند اما دهانشان‌بسیارناقص وبسته است بطوریکه قادر به‌تغذیه نیستند. در این‌مرحله تنهاکارشان این است‌که به‌یاری شنا واندامهــای حواس بسط یــافته به‌جستجوی محل مناسبی برخیزندکه به‌آنجا چسبیده آخرین دگردیسی را از سر بگذرانند. همینکه این مقصود حاصل آمد برای تمام عمر درنقطه‌ای که متصل شده‌اند باقی می‌مانند. اندامهای شنا به‌وسیلهٔ اتصال بدل‌می‌شوند، دهان‌دوباره پدیدارمی‌گردد ولی آنتن‌ها ازمیان می‌روند وازچشم‌ها فقط‌لکه‌ای برجای می‌ماند وآنهم فقط یکی است‌وبس. دراین آخرین شکل‌که جانورصورت قطعی‌خود را بازیافته می‌توان آن راکاملتر ازلارو دانست یا غیرمتکامل‌تر ازآن شمرد. دربعضی جنس‌ها دگردیسی لارو اینطور خاتمه می‌یابد کــه یا موجود نرمایه پدیدار می‌شود یا آنطور که من نامیده‌ام «نر مکمل» ــ نر مکمل به‌تحقیق از لحاظ کمــال عقب نشینی کرده چه فقط‌کیسه‌ای است که عمری بسیارکوتاه دارد فاقد دهان ومعده وتمام‌اندامهای اساسی است‌مگراندامهای تولید مثل.

ما چنان به‌دیدن برخی تفاوتها میان سازمان وساختمان جنین و خود جانور رشید عادت کرده‌ایم‌که وجود چنین تفاوتی را برای رشد ونمو الزامی تلقی می‌کنیم. امــا دلیلی ندارد که مثلاً بال خفاشی یا بالهٔ شناسی مارسوتی ازهمان وقت که قابل ارزیابی است از لحاظ تناسب بخشهای مختلف دروضعی نباشندکه در جانور رشید مشاهده می‌کنیم. این امر درمورد برخی ازگروه‌های جانوری وپاره‌ای از اعضای‌گروه هــای دیگر صادق است. یعنی‌جنین در هیچیك ازمراحل رشد ونمو خود با جانور بالغ تفاوت عمده‌ای ندارد. به‌این دلیل است‌کــه اون درمورد ماهی مرکب می‌گوید: «این (جانور) دگردیسی ندارد و خصلت پا برسری آن خیلی قبل ازاینکه تکوین بخشهای مختلف (ارگــانیسم) خاتمه یــابد هویدا است.» نرمتان

خاکزی وسخت پوستان آبهـای شیرین درست وکامل متولد می‌شوند ولی اعضای دریـازی همین دو شاخهٔ بزرگ جـانوری قبل از نیل به مرحلهٔ رشادت دگرگونی‌هـای بسیار از سر می‌گذرانند. عنکبوتها هم جز دگردیسی ناچیزی نشان نمی‌دهند. لارو حشرات چه مجبور به‌تطابق وسازش، به‌دلیل فعالیت‌های حیاتی باشند چه دردرون مواد غذایی‌ایکه والدین‌شان‌ازآن تغذیه می‌کنند پدید آمده‌باشند به‌هرحال دوره‌ای کرمی شکل را خواهند گذرانید. اماموارد‌ی هم مثل آفیدین[1] داریم‌که به‌استاد تصاویر بسیارزیبایی‌که پرفسور هاکسلی ترسیم‌کرده است درسرتاسر دوران رشدونمو(پس‌ازخروج‌ازتخم تا حشرهٔ رشید)کوچکترین حالت‌کرمی شکل به‌خود نمی‌گیرد.

گاهی اوقات فقط نخستین حالات نمو ملاحظه نمی‌شود. اخیراً مولر به‌این‌کشف نایل آمده است‌که برخی ازسخت پوستان (از خویشاوندان پانئوس[2]) ابتدا به‌شکل سادهٔ نوپلی[3] ظاهر شده، پس از گذرانیدن دو یا سه مرحله از حالت زوه[4] و عبور از شکل میزیس[5]، رشید می‌شوند. درشاخهٔ بزرگ مالاکوستراسه[6] که این سخت پوستان هم به‌آن تعلق دارند علیرغم اینکه بسیاری ازاعضا شکل زوه به‌خود می‌گیرند هیچ عضو دیگری (به‌جز آنچه دربالامورد بحث قرارگرفت) به‌صورت نوپلی در نمی‌آید ، مع‌ذلك مـولر دلایلی مبنی برایـن ارائه می‌دهدکه اگرمراحل متوالی رشد ونمو اینها برجـای می‌بود تمـام این سخت پوستان ابتدا به‌صورت نوپلی ظاهر می‌شدند.

این واقعیات جنین‌شناسی چگونه قابل تفسیراست: اگرچه‌نه‌همیشه‌ولی معمولاً درمیان جنین وشکل بالغ ورشید فرقهایی هست ــ بخش‌های مختلف جنین کـه بعدها تمایز یـافته هرکدام‌کاربرد دیگری می‌یابند درآغاز،همسانی خارق‌العاده‌ای دارند ــ کرمینه‌هـای متعلق به انواع متمایز شاخه‌ای واحد معمولاً (والبته) نه‌همیشه همانندانند ــ سازمانها و ساختمانهای غیرمفیدی‌که درمرحلهٔ رشد درون رحمی جنین یا درون تخمی کرمینه پدید می‌آیند مدتها پس ازسپری شدن نمو داخل رحمی یا آغاز فعالیت تطابقی و سازشی با شرایط محیط زیست در

---

۱- Aphidien - گروه بزرگی ازحشرات هوموپترکه شامل شته‌ها می‌شود

2- Penoeus

۳- Nauplie - نام لاروشاخص سخت پوستان‌است‌که‌سه‌جفت پادارد - جفت اول‌به‌آنتن‌کوچك، جفت دوم به شاخك‌های اصلی وجفت سوم به‌ضمائم پائین دهان بدل خواهد شد.

۴- Zoé - نام یك مرحله از دوران لاروی سخت‌پوستان ده پایی بدنش پوشیده ازخارهای‌بلند است‌که احتمالاً برای شناورماندن است.

۵- Mysis - مرحله‌ای ازلارو سخت‌پوستان‌که جانورفاقدآبشش است.

6- Malacostracée

کرمینه ، باقی می‌مانند ــ و بالاخره ؛ برخی از کرمینه‌ها در نردبان تکاملی بالاتر از شکل بالغ و رشید خـود قـرار دارند. به‌اعتقاد من پدیدهٔ فـوق‌الذکر را به نحو زیر می‌تـوان تفسیر کرد:

معمولاً همه قبول دارند همانطورکه تغییرات خفیف یا تفاوتهای فردی الزاماً درجنین خیلی زود شکل می‌گیرند پاره‌ای از نادرالخلقه‌گی‌ها نیز پیشرس‌اند . در مورد این مطلب جز مدارکی اندك دردست نیست اما آنچه‌که یقین است بـا اعتقاد فوق‌الذکر مغایرت دارد چه پرورش دهندگان‌گاو واسب وبزوحیوانات تفریحی (همچون سگ وکبوتر و غیره) مگر پس از مرور زمانی چند پس از تولد نوزاد نمی‌توانند بگویند شکل قطعی یـا ارزش واقعی آن چیست. در بچهٔ آدمی هم قضیه ازهمین قراراست چه (در بدو تولد) نمی‌توان فهمید که (نوزاد، شخصی) بلند قامت خواهد شد یا ریز نقش ــ علائم مشخصه یـا ممیزهٔ دقیق او چه خواهد بود. سؤال این نیست‌که هر تغییر در کدام مرحله از زندگی برانگیخته می‌شود بلکه این است‌که زمان تجلی هرتغییر کدام است (چه امکان داردکه میان زمان انگیخته شدن وبروز صفتی فاصلهٔ زمانی درازی باشد). به‌گمان من معمولاً عامل مؤثر قبل ازتولید مثل روی‌یکی ازوالدین یا هردو اثرمی‌کند. قابل یادآوری است‌که تا وقتی جنین درشکم مادر یا دردرون تخم مستقر بوده همانجا تغذیه می‌کند، اندکی دیریا زود پدید آمدن خاصه‌ای برایش واجد اهمیت نیست. لذا تاوقتی جوجهٔ پرنده‌ای درلانه‌توسط والدینش‌تغذیه می‌شود میزان‌خمیدگی منقارکه فی‌المثل برای به‌دست آوردن غذا جهت آن نوع، خصلتی مهم شمرده می‌شودبرایش مهم نیست.

درفصل نخست دیدیم سن‌بروز تحولی درفرد با سن بروز همان تحول درسلسلهٔ‌اجدادی می‌خواند. حتی برخی ازتغییرات مثل (دگردیسی) کرم ابریشم (یعنی عبور ازمراحل) کرم، پیدایش پیله، ظهور شفیره و تجلی پروانه یا روئیدن شاخ گاو در سنی قطعی اتفاق می‌افتد. تا جایی‌که می‌توان قضاوت کرد خاصه‌هایی که ممکن است زودتر یا دیرتر تجلی کنند نیز گرایش به‌بروز در سنی دارندکه دراسلاف ظاهرمی‌شده‌اند. آنچه گفتم در مفهوم وسیع کلمه است نه اینکه‌عدول ازآن ممکن نیست چه می‌توانم شواهد بسیاری ازاین برشمارم‌که‌تحولی درفرزند در سنی خیلی‌کمتر ازسن والدین بروزکرده است.

به‌اعتقاد من دو اصل ارثی بودن سن بروز تحول و زودرس نبودن تغییرات‌سبك، مفسر پدیده‌های جنین‌شناسی است‌که در بالا به‌آنها اشاره کرده‌ام. ابتدا به‌بررسی موارد متناظری

بپردازیم که در اخلاف (جانوران) اهلی مشاهده می‌شود. به‌اعتقاد بسیاری ازدانشمندان که‌روی سگ‌کارمی کنند سگ لوریه و بولدوگ علیرغم تفاوت ظاهری بسیاری که دارند متعلق به ـ اخلاف خویشاوند خیلی نزدیك هستندکـه از یك سویهٔ وحشی اجـدادی مشتق می‌شود. لذا کنجکاوشدم که بدانم اختلاف توله‌های (این‌دوصنف) تا کجاست؟ پرورش دهندگان سگ به‌ـ من اطمینان دادند که فرق توله‌ها به‌همان میزان تفاوت سگهای بالغ دو صنف‌است. قضاوت ازروی آنچه‌که به‌چشم می‌خورد نیز مؤید آن است. ولی نسبت تفاوت (موجود درمیان قد و وزن) توله سگهای شش روزه (دوصنف) که اندازه‌گیری‌کردم خیلی با نسبت تفاوت‌حداکثر سگهای بالغ رشید (دوصنف) فاصله دارد. به‌من‌گفته‌اند که کرهٔ اسبان مسابقه واسبان قوی ـ هیکل یعنی نژادهایی که به‌یاری انتخاب طبیعی قطعیت وجودی یافته‌اند همانقدر با هم فرق دارندکه خود اسبهای‌رشید. اما با سنجش دقیق (قد ووزن) کره‌های سه‌روزه واسبان رشید هر دو نژاد متوجه شده‌ام که هرگزچنین نیست.

چون شواهدی مبنی برانشقاق نژادهای‌گوناگون‌کبوتر اهلی ازنوع واحدی در دست است با نهایت دقت نسبت منقار، گشادی‌دهان، درازی منخرین وپلکها، پنجه‌ها وبالاخره‌کلفتی پاها را در جوجه کبوتران دوازده ساعتهٔ انواع اجدادی وحشی، کبوتر غبغبی، چتری، رنت، بارب، دراگون[1]، نامه‌بر وبالاخره‌کبوتر پشتك‌زن اندازه‌گیری‌کردم. درازی و شکل منقار در رشید برخی ازاین‌کبوتران به‌حدی متفاوت است‌که هرآینه‌به‌حال وحشی یافت می‌شدندبدون کوچکترین تردید آنها را به‌جنس‌های‌مختلف وابسته می‌کردند. اگرجوجه‌های تازه ازتخم درآمدهٔ این نژادها را برحسب نکات فوق‌الذکر طی درجات مختلف دنبال هم ردیف کنیم گرچه‌گاهی‌میان صور پی‌درپی تمایز هست‌ولی اختلاف‌نسبی آنها با یکدیگر ابداً بااختلاف نسبی پرندگان بالغ ورشید قابل قیاس نیست. ازمعدودی خصلت‌های ممیزه مثل‌گشادی دهان درجوجه‌کبوترها چیزی دستگیر نمی‌شود. دراین زمینه فقط یك مورد استثنایی دیده‌ام وآن‌هم جوجهٔ کبوتر کولبوتان کورت فاس است که نسبت تفاوت جوجه‌اش به‌جوجهٔ کبوتر چاهی وحشی وسایرنژادها به‌اندازهٔ نسبت فرق بالغ پرنده مزبور باکبوترهای دیگر است.

آنچه دیدیم‌با دو اصل پیش‌گفته قابل تفسیر است. پرورش دهندگان حیوانات‌تفریحی مثل سگ واسب(مسابقه) وکبوتربرای تکثیر، صرفاً جانوران رشید رابرمی‌گزینندو برای‌شان مهم نیست‌که‌کیفیت مورد نظر درچه سنی ظاهرمی‌شودکافی است حیوان، واجدکیفیت مزبور

1- Dragon

بوده باشد. ازآنچه دربالا به‌خصوص در موردکبوتران گفته شد چنین برمی‌آید که تفاوتهای ممیزه‌که شاخص نژادها بوده توسط آدمی انتخاب شده تدریجاً تجمع یافته‌اند خـاصه‌هایی هستند موروثی‌که عموماً سن تجلی آنها زودرس نیست. اما مورد استثنایی کبوترکولبوتان‌که دوازده ساعت پس ازخروج از تخم واجد خصلت‌های شاخص نژادی است نشان می‌دهد که قاعدهٔ مذکور جنبهٔ‌همه‌گیرندارد. به‌عبارت دیگرممکن است سن بروز خاصه بطور ارثی‌خیلی پیشرس باشد.

اکنون‌دواصل مزبوررا درموردجانوران وحشی ببینیم. گروهی‌پرنده‌رادر نظر آوریم‌که ازاصل‌مشترك واحدی مشتق شده طی‌انتخاب طبیعی باعادات مختلف شکل‌گرفته‌اند. درانواع مختلف تغییرات‌سبك وپی‌درپی بسیار، بطور موروثی دیرظاهرمی‌شوندلذا چنانکه‌درکبوترها دیدیم افراد وآحادجوان انواع مختلف کمترتغییر یافته به‌یکدیگر بیشتر ازبالغین شبیه‌خواهند بود. این طرز نگرش را می‌توان به‌سازمانهای‌کاملاً متمایز وبه‌تمام شاخه‌ها توسعه داد. مثلاً پای قدامی یکی ازاجداد بسیار دور به‌دنبال تغییراتی طولانی دریکی ازاخلاف به‌منزلهٔ دست به‌کارگرفته‌شود، دردیگری به‌منزلهٔ پارو ودرسومی به‌منزلهٔ بال. امابراساس دو اصل‌پیش‌گفته درجنین همهٔ اینها پای قدامی بدون دگرگونی بسیار موجود خواهد بود ــ (ازطرف دیگر) میان پای قدامی جنین وشکل نهایی این اندام درفرد رشید هرنوع تفاوت فـاحشی خواهیم دید. به‌علاوه اثر استعمال یا عدم استعمال روی پاهای قدامی یا هراندام دیگر هرچه‌که‌بوده باشد جز هنگامی‌که موجود قائم به‌ذات شد یعنی درسنین نسبتاً پیشرفته، بروزنخواهد کرد و در اخلاف بعدی‌نیز بطورموروثی درهمان سن تأثیرخواهد بخشید. بنابراین آنها که سن‌کمی دارند بدون هیچگونه تغییرمی‌مانند یا بجز اندکی تغییرنمی‌یابند.

درموارد دیگری ممکن است تغییرات پی‌درپی (یـاد شده) در حیوان جوان خیلی زود روی دهد یا زمان بروز آن بطور ارثی زودرس‌تر ازآنی باشدکه بدایتاً روی می‌داده است. درهر دوحالت جنین یا نوزاد همانطور که درکبوترکولبوتان کورت فاس دیدیم بسیار شبیه حیوان رشید خواهند بود. برای برخی ازگروه‌ها وتحت‌گروه‌های‌کامل مثل پابرسران،نرمتنان خاکزی، سخت‌پوستان‌آبهای شیرین، عنکبوتها وبرخی‌ازاعضای شاخهٔ خیلی بزرگ‌حشرات، قانون رشد ونمو همین است. درمورد علت این امر کـه چرا برخی ازموجودات دستخوش دگردیسی نمی‌شوند یکی ازاحتمالات این است که نوزاد می‌تواند شخصاً نیازهـای غذایی خویش‌رابرآوردلذا وابستگی نوزاد به‌شرایط زیستی‌بسان والدین خواهد بود. فریتس مولر

دربارهٔ این حالت غریب که جانوران خاکزی و آب شیرین‌زی دگردیسی ندارند درحالیکه صور دریازی همان گروه‌ها دستخوش مراحل دگردیسی بسیاراند معتقد است اگرجانورزنده درخشکی یا آب شیرین تا مرحله رشادت ازمراحل گوناگون نگذرد، خیلی ساده‌تر با شرایط زیستی جدید سازش وتطابق خواهد یافت چه محتمل نیست که صور لاروی و شکل رشید جانور واحدی موفق شوند در(نظام اقتصادی) زیستگاه هایی چنان دگرگون و تازه، محلی بیابند که هنوز توسط جانداران دیگر اشغال نشده یا کم اشغال شده باشد. در چنین مواردی انتخاب طبیعی درجه به درجه دگردیسی را کاهش داده سرانجام آن را به‌کلی محذوف خواهد کرد.

از سوی دیگر هرآینه داشتن عاداتی اندك متفاوت با والدین برای جانور جوان مفید فایده‌ای باشد بطوریکه‌سازمانی مختصرمتفاوت با قبل کسب کند یا دگرگون شدن بیشتر برای لاروی که خیلی با شکل رشید والدی متفاوت است سودمند افتد سن موروثی بروز تغییرات به‌یاری انتخاب طبیعی تاحدودی جابجا خواهد شد. ممکن است میان لاروها درمراحل مختلف نمو تفاوت بسیار حاصل شود چنانکه شکل‌لارو درمرحله دوم به‌کلی غیرازمرحلهٔ‌نخست باشد. چنین امری درعالم جانوران به‌وفور دیده می‌شود. جانور رشید ممکن است درنقاط مختلف وبا عادات متفاوت سازش وتطابق یابدکه برای برخی اندامهای حواس و حرکت بی‌ثمر باشد لذا دگردیسی لارو جنبهٔ عقب نشینی خواهد داشت (چه با دگردیسی اندامهایی پدید می‌آیدکه جهت‌جانور مفید نیست بنابراین لارو متعالی‌تر از جانوررشید به‌نظرخواهدرسید).

بنابرآنچه گفته شد می‌بینیم در اثر تغییرات سازمان پیکر جانوران جوان در رابطه با تغییرشرایط زیستی وسن ارثی بروز تحولات، در برخی موارد جانور طی مراحل نمو کاملاً متمایز از ابتدایی‌ترین شکل رشید در می‌گذرد. فریتس‌مولر که اخیراً مسأله را عمیقاً مورد مطالعه قرارداده معتقد است که منشأ اولیهٔ تمام حشرات می‌بایست موجودی بوده باشدبه‌شکل حشره بالغ وتمام‌مراحل دگردیسی ازکرمینه و شفیره وپوره بعدها پیدا شده است ــ مع‌ذلك بسیاری ازطبیعی دانان ازجمله سر. جی. لوبك‌که او هم به‌تازگی موضوع مزبور را بررسی کرده با طرز نگرش فریتس‌مولرموافق نیستند. هرگز جای تردید نیست‌که برخی از مراحل دگردیسی حشرات که کار بردی ندارد از طریق سازش و تطابق با عادات مخصوص حاصل نشده‌اند مثلاً فابر درمورد حشرهٔ کلئوپتر بسیارکوچکی به‌نام سیتاریس[1] خاطرنشان می‌سازد

1- Sitaris

که لارو آن درنخستین مرحله، شش‌پا، دوآنتن وچهار چشم دارد. این لارو درکندوی زنبور عسل ازتخم‌خارج می‌شود. دربهار همینکه زنبورهای نر از خوابگاه زمستانی بیرون خزیدند که این‌واقعه برای زنبورهای‌نر همیشه‌پیش اززنبورهای ماده روی می‌دهد.لاروها به‌زنبورهای نرمی‌چسبند، هنگام جفتگیری ازروی زنبور نر به‌روی زنبورماده منتقل می‌شوند و هنگام تخم‌گذاری خود را به‌روی‌تخم زنبور انداخته آن‌را می‌خورند. بالاخره لارو سیتاریس‌دستخوش دگرگونی کاملی‌می‌شود، چشمانش از میان می‌رود، آنتن‌ها وپاها صغر می‌یابد ، چنانکه فقط اثری ازآنها باقی می‌ماند.دراین مرحله ازعسل تغذیه می‌کنند. دراین حالت به‌لارو واقعی حشرات شبیه‌تراند بالاخره آخرین مرحله دگردیسی روی می‌دهد و به صورت کلئوپتر کامل ظاهرمی‌شوند. اکنون حشره‌ای‌که در تمام مراحل دگردیسی شبیه سیتاریس است اگر به‌سویهٔ اجدادی‌گروهی جدید بدل شود جریان رشد ونمو آن کاملاً به‌جز آن خواهد بودکه امروز می‌بینیم و نخستین حالت لاروی، یقیناً نشان دهندهٔ حالت پیشین هیچ حشرهٔ رشید و قدیمی نخواهد بود.

ازسوی دیگرمحتمل است‌که به‌یاری مطالعهٔ حالت‌جنینی وشکل لاروی شمارهٔ بزرگی ازجانوران به‌نحو کم وبیش کامل حالت اجدادی گروه بزرگی راکشف‌کنیم. درصوربسیار متفاوت شاخهٔ بزرگ سخت پوستان مثل سخت پوستان انگلی، سیرپیدها ، آنتوموستراسه[1]ها وحتی‌مالاکوستراسه[2]ها، لارو به‌شکل نوپلی ظاهرمی‌شود. به‌دلیل اینکه‌لاروهای یاد شده‌بدون نیاز به‌تطابق‌وسازشی اختصاصی‌درآغوش دریا می‌زیند وبه‌دلایل بسیاردیگری‌که فریتس‌مولر ذکرمی‌کند محتمل است‌که در روزگاری بس‌کهن جانوری شبیه نوپلی می‌زیسته‌که اخلافش ازطریق تباعد خاصه‌ها به‌سلاله‌های سخت پوستان فوق‌الذکر موجودیت بخشیده است. ونیز به‌استناد آنچه‌که ازجنین پستانداران، پرندگان، خزندگان و ماهی‌ها می‌دانیم سلف مشترك همهٔ آنها جانوری بوده‌که هنگام رشادت آبشش،کیسهٔ شنا، چهاردست وپا ویك دم می‌داشته، بطوریکه تمام سازمانهای مذکور با زیستن درآب سازش و تطابق یافته بوده‌اند.

چون تمام ارگانیسم‌های جاندار فعلی ومنقرض شده در شماره اندکی شاخهٔ بزرگ گرده آمده‌اند وچون‌درهرشاخه (صورگوناگون) وچون (دانه‌های) این زنجیر درجه‌به‌درجه با هم‌تفاوت دارند هرآینه (مجموعهٔ‌کاملی ازصور زنده ومنقرض موجود درهرشاخه‌می‌داشتیم)

1- Entomostracé
2- Malacostracé

مجموعهٔما قطعاً به‌شکل شجرةالنسب‌درمی‌آمد ـ سلسلهٔ متوالی نسلها همان خطر بط ناشناخته‌ای است که طبیعی‌دانان آن را سیستم‌طبیعی می‌نامند. ازاینجا می‌توان فهمید که چرا به‌نظر بسیاری ازمتخصصین، سازمان پیکر جنین ازلحاظ طبقه‌بندی خیلی مهمتر از سازمان پیکر جانور رشید است. زمانی که دو یا چند گروه جانوری علیرغم تفاوتهای خارق‌العاده‌ای که ازلحاظ سازمان وساختمان وعادات دارند از مراحل جنینی یکسانی می‌گذرند از سویهٔ واحدی مشتق شده‌اند لذا درمیان‌شان خویشاوندی اجدادی هست. پس اشتراك در سازمان و ساختمان جنین علامت منشأ مشترك است درحالیکه عدم اشتراك‌درسازمان وساختمان جنین نشانهٔ عدم‌منشأ مشترك نیست چه ممکن است در گروهی (مفروض) برخی ازحالات جنینی به‌کلی ازمیان برود یا به‌علت تطابق وسازگاری با شرایط زیستی چنان دگرگون شود که بازشناختن آن ممکن نباشد، گاهی از روی لارو می‌توان دریافت که جانور به‌چه شاخه‌ای متعلق است مثلاً سیر بپد رشید که از لحاظ ظاهری اینهمه به‌نرمتان شبیه است فقط ازروی لارو آن می‌توان فهمید که به شاخهٔ بزرگ سخت پوستان وابسته است. عموماً سازمان و ساختمان جنین به‌نحو کم و بیش روشن، وضع سلف دیرین هرجانور را در ایامی که هنوز دستخوش تغییرات بسیار نشده بوده نشان می‌دهد. به‌همین دلیل فهمیدنی است که چرا صور منقرض شده درروزگاران بسیار کهن، اینهمه به‌جنین انواع کنونی همان شاخه شبیه است. آگاهی از این قاعده را در موردجانداران، جهان‌شمول‌می‌داند. امیدوارم درآینده‌صحت امر دربارهٔ اغلب‌جانوران به‌ثبوت برسد. قاعدهٔ‌مزبور مستفاد شدنی نیست مگر اینکه وضع کهن(اجدادی) به‌کلی محو نشده باشد (یعنی) درمراحل مختلف رشد ونمو جنین طی تحولات پی‌درپی آن تجلی کند یا (لااقل) سن بروز موروثی همین تحولات جنینی، دراخلاف پیش‌رس‌تر ازاسلاف باشد. باید این را خاطرنشان کرد که علیرغم صحت قاعدهٔ مزبور ممکن است به‌دلیل فقدان مدارك جانور شناسی متعلق به‌اعصار پیشین، اگرنگویم هرگز بلکه مدتهای بس مدید (درمورد جانور مفروضی) قادر به‌اثبات آن نباشیم. درموردی که شکلی‌بسیار کهن دریکی از صور لاروی خود درجهت خاصی آداپتاسیون یافته همین حالت را به‌تمام اخلاف خویش منتقل کرده باشد قاعدهٔ مزبور قابل اثبات کردن نیست چونکه اخلاف یاد شده در شرایط مذکور به هیچیك از صور رشید اجدادی شبیه نخواهند بود.

گمان می‌کنم تفسیر رویدادهای بارز جنین شناسی که تاکنون بدین‌حد بی‌اهمیت تلقی

می‌شده این است: جنین پدیده‌ای در آغاز پیدایش حیات وجود نمی‌داشته بلکه براساس اصل تغییر دراخلاف عدیدهٔ سلف نخستین مفروضی شکل گرفته وسن بروز هر خاصه در جنین جنبهٔ موروثی یافته است. اگر جنین را به‌منزلهٔ تصویری کم و بیش گنگ و مبهم از سلف مشترك تمام اعضای شاخهٔ بزرگ واحدی تلقی کنیم جنین‌شناسی اهمیت به‌سزایی کسب خواهدکرد.

## اندامهای تحلیل‌رفته ـ ضمور یافته ـ سقط شده

اندامها وحتی بخشهایی ازپیکر که‌چنان حالت‌غریبی‌را داشته بطور وضوح‌غیرضروری بودن‌شان متجلی باشد نه‌تنها جنبهٔ شایع بلکه در طبیعت جنبهٔ عمومی دارد. ذکرنـام جانوری متعالی که درآن هیچ بخشی‌تحلیل رفته نتوان یافت دشوار است. مثلاً پستان درپستانداران‌نر عضوی است تحلیل رفته ـ یکی ازقطعات شش در مارها هم چنین وضعی دارد ـ بال تحلیل رفته درپرندگان همان انگشت ضمور یافته است، دربرخی ازپرندگان اصلاً بال بدردپرواز نمی‌خوردوگاهی بقدری ضمور می‌یابدکه فقط اثر مختصری از آن بر جای می‌ماند. چه از این جالب تر؛ با آنکـه نهنگ رشید فـاقد دندان است جنین آن دندانبندی (کاملی) دارد یا دندانهـایی کـه فك زبرین گوسالـه را پیش از تولد اشغال کرده هرگز لثه را سوراخ نمی‌کند.

منشأ ومفهوم اندامهای تحلیل رفته‌به‌انحای‌گوناگون متجلی‌است. بسیاری از(حشرات) کلئوپتر متعلق به‌انواع‌نزدیك به‌هم وحتی (آحاد وافراد) نوعی واحد یا بال بسط یافتهٔ‌کاملی دارند یا غشایی‌بسیارکوچك وضمور یافته درهردوشکل بالهای قابی شکل‌کاملی که‌درهم‌قلاب می‌شوند روی آنها را می‌پوشاند بطوریکه در نگاه نخست شکی باقی نمی‌ماند که زیر بال قابی شکل بال حقیقی نهفته است. گـاهی اندامهـای تحلیل رفته نقش عملی خویش را حفظ می‌کنند ازجمله پستان حیوانات نرگاهی بزرگ وپر شیرمی‌شود. معمولاً در دو پای حیوان مادهٔ جنس بووس[1] چهارپستان شیرده ودو پستان تحلیل رفته هست ولی‌گاهی درنژادهای‌اهلی شدهٔ این حیوان هر شش پستان پرشیر می‌شود. درگلها هم‌گاهی گلبرگهایی می‌بینیم‌که تحلیل رفته وضمور یافته‌اند. کلروتر دربرخی ازگیاهان دوپایه دیده است‌که اگر افراد نر نوعی‌را

1- Bos

که مادگی تحلیل رفته‌ای دارد با افراد هر مافرودیت نوعی دیگر کـه واجد مادگی درشت و کاملی است به‌تناسل متقاطع واداریم اندازهٔ مادگی در گل دورگهٔ حـاصل از آمیزش مزبور بزرگتر ازاندازهٔ همین اندام در گل نر (فوق‌الذکر) است لذا مادگی تحلیل رفته ومـادگی درشت دوشکل ازکیفیتی واحد است. ممکن است درجانوررشیدی که از هر حیث کامل است بخش‌هایی یافت که علیرغم نمو بسیار می‌توان اینهـا را تحلیل رفته دانست چه اینهـا برای جانورمورد مصرفی ندارند . چنانکه‌لیویس[1] خاطرنشان می‌سازد جنین آبزی سمندر معمولی: «دارای آبشش است وعمرخود را درآب می‌گذراند اما سمندر نوع سالاماندرآترا[2] که‌در کوه‌های مرتفع به‌سرمی‌برد بچهٔ‌کاملی می‌زاید (نـه جنین لاروی شکل مثل سمندرعادی) ولی اگرشکم مادهٔ بارداری را بازکنیم آنرا پراز جنین آبشش‌داری بهسان جنین سمندر معمولی خواهیم یافت ــ آبشش آنهاکاملاً شاخه شاخه است اگراین جنین‌ها را در آب قرار دهیم به‌راحتی به‌شنا خواهندپرداخت. این سازمان‌بندی مختص زیستن در آب بدون هیچ تردید با نحوهٔ زیستن آتی جنین مربوط نبوده با سازش وتطابق آن بـا محیط زیست رابطه‌ای ندارد فقط نمایشگر آداپتاسیون اجدادی جنین با محیط زیست خویش است پس مرحله‌ای از رشدو بسطی راکه صورقدیمی که این خود ازآنها منبعث شده از سر گذرانیده‌اند نشان می‌دهد.»

اندامی که دوکاربرد مختلف دارد ممکن است برای انجام یکی از آن دوعمل هرچند که عملی بسیارمهم بوده باشد دچار ضمور شود ولی برای عمل دیگر فعال باقی بماند. ونیز درگیاهان نقش خامهٔ مادگی این است که لولهٔ گرده ازدرونش عبورکرده به‌تخمك برسد. هر تخمدان خامه وبالای آن کلاله‌ای دارد اما دربرخی ازرستنی‌های تیره مرکبان گلهای نر که خودگشنیده شدنی نیستند تخمدانی تحلیل رفته مشهود است یعنی گرچه در بالای خامه کلاله نیست ولی خود خامه رشدکامل دارد و از پرز پوشیده شده تا گردهٔ بساگهایی راکه خامه را احاطه کرده‌اند بتکاند. گاهی اندامی برای انجام نقش اختصاصی خود تحلیل می‌رود وبه‌ایفای نقش دیگری می‌پردازد مثل کیسه شنای برخی از ماهی‌ها که دیگر به‌عنوان بادکنك موجب سبکی ماهی نشده به دستگاه تنفسی مبدل می‌گردد. مثالهای دیگری هم در این زمینه می‌توان ارائه داد.

هرآینه عضوی‌کاربرد خاصی داشته باشدهرچند بظاهر تحلیل رفته وناچیز باشدنبایستی

1- M G.H Lewes
2- Salamandra atra

آن را ضمور یافته شمرد بلکه بایستی اندامی نوزاد دانست که محتمل است بعدها تحت‌تأثیر انتخاب طبیعی از رشد وبسط وافر برخوردار شود. از سوی دیگر دندانهایی که هرگز از لثه خارج نمی‌شوند فی‌الواقع اندامهای بی مصرفی هستند. چون انتخاب طبیعی جز با حفظ تغییرات مفید تأثیر نمی‌بخشد اندامهای زاید ازطریق تغییر پدید نیامده رشد وبسط نخواهند یافت. اندامهای بی‌مصرف، بستگی به‌حالت قدیمی چیزها وعامل توارث دارد. مشکل بتوان گفت اندامهای نوزادکدام‌اند چه نمی‌توان پیش‌بینی کرد که درآینده فلان بخش ارگانیسم چگونه تغییرخواهدکرد واگر این بخش درمقایسهٔ گذشته و حال‌جنبهٔ نوزاد دارد چون عموماً موجودات توسط اخلاف متکامل‌ترخود معدوم می‌شوندپس اززمانی دراز اینها هم‌که‌صاحب اندام نوزاد شمرده می‌شوند منقرض خواهند شد. بال پنگوتن‌که نقش بالهٔ شنا داردعضوی است‌بسیارسودمند.می‌توان آن را به‌منزلهٔ بال نوزاد قلمدادکرد ولی گمان نمی‌کنم‌این‌صحیح باشد محتمل‌ترآن است‌که اندامی درجهت ایفای نقشی جدید صغر یافته دگرگون شده‌است. ازسوی دیگر بال آپتریکس که‌حقیقتاً عضو بی‌ثمری است اندامی تحلیل رفته است. دست‌و پای بسیار نازك لیدوسیرن حالت‌نوزاد دارد چه‌به‌استناد تأکید اون «اینها سرآغازاندامهایی هستندکه درمهره‌داران عالی اوج اهمیت عملی خویش را کسب‌کرده‌اند.» امـا اخیراً دکتر گونتر اظهارنظرکرده است دست و پای بسیارنازك مذکورکه (به‌تار مویی می‌ماند) بقایای رگه‌های شعاعی شکل بالهٔ شنایی است که تحلیل رفته. پستانهای اورنی تورنك را کـه شبیه پستان‌گاو است می‌توان اندام نوزادی دانست. رشته‌های تخمك بند برخی از سیرپیدهـا را که از رشد بازمانده دخالتی در نگهداری تخمك ندارند می‌توان آبشش‌های نوزاد دانست.

رشد اندامهای تحلیل رفته حتی درآحاد وافراد نوعی واحد متفاوت است ونیز میزان ضمور اندام (مفروضی) درانواع خویشاوند بسیار نزدیك، یکسان نیست. این حالت را به‌وضوح می‌توان در بال پروانه‌های فالن متعلق به‌بعضی از گروه‌ها ملاحظه کرد. ممکن است اندامهای تحلیل رفته‌گاهی‌ازمیان بروند ــ درپاره‌ای ازگیاهان وجانوران‌گاهی با فقدان‌کامل بخشی مواجه می‌شویم‌که براساس مقایسه انتظاردیدن آن را داریم ــ این بخش مفقود بعدها برحسب مجال درموجودات نادرالخلقه از نو ظاهر می‌شود. درتیرهٔ اسکروفولاریاسه پنجمین پرچم ازمیان رفته است این ازآنجا دانسته می‌شودکه در برخی از انواع متعلق به‌تیرهٔ مزبور آثار ناچیزی از آن می‌توان یافت ــ اندام تحلیل رفتهٔ مزبور گاهی برحسب مجال و مقتضا رشد وافری‌می‌یابد. مثال خوب آن گل میمون معمولی است. اگر بخواهیم همانندیهای نقطه

مفروضی را در اعضای مختلف شاخه‌ای معین بررسی کنیم برای ادراك صحیح هیچ چیز مفیدتر از یافتن بقایای چیزهای تحلیل رفته نیست این تصویری است که اون در مقایسهٔ ساق پای اسب و گاو و کرگدن به‌دست می‌دهد.

(درجنین‌شناسی) مهمترین پدیده این است که بعضی اندامها مثل دندان در جنین نهنگ و نشخوارکنندگان هست ولی بعداً به‌کلی ازمیان می‌رود. پدیدهٔ دیگری که گمان می‌کنم جنبهٔ عمومی دارد این است نسبت اندازهٔ بخشی که در جانور رشید تحلیل می‌رود به سایر بخشها در جنین همیشه بزرگتر از نسبت مزبور در جانور رشید است این امر نشان می‌دهد که در آن مرحله از زندگی اندام مورد نظر آنقدرها یا هیچ تحیل رفته نیست.

پدیده‌هـای مهم مربوط به‌اندامهـای تحلیل رفته را برشمردم. از اندیشه در این زمینه نمی‌توان دچار حیرت نشد چه همان استدلالی که ما را به‌شناخت آداپتاسیون مکتسب و بسیار دقیق اغلب نقاط ارگانیسم راهبر می‌شود به دیدن عدم کمال و بی‌ثمری واضح اندامهای تحلیل رفته وضمور یافته وامی دارد. عموماً در کتابهای تاریخ طبیعی اندامهای تحلیل رفته را «برای حفظ تقارن» یا «برای تکمیل نقشه طبیعت» قلمداد می‌کنند ولی این چیزی جز گرفتن معلول به‌جای علت نیست، نتیجه‌گیری غلطی است چه اگر مقصود حفظ تقارن در طبیعت باشد چرا همانطور که پرفسور وایزمن می‌پرسد، برای چه در مار بوا کونستریکتور[1] بقایای اندامهای خلفی موجود است ولی در هیچ مار دیگری کوچکترین نشانه‌ای از این استخوانهـا مشاهده نمی‌شود؟ در بارهٔ ستاره شناسی که ادعا کند مدار اقمار به‌گرد سیارات از آن رو بیضی است که با مدار بیضی شکل سیارات به‌دور خورشید قرینه باشد چه می‌توان گفت؟ فیزیولوژیست مشهوری علت وجودی اندامهای تحلیل رفته را راهی برای دفع زیادی مواد و یا مواد زیانبخش به‌حال فرد می‌داند اما آیا می‌توان قبول کرد که کلالهٔ ضمور یافته در بعضی گلهای نر که فقط از یك بافت سلولی ساخته شده (نه ترکیب سازمانی خاص) می‌تواند چنان نقشی ایفا کند؟ آیـا قابل قبول است که دندانهای جنینی گوساله‌ای در شکم مادر که با سرعت وافر در حال رشد است برای حذف مادهٔ سودمندی چون فسفات کلسیم تدارك شده باشد؟ گاهی دیده شده در انسان پس از قطع انگشتان در محل قطع ناخنی ناقص می‌روید اگر آن گفته درست باشد رویش ناخنهای ناکامل یا ناخنی که در انتهای بالهٔ شنای لامانتین می‌روید برای ترشح مواد شاخی است.

---

1- Boa constrictor

یافتن منشأ اندامهای تحلیل رفته براساس فرضیهٔ انشقاق از طریق تغییر به‌سادگی قابل تفسیراست. اندامهای تحلیل رفتهٔ بسیاری درفراورده‌های اهلی خود داریم از جمله: ظهوردمی کوتاه وکلفت درنژادهـایی (از جانوران اهلی) که عمومـاً بی‌دم خوانده می‌شوند ــ ظهور بقایای گوش (ازمیان رفته) درنژادهای گوسفند که علی‌الاصول فاقد آن است ــ ظهور شاخی کوتاه وآویخته درنژادهای بدون شاخ گاو به‌استنادکشف یوایت[1] بخصوص درحیوان‌جوان‌ـ ظهور گلی‌کامل در گل کلم. اغلب درجانوران‌نادرالخلقه بخش‌های تحلیل‌رفتهٔ عدیده‌ای‌می بینیم. تردید دارم که هیچیك ازاین موارد قادر بـاشد پرتوی روشنگر به‌روی منشأ اندامهای تحلیل رفته درجانوران وحشی بیندازد مگر اینکه‌نشان‌دهد احتمالاً موجودات درحال طبیعی‌دستخوش دگرگونی ناگهانی نمی‌شوند. مطالعات ما پیرامون جانوران اهلی نشان می‌دهد عدم‌استعمال به‌نحو موروثی منجر به‌ضمور اندامها خواهد شد. به‌گمان من‌محرك اصلی (دراین زمینه)عدم استعمال است که درنسلهای پی درپی تدریجاً موجب کوچك شدن اندامهای (غیر ضروری) شده سرانجام‌به‌تحلیل‌کامل آنها می‌رسد نمونهٔ این موضوع، چشم جانوران زنده درغارهای تاریك است ــ ونیز پرندگان جزایر اقیانوسی که درمعرض تهدید درندگان نیستند نیازی به‌ـ پروازندارند لذا سرانجام خصلت پرواز کردن را ازدست می‌دهند. از طرف دیگر اندامی که درشرایط مفروضی‌مفید است امکان‌دارد دراوضاع دیگری زیانبخش باشد. بال حشرات کلئوپتر زنده درجزایر بادگیرچنین است لذا به‌یاری انتخاب طبیعی اندازهٔ بال رو به‌کاهش می‌رود وسرانجام درنوع مورد نظر به‌کلی نابود می گردد.

کلیهٔ‌تغییرات حاصل‌درسازمان وساختمان‌یا نقش عملی‌عضوی که طی درجات‌نامحسوس روی می‌دهند مورد انتخاب طبیعی واقع خواهند شد. هرآینه اندامی درشرایط زیستی نوین جهت هدفی مشخص مضر یا ناسودمند باشد امکان‌دارد (توسط انتخاب طبیعی) جهت مصرف دیگری تدارك شود. ممکن هم هست که اندامی از وظایفی که قبلاً انجام می‌داد فقط یکی‌را حفظ کرده (بقیه را ازدست بدهد). اگر اندامی که ابتدا به‌یاری انتخاب طبیعی شکل گرفته (درشرایط جدید) ناسودمند شود امکان داردحالت متغیر بگیرد ولی انتخاب طبیعی کوچکترین نقشی درکندکردن یا تصحیح مسیر تغییرات آن ایفا نخواهدکرد. درهرمرحله ازحیات که‌عدم استعمال یا انتخاب اندامی را تحلیل‌می برد واین عموماً هنگامی روی می‌دهد که‌موجود،رشید

---

1- Youatt

بوده تمام خصلت‌های خویش را به کار گرفته است اصل موروثی بودن بروز خاصه‌ها موجب خواهد شد که اندام مورد نظر درهنگام رشادت خرد باقی بماند و هرگز جز در موارد نادر این‌جنبه درجنین تجلی نخواهد کرد. تفسیردرشتی اندامهای تحلیل رفته درجنین‌نسبت به‌جانور رشید همین است. اگر فی‌المثل انگشت جانوری درنسلهای پی‌درپی کمتر ازکمتر به‌کاربرده شود یا به‌علت تغیر عادات اندامی کمتر ازپیش مورد مصرف باشد یا غده‌ای که عمل خاصی داردکمتر ازسابق استعمال داشته باشد می‌توان نتیجه گرفت دراخلاف بعدی جانور اندازهٔ چنان عضوی‌کاهش خواهد یافت ولی هنگام رشد وبسط جنین موضع اصلی خویش را حفظ خواهد کرد.

همیشه دشواری زیروجود خواهد داشت: پس از آنکه عضوی در اثر عدم استعمال کوچك شد چگونه این‌کوچك شدن ادامه می‌یابدتا به‌حدی‌که آثاری ناچیز ازآن‌باقی‌بماند یا به‌کلی محو شود؟ وقتی‌عضوی، دیگرمورد مصرف واقع نشد محال است عدم استعمال‌روی آن اثر بگذارد. خوب است‌که بتوان‌برای آنچه‌که‌گفته شد توضیح وتفسیر (فانع‌کننده‌ای) بیابیم ولی‌من نمی‌توانم. اگربتوان‌چنین انگاشت‌که تمام ارگانیسم‌عوض بزرگ‌شدن‌گرایش به‌کوچکترشدن داشته‌باشد می‌توان‌دریافت عضوی‌که‌ناسودمند است بدون ربط به‌عدم‌استعمال روبه‌صغرخواهدرفت وسرانجام عضوی تحلیل‌رفته‌گردیده به‌کلی‌معدوم خواهدشد. دراین‌میان تمام عواملی‌که مانع ضمور بیش ازپیش آن هستند با مداخلهٔ انتخاب طبیعی متوقف خواهند شد. اصل‌صرفه‌جویی‌دررشدونمو که دریکی‌ازفصول‌پیش موردبحث قرارگرفت نیزممکن‌است با مصرف‌کردن مواد سازندهٔ عضوی‌که دیگرسودمند نیست به‌تحلیل رفتنش‌کمك‌کند. مع‌ذلك اصل یاد شده فقط در ابتدای روند تحلیل اندام (ناسودمند) مؤثر است چه قابل قبول نیست تکمهٔ بسیارکوچکی‌که باقی‌ماندهٔ تخمدان تحلیل رفته‌ای در گل نر است و از بافت سلولی ساخته شده آنقدرمواد دربرداشته باشدکه مورد نیازرستنی باشد.

اندامهای ضمور یافته درهرمرحله ازعقب نشینی که بوده باشند موجودیت‌شان صرفا به‌یاری عامل‌وراثت حفظ شده وخود سند وضع اولیه چیزها هستند. بنابراین می‌توان‌دریافت که چرا متخصصین طبقه‌بندی(موجودات) برای‌قراردادن ارگانیسم‌های جاندار درمحل‌واقعی خود هنگام طبقه‌بندی اغلب بخش‌های تحلیل رفته را هم‌ارز بخش‌های دیگر می‌دانند وحتی ازاین لحاظ گاهی اهمیت بخش‌های ضمور یافته خیلی بیشتر ازبخشهایی ازارگانیسم جاندار می‌شودکه اهمیت فیزیولوژیکی وافری دارند. اندامهای تحلیل رفته را می‌توان به‌حروفی‌در

کلمه تشبیه کردکـــه دراملای کلمه وارد می‌شوند ولی هنگام‌خواندن تلفظ نمی‌شوند؛ اهمیت آنها دریافتن ریشهٔ کلمه است. بنابراین نتیجه می گیریم اندامهای ناکامل و تحلیل رفته نه‌تنها دشواریهایی راکه برای فرضیهٔ متداول درموردآفرینش فراهم می کنند برای دکترین‌انشقاق توأم با تغییر جانداران ازیکدیگر ایجاد نخواهند کرد بلکه به‌عنوان نتایج اصولی که قبلاً ذکر شد قابل پیش‌بینی هم هستند.

## خلاصه

دراین فصل کوشیدم اثبات کنم که نکات مشروح در زیر همگی از نتایج عـادی فرضیهٔ انشقاق صور خویشاوند و نزدیك از سلفی واحد بوده تفاوتهای شاخص بین آنها نـاشی از (عامل) تغییر ومداخله انتخاب طبیعی توأم با شرایط انقراض و تباعد خاصه‌هـا است (نکات مورد نظر این است): آرایش ارگانیسم‌های جاندارهمیشه به‌این شکل است که گروه‌هایی‌در گروه بزرگتر جایگرمی‌شوند ــ کیفیت روابطی که تمام ارگانیسم‌های کنونی ومنقرض شده رابه‌یاری‌پیوند بغرنج خویشاوندی‌به‌دورهم گردمی‌آوردوخود به‌سان خطی پیچ‌وخم‌دار است قوانین حاکم برطبقه‌بندی ودشواریهایی که طبیعی‌دانان‌هنگام طبقه‌بندی با آن‌مواجه می‌شوند تفاوت شگرفی که میان مشابهت یا همسانی تطابقی وسازشی بامشابهت واقعی وجود دارد و نیز قواعد شبیه دیگر. به‌هیچوجه نباید از یاد برد در این برداشت از طبقه بندی ، عامل تبار که‌عموماً موردقبول است‌به‌منظور گرد آوردن دوشکلی‌های جنسی،چند شکلی‌های‌سنی، انواع دوصورتی واصناف شناخته شدهٔ نوعی مفروض به‌کار برده می‌شود (و این علیرغم) تفاوتهای سازمانی وساختمانی ظاهری آنها است. اگرعامل تبار یعنی یکی ازمطمئن‌ترین دلایل‌شباهت ارگانیسم‌های جـاندار به‌یکدیگر را طرف توجـه قرار دهیم مفهوم سیستم طبیعی را خواهیم دانست ــ (عاملی که طبیعی‌دانان درطبقه‌بندی) درجستجوی آن هستند تا آرایش جانداران را پیاده کنند چیزی جز شجرةالنسب‌نیست. اصطلاحـات صنف، نوع، جنس، تیره، رده و شاخه نشان دهندهٔ میزان تمایزی است که (جانداران) کسب کرده‌اند.

پدیده‌های ریخت شناسی بسیارمهم‌اعم ازطرح مشابه دراندامهای همانندی که‌درانواع مختلف یك شاخه (مصارف گوناگون دارند) یا بخشهای همانند پیکرهرگیاه وحیوان (فقط) به‌یاری همین فرضیه قابل درك است.

اصلی که (می‌گوید) تحولات سبك و پی‌درپی عموماً والزاماً در مرحلهٔ خیلی پیش‌رس حیات روی نمی‌دهد و سن بروز این تحولات موروثی است، مفسر پدیده‌های اساسی جنین شناسی زیراست: شباهت عمیق بخش‌های متفاوت پیکرجنین که درحین رشد چه‌ازلحاظ سازمان وساختمان وچه ازبابت عمل‌کرد تمایز بسیارمی‌یابند ــ شباهت بخش‌ها واندامهای همانند در جنین انواعی که خویشاوندی دارند علیرغم آنکه پس از رشادت جانور اندامهای مزبور با هدف‌های کاملاً متفاوت تطابق وسازش خواهند یافت. لاروها، جنین‌های فعالی هستند که برحسب شرایط زیست دستخوش دگرگونی شده‌اند ودگرگونی آنها ازلحاظ سن تجلی موروثی است. به‌استناد اصول مذکور وقتی اندامی دستخوش ضمور می‌شود خواه دلیلش عدم استعمال باشد یا مداخلهٔ انتخاب طبیعی عموماً باید در دورانی ازحیات باشدکه جانور به‌نفسه قادر به‌تأمین نیازهـای خویش است (درمورد تحلیل رفتن اندامها) عـامل وراثت هم نقش عمده‌ای دارد بنا بر آنچه گفته‌شد پیدایش اندامهای صغر یا فته‌امری‌است‌قابل‌پیش‌بینی. هنگامی اهمیت‌خصلت‌های جنین شناسی‌وارزش اندامهای تحلیل رفته‌متجلی می‌شودکه‌آرایش طبیعی (جانداران) براساس شجرةالنسب باشد.

بالاخره ازپدیده‌های گوناگونی که در این فصل مورد بررسی قرارگرفت به‌وضوح چنین استنباط می‌کنم‌که بیشمار نوع، جنس وتیره‌ای‌که‌کرهٔ زمین را اشغال‌کرده‌اند هریك‌در شاخهٔ مربوط به‌خود، اخلاف سلف مشترکی هستندکه نسلهای متمادی دستخوش تغییرشده‌اند. هرگاه (انشقاق جانوران ازجد مشترك) بردلایل دیگری نیز استوارنبود پدیده‌های مذکوردر این فصل جهت پذیرفتن آن برای من بسنده بود.

فصل چهاردهم

# بازگویی و نتیجه‌گیری

- بازگویی ایرادهایی که به‌فرضیهٔ انتخاب طبیعی وارد می‌کنند
- بازگویی شرایط خصوصی وعمومی مساعد برای انتخاب طبیعی
- علل باور عمومی در مورد لاینغیر بودن انواع
- فرضیهٔ انتخاب طبیعی‌را تاکجا می‌توان‌گسترش داد
- اثرات به‌کاربردن انتخاب طبیعی در مطالعهٔ تاریخ طبیعی
- آخرین کلام

چون‌کتاب حاضر سراسر استدلال است‌گمان می‌کنم بیان خلاصه و نتیجهٔ آن برای خوانندگان ضروری است.

انکارنمی‌کنم‌که به‌فرضیهٔ انشقاق جانداران ازسلف واحد (طی روند) تغییر به‌یاری انتخاب طبیعی، ایرادهایی وارد است و من‌کوشیدم‌آنها را در نیرومندترین جنبه‌هایشان ارائه دهم. دربادی امر به‌نظرآدمی هیچ چیز دشوارتر از باور داشت تکوین بغرنج‌ترین غرایز و متکامل‌ترین اندامها از طریق تجمع (تدریجی) بیشمار تغییرات سبك سودمند به‌حال موجود نیست. مع‌ذلك اگرمتوجه باشیم درتمام غرایز وکلیهٔ بخشهای ارگانیسم بین آحاد و افراد حد اقل تفاوتهایی هست ــ اگر (به‌خاطرآوریم)که تنازع بقایی ابدی ضامن پایدار ماندن سازمانها وغرایز سودمند است ــ وسرانجام اگر(بدانیم)که درجریان تکمیل هراندام حالات و درجاتی هست‌که هرکدام درجای خود به‌حال صاحبش سودمند است ولذا امکان دارد به موجودیت‌خویش‌ادامه‌دهد ــ دشواری‌فوق‌الذکر هرچند لاینحل به‌نظرمی‌رسدآنقدرها واقعیت

ندارد. گمان نمی‌کنم به‌صحت آنچه که گفتم اعتراضی وارد باشد. قبول مدارج پی‌درپی تکاملی درسازمانها و ساختمانهای مختلف به‌ویژه در مورد گروه‌های منقرض شده که دراین زمینه‌ورطهٔ تاریکی باقی گذارده‌اند بدون‌تردید دشوارمی‌نماید اما درطبیعت (درمیان جانداران‌امروزی) درجاتی چنان غریب مشاهده می‌کنیم که (با دیدن آنها) پیش از معتقد شدن به‌اینکه اندامی، غریزه‌ای یا پیکری بدون طی مدارج (تکاملی) وصور حد واسط ، وضع فعلی را کسب‌کرده بایستی محتاط بود. موارد شایان‌شناخت اختصاصاً دشواری هم هست که به‌نظرمی‌رسدبافرضیهٔ انتخاب طبیعی ناسازگاراست یکی از جالب‌ترین‌شان موجودیت دو سه‌شکل مورچهٔ نازا در جوامع مورچگان است که اصطلاحاً لقب مورچهٔ کارگردارند. کوشیدم نشان دهم که چگونه می‌توان به‌این‌مشکلات فائق‌آمد. درموردنا باروری تقریباًعمومی وحیرت‌انگیزدرتناسل متقاطع انواع‌متمایز ومغایرت‌کامل این امر با بارآوری‌عمیم درتناسل‌متقاطع اصناف‌توجه‌خوانندگان را به‌فصل هشتم‌کتاب جلب می‌کنم (نتایج مکتسب ازآن فصل) مرا متقاعد می‌کندکه‌نازایی یاد شده‌کیفیتی اختصاصی نیست وبه‌نگرفتن پیوند دو درخت‌نمی‌ماند بلکه امری است‌مربوط به‌دستگاه تولید مثل انواعی که آنها را به‌تناسل متقاطع وامی‌داریم. صحت نظر فوق را از تفاوت عظیمی که درحاصل تناسل متقاطع دونوع وجود دارد نیز می‌توان دریافت به‌شرطی که یك دفعه نوعی را به‌عنوان پدرودیگری را به‌عنوان مادر به‌کار بریم و بار دوم عکس آن را انجام دهیم. دربررسی گیاهان دوشکلی وسه‌شکلی که‌بدون شبهه به‌نوعی واحد تعلق دارند وبا یکدیگر جز ازنقطه نظر اندامهای مولده و طرز عمل‌کرد این اندامها تفاوتی ندارند نیز به نتیجهٔ فوق دست می‌یابیم چه ازآمیزش نامشروع‌شان یا اصلاً دانه‌ای بارنمی‌آید یامحصول بسیار اندك است.

گرچه اغلب مؤلفین دراین‌موردا تفاق‌کلام دارندکه آمیزش،اصناف ونیزتناسل اخلاف دو تبارهٔ آنها همیشه بارآور است ولی شخصیت‌های عالیقدری مثل گارتنر و کلورترگمان نمی‌کنند این اعتقاد اکیداً درست بوده برپایه‌های محکمی استوار باشد. غالب اصناف مورد آزمایش اصنافی هستندکه ازطریق اهلی شدن به‌دست آمده‌اند (منظورم فقط زیستن در قید اسارت نیست) ــ درچنین اصنافی گرایش واضح به‌کاستن ازمیزان نازایی به‌چشم می‌خورد ــ با قضاوت ازروی قیاس نبایستی منتظر باشیم که‌کیفیت اهلی شدن دراخلاف تغییریافته، موجب نازایی شود. به‌نظرمی‌رسدکاهش میزان نازایی ناشی ازهمان علتی باشدکه اجازه می‌دهد جانوران اهلی درشرایط‌گوناگون با یکدیگرجفت شوند واین خود احتمالاً ناشی از عادت

کردن تدریجی به‌تغییرات وافرشرایط زیستی است.

بنظر می‌رسد مشتی پدیده‌های دوگانه ومتوازی برنازایی در تناسل متقاطع بارنخست وبرنازایی اخلاف دو رگهٔ (حاصل از نخستین آمیزش) پرتوی روشنگر می‌افکند. از طرفی مدارك محکمی دراین زمینه دردست است که تغییرات خفیف شرایط زیستی، به‌موجودتوانایی ونیروی باروری بسیارمی‌بخشد. ونیزمی‌دانیم اخلاف حاصل ازتناسل متقاطع آحادمتمایز[1] و اصناف مستقل ازلحاظ شماره وطول قد ونیروی جسمانی (براحفاد به‌دست آمده ازآمیزش افراد یك خانواده ویا صنف واحد) برتری چشم‌گیردارند. علی‌الاصول علتش این است که افراد مذکور درمعرض شرایط زیستی اندك‌متفاوتی قرارداشته‌اند ــ به‌استناد سلسله‌ای‌تجربیات مستند می‌توان اطمینان داشت که اگر آحاد و اصناف صنفی مفروض) طی نسلهای متمادی در معرض شرایطی یکسان بوده باشند تدریجاً امتیازات (زیستی‌شان)کاهش یافته سرانجام به‌کلی زایل می‌شود. این یك‌طرف قضیه، از سوی دیگرمی‌دانیم هرآینه انواعی کـه از دیرباز تحت شرایط مشخصی قرارداشته‌اند (یکباره)یله شده‌درمعرض شرایطی قرارگیرندکه‌کاملاً باشرایط زیستن درقید اسارت متفاوت است بـه‌کلی معدوم خواهند شد اگر هم معدوم نشوند علیرغم سلامت ظاهر وبنیهٔ نیرومند عقیم خواهند شد. چنین قضیه‌ای به‌سر فراورده‌های اهلی ما که از دیرباز درمعرض‌شرایط متغیر زیستی بوده‌اند نخواهد آمد. درنتیجه، زمانی‌که مشاهده‌می‌کنیم شمارهٔ دورگه‌های حاصل ازتناسل متقاطع انواع متمایز به‌دلیل مرگ جنین در بدو تشکیل یا مرگ زودرس موجود یا ناباروری نسبی آنهاکه به‌سن رشادت می‌رسند اندك است چنین به‌نظرمی‌رسدکه احتمالاً این امر ناشی ازاین است‌که ارگانیسم‌های والدین درمعرض شرایط زیستی‌کاملاً متفاوتی بوده‌اند. هرکه بتواند بگویدکه چرا فیل وروباه درقید اسارت حتی در مسقط‌الرأس خویش زاد وولد نمی‌کنند یا چرا خوك وسگ اهلی درهرمقـام و موضع احفاد بسیاری برجای می‌گذارند قادراست به‌این پرسش نیز پاسخ دقیقی بدهد: چرا تناسل متقاطع دونوع متمایز یا آمیزش اخلاف دورگه آنها عموماً کم و بیش نابارور است در حالی که تناسل متقاطع دوصنف اهلی ونیز آمیزش احفاد دو تبارهٔ آنها همیشه زایا است.

موضوع ناباروری دورگه‌ها غیر ازعقیمی دونوع متمایز درتناسل متقاطع است چه در آنها اندامهای تناسلی‌کامل وعادی نیست درحالیکـه در انواع اعضای یـاد شده وضع طبیعی

---

۱ـ منظور ازتناسل متقاطع آحاد متمایزآمیزش افراد متعلق به نوع وحتی صنف واحدی است که نسبت والدی‌ـفرزندی مستقیم نداشته باشند مثل‌آمیزش‌گربهٔ نر بابچهٔ خود.

دارد. ازآنجا که پیوسته مشاهده می‌کنیم هر ارگانیسم جانداری که در معرض تغییرات مختصر شرایط (زیستی) قرار بگیرد تاحدودی نازا می‌شود جای عجبی نیست که دورگه‌ها هم کم‌وبیش چنان باشند چه‌سازمان‌وساختمان‌شان‌نمی‌تواند مصون ازاختلالات ناشی ازآمیختن‌دوارگانیسم متمایز باشد مع‌ذلك نمی‌گویم که تنها علت واقعی ناباروری همین است. توازی یاد شده متکی برمشتی پدیدهٔ‌متضاد دیگراست وآن‌اینکه استحکام وبارآوری کلیهٔ ارگانیسم‌های‌جاندار تحت تأثیرتغییرات سبك شرایط خارجی رو به‌افزایش می‌رود و فراورده‌های ناشی از تناسل صوراندکی‌تغییریافته، اصناف مختصری دگرگون شده بازهم قدرت زایش ونیرومندی‌بیشتری کسب می‌کنند. ازیك‌سو تغییرات شدید محیط خارجی وآمیزش انواع بسیاردور ازهم قدرت تولید مثل راکاهش می‌دهند ازسوی دیگر تغییرات سبك محیط خارجی و جفتگیری صوری که خیلی دور از هم نیستند به‌نیروی بارآوری می‌افزایند.

دشواریهایی‌که فرضیهٔ «انشقاق جانداران برحسب توزیع جغرافیائی» با آن روبرو می‌شود به‌حدکافی جدی است. تمام اجزای‌هرنوع،هرجنس‌حتی‌دسته‌های موجود در گروه‌های بزرگترمی‌باید اخلاف اجداد مشترکی باشند لذا هرچند مجزا ومنفرد بوده درهرنقطه‌ازکرهٔ ارض که‌باشندطی نسلهای پی‌درپی‌ازنقطهٔ واحدی انشعاب‌یافته درجهات مختلف منتشرشده‌اند. اغلب از یافتن راه احتمالی چنین انتشاری ناتوانیم. با وجود این اگر برحسب سال در نظر بگیریم جا دارد تصورکنیم برخی ازانواع مدتهای بسیار مدید شکل قطعی خویش را حفظ کرده‌اند ولی پراکندگی وسیع آنها واجد اهمیتی نیست چه در زمان یاد شده احتمال مهاجرت‌های گسترده به‌وسایل‌مختلف موجودبوده‌است. وجودانواع مشابه را درنقاط‌دورازهم می‌توان‌با انقراض‌همان‌نوع درنواحی‌حد واسط تفسیر کرد. ازطرفی باید اذعان‌کرد دانسته‌های ما پیرامون‌تغییرات‌جغرافیایی واقلیمی کرهٔ‌زمین درادواراخیر که‌می‌توانسته مهاجرت‌هاراسهل‌تر کند بسیار ناچیز است. ازجمله بسیارکوشیدم‌اثر نیرومند دوران یخبندان را روی پراکندگی نوعی مفروض وخویشاوندان آن بفهمانم. هنوزنمی‌دانیم وسایل مقتضی انتقال چه بوده‌است. درمورد انواع متمایز متعلق به‌یك جنس‌که درنقاط بسیار دور از هم سکونت دارند (می‌توان گفت:) می‌باید مشی تغییرات‌شان بسیار کند بوده باشد و در این مدت مهاجرت به انحای گوناگون برای‌آنها میسربوده است ــ (درنظرگرفتن این موضوع) تاحدی ازدشواری‌تفسیر پراکندگی وافر انواع متعلق به‌یك جنس می‌کاهد.

فرضیهٔ انتخاب طبیعی با قبول اینکه در دیرباز بیشمار صور بینابینی درمیان‌کلیهٔ انواع

متعلق به‌هر گروه وجود داشته تفاوت آنها به‌یکدیگر بیش ازاختلاف اصناف امروزی نبوده است این سوال را برمی‌انگیزدکه چرا تمام اشکال یاد شده را درپیرامون خویش نمی‌یابیم وچرا همهٔ ارگانیسم‌های جاندار با یکدیگر نیامیخته‌کلافی ناگشودنی ایجاد نکرده‌اند؟ در ـ مورد جانداران کنونی لازم‌به‌یادآوری‌است که‌جز درموارد استثنایی‌مدرکی ازحلقه‌های‌بینابینی (زنده) دردست نیست‌که آنها را مستقیماً به‌هم ربط دهد فقط به‌یاری صورمفرضی که اشکال جدید جای‌شان راگرفته است به‌یکدیگر مربوط خواهند شد. حتی در سرزمینی وسیع که از دیرباز یکپارچه باقی مانده لذا اوضاع‌اقلیمی وسایرشرایط زیستی درآن تغییرات نامحسوسی داشته است درحد فاصل دونقطه‌که مسکن دونوع متمایز ولی خویشاوند بسیارنزدیك‌اندغالباً اصناف (بینابینی) بسیارپیشرفته نخواهیم دید. محتمل است برخی ازانواع متعلق به‌یك جنس تحول یافته باقی بمانند ولی بقیه بدون برجای نهادن عقبهٔ تغییر یافته منقرض گردند. تغییرات یکندی روی می‌دهند وهمهٔ انواعی‌که باقی می‌مانند یکجا دستخوش دگرگونی نخواهندشد. قبلاً نشان دادم‌که احتمالاً اصناف زینده درنواحی حد فاصل توسط یکی ازانواع همجوار که شماره‌شان فراوانتر ولذا قابلیت تغییرشان بیشتراست‌جایگزین و مضمحل خواهند شد.

به‌استناد دکترین ریشه‌کن شدن انبوه حلقه‌های بینابینی‌که صور زنده ومنقرض شدهٔ کرهٔ ارض را درادوار پی‌درپی زمین‌شناسی به‌صورقدیمی‌تر پیوند می‌داده‌اند پس چراسازمانهای زمین‌شناسی انباشته ازآثار این صور بینابینی نیست؟ چرا هیچ مجموعهٔ آثار سنگواره‌شواهد مبرهنی ازدگرگون‌شدن درجه‌به‌درجه‌وبروزجهش‌های (پی‌درپی) جاندارانی‌که(می‌زیسته‌اند) عرضه نمی‌کند؟ گرچه پژوهشهای زمین‌شناسی به‌نحو غیر قابل اعتراضی موجودیت شمارهٔ بسیاری از-حلقه‌هایی راکه در دیرباز می‌زیسته‌اند برملا کرده خیلی از صور -جاندار را به‌هم نزدیك می‌کند مع‌ذلك تمام درجات نامحسوسی راکه فرضیهٔ ما موجودیت آن را ایجاب می‌کند ارائه نمی‌دهد این روشن‌ترین ایرادی است‌که می‌توان به‌فرضیهٔ (انتخاب طبیعی) گرفت. گرچه اغلب این فقط ظاهرقضیه است‌ولی چرا درطبقات متوالی زمین‌شناسی گروه‌های انواع بطورناگهانی پدیدارمی‌شوند؟ اکنون‌می‌دانیم ارگانیسم‌های جاندارزمین،درروزگاری بسیارکهن‌تر ازپیدایش تشکیلات (دوران) کامبرین پدید آمده‌اند و این زمان بقدری قدیمی است‌که قابل‌احتساب نیست‌چرادرزیررسوبات‌مزبور،سیستم‌طبقات‌برهم‌انباشتهٔضخیمی‌نمی‌یابیم که‌اسلاف‌سنگواره‌های‌دوران‌کامبرین‌رادربر داشته باشد؟هرچندکه‌تاریخ زمین‌برایمان‌ناشناخته است براساس فرضیهٔ(ما) بایستی یك چنین‌طبقات رسوبی‌درچنان ایامی‌دور تشکیل شده باشد.

بدون قبول نقص (عظیم) بایگانی مدارك زمین‌شناسی قادر به‌پاسخگویی به‌آن پرسش‌ها نیستیم (نقص مزبور به‌گمان من) بیش از آن است که زمین‌شناسان عموماً می‌پذیرند. شمارهٔ نمونه‌هایی که درموزه‌ها داریم درقیاس با انواعی که نسل اندر نسل زیسته‌اند صفراست. هیچ صورت اجدادی دویا چندنوع از لحاظ جمیع خاصه‌ها بیش از آنکه کبوتر چاهی از نظر چینه‌دان و دم نسبت به‌اخلاف تغییر یافته‌اش یعنی کبوتر غبغبی و کبوتر چتری حد واسط شمرده می‌شود بطور مستقیم شکل بینابینی عقبهٔ تغییر یافتهٔ خود نخواهد بود. هرگز نخواهیم توانست علیرغم بررسی دقیق، نوع مفروضی را سلف نوع تغییر یافتهٔ دیگری قامداد کنیم مگر تمام حلقه‌های بینابینی (آن‌دو) را دردست داشته باشیم وچون مدارك زمین‌شناسی ناکامل است نمی‌توان انتظار یافت شدن عدهٔ بسیاری ازاینها را داشت. هرآینه دوتا، سه‌تا وحتی بیشتر، صورت حد واسط کشف کنیم آنها را انواع متمایزی خواهیم‌شمرد ــ این امرهنگامی تشدید خواهد شد که‌موجودات مزبور علیرغم تفاوتهای اندك در چینه‌های متمایز هر سازمان زمین شناسی به دست آیند. صور مشکوك فراوانی می‌شناسیم که احتمالاً جز صنف نیستند اما برای اینکه طبیعی دانان‌در صنف انگاشتن (یا نوع دانستن) آنها مصمم شوند باید امید به‌این بست که در آینده به‌حد کافی صور حد واسط سنگواره شده به‌دست‌آید. بخش بسیارناچیزی از کرهٔ ارض ازنقطه‌نظر زمین‌شناسی بررسی شده ودرآنجاها جز در مورد معدودی از شاخه‌های ارگانیسم جاندار به حدکافی سنگواره به‌دست نیامده است. بسیاری ازانواع پس ازتکوین هرگز دستخوش تغییر نشده به‌همان شکل منقرض می‌شوند بسیاری دیگر که تحولشان برحسب سال مدتی عظیم‌ادامه دارد درحقیقت‌مدت‌این‌تحول‌درقیاس‌بادورانی که جانداران‌مزبورشکل‌ثابتی‌دارند ناچیزاست. انواع مسلط که‌گسترش بسیار وسیعی داشته غالباً به اصناف موضعی عدیده هستی می‌بخشند بیش ازسایر انواع درمعرض تغییرقرار دارند ــ همین دوعامل موجب می‌شود که احتمالاً در سازمان (زمین‌شناسی) مفروضی حلقه‌های حد واسط کشف شود. انواع موضعی تا وقتی که دگرگونی و بهبود ژرف نیابند به‌اطراف پراکنده نخواهند شد زمانی که چنین امری روی می‌دهد آثار وبقایای سنگواره‌ای آنها دررسوبات‌دوران‌مفروضی پدیدارخواهدشد ودر نظرمان انواع نوین و متمایزی جلوه خواهند کرد. رسوبات غالباً بطور متناوب تشکیل می‌شوند و احتمالاً سن هر چینه‌از عمر متوسط «صور نوعی» کوتاه‌تر است. عموماًلایه‌های متوالی هر سازمان (زمین‌شناسی) توسط ورطه‌های زمانی عظیم‌ازیکدیگرمنفك‌اند چه‌برای آنکه‌سازمانهای پرسنگوارهٔ نسبتاً ضخیم‌چنانکه دربرابر عمل فرسایشی که درآینده روی خواهد داد به‌حدکافی

مقاومت داشته باشند فقط زمانی تشکیل خواهند شدکه مواد رسوبی فراوان در نقطه‌ای برهم انباشته شودکه قعرآب درحال نشست‌کردن است. زمانی‌که قعرآب بالا می‌آید یا بدون‌تغییر می‌ماندکوچکترین اثری از سنگواره نخواهیم یافت و همین امر خلایی در پیوستگی مدارك (سنگواره‌ای) ایجاد می‌کند. احتمالاً دو مرحلهٔ اخیر مصادف بـا بروز قـابلیت تغییر شدید ارگانیسم های جاندار و زمان نشست کردن قعر دریا، معاصر انقراض انواع بسیاری است.

دربارهٔ (علت) فقر سنگواره‌ای سازمانهای زیرکامبرین چیزی برای‌گفتن جز فرضیه‌ای که درفصل نهم مطرح‌کرده‌ام ندارم (وآن این است): گر چه قاره‌هـا واقیانوسهای مـا از روزگاران فوق‌العاده‌کهن وضع فعلی‌خود راکم وبیش حفظ‌کرده‌اند ولی هیچ دلیلی‌دردست نیست‌که اوضاع همیشه بدین منوال بوده است لذا ممکن است رسوباتی بسیار قدیمی تر از آنچه‌که می‌شناسیم درقعراقیانوسها مدفون شده باشند. پیرامون ایراد سر.ویلیام تامپسون که یکی ازخطیرترین ایرادها بوده مبتنی‌براین اعتقاد است‌که‌عمر قشر جامد سیارهٔ ما برای‌بروز اینهمه تغییر در دنیای جانداران بسنده نیست باید گفت؛ نخست آنکه هرگز نمی‌توان زمان لازم برای تغییر نوع را برحسب سال تخمین زده ارزیابی‌کرد. دیگرآنکه به‌گواهی بسیاری ازدانشمندان علم ما در بارهٔ کیهان و درون‌کرهٔ زمین به‌حدی نیست‌که بتوانیم راجع به‌سن زمین با قاطعیت سخن بگوئیم.

احدی درمورد ناکامل بودن‌اسناد ومدارك زمین‌شناسی تردید ندارد ولی برخی به‌درست این پرسش را طرح می‌کنند که آیا به‌راستی نارسایی مزبور به‌حدی است که فرضیهٔ (ما) ایجاب می‌کند. اگرفواصل زمانی (موجود میان هر دو لایهٔ متوالی) را بـه‌حد کافی طولانی بگیریم زمین‌شناسی به‌وضوح نشان می‌دهد تمام انواع دگرگون شده‌اند و این امر بسیجیده و آرام و تدریجی روی داده است . آنچه که به روشنی می‌بینیم این است کـه بدون استثنا سنگواره‌های موجود در دولایهٔ متوالی به‌یکدیگرخیلی نزدیك‌تراند تا آنها که‌درچینه‌های‌دور ازیکدیگر(مدفون)اند.

مخلص‌کلام، پاسخها وتفاسیری‌که می‌توان درمقابل ایرادها واشکالات مختلفی‌که‌ممکن است برعلیه فرضیهٔ (ما) قد برافرازند ارائه داد چنین است ومن شخصاً مدتهـای بس دراز قبل ازآنکه اهمیت‌آنها را مورد تردیدقراردهم سنگینی‌شان را (بردوش خود)احساس‌کرده‌ام اما باید خاطرنشان‌کرد مهم‌ترین ایرادها به‌مسایلی مربوط می‌شودکه ما حتی به وسعت جهل خویش درموردشان آگاه‌نیستیم. نمی‌دانیم‌میان ساده‌ترین‌ومتکامل‌ترین شکل اندامی (مفروض)

چه درجاتی طی شده ــ نمی‌توانیم تمام طرق انتشاری راکه طی ادوارطولانی گذشته مورد بهره برداری قرار گرفته‌اند حدس بزنیم ــ قادر به‌درك عظمت نقص اسناد زمین‌شناسی نیستیم. ایرادهای گوناگون هرقدرکه جدی باشند به‌اعتقاد من یـارای واژگون کردن فرضیهٔ انشقاق (انواع) توسط تغییرات را ندارند.

اکنون به‌جنبهٔ دیگر استدلال خویش بپردازیم. می‌بینیم درجریان اهلی شدن تحول شرایط زیستی موجب یا لااقل محرك برانگیخته شدن قابلیت تغییرشدید می‌شود. قابلیت تغییر یادشده تابع قوانین بغرنجی است ــ توسط «وابستگی»، استعمال، عدم استعمال واثرمشخص ومحدود شرایط بیرونی تنظیم می‌شود. دانستن این که فراورده‌های اهلی ما به‌چه میزان تغییر کرده‌اند دشواراست ولی بدون بیم می‌توان پذیرفت که دامنهٔ تغییرات مزبور وسیع بوده طی ادواری بس طولانی موروثی می‌مانند. جا داردگمان کنیم تا وقتی که شرایط بیرونی به‌همـان شکل باقی باشد هرتغییر موروث ازنسلهای پیشین، تا روزگاری کم و بیش نامحدود ادامه یابد. از سوی دیگر تجربه داریم وقتی قابلیت تغییر برانگیخته شد تا مدتهای مدید زیر اثر اهلی‌شدن متوقف نخواهدشد چه هنوزکه هنوز است گاه گاه درقدیمی‌ترین جانورانی که (توسط انسان) اهلی شده اصناف نوین پدید می‌آید.

آدمی موجد قابلیت تغییر نیست وجز به‌ناخواسته برارگانیسم‌های جانداری که‌درشرایط زیستی (نوین) قرارگرفته‌اند اثر نمی‌گذارد ــ این طبیعت است که با اعمال اثرروی‌سازمان وساختمان، تغییررا برمی‌انگیزد. اما آدمی توانایی دارد تغییراتی را که طبیعت به او پیشکش می‌کند وجانوران وگیاهان با تغییرات مزبورتطابق وسازش می‌یابند به‌سود یا دلخواه‌خویش به‌تجمع وادارد. انسان قادراست بدون‌هیچ قصد قبلی درمورد تغییرنژاد (جانور یا گیاه‌اهلی) به‌روش انتخاب متکی به‌روش یا حتی انتخاب‌لاشعور با برکشیدن آحاد وافرادی که برایش مفیدتر یا دلپذیرتر است (اسباب‌دگرگونی نژاد) را فراهم آورد. یقین است آدمی می‌تواند با برکشیدن تفاوتهای‌فردی ناچیزی که ازچشم‌هرنامجربی پنهان‌می‌ماند وسیعاً روی خاصه‌های نژادی‌اعمال اثرکند. عامل اصلی پیدایش مفیدترین ومتمایزترین نژادهای اهلی روندانتخاب است. نفس این تردید غلبه‌ناپذیر که آدمی برخی از نژادهـای اهلی را بدایتاً از اصناف (مستقل) تحصیل‌کرده یا از انواع متمایز، وسیعاً معنای توجه به‌خاصه‌هـای انواع وحشی را نیز دربر دارد.

هیچ دلیل قاطعی دراین زمینه دردست نیست که اصول حاکم بر(روند) اهلی شدن، در

طبیعت (وحشی) نافذ نباشند. در بقای آحاد ونژادهـای مستعد، انتخابی نیرومند وجـاودانه مشاهده می کنیم که در گیرودار تنازع بقایی که هرگز قطع شدنی نیست شکل می بندد. این نتیجهٔ انبوه شدن جانداران بـا آهنگ تصاعد هندسی است. انبوه شدن برحسب تصاعد حسابی[1] گیاهان وجانوران با متواتر شدن فصول مناسب یا داخل شدن جانور وگیاه در سرزمینی نو تشدید می‌شود. تولد آحاد (همیشه) به‌حدی است که تمام آنها زنده نمی‌مانند. سرخط‌رفتن و فرمان درنگ آحاد یا اجازهٔ انبوه شدن فلان صنف ونوع یاکاهش افراد و سرانجام انقراض آن دیگری، دردست‌تعادل‌حتی یك‌اتم (درساختمان‌موجود) است. چون‌تنازع بقا درمیان‌آحاد نوعی مفروض سهمگین‌ترین نبردها است لذا جدال بین اصناف یك نوع و انواع یك جنس نیز نسبتاً خطیرخواهد بود. ازسوی دیگر تنازع درمیان جاندارانی که در مقیاس طبیعی از هم دوراند نیزممکن است خشونت‌بار باشد. کوچکترین برتری برخی از آحاد نسبت به‌آنها که درگیرتنازع بقااند چه بدلحاظ سن، چه به‌لحاظ پایداری دربرابر فصول چه به‌لحاظ سازش وتطابق بهتر نسبت به‌شرایط محیطی، کفهٔ ترازو را به‌نفع آنها پائین خواهد برد.

درجانورانی که نر و ماده جدا است اغلب میان نرها بر سر تصاحب ماده کشمکش درمی گیرد. موجود نری موفق به‌تصاحب‌ماده وبرجای نهادن‌عقبهٔ بیشتری می‌شود که‌نیرومندتر است یا دربرابرشرایط متغیر پیرامون (توانایی سازش و تطابق) زیادتری دارد. به هر تقدیر کامیابی ازآن نری است که آلت‌حمله یا دفاع یا لااقل آوازخوبی دارد چه حتی کوچکترین امتیازمی‌تواند ضامن پیروزی باشد.

ازآنجاکه زمین‌شناسی به‌وضوح تمام‌نشان‌می‌دهد که همهٔ‌سرزمینها متحمل‌دگرگونی‌های ژرف‌شده‌اندمی‌توانیم این انتظارراداشته باشیم که تغییر کلیهٔ ارگانیسم‌های جاندار در حالت وحشی طبق همان قواعدی روی داده است کـه در جریـان اهلی شدن روی می‌دهد. هرآینه کوچکترین قابلیت تغییری درطبیعت تحقق‌پذیر باشد عدم مداخلهٔ انتخاب طبیعی غریب‌خواهد بود. غالباً به‌این‌اعتقاد دارند ولی نشان دادنش آسان نیست که قابلیت تغییر درطبیعت شدیداً حد و حدودی دارد. انسان صرفاً با اثر بخشیدن بر خاصه‌های ظاهری از طریق جمع کردن تفاوتهای فردی درموجودات اهلی، درمدتی اندك قادراست نتایج بزرگ حاصل‌کند واین‌کار غالباً حریصانه صورت‌می‌گیرد. درمورد انواع (متمایز) هم اعتقاد عمومی براین است که

---

۱ـ انبوه شدن جانداران فقط درشرایط مساعدبرطبق تصاعد هندسی مقدور است چون این شرایط همیشه فراهم نیست جانداران برحسب تصاعد حسابی زیاد می‌شوند.

چنان تفاوتهایی وجود دارد. همهٔ طبیعی‌دانان قبول دارند که جز این تفاوتهای فردی قابلیت تغییری هم هست که در کتب طبقه‌بندی جانداران نمی‌گنجد. هرگز نمی‌توان وجه تمایز روشنی میان تفاوتهای فردی با قابلیت تغییری که به‌وضوح به‌چشم نمی‌خورد قایل شد یا میان اصناف بسیار تحول یافته، یعنی تحت انواع باخود انواع فرق گذارد. درقاره‌های منفك ومجزا ونیز در نواحی متمایز هرقاره که موانع طبیعی آنها را ازیکدیگر جدا کرده است و باز درجزایر دورافتاده، چه بسیار صور (جاندار) یافت می‌شود که پاره‌ای ازطبیعی‌دانان مجرب آنها را گاهی اصناف مستقل زمانی نژادهای جغرافیایی ووقتی تحت نوع می‌شمارند درحالیکه برخی دیگر، آنهارا انواع خویشاوند ومتمایز می‌دانند!

پس اگر گیاهان وجانوران هرچند که آهسته باشد دچارتغییرمی‌شوند چرا باید دراین تردید کنیم که تفاوتهای فردی یا تغییراتی که به‌نحوی ازانحاء سودمند می‌افتند به‌یاری انتخاب طبیعی حراست شده تجمع می‌یابند (چرا باید شك کنیم کـه حاصل طبیعی این روند) بقای اصلح است؟ اگر آدمی قادر است با شکیبایی تغییرات سودمند به حـال خویشتن را برگشیده حراست کند چرا درشرایط بغرنج ومتحول‌زیستی درجانداران وحشی تغییراتی‌روی ندهد که به‌یاری گزینش، شایای‌پاسداری باشد؟ این‌نیروی پیوسته درکار که طی قرون واعصار، بدون لحظه‌ای درنگ با تثبیت آنچه که سودمند است وامحای آنچه که نامساعد است سازمان وساختمان وعادات هرجاندار زنده‌ای را دگرگون کرده به‌کدام مرز محدود می‌شود؟ به‌گمان من این نیرورا چه ازلحاظ نتایجی که به‌بارمی‌آورد چه از جهت برانگیختن قدرت سازش و تطابق قابل تحسین‌موجودبا محیط زیست بغرنج خود، حدومرزی نیست. به‌گمان‌من(حقانیت) فرضیهٔ انتخاب طبیعی حتی درچهارچوب حدود خویش، فی‌نفسه چیزی است محقق. ایرادها واشکالاتی راکه براین فرضیه وارد است برشمردم اکنون به‌پدیده‌هایی بپردازیم کـه به‌نفع آن وارد میدان می‌شوند.

به‌استناد اینکه انواع چیزی جز اصناف بسیار تحول یافته نیستند می‌توان دریافت که چرا میان انواع که قاعدتاً آنها را محصول آفرینش (مستقل) می‌شمارند با اصناف که اینها را حاصل قوانین ثانوی می‌دانند خط فاصل قاطعی وجود ندارد. وبازمی‌توان فهمید چرا در هرناحیه که انواع عدیدهٔ متعلق به‌جنس (مفروضی) می‌زیند بـا اصناف وافری از این انواع مواجه می‌شویم ــ چون درآن ناحیه انواع بسیاری تکوین یافته، طبق قـاعدهٔ عمومی باید منتظر ادامهٔ فعالیت یعنی پیدایش انواع‌درشرف تکوین باشیم. بعلاوه انواع متعلق به‌جنسهای

بزرگ که به‌اصناف یا انواع درشرف تکوین بیشتری هستی می‌بخشند تا حدودی خاصه‌های جنس مربوطه را حفظ خواهند کرد چه فرق میان چنین انواعی کمتر از تفاوت موجود درمیان انواع متعلق به‌جنس‌های کوچك است. ازسوی دیگر انواع مجاور متعلق به جنس‌های بزرگ گسترش محدودی دارند و دسته‌دسته پیرامون گروه‌های دیگر گرد می‌آیند ــ براساس همین دو نکته شباهتشان با اصناف تأییدمی‌شود. روابط مذکور که ابداً با نظریهٔ آفرینش مستقل هر نوع قابل تفسیر نیست با پذیرفتن اینکه انواع بدایتاً همان اصناف بوده‌اند به‌سهولت قابل درك می‌شود.

هرنوع با گرایش به‌تکثیر با آهنگ تصاعد هندسی به‌نحو بی‌قواره‌ای انبوه می‌شود ــ ازمیان اخلاف تغییر یافته‌اش که فی‌نفسه تمایل به‌تکثیر دارند هرکدام سازمان وعاداتش بیش ازدیگران با سلف خودمتفاوت باشد برای اشغال مواضع نوین‌درنظام‌اقتصادی طبیعت‌مستعدتر خواهد بود ــ بنابراین (ملاحظه می‌کنیم) که انتخاب طبیعی بدون چند وچون به‌پاسداری‌از اخلاف‌متباعدتر هرنوع خواهدپرداخت. سپس درجریان درازمدت تحولات، تفاوتهای‌خفیف شاخص اصناف نوعی واحد، آنقدر توسعه خواهند یافت تا به‌خصایل ممیزهٔ بین انواع یك جنس برسد. به‌این ترتیب اصناف نوین‌بهبود یافته به‌نحو اجتناب‌ناپذیر اصناف قدیمی وحد فاصل وناکامل‌تر را ریشه‌کن کرده‌خود جای آنها را خواهند گرفت به‌این‌ترتیب(پس‌ازمدتی) همه مستقل و متمایز خواهند شد. انواع مسلط که بخش اصلی هر شاخه را تشکیل می‌دهند گرایش به‌این دارند که صور مسلط تازه‌ای پدید آورند لذا همیشه هرگروه‌تازه میل به‌رشد بیشتر ودرعین حال نشان دادن خاصه‌های متباعدتردارد. ازآنجاکه زمین ظرفیت پذیرش‌انبوه شدن همه را ندارد ازمیان‌شان‌آنهایی که مسلط‌تراندغالب خواهند شد. آرایش تمام‌جانداران به‌صورت دسته‌های کوچك که در بطن گروه‌هایی بزرگ جای گرفته سرانجام به چند شاخهٔ بزرگ که همیشه سنگینی کفه به‌نفع آنها بوده است منتهی می‌شود حاصل گرایش تشدیدیه‌انبوه شدن همراه تباعد خاصه به‌انضمام رویداد مهم واجتناب‌ناپذیر انقراض است. موضوع بسیار مهم گروه‌گروه بودن کلیهٔ جانداران عالم (چنانکه هر گروه، دسته‌های کوچکتری را در بر می‌گیرد) که سیستم طبیعی می‌نامیم‌مطلقاً یا فرضیهٔ آفرینش (مستقل انواع) تفسیرشدنی‌نیست.

انتخاب طبیعی قادر به‌برانگیختن تغییرات‌مهم ناگهانی نیست‌وجز ازطریق جمع کردن تغییرات خفیف و پی‌درپی‌وسودمند (به‌حال جاندار) وآن‌هم با مشی بسیار کند، کاری‌نمی‌کند. با توجه به‌این واقعیت است که پیشرفتهای نوین هرروز بیش ازپیش، صحت این ضرب‌المثل

راکه «طبیعت هیچ چیز را بازیچه نمی‌کند[1]» اثبات می‌نماید. بازمی‌توان دید که چگونه در طبیعت هدف‌عمومی وواحدی‌ازطریق بیشمار وسایل (ممکن) کسب می‌شود چه‌کلیهٔ‌اختصاصات مکتسبه برای زمانی دراز موروثی است وتمام سازمانها و ساختمانهای دگرگون شده ازپیش به‌انحاءکاملاً متفاوت برای (برآوردن) هدف واحد عمومی، تطابق وسازگاری یافته‌اند. در یك‌کلام؛ می‌بینیم‌که هر صنفی که در طبیعت پدید می‌آید گرایش به تولید مثل وافر دارد و اما از معتقدین بـه آفرینش مستقل (انواع) چه کسی قادر است بگوید چرا قـانون طبیعت چنین است.

به‌نظر من پدیده‌های دیگری نیز با این فرضیه قابل تفسیر است. آیا عجیب نیست که پرنده‌ای به‌شکل دارکوب آفریده شده باشد ولي برای تغذیه برروی خـاك دنبال حشرات بگردد ــ غازهای سرزمینهای مرتفع‌که هرگز شنا نمی‌کنند پنجه‌های پرده‌دار داشته باشند ــ پرنده‌ای به‌شکل الیکایی‌خلق شده باشد ولی‌برای یافتن غذا بدزیرآب‌فرورود ــ پرنده‌ای‌چون پترل ساختمان ورفتاری به‌سان پنگوئن داشته باشد؟ مواردی ازاین دست بسیار است! اما بـا دانستن اینکه هرنوع ازلحاظ شمارهٔ (آحاد) پیوسته انبوه می‌شود وانتخاب همیشه حاضر (و همه‌جا درکار) اخلاف درحال تغییر بطئی‌نوع را برای اشغال مکانهایی‌در(نظام اقتصاد)طبیعت که خوب یا اصلاً اشغال نشده‌اند به‌تطابق وسازگاری وامی‌دارد مواردی ازآن قبیل‌که ذکر شد نه‌تنها عجیب نیست بلکه قابل پیش‌بینی هم هست.

(به‌این ترتیب) می‌توان موجبات زیبایی عموماً حـاکم برطبیعت را دریـافت ــ البته بطور یقین موارد استثنایی‌مثل موجودیت مارهای سمی، ماهی‌های‌کریه، خفاشهای بدمنظرکه به‌کاریکاتور زشتی ازانسان شبیه‌اند وجود دارد که با برداشت ما از (مسألهٔ) زیبایی سازگار نیست. انتخاب جنسی به‌پرندگان و پروانه‌ها و برخی جانوران نر دیگر،رنگهای درخشان و پیرایه‌های بسیار بخشیده. همین امر برانگیزندهٔ نغمهٔ آهنگین نر درگوش پرندهٔ ماده است و حتی‌گاهی شنیدنش‌برای ما دلنوازاست. گلها ومیوه‌ها در متن سبز تیرهٔ شاخ وبرگ رنگهای متضاد وجالبی دارند تا با جذب‌حشرات باروری شان تأمین شود وباجلب پرندگان‌میوه‌خوار که بذر را می‌پراکنند گسترش (هرچه بیشتر)شان میسر گردد. سرانجام‌خیلی از جانداران با

---

۱ـ ضرب‌المثل مذکورترجمهٔ این عبارت لاتین است (Natura non facit saltum) چون به‌لاتین آشنایی ندارم با توجه به‌روح‌کلام و مفاهیم کتاب حاضربا قید احتیاط به‌پارسی برگردانده شد.

کسب تقارن دررشد ونموزیبا شده‌اند. نمی‌دانیم رنگها و اشکال چگونه‌موجب التذاذ آدمی‌و جانورمی‌شوند ــ یعنی نخستین ادراك مفهوم زیبایی در ساده‌ترین حالت خود چگونه شکل می‌گیرد ــ درمورد آنچه‌که بدواً به‌برخی طعم‌ها وبوها مطبوعیت بخشیده نیز چیزی بیش از آن نمی‌دانیم.

انتخاب طبیعی با تکیه بررقابت (جانداران) فقط موجودات هرسرزمین را نسبت به ـ ساکنان دیگرهمانجاکامل‌تر می‌کند لذا وقتی می‌بینیم نوعی‌که طبق فرضیهٔ آفرینش مستقل‌هر صورت اختصاصی، صرفاً برای آداپتاسیون با شرایط همان نقطه خلق شده توسط صوری‌که ازسرزمینهای دیگر فرا می‌رسند مقهور وجایگزین شود نبایستی دچارحیرت‌گردیم. اینکه‌تمام ترکیبات جاندارطبیعت ازنقطه نظر ماکامل نیست و حتی برخی متضاد بـا هدفی است (کـه علی‌القاعده جهت رسیدن به‌آن‌تدارك شده) نبایدموجب سرگشتگی ما بشود. اگرغالباً نیش‌ـ زدن موجب مرگ خود زنبورعسل می‌شود ــ اگرانبوهی زنبورعسل نر فقط برای یك‌کارزاده می‌شوند؛ قتل‌عام شدن‌توسط خواهران نازای خود ــ اگردرختان‌کاج درگرده افشانی‌فطرات می‌کنند ــ اگرملکهٔ زنبور عسل، نسبت به زنبورهای مادهٔ بارآور نفرت غریزی دارد ــ اگر ایکنمون در درون کرمینه‌ای زنده بسر برده تغذیه می‌کند اصلاً جـای عجبی نیست. آنچه حقیقتاً درفرضیهٔ انتخاب طبیعی‌حیرت‌انگیز است‌فقدان موارد کمال (نسبتاً) مطلق بیشتری‌است.

تا آنجاکه می‌توان قضاوت‌کرد قوانینی که بر بروز تفاوتهای نوعی حکومت می‌کند همان قوانین بغرنج وشناخته شده‌ای است که (همه) قبول دارند بر (امر) تغییر (جانداران) حاکم‌است. به‌نظرمی‌رسددرهر دو مورد (مذکور)تا حدودی شرایط فیزیکی ثمرات(مشخص ومحدودی) به‌بار آورده‌که قادر به‌برآورد اهمیت آن نیستیم. به‌این‌ترتیب برخی‌ازاصنافی‌که به‌پایگاه نوینی می‌رسند چهرهٔ انواعی را به‌خود می‌گیرندکه آنجا را دراشغال خود دارند. تصورمی‌رود استعمال وعدم استعمال نیز چه دراصناف، چه درانواع اثرات قابل توجهی‌دارد صحت این حکم به‌روشنی ازموارد زیر مبرهن است؛ اردك بال‌کوتاه (میکروپتر) که‌بالهایش قدرت پرواز ندارند وضعی چون وضع اردکهای اهلی گرفته است ــ توکوتوکو[1]، حیوان حفار (کتنومیس) گاه‌گاهی‌کور است (چه در راهروهای تاریك زیرزمینی به‌سر می‌برد) ــ بالاخره جانداران کور غارهای ظلمانی امریکا و اروپا. «تغییرات وابسته» یعنی همراه شدن

1- Tucutuco

تغییر دربرخی ازبخشهای پیکر با تحول دربخشهای دیگر نیز دراین میان (چه درمورداصناف چه درمورد انواع) نقشی دارد ــ بازگشت خاصه‌های ازمیان برخاسته پس از مدتی طولانی نیز چنین است. بروزگاه به‌گاه خطوط عرضی روی دوش ودست و پای انواع مختلف اسب و دورگه‌های‌شان با فرضیهٔ آفرینش (مستقل) انواع چگونه تفسیر می‌شود؟ اما اگر قبول‌کنیم کلیهٔ این انواع ازسلف‌گور خرمانندی منبعث شده‌اند پدیدهٔ مزبور ساده وقابل فهم نخواهد بود؟ ــ (این چیزی است شبیه) انشقاق تمام نژادهای کبوتر اهلی ازکبوتر چاهی‌که رنگی کبود وخط وخالی مشخص دارد.

فرضیهٔ آفرینش مستقل هر نوع دراین‌باره چه می‌گویدکه قابلیت تغییرخاصه‌های ممیز نوع بیشتر ازقابلیت تغییرخاصه‌های ممیز جنس است (خاصه‌هایی‌که درتمام انواع متعلق به‌جنس مربوطه وجود دارند)؟ اگر فرض براین است‌کــه انواع، مستقل آفریده شده‌اند چرا گل (فلان) نوع رستنی مستعد تغییررنگ است ولی انواع دیگر همان جنس رنگهای متنوع ولی ثابت دارند؟ ــ (اگر حکم براین است) که درهر جنس رستنی رنگ‌گل یك‌جور خلق شده چرا درانواع متعلق به‌یك جنس گلهایی به‌الوان مختلف می‌بینیم؟ اگر قبول نکنیم که انواع همان اصناف شدیداً تحول یافته‌ای هستند که خاصه‌هــاشان تثبیت شده پدیدهٔ مذکور قابل درك نخواهد بود. لذا آن خاصه‌هایی‌که از دیربــاز پس از انشقاق از سویه‌ای واحد (به‌موجودات) تمایز نوعی می‌بخشند بیش ازخاصه‌های جنس‌که ازروزگاری بی‌اندازه دور بدون دگرگونی به‌موجب وراثت انتقال یافته‌اند مستعد تغییر خواهند بود. با فرضیهٔ‌آفرینش (مستقل) تفسیر این پدیده محال است؛ چرا اگرنقطه‌ای ازارگانیسم یك نوع‌که متعلق به‌فلان جنس است دستخوش رشدوبسط غیرمتعارف شود وبه‌همین مناسبت برای آن نوع اهمیت‌ویژه قایل باشیم نوع مزبور شدیداً مستعد تغییر خواهد بود. اما از نظر فرضیهٔ ما از بدو انشقاق انواع از سویهٔ اجدادی تاکنون نقطهٔ مزبور منصهٔ بروز تغییرات وتحولات شدیدی بوده لذا عموماً بایستی قــابلیت تغییرش هنوز ادامه داشته بــاشد. ممکن هم هست بخشی از ارگانیسم مثل بال خفاش رشد وبسط استثنایی‌کسب‌کرده باشد ولی قابلیت تغییرش بیش ازقابلیت تغییر نقاط دیگر ارگانیسم‌باقی نماند این‌درصورتی است‌که‌خاصیت یاد شده درعدهٔ زیادی‌ازآحاد طی سلسله مراتب طبقه‌بندی (مثل نوع ــ جنس ــ تیره وغیره) دیده‌شود یعنی در دورانی‌دراز تحت تأثیر انتخاب طبیعی تثبیت ومانده‌گارشده باشد.

فرضیهٔ‌انتخاب طبیعی، تغییرات پی‌درپی وسبك ولی‌سودمند خیلی از غرایز راکه‌بسیار

هم جالب توجه‌اند به‌همـان سادگی تغییرات بدنی تفسیرمی‌کند و این را می‌فهماند؛ آنچه (برای شکل‌گرفتن)غرایز متفاوت جانوران مختلف‌شاخه‌ای واحد ضروری است توسط‌طبیعت طی درجات متوالی حاصل می‌گردد. کوشیدم نشان دهم که «اصل تدریج» تا چه حد به‌روی خصائل جالب توجه سازندگی زنبور عسل پرتوی روشنگر می‌افکند. گرچه بدون شك‌عادت در تحول غرایز نقشی برعهده دارد ولی چنانکه حشرات خنثی کـه هرگز عقبه‌ای بر جـای نمی‌گذارند تا اثر عادت بطور موروثی منتقل شود نشان می‌دهند نقش مزبور حتماً ضروری نیست. به‌استناد این اندیشه که کلیهٔ انواع متعلق به‌یك جنس، اخلاف سلف پیشینی هستندووجوه اشتراك بسیاری از آن به‌ارث برده‌اند می‌توان دریافت هرآینه انواع خویشاوند در شرایط زیستی‌متغایری بوده باشند مع‌ذالك غرایز یکسانی‌خواهند داشت مثلاً توکای[1] نواحی معتدله وحارهٔ امریکای جنوبی مثل همین پرنده درانگلیس درون آشیانهٔ خویش راگل اندود می‌کند. (با توجه) به‌فرضیهٔ اکتساب آرام غرایز ازطریق انتخاب طبیعی ازدیدن غرایز به‌ظاهرناکامل یا غرایزی‌که درمعرض خطا بوده برای جانداران دیگر اسباب رنج‌اند نبایستی متعجب‌شویم.

چون انواع چیزی جز اصناف بسیار تحول یافته وتثبیت‌شده نیستند به‌همین دلیل‌حاصل آمیزش‌شان چه‌ازلحاظ شباهت به‌والدین، چه ازبابت کشش متقابل پس ازنسلهای مکرر و چه ازسایر جهات‌تابع همان‌قوانین بغرنجی است‌که اخلاف صنف‌های‌محرز ازآن تبعیت‌می‌کنند. اگرانواع، حاصل آفرینش مستقلی می‌بودند اصناف بازیچه قوانین دیگری می‌شدند(مستقل خلق شدن انواع واصناف ومتابعتشان از قوانینی) مشابه غریب می‌بود.

علیرغم قبول نقص وافر مدارك زمین‌شناسی‌که تدارك دیده‌ایم باز پدیده‌های مستخرج ازآن نیرومندترین تکیه‌گاه فرضیهٔ انشقاق همراه با تغییر جانداران از یکدیگر است. انواع نوین به‌آرامی‌پا به‌صحنه می‌گذارند ــ وسعت‌تبدلات درمدت زمان برابردرگروه‌های‌مختلف سخت نابرابر است. انقراض نوع وگروه‌های انواع‌که نقش بسیار مهمی درتاریخچهٔ دنیای جانداران ایفاکرده خود نتیجهٔ اجتناب‌ناپذیر انتخاب طبیعی است چه صور تازه وبهبودیافته گرایش به‌این دارندکه جـای اشکال قدیمی را اشغال‌کنند. زمانی کـه زنجیر پیوستهٔ تباری گسسته شد نه هیچ نوع، نه هیچ گروهی از انواع نابودشده دوبـاره پدید نخواهند آمد. گسترش تدریجی صور مسلط وتحولات آرام اخلاف آنها موجب می‌شودکه پس از زمانی

---

1- Merle

بسیار دراز چنین به‌نظر برسد که جانداران تمام عالم بطورهمزمان عوض شده‌اند. اینکه بقایای سنگواره‌ای موجود در هر سازمان (زمین شناسی) تا حدی از لحاظ خاصه‌هـا، جنبهٔ بینابینی سنگواره‌های موجود در سازمانهای زیرین و زبرین دارد به‌همین سادگی قابل تفسیر است که جانداران مزبور درسلسله پیوسته اسلاف واخلاف خود مقام حد واسط داشته‌اند. نکتهٔ اصلی اینکه‌چرا جانداران منقرض شده وزنده درقالب شاخه‌های موجود جمع می‌آیند دراین نهفته است که هر دو گروه اخلاف اجداد واحدی هستند. چون انواع در جریان نسلهای متوالی و دگرگونی‌های پی‌درپی به‌نحو نیرومندگرفتار تباعدخاصه‌ها می‌شوند حق داریم صور قدیمی یا اشکال اجدادی آنها را غالباً تا حدودی اشکال بینابینی تلقی کنیم. رویهمرفته عموماً صور جدید را درنردبان تکاملی متعالی‌تر از پیشینیان می‌دانند قاعدتاً بایستی همینطور هم باشد چه درتنازع بقا پیروزی با چهره‌های تازه‌تر، بهبود یافته‌تر و واجدین اندامهای تخصیص یـافته برای اعمال مختلف است. این‌رویداد کاملاً با ادامهٔ موجودیت انبوهی انواع پست‌تر که‌با کسب سازش وتطابق بـا شرایط زیستی ساده، سازمـان و ساختمان ابتدایی خویش را حفظ کرده‌اند سازگاراست ونیز (با این) مغایرتی ندارد کـه برخی از صور جاندار در نسلهای پی‌درپی بـا شرایط زیستی نوین کـه پیوسته به‌سادگی می‌گراید آداپتاسیون یافته از لحاظ سازمان وساختمان واپس نشسته‌اند. بالاخره با این قانون مهم (نیز سازگار است) که صور همانندی چون‌کیسه‌داران در استرالیا و بی‌دندانان‌درامریکای جنوبی مدتهای مدیدبه‌موجودیت خود ادامه می‌دهند ــ این (مسأله به‌سادگی) قـابل درك است چـه بطور کلی در هر سرزمین اشکال زنده و صور منقرض شده در وحدتی (عمیق) فرو رفته‌اند چنانکـه گوئی دنبالهٔ یك رشته‌اند.

بنابرآنچه ازتوزیع جغرافیایی برمی‌آید اگر بپذیریم که طی مرور روزگاران دراز تحت تأثیر تحولات اقلیمی وجغرافیایی عدیده ودگرگونی‌های بسیار دروسایط وطرق‌مقتضی وناشناختهٔ گسترش (موجودات) درسراسرگیتی مهـاجرتهای سترگی روی داده است غـالب جنبه‌های مهم توزیع جغرافیایی براساس فرضیهٔ انشقاق (جانداران ازیکدیگر) با پا درمیانی تغییر قابل درك خواهد شد. (به‌استناد همین اندیشه) توازی حیرت‌انگیز گسترش‌ارگانیسم‌های جاندار دربعد مکانی و بعد زمانی (یعنی) تواتر (صور زنده) در ادوار مختلف زمین‌شناسی قابل فهم است ومعلوم می‌گردد وسایط تحول (جانداران) یکی است و سلسلهٔ نسلهای عادی رابط گسترش زمانی ومکانی آنها است. مفهوم این پدیدهٔ جالب که کلیهٔ مسافران را مبهوت

کرده دریافتنی است که درهر قاره بین ساکنان نواحی تحت نفوذ متنوع‌ترین شرایط ، از سرماو گرما، از کوه‌ودشت، ازصحاری ودریاها، بخش‌اعظم ساکنان هرشاخهٔ بزرگ،ارتباطی بدیهی دارند چه همه اخلاف اجداد نخستین‌واحدی هستند. اصل مهاجرتهای پیشین‌وتوجه به ادواریخبندان مبین هویت ومشابهتهای گیاهان مقیم‌برقلل کوهستانهای رفیع دورازهم ونواحی معتدلهٔ شمالی وجنوبی‌است. همانندی عظیم‌ساکنان دریادرعرض‌های جغرافیایی معتدله‌شمالی وجنوبی نیز چنین است. گرچه ممکن است در دو سرزمین برای زیستن (نوعی واحد)شرایط الزامی یکسانی حاکم باشد هرآینه جدایی آنها از یکدیگر از دیرباز بوده باشد متفاوت بودن جانداران‌شان نبایستی از نقطه نظر ارتباط ارگانیسم‌های جاندار موجب حیرت گردد. هرگاه نسبت مهاجرین خارجی به‌دو سرزمین یا مهاجرتهای فی‌مابین آنها برابر نباشد بطور اجتناب‌ناپذیر مشتی تحولات (جانداران) در دو ناحیه‌متفاوت خواهد بود.

(با توجه) به‌مهاجرتهایی که‌تغییر به‌دنبال‌دارند می‌توان‌دریافت که‌چرا جزایر اقیانوسی مسکن جز شمارهٔ معدودی ازانواع نیست و غالب اینها هم اندمیك یا اختصاصی‌اند ــ (با درنظر گرفتن مسألهٔ مهاجرت می‌توان دریافت که) چرا درآن‌جزایر انواع متعلق به‌گروه‌هایی که مثل دوزیستان و پستانداران خاکزی قادر به‌عبور ازپهنه دریا نیستند یافت نخواهد شد از سوی دیگر در دورافتاده‌ترین جزایر هرقاره اشکال اختصاصی ونوین خفاش را می‌توان دید که قادر است ازپهنهٔ اقیانوس بگذرد. اموری چون موجودیت صور اختصاصی خفاش درتمام جزایر اقیانوسی و یافت نشدن هیچ جانورخاکزی قاره درجزایر مزبور به‌هیچوجه‌بافرضیهٔ آفرینش مستقل (انواع) سازگارنیست. براساس فرضیهٔ انشقاق همراه با تغییر (جانداران از یکدیگر) موجودیت انواع خویشاوند در دو نقطه مفروض، مستلزم آن است که صوراجدادی مشترکی در هر دو جا بوده باشند ــ تقریباً بدون استثنا وقتی در دو نقطه انواع خویشاوند مشاهده می‌کنیم با انواعی هم مواجه می‌شویم که درهر محل مشترك است. هرکجاکه انواع خویشاوند ولی‌متمایز ازیکدیگر یافت شود همیشه انواع مشکوك واصناف وابسته به‌آن‌گروه نیز موجود خواهد بود. طبق قاعدهٔ کلی موجودات هر ناحیهٔ مفروض با ساکنان نزدیك‌ترین نقطه‌ای که به‌عنوان سرچشمه از آنجا مهاجرتهایی صورت گرفته خویشاوندانند . این همان روابط جالب توجهی است که میان کلیهٔ جانوران وگیاهان مجمع‌الجزایر گالاپاگوس، جان‌فرناندز[1] ودیگرجزایر(وابسته به‌قاره)امریکا وحیوانات و رستنی‌های خود قاره که نزدیك‌ترین همسایه‌شان است مشاهده می‌کنیم درموردجانداران قاره افریقا ومجمع‌الجزایر دماغه سبز و

1- Juan Fernandez

دیگر جزایر نزدیك هم ، قضیه از همین قراراست ــ فرضیهٔ آفرینش مستقل انواع از تفسیر موجبات (چنین پدیده‌ای) ناتوان است.

ملاحظه‌کردیم مفسر گرد آمدن جانداران کنونی و گذشته، در گروه‌هایی که دسته‌های کوچکتررا دربر می‌گیرند فرضیه‌انتخاب طبیعی مبتنی برتغییر (مدام) به‌علاوه شرایط‌انقراض وتباعد خاصه است که پیوسته همراه آن می‌باشد بـه‌خصوص صور منقرض شده نیز در میان گروه‌ها جایگرمی‌شوند وسرانجام‌کلیهٔ جانداران (اعم اززنده وخاموش) فقط در چند شاخهٔ بزرگ گرد می‌آیند. ونیز به‌استنادهمین اصول می‌توان فهمیدکه چرا قرابت متقابل‌جانداران هرشاخه اینهمه بغرنج و غیرمستقیم است ــ چرا برخی از خاصه‌ها برای طبقه‌بندی سودمندتر ازخاصه‌های دیگراست ـ چرا خاصه‌های تطابقی وسازشی کـه از نظر حیاتی برای جـاندار کمال اهمیت را دارند از نظر طبقه‌بندی تقریباً هیچ سودمند نیستند ــ چرا خاصه‌های منبعث از اندامهای تحلیل رفته وضمور یافته ازلحاظ طبقه‌بندی ازرش والایی دارند درحالیکه‌خود اندامهای مزبوربرای جاندار واجدکوچك‌ترین اهمیتی نیستند ــ و بـالاخره چرا خصلتهای جنینی ازاین بابت عموماً مقام ممتازی دارند. قرابت حقیقی جانداران به‌عکس همـانندیهای تطابقی و سازشی مبتنی بـر وراثت از سلف مشترك است. سیستم طبیعی آرایشی است تباری میزان تفاوتها بالغات صنف،نوع،جنس، تیره وغیره مشخص می‌شوندآنچه آنها را به‌هم ربط می‌دهد خاصه‌های پایداری است و ویژگی‌های حیاتی‌شان ابداً طرف توجه نیست .

مفسر یکسانی ترکیب استخوانبندی دست آدمی، بال خفاش، بالهٔ شنای مارسون وساق پای اسب ــ ونیز گردن فیل وزرافه‌که ازیك شماره‌مهره مرکب‌اند ــ وبسیاری پدیده‌های‌دیگر ازاین دست، انشقاق‌توأم‌با تغییرات پیاپی‌سبك وخفیف (جانداران ازیکدیگر) است.همانندی ترکیب پا با بال درخفاش که هریك را کاربرد دیگری است ــ همانندی ترکیب آرواره‌ها و پاها درخرچنگ ـ همانندی ترکیب گلبرگ‌با پرچم‌ومادگی‌در گل، براساس تغییرات تدریجی اندامها، بدین‌سان قابل درك است‌که (بپذیریم) دراجداد دیرین هریك از این شاخه‌ها (میان اندامهای مورد ذکر) بدایتاً مشابهت بوده است. براساس این اصل‌که تغییرات پی‌درپی، در هرجاندار خیلی پیشرس نیست وبه‌طورموروثی جز در سن خاصی بروزنخواهندکرد می‌توان دریافت چرا علیرغم اختلاف عظیم سازمانی و ساختمانی پستانداران، پرندگان، خزندگان و ماهی‌ها در سن رشاردت، جنین‌شان اینقدر به هم شباهت دارد. دیگر از این متعجب نخواهیم بودکه جنین پستانداران وپرندگان‌که با ریه‌تنفس می‌کنند به‌سان ماهی‌که ازهوای محلول‌در

آب تنفس می‌کند قوس‌های شریانی آبششی و آبششهای رشد و بسط یافته دارد.

به‌دنبال تحول در شرایط زیستی یا دگرگونی عادات، عدم استعمال گاهی با وساطت انتخاب طبیعی منجر به‌کوچك شدن اندامی می‌شود که دیگر (برای جاندار) سودمند نیست ــ این(امر) به‌روشنی بیانگر اندامهای تحلیل‌رفته‌وضمور یافته است. اما عدم استعمال‌وانتخاب طبیعی، مگرزمانی‌که فرد، رشید شده مستقیماً به‌مباشرت‌کامل درتنازع بقا فراخوانده شود اثر نخواهند بخشید لذا درنخستین مراحل زندگی (هر موجود) تأثیرشان جز بسیار اندك نیست پس‌کوچك شدن وتحلیل رفتن (اندامی) بطور پیشرس مرئی نیست مثلاً گوساله دندانهای پیشی داردکه هرگز از لثهٔ فك زبرین بیرون نمی‌زنند واین خود یادگار موروث از جدکهن است‌که دندانهایی‌کاملاً بسط یافته داشته است. گمان ما براین است‌که دندانهای مزبور طی نسلهای پی‌درپی در اثر عدم‌استعمال یا در اثر آداپتاسیون زبان و(شراع) الحنك ولبها، برای چریدن توسط انتخاب طبیعی، بدون دخالت دندانهای پیش فوقانی، در جانور رشید تحلیل رفته‌اند درحالی‌که درجنین گوساله عدم استعمال وانتخاب طبیعی پادرمیانی نمی‌توانستی کرد لذا براساس اصل موروثی بودن سن‌بروز صفات ومختصات، (آثار وبقایای)دندانهای‌مزبور تا روزگار ما محفوظ مانده‌اند. آیا فرضیهٔ‌آفرینش اختصاصی ارگانیسم‌های جاندار باجمیع مختصات‌کنونی‌که دارند مبین علت وجودی اندامهایی هم هست‌که آثار بی‌ثمری صرف‌را به‌همراه دارند (آیا فرضیهٔ مزبور به‌ما خواهدگفت فلسفهٔ وجودی) اندامهایی مثل دندانهای پیشین فك فوقانی‌گوساله در ایام جنینی یا بالهای مصغر نهفته در زیربالهای قـایی شکل در گروه بزرگی ازکلئوپترها چیست. گوئیا طبیعت درتلاش است تا به‌مدد اندامهای تحلیل رفته وسازمانهای‌جنینی‌همانند، چگونگی تحولات‌خود راکه سرسختانه دربرابر درك آن‌ایستادگی می‌کنیم به‌ما بفهماند.

هم‌اکنون ملاحظاتی‌که‌عمیقاًمرا به‌این امر متقاعدکرده‌اند برشمردم‌که انواع‌درجریان تواتر دراز مدت نسلها در اثر انتخاب طبیعی تغییرات عدیدهٔ سبك، پی‌درپی وسودمند وسیعاً دستخوش تحول شده‌اند ــ اثرات موروثی‌بودن استعمال وعدم استعمال اندامها، بطور قاطع به‌امر فوق مددکرده است ــ سازمانهای سازشی وتطابقی قدیم وجدیدکه ناشی از اثرمستقیم شرایط زیستی هستند به میزان‌کمتری در تحول جانداران مداخله می‌کنند ــ تحولات وسیع مزبور را در اثر جهل،خودبخودی می‌انگاریم. اعتراف می‌کنم‌که پیش ازاین وفور واهمیت راه‌های اخیرالذکر راکه مستقل ازانتخاب طبیعی تغییرات ساختمانی برمی‌انگیزند دست‌کم

می‌گرفتم. اما چون استنتاجات من به تازگی شدیداً تغییر شکل داده (و از سوی دیگر) به‌من ایراد می‌گیرند که برای انتخاب طبیعی ارزشی بیش ازحد قایل شده‌ام به‌خود اجازه می‌دهم که یادآور شوم؛ چه درچاپ نخست وچه چاپهای بعدی (این‌کتاب) به‌نحوی بسیارروشن به دنبالهٔ پیش‌گفتار این عبارت را افزوده‌ام: «من معتقدم‌که انتخاب طبیعی مهم‌ترین وسیلهٔ تغییر جانداران است نه‌صرفاً تنها وسیله.» ولی‌گویا که این بی‌نتیجه بوده است چه قدرت‌پافشاری برسر غلط جلوه دادن چیزها بسیار زیاد است خوشبختانه تاریخ علوم نشان می‌دهد که چنین (لجاج‌ها) خیلی پایدار نیستند. تصورمی‌کنم هیچ فرضیهٔ نادرستی قادر به‌تفسیر چنین انبوهی ازپدیده‌ها نباشدکه با آنها دست به‌گریبانیم وانتخاب‌طبیعی به‌سهولت مفسرشان است.اخیراً اعتراض‌کرده‌اندکه این‌روش استدلال مطمئن نیست ولی برای تبین پدیده‌های معمولی حیات همین روش به‌کاررفته وبیش ازهمه‌طبیعی‌دانان فیلسوف برآن‌تکیه‌کرده‌اند. برسرفرضیهٔ موجی نور هم همین آمده است واعتقاد به‌گردش زمین به‌دور محور خود نیز تا همین اواخر متکی بر دلایل مستقیم نبود. اینکه می‌گویند علم تـاکنون به‌روی مسألهٔ مهمی چون جوهر و منشأ حیات پرتو نیفکنده ایراد بجایی نیست. آیـا جوهر نیروی جاذبه‌که موجب سنگینی اجسام است باز شناختنی است؟ گر چـه لایبنیتس به‌نیوتون پیشنهاد کرده بود کـه «کیفیات عینی و معجزات» هر دو را درعلم بگنجاند هیچکس منکر نتایجی نیست‌که از جوهر ناشناختهٔ جاذبه سر می‌زند.

علت واضحی نمی‌بینم‌کـه دلایل مشروح در این کتاب به‌هیچ نوع احساسات مذهبی ضربه واردکند. برای‌گذرا بودن تأثراتی‌ازاین قبیل یادآوری این‌ضروری است‌که‌بزرگترین اکتشاف بشریت یعنی قانون جاذبهٔ عمومی از طرف لایبنیتس متهم به «زیرو روکنندهٔ بینش طبیعی و در نتیجه زیر و زبر کنندهٔ مذهب ملهم» شد. یکی از ارباب کلیسا خطاب به‌من چنین‌نوشت:«کم‌کم‌آموخته‌ام‌که باورداشته باشم‌برخی از جانداران خودبخود قابلیت تبدیل به صور ضروری دیگر دارند و این به خداوند قدرتی چنان والا می‌بخشدکه دیگر نیازمند به آفرینش‌هـای مجدد برای پرکردن‌خلایی نیست که بازی قوانین او پدید می‌آورند.»

ازما خواهند پرسید پس چرا تا همین اواخر بزرگترین طبیعی دانـان و برجسته‌ترین زمین‌شناسان اندیشهٔ قابلیت تغییر انواع را می‌راندند. قابل قبول نیست که ارگانیسم‌هـای جاندار درحالت طبیعی ابداً دستخوش‌تغییرنشوند نمی‌توان اثبات‌کردکه جمع تغییرات‌تحقق یافته درجریان زمان مقدارمحدودی است ــ گذاردن خط فاصلی قاطع درمیان انواع واصناف

به‌دقت شناخته شده ممکن نبوده واکنون هم میسر نیست. نمی‌توان ادعا کرد که دوتباره‌های حاصل ازآمیزش متقاطع اصناف بدون استثنا بارآورند ونیزنمی‌توان گفت نایاروری کیفیتی اختصاصی وعلامتی ازآفرینش(مستقل انواع) است. اگرتاریخچهٔ زمین راکه اکنون‌چیزهای مختصری درباره‌اش می‌دانیم به موضوع تغییر انواع منظم نکنیم اعتقاد به‌جاودانگی انواع اجتناب‌ناپذیر است ــ اکنون دربارهٔ زمین و روزگاران سپری شده بر آن چیزهایی می‌دانیم به‌این ترتیب آمادگی داریم‌معتقد شویم هرآینه‌جانداران دستخوش دگرگونی شده‌اند بایستی زمین‌شناسی اسناد روشنی دراختیارما بگذارد.

اما علت اصلی بیزاری طبیعی ما ازقبول اینکه جانداری ازجاندارکاملاً متمایزدیگری زاده می‌شود این است‌که ما برای شناخت تغییرات بزرگ همیشه آمـادگی نداریم لذا قادر به‌دیدن‌پیشرفتها نیستیم. اشکال‌همان است‌که‌بسیاری اززمین‌شناسان زمانیکه‌لایل برای‌نخستین‌بار نشان داد موجـد رشته تپه‌های داخلی ودره‌های عمیق همان چیزی است‌که هنوز در پیرامون ما روی می‌دهد احساس کردند. ذهن مـا قادر به‌درك مفهوم ده میلیون سال نیست و از عهدهٔ جمع‌آوری ونگهداری اثرات‌کامل مجموعهٔ بزرگی از تغییرات سبك بر نمی‌آید که در طی تقریباً بیشمار نسل فراهم شده.

گرچه به‌تمام چیزهایی‌که درکتاب حاضرنوشته‌ام اعتقاد راسخ دارم به‌هیچوجه‌امیدوار نیستم‌که تمام طبیعی‌دانان مجربی‌که سالهای سال به‌نگریستن به‌پدیده‌ها از زاویه دیدی‌خلاف نظرگاه من عادت‌کرده‌اندنیز معتقد شوند.پنهان کردن جهل در زیر سرپوشی از اصطلاحاتی چون «طرح آفرینش»، «وحدت تیپ» وغیره آسان است ونیز می‌توان با تکرارچنین کلماتی چنین انگاشت که هر بار پدیدهٔ تازه‌ای را مورد بحث قرار داده‌ایم. هر آنکه فقط به یك چند مشکل حل نشده چشم‌داشته باشد و به‌پدیده‌های بسیاری‌که قابل تفسیراست التفات نکند فرضیه (ما) را به‌کناری خواهد انداخت. ممکن است بـرخی از طبیعی‌دانان که در مورد جاودانگی انواع دچار تردید شده‌اند تحت تأثیر محتویات این‌کتاب قرارگیرند ولی توجه من بیشترمعطوف به‌طبیعی‌دانان جوانی است کـه از هر طرز نگرش پارهٔ ناکاملی دارند. هر آنکه به‌اعتقاد به‌تغییرپذیری انواع رهبری شود، هشیارانه کارخواهد کرد چه جزاز این راه، نمی‌توان ازپیش‌داوریهای مهلك رهایی یافت.

اخیراً برخی ازطبیعی‌دانان عالیقدر این اندیشه‌را اشاعه داده‌اندکه درهرجنس‌انبوهی نوع می‌توان یافت که به‌نظر می‌رسد برخی فی‌الواقع متعلق به آن جنس نباشند ولی بقیه

انواع حقیقی‌اند به‌عبارت دیگرانواع یاد شده بطور مستقل آفریده شده‌اند. بـه‌نظر من این استنتاجی است حقیقتاً حیرت‌انگیز. اینان هنوز بسیاری از انواع را اشکالی می‌انگارندکـه به‌طورمستقل آفریده شده‌درحالیکه سایرطبیعی‌دانان‌معتقدند قضاوت‌آنان صرفاً ازروی‌مختصات وممیزات ظاهری است ورنه تمام انواع از طریق تغییر پدید آمده‌اند ــ جالب است‌که آنها (که برخی انواع را حاصل آفرینش مستقل می‌دانند) صور اندکی متفاوت‌تر را نـاشی از تغییرمی‌شمارند. مع‌ذلك این طبیعی‌دانان، تعریف وتوجیهی درمورد صورآفریده شده ندارند وحتی درمورد آنهاکه آفریده شده‌اند وآنهاکـه طبق قوانین ثانوی (ازتغییر زاده شده‌اند) غیبگویی‌نمی‌کنند.اینان درموردبرخی، قانون علیت‌را می‌پذیرند وبدون دلیل واضحی‌درمورد برخی دیگرآن‌را رد می‌کنند وهیچ وجه تمایزی بین‌این دو گروه نمی‌گذارند. روزی خواهد رسیدکه این اندیشه، به‌عنوان‌کوری ناشی از پایبندی به‌پیش‌داوری‌ها ضرب‌المثل قرارگیرد. به‌گمان من میزان هیجـان این مؤلفین ازخلقت مستقل و انشقاق (موجودی از موجود دیگر) یکسان است. آیا به‌راستی اینان‌گمان می‌کنند در بیشمار ادوار تـاریخ زمین برخی اتمهای ابتدایی ازآن‌رو تکوین یافته‌اندکه فوراً درانساج زنده مشارکت‌کنند؟ راستی به‌گمان اینان درهر تکوین خداوند فقط یك یا چند جاندارمی‌آفریند؟ بیشمار انواع گیاهی وجانوری با هیئت‌کامل، به‌صورت تخم یـا نطفه خلق شده‌اند؟ در مورد پستانداران آیـا هنگام آفرینش، سازمانهای تغذیهٔ درون رحمی نیز تکوین یـافته‌اند؟ از طرفداران آفرینش مستقل انواع حتی یکی هم قادر به‌پاسخگویی به‌این پرسشها نیست. مؤلفین چندی اظهار داشته‌اندکه چه عیبی داردکه خالق صد میلیون موجود را آفریده باشد مگر یکی (که حاصل تغییر باشد) اما به‌مصداق این‌برهان فلسفی‌موپریتوس[1]: «کار هرچه‌کستر»، دل بیشتر مایل به‌پذیرفتن رقم‌کوچك است وبه‌تحقیق باورکردنی نیست‌که بیشماری ازاعضای هرشاخه‌حاصل آفرینشی مستقل‌باشند ولی برآنها داغ فریبکارانه انشقاق ازسلف واحدی خورده باشد.

درپارگرافهای بالا وجاهای دیگر عصارهٔ آنچه را که موجب می‌شود طبیعی‌دانان به‌آفرینش مستقل انواع معتقد باشند به‌عنوان مدرکی از طرز تفکر پیشین برشمردم. هنگامی‌که نخستین چاپ‌کتاب حاضر منتشر شد از بابت اتخاذ چنین موضعی شدیداً مورد سرزنش قرار گرفتم چه چنان باوری عمومیت داشت. قبلاً ازطبیعی‌دانان بسیاری سخن به‌میان آمدکه‌بدون

---

1- Mauperitus

در دست داشتن کوچکترین سندمطلوبی به‌تکامل موجودات(می‌اندیشند).مع‌ذلك برخی‌موضوع را به‌سکوت برگذار کرده واحتمالاً پاره‌ای چنان گنگ و مبهم از تکاملی سخن گفته‌اند که دریافت اعتقادشان آسان نیست. امـا امروزهمه چیزچهره عوض کرده تقریباً تمام طبیعی‌دانان اصل بزرگ تکامل را پذیره شده‌اند. با اینهمه هستندکسانی که گمان می کنند انواع به‌انحای مجهول بطورناگهانی به‌صور نوین‌هستی می بخشند ــ بسیار کوشیدم صحت چنین دگرگونی‌ای را اثبات کنم ولی مدارك مقتضی برضد تحول ناگهانی وقابل ملاحظهٔ (جانداران) در دست است. میان اعتقاد قدیمی آفرینش انواع از غبار زمین وباور پیدایش ناگهانی وتفسیرناپذیر صور نوین ازاشکال کهن، ازنقطه نظرعلمی وتجربی، جزتفاوتی اندك موجود نیست.

ازمن خواهندپرسید برد دکترین تحول انواع تاکجاست؟ این پرسشی است که پاسخ دادن به‌آن آسان نیست چه هر قدر صور مورد نظر بیشتر متمایز باشند از توان‌براهین، بیشتر کاسته خواهد شد مع‌ذلك برخی ازاین ادله وشواهد وزن والایی دارند. تمـام اجزای کلیهٔ شاخه‌های (جانداران) به‌یاری رشتهٔ قرابت وخویشاوندی روابط متقابل داشته براساس‌اصول پیشنهادی من به‌صورت گروهایی دسته‌بندی می‌شوندکه دسته‌های کوچکتر را در بر می گیرند. گاهی سنگواره‌های به‌دست آمده خلاءهای عظیمی را که میان جـانداران کنونی هست پر می کنند.اندامهای تحلیل رفته وضمور یافته به‌روشنی اثبات می کنندکه دراسلاف پیشین،رشد وبسط وافری داشته‌اند ــ این پدیده غالباً دگرگونی‌های شگرفی را دراخلاف سلفی ایجاب می کندکه درآن (اندامهای تحلیل رفتهٔ فعلی)رشد وافر داشته‌اند. درکلیهٔ شاخه‌ها،سازمانهای گوناگون، طرح کلی واحدی دارند وجنین بسیارجوان کلیهٔ جانداران به‌یکدیگرشباهت ژرف دارند. بنابراین جای‌تردیدنیست که فرضیهٔ انشقاق همراه با تغییر تمام اعضای شاخهٔمفروضی را دربرمی گیرد ــ به‌گمان من تمام جانوران (عـالم) از چهار یـا پنج شکل نخستین مشتق شده‌اندگیاهان هم همینطوروشاید ازصور اجدادی معدودتری انشقاق یافته باشند.

ممکن است ازطریق قیاس قدمی فراتر هم نهاد و معتقد شدکه تمام جانوران وگیاهان فقط ازیك «پیش سلف» پدید آمده‌اند ولی باید به‌خاطرداشت که روش قیاسی گاهی نتایجی غیرواقعی وفریبنده به‌بارمی‌آورد. درتمام جانداران عالم ازلحاظ ترکیب شیمیائی، ساختمان سلولی، قوانین حاکم بررشد ونمو و خطرات ناشی از عوامل زیانبار وجوه اشتراك عظیمی هست. این اثر را هرچند ناچیز باشد می‌توان ازتأثیر یکسان زهر در جانورو گیاه دید یادر سمی دید که ازگال انسکت ترشح می‌شود و فی‌المثل بر پیکر نسترن وحشی و درخت بلوط

موجب بروز برجستگی غریب و عجیبی می‌شود. به‌نظر می‌رسد تولید مثل جنسی در تمام ارگانیسم‌های جانداراساس یکسانی داشته باشد. گرچه امروزه اصطلاح تکمهٔ رویانی را به‌کار می‌بریم ولی همین تکمهٔ رویانی درتمام جانداران یکسان‌است چنانکه گویی‌جمیع ارگانیسم‌های (جاندار)ازنقطهٔ مشترکی حرکت آغازمی‌کنند. حتی‌با توجه به‌دوبخش شدن جانداران عالم به‌سلسلهٔ گیاهی وسلسلهٔ جانوری‌گاهی با صور پستی مواجه می‌شویم که طبیعی دانان در مورد وابسته‌کردن آنها به‌یکی ازدو سلسله اتفاق‌کلام ندارند به‌قول‌پرفسور آساگری: «دربارهٔ اسپورها ودیگر اجسام مولدهٔ آلگهای پست چنین توان‌گفت که زندگی حیوانی دارند ولی ازآنها چیزی پدید می‌آیدکه بدون‌کوچکترین تردید به‌سلسلهٔ گیاهان وابسته است.» نتیجه‌این است: براساس اصل انتخاب طبیعی و تباعد خاصه‌ها غیر محتمل نیست که چه گیاهان و چه جانوران ازهمین صور پست بینابینی مشتق شده تکامل یافته باشند ــ اگر این را بپذیریم به‌ناچارقبول می‌کنیم‌که تمام‌ارگانیسم‌های جانداری‌که تاکنون برکرهٔزمین زیسته‌اند می‌توانند «پیش سلف» مشترکی داشته باشند. مهم نیست‌که استنتاج قیاسی‌فوق مورد قبول افتد یا خیر. بدون شك چنانکه جی.اچ. لیویز[1] فرض می‌کندممکن هم هست درمنشأ پیدایش حیات‌چندین شکل متفاوت پدید آمده باشد اما نتیجه‌ای‌که باید بگیریم این است: جز معدودی ازآنها اخلاف تغییر یافته برجای ننهاده‌اند. چه همانطورکه درمورد اعضای هرشاخهٔ بزرگ از قبیل مهره‌داران، بندداران وغیره خاطر نشان کردم در سازمانهای جنینی، ساختمانهای همسان و اندامهای تحلیل رفته آنها شواهد مستندی موجود است که (تمام اعضای هر شاخه) از سلف مشترکی منبعث شده‌اند.

روزگاری‌که اندیشه‌های مطرح شده دراین‌کتاب یا عنوان شده توسط آقای والاس‌در جریدهٔ «مجمع لینه‌ای» یا افکار از این قبیل دیگر، مورد قبول عموم طبیعی‌دانان واقع شود می‌توان درتاریخ طبیعی انقلاب بزرگی را پیش‌بینی کرد. متخصصین طبقه‌بندی مثل امروزکار خویش را دنبال خواهندکرد امـا پیوسته درمورد نوع انگاشتن فلان یـا بهمان شکل، اسیر چنگال تردید نخواهند بود، درآنچه می‌گویم‌تجربه دارم (خلاصی ازچنگال شك هرگز)جنبهٔ سطحی وموقتی نخواهد داشت. فکر جزمی وجاودانهٔ «پنجاه نوع‌کاج انگلیسی» برای همیشه خاتمه خواهد یافت. مؤلفین‌کتابهای طبقه‌بندی‌کاری جز اتخاذ تصمیم (آنچه که همیشه آسان

---

1- G.H Lewes

نیست) ندارند که فلان شکل مفروض را که به‌حدکافی پایدار وازدیگران متمایز است براساس تفاوتهای نسبتاً مهم شایستهٔ نوع شمردن بدانند. مسألهٔ تفاوتها بیش ازامروزطرف توجه خواهد بود چه اکنون هرچند تفاوتهای میان دوشکل (مفروض) خفیف باشد چنانکه هیچ حد واسطی آنها را به‌هم‌مربوط نگرداند ازنظرطبیعی‌دانان برای متمایزشمردن‌دوشکل مزبور بسنده‌است. مجبورخواهیم شد میان انواع واصناف بسیارپیشرفته این فرق را قایل باشیم؛ اصناف توسط مشتی صور حد واسط به‌هم‌مربوط بوده‌یا فرض می‌شودکه مربوط‌اند ولی‌انواع درروزگاران گذشته چنین وضعی می‌داشته‌اند. به‌این ترتیب بدون انکارموجودیت صور حد واسط میان‌دو شکل مفروض، به‌سوی بازشناسی‌وسعت حقیقی‌تفاوتهایی‌که موجب افتراق دوشکل مزبوراست هدایت خواهیم شد. امکان بسیارهست‌که برخی از صور را که امروز صنف می‌دانیم شایستهٔ نوع بودن بیابیم ودراین مورد زبان عادی وزبان علمی هماهنگ خواهند بود. خلاصه نوع‌در نظرمان همان جنبهٔ جنس درنظر طبیعی‌دانان امروزی را خواهد داشت‌که صرفاً برای سهولت بیان مطلب به‌کار می‌رود. شاید این دورنما آنقدرها آرام بخش نباشد ولی بهرحال ما را از چنگال‌وسواس جستجوی جوهر نایافته ونایافتنی نوع خلاص خواهدکرد.

برخورداری شاخه‌های دیگرتاریخ طبیعی ازدگرگونی‌مذکورکمترازموضوع‌طبقه‌بندی نخواهدبود. اصطلاحات؛ قرابت‌ــخویشاوندی‌ــوحدت ــ تیپ ــوالدی ــ ریخت شناسی‌ــ خصلت‌های سازشی وتطابقی ــ اندامهای تحلیل رفته وضمور یافته وبسیار اصطلاحات دیگر، مفاهیم دقیق وروشن خود را بازیافته ازچنگ‌تفاسیر دلخواه‌رها خواهند شد. وقتی‌به‌ارگانیسم جاندار یا دیده‌ای ننگریم‌که هروحشی با آن دیده‌کشتی را می‌نگرد چنانکه گویی چیزی ماورای ادراك وفهم او درکشتی نهفته است ــ وقتی در تمام فرآورده‌های طبیعی چیزی ادراك کنیم‌که تاریخی بسیارکهن دارد ــ وقتی هر سازمان و ساختمان پیکر یا هر غریزهٔ بغرنج را حاصل جمع ترکیبات انبوهی پدیدهٔ سودمند برای صاحبش بدانیم همانطورکه هر اختراع فنی بزرگ محصول‌کار، تجربه، خرد ونیز دستاوردگروهی‌کارگراست ــ وقتی جانداران رااز این دیدگاه بررسی می‌کنیم آیا به‌راستی تاریخ طبیعی اهمیت واقعی خویش را باز نخواهد یافت؟ چرا، آنچه می‌گویم ازروی تجربه است.

میدان عظیم وبکری در زمینهٔ پژوهش علل و قوانین «تغییرات» ــ «تغییرات وابسته» ــ «آثار استعمال وعدم استعمال» ــ «اثر مستقیم شرایط بیرونی» وبسیاری چیزهای دیگرگشوده خواهد شد. مطالعهٔ فرآورده‌های اهلی اهمیت عظیمی به‌دست خواهد آورد. تکوین صنفی

تازه به‌دست آدمی موضوعی خیلی‌مهمتر وجالبتر ازافزودن‌نام نوعی‌جدید به‌فهرست‌بی‌انتهای انواع خواهد بود. طبقه تا حد ممکن (به شناخت) تبارها وابسته خواهد شد و آنگاه‌آنچه راکه طرح حقیقی آفرینش است عرضه خواهدکرد. زمانی که دید مـا هدف مشخصی داشته باشد قوانین حاکم برطبقه‌بندی به‌سادگی خواهندگرائید. نه سلسله مرتب تبارها را در دست داریم نه بایگانی منظمی، بایستی به‌یاری تمام خاصه‌هایی‌که ازروزگاران دورگمشده‌تاکنون حراست و به‌ارث منتقل شده‌اند رشته‌های عدیده‌ای راکه از تنه تباری طبیعی مشتق و متباعد شده‌اندکشف وترسیم‌کنیم. اندامهای تحلیل‌رفته‌به‌نحو قاطع‌درمورد سازمانهایی‌که در دیرباز موجود بوده شهادت می‌دهند. انواع یا گروه‌های انواع سرگردان‌که اصطلاحاً سنگوارهٔ‌زنده نامیده می‌شوند در بازسازی چهرهٔ صور جاندار قدیمی ما رایـاری می‌کنند. جنین شناسی غالباً برملاکنندهٔ سازمـان و ساختمان تـاریك و مکتوم «پیش پدران» هریـك از شاخه‌های بزرگ است.

وقتی اعتقاد راسخ یافتیم‌که تمام آحاد وافراد نوعی مفروض وانواع مجاور هرجنس در حد ومرز عصر ودورانی نسبتاً جدید بوده از سلف واحدی مشتق شده ازمنبعی تنها، دست به‌مهاجرت زده‌اند ـ زمانی‌که انحای مهاجرتها را بهترشناختیم ـ به‌یاری پرتو روشنگر زمین‌ـ شناسی‌که هم‌اکنون‌درتلألواست (وبدون شك) تغییرات شرایط اقلیمی ووضع پستی‌وبلندی زمین درروزگاران گذشته را نیزروشن خواهدکرد خواهیم توانست به‌نحوقابل تحسینی مسیر مهاجوت‌کهن‌کلیه ساکنان پیشین‌کرهٔ ارض را ترسیم‌کنیم. هم اکنون نیز با مقایسهٔ جانداران آبزی دوحاشیهٔ‌متقابل هرقاره وطبع‌جماعات مختلف زنده درنقاط متفاوت آن خشکی‌به‌تناسب وسیلهٔ ظاهری مهاجرتی که دارند می‌توان استدراکاتی پیرامون اوضاع جغرافیایی دیرین هر قاره داشت.

علم اصیل‌زمین‌شناسی‌بایگانی‌ناقص‌خودرا دراختیار گذارده است. قشرجامد زمین‌وآنچه راکه درآن مدفون است‌نباید موزه‌ای تمام عیار دانست بلکه مجموعهٔ فقیری است‌که‌نمونه‌ها برحسب اتفاق وبا فواصل زمانی‌زیاد، اینجا وآنجا درآن فرو رفته‌اند. بـاید دانست برهم انباشته شدن‌لایه‌های رسوبی پرسنگواره درگروشرایط مساعد استثنایی است وورطه‌های‌زمانی میان‌چینه‌های پی‌درپی عظیم است. اما می‌توان با مقایسهٔ ارگانسیم‌های جانداری‌که پیش‌وبعد ازآن می‌زیسته‌اند بطورتقریب هدفش را تخمین زد. هرآینه دوسازمان (زمین‌شناسی‌سنگوارهٔ) انواع یکسان وافری دربر نداشته باشند فقط با توجه به‌تواتر عمومی صور جاندار می‌توان

دقیقاً آنها را همزمان‌دانست.

براساس عللی که‌همیشه حاضر و به‌آرامی‌جاری است پیوسته انواع پدید آمده‌ومنقرض می‌شوند نه درپیدایش آنها معجزات آفرینش مداخله‌ای دارد نه در انقراض‌شان حوادث و سوانح‌ناگهانی—یکی ازمهمترین علل تحول درارگانیسم‌های جانداروابط متقابل آنهااست که ازهرعامل دیگرمستقل بوده حتی ازتغییرات ناگهانی شرایط فیزیکی محیط زیست مؤثرتر است ــ بهترشدن یکی این را برمی‌کشد وآن را منقرض می‌گرداند نتیجه اینکــه از وسعت تغییرات قابل تخمین ارگانیسم‌های جاندارکه‌به‌صورت سنگواره درسازمانهای (زمین‌شناسی) پی‌درپی مدفون شده‌اند می‌توان احتمــالاً برای سنجش زمــان سپری شده سود برد. همیشه نمی‌توان روی تغییرات ارگانیسم‌های جاندار به‌عنوان معیار اندازه‌گیری مرور زمان حساب کرد چه ممکن است ازمیان جامعه‌ای ازانواع مختلف که درنقطه‌ای گرد آمده (در اثر تعادل گسب شده)روزگاری بس درازبدون تحول و تغییر مانده‌اندبرخی دست به‌مهاجرت زده در سرزمینهای تازه دراثر تنازع بقا با افراد دیگر دستخوش دگرگونی و تغییر ژرف شوند. در سرآغاز تاریخ (حیات) که درکرهٔ زمین صور زنده خیلی معدودتر از امروز بوده سازمان و ساختمانی بسیارساده‌تر می‌داشته‌اند تغییرات‌نیز به‌کندی بسیارروی‌می‌داده ــ درسپیده دم‌حیات که جز چند شکل جاندار وآنهم با ترکیبی ابتدایی وجود نمی‌داشته سرعت دگرگونی‌بازهم کمتربوده است. گرچه براساس آنچه که امروز می‌دانیم تاریخ (حیات بر روی) کرهٔ زمین سترگ‌است ولی‌ممکن‌است بعدها همین زمان درازکه بابه‌صحنه پا گذاردن نخستین ارگانیسم جاندار یعنی سلف ابتدایی اینهمه اخلاف زنده ومنقرض، شروع می‌شود درقیاس با عمر خود زمین ناچیز جلوه‌کند.

درآینده‌ای دور گشایش میدانهای پژوهشی بسیار مهمتری را می‌بینیم. روانشناسی بر بنیادهای مستحکمی استوار خواهد شد ــ از هم‌اکنون مقدمات آن توسط هربرت اسپنسر با عنوان‌کردن «وجوب‌کسب مقولات روانی و حالات شعوری طی مدارج مختلف» فراهم شده است این چیزی است‌که برمنشأ انسان و تاریخ او پرتوی نیرومند خواهد افکند.

برخی ازمؤلفین ازیافتن این اندیشه که هرنوع به‌نحو متمایزی آفریده شده راضی و سرمست‌اند. به‌عقیدهٔ من چنین به‌نظر می‌رسد آنچه کــه از قوانین موضوعه توسط آفریدگار دربارهٔ ماده می‌دانیم به‌اونسبت دادنی‌نیست بلکه با این اندیشه سازگارتر است‌که‌پدیدآمدن

وانقراض ساکنین امروزی وپیشین کرهٔ ارض تابع علل ثانوی هستند درست مثل آنچه که تولد ومرگ فرد را مشخص می‌کند. وقتی که به‌موجودات زنده نه به‌چشم اشیایی که اختصاصاً آفریده شده باشند بلکه به‌این دیده می‌نگرم که هر یك دنبالهٔ سلالهٔ ارگانیسم‌هایی است که خیلی پیش از تکوین نخستین لایه‌های دوران سیلورین می‌زیسته‌اند در خود احساس اعتلای روح می‌کنم. ازروی گذشته می‌توان قضاوت کرد که هیچیك ازانواع زندهٔ فعلی تا آینده‌ای بسیار دور ازخود عقبه‌ای برجای نخواهند نهاد چه نحوهٔ گروه‌بندی کلیهٔ ارگانیسم‌های‌جاندار نشان می‌دهد که از انواع متعلق به‌هرجنس بزرگترین رقم را انواع منقرض شده‌ای تشکیل می‌دهند که اخلافی برجای ننهاده‌اند. با نگاهی به‌آینده می‌توان پیشگوئی کرد از انواع عمومی‌تر و گسترش یافته‌ترمتعلق به‌گروه‌های قابل توجه وغالب هرشاخه است که انواع‌نوین ومسلطی پدید خواهد آمد. چون تمام صور جاندار کنونی عقبهٔ مستقیم آنهایی هستند که از مدتهای مدید پیش ازسیلورین می‌زیسته‌اند لذا مطمئن هستیم که توالی عادی نسلها هرگز قطع نشده است وهیچ حادثه وسانحه‌ای هرگز یکباره تمام جهان را واژگون نکرده است. بنابراین می‌توان تا آینده‌ای دور و روزگاری غیرقابل تخمین ایمنی پیش‌بینی کرد و در این مدت انتخاب طبیعی جز با بهترشدن وبرای بهترشدن جانداران سروکاری نخواهد داشت‌تمام مواضع جسمانی وحالات روانی به‌سوی حد پیشرفته‌ای ازکمال رانده خواهند شد. تماشای ساحل رودخانه‌ای که ازگیاهان گوناگون مفروش است ــ (دیدن) پرندگان خوش الحان که درلابلای شاخسار درختچه‌ها به‌دنبال حشرات می‌گردند و حشراتی که به‌این سوی وآن‌سوی می‌گریزند ــ (ملاحظهٔ) کرمی درحال خزیدن روی زمین نمناك همه جالب توجه‌است‌وجالب‌تر اندیشیدن به‌این است که همهٔ آنها که به‌انحای گوناگون شکل گرفته‌اند به‌نحوی بغرنج باهم رابطه دارندوهمه براساس قوانینی تکوین یافته‌اند که‌به‌گردما در کاراست. قوانین مزبور در مفهوم وسیع کلمه عبارت‌اند از: نموو تکثیر ــ وراثت که به‌تکثیر وابستگی دارد ــ قابلیت‌تغییر ناشی ازاثرمستقیم وغیرمستقیم شرایط زیستی ــ استعمال وعدم استعمال ــ عیار بالای انبوه‌شدن که تنازع بقا را برمی‌انگیزد ونتیجه‌اش انتخاب‌طبیعی است واین خود موجب تباعد خاصه‌ها می‌شود وصور کمتر بهبود یافته را منقرض می‌سازد. نتیجهٔ مستقیم این نبرد طبیعی که مترادف با قحطی و مرگ است پدیدهٔ برجسته‌ای است که می‌توان آن را پیدایش جانوران متعالی دانست.

آیا در این برداشت از امر حیات عظمتی واقعی به‌چشم نمی‌خورد که آفریدگار با

توانایی‌های گوناگون بدواً در اشکال معدودی وحتی شاید در یك شکل تنها دمیده است وچون سیارهٔ ما زمین ازقانون ثابت جاذبه تبعیت می‌کند به گردش در مدار خویش ادامه داده است وازآغازی ساده بیشمار صور تحسین‌انگیز منبعث شده ازتکامل بازنایستاده‌اند هنوز هم درحال تکامل‌اند.

## فصل پانزدهم

ملحقات

# درششمین وآخرین چاپ به‌زبان انگلیسی فصل هفتم را تشکیل می‌دهد

## (فصول هفتم تا چهاردهم قدیم، درچاپهای جدید انگلیسی به فصول هفتم تا پانزدهم بدل شده است)

ـ ایرادهای گوناگونی‌که به‌انتخاب طبیعی وارد می‌کنند.
ـ طول عمر.
ـ تغییرات الزاماً همزمان نیستند.
ـ تغییرات علی‌الظاهر هیچ خدمت مستقیمی ارائه نمی‌دهند.
ـ رشد وبسط پیشرونده.
ـ بقای دراز مدت خاصه‌هایی‌که ارزش عملی آنها حد اقل است.
ـ عدم صلاحیت انتخاب طبیعی برای تفسیر مراحل نخستین (تکوین) سازمانهای سودمند.
ـ عللی‌که به‌یاری انتخاب طبیعی درکسب سازمانهای سودمند مداخله می‌کنند.
ـ درجات سازمانی وساختمانی برحسب عوض شدن‌کاربرد.
ـ اندامهای وسیعاً متفاوت در اعضای شاخه‌ای واحد (این اندامها) رشد وبسط یافته از منشأمشترك واحدی‌هستند.
ـ دلایلی‌که اعتقاد به تغییرات ناگهانی وقابل توجه را رد می‌کند.

این فصل را به‌بررسی ایرادهای مختلفی تخصیص می‌دهم که به‌بینش من وارد کرده‌اند باشد که پاره‌ای از مباحث پیشین را روشن‌تر گرداند اما پاسخگویی به‌همهٔ ایرادها موردی ندارد چه، بسیاری ازمؤلفین معتبر حتی به‌خود زحمت فهمیدن موضوع را نداده‌اند. یکی از طبیعی‌دانان برجستهٔ آلمانی قبول می‌کند که ضعیف‌ترین بخش فرضیهٔ من دراینجا نهفته است که من تمام ارگانیسم‌های جاندار را ناکامل می‌شمارم. اما آنچه‌که حقیقتاً گفته‌ام این است. اینها در رابطه‌با شرایطشان آنقدر که می‌توانندکامل باشند نیستند. شاهد آن‌بیشمارصور بومی درهمهٔ گیتی است‌که به‌صور بیگانهٔ از راه رسیده جای پرداخته‌اند. از ارگانیسم‌های جاندار حتی آنهاکه طی مدتی مفروض با شرایط زیستی مخصوص خود سازش وتطابق‌کامل یافته‌اند اگر شرایط عوض شود و خود عوض نشوند قادر به نگهداری روابط پیشین نخواهند بود به‌این ترتیب احدی به‌این اعتراض نخواهد داشت که شرایط زیستی تمام پهنهٔ گیتی و لذا شماره وصور جاندار ساکن نواحی مختلف‌هرگز دستخوش دگرگونی وتغییر وضع‌ناگهانی نمی‌شود.

اخیراً انتقادی به‌قاطعیت (استدلال) ریاضی (دربارهٔ طول عمر) عنوان شده است وآن اینکه عمر دراز برای‌کلیهٔ انواع امتیاز بزرگی است. آنان‌که انتخاب طبیعی را باور دارند «باید شجرةالنسب‌را به‌نحوی‌ترتیب دهند» که طول عمر هریك ازاخلاف‌بیش ازسلف خویش باشد! آیا(منظور از) انتقاد ادراك این‌نیست‌که چرا گیاهی‌دوساله وجانوری پست (وخونسرد با اینکه) در برابر هوای سرد قدرت پایداری دارند در طی زمستانهای (سخت و طولانی) معدوم می‌شوند؟ (وجواب اینکه) به‌دلیل امتیازی‌که به‌یاری انتخاب طبیعی‌کسب‌کرده‌اند همه ساله بذرگیاه وتخم جانور بقای آنها را تأمین‌می‌کند. ری‌لانکستر که اخیراً موضوع (طول عمر)رامورد‌بحث(وبررسی) قرارداده‌تا آنجا که‌پیچیدگی قضیه‌اجازه می‌دهدچنین‌نتیجه‌می‌گیرد که درازی عمر با محل جاندار در نردبان تکاملی رابطه (مستقیم) دارد و نیز به‌مجموعهٔ خرج (انرژی لازم) برای تولید مثل وفعالیتهای عمومی مربوط می‌شود. اینها که گفته شد احتمالاً بطور وسیع با مداخلهٔ انتخاب طبیعی مسجل می‌شوند.

از اینکه طی سه چهار هزار سال اخیر هیچکدام از روئیدنی‌ها و جانوران مصر که می‌شناسیم تغییری نکرده‌اند چنین نتیجه می‌گیرندکه در سراسر گیتی هم وضع برهمین منوال است. بنابر ملاحظات جی.اچ.لویز این نحوه استدلال را می‌توان تقویت کرد چه تصاویر نژادهای اهلی قدیمی که بر بناها منقوش است و مومیایی‌هایی‌که تا روزگار ما باقی مانده

کوچکترین تفاوتی بـا نژادهای زندهٔ کنونی ندارند و حتی درست نظیر هم هستند و تمام طبیعی دانان قبول دارند که نژادهای مزبور ازتغییریك سویهٔ ابتدایی پدیدآمده‌اند. امّا اینکه جانوران بسیاری از آغاز عصر یخبندان تاکنون بی تغییر مانده‌اند موردی است به حد غیر قابل قیاس مهمتر چه در معرض تحولات شدید آب و هوا بوده تا فواصل دور مهاجرت کرده‌اند درحالیکه تا آنجا که می‌دانیم شرایط زیستی در سرزمین مصر طی چند هزار سال اخیر کوچکترین تغییری نکرده‌است. موضوع عدم تغییرجانداران ازعصر یخبندان تا به‌امروز یا دگرگونی‌بسیار ناچیزشان دراین‌مدت، برضد اندیشه‌ای‌کار براست که‌تکامل را امری‌الزامی و اجتناب‌ناپذیر می‌داند ولی برعلیه دکترین انتخاب طبیعی و بقای اصلح که ناشی از ابقای تغییرات وتفاوتهای سودمند فردی است که‌موجب دوام جاندار می‌شوند وجز درشرایط‌مساعد روی نخواهند داد وارد میدان نخواهد شد.

برون[1] دیرین شناس شهیر آلمانی درپایان برگردان آلمانی کتاب حاضر این سؤال را مطرح می‌کند: چطورممکن است اصناف دوش به‌دوش‌و به‌موازات انواعی که ازآنهامشتق شده‌اند به‌هستی خود ادامه دهند؟ این حالت هنگامی روی می‌دهدکه دو شکل (جاندار) بـا شرایطی اندك متفاوت تطابق وسازگاری می‌یابند چه اگر از یك‌سو «انواع چند شکلی» را که قابلیت تغییر درآنها وضع‌خاصی دارد به‌کناری بگذاریم وازطرف دیگر ازتغییرات‌موقتی مثل طول قد و زالی وغیره صرفنظر نمائیم تا آنجاکه من دیده‌ام عموماً پایدارترین اصناف درمواضع وپایگاه‌های متمایز مثل نواحی پست وبلند یا خشك و مرطوب بسرمی‌برند.علاوه براین به نظر می‌رسد اصناف «جانوران سرگردان» که تناسل متقاطع وافری دارند (هنگامی می‌توانند به موازات انواع اجدادی به هستی خود ادامه دهند که) عموماً در نواحی مجزا محصور باشند.

برون روی این‌امر هم تأکید بسیارمی‌کندکه‌وجه تمایز انواع‌مستقل هرگزخاصه‌های منفرد نیست بلکه افتراقشان بربخش‌های عدیده استواراست (ومی‌پرسد) چگونه اینهمه‌نقاط ارگانیسم، توأماً به‌یاری انتخاب‌طبیعی تغییرکرده‌اند؟ ولی هیچ چیز ما را مجبور نمی‌کندکه تصورکنیم که تمام‌بخش‌های دگرگون شدهٔ ارگانیسم هر فرد همزمان دستخوش تحول شوند. چنانکه قبلاً هم یادآورشدم جالب توجه‌ترین دگرگونی‌های سازش یافته ومنطبق شده به‌نحو

---

1- Bronn

کامل برای هرکاربرد خاص ازتغییرات پی در پی و سبکی شروع می‌شود که نخست در فلان بخش ازاندام مفروض پدید می‌آید و سپس در بهمان قسمت، ولی چون تمام آنها (ازطریق وراثت) منتقل می‌شوند چنین می‌نمایدکه همزمان روی داده باشند. قاطع‌ترین رد ایرادمزبور (موضوع) نژادهای اهلی است‌که به‌یاری انتخابی‌که توسط انسان اعمال می‌شود هرکدام برای‌منظورخاصی‌دگرگون شده‌است. اسب‌بارکش واسب مسابقه‌یا سگ شکاری وسگ‌پاسبان را مقایسه‌کنید؛ وضع عمومی جسم وحتی تجلیات دماغی‌شان تفاوت دارد هرآینه قدم بـه‌قدم دگرگونی‌هایی راکه‌یافته‌اند دنبال کنیم ــ البته این‌کار درمواردی‌که انفکاك دونژاد به‌زمانهای خیلی پیشین بازنمی‌گردد میسر است ــ شاهد بهبودهای پی‌درپی و سبکی خواهیم بودکه گاهی درفلان وزمانی دربهمان قسمت‌روی می‌دهد هرگز با دگرگونی‌های ژرف‌وناگهانی‌وهمزمان مواجه نخواهیم‌شد. حتی‌زمانی‌که آدمی‌امر انتخاب را جز بر یك خاصه مقصور نمی‌گرداند در بخش‌های گوناگون ارگـانیسم شاهد تحولات ژرف خواهیم بود. بهترین نمونه‌این امر گیاهان زراعتی است علیرغم اینکه نقطه مورد نظر آدمی گل، میوه یا برگ وغیره است تمام بخش‌های رستنی دگرگونی ژرف می‌یـابد. بخشی از یك چنین تغییرات را می‌توان به‌اصل «وابستگی نمو» وقسمتی را به‌چیزی نسبت دادکه تغییرات خودبخود لقب داده‌اند.

اخیراً ایراد جدی‌تری توسط برووون و به‌نازگی توسط بروکا[1] عنوان شده و آن چنین است: بسیاری ازخاصه‌هـا به‌نظر نمی‌رسد برای صاحبشان مفید فـایده‌ای باشند لذا توسط انتخاب طبیعی برکشیده نخواهند شد. برووون در این زمینه به‌دراز شدن‌گوش و دم در انواع موش وخرگوش، چین خوردگی مینای دندانی بسیاری ازجانوران اشاره‌کرده موارد همانند بسیاردیگری را برمی‌شمارد. ناژلی[2] در رساله‌ای جالب رستنی‌ها را از نقطه نظر فوق مورد بررسی‌قرارداده‌است. نامبرده به‌تأثیرعمیق‌انتخاب طبیعی اذعان داردولی‌روی‌این نکته‌پافشاری بسیاری می‌کند که اختلاف مهم رستنی‌های مختلف مبتنی برخاصه‌های ریختی است و چنین خاصه‌هایی در نشو وارتقاء آنها واجدکمترین اهمیتی نیست. بنابراین ناژلی معتقدبه‌گرایشی ذاتی به‌ارتقاء پیشرونده ومتعالی است. نامبرده تأکیدمی‌کند که آرایش یاخته‌ها دردرون‌نسج وبرگها روی شاخه به‌هیچوجه من‌الوجوه تحت‌تأثیر انتخاب طبیعی نیست. می‌توان‌چندبخش‌شدن‌گل، وضع استقرار تخمك وشکل دانه را هم دراین شمار آورد به‌شرطی‌که شکل‌دانه با

1- Broca
2- Nägeli

نحوهٔ پراکندگی آن رابطه نداشته باشد.

این ایراد بسیارجدی است. لااقل بایستی دراخذ تصمیم پیرامون اینکه سازمانهای‌فعلی برای جانداران تا چه حد مفیداند یا درگذشته مفید بوده‌اند با احتیاط رفتارکرد.

بالاخره، وقتی بخشی تحول می‌یابد بایستی همیشه به‌این اندیشیدکه بخش‌های دیگر نیز به‌دلایل مبهمی چون افزایش یا کاهش هجوم مواد غذایی به‌نقطه‌ای مفروض، فشار متقابل بخشها بریکدیگر، تأثیر رشد پیشرس اندام یا بخشی دیگر که دیرتر شکل می‌گیرد دستخوش دگرگونی می‌شوند ــ علل دیگری هم مثل موضوع اسرارآمیز وابستگی دست اندرکاراند (چنانکه‌تغییر بخشی‌مفروض،درسایرنقاط‌پیکرهم‌دگرگونی‌برمی‌انگیزد). برای‌خلاصه‌کردن‌کلام می‌توان تمام علل مذکوررا در لوای اصطلاح «قوانین نشو» جمع بندی‌کرد. ثالثاً اثرمستقیم ومشخص دگرگونی‌های شرایط زیستی ونیز آنچه راکه تغییرات خودبخود می‌نامند و گمان نمی‌رودکه طبع شرایط (زیستی) درآن‌جز به‌مقدارناچیز مؤثرباشد درمحاسبه منظورکرده‌ایم. دگرگونی‌های جوانه چنانکه منجر به‌این شودکه بر بوتهٔ گل سرخی معمولی یك گل سرخ خزه‌ای پدید آید یا ازمیان (میوه‌های) عادی یك درخت هلوفقط یکی بدون کرك ظاهر شود نمونه‌های بسیارخوب تغییرات خودبخودی است اما حتی درمواجهه بایك چنین موارد بارز وقتی به این می‌اندیشیدیم که قطرهٔ ناچیز زهری چگونه تغییرات بغرنج ساختمانی (در تنه درخت) پدید می‌آورد نمی‌توان مطمئن بودکه تغییرات فوق‌الذکر ناشی از تغییر موضعی در کیفیت شیرهٔ نباتی نباشدکه خودبه‌دلیل برخی تحولات درشرایط (زیستی) ایجاد شده است. کلیهٔ اختلافات سبك فردی بایستی علتی داشته باشند ــ تفاوتهای پیشرفته‌ای‌که برحسب‌مجال ظاهرمی‌شوند نیز (تابع همان علل‌اند) و تقریباً یقین است که اگر این علل ناشناخته به‌طور مستمر اعمال‌اثرکنند، تمام آحاد وافراد نوع جمیعاً دگرگون‌خواهند شد.

درچاپهای پیشین‌کتاب حاضر، وفور واهمیت تغییرات‌خودبخودی راکه اکنون به‌نظرم محتمل می‌رسد دست کم گرفته بودم. ولی بیشمار سازمانهای کاملاً تطابق و سازش یافته با عادات حیاتی، درهر نوع را ، به آن نسبت دادن‌ممکن نیست. شکل کاملاً تطابق و سازش یافتهٔ اسب مسابقه و سگ شکاری کــه قبل از ادراك کامل «اصل گزینش توسط انسان» اینهمه طبیعی دانــان را متحیر کرده بود بــر اساس تغییرات خودبخودی نــه تفسیر پذیر است نــه باورکردنی.

برخی ازایرادتی‌که‌ذکرکردم ارزش بررسی دارند. درمورد بیهودگی فرضی بخش‌ها

یا اندامهای مختلف نیاز به‌یادآوری نیست که حتی در جانوران بسیار متعالی و خیلی خوب شناخته شده، احدی نسبت به‌موجودیت سازمانهای رشد وبسط یافته‌ای تردید ندارد که‌اهمیت عملی‌شان تاکنون یا تا همین اواخرمجهول بوده است. برروون به‌عنوان مثال درازی گوش و دم انواع موش معمولی را بیهوده می‌انگارد (ولی) لازم به یادآوری است که دکتر شوبل[1] درساختمان گوش خارجی موش معمولی شبکهٔ خارق‌العاده‌ای ازاعصاب (حسی) مشاهده کرد این عضورا اندامی حسی می‌شمارد. پس گوش عضو بی‌ثمری نیست. بزودی ملاحظه‌خواهیم کردکه دم دربعضی‌انواع، عضو گیرندهٔ بسیار مفیدی است لذا درازی آن نقش‌عملی‌اش را افزایش می‌دهد.

درمورد رستنی‌ها به‌استناد تجربیات ناژلی به‌ملاحظات زیر اشاره می‌کنم: قبول‌دارند درگلهای ارکیده با انبوهی ازسازمانهای حیرت‌انگیز مواجه می‌شویم که ازسالها پیش‌به‌آنها به‌دیدهٔ تفاوتهای ریختی نگریسته برای‌شان ارزش عملی قایل نبوده‌اند. اکنون به‌اهمیت خارق‌العادهٔ چنین سازمانهایی‌برای جلب حشرات وگشنیده شدن گلها آگاهی کامل داریم و می‌دانیم احتمالاً ازطریق انتخاب طبیعی‌کسب شده‌اند. تا همین اواخر چه‌کسی باورمی‌کرد که درازی پرچم ومادگی وآرایش‌های گوناگون این اندامها درگیاهان «دو شکلی» و «سه شکلی» فاقد هراستفاده‌ای است؟ اکنون می‌دانیم که همه چیز به‌شکل دیگری است.

دربرخی ازگروه‌های‌کامل‌گیاهان تخمك برافراشته است ودربرخی آویخته ـ دربعضی گیاهان‌دیگر درتخمدانی واحد تخمکی‌برافراشته است وتخمکی آویخته. این طرزاستقرارها در بادی امر به‌نظر تفاوتهای ریختی سادهٔ بدون اهمیت فیزیولوژیك می‌رسد ولی به‌استناد آنچه‌که از دکتر هوکر دارم‌گاهی تخمك برافراشته بارور می‌شود،زمانی تخمك آویخته و خود این اندیشه را القا می‌کندکه‌گشنیده شدن تخمك با جهت لولهٔ گرده‌ای که به‌تخمدان داخل می‌شود رابطه دارد. اگر صحیح است‌که‌استقرار تخمك درتخمدان چنان است‌که‌یکی برافراشته ودیگری آویخته می‌باشدازمیان اوضاع مختلف طرز استقرار، بهترین موقعیت‌تلقیح شدن به‌یاری انتخاب، برگزیده شده است.

دربسیاری ازگیاهان متعلق به‌رده‌های متمایز، رستنی‌هایی یافت می‌شودکه معمولاً دو جورگل دارند؛ یکی گل‌باز وکامل با سازمان عادی، دیگری‌گل ناقص و بسته. گلهای مزبور به‌حد حیرت‌آوری با هم تفاوت دارند معذلك در روی‌گیاهی واحد صور حد واسط بسیاری

1- Schobl

می‌توان یافت که این دوصورت انتهایی را به‌هم پیوند می‌دهند. گلهای باز معمولی که تناسل فی‌مابین دارند واجد منافع بارزی هستند. اهمیت والای گلهای بسته وناقص در این است که گردهٔ بسیار اندك تولید می‌کنند ولی بذر بسیار فراوان به‌بار می‌آورند. چنانکه گفته شد دو جور گل (مزبور) ازلحاظ سازمان وساختمان با یکدیگر تفاوت کلی دارند. در گل ناقص از گلبرگ تنها اثری برجا مانده و دانهٔ گرده نیز بسیار ریز است. در گل انونیس کولومنه[1] پُنج پرچم بطورمتناوب ضمور یافته، دربعضی ازانواع بنفشه سه پرچم چنین حالتی را دارد ودو پرچم‌علیرغم تحلیل رفتن نقش‌عملی خویش را حفظ کرده‌اند. شش گل ازهرسی گل‌بنفشهٔ هندی عوض‌پنج کاسبرگ‌فقط سه‌کاسبرگ‌دارند (علت بنفشه هندی نامیدن این گل برمن‌مجهول است وازسوی دیگرمن هرگز دراین گیاه گل‌کامل ندیده‌ام). به‌اعتقاد دو ژوسیو[2] درقسمتی از گیاهان (تیرهٔ) مالپیگیاسه گلهای بسته دستخوش دگرگونی ژرف‌تری شده‌اند چه پنج پرچم مستقر درمقابل‌کاسبرگها به‌کلی ازمیان رفته وششمین پرچم‌که در محاذات گلبرگها قرار دارد رشدکامل‌کسب‌کرده است. درگلهای عادی این انواع که خامه تحلیل رفته وبجای سه‌تخمدان دوتخمدان وجود دارد ازچنان‌پرچمی خبری نیست. گرچه انتخاب طبیعی‌می‌تواندمانع‌شکفتن. برخی گلها گشته ازپخش شدن گرده محبوس درآغوش آن جلوگیری‌کند ولی محتملاً اثرش درتغییرات خاص فوق‌الذکر جز اندك نیست چنین چیزهای ناشی از «قوانین نشو» است که هنگام پیشرفت تولیدگرده وشکفتن‌گل، عدم فعالیت بعضی بخش‌ها را فرا می‌گیرد.

برای شناخت درست اثرات قابل توجه قوانین نشو ذکر موارد دیگری مشتمل بر تفاوتهای همان بخش یا همان اندام‌که برحسب موقعیت استقرار روی گیاه واحدی تجلی می‌کنند ضروری است. به‌اعتقاد شاخت[3] زاویهٔ تباعد برگها دربلوط اسپانیایی و پاره‌ای از انواع‌کاج بستگی به‌این داردکه برگ برشاخه‌ای افقی روئیده باشد یا برشاخه‌ای محاذی با تنه. در سداب معمولی وچند نوع گیاه دیگر ابتدا یك گل‌که قاعدتاً بالایی و میانی است می‌شکفد این گل پنج‌کاسبرگ،پنج گلبرگ وتخمدانی پنج قسمتی دارد. تمام‌گلهایی که پس‌از آن بازمی‌شوند سه‌بخشی خواهند بود. (درگیاه) آدوکسا آناگالیس[4]معمولاً بالاترین گل، جام دو بخشی دارد سایر اندامهایش سه‌بخشی است در حالیکه تمام گلهای دیگر که آن را

1- Ononis columnoe
2- A. de Jussieu
3- Schacht
4- Adoxa anagalis

احاطه می‌کنند دارای جام سه‌بخشی بوده اندامهای دیگرشان پنج‌بخشی است. در بسیاری از گیاهان (تیرهٔ) مرکبان و چتری‌ها (و رستنی‌های دیگر) پوشش گلهای پیرامونی (گل‌آذین) نسبت به‌گلهای میانی‌رشدوبسط بسیاردارد. این امری است‌که معمولاً[4] با تحلیل‌رفتن‌اندامهای مولدهٔ گل در رابطه است. پدیدهٔ جالب‌تر دیگری‌که قبلاً هم ذکر شد عبارت است ازتفاوت شکل و رنگ ودیگر خاصه‌ها درمیان دانه‌های میانی و کناری (موجود در هر تخمدان). در کارتاموس[1] ودیگرمرکبان دانه‌های مرکزی فقط یك‌کاکل دارند، در هیوزریس[2] گلی واحد سه جور بذر می‌دهد. به‌اعتقاد توچ[3] دانه‌های بیرونی در برخی از گیاهان (تیرهٔ) چتری ارتواسپرم ودانه‌های میانی سلواسپرم‌است. دکاندول برای چنین خصلتی ازنظر سیستماتیك در گیاهان دیگر اهمیت ویژه‌ای قایل است. پرفسور براون[4] خاطر نشان می‌سازد که در جنسی (از تیرهٔ) فوماریاسه[5] از گلهای بخش‌تحتانی خوشه، (میوه‌ای) فندقچه مانند پدید می‌آید که در هر یك فقط یك دانه موجود است درحالیکه از گلهای بخش بالایی خوشه ، (میوه‌های) خورجینی شکل دراز حاصل می‌شودکه در هر یك دو دانه می‌توان دید. گذشته از بسط کامل گلهای پیرامونی گل آذین‌که موجب می‌شود حشرات بیشتر به‌گیاه متوجه شوند به‌طور یقین نمی‌توان تمایزات ناچیز و بی‌اهمیت را به‌انتخاب طبیعی نسبت داد. تمام این دگرگونی‌ها ناشی ازوضع استقرار نسبی وتأثیر متقابل اندامها است ــ هرآینه تمام‌گلها و برگهای گیاه واحدی در معرض چنان شرایط درونی و بیرونی قرار گیرند بدون تردید همه به همان شکل دگرگون خواهند شد.

تغییرات بسیاردیگری هم درسازمان وساختمان روئیدنی‌ها مشاهده می‌کنیم‌که گیاه‌شناسان برای آن اهمیت وافری قایل‌اند ـ (تغییرات مزبور) جز روی برخی از گلهای (یك بوته) یا در بعضی‌از بوته‌هایی‌که درشرایط یکسان روییده‌اند متجلی نمی‌شود. تغییرات‌مزبور کـه علی‌الظاهر کوچکترین جنبهٔ سودمندی بـه‌حال گیاه ندارند مداخلهٔ انتخاب طبیعی را برنخواهند انگیخت. علت این قبیل دگرگونی‌ها مطلقاً برما پوشیده است حتی نمی‌توان‌آنها را مثل مقولهٔ پیش به‌محل استقرار نسبی وابسته دانست. واین هم چند مثال ازچنین تغییرات:

---

1- Carthamus
2- Hyoseris
3- Tausch
4- Braun
5- Fumariacée

پیدایش گلهای سه‌بخشی یا پنج‌بخشی وغیره روی بوته‌ای واحد آنقدر رایج است که لزومی برای ذکر مواردش نمی‌بینیم ولی هنگامی که خود اندامها اصولاً شمارهٔ اندکی دارند بررسی آماری مبین شیوع اندك چنین تغییراتی است مع‌ذلك به‌اعتقاد دکاندول در گیاه پاپاور براکته‌اتم[1] گلها بر دو قسم‌اند: یا مثل تیپ معمولی خشخاشیان دوکاسبرگ وچهار گلبرك‌دارند یا سه‌کاسبرگ وشش گلبرگ. نحوهٔ چین خوردن گلبرگ در درون غنچه خصلت ریختی بسیار پایداری است و گلهای دستهٔ اخیرالذکر نیز از آن متابعت می‌کنند ولی پرفسور آساگری در برخی از انواع میمولوس[2] که به‌تیرهٔ آنتی رینیده[3] تعلق دارند مشاهده کرده است که شکل چین خوردن گلبرگ درغنچه همانقدر به‌صورت رایج در رینانتیده[4] اتفاق می‌افتد که به‌صورت رایج درتیره‌ای که خود به‌آن متعلق‌اند. اکوست سنت هیلر به‌موارد زیر اشاره می‌کند: در زانتوکسیلون[5] که شعبه‌ای از روتاسه[6] است گل فقط یك تخمدان دارد با وجود این در بعضی انواع در برخی از گلهای بازشده در بوته‌ای واحد وحتی گاهی در بعضی از گلهایی که روی دم گل مشترکی قراردارند دو تخمدان مشاهده می‌کنیم. در گیاه هلیانتموم[7] خرجین دانه‌قاعدتاً یك یا سه حجره دارد درنوع هلیانتموم‌موتابیل[8] «ازسطح درونی خرجین دیواره‌ای نسبتاً پهن جدا می‌شود که تا ساقهٔ تخمك بند امتداد دارد». دکتر ماسترس[9] مواردی از پیدایش ساقه تخمك بند جداری یا میانی (درتخمدان) گل ساپوناریاافیسینالیس[10] مشاهده کرده است. سنت هیلر درحد جنوبی مرز منطقه که مستور از گل گومفیا الئوفرمیس[11] است و دربادی امر دو نوع کاملاً متمایزمی‌نماید، بردرختچه‌ای واحد شکفتن هر دو جور گل را دیده است: «واین است؛ درفردی تخمدانی یك حجره‌ای می‌بینیم ودرفردی دیگر تخمدانهای متعدد که گاه به‌گرد محور مرکزی گرد آمده‌اند وزمانی به دیوارهٔ جدار متصل‌اند.»

---

1- Papaver bracteatum
2- Mimulus
3- Antirrhinidée
4- Rhinanthidée
5- Zanthoxylon
6- Rutacée
7- Helianthemum
8- H. mutabile
9- Dr. masters
10- Saponaria officinalis
13- Gomphia oléoformis

براساس آنچه که گفته شد شمارهٔ بسیاری از تغییرات ریختی گیاهان ناشی ازقوانین نشو و اثر متقابل بخشهای مختلف بریکدیگر است نه حاصل از انتخاب طبیعی. براساس دکترین ناژلی پیرامون گرایش ذاتی به‌سوی کمال یا تکامل پیشرونده، وقتی با چنان دگرگونی‌های شدید وژرف مواجه می‌شویم آیا با گیاهی روبروهستیم که به‌سوی مدارج بالاتر گام برمی‌دارد؟ از آنجا که نقاط دستخوش تغییر در رستنی واحدی بسیار تفاوت می‌کند این نتیجه‌گیری صحیح‌تر نیست که آنچه به‌نظرما ازلحاظ طبقه‌بندی بسیارمهم‌است ازلحاظ خود رستنی اهمیتی بسیار اندك دارد؟ اکتساب بخشی ناسودمند را نمی‌توان هرگز به‌عنوان چیزی انگاشت که موجب ارتقاء ارگانیسم درنردبان‌تکاملی گردد چه گلهای‌بسته وناقص که‌در بالا ذکرشدبراساس اصول نوین ناشی ازکیفیت واپس‌گرایی‌است. درمورد بسیاری از حشرات پست انگلی نیز چنین است. علل بسرانگیزندهٔ تغییرات پیش‌گفته را نمی‌دانیم. هرآینه‌این علل مجهول مدتی دراز بطور یکنواخت اعمال اثرکند می‌توان انتظارداشت که نتایج آن‌کم وبیش یکسان‌باشد دراین حال آحاد وانواع دستخوش دگرگونی مفروض خواهند شد.

چون خاصه‌های پیش گفته در ارتقاء انواع اثری ندارند هرآینه بروز کنند توسط انتخاب طبیعی برکشیده وتقویت نخواهند شد. سازمانی که به‌یاری انتخاب طی روزگاری دراز تکوین یافته (اگر درشرایط نوین) سودمندی خویش‌را برای نوع ازدست بدهدمعمولاً قابل تغییر(مواج) خواهدشد. نظایرش دراندامهای تحلیل رفته می‌بینیم‌انتخاب طبیعی‌ازاعمال اثر برچنان اعضایی ناتوان است. اما هرآینه برحسب‌طبع ارگانیسم یاشرایط محیط،تغییرات بی‌اثری در ارتقاء نوع روی نماید این تغییرات طی نسلهای متمادی حتی به‌اخلافی که‌به‌نحو دیگری تحول می‌یابند منتقل خواهند شد. به نظر نمی‌رسد که پوشیده بودن بدن پستاندار از مو یا پرنده از پر وخزنده از پولك برای هیچکدام واجد اهمیتی باشد. معذلك می‌بینیم که بدن کلیهٔ پستانداران پوشیده‌از مو،همهٔ‌پرندگان مستور از پر وتمام خزندگان مفروش ازپولك است. تمام سازمانهاوساختمانهایی که درمیان صور(جاندار) خویشاوندعدیده‌ای‌مشترك باشنداز نظر ما اهمیت سیستماتیك بسیار دارند و (بدون تردید) اگر وجودشان (برای بقای موجود) جنبهٔ اساسی نداشته باشد لااقل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار خواهند بود. من مایل به‌باور داشتن این هستم که تفاوتهای ریختی به‌ظاهر مهم مثل آذین برگها، تقسیمات گل و تخمدان‌و طرز استقرار تخمك بدواً برحسب طبع ارگانیسم‌وشرایط محیط وتناسل آحاد متمایز به‌صورت مواج ظاهرشده با مداخلهٔ‌انتخاب طبیعی دیر یا زود جنبهٔ پایداریافته‌اند. انتخاب طبیعی‌یارای

تجمع وتنظیم تفاوتهای ریختی‌سبکی را که به‌هیچوجه دربهبود وضع نوع مؤثر نیستندندارد. پس به‌این نتیجهٔ غریب می‌رسیم که خاصه‌هایی که ازنظر متخصصین فن‌طبقه‌بندی، مقام‌ممتازی دارند از نظر حیاتی اهمیت‌شان‌ناچیزاست ـ کمی دورترهنگام بررسی اصل‌توارث‌درطبقه‌بندی خواهیم دیدکه این دو نکته آنقدرکه درابتدا به‌تصورمی‌آید با هم متضاد نیستند.

گرچه هیچ شاهد قطعی برای اثبات این در دست نداریم که گرایش ارگانیسم‌های جاندار به‌سوی‌کمال امری فطری است اما چنانکه کوشیدم درفصل چهارم نشان دهم نتیجهٔ اجتناب ناپذیر انتخاب طبیعی تکامل جانداران است. بهترین تعریف از تکامل ارگانیسم‌های درسطح متعالی متکی برمیزان تمایز یا تخصیص اندامها است ـ به‌نظر می‌رسد انتخاب‌طبیعی با تقسیم‌کار،اندامها یا بخش‌های مختلف را چنان تدارك می‌کندکه هرروزبیش از پیش نقش خویش را درانجام اعمال مختلف بهتر ایفا کنند.

اخیراً سنت ـ جورج میوارت[1] جانورشناس‌برجسته تمام ایرادهایی راکه من ودیگران درمورد انتخاب طبیعی مطرح کرده‌ایم و مورد بحث والاس و من قرار گرفته‌اند با هنرمندی تمام‌گردآوری‌کرده بدون ذکر ملاحظاتی کـه مغایر هر ایراد است به‌مجموعهٔ خود ترکیب مهیبی می‌بخشد. چنانکه خواننده‌ای بتواند در هرمورد ذکر شده دلایل موافق و مخالف را درموقعیت متعادلی قرار دهد بایستی ازحافظهٔ نیرومند وقدرت استدلال بسیار برخوردارباشد. میوارت هنگام بحث از موارد خاص به‌امر رشد یاتحلیل رفتن بخش‌ها می‌پردازد این چیزی است‌که من همیشه به‌اهمیتش توجه داشته‌ام و تصور می‌کنم در کتاب «تغییرات در اثر اهلی کردن» بیش ازهرموضوع‌دیگر دراین‌مورد بحث‌کرده‌ام. میوارت مدعی است‌که من‌هیچگونه تغییری را جز ازطریق انتخاب طبیعی قبول ندارم در حـالیکه درکتـاب فوق‌الذکر فهرست درازی ازتغییراتی راکه‌به‌انتخاب طبیعی مربوط نیست‌گرد آورده‌ام نظیر چنین فهرستی را در هیچ‌کتاب دیگری نمی‌توان یـافت، بعید نیست قضاوت خود مـن درست نباشد اما هرکس با نهایت دقت اثر میوارت را مطالعه‌کرده محتوای هربخش را با آنچه‌که من پیرامون‌همان موضوع گفته‌ام مقایسه‌کند متوجه این خواهد شدکه استنتاجات عمومی من چقدر بـا حقیقت منطبق است ــ البته چون استنتاجات یاد شده متناسب با بغرنجی خـارق‌العاده موضوع نیست احتمال دارد خالی ازخطاهای‌کوچك بسیار نباشد.

کلیهٔ ایرادهای میوارت در همین کتاب مورد بررسی قرار گرفته‌اند. نکتهٔ تازه‌ای که

1- Saint — George Mivart

توجه تمام خوانندگان اثرمیوارت را جلب خواهدکرد این است «که انتخاب طبیعی ناتوان ازتوجیه نخستین مراحل زایش وپیدایش سازمانهای سودمند است». این موضوع با درجه به درجه بودن خاصه‌ها که غالباً همراه تغییر نقش عملی ( اندامها است ) ارتباط صمیمی دارد ــ مثلاً تبدیل کیسهٔ شنای (ماهی) به‌شش ــ در فصل پیش ، ما این مسأله را از دو نقطه نظر متفاوت مورد بحث قرارداده‌ایم. چندین مورد راکه میوارت بسیار مهم و شاخص می‌داند با بیان جزئیات به‌بحث می‌گذارم، کمبود جامانع ازآن‌است که‌طبق دلخواه خود یك‌یك‌ایرادهایش را مورد بررسی قرار دهم.

قامت بلند، پاهای قدامی و سر و زبان طویل زرافه موجب شده سازمان عمومی‌حیوان به‌حد قابل تحسین با عادت چریدن شاخ و برگ بلندترین درختان سازگاری و تطابق داشته باشد. این خصلت به‌زرافه کمك می‌کند به‌منابع غذایی دسترس داشته باشدکه از دست سایر سم‌داران سرزمین مربوطه خارج است ــ چنین خاصه‌هایی هنگام خشکسالی برای‌این حیوان امتیازی شمرده می‌شود. نمونهٔ بسیارخوب تأثیر عظیم تفاوتهای اندك سازمانی وساختمانی در تضمین بقای‌جانداران‌گاو نیاتا[1]ی امریکای جنوبی است فرق این حیوان با گاوهای دیگر در پیش آمدگی فك زیرین است گرچه مثل سایرین علف می‌چرد ولی در هنگام خشکسالی‌های شدید قادر به‌تغذیه ازشاخه‌های ریز درختان ورستنی‌های آبی نیست‌که درچنان شرایط گاوها واسبهای معمولی چنین رستنی‌ها را خواهند خورد. درآن احوال اگرصاحب‌گاو نیاتا وسایل تغذیه‌اش را فراهم نکندگاو نابود خواهد شد. قبل از پرداختن بـه ایرادهای میوارت لازم می‌دانم یکباردیگر توضیح دهم‌که معمولاً طرزعمل کرد انتخاب طبیعی چگونه است. آدمی بدون اینکه الزاماً به‌نکات سازمانی و ساختمانی جانوران اهلی خود توجه داشته باشد برخی ازآنها را دگرگون‌کرده است؛ با حفظ و به‌تناسل واداشتن اسبهای‌تندروتر اسب مسابقه و با تخم‌کشی از سگهای نر شاطر به جنگ و پیروزمند در نبرد، سگ شکاری تدارك دیده است. برای زرافه‌هایی که‌درآغوش طبیعت زاده‌می‌شوند نیز قضیه جز این نیست چه در قحطسالی‌ها که این حیوان مجبوراست سرزمین‌های بسیاری را درنورد دآحادی بخت باقی ماندن‌دارند که حتی یکی دو انگشت شاخه‌های بالاتر از دیگران را بچرند. در بسیاری از کتب تاریخ طبیعی ناظر اندازه‌گیریهای بسیار دقیق بخش‌های مختلف و اندامهای آحـاد نوع مفروضی هستیم ومی‌بینیم غالباً افراد وآحادازلحاظ درازی بخش‌های همنام اندام با یکدیگرتفاوتهای

1- Niata

اندکی دارند. این اختلافات نسبی ناچیز ناشی ازقوانین نشو وجوراجوری بوده برای‌اغلب انواع نه‌سودی دربردارند نه‌واجد اهمیتی هستند. هرآینه عادات احتمـالی زرافهٔ در شرف تکوین را در نظر بگیریم بایستی جریان امور به‌شکل دیگری بوده بـاشد یعنی تنها آحاد و افرادی دوام آورده وپایدار مانده‌اند که برخی از بخش‌های پیکرشان درازتراز معمول بوده است. ازتناسل چنین افرادی عقبه‌ای پدید آمده که همان بخش پیکر بسان والدین بلندتر از عادی بوده یا گرایشی به‌حصول این خصلت داشته‌اند درهمان احوال افراد وآحادفـاقد آن خاصه در معرض انهدام قرارگرفته‌اند.

بنا براین طرزعمل‌کرد انتخاب طبیعی‌به‌سان‌کارسنجیدهٔ آدمی نیست‌که هنگام‌اصلاح‌نژاد آحاد مورد نظر را برمی‌گزیند بلکه طبیعت با معدوم‌کردن افراد پست‌تر وفراهم‌کردن امکان آمیزش آزاد آحـاد برجسته‌تر اینها را مجزا و منفرد می‌گرداند. طی این مشی دراز ومستمر که دقیقاً نظیر چیزی است که درمورد عمل کرد انسان، انتخاب لاشعور نامیدم بـا مباشرت عامل بسیار مهم امر توارث استعمال بخش‌ها، به‌نظرمن قطعی است که هر چهار پای سم‌دار معمولی می‌تواند به‌زرافه (مانندی) بدل شود.

آقای میوارت به‌استنتاج فوق دو ایراد می‌گیرد: اول آنکه بدیهی است بسط‌جسمانی بیشتر غذای فراوانتری‌می‌طلبدبه‌گمان‌او«نارسایی‌های ناشی‌ازکمبودمواد غذایی درایام‌قحطی را امتیازی‌شمردن خیلی مسأله ساز است».ولی امروزه درافریقای جنوبی، همانجاکه زیستگاه گوزنهای قوی هیکل‌تر از گاو نر است گروه گروه زرافه می‌زید چرا بـاید در مورد نقش درجات طول قد (درمقابله با) قحط سالی‌که امروزه هم مثل‌گذشته روی می‌دهد دچار تردید شویم. یقین است‌که امکان دسترسی به‌مکمل غذایی مورد نیاز بسط جسمانی‌که از دست‌یازی سم داران دیگر هرسرزمین مفروضی درامان مانده برای زرافهٔ در حال تکوین امتیازی شمرده می‌شود. نباید این‌را هم‌ندیده‌گرفت‌که قامت بلنددربرابر تمام درندگان مگر شیر سپردفاعی است . به اعتقاد چانسی رایت[1] حتی در بـرابر شیر هم (مفید فایده‌ای است چه به سان برج ) دیده‌بانی هـر چـه درازتـر باشد مـؤثرتـر است . سر. اس. بیکـر[2] (دشواری صید زرافه را) به‌درازی‌گردن نسبت می‌دهد ومی‌گوید شکار هیچ جانوری دشوارتر از شکار آن نیست. از سوی دیگر گردن زرافه به‌عنوان آلت حمله و دفاع مورد استفاده قرار می‌گیرد

1- Chauncey Wright
2- Sir. S. Baker

چه با انقباضی شدید سرمسلح به‌شاخ خویش را (به‌سوی دشمن) پرتاب می‌کند. بقای نوعی جز به‌ندرت منوط به یك امتیاز تنها نیست بلکه ناشی اثر جمیع امتیازات کوچك و بزرگ است .

دومین ایراد میوارت به‌این پرسش‌موکول است؛ اگر انتخاب طبیعی چنین قدرت و بردی دارد واگر فی‌الواقع عادت چریدن ازجاهای‌بلند چنان امتیاز برجسته‌ای‌است‌چرا گردن دیگر پستانداران مگر زرافه و تا حدودی شتر وگواناکو[1] و ماکروشینا، دراز نشده است؟ یا چرا هیچ یك از اعضای (این‌گروه) خرطومی دراز ندارند؟ درمورد افریقای جنوبی‌که در روزگار پیشین مملو از گروه‌های زرافه بوده است پاسخ آسان است با (توجه) به‌این مثال مطلب را بهترمی‌توان دریافت؛درسراسر انگلستان هرنقطهٔ‌مستور از درختی‌که می‌بینیم‌شاخه‌ها تا سطحی افقی‌که‌گردن برافراشتهٔ اسب و گاو می‌رسد از برگ تهی است در این میان اگر گوسفندی بتواند اندکی سرش را بلندترکند چه طرفی برخواهد بست؟ درهرناحیه فقط‌یکی ازجانوران قادر است برگ شاخسار بلندتری را بچردکه خارج ازدسترس دیگران است‌لذا فقط هم او در اثر انتخاب طبیعی وبراساس‌نقش استعمال، گردن درازی‌کسب خواهدکرد. در افریقای جنوبی رقابت برسر تغذیه ازبرگ درخت آکاسیا و درختان بلند دیگر فقط در میان زرافه‌ها جاری خواهد بود نه‌سم داران دیگر.

به‌این پرسش‌که چرا درنقاط دیگرگیتی جانوران متعلق به‌همان رده خرطوم یا گردنی دراز کسب نکرده‌اند نمی‌توان اثباتاً پاسخ داد. توقع‌جواب به چنین پرسشی به‌این می‌ماند که برای فلان حادثه در تاریخ بشریت که فقط در یك کشور روی داده دلیل تراشی کنیم. شرایط تعیین‌کنندهٔ شمارهٔ هرنوع و(میزان) گسترش آن‌را نمی‌شناسیم حتی بطور قطع ویقین نمی‌توان‌گفت تغییرات سازمانی و ساختمانی مساعد جهت افزایش نوع در سرزمین تازه‌ای چیست. مع‌ذلك به‌نحوی مبهم ، علل کلی مؤثر در تکوین گردن دراز یا خرطوم را می‌شناسیم. دسترسی به‌شاخسار بلند درختان (بدون بالا رفتن از درخت‌که ساختمان‌بدنی سم‌داران مغایر چنین عملی است) حجیم شدن جثه را ایجاب‌می‌کند. مناطقی مثل امریکای جنوبی هست که به‌رغم وفور نعمت جز اندك پستاندار کمی درشت هیکل در آن نمی‌یابیم ولی در افریقای جنوبی شمارهٔ چنان جانورانی بسیاراست. به‌هیچوجه نمی‌دانیم دلیل آن چیست‌ونیز نمی‌دانیم چرا دوران سوم برای پیدایش چنین جانورانی مساعدتر از امروزبوده است. بنابر-

1- Guanaco

این قابل درك است که برای پیدایش جانور قوی هیکلی بسان زرافه ، برخی از ادوار و پاره‌ای ازمناطق مساعدتر از ادوار ونواحی دیگر بوده‌است.

برای اینکه جانوری واجدساختمان مخصوص وبسیار بسط یافته‌ای شود تقریباً اجتناب‌ناپذیر است که دیگر بخش‌های پیکر با دگرگونی، تطابق وهمسازی متقابل کسب کنند. گرچه تمام بخشهای پیکر آهسته وپیوسته تحول می‌یابند معلوم نیست بخش‌های ضروری در جهت‌و بمیزان دلخواه تغییر کنند. می‌دانیم که اولاً درجانوران اهلی ما قابلیت تغییر برخی بیش از دیگران است ثانیاً نحوه ومیزان دگرگونی بخش‌ها درجانوران اهلی شدیداً تفاوت می‌کند. حتی پیدایش تغییرات‌مخصوص، الزاماً ایجاب نمی‌کند که انتخاب طبیعی روی آن اثر کرده سازمانی بظاهر سودمند برای نوع تدارك ببیند. مثلاً شمارهٔ آحاد زنده درسرزمین مفروض اساساً مربوط به وسعت انهدام‌شان توسط جانورانی است که آنها را طعمه می‌کنند ونیز به‌انگلهای بیرونی و درونی مربوط است ــ این امری است تقریباً همه‌جا جـاری ــ انتخاب طبیعی درچنین جانورانی جز بمقدار اندك مداخله‌ای نخواهد کرد ودگرگونی درسازمـان مخصوص کسب غذا جز با تأخیری عظیم روی نخواهد داد. مشی انتخاب طبیعی بسیار کند است برای آنکـه ثمرات نسبتاً مهمی ببار آورد حکومت بسیار دراز مدت اوضاعی مساعد الزامی است. بدون یا رستن به‌گونه‌ای دیگر، تنها باذکر این چنین دلایل عمومی ومبهم‌است که می‌توانیم موجودیت پستانداران سم‌دار صاحب گردنی دراز یا وسیلهٔ دیگر برای چریدن ازشاخ وبرگ مستقر در بخشهای مرتفع را توجیه‌کنیم.

بسیاری ازمؤلفین نیز ایرادهایی ازاین قبیل بر(فرضیهٔ من) گرفته‌اند. درهرمورد غیراز علل عمومی فوق‌الذکر احتمالاً موجبات بسیار دیگری برسرراه تأثیرانتخاب روی سازمان و ساختمانی است که جهت پاره‌ای انواع امتیاز تلقی می‌شود. پاره‌ای‌ازاین نویسندگان‌می‌پرسند چرا شترمرغ یارایی پروازکردن بدست نیاورده؟ ولی لحظه‌ای اندیشه معلوم خواهدکرداین پرندهٔ صحرایی برای بحرکت درآوردن جثهٔ عظیم خود در جو بـه‌صرف چـه مقدار معتنابه مواد غذایی نیازمند است. درجزایر میان اقیانوسها هیچ پستاندار خاکزی نمی‌یابیم ولی‌همه جا زیستگاه انواع خفاش وفوك است‌برخی ازخفاشها جز درهمان جزیره جای دیگری یافت نمی‌شوند برای نیل به‌این مرحله ضروری است از بدو اقـامت خفاشها در جزایر مورد نظر روزگارانی بس دراز سپری شده باشد. سر. چارلز لایل (با استناد به‌همین استدلال)می‌پرسد چرا درجزایر مفروض از فوکها و خفاشها صور خاکزی پدید نیامده است؟ اگر الزاماً از

همان ابتدا فوکها به‌گوشتخواران درشت هیکل زمینی وخفاشها به‌حشره‌خوران خاکزی بدل می‌شدند برای آنها طعمه‌ای یافت نمی‌شد واین دیگری‌ها برای تغذیه چاره‌ای جزهجوم به‌حشرات خاکی نمی‌داشتند حشراتی‌که توسط پرندگان وخزندگان یعنی نخستین ساکنان‌انبوه شدهٔ جزایر اقیانوسی قبلاً به‌نابودی گرائیده‌اند. درجات مختلف سازمانی سودمند یا امتیاز بخش برای نوعی درحال دگرگونی، جز دربرخی شرایط اختصاصی تکوین نخواهد یافت. جانوری‌که مطلقاً خاکزی است اگر قدرت این را داشته باشدکه بنابرمجال واقتضادرآبهای کم عمق، جویها، و دریاچه‌ها نیز شکار به‌دست آورد سرانجام به‌جـانوری تقریباً آبزی بدل خواهد شد ویارای این را خواهد داشت‌که پهنهٔ باز اقیانوسها را درنوردد. اما از آنجا که فوکها درجزایر اقیانوسی در تحت شرایط مساعدی می‌زیند هرگز تدریجاً به‌سوی زیستن در خاك باز نخواهند گشت. چنانکه قبلاً نشان دادم خفاشها احتمالاً مثل سنجاب پرنده بال را بدایتاً برای جهیدن ازدرختی به‌درخت دیگر جهت‌گریز از دشمن یا اجتناب از سقوط کسب کرده‌اند ــ وقتی حالت پرواز واقعی‌پدید آمد وبرآورده شدن هدف پیش‌گفته ازطریق‌طیران درهوا میسر گشت محال است (در وسیله‌ای‌که آن منظور را به‌بهترین وجه برمی‌آورد) کاهش ونقصانی روی نماید. بله، راست‌است خفاش‌هم می‌تواند بسان پرندگان دیگرصاحب بالهای به‌ظاهر تحلیل رفته شود یا در اثر عدم استعمال بالهایش به‌کلی‌ازمیان برود اما درچنین‌احوال ضروری است که حیوان، نخست، توان حرکت برزمین و عادت دویدن سریع به‌روی پاهای خلفی راکسب‌کند چنانکه یارای هماوردی با پرندگان وجانوران زمینی را داشته باشد ــ این دگرگونی‌هایی است‌که به‌نظرنمی‌رسد خفاش برای‌کسب آنها دروضع مساعدی باشد. ازآن جهت به‌تشریح وتوضیح ملاحظات مفروض‌مزبور می‌پردازم‌که نشان دهم هر مرحله ازتغییر و تبدیل ساختمانی‌که بایستی (برای موجود) نفعی دربرداشته باشد امری است فوق‌العاده‌بغرنج اگر درمورد خاصی هیچ دگرگونی پیش نیاید ابداً غریب نیست.

بالاخره بیش ازیك‌کس ازمؤلفین ازمن می‌پرسند چرا میزان رشد و بسط قوای دماغی کـه وجه امتیازی برای جـانوران است دربرخی بیش ازدیگران است؟ چرا میمون موقعیت شعوری آدمی راکسب نکرده است؟ (دراین زمینه) می‌توان علل گوناگونی برشمردولی‌عرضهٔ آنها بی‌ثمر است (واین‌ناشی از) خصلت فرضی وحدسی آنها است (ونیز) به‌این علت‌است که (فقط بایستی) احتمال نسبی آنها را (برحسب تقریب) تخمین زد. برای پرسش‌دوم ابداً نباید منتظر پاسخی قطعی بود چه می‌بینیم که احدی قادر به‌حل این مسألهٔ ساده‌تر نیست کـه

چرا درمیان مردمان وحشی برخی‌ازلحاظ میزان تمدن نسبت به‌دیگران درسطوح بالاتری‌قرار دارند ــ این امری است‌که (فی‌نفسه) لازمهٔ آن افزایش نیروهای مغزی است.

به‌ایرادهای دیگر آقای میوارت باز گردیم. حشرات درمقام حفاظت خویش به‌چیزهای گوناگون مانند‌ه‌اند؛ به‌برگهای تازه یا خشکیده، ترکه‌های‌کوچك خشك، پاره‌های‌گلسنگ، گل،خار، فضلهٔ پرندگان وحتی حشرات زندهٔ دیگر. دراین موردآخری بازهم صحبت‌خواهم کرد. حد شباهت مزبورغالباً حیرت‌انگیز است فقط به‌همسانی رنگ محدود نمی‌شود به‌شکل و حتی رفتار به‌سان حشرهٔ دیگر نیز گسترش می‌یابد. کرمینه‌هایی که بی‌حرکت روی چوب می‌ایستند یا آنجا تغذیه می‌کنند همه به‌شکل شاخه‌های خشك بوده مثال درخشانی درزمینهٔ‌این قبیل مشابهت‌ها شمرده می‌شوند. تقلید از اشیاء دیگرمثل فضلهٔ پرندگان نادر واستثنایی است. میوارت دراین مورد چنین می‌نویسد: «براساس فرضیهٔ آقای داروین (در جـاندار) گرایشی ثابت به‌تغییرات نامشخص و نامحدود وجود دارد. دگرگونی‌های ناشی ازاین گرایش (یك سویه نبوده) درجمیع جهـات واقع می‌شوند لذا برخی، برخی دیگر را خنثی خواهند کرد (پس چطور) به‌تغییرات پایدارمی‌رسند ــ اگر نگویم محال است بسیار مستبعد می‌نماید این نوسانات‌نامحدود ونامشخص‌که ابتدایی بسیارناچیزدارد به‌شباهتهای قابل سنجشی مثل‌مانستن به‌برگ یا چوب نی منجر شودکه انتخاب طبیعی تمایل به‌تحقق بخشیدن به‌آن دارد.»

درموارد پیش‌گفته بدون تردید حشرات درحالات نخستین، با چیزهای معمولی‌موجود درزیستگاه‌شان‌شباهت‌هایی عمومی وتصادفی‌می‌داشته‌اند. ازسوی دیگر درامکان اینکه‌ازبیشمار چیزهای موجوددر پیرامون حشرات‌برخی‌ازلحاظ رنگ وشکل به‌بعضی ازحشرات‌می‌مانسته‌اند هیچ جنبهٔ غیر محتملی‌نیست. ایجاب مشابهتی کلی‌به‌عنوان‌نقطهٔ‌آغازحرکت اجازهٔ درك این را می‌دهدکه چرا جانوران بزرگتر ومتعالی‌تر، ازنقطه نظر حفاظتی، مگر به‌سطح زیستگاه خود وآنهم بخصوص ازطریق همرنگی به‌هیچ چیز مانند‌ه‌نیستند (به‌استثنای موردی ازیك ماهی‌که می‌شناسم). با قبول اینکه ابتدا حشره‌ای (مفروض) تاحدی به‌چوب یا برگ خشك شبیه‌بوده وبعدطی درجات‌مختلف دستخوش دگرگونی‌شده است (قبول‌کرده‌ایم) هرتغییر وجوراجوری که اسباب حفاظت حشره را فراهم‌کند محفوظ خواهد ماند درحالی‌که بقیه‌که چنان تحولی نیافته‌اند یا میزان شباهت‌شان طی تحولات به‌شیئی مورد تقلید کاهش یافته نابود خواهند شد. اگرما چنین مشابهت‌هایی را مستقل ازانتخاب طبیعی دانسته بودیم و آنها را تغییراتی مواج می‌شمردیم ایراد آقای میوارت وارد بود درحالی‌که چنین نیست.

نمی‌فهمم اوج قدرت ایراد میوارت دربارهٔ «آخرین حدتقلید وتقلیدگری» مثل‌موردی که والاس درحشرهٔ سروکسیلوس لاسراتوس[1] ذکر می‌کند درکجاست ــ این حشره هنگام لغزیدن برزمین به‌تکه‌چوبی‌پوشیده‌ازخزه‌یاژونژرمانیا[2] می‌ماندبرآمدگیهای پیکرآن‌چنان به‌خزه شبیه است‌که یکی از بومیان دی‌ایك[3] آنها را خزهٔ حقیقی قلمداد می‌کند. حشراتی که طعمهٔ پرندگان وجانوران دیگری هستندکه‌چشمشان ازما نافذتر است اگرتاحدی با محیط اطراف مخلوط باشند بقای‌شان بیشتر تضمین خواهد شد هرچه این همانندی بیشترباشد دوام وبقای‌آن نیز بیشتر است. با ملاحظهٔ‌کیفیت تفاوتهای حاکم بر انواع‌گروهی‌که سروکسیلوس نیز به‌آن تعلق دارد هیچ غیر محتمل نیست‌که این حشره با کسب رنگ‌کم‌وبیش سبز برروی آمدگی‌های پیکرش دستخوش دگرگونی شده باشد چه درهرگروه خاصه‌هایی‌که درانواع مختلف تفاوت می‌کنند بیش ازخاصه‌های تباری مشترك درمیان همهٔ انواع، درمعرض تغییرقرار دارند.

نهنگ‌گروئلند به‌خاطرخاصه‌های تیغهٔ استخوانی فك یکی ازحیرت‌انگیزترین‌جانوران عالم است. تیغهٔ استخوانی یادشده درهر تیمه ازآروارهٔ فوقانی مرکب ازقریب سیصد ورقهٔ نازك استخوانی نزدیك به‌هم است این ورقه‌های نازك نسبت به‌محور طولی دهان عمود قرار می‌گیرند. درخط اصلی چندین ورقهٔ استخوانی مهم، نیز وجود دارد. انتهاها وکناره‌های داخلی تمام ورقه‌های استخوانی بریده بریده وخارداراست. به‌این ترتیب حنك سترگ‌حیوان را می‌پوشانند وپیوسته درکار غربال‌کردن یا تصفیهٔ آب و صید طعمه‌های خردی هستندکه این حیوان عظیم‌الجثه ازآن‌ها تغذیه می‌کند. طول درازترین تیغهٔ میانی در نهنگ گروئلند ده، دوازده الی پانزده پا است ولی درانواع‌دیگر ستاسه‌ازلحاظ بلندی تیغهٔ مزبوردرجات‌مختلفی دارد ــ به‌استناد (سنجش) اسکارسبی[4] دریکی ازانواع طول آن چهارپا، در دو نوع دیگر سه‌پا ودرچهارمین نوع فقط هجده انگشت است ــ در بالنوپترا روستراتا[5] از نه بند انگشت درنمی‌گذرد. کیفیت آن هم درانواع مختلف فرق دارد.

میوارت درمورد این تیغه‌های استخوانی می‌گوید؛ هنگامی‌که رشد وبسط آنها به‌حدی رسیدکه برای جاندار مثمر ثمری باشد رشد وحراست این سازمان‌به‌عهدهٔ انتخاب طبیعی‌است

---

1- Ceroxylus laceratus

2- Jungermannia

۳- Dyak دانسته نشد وضع ومحل بومیان یاد شده چه بوده است.

4- Scoresby

5- Balanopetera rostrata

اما سرآغاز رشد وبسط این سازمان مفید چگونه آغاز شده است؟ درپاسخ می‌توان گفت؛ از کجا که سلف اولیهٔ تمام نهنگ‌های صاحب تیغه‌های استخوانی دهانی ساخته شده ازتیغه‌های استخوانی بهسان منقار اردك نمی‌داشته؟ این پرنده هم مثل نهنگ ازطریق تصفیه وغربال‌آب ولجن خوراك بدست می‌آورد و بهمین مناسبت نام تیره‌ای که به آن تعلق دارد کریبلاتور[1] (یعنی غربال‌کننده) است. امیدوارم دراین گفتار بهخطا نرفته باشم‌که سلف پیشین نهنگ‌های مزبور دهانی شبیه منقار اردك می‌داشته. فقط می‌خواهم بفهمانم‌که همه چیز را می‌توان فرض کرد (ومی‌خواهم نشان دهم‌که) تیغه‌های استخوانی فك نهنگ‌گروئنلند (نیز می‌توانسته) در طی مدارج متوالی‌که همه بهحال جانور مفید بوده‌اند به تیغه‌های کنونی تبدیل شوند. منقار نوعی اردك (به نام) سپاتولا کلیپه‌آتا[2] از لحاظ سازمان وساختمان بسیارزیباتر وپیچیده‌تراز آروارهٔ نهنگ است. درنمونه‌ای‌که من بررسی‌کردم در هر نیمه از فك زبرین شانه‌ای مرکب از یکصد ونود تیغهٔ‌کوچك و نازك واجد خصلت ارتجاعی وجود دارد. استقرارتیغه‌ها عرضی یعنی عمود برمحور طولی دهان است انتهای آزاد آنها برشی مورب داشته به‌نوکی تیز ختم می‌شود. خاستگاه این تیغه‌ها (شراع) الحنك است وبه‌یاری غشایی قابل‌انعطاف به‌لبهٔ‌آرواره می‌چسبند. درازترین تیغه‌ها دروسط قرار داشته طولش به‌ثلث یك انگشت می‌رسد و چهارده صدم انگشت ازکنارهٔ آرواره تجاوز می‌کند. در قاعدهٔ آنها یك ردیف فرعی مایل نیز قرار دارد. به‌لحاظ نکات‌مذکور با تیغهٔ استخوانی دهان نهنگ مشابهت‌دارند ولی درجهت‌انتهایی میان آنها تفاوت بسیار هست چه بجای آنکه مثل تیغهٔ استخوانی دهان نهنگ عمودی قرار بگیرند به‌سوی داخل متمایل‌اند. گرچه سر (اردك) سپاتولا به‌حد غیر قابل قیاسی کوچکتر از سرنهنگ‌بالنوپترا روسترا است‌که دراین‌درازی تیغه‌های استخوانی دهان به نه انگشت‌می‌رسد اگر سر سپاتولا هجده برابر بزرگتر می‌بودکه با سر نهنگ متوسط اندامی ازاین نوع‌برابر شود طول تیغه‌های استخوانی دهانش شش انگشت می‌شد که دو سوم تیغهٔ استخوانی نهنگ بالنوپترا است. آروارهٔ زیرین اردك سپاتولا نیز دارای همان تیغه‌های استخوانی فك بالا است منتها تیغه‌ها نازك‌تراند ازاین بابت هم با نهنگ تفاوت دارد چه آروارهٔ زیرین نهنگ فاقد تیغه‌های مزبور است. از طرف دیگر انتهای تیغه‌های استخوانی آروارهٔ زیرین سپاتولا

---

1- Criblatore

۲- Spatula clypeata — اردکی‌است‌که منقاری بسیار پهن دارد.

به‌سان تیغهٔ‌استخوانی دهان نهنگ‌شاخه‌شاخه ونوك تیز است.درجنس پریون[1] که به‌تیرهٔ‌شاخص پترل متعلق است فقط درفك زبرین تیغه‌های‌بسیار بسط یافته‌ای مشاهده می‌شودکه ازکناره‌های منقار بیرون می‌زند به‌این دلیل نوك پرنده شبیه دهان نهنگ می‌شود.

به‌استناد اطلاعات ونمونه‌های دریافتی ارآقای سالون[2]، هنگام بررسی سازمان‌ضروری منقارجهت تصفیهٔ آب نیازی نیست ازمنقار متکامل اردك سپاتولا به (منقار سادهٔ) اردك معمولی بپریم. دراین ممر(صور حد واسطی‌چون) مرگانتا آرماتا[3] و اکس سپونسا[4] را می‌توان‌یافت. درنوع اخیر تیغه‌های استخوانی زمخت‌تر از سپاتولا بوده، شماره‌شان درهر نیمه فك بیش‌از پنجاه، نیست به‌سختی به‌آرواره می‌چسبند وهرگزازکنارهٔ فك درنمی‌گذرند. دراینجا (کنارهٔ آزاد تیغه‌ها عوض آنکه مثل سپاتولا برشی مایل داشته نوك تیز باشند) مربع بوده روی‌شان را نسجی شفاف‌می‌پوشاند.به‌نظرمی‌رسد بیشتر برای خردکردن موادغذایی به‌کاربرده‌می‌شوند. کنارهای زیرین را برآمدگی‌های‌ظریف‌استخوانی بسیاری صلیب‌وارقطع می‌کند ولی‌ارتفاع این منظمات استخوانی اندك است.گرچه‌نقش صافی این منقار نسبت به‌منقارسپاتولا ناچیزتر است با اینهمه اعتقاد همگانی براین است‌که منقار مزبورکار غربال و صافی را می‌کند. از آقای سالون دارم که در بعضی انواع دیگر تیغه‌های استخوانی منقار ، از اردك معمولی هم بسیار خردتراند اما من نمی‌دانم درآن انواع نیز مورد مصرف‌شان تصفیهٔ آب است یا خیر.

منقار غاز مصری (شانالوپکس) فوق‌العاده شبیه منقار اردك معمولی است اما شمارهٔ تیغه‌های استخوانی آن معدودتر وبرجستگی به‌داخل‌کمتر است. مع‌ذلك براساس‌اطلاعی که‌از بارتلت‌کسب کرده‌ام این‌غاز «ازمنقارخود مثل اردك معمولی استفاده‌کرده آب راازگوشه‌های منقار بیرون می‌ریزد». غاز مصری هم مثل غاز معمولی از گیاهان تغذیه می‌کند در حالیکه سازمان دهان غازمعمولی ازبابت تیغه‌های استخوانی یاد شده بسیار پست‌تر از اردك معمولی است یعنی درهر نیمه فك بالا بیش‌از بیست‌وهفت‌تیغه‌یافت نمی‌شودوهریك به‌برآمدگی‌دندانی شکلی ختم می‌شود. (شراع) الحنك نیز مستور از تکمه‌های گرد و سخت است، کناره های آروارهٔ زیرین مسلح به‌دندانهایی است‌که ازدندانهای اردك معمولی بلندتر و تیزتراند. غاز معمولی از منقار خود جهت تصفیهٔ آب استفاده نمی‌کند بلکه آنراصرفاً برای کندن وبریدن

1- Prion
2- M, Salvin
3- Morganetta armata
4- Aix sponsa

رستنی‌ها به کار می‌برد. منقار غاز معمولی چنان با چریدن علف سازش و تطابق یافته که (سازمان دهانی) هیچ جانور دیگری به پای آن نمی‌رسد. از بارتلت شنیده‌ام غازهای انواع دیگری هم‌هست که رشد وبسط تیغه‌های استخوانی منقاردر آنها از غاز معمولی هم کمتراست.

به‌این ترتیب ملاحظه می‌کنیم منقار یکی از اعضای تیرهٔ مرغابی که سازمانی به‌سان منقار اردك معمولی دارد صرفاً با چریدن علف سازش وتطابق یافته است تیغه‌های‌استخوانی آن رشد وبسط اندکی دارد ولی‌با اندکی تغییر به‌موجودی به‌سان غازمصری ــ یك پله‌بالاتر به‌پرنده‌ای چون اردك معمولی وبالاخره به‌اردك سپاتولا مبدل خواهد شد که منقار دراین فقط وفقط جنبهٔ صافی دارد، قادربه‌بریدن‌وبرداشتن مواد غذایی جامد جز با انتهای قلاب‌وارخود نیست. این را هم می‌توان افزودکه منقار غاز با برخورداری ازتغییراتی سبك می‌تواند چنان دگرگون شودکه درکناره‌هایش دندانهای برجسته وخمیده‌ای پدید آید وبه‌سان آنچه که در مرگانسر[1] (عضو دیگر همین تیره) دیده می‌شود جهت منظوری دیگر یعنی گرفتن ماهی زنده از آب به‌کارآید.

به‌موضوع نهنگ برگردیم. هیپراودون بیدانس[2] صاحب دندانهایی است که به‌خوبی کارمی‌کنند ولی‌به‌قول لاسه‌پد[3] در روی پردهٔ (شراع) الحنك‌آن برآمدگی‌های شاخی‌نابرابر وسختی دیده می‌شود. هرگز بعید نیست‌که این نوع‌ازپستاندار ستاسهٔ پیشینی مشتق شده باشد که بر روی (شراع) الحنك برآمدگی‌های شاخی همانندی می‌داشته مثل برجستگی‌های منقار غاز کاربردش ربودن و دریدن طعمه‌بوده است. بدین قرار، انکارنقش جوراجوری وانتخاب طبیعی درالقای دگرگونی،درچنان برآمدگی‌های تکمه مانندتاحد پیدایش تیغه‌های‌استخوانی منقار غازمصری‌که هم‌کار صافی آب را می‌کند هم برای بریدن مصرف می‌شود و بعد تا حد تیغه‌های منقاری اردك اهلی وبالاخره نیل به‌سازمان منقاری سپاتولا که صرفاً نقش صافی را داشته باشد آسان نیست. ازاین مرحله به‌بعدکه رشد و بسط تیغه‌های استخوانی یاد شده به دو سوم تیغه‌های استخوانی بالنوپترا روسترا رسیده است درپستانداران ستاسهٔ فعلی، درجات متفاوت اندازهٔتیغه‌های مزبور ما را به‌تیغه‌های بسیار پهن نهنگ‌گروئلندمی‌رساند. دراین،جای هیچ تردید نیست‌که درهریك ازپله‌های این نردبان،سازمانهای دهانی ستاسه‌های‌کهن، جهت ایفای نقش عملی خودکاملاً سودمند بوده با هر تغییر تازه برای انجام کاری دیگر سودمند

1- Merganser
2- Hyperoodon bidens
3- Lacépède

افتاده‌اند ــ این درست به‌سان درجات مختلف سازمانهای دهانی انواع تیرهٔ اردك کنونی است. باید خوب به‌خاطر داشته باشیم که هر نوع (از تیرهٔ) اردك به‌علت درگیری با تنازع بقایی جدی، بایستی واجد سازمان و ساختمانی کاملاً سازش وتطابق یافته با شرایط زیستی مربوطه باشد.

پلورونکتیدها[1] یا ماهیان پهن به‌خاطر عدم وجودتقارن درپیکرشایستهٔ توجه‌اند. برخی ازاین ماهی‌ها به‌پهلوی راست (روی قعر آب) می‌خوابند ولی اکثر به‌پهلوی چپ (برزمین) تکیه می‌کنند نمونه‌هایی هم می‌شناسیم کـه برحسب اقتضا پس از نیل بـه‌سن رشادت برای استقرار پهلو عضو می‌کنند. درنگاه نخست پهلویی‌که ماهی به‌روی آن می‌خوابد شبیه شکم ماهی‌های معمولی بوده، رنگ‌آن سفید وازبرخی جهات‌کمتر ازپهلوی دیگر رشد وبسط‌دارد باله‌های جانبی این پهلونیز خردتر ازطرف مقابل است. مهم‌ترین نکته مربوط به‌محل‌استقرار چشمها است‌که هردو درنیم سر بالایی قراردارند. تاسن یك سالگی بدن این ماهی‌ها دارای تقارن دوطرفی است، هرچشم دریك طرف سرقراردارد ورنگ دو پهلو نیز یکسان است. اما به‌زودی یکی ازچشم‌ها به‌طرف مقابل می‌لغزد ولی چنانکه درقدیم تصورمی‌شد این جابجایی با عبور ازداخل جمجمه تحقق نمی‌پذیرد. بدیهی است اگر این جابجایی روی نمی‌داد چشم طرفی‌که ماهی به‌روی آن می‌خوابد برای‌جانور ناسودمند می‌ماند ونیز درمعرض زخمی‌شدن توسط سنگریزه‌های ته آب می‌بود. وفور بی‌حساب انواع‌گوناگون سفره ماهی، سپرماهی و غیره به‌وضوح نشان می‌دهدکه امر تقارن درپلورونکتیدها تاحد قابل‌تحسینی با نحوهٔ زیست‌شان تطابق وسازگاری یافته است. مهمترین وجوه امتیازچنان استقراری‌گریز ازچنگال‌دشمنان وسهولت تغذیه درته دریااست. باوجوداین،چنانکه‌شیود[2] خاطرنشان می‌سازد: «دراین‌گروه‌با درجات پی‌درپی بسیاری روبرو می‌شویم‌که در یك سر زنجیر ماهی هیپوگلوموس پنگویس[3] قراردارد‌که از بدو خروج ازتخم تا آخر عمر محسوساً پهلو به پهلو نمی‌شود و در سر دیگر زنجیر سفره ماهی است‌که مطلقاً وهمیشه روی یك پهلو می‌خوابد».

آقای‌میوارت در این مورد می‌گوید؛ جابجا شدن خودبخود و ناگهانی محل استقرار چشم به‌دشواری قابل فهم‌وقبول‌است. دراین مورد منهم‌کاملاً با او هم عقیده‌ام. وی(به‌دنبال

---

1- Pleuronectide
2- Schiödte
3- Hyppoglossus pinguis

سخنان خود) چنین می‌افزاید: «اگر انتقال‌چشم به‌طرف دیگر سر تدریجی باشد برایم خیلی روشن نیست دربخش کوچکی از این جا بجایی چه سودی به‌حال جانور خواهد داشت حتی چنین می‌نماید که زیانبار هم باشد». اما می‌توان ازمشاهدات درخشان آقای مالم[1] که درسال ۱۸۶۷ به‌چاپ رسید پاسخ مقنعی برای این ایراد میوارت بیرون‌کشید. بچه ماهی‌های تخت که هنوز تقارن‌دوطرفی دارندوهرچشم دریك سوی‌سر است به‌علت پهنای زیاد پیکر، کوچکی باله‌های شنای جانبی وفقدان کیسهٔ شنا قادر نیستند تا مدتی دراز وضعیت عمودی خویش‌رادر آب حفظ کنند. خیلی زود خسته شده به‌روی یك پهلو ته آب می‌افتند. بنابرمشاهدات مالم‌در چنین وضعی بچه ماهی چشم زیرین را به‌شدت بالا می‌برد تا این جهت را مشاهده‌کند همین چرخش شدیدکرهٔ چشم‌به‌سوی بالا جدار فوقانی چشم‌خانه را زیر فشار بسیاری‌قرارمی‌دهد. کاملاً بدیهی است آن بخش ازاستخوان پیشانی که میان دوچشم خانه قراردارد موقتاً منقبض می‌شود. آقای مالم بخت دیدن‌بچه ماهی‌ای را داشت‌که چشم زیرین را تا حدود هفتاد درجه به‌سمت بالا و پائین می‌گرداند.

باید خاطر نشان‌کرد در سنین پائین، جمجمه غضروفی‌است و بـه‌سهولت از حرکات عضلانی متابعت می‌کند. ونیز می‌دانیم حتی‌درجانوران متعالی هرآینه درسنین ابتدایی‌پوست یا عضلات به‌هر دلیل؛ بیماری یا حادثه، دچار کشیدگی و انقباض دایم باشند جمجمه در اثر آن تغییر شکل می‌دهد. اگر درخرگوشی که صاحب‌گوشهای دراز است یکی ازگوشها فرو افتاده باقی بماند سنگینی آن موجب می‌شود استخوانهای همان طرف جمجمه‌خم شوند. در این مورد من تصویری ارائه داده‌ام (ازکتاب تغییر حیوانات و غیره. صفحهٔ ۱۲۷ جلد اول، چاپ فرانسه). مالم ملاحظه‌کرده است بچه ماهی‌های نوع پرش[2] و سومون[3] پس از خروج ازتخم گاهی عادت دارند مدتی روی یك پهلو در ته آب باقی بمانند چون چشم زیرین را برای دیدن به‌سمت بالا می‌گردانند همین موجب می‌شود سرانجام جمجمه‌شان اندکی تـاب بردارد. اما ازآنجا که این ماهی‌ها سریعاً قابلیت اتخاذ وضع قائم کسب می‌کنند هیچ اثر پایداری درکاسهٔ سر برجای نمی‌ماند. ولی درماهیان پلورنکتید (وضع فرق دارد) چه هرقدر ماهی مسن‌تر شود بر پهنای بدنش افزوده‌گردیده نیاز به‌افتادن‌روی یك پهلو بیشترمی‌شودلذا

---

1- M. Malm
2- Perche
3- Saumon

تأثیر باقی مانده روی جمجمه وجابجایی (کاسهٔ) چشم جنبهٔ پایدار می‌گیرد. با حکم قیاسی می‌توان گفت گرایش به‌چرخیدن (کاسهٔ چشم از پهلویی به‌پهلوی دیگر) بدون تردید از طریق توارث افزایش می‌یابد. شیود بر خلاف طبیعی‌دانان دیگر معتقد است جنین ماهیان پلورنکتید نیز از تقارن دوطرفی برخوردارنیستند. به‌پهلوی راست افتادن برخی وروی پهلوی چپ‌ماندن برخی دیگر از همین جا است. مالم با تأیید نظر فوق چنین می‌افزاید؛ ماهی بالغ تراکی‌ـ پتروس آرکتیکوس[1] گرچه به‌گروه پلورونکتید تعلق ندارد هنگام استراحت روی پهلوی‌چپ می‌خوابد ولی عمودی شنا می‌کند. اعتقاد بر این است کـه میان دو نیمهٔ جمجمه ایـن نوع مختصر تفـاوتی هست . دکتر گونتر مـاهی‌شناس عالیقدر، در بارهٔ پژوهشهای مالم چنین اظهار نظر می‌کند : «مؤلف برای وضع غیر عادی پلورونکتیدهـا تفسیری بسیار ساده ارائه می‌دهد » .

می‌بینیم که نخستین مرحله انتقال چشم را ازطرفی به‌طرف دیگر که میوارت زیانبخش قلمداد می‌کند می‌توان به‌عادت نگریستن به‌سوی بالا توسط دوچشم درماهی خوابیده به‌پهلو نسبت دادکه البته هم برای فرد، هم برای نوع جنبهٔسودمند دارد. این را که در بسیاری از جنس‌های ماهیان تخت، دهان به‌خاطر نیرومندی نسبی استخوانهای دو نیمهٔ آرواره که‌درسطح بالا یعنی همان‌طرف‌که چشمها مستقر است متمایل به‌سطح تحتانی یعنی پهلویی است‌که‌ماهی روی آن تکیه می‌کند وبه‌اعتقاد دکتر تراکر[2] موجب سهولت تغذیه می‌شود می‌توان‌به‌نیروی ارثی استعمال نسبت داد. ازطرف دیگر عدم استعمال مبین عدم رشد وبسط تمام بخشهای‌سطح پائینی ماهی است‌که به‌زمین تکیه‌می‌کند ــ مفسرکوچکی باله‌های شنای طرفی نیزهمین است؛ حتی یارل[3] گمان می‌کندکوچك شدن بالهٔ شنای (طرفی برای چنین ماهی) سودمند هم‌هست «چه با فعالیت شدید باله‌های فوقانی، جایی برای به کار افتادن آنها نیست». و نیز می‌توان فرق نسبت دندانهای موجود در دو بخش بالایی وپائینی آرواره‌های زیرین و زبرین را به ـ موضوع عدم استعمال وابسته دانست ــ نسبت دندانهای موجود درنیمهٔ سطح فوقانی فك‌بالا به‌نیمهٔ فوقانی فك پائین در یکی از مـاهیان تخت بنام‌کارولـه[4] برابر چهـار روی هفت است درحالیکه همین نسبت میان دو نیمه آرواره که درمحاذات سطح تحتانی پیکر قراردارندبیست

1- Trachypterus arcticus
2- Dr Traquair
3- Yarrell
4- Carrelet

وپنج روی چهل است. به‌حق می‌توان بی‌رنگی شکم بسیاری ازماهی‌ها ودیگر جانوران ونیز سطح تحتانی ماهی های تخت را چه پهلوی راست باشد چه پهلوی چپ بـه‌عدم تابش نور نسبت داد. اما هرگز نمی‌توان علت پیدایش نقش ونگار سطح بالایی سفره ماهی راکه به ـ بستر دریا می‌ماندیا این‌توانایی راکه اخیراً پوشه[1] کشف کرده است‌که برخی ازاین‌ماهی‌ها نسبت به‌طرح ورنگ پیرامون تغییر نقش ورنگ می‌دهند ناشی از تـابش نور دانست و نیز برجستگی‌های استخوانی سطح بالایی ماهی توربوت[2] را اثر مستقیم نور انگاشت. احتمالاً انتخاب طبیعی با به‌تطابق و سازش واداشتن شکل عمومی بدن و بسیاری مختصات دیگر این ماهیان با شرایط زیستشان نقشی ایفاکرده است. چنانکه پیشتر هم تأکید کردم باید به‌خاطر داشت اثر موروثی استعمال و تاحدی عدم استعمال توسط انتخاب طبیعی تقویت می‌شود چه جمیع تغییرات خود بخودی که در جهت سودمندی به حال جاندار قرار می گیرند حفظ وحراست خواهند شد ــ افرادی‌که خصلت‌موروثی استعمال (فلان بخش مفید) درآنهاقوی‌تر است نیز مشمول حفظ وحراست می‌شوند. اخذ تصمیم درمورد اینکه در تك‌تك مواردچه‌چیز را اثراستعمال وچه چیزرا به‌انتخاب طبیعی نسبت دهیم غیر ممکن می‌نماید.

مثال دیگری‌هم ذکرمی کنم که منشأ ساختمانی آن صرفاً استعمال وعادت است.دربرخی ازمیمونهای امریکایی انتهای دم، قابلیت گرفتن‌سازمان یافتهٔ حیرت‌آوری دارد چنانکه می‌توان دم را دست پنجم شمرد. مؤلف دیگری‌که در همهٔ موارد با میوارت هماوازی می‌کند در این مورد چنین می‌نویسد:«غیرممکن است‌طی هرچند قرن‌که‌بوده‌باشد بروز نخستین‌جنبهٔ گیرندگی دم موجب حفظ حیات صاحب خودگردد یا سبب شود چنین جانوری بیش ازدیگران عقبه‌باقی بگذارد». هیچ لزومی برای چنین تصوری احساس نمی‌کنم. عادتی که از برخی امتیازات کوچك یا بزرگ، برمی‌خیزد برای‌تفسیرچنین مکتسباتی‌کافی است. آقای بروهم[3]درمیمونهای سرکوپیته‌کوس[4] افریقایی دیده است‌که بچه‌ها به‌شکم مادر چنگ زده و دم کوچك خود را بدور دم مادرمی‌پیچند. پرفسورهنسلوچند موش‌نوع‌موس‌مسوریوس[5] راکه‌جزوجانورانی‌نیست که از دم جهت گرفتن‌استفاده می‌کنند در قید اسارت نگهداری‌کرد وملاحظه نمودگاهی‌برای

---

1- Pouchet
2- Turbot
3- M. Brehm
4- Cercopithecus
5- Mus messorius

بالا رفتن از درختچه‌ای که درقفس آنها گذارده بود دم خود را به‌دور شاخه‌ها گره می‌کنند. دکتر گونترطی یادداشتی به‌من اطلاع داد که موش‌خانگی‌ای دیده است که به‌ترتیب‌فوق‌الذکر از دم خود آویزان می‌شود. هرآینه موس مسوریوس بـه‌زیستن روی درختان اجبار می‌داشت احتمالاً واجد دمی‌می‌شدکـه برای‌گرفتن تجهیز شده ــ نظیر چنین چیزی در برخی دیگر از اعضای رده‌ای‌که موس مسوریوس به‌آن تعلق دارد دیده می‌شود. با توجه به‌اینکه بچه میمون سرکوپیته‌کوس از دم خود جهت‌گرفتن سود می‌جوید گفتن اینکه چرا پس ازرشادت آن را ترك می‌کند دشواراست.احتمال داردکه دم‌بسیاردراز این‌میمون درپرشهای عظیمی که صورت می‌دهد بیشتر جنبهٔ آلت حفظ تعادل داشته باشد تا آلت گیرنده.

وجود غدد پستانی در تمـام اعضای شاخهٔ پستانداران قطعی وبرای موجودیت آنهـا ضروری است بنابراین می‌بایست ازروزگارانی بس‌کهن ریشه‌گرفته باشد اما هیچ چیز بطور اثبات درمورد نحوهٔ رشد وبسط این‌غدد نمی‌دانیم. آقای میوارت می‌پرسد: «آیا قابل‌تصور است فلان حیوان نوزاد براساس مکیدن تصادفی چند قطره مایع از غده‌ای دربدن مادرش‌که آنهم تصادفاً کمی رشدکرده (ازمرگ) نجات بیابد؟» باید دانست سؤال مزبورصادقانه‌طرح نشده است. اغلب متخصصین‌علم تکامل معتقدندکه پستانداران از نوعی جانورکیسه‌دارانشقاق یافته‌اند لذا غدد پستانی مدتهای مدید درکیسهٔ مادر درحال رشد وبسط بوده‌اند. در اسب‌ـ ماهی[1] پس ازآنکه تخم‌ها گشوده شدند ماهی‌های نوزادمدتی در درون‌کیسه‌ای شبیه آنچه‌در کیسه‌داران ملاحظه می‌شودبه‌سرمی‌برند. طبیعی دانی به‌اسم لاکوود[2] به‌این نتیجه می‌رسد که تغذیهٔ بچه ماهی‌ها درمدت اقامت درکیسه از طریق ترشح غدد موجود در جدار کیسه تحقق می‌پذیرد. حال‌که چنین است آیا مقدور نیست‌که تغذیهٔ اجداد بسیار قدیمی پستانداران حتی قبل ازآنکه شایستهٔ این نام باشند ازهمـان طریق بوده بـاشد؟ دراین زمینه طی ادوار دراز سپری شده‌فقط آحاد وافرادی‌عقبهٔ بیشتروخوب تغذیه شده‌ای ازخود برجای نهاده‌اندکه (از غددشان) مایع واجد غذائیت بیشترکه خصلت شیر می‌داشته ترشح می‌شده ــ برجـای نهادن اخلاف بسیار وخوب تغذیه شده از عهدهٔ آحاد و افرادی برنمی‌آید که ترشحات مورد نظر خاصیت غذایی اندکی دارد ــ (دراین‌گیرودار) ضروری است‌غدد پوستی بهبود یافته‌فعال‌تر شده‌به‌سان غدد درآمده‌باشند. این امرکه دربعضی‌نقاط‌کیسه غدد نسبت‌به‌نقاط دیگر از رشدو

1- Hippocampus
2- Lockwood

بسط بیشتری برخوردارانند با اصل عمیم تخصیص یافتن (جهت انجام وظایف متخلف) سازگاراست ــ چنین غددی سرآغاز ظهور یك سلسله جانوران پستاندار است که البته در بادی امر مثل آنچه که در اورنی تورنك مشاهده می کنیم پستان فاقد برجستگی‌ای به‌نام سرپستان می‌بوده. به‌هیچوجه پیشنهاد نمی‌کنم که این درجه اعلای تخصیص غدد ناشی از «موازنهٔ محدود رشد» یا «اثر استعمال» یا «عمل انتخاب طبیعی» تلقی شود.

اگر نوزادان در فعال‌کردن‌پستان جهت ترشح مداخله‌ای نمی‌داشتند رشد و بسط پستان نه‌سودی در برداشت نه‌تحت تأثیر انتخاب طبیعی قرار می‌گرفت. اشکال درك اینکه نوزاد پستاندارچگونه بطورغریزی مکیدن پستان را آموخته است بیشتر از فهم این نیست که‌چطور جوجه در درون تخم فراگرفته است با منقار پوست تخم را شکافته بیرون آید ــ منقاری که با نقش عملی خود سازگاری وتطابق دارد ــ یا جوجه چند ساعت پس ازخارج شدن‌ازتخم توك زدن به‌زمین ودانه برچیدن بلد است.حل احتمالی قضیه این است که عادات دراثرتمرین واستمرار در سنین بالا برقرارمی‌شوند وازطریق ارث به‌اخلاف منتقل می گردند (ونسل‌اندر نسل سن بروز خاصه‌کاهش‌می‌یابد). اما بچه‌کانگورو مکیدن نمی‌داند فقط کارش این است که به‌پستان بچسبد ــ این مادر است که شیر را با فشار به‌دهان‌بچه تزریق می کند. آقای‌میوارت با توجه به‌این امرخاطر نشان می‌سازد: «هرآینه سازمانی خاص‌درکار نباشد نوزاددراثر وارد شدن شیر در خشکنای خفه خواهد شد . ولی حلق کانگورو چنین سازمانی دارد یعنی حنجرهٔ این حیوان بقدری بلند است که انتهای آن درمحاذات بخش خلفی منخرین قرارمی گیرد. به‌این ترتیب هوا بـه سهولت داخـل شش‌هـا شده شیر از دو طرف حنجره به راحتی عبور کرده به‌مری که درپشت خشکنای‌است سرازیرخواهدشد». میوارت می‌پرسد؛ «چگونه‌انتخاب طبیعی چنین سازمانی راکه اگر سودمند نیست حداقل زیانی هم ندارد در کانگوروی رشید (ودیگر پستانداران برفرض اینکه از جانورکیسه‌داری منبعث شده‌اند) محذوف گردانیده؟» پاسخ این است: بانگ و آوا دربسیاری از جانوران بطور یقین اهمیت فوق‌العاده دارد اگر سر حنجره به‌انتهای خلفی شکاف بینی داخل گردد بانگ و آوا در تمام وسعت خود قـابل بهره برداری نیست و (از سوی دیگر) پرفسور فلاور درنمونه‌ای که به‌من نشان داد معلوم‌کرد وجود چنین سازمانی درمیان حلق برای عبور مواد غذایی جامد ایجاد اشکال خواهدکرد.

اکنون نگاه کوتاهی به‌سوی شاخه‌های پست جانوری بیفکنیم. سخت پوستانی چون ستارهٔ دریایی وتوتیا وغیره مجهز به سازمانهای جالبی هستند که می‌توان آنها را اصطلاحاً

پایك نامید هر پایك آلت گیرنده‌ای (به‌سان قندگیر) است وسه لت دندانه‌دار دارد که بر پایه‌ای استوارند. دندانه‌ها بخوبی در یکدیگر جفت می‌شوند و حرکاتشان توسط عضلات تنظیم می‌گردد. آلت گیرنده با بسته شدن لتها، اشیاء رانگاه می‌دارند ــ الکساندر آگاسز توتیایی را دیده است که برای اجتناب از آلوده شدن پوستهٔ خود با فضولات خویش، در برخی جهات به‌سرعت ذرات مواد دفعی را از پایکی به‌پایك دیگر پیش می‌راند. اما جای شکی نیست که غیر از دورکردن فضولات سازمانهای مزبور وظایف دیگری هم دارند ــ به‌نظر می‌رسد یکی ازاین اعمال، کار دفاعی باشد. میوارت درمورد این اندامها می‌پرسد: «ثمر چنین سازمانهادر سرآغاز پیدایش که بسیار ابتدایی بوده‌اندچه بوده است وچگونه جوانه‌های درشرف تکوین توانسته‌اند حیات خارپوستی را نجات دهند؟» میوارت می‌افزاید: «حتی رشد وبسط ناگهانی قابلیت گرفتن بدون موجودیت ساقه‌ای متحرك مفید نخواهد بود وساقه‌ای متحرك بدون‌وجود لتهای گیرنده ثمری نخواهد داشت ــ اوضاع وساختمانهایی چنین هماهنگ واینقدر بغرنج، ممکن نیست بطور همزمان ازطریق تغییرات خفیف وغیر مشخص حاصل شده باشند ــ(قبول چنین چیزی) تصدیق تناقضی (واضح) است که منکر آن در زیر سنگینی بارش خرد خواهد شد». هرچند چنین چیزی به‌نظر آقای میوارت پر از تناقض می‌رسد مع‌ذلك قطعی است که ربسیاری ازستارگان دریایی، سازمانهای گیرندهٔ سه لتی بدون پایه وجود دارد ــ لتهای مزبور به‌سختی به‌پوستهٔ جانور چسبیده‌عمل گرفتن را که‌لااقل جنبهٔ دفاعی دارد اجرامی کنند. درمورد انبوهی اطلاعات (جدید) دراین زمینه مرهون آگاسز هستم که مرا از وجود انواعی ستارهٔ دریایی با خبر کرده است که درآنها یکی از سه لت آلت گیرنده تحلیل رفته مبدل به‌تکیه‌گاهی برای‌دو لت دیگر شده است ونیز درجنس‌های دیگری (ازستارگان دریایی) اصلاً لت سومی وجود ندارد.

آقای پریه[1] از نوعی اکینونوس[2] یاد می‌کند که صاحب دو جور پایك است نخستین به‌سان پایك‌های اکینوس[3] و دومی همانند پایك‌های اسپانتاگوس[4] ــ مورد بسیارجالبی است چه نمایانگر تبدیل به‌ظاهر ناگهانی سازمانی در اثر تباهی به‌سازمان دیگری است.

---

1- M. Perrier

۲- Echinoneus - از انواع خارپوستان دریایی
۳- Echinus - از انواع خارپوستان دریایی
۴- Spantegus - از انواع خارپوستان دریایی

آگاسز به‌استناد پژوهشهای شخصی ونیز با توجه به‌تحقیقات مولر درمورد مشی تکامل این اندامهای جالب توجه چه در توتیا چه درستارهٔ دریایی به‌این نتیجه می‌رسد که پایك‌ها همان خارهای دگرگون شده‌اند. تبدیل برآمدگی سادهٔ (پوستهٔ آهکی) به‌خارهای معمولی ونیل به‌پایك‌های سه لتی ازروی زنجیرهٔ کاملی از اشکال بینا بین که در انواع و جنس‌های مختلف یافت می‌شود قابل استنتاج است ــ درآحاد وافراد (شاخهٔ) خارپوستان به‌همان‌وفور انحای رشد وبسط وجود دارد. این درجات پی درپی بالاخره منجر به‌این شکل می‌شود که چه خارها وچه پایك‌ها به‌یاری ستونهای کوچك آهکی به‌قشر (جانور) متصل‌اند. درپاره‌ای از جنس‌های ستارهٔ دریایی شاهد «ترکیبات (ساختمانی) مخصوصی هستیم که نشان می‌دهند پایك‌ها چیزی جز خارهای شاخه‌شاخه نیستند». (در برخی از انواع) می‌توان خارهای غیر متحرکی دیدکه بر پایه‌ای استوارندکه سه انشعاب دیگر با فواصل مساوی برآن پایه مفصل شده وحرکت دارند ــ درانتهای آزاد هریك سه انشعاب‌متحرك دیگر نیز دیده می‌شود. گاهی سه انشعاب دوم ازنوك خار پدید می‌آیدکه به‌سان انبرك سه لتی زمختی است دراین‌حال‌سه انشعاب متحرك نخستین درکنارخارها وجود خواهد داشت. درچنین موقعیتی نمی‌توان تفاوت موجود درمیان هویت بازوهای انبرك سه لتی با انشعابات متحرك بن خارها را از نظر دور داشت . جنبهٔ دفاعی خارهای معمولی مورد قبول همگـان است. هیچ دلیلی دردست نیست که درمورد نقش تدافعی انشعابات‌متحرك دندانه‌دارکه هنگام گرد آمدن با خار وتشکیل‌اندام گیرنده و نگهدارنده موثرتر واقع خواهند شد تردید کنیم . بنا بر ایـن چنین می‌نماید که هریك از صور ودرجات، از خار ثابت گرفته تا پایك ثابت هرکدام کاربردی دارند.

دربرخی از جنس‌های ستارهٔ دریایی بجای آنکه اندامهای مزبور روی پایه‌ای ثابت قرارگرفته باشندبرفراز تنه‌ای عضلانی کوتاه‌استوارند. منظم‌شدن(عمل‌انقباضی عضلهٔ‌مذکور) نقش تدافعی انبرك‌ها را افزایش می‌دهد. می‌توان در توتیای دریایی از خارهای ثابت شده برقشرآهکی تا خارهای‌مفصل‌دار وکاملاً متحرك قدم به‌قدم پیش رفت (وتمام درجات‌بینابینی را دید). برای عرضه‌کردن فشرده‌ای‌ازمشاهدات مفصل آگاسز پیرامون بسط پایك‌ها، به‌جای بیشتری نیازدارم ــ به‌گفتهٔ او تمام مدارج بینابینی‌پایك‌های ستارهٔ دریایی وقلاب‌های اوفی‌ــ اورین[1] که‌گروه دیگری از خارپوستان است ونیز کلیهٔ صور حد واسط میان پایك‌های توتیا

---

۱ـ Ophiurien ـ یکی ازپنج بخش خار پوستان دریایی

با لنگر (سه شاخهٔ) هولوتوری[1] که خود به‌همین شاخهٔ بزرگ جانوری تعلق دارد موجود است .

درپاره‌ای ازجانوران‌مرکب‌که زئوفیت[2] نامیده می‌شوند ـ ازمیان‌همه علی‌الخصوص درپلی زوئرها[4] اندام جالبی می‌بینم‌که اصطلاحاً آویکولر[5](یعنی پرنده‌وار) نامیده می‌شود این اندام درانواع مختلف ازلحاظ ساختمانی با یکدیگر تفاوت بسیار دارند. این اندام در

---

۱ـ Holoturie - یکی ازپنج بخش خارپوستان دریایی

۲ـ Zoophyte - کوویه جانداران را به‌چهار بخش بزرگ تقسیم‌کرده وگروهی راکه بـه رستنی‌ها شباهت دارند زئوفیت نامیده بود. این نام امروزه دیگرمصرف نمی‌شود. غیر از پلی زوئرها که امروزه بریوزوئر نام دارند وشاخهٔ مستقلی هستندازززئوفیت دوشاخهٔ بزرگ خارـ پوستان ومرجانها جدا شده است‌که هرکدام هویت تام دارند.

۴ـ Polyzoaire - نام قدیمی بریوزوئرهای Bryozoaire امروزی است . بریوزوئرها شاخه‌ای از جانوران دریایی هستند (معدودی در آبهای شیرین به سر می‌برند) همیشه به صورت جامعه‌ای بزرگ می‌زیندکه برچیزهای دیگرچسبیده است. این جامعه اشکال بسیارگوناگون‌بهـ خود می‌گیرد ولی بیشتر ازهمه به‌درختچه یا بشقابی بزرگ می‌ماند.

اندازه هریك ازآحاد این جامعه درحدود یك میلیمتر بوده‌مرکب ازحجره‌ای آهکی‌بنام زئوسی Zéocie وخود جانور به‌نام زئواید Zooïde است. در روی حجرهٔ آهکی سوراخی هست‌که ازآن یك دسته شاخك حیوان خارج می‌شود. این دسته شاخك لوفوفور Lophophre نامیده می‌شود. لوفوفور درصورت لزوم می‌تواند مدخل حجره را ببندد. زئواید قادر به‌زیستن خارج از حجره نیست. ازلحاظ ساختمان‌درونی شبیه‌کرمهای حلقوی است لولهٔ گوارشی به‌شکل حرف U است . مخرج روده نزدیك دهان باز می‌شود. اکثر انواع و جنس‌های این جانور که ازدوران اردویسین سنگواره‌های‌شان باقی مانده است ازقبیلی هستند که سوراخ مقعد خارج از لوفوفور باز می‌شود. ازانواع و جنس‌های معدودی که سوراخ مقعد در میان لوفوفور یعنی گروه شاخکها باز می‌شود هیچ سنگواره‌ای به‌دست نیامده است.

دربرخی از انواع بریوزوئر، خیلی ازاندامها از میان رفته یا به‌آلت دفاعی مبدل شده است آلات دفاعی دو شکل دارند یا دسته‌ای از تارهای ابریشم وارانند که رویهم ویبراکولوم Vibraculum نـامیده می‌شوند یـا گیره هـای زهرداری شبیه سر پرنده به نـام آویکـولر Aviculaire .

تکثیر ابتدا ازطریقی جنسی است یعنی ازتخمی گشنیده‌شده کـرمینه‌ای مژك‌دار خـارج می‌شودکه ابداً به‌خود جانورشبیه نیست. این‌کرمینه پس ازمدتی در نقطه‌ای ثابت می‌شود و طی دگردیسی به‌نخستین جانور رشید بدل می‌گردد و اولین فرد جامعه را پدید می‌آورد به‌زودی از طریق جوانه زدن حجرات عدیده‌ای از این موجود پدید می‌آید کـه هر یك به نوبهٔ خود سرمنشأ جوانه‌های دیگری است به‌این ترتیب جامعه‌ای تشکیل می‌شود که یك سیستم عصبی مشترك آنها را به‌یکدیکر پیوند می‌دهد.

هنگامی‌که هر زئواید درداخل حجره پیر شد،همانجا مرده وجامد می‌شود، سپس‌به‌آرامی به‌جسمی قهوه‌ای رنگ تحلیل رفته بدل می‌شودکه فقط گوشهٔ ناچیزی ازحجره را اشغال‌می‌کند. بلافاصله جوانهٔ رویندهٔتازه‌ای در درون حجرهٔ خالی، زئواید جدیدی‌پدید می‌آورد.

5- Aviculaire

کامل‌ترین شکل خود به‌سان مینیاتور سر و منقار کرکس بوده برگردنی متحرك استوار است. آروارهٔ زیرین نیز به‌سهم خود چنین وضعی دارد. درنوعی (از این حیوان) مشاهده کرده‌ام کلیهٔ آویکولرهای مستقر برروی یك شاخه بطورهمزمان به‌تناوب پنج ثـانیه به‌سمت جلو و عقب خم می‌شوند (آروارهٔ زیرین به‌فراخی نود درجه بازاست) ــ حرکت مزبور تمام پیکر پلی زوئر را می‌لرزاند. اگربا نوك سوزنی آرواره‌هاراتحریك کنیم آن را چنان محکم‌درخود می‌گیرندکه با تکان دادن سوزن خود شاخه حرکت می‌کند.

میوارت بیشتر ازآن جهت به‌سازمان فوق اشاره می‌کندکه ناتوانی انتخاب طبیعی را برای تفسیر رشد وبسط اندامهایی‌چون آویکولر پلی‌زوئرها وپایك‌های خارپوستان که‌به‌زعم او همانندند در سلسلهٔ جانوری نشان داده باشد. اما من در ساختمان پایك‌هـای سه لتی و آویکولرها هیچ مشابهتی نمی‌بینم. میوارت (سازمانی به‌شکل) سر ومنقار پرنده داشتن (پلی زوئرها) را ایرادی جدی می‌داند ــ آویکولر به‌انبرك سخت پوستان شبیه‌تر (ار پایك خار ـ پوستان) استــ میوارت می‌توانست این همانندی را به‌همان سهولت مورد اشاره قراردهد. باسك[1]، دکیر اسمیت[2] و دکتر نیچه[3] دانشمندان طبیعی که این گروه (جـانوری) را به‌دقت مطالعه‌کرده‌اند آویکولرها را همانند زئواید دانسته حجراتی راکه زئوفیت می‌سازند لب یا سرپوش متحرك حجرهٔ مربوط به‌آروارهٔ متحرك زیرین آویکولر تلقی کرده‌اند. باسك هیچ شکل زندهٔ کنونی که واسط زئواید با آویکولر باشد نمی‌شناسد. بنابراین اتصال دوصورت مزبور با درجات (بینابینی زنده) غیرممکن‌است ولی به‌هیچوجه معنی (این گفتار) آن‌نیست که چنان اشکال حد واسط هرگز وجود نمی‌داشته‌اند.

ازآنجاکه میان انبرك سخت پوستان وآویکولر پلی زوئرها که‌کاربرد هردو گرفتن‌است برخی مشابهت‌ها وجود دارد شایسته است نشان داده شودکه امروزه رشتهٔ درازی از درجات مختلف انبرك سخت پوستان موجود است. درنخستین وساده‌ترین مرحله، بخش پایانی اندام درمقابل سر چهارگوش وپهن بندپیش ازخود یا دربرابرتمام‌آن‌حرکت می‌کند. به‌این‌ترتیب قادر به‌گرفتن چیزها است ـ این اندام همیشه عضوی است حرکتی. به‌دنبال مرحلهٔ‌قبل‌می‌بینیم

---

1- M. Busk
2- Dr. Smitt
3- Dr. Nitsche

گوشه‌ای ازهمان بخش‌اندکی پیش‌آمدگی پیداکرده گاهی واجد دندانه‌های نامنظمی‌است. برجستگی ودندانه‌های مزبور به‌گونه‌ای قرارمی‌گیرندکه در تلاقی با همین بخش باشند. با افزایش برآمدگی، شکل آن و شکل بخش پایانی اندکی دگرگون شده بهبود می‌یابد ــ انبرک‌ها بیش ازپیش‌کامل می‌شوند وسرانجام آلت مؤثری چون «پا ـ فك» خرچنگ هومار[1] پدید می‌آید. تمام درجات یاد شده راکاملاً می‌توان دنبال کرد.

در پلی‌زوئرها غیر از آویکولر سازمانهای جالب دیگری به‌نام ویبراکولا[2] (یعنی لرزنده)مشاهده می‌کنیم ـ (اینها)عموماً رشته‌های‌بلند ابریشم‌واری هستندکه قابلیت جابجائی داشته به‌سهولت‌تحریك می‌شوند. درنوعی‌پلی‌زوئر که آن را شخصاً بررسی کردم‌ویبراکولها در لبهٔ خارجی اندکی خمیده ودندانه‌دار بودند همه‌چون پاروهای بلند (قایقی‌که چندپاروزن دارد) همزمان و در یك جهت حرکت می‌کردند چنانکه گویی تکه چوبی را که در برابر (عدسی) شیئی میکرسکپ من بود جاروميکنند. اگر تکه چوبی دربرابر پلی‌زوئر قرارگیرد ویبراکولها با تلاش زیاد به‌آن می‌پردازند تا جانور ازآن خلاص شود. براساس مشاهدات آقای باسك ویبراکولها، سازمانهای تدافعی تلقی می‌شوند: «برای دورکردن هرآنچه ممکن است به‌شاخکهای ساکنین ظریف حجرات آسیب برساند (ویبراکولها) به‌نرمی و آرامی، سطح پایهٔ مرجان را جارو می‌کنند» . گمان می‌رود احتمالاً آویکولرها هم‌مثل ویبراکولها نقش‌تدافعی دارند جانوران ریزرا گرفته می‌کشند ـ تصور می‌شود (لاشه‌های مزبور) سپس‌با جریان آب به‌سوی شاخکهای زئوايد رانده می‌شوند. خیلی ازانواع پلی‌زوئر هم آویکولر دارند هم ویبراکول برخی آویکولر دارند ولی شمارهٔ ویراکول در آنها خیلی کم است معدودی نیزفقط ویبراکول دارند.

چون‌ویبراکولوم[3] یا دسته‌ای ابریشم‌وار و آویکولر شبیه سر پرنده از منشأیی واحد یعنی زئوایدی با حجره مربوطه پدید آمده‌اند علیرغم تفاوت ظاهری، درمیان‌شان اختلافی عظیم انگاشتن دشوارمی‌نماید. بنابراین‌همانطورکه آقای‌باسك‌درمورد آویکولر چندین‌نوع لوپرالیا[4] به‌من نشان داده است می‌توان دریافت که چگونه به‌علت منشأ واحد، طی درجاتی

---

1- Homard
2- Vibracula
3- Vibraculum
4- Lepralia

این سازمانها به‌یکدیگر بدل می‌شوند. دراینجا آروارهٔ زیرین خیلی دراز بوده به‌مشتی کرك شبیه است اگر در بالای آن منقاری ثابت وجود نمی‌داشت تشخیص هـویت آویکولری آن میسر نمی‌بود. ممکن است ویبراکول بدون گذشتن ازمرحلهٔ آویکولر مستقیماً از لب حجرات روییده باشد ولی به‌نظرمحتمل می‌رسد از دگرگونی آویکولرها حاصل گردد چه در مراحل پیش‌رس تطور، بخش‌های دیگر حجره با زئواید درون آن نمی‌توانند بطور نـاگهانی محو شوند. دربسیاری ازانواع ویبراکولها تکیه‌گاهی مجوف شبیه منقاردارند ولی این سازمان‌در کلیهٔ انواع دیده نمی‌شود. هرآینه چنین بـرآوردی راجع بـه‌رشد وتطور ویبرکول شایستهٔ اعتماد باشد بسیارجالب توجه است چه اگر فرضاً تمام انواع واجد آویکولر معدوم شوند تیزترین‌نیروی تخیل نیز به‌این تصور دست‌نخواهد یافت‌که ویبراکولها بدواً جزیی‌ازاندامی شبیه سرمرغ یا سرپوشی نامنظم‌بوده‌اند. مشاهدهٔ دواندام تااین حد متفاوت که‌از منشأ واحدی رشد وتطورمی‌یابند بسیار جالب توجه است ــ بنابراین اشکالی در این گمان نیست که لب متحرك حجره‌که محافظت زئواید را به‌عهده دارد طی درجاتی پی‌درپی، بنابر اوضاع‌تدافعی در شرایط و جهات مختلف به آروارهٔ زیرین ، آویکولر و بـالاخره به‌ابریشمی دراز مبدل شده باشد.

میوارت از عالم‌گیاهان، جز دو مورد؛ ساختمان‌گلهـای ارکیده وحرکات رستنی‌هـای بالا رونده را مورد بحث قرار نمی‌دهد. پیرامون مورد نخست می‌گوید: «تفسیری که جهت منشأ (اجزای مختلف گل) ارائه می‌دهند نـارسا است ــ نـارسا از بـابت توجیه پیدایش سازمانهایی کـه در آغاز ناچیز لذا ناسودمند بوده پس از نیل به‌وضع نهایی سودمند قرار گرفته‌اند». چون در رسالهٔ دیگری به‌تفصیل از گلهای ارکیده سخن‌گفته‌ام دراینجا جز به‌ذکر یکی ازخاصه‌های بسیار جالب توجه آنها یعنی گشنیده شدن نمی‌پردازم. در این گلها مشتی گرده می‌بینیم که مختصری مادهٔ لزج آنها را به‌هم چسبانیده است این تودهٔ گرده بر پایه‌ای قابل انعطاف استوار است. حشرات این گرده‌ها را ازگلی به‌کلالهٔ گل دیگر منتقل می‌کنند. انواعی ازگل ارکیده هم هست‌که تودهٔ یاده شده درآنها پایه ندارد وهر دانهٔ گرده به‌یاری رشته‌ای فوق‌العاده‌نازك به‌گل می‌چسبد ــ پرداختن به‌چنین ساختمانی‌دراینجا ناسودمند است چه این امر منحصر به‌گل ارکیده نیست ــ با وجود این از بررسی گل سیپری‌پدیوم که در این تیره قراردارد می‌توان احتمالاً به‌چگونگی تبدیل رشته‌های ظریف به‌پایه‌ای واحد(که تودهٔ گرده برآن تکیه دارد) پی برد. دربرخی ازانواع گلهای ارکیده رشته‌های بسیار ظریف

فوق‌الذکر در بخش بالایی یعنی محلی که توده گرده می‌نشیند به‌یکدیگر متصل شده نخستین مرحله تشکیل پایه را نشان می‌دهند. گاهی با یافتن دانه‌های گردهٔ ناقص و سقط شده در میان ساختمان محکم‌ترین بخش پایه‌های بسط یافتهٔ بلند به‌منشأ چنین سازمـانی هدایت می‌شویم.

درمورد دومین خصلت مهم این سازمان یعنی مادهٔ چسبناك موجود برسر پایه‌نیزمی‌توان سلسله‌ای ازصور درجه به‌درجه یافت که هریك درمقام خود برای گل مفیداند. تقریباً در تمام گلهای رده‌های دیگر از کلاله ، مادهٔ چسبناکی می‌تراود. در برخی از گلهای ارکیده نیز از سر کلاله چنان مـاده‌ای ترشح می‌شود ولی مقدارش خیلی بیشتر ازآن است که در کلالهٔ گلهای دیگرمی‌بینیم ــ این کلالهٔ ارکیده احتمالاً به‌خـاطر چنین ترشحی عقیم می‌ماند. هر حشره‌ای که به‌دیدار چنین گلی‌می‌رود مقداری ماده چسبناك وچندگرده چسبیده به‌آن را همراه می‌برد. ازاین حالت ساده که درغالب گلهای معمولی هم دیده می‌شود گرفته تا (پیچیده‌ترین شکل ساختمانی) بی‌شمار درجات پی‌درپی می‌یابیم ــ از انواعی که مادهٔ لزج، تنها از پایهٔ کوتاه وآزاد فقط تکیه‌گاهی ساخته تا انواعی که مادهٔ مزبور به‌سختی به‌نوك پایه می‌چسبدو مادگی نابارور هم به‌نوبهٔ خودشدیداً دستخوش دگرگونی‌می‌شود. درشکل اخیر، ازنقطه‌نظر کرده، با دستگاهی بسیار بسط یافته وفوق‌العاده متکامل روبرو هستیم. هرکس به‌بررسی گلهای ارکیده بپردازد منکر موجودیت صور پی‌درپی و درجه به‌درجه دستگاه گرده نخواهد شد و اذعان خواهدکرد هرصورت مختلف ازتوده گرده‌ای که درآن دانه با رشته‌ای نازك‌به‌خاستگاه خویش متصل است ومادگی به‌امادگی گلهای عادی فرقی ندارد تاپیدایش دستگاه گرده، توأم با دگرگونی مادگی هریك ازدرجات بینابینی به‌بهترین وجه با گشنیده شدن‌گل مربوطه به‌یاری حشرات انطباق دارد. دراین مورد وموارد دیگر می‌توان دامنهٔ پژوهش را توسعه داد و می‌توان پرسید چگونه مادگی گلی عادی بدل (به‌منبع ترشح مـادهٔ) لزج می‌شود ــ امـا از آنجا که به‌تاریخچهٔ‌کامل هیچ‌گروه جاندار معرفت وافی نداریم طرح سئوالی که امید یافتن پاسخی قاطع برای آن نیستیم بیهوده است.

اکنون به‌رستنی‌های بالا رونده بپردازیم. می‌توان ازرستنی‌های بـالا رونده‌صفی دراز ترتیب دادکه ازساده‌ترین شکل یعنی پیچیدن به‌گرد تکیه‌گاهی آغازشده به‌اشکالی ختم شود که من آنها را «برگهای بالا رونده» نامیده‌ام یا به‌رستنی‌هایی که (مثل درخت رز برای بالا رفتن) از رشته‌های پیچندهٔ مخصوصی سود می‌جویند. در دوگروه اخیر، عموماً ولی نه‌همیشه، ساقه خاصیت پیچیدن به‌گرد تکیه‌گاهی دیگررا از دست می‌دهد اما به‌سان رشته‌هـای پیچنده

خصلت تـاب خوردن به گرد خویش را حفظ می‌کند. صور بینابینی و درجه بـه درجه میان رستنی‌های واجد برگهای بالارونده و صاحب رشته‌های پیچنده بقدری به‌هم نزدیك‌اند کـه می‌توان هر کدام را دراین گروه یا آن گروه جـا داد. بـا حرکت از ساده‌ترین شکل یعنی ساقه‌هایی که به‌گرد تکیه‌گاهی می‌پیچند وعبور ازدرجات پی‌درپی و نیل به‌رشته‌های پیچنده، ملاحظه می‌کنیم در دم گل و دم برگ یا رشته‌های پیچنده که خود از دگرگونی آنها پدید آمده است هنگام تماس با چیزی گرایش به‌دور زدن ودر برگرفتن آن پدیدارمی‌شود. پس‌از خواندن رسالهٔ من پیرامون این رستنی‌ها همه خواهند پذیرفت چنانکـه من می‌اندیشم تمام درجات سازمانی وساختمانی موجود درمیان ساقهٔ پیچك‌وار ساده و رشته‌های پیچندهٔ هر کدام در اعلاترین حد ممکن برای نوعی کـه به آن تعلق دارد مفید است. فی‌المثل تبدیل گیاهی بالارونده به‌یاری‌چرخیدن‌به‌گرد تکیه‌گاه به‌گیاهی که «برگهای بالارونده» دارد به‌سود نبات است ــ هـرآینه در دم برگ دراز رستنی کوچکتریـن گـرایش بـه عکس‌العمل در برابر تماس موجـود بوده باشد چنین گیاهی احتمالاً مبدل به‌نبات صاحب «برگهـای بالا رونده» خواهد شد.

بالا رفتن با پیچیدن ساقه به‌گرد تکیه گـاهی (مفروض) نخستین حلقهٔ این زنجیر را تشکیل می‌دهد طبیعتاً این سئوال پیش می‌آید که خاصیت مزبور، بدواً چگونه پدید آمده تا به‌یاری انتخاب طبیعی بهتر و بهتر شود. به‌گرد چیزی تابیدن پیش از چیز وابسته به‌قـابلیت انعطاف ساقه‌های جوان است (واین دراکثر رستنی‌ها حتی درآنها که جزو گیاهان بالارونده نیستند خصلتی است عمومی) ثانیاً به‌این‌مربوط است‌که ساقه‌های مزبور پیوسته، بطورمتناوب درجهات مختلف خم شوند ــ نتیجهٔ این حرکت یعنی تا شدن ساقه درجهات مختلف گردشی وضعی درآن است. هنگامی که بخش زیرین ساقه به مسانعی برخورده متوقف می‌شود قسمت بالایی آن به‌تا شدن وچرخیدن ادامه می‌دهد تا تکیه‌گاه را دور بزند وازآن بالارود.روییدن پیشرس هرشاخه، حرکت چرخشی را متوقف خواهدکرد.

خاصیت حرکت چرخشی‌که رستنی‌ها را با پیچیدن به‌گرد چیزی تطابق و سازش داده در انواع وجنس‌های‌کاملاً متمایزکه به‌تیره‌های بسیار دور ازهم تعلق دارند نیز دیده‌می‌شود. لذا بایستی بطور مستقل‌کسب شده باشند نه ازطریق ارث از سلفی مشترك. به‌استناد آنچه‌گفته شددرمن این‌اندیشه القا می‌شود؛ دررستنی‌هایی که‌بالارونده نیستندگرایشی مختصر به‌چرخش که می‌تواند اساس انتخاب‌طبیعی وبهبود وضع شود قاعدتاً بایستی خیلی نایاب نباشد.زمانی

که این اندیشه از مغزم می‌گذشت جز به این تنها مورد بسیار ناکامل آگاهی نداشتم که دم گل پرشکوفهٔ گیاه موراندیا [1] به‌سان ساقهٔ گیاهان پیچندهٔ پیچ وتاب‌های خفیف ونامنظم دارد بدون اینکه وضعیت مزبور در آن‌کاربردی‌داشته باشد. کمی بعد فریتس مولر درساقه‌های‌جوان دو گیاه که به‌نامها آلیسما[1] و لینوم[2] که درسیستم‌طبیعی ازهم بسیار به‌دوراند حرکت‌چرخشی بسیار آشکار ولی نامنظم مشاهده‌کرد وچنین افزود: دلایلی در دست است که گمان کنیم‌درسایر رستنی‌ها هم چنین حرکتی موجود است. به‌نظر نمی‌رسد کـه این حرکات خفیف برای گیاه کاربردی داشته باشند و به‌هیچوجه موجب چرخیدن‌گیاه به‌دور چیزی دیگر که موضوع مورد نظر ما است نمی‌شوند. با وجود این اگر ساقه‌هاشان انعطاف پذیر باشد و بـالاتر رفتن در شرایطی‌که به‌سر می‌برند برای‌شان مفید افتد حرکات چرخشی آهسته و نـامنظم آنها ممکن است به‌یاری انتخاب طبیعی مورد بهره‌برداری قرار گرفته افزایش یابد ــ هم‌چنان رستنی‌ها را به‌انواع پیچندهٔ متکامل مبدل خواهدکرد.

درمورد حساسیت ساقه‌ها، برگها، گلها و رشته‌های پیچنده نیز همان ملاحظات حرکات چرخشی گیاهان بالارونده قابل انطباق است. باید چنین حساسیتی درمقیاس‌کوچك در شمارهٔ بسیاری از انواع متعلق به‌گروه‌های فوق‌العاده متفاوت‌که هیچکدام (هنوز) مبدل به‌گیاه‌بالا-رونده نشده‌اند ملاحظه‌گردد. مشاهده‌کرده‌ام ساقهٔ گلدار موراندیا که قبلاً نیز از آن ذکری به‌میان آمد مختصری به‌سمتی‌که مورد ملامسه قرار گیرد خم می‌شود. مورن[3] در برگها چندین نوع گیاه اکسالیس[4] که مدتی در برابر آفتاب گرم بوده مکرراً به‌ملایمت لمس شده‌اند یا خودگیاه را تکان داده‌اند برخی حرکات ملاحظه‌کرده است. من نیز در انواع دیگراکسالیس تجربهٔ اورا تکرارکردم وبه‌همان نتیجه دست‌یافتم با این تفاوت‌که حرکت دربرخی‌ازانواع شاخص‌تر ازدیگران است‌ونیز آحاد جوان‌حرکت بیشتری دارند وبالاخره حرکت درپاره‌ای از انواع بسیار خفیف ومختصر است. ایـن استنتاج فوق‌العاده مهم از شخصیت عـالیقدری چون هوف مایستر است‌که در اثر تکان خوردن برگها وشاخه‌های نورسته، تمام‌گیاه عکس-العمل حرکتی نشان می‌دهد. می‌دانیم حساسیت دم برگ و پـایه و رشته‌های پیچندهٔ گیاهـان

---

1- Maurandia
1- Alisma
2- Linum
3- M. Morren
4- Oxalis

بالارونده درسر آغاز رشد و نمو آنها است.

به‌دشواری‌می‌توان پذیرفت حرکات‌خفیف فوق‌الذکر که در اثر تماس یا تکان‌اندامهای جوان و رویندهٔ گیاهان پدیدمی‌آید برای رستنی ارزش‌عملی داشته باشد. اما متابعت رستنی‌ها ازمحرکات مختلف برای آنها اهمیت حیاتی دارد مثل گرایش آنها به‌سوی نور و تدرتاً به‌سمت تاریکی و کشش (ساقه) هنگام رشد و نمو برخلاف جهت نیروی جاذبه. حرکات ناشی ازتحریك عضلات واعصاب هرجانور توسط نیروی الکتریسیته یا استرکنین را بایستی نتیجه‌و اثری اتفاقی شمرد چه‌نه‌اعصاب ونه‌عضلات برای تحریك توسط این محرکات آماده‌نشده‌اند. به‌نظر می‌رسد گیاهان‌نیز درمقام تحریك‌پذیری با عوامل‌خاصی‌هستند ولی به‌محرکات(اتفاقی) مثل لمس وتکان نیز پاسخ می‌دهند. بنابراین هیچ اشکال مهمی درقبول این نیست که تحریك‌پذیری نبات، دررستنی‌های بالارونده‌یا واجد رشته‌های‌پیچنده به‌یاری انتخاب طبیعی افزایش یافته درموقعیت سودبخش‌تری قرار گیرد. در هر حال براساس دلایلی‌که در رسالهٔ خود ذکر کردم تنها گیاهانی به‌رستنی‌های پیچنده بدل می‌شوند کـه قبلاً توان تابیده شدن را کسب کرده باشند.

کوشیدم‌کسب چنین خصلتی‌را در گیاه از طریق افزایش میل به‌حرکات سبك وغیرمنظم چرخشی‌که بدواً هم سودی برای رستنی در بر نمی‌داشته توجیه‌کنم ــ باید دانست حرکات ناشی از لمس یا تکان دادن‌گیاه چیزی جز عکس‌العمل تصادفی واتفاقی قابلیت حرکت‌نیست لذا خصلت یاد شده می‌باید براساس چیزهای دیگری پدید آمده باشد. در پی این نیستم‌که اثبات‌کنم‌درجریان رشد وبسط تدریجی گیاهان بالارونده‌اثرات ارثی استعمال به‌یاری‌انتخاب طبیعی شتافته اما این را می‌دانیم پاره‌ای ازحرکات ادواری رستنی‌هـا مثل خواب شب هنگام رستنی‌ها ناشی از عادت است.

تا اینجا به‌حدکافی، بسیاری از مواردی را که طبیعی‌دان برجسته‌ای با دقت گردآوری کرده تااثبات‌کنداانتخاب طبیعی‌ازبهره‌برداری ازسازمانهای‌درشرف تکوینی‌که بعدها(به‌حال جاندار) مفید واقع می‌شوند ولی‌از آن عاجز است‌بررسی‌کردم ــ امیدوارم اثبات‌کرده‌باشم ازاین رهگذر دشواری بزرگی (برای‌فرضیهٔ من) پدید نمی‌آید. ونیز مجال خوبی یافتم‌کمی بیشتر دربارهٔ درجات پی درپی ساختمانی که اغلب همراه تغییر عملی است بحث کنم ــ این موضوعی است‌که‌درچاپهای پیشین‌کتاب‌حاضر به‌حدکافی مفصلاً به‌میان نکشیده‌بودم.مواردی راکه ازآن بحث شد بطورخلاصه بازگو می‌کنم.

درمورد آنچه‌که به‌زرافه مربوط می‌شود (باید گفت راز) بقای برخی از آحاد وافراد چندین نوع نشخوار کننده که اکنون منقرض شده‌اند در بلندی پاها و گردن آنها است ـ بلندی قامت امکان چریدن از نقاط بالاتر از حدمتوسط را برای‌شان فراهم می‌کرده است و دیگران بدانجا دسترسی نمی‌داشته لذا نابود شده‌اند ـ همین برای توجیه پیدایش آن چهار-پای غریب‌کافی است ـ البته استعمال مستمر تمام بخش‌ها ونیز امر وراثت درتأمین هماهنگی بخشهای مختلف (پیکر) مداخله‌داشته است. شباهت اتفاقی برخی ازحشرات به‌پاره‌ای‌چیزها برای انتخاب طبیعی مجال مداخله ایجاد کرده و بعدها همین عامل موجبات بقای آحادی را فراهم آورده است که طی تغییرات سبك و پی‌درپی بیش از پیش به‌چیزهای (مفروضی) شبیه بوده‌اند. انتخاب طبیعی تا روزگاری که‌تغییرات یاد شده ادامه داشته باشد ومانندگی‌حشرات به‌اشیاء اینها را از دیدگان تیزبین دشمنان حراست‌کند تأثیر خواهد بخشید. در روی شراع (الحنك) برخی ازانواع نهنگ‌گرایشی به‌تشکیل نقاط‌کوچك و نامنظم شاخی هست انتخاب طبیعی هر تغییر مفید دراین سازمان را برکشیده حمایت خواهدکرد (و از این ممر) پی‌درپی چنین‌ساختمانهایی پدیدخواهدآمد: نخست ازدگرگونی‌تکمه‌های شاخی، برجستگی‌های تیغه مانند یا دندانه‌دار به‌سان آنچه درغاز می‌بینیم زاده می‌شود ـ درمرحلهٔ بعد با تیغه‌های‌کوتاهی مانند تیغه‌های دهان اردك معمولی مواجه می‌شویم ـ سپس این دگرگونی به تیغه‌های متکاملی همچون منقار اردك سپاتولا موجودیت می‌بخشند ـ وسرانجام به‌تیغه‌های سترگ دهانی‌نهنگ گروئنلند می‌رسیم. درتیرهٔ اردك نخستین‌کاربرد دندانها جویدن است ولی بعد نقش صافی‌نیز (طی مراحل دگرگونی یاد شده) علاوه‌می‌شود وبالاخره سازمانهای مزبور صرفاً جهت‌تصفیهٔ آب مورد استفادهٔ (حیوان) قرار می‌گیرند.

تا آنجاکه قادر به‌قضاوت هستیم عادت واستعمال جز به‌مقدار ناچیز یا ابداً اثری در رشد وبسط زوائد شاخی، به‌سان آنچه‌دردهان نهنگ هست ندارد. ازطرف دیگر انتقال چشم یك طرف به‌طرف دیگر درماهی‌های‌تخت ونیز خاصیت‌گرفتن دم برخی ازمیمونها رامی‌توان به‌استعمال و توارث نسبت داد. در مورد غدد پستانی جانوران متعالی می‌توان‌گفت به‌یاری انتخاب طبیعی غددی پوستی پراکنده در جدارکیسهٔ برخی از جانوران کیسه‌دارکه ترشحی غذایی می‌داشته‌اند تدریجاً دریکجا گرد آمده پستان را تشکیل داده‌اند. فهم این دشوارنیست که چطور خارهای شاخه شاخهٔ پاره‌ای از خارپوستان توسط انتخاب طبیعی به‌پا یك سه لتی بدل شده است ـ همین امر در بسط وتکامل انبرك سخت پوستان ازتغییرات مفید و بسیار کند

آخرین بند اندامی که بدواً نقش حرکتی داشته صادق است. آویکولرها و ویبراکولهای جانوران پلی‌زوئر علیرغم ظاهر کاملاً متفاوت منشأ واحدی دارند و درك خدماتی که درجات متفاوت ویبراکول (برای جانور) انجام می‌داده آسان است. پایهٔ تودهٔ چسبناك گردهٔ گل ارکیده از ادغام رشته‌های باریکی پدید آمده که گرده‌را به گل متصل می‌گردانیده‌اند ــ مشی پیدایش مادهٔ لزج وچسبناك را نیز از آنچه که در کلالهٔ گل عادی دیده می‌شود وکم و بیش، ولی نه همیشه، نقش همان ماده لزج را ایفا می‌کند تا شکل نهایی آن در ارکیده که به‌انتهای آزاد پایهٔ فوق‌الذکرچسبیده می‌ماند می‌توان دنبال کرد (ونشان داد) تمام درجات بینابینی این سازمانها برای گلها مربوطه سودمند بوده‌اند.

غالباً می‌پرسند اگر انتخاب طبیعی تا بدین پایه توانا است چرا در برخی از انواع فلان یا بهمان سازمان سودمندرا تدارك ندیده است؟ اگر به‌وسعت جهل خود پیرامون گذشتهٔ هرنوع وشرایطی که موجب انبوهی و گسترش کنونی آن است اندیشه می‌کردیم به خود حق نمی‌دادیم که توقع دریافت پاسخهایی قاطع در برابر چنان سئوالاتی داشته باشیم. جز درچند مورد که در هرکدام دلایل جنبهٔ اختصاصی دارند غالباً استدلالها شکل کلی وعمومی خواهند داشت. درجریان دگرگونی توأم (کلیهٔ بخش‌های ارگانیسم) که برای انطباق نوع با عادات حیاتی نوین اجتناب‌ناپذیر است امکان دارد پاره‌ای ازبخش‌های (پیکر) بطور هماهنگ یا به میزان دلخواه‌تغییر نکنند. ممکن است‌عوامل‌مخرب که هیچ رابطه‌ای با سازمانهاوساختمانهایی ندارند که به‌دلیل سودمندی برای نوع توسط انتخاب تکوین یافته‌اند موجب محدود شدن افزایش عددی آحاد بسیاری از انواع گردند. اما در این حال انتخاب طبیعی قادر به ایجاد تشکیلاتی نیست که هیچ نقشی در تنازع بقا ندارد ـ از طرف دیگر اجتماع همزمان شرایط بغرنج، با کیفیات خاص که بسط برخی ازسازمانها، الزاماً منوط به‌تأثیر توأم آنها است جز به‌ندرت روی نخواهد داد. اعتقاد به‌اینکه فلان سازمان و ساختمان برای نوع مفیدتر است غالباً غلط ازآب درمی‌آید ــ به‌هر تقدیر فرآوردهٔ انتخاب طبیعی مغایر با چیزی است که ما روی طرزعمل کرد آن استنتاج می‌کنیم. میوارت گمان نمی‌کند که انتخاب طبیعی کاملاً بی‌اثر است‌ولی تردیدش‌دراین است که (این فرضیه) قادر به‌تفسیرپدیده‌هایی باشد که من به‌یاری‌آن توجیه‌شان کرده‌ام. نقطه نظرهای اساسی او را مورد بحث قراردادم بقیه را نیز کمی دورتر بررسی خواهم کرد. به‌گمان من دلایلی که ذکرمی‌کند درقیاس‌با پدیده‌هایی که توسط‌انتخاب طبیعی وعوامل پیش‌گفتهٔ دیگرتفسیرمی‌شود سست و بی‌وزن است. باید اینجا علاوه‌کنم‌برخی

از ادله و براهینی که قبلاً ذکر کرده‌ام به‌تازگی طی مقاله‌ای عالی درمجلهٔ مدیکو سرجیکال با همان هدف (که من به‌کار برده‌ام) منتشرشده است.

امروزه تقریباً تمام طبیعی‌دانان به‌شکلی تکامل را قبول کرده‌اند. میوارت گمان می‌کند موجودات زنده تحت تأثیر«نیرو یا گرایشی درونی» دستخوش تحول می‌شوند و اعتقاد دارد درمورد آن چیزی نمی‌توان دانست. گرچه هرآنکس که تکامل را می‌پذیرد انواع را در مقام تغییرخواهد دید ولی دلیلی برای قبول نیرویی‌درونی جز همان قابلیت تغییر معمولی دردست نیست ــ انسان به‌یاری همین نیروی قابلیت تغییر معمولی توانسته با به کار بستن انتخاب مصنوعی شمارهٔ بسیاری نژادهای اهلی بیافریند که با وضع خویش به‌نیکی انطباق دارند ــ وهمین قابلیت تغییر معمولی با مداخلهٔ انتخاب طبیعی‌مفسر پیدایش درجات گوناگون نژادهای زنده در آغوش طبیعت است. چنانکه پیش ازاین ذکرشد ــ نتیجه نهایی عموماً پیشرفتی در سازمان بندی ارگانیسم است مع ذلك موارد معدودی نیز می‌شناسیم که درآنها به‌شکلی‌واپس نشستن به‌چشم می‌خورد.

ازسوی دیگرمیوارت وپاره‌ای ازطبیعی‌دانان‌که با او طرز تفکرمشترکی دارندمعتقدند که: «انواع نوین در اثر دگرگونی‌های ناگهانی وهم‌زمان پدید می‌آیند». فی‌المثل به‌گمان اینان هیپاریون ، سلف سه‌انگشتی اسب بطور ناگهانی به اسب امروزی بدل شده است . به‌گمان او دشوارمی‌نمایدکه بال پرنده جز با دگرگونی ناگهانی وشدید تکوین یافته باشد. به‌نظرمی‌رسد اعتقاد آنها در مورد تشکیل بال خفاشها و پترودا کتیل[1] نیزهمین باشد.

طرفداران تکامل آرام و تدریجی باید دگرگونی‌های سادهٔ مجرد وناگهانی در حالت طبیعی را نیز به‌سان آنچه که در موجودات اهلی مشاهده می‌کنیم بپذیرند. مع‌ذلك قابلیت دگرگونی (جانوران) تحت پرورش و (گیاهان) مزروعی خیلی بیش از انواع وحشی است لذا این‌احتمال اندك‌است‌که انواع‌وحشی به‌سان‌موجودات اهلی تغییرات ناگهانی مهم و در خور توجهی‌ازخود نشان‌دهند. می‌توان بسیاری‌ازاین قبیل تغییرات را به‌بازگشت (خصلت‌ها) نسبت داد دوباره پدیدآمدن خاصه‌های (از دیربازگمشده) نشان این‌است‌که دراصل،تدریجاً کسب شده‌اند. بسیاری‌از نوادرالخلقه‌ها مثل انسان شش انگشتی، خوك‌اپی[2]، گوسفندآنکون،

---

1- Petroductyld

۲- Porc épi ـ مختصات چنین خوکی در کتابهای موجود یافت نشد احتمالاً اشاره به‌یکی از صور موتاسیون یافتهٔ خوك معمولی است.

گاو نیاتا وغیره راکه جز اندکی به‌روی مسأله پرتو روشنگر نمی‌افکنند باید خاصه‌هایی تلقی کردکه به‌حد قابل ملاحظه‌ای با آنچه درانواع طبیعی روی می‌دهد تفاوت دارند. با کنار نهادن این دسته تغییرات ناگهانی فقط شمارهٔ اندکی تغییرناگهانی باقی می‌ماندکه در حالت طبیعی هم دیده می‌شوند و غالباً درانواع مشکوکی روی می‌دهند که به‌صور اجدادی خود نزدیک‌اند.

دلایل عقلی‌تردیدهای من‌پیرامون دگرگونی ناگهانی‌انواع وحشی درقیاس‌با تحولات اتفاقی نژادهای اهلی این است‌وهمین مرا از دربست باورداشتن روند غریبی‌که میوارت همهٔ تغییرات را به‌آن نسبت می‌دهد باز می‌دارد. تجربه نشان داده است‌که تغییرات ناگهانی و کاملاً پیشرفته درفرآورده‌های اهلی،جز با فواصل زمانی نسبتاً زیاد روی نخواهد داد.چنانکه قبلاً هم خاطرنشان‌کردیم اگرچنین دگرگونی‌هایی درحالت طبیعی اتفاق افتد در اثرعوامل ویرانگرتصادفی وعلی‌الخصوص درجریان تناسلهای متقاطع بعدی زایل خواهد شد. بازتجربه ثابت می‌کند در فرآورده‌های اهلی نیز اگر آدمی با دقت بسیار، آحاد بطور ناگهان تغییر یافته را جدا نکرده تحت حمایت ویژه نگیرد جز همان روی نخواهد داد. لذا، برکنار ازهر قیاس، برای آنکه نوع جدیدی براساس فرضیهٔ میوارت از طریق تغییرات ناگهانی وخود بودی پدید آید باید پذیرفت در منطقه‌ای مفروض، بطورهمزمان آحاد بسیاری با دگرگونی شگفت‌آور هم‌سان زاده شده است. درفرضیهٔ تکامل تدریجی، درست مثل موردی‌که آدمی به انتخاب لاشعور می‌پردازد با نگهداری آحاد و افراد عدیده‌ای که در جهت دلخواه تغییر کرده‌اند وبا امحای عده‌ای‌کم وبیش زیادکه در مسیری مخالف دگرگون شده‌اند جای هیچ گفتگویی نیست.

جای هیچ شکی نیست‌که بسیاری ازانواع صرفاً ازطریق تغییرات تدریجی تکوین یافته‌اند. انواع وحتی جنس‌های موجود درتیره‌های عدیده‌ای چنان با یکدیگر قرابت دارند که تمیزشان ازیکدیگرآسان نیست.درهرقاره ازشمال تا جنوب، ازنواحی پست تاسرزمینهای مرتفع وغیره با انبوهی ازانواع همانند یا نزدیک بهم مواجه می‌شویم ــ اگر این همسانی را درمیان ساکنین دوقارهٔ منفصل ببینم حق داریم چنین بیندیشم‌که در گذشته دوقاره بهم متصل بوده‌اند. ملاحظات قبلی وآنچه‌بعد خواهد آمد مرا وا می‌دارند به‌موضوعاتی‌که موردبحث قرارخواهند گرفت اشاره‌ای بکنم. مشتی اشکال مختلف‌که از جزایری گردآوری می‌شوندکه قاره‌ای را درمحاصره دارند جز انواع مشکوك تلقی نخواهند شد (یعنی نمی‌توان آنها را

تا حد انواع کاملاً متمایز بالا برد) . قضیه انواعی که هنوز در هر قاره می‌زیند در قیاس با آنهایی که تازه منقرض شده‌اند نیز ازهمان قراراست ــ با نگرشی در گذشته ومقایسهٔ انواع سنگواره شدهٔ مدفون‌درهر لایه ازسازمان مفروض زمین‌شناسی به‌همان نتیجه می‌رسیم. ازسوی دیگرقرابت تنگاتنگ انبوهی از انواع منقرض شدهٔ قدیمی با انواع زندهٔ فعلی یا انواعی که به‌تازگی‌خاموش شده‌اند به‌اندازه‌ای‌بدیهی است که هرگزنمی‌توان ادعاکرد هریك‌بطور ناگهانی تکوین‌یافته‌اند. ازیاد نبریم که‌هنگام‌بررسی بخشهای‌اختصاصی انواع خویشاوندی که‌کاملاً ازهم‌متمایز نیستند درجات‌پی‌درپی بسیاری مشاهده می‌کنیم که با ظرافتی‌حیرت‌انگیز سازمانهای مطلقاً متفاوت را به‌یکدیگر پیوند می‌دهند.

پدیده‌های بسیاری جز با قبول اینکه انواع با قدمهای کوچك به یکدیگر بدل شده‌اند قابل توجیه نیست از جمله اینکه انواع موجود در جنس‌های بزرگ بیش از انواع موجود در جنس‌های کوچك به یکدیگر نزدیك بوده اصناف فراوان‌تری دارند . ونیز این امرکه در فصل دوم دیدیم یعنی آرایش انواع در هرجنس به‌شکل‌گروه‌گروه است درست به‌سان اصنافی‌که در دسته‌های مجزا به‌گرد نوع مفروضی فراهم می‌آیند (جز با قبول جدا شدن تدریجی انواع ازیکدیگر تفسیرپذیر نیست). براساس‌اصل یاد شده می‌توان‌فهمید چراخاصه‌های شاخص نوع‌بیش‌ازخاصه‌های شاخص‌جنس قابلیت‌تغییردارند و چرا اندامی‌که دستخوش رشد وبسط خارق‌العاده شده بیش از دیگر اندامهای همان نوع در معرض تحول قراردارد. می‌توان پدیده‌های بسیاری در این زمینه برشمرد که همگی به‌همان نتیجه می‌رسند.

گرچه بخش اعظم انواع با قدمهایی به‌کوچکی تفاوت ناچیز اصناف به‌یکدیگربدل شده‌اند مع‌ذلك می‌توان ادعا کرد برخی از آنها با دگرگونی ناگهانی پدید آمده‌اند ولی برای قبول چنین ادعایی باید مدرك قابل اتکا در دست داشت. قیاسهای مبهم وبرقراری‌روابط غلط مثل آنچه جانسی‌رایت[1] درمورد متبلور شدن ناگهانی مواد معدنی تا تبدیل بلوری چند وجهی به‌بلور چند وجهی دیگر با تغییر وجوه هربلور با (تکامل دنیای جاندار) کرده است واجد کوچکترین ارزشی نیست . با وجود این گروهی از پدیده‌ها مثل پیدایش ناگهانی جانداران متمایز در سازمانهای زمین‌شناسی در نگاه نخست با امکان رشد و بسط ناگهانی سازگاراند. اما ارزش حقیقی چنین‌شواهدی متکی برتکمیل مدارك زمین‌شناسی متعلق به‌ادوار بسیارکهن است. اگر این تقویم چنانکه مورد تأیید بسیاری اززمین‌شناسان است چنین پاره

1- Chauncey wright

پاره باشد جای عجبی نیست که صور جدیدی را که (درطبقات زمین ملاحظه می‌کنیم) ناگهان پدید آمده تلقی کنیم.

برای پر کردن ورطه‌های ناشی ازحلقه‌های صوربینا بینی درسازمانهای زمین‌شناسی،هیچ دلیلی برله تغییرات ناگهانی جز قبول دگرگونی‌های معجزه‌آسای مفروض میوارت مثل‌تبدیل هیپاریون به‌اسب وموضوع بال پرنده وخفاش وجود ندارد. ولی جنین‌شناسی به‌روشنی مارا به‌اعتراض برضد دگرگونی‌های ناگهانی وا می‌دارد. قابل یادآوری است‌که بال پرندگان‌و اندامهای اسب یا چهارپایان دیگر در اولین مراحل جنینی مشخص نیست طی مشی بی‌نهایت کند وتدریجی‌تمایز (لازم‌که‌در بخشهای جنین) روی داده ظاهر می‌شوند. چنانکه درفصول‌پیش گفته شد مفسر مشابهت‌های جنینی ازهرقبیل این است‌که اسلاف انواع‌کنونی پس‌از نخستین ایام جوانی دستخوش تغییر شده‌خاصه‌هایی راکه‌کسب‌کرده‌اند با سن بروز خاصه‌به‌اخلاف انتقال داده‌اند. لذا جنین، دگرگونی نیافته، نمایشگر صورت پیشین نوع‌کنونی خواهد بود. همین مفسرمشابهت بسیارمراحل نخستین نمو درانواع کنونی و اجداد منقرض شدهٔ آنهـایی است‌که به‌یك شاخه تعلق دارند. اگرمعنای مشابهت‌های جنینی را چه به‌این شکل یا هر شکل دیگرکه باشد بپذیرند باورکردنی نیست تغییر ناگهانی جاندار درجنین‌آن انعکاس‌نیابد (لذا با قبول تغییرناگهانی نوع باید در مراحل رشد و نمو جنین نیز با آثار آن روبرو می‌شویم درحالیکه ملاحظه می‌کنیم) هریك ازجزئیات ساختمانی درجنین با طی مراحل تدریجی پدید آمده رشد می‌کنند.

هرآنکه بپذیرد فلان شکل‌کهن در اثر گرایشی درونی بطور ناگهانی دگرگون شده، فی‌المثل صاحب بال‌گردیده است علیرغم هرگونه قیاسی، الزاماً مجبور به‌قبول این است‌که تمام آحاد وافراد (نوع مزبور) بطورهمزمان دچارچنان تغییری شده‌اند. لذا هرگزقادر به‌ـ انکار این نیست‌که چنان دگرگونی ناگهانی با تغییری‌کـه اغلب انواع ازسر گذرانیده‌اند تفاوت بسیاردارد. ونیزمجبور به‌قبول پیدایش ناگهانی سازمانهای بسیاری درهر فرد است‌که به‌حد اکمل با بخشهای دیگر پیکر و با شرایط پیرامون تطابق و سازگاری یافته‌اند و هرگز نخواهد توانست‌که حتی سایهٔ تفسیری برای چنین انطباقهای بغرنج و عجیب و زیبا به‌دست آورد. مجبور به‌قبول این خواهدبودکه دگرگونی‌های ناگهانی مذکور در جنین‌کوچکترین اثری برجای ننهاده است. به‌نظرمن (قبول تمام نتایج ناگزیر دگرگونی ناگهانی‌که در بالا شرح داده شد) ترك میدان علم و دست یازیدن به‌زمینهٔ معجزات است. **پایان**

# فهرست اعلام

# آ


آ آلفین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ ح
آبچلیك (نوعی پرنده دریائی): ۷۵، ۷۶ ح
آبروك(پرنده‌ای کوچك بزبان پارسی): ۲۲۸، ۲۲۹، ۲۵۷
آبیسینی، کوههای: ۴۳۴، ۴۳۸، ۳۸۲
آپالاشین، جلگه: ۱۲۶
آپتریکس (پرنده): ۲۲۴، ۵۰۶
آپسین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ ح
آرتنسکین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ ح
آتیك (حوزه شهرآتن): ۳۹۰
آداپتاسیون: ۱۸، ۲۴، ۲۷، ۲۸، ۳۰، ۳۲، ح؛ ۳۲، ۵۶، ۹۳، ۹۴، ۹۵، ۲۲۵، ۲۲۷، ۲۲۸، ۲۳۶، ۲۴۵، ۲۴۶، ۲۴۷، ۲۴۸، ۲۵۰، ۲۵۸، ۲۷۰، ۲۸۹، ۳۱۱، ۳۱۴، ۳۲۳ح؛ ۳۲۶، ۳۶۶؛ ۴۱۰ح؛ ۴۶۵، ۵۰۳، ۵۲۴، ۵۰۷، ۵۲۷، ۵۳۰
آداپتیو: ۳۲، ح
آدانسونیادژیتالیا (گیاه): ۴۲۱ح
آدوکسا (گیاه): ۱۷۰، ۵۴۷
آرژیلیت: ۳۵۵
آرژانتین: ۶۳، ۹۸، ۳۹۰ح
آرکئن [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ح
آرکئو پتریکس (پرنده‌ای): ۳۶۷، ۳۹۰
آروم ماکوله: ۲۴۳
آزارا: ۱۰۶
آزرم، اسمعیل: ۱۵ح
آزوئیك [از دورانهای زمین‌شناسی]: ۳۷۱
آزور، جزایر: ۸۳ح، ۴۲۴، ۴۵۰
آژون(گیاه): ۴۹۴
آساگرای: ۸۴، ۱۳۶، ۱۴۸، ۱۷۲، ۲۰۹، ۲۲۰، ۲۱۱، ۴۲۶، ۵۳۵، ۵۴۹
آستین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ح
آسکلپیا (نام‌عمومی تیره‌ای ازگیاهان): ۴۷۹
آسکلپیاس: ۲۴۰
آسور، جزایر: ۸۳، ۱۹۰
آسیا: ۱۴۱، ۴۳۱

آشیلین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ح
آفیدین، حشرهٔ: ۴۹۷
آکادین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ح
آکارید (انگلهای): ۲۴۲
آکاسیا فیلودینه (گیاهی): ۵۵۴،۴۹۴
آکانتوزیس نیگریکانس (بیماری): ۲۳ح
آکسری (واحد سطح): ۱۰۴
آکسفوردین [دوره‌ای‌ازدوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ح
آکواریوم: ۴۴۳
آکی تانین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ح
آگاسز(طبیعی‌دان): ۱۸۹، ۳۶۱، ۳۶۵، ۳۶۸، ۳۷۲، ۳۷۴، ۳۹۹، ۴۲۶، ۴۷۲، ۵۰۳، ۵۶۸، ۵۶۹.
آلاسکا: ۴۵۸ح
آلبین [دوره‌ای ازدوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ح
آلبینیسم=زالی(بیماری): ۲۳، ۲۶ح؛ ۱۶۶، ۳۳۳
آلپ: ۷۲، ۴۱۰، ۴۲۶، ۴۲۷
آلش (درخت): ۱۶۸ح
آلگونین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ح
آلل: ۲۵، ۲۶، ۳۱، ۱۶۶ح
آلمان: ۴۲، ۱۶۳، ۱۶۶، ۳۵۶
آمازون: ۳۵۶، ۴۸۰
آمودریا: ۴۰۱
آمونیت (نوعی‌آبزی): ۲۵۱
آناگالیس آرونسیس (نوعی‌گیاه علفی): ۳۰۱
آناناس: ۴۷۵
آنتوسیانین: ۲۶ح
آنتوموستراسه (نوعی حشره): ۵۰۲
آنته‌کینوس (کیسه‌دار شبیه موش): ۴۷۸
آنتیل، جزایر: ۴۱۰
آند: ۴۳۴
آندامان، جزایر: ۴۴۹
آنژیده (نوعی حشره): ۲۰۴
آنسیل (از نرمتنان): ۴۴۳
آنکون (نژادگوسفند): ۵۷، ۵۸۰
آنوا (نوعی لاله عباسی): ۳۱۲
آنوفتالموس (نوعی خرچنگ): ۱۸۹
آنوما (نوعی مورچه): ۲۹۵، ۲۹۶

## الف

اثوزون (از سنگواره‌ها): ۳۷۱، ۳۷۲
اثوژن [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ح
اثوسن (یکی از دورانها): ۲۵۱، ۳۶۷، ۳۸۸، ۳۹۱، ۳۹۶، ۴۳۳؛ ۳۳۸ح
ابیا (پرنده): ۴۲۳
اپانیول: ۳۵، ۴۳، ۶۱، ۶۲
اپوسوم: ۴۸۷
اپیدرم (بیماری): ۲۳ح
اپین ونیت (گیاهی): ۱۳۴
اتوکوس: ۱۸۴
اتیوپی: ۴۴۳ ح
ادواردزمیلن: ۱۴۹، ۱۵۸، ۲۱۰، ۴۷۲، ۴۸۵
اردك: ۲۱، ۴۲، ۵۵، ۱۸۳، ۳۶۶، ۴۴۳، ۵۲۴، ۵۵۹، ۵۶۰، ۵۶۱، ۵۶۲، ۵۷۸
اردوویسین = سیلورین تحتانی [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ح
ارزن: ۴۴۲
ارض النار(مجمع‌الجزایر): ۶۳، ۲۲۷، ۲۶۸، ۳۸۴، ۴۳۳، ۴۳۹، ۴۵۸ح

ارکیده: ۱۶۸، ۲۴۴؛ ۲۴۵(ح)؛ ۲۵۵، ۳۰۴، ۴۷۶، ۴۷۹، ۵۴۶، ۵۷۳، ۵۷۴، ۵۷۹.
ارکیس: ۲۴۰
اروپا: ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۸۰، ۸۳، ۹۸، ۱۴۱؛ ۱۷۶(ح)؛ ۱۸۸، ۱۸۹، ۱۹۱، ۲۵۴، ۲۶۲، ۲۹۴، ۳۴۸، ۳۵۰، ۳۵۸، ۳۶۲، ۳۶۵، ۳۶۷، ۳۶۸، ۳۶۹، ۳۷۲، ۳۷۷، ۳۸۴، ۳۸۵، ۳۸۶، ۳۸۸، ۳۹۰، ۳۹۸، ۳۹۹، ۴۰۱، ۴۰۴؛ ۴۱۰ (ح)؛ ۴۱۳، ۴۱۶، ۴۲۴، ۴۲۶، ۴۲۷، ۴۲۸، ۴۲۹، ۴۳۰، ۴۳۱، ۴۳۳، ۴۳۴، ۴۳۶، ۴۳۸، ۴۴۸، ۴۵۱، ۴۵۸، ۴۵۹، ۵۲۴، ۲۰۰
ازگیل: ۷۴(ح).
اسانسیون (جزیره): ۴۴۷
اسب: ۱۸(ح)؛ ۴۱، ۶۹، ۶۰، ۶۲، ۵۶، ۵۷، ۹۸، ۱۰۰، ۱۰۶، ۱۴۵، ۱۴۶، ۲۱۱، ۲۱۲، ۲۱۳، ۲۵۰، ۳۱۱، ۳۳۳؛ ۳۸۹ (ح)؛ ۳۴۴، ۳۶۲، ۳۶۳، ۳۸۱، ۳۸۵، ۴۱۵، ۴۸۶، ۴۹۸، ۴۹۹، ۵۰۷، ۵۲۵، ۵۲۹، ۵۴۴، ۵۴۵، ۵۵۲، ۵۵۴.
اسب آبی: ۴۷۸
اسپانارسین [دوره‌ای ازدوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸(ح)
اسپانیا: ۴۲، ۶۲، ۶۸؛ ۳۴۸(ح)، ۳۵۶، ۴۲۷
اسپرنگل: ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۹۵
اسپنسر، هربرت: ۶۲، ۹۵، ۳۲۲، ۳۲۳ ح، ۵۳۸
اسپیتز: ۳۲۷
اسپیروتوس استرافورمیس (نوعی حشره): ۱۶ (ح)
اسپیکاریا (گیاهی): ۴۷۱
استافورد شایر: ۱۰۴، ۱۰۶
استامپین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸(ح).
استرالیا: ۶۴، ۹۸، ۱۳۶، ۱۴۹، ۱۷۵، ۱۸۶، ۲۶۸، ۳۶۹، ۳۸۳، ۳۸۵، ۳۸۶، ۴۰۰، ۴۰۱، ۴۰۸، ۴۱۰، ۴۱۳، ۴۳۰، ۴۳۱، ۴۳۵، ۴۳۷، ۴۳۸، ۴۴۰، ۴۴۶، ۴۴۸، ۴۵۱، ۴۵۵، ۴۵۸، ۴۷۸، ۴۸۲؛ ۴۸۶ (ح)؛ ۴۸۷، ۵۲۷
استوا: ۱۷؛ ۲۲۸(ح)؛ ۴۳۱، ۴۳۲، ۴۳۴، ۴۳۵، ۴۳۶، ۴۳۸، ۴۳۹، ۴۴۰
استولن: ۳۷۷(ح)
اسفژیره (تیره از حشرات): ۲۷۵
اسفکس (حشره): ۲۷۵
اسفناج: ۲۵۲
اسفنکس (نوعی پروانه): ۴۸۷
اسکات: ۳۰۴، ۳۳۰
اسکاتلند: ۱۰۴، ۱۰۵؛ ۱۲۸ (ح)؛ ۱۷۶، ۳۶۰، ۴۲۶، ۴۲۷
اسکاندیناوی: ۳۸۸، ۴۲۷
اسکروفولاریاسه (گیاهی): ۵۰۶
اسکندرکبیر: ۳۱۶(ح)
اسکیداوین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸(ح)
اسمیت: ۲۷۷، ۲۷۸، ۲۹۴، ۲۹۵، ۵۷۱
اسوایسلند: ۴۲۳
اسی‌تون (نوعی مورچه): ۲۹۳
اشتین‌هایم: ۳۵۷
اشعه‌کیهانی: ۲۹ (ح)
اشعه مجهول: ۲۹(ح)
اصول زمین شناسی (کتاب): ۳۵۴
اطلس، اقیانوس: ۶۴؛ ۸۱، ۱۲۵ (ح)؛ ۴۱۶، ۴۲۴، ۴۲۸، ۴۲۹؛ ۴۳۱(کوه)؛ ۴۴۲(ح)؛ ۴۵۱، ۴۵۸(ح)
افریقا: ۲۷(ح)؛ ۶۰، ۶۱، ۶۴؛ ۲۴۸، ۲۹۵، ۲۹۸، ۲۶۹، ۳۸۲، ۴۰۱، ۴۰۸، ۴۰۹، ۴۱۰، ۴۱۶، ۴۲۲، ۴۳۱، ۴۳۴، ۴۴۸، ۴۵۴، ۴۵۵، ۵۲۸
افریقای جنوبی: ۶۴، ۴۳۰، ۵۵۳، ۵۵۴

انعی: ۲۵۳
اقاقی، گل: ۳۱۴
اقیانوس‌هند: ۳۶۹؛ ۳۹۰(ح)، ۴۰۹، ۴۳۹
اقیانوسیه: ۱۸۳
اکبرشاه گورکانی: ۵۴
اکلیپس: ۶۹
اکوادور: ۴۲۱(ح)
اکین: ۶۹
الاسموبرانش: ۳۹۷(ح)
الاغ: ۴۰، ۲۰۹، ۲۱۱، ۲۱۲، ۲۱۳، ۳۳۳
الزان: ۲۱۰
الو: ۶۹
الیکائی: ۲۹۸
الیگوسن [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸(ح)
الیوت: ۴۴
امانتین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۸۸(ح)
امبلیفر (تیره‌ای از گلها): ۱۷۰، ۱۷۱
امبلیوپسیس (ماهی کور): ۱۸۹
امریکا [ایالات متحده، شمالی، مرکزی]: ۲۹ (ح)، ۶۸، ۸۰، ۸۱، ۸۳، ۹۸، ۰۹(ح)، ۱۲۶، ۱۳۶، ۱۴۸، ۱۷۳(ح)، ۱۸۸، ۱۸۹، ۱۸۷(ح)، ۱۹۲، ۱۹۴ (ح)، ۲۱۱، ۲۲۲، ۲۲۶، ۲۲۷، ۲۳۷، ۲۶۲، ۲۶۴، ۲۷۰، ۲۹۳(ح)، ۲۹۸، ۳۰۴، ۳۰۵ (ح)، ۳۶۵، ۳۷۷، ۳۳۹، ۳۷۲، ۳۸۴، ۳۸۵، ۳۸۶، ۳۹۰، ۴۰۰، ۴۰۱، ۴۰۷؛ ۴۰۸، ۴۰۹، ۴۱۰، ۴۱۶، ۴۲۵، ۴۲۶، ۴۲۷، ۴۲۸، ۴۲۹، ۴۳۰، ۴۳۱، ۴۳۳، ۴۳۷، ۴۴۰، ۴۴۸، ۴۵۱، ۴۵۲، ۴۵۴، ۴۵۵، ۴۵۸، ۴۵۹، ۳۵۲، ۳۵۶، ۳۵۸، ۳۶۱، ۳۵۹، ۳۶۲، ۵۲۴، ۵۳۸
امریکای جنوبی: ۶۳ح، ۱۰۱، ۱۰۶، ۱۲۵، ۱۶۱، ۱۸۳، ۱۸۶، ۲۴۵ح، ۲۴۷، ۲۴۸، ۳۰۵ح، ۳۰۷، ۳۶۷، ۳۷۳، ۳۸۱، ۳۸۲، ۳۸۴، ۳۴۸ح، ۳۵۲، ۳۵۳، ۳۶۴، ۳۸۶، ۳۹۰ح، ۴۰۰، ۴۰۱، ۴۰۲، ۴۰۷، ۴۱۰، ۴۱۳، ۴۳۰، ۴۳۱، ۴۳۳؛ ۴۳۶، ۴۴۲، ۴۴۸؛ ۴۵۴، ۴۵۵، ۴۵۸، ۴۶۱؛ ۵۲۶، ۵۲۷، ۵۵۲، ۵۵۴
امو (شترمرغ): ۴۱۰
امید نیك، دماغه: ۶۴، ۱۷۵، ۳۸۴، ۴۳۴، ۴۴۶، ۴۵۵
اندمیك: ۱۴۰
نفر: ۳۱ح
انگلزه، جزیره: ۴۴۶
انگلزی (ناحیه‌ای است): ۳۴۷
انگلستان: ۱۸، ۴۲، ۵۹، ۶۵، ۶۲؛ ۵۵ح، ۸۰، ۸۱، ۹۱، ۱۰۲، ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۲۵ ح، ۱۵۲، ۱۷۵، ۱۹۰، ۱۹۲، ۲۰۹، ۲۱۰، ۲۶۴، ۲۶۵، ۲۶۸، ۲۷۷، ۲۷۸، ۲۷۹، ۲۸۰، ۳۴۷، ۳۴۸؛ ۳۶۳، ۳۸۸، ۳۹۹، ۴۱۳، ۴۲۳، ۴۲۵، ۴۳۱، ۴۳۵، ۴۵۱، ۵۲۶
انگور فرنگی: ۵۹، ۶۰، ۳۱۴(خار دار)
اوتارد(نوعی پرنده): ۱۸۳
اودوبون (پرنده شناس): ۲۲۸، ۲۶۴، ۴۴۵، ۴۵۸ح
اورال، دریا، ۴۰۰، ۴۰۱ح
اورال، کوه: ۴۳۱
اورالین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ح
اورکستیا (نوعی سخت پوست): ۷۸
اورگان، کوه: ۴۳۴
اورنی تورنك (نوعی پستاندار تخمگذار): ۱۴۲، ۱۶۰، ۱۷۹، ۴۷۰، ۴۸۳، ۵۰۶، ۵۶۷

اوریاسالژ: ۲۷۲ح
اوریالاکریمان: ۱۲۸
اوکاپتین، بارون: ۴۵۳
اوکلاند، جزایر: ۴۴۲
اولتیك: ۳۶۷
اونونیس کولومبه (نوعی گل): ۱۶۹
اونیتس اپلس (نوعی حشره): ۱۸۴
اوون، ، پرفسور: ۱۸۳، ۱۹۷، ۱۹۸، ۲۳۳، ۲۳۶، ۲۳۸، ۳۶۷، ۳۸۱، ۳۸۲؛ ۳۸۹ ، ۴۰۰، ۴۶۸، ۴۷۰، ۴۸۸، ۴۸۹، ۴۹۰ ۴۶۸، ۴۷۰، ۴۸۸؛ ۴۸۹، ۴۹۰
ایتالیا: ۳۵۶؛ ۴۲۶
ایتون (اردك بال‌کوتاه): ۲۲۴
ایتون: ۳۰۷
ایران: ۴۴، ۶۲، ۵۴؛ ۲۲۶، ۲۹۰؛ ۲۹۸ح
ایرلند: ۸۱، ۴۲۵
ایرل؛ ویندسور: ۴۵۱
ایزابل: ۲۰۹؛ ۲۱۰، ۲۱۱، ۲۱۲
ایفلین [دوره‌ای ازدوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ ح
ایکنمون (نوعی حشره): ۲۵۳؛ ۲۹۸
ایگوتی = دازی پروکتا: ۴۱۰
ایللو سیادیوم: ۴۱۸
ایلیراسیوم: ۷۴
ایلیسبوری: ۱۸۳
ایلینویز (نام شهری): ۲۶۹

## ب

بابینگتون: ۸۰
باتونین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی] : ۳۳۸ح
باتی‌میا: ۱۸۸
بادخورك: ۲۹۰
باراند (زمین شناس): ۳۷۱، ۳۷۴؛ ۳۷۷، ح، ۳۸۰
بارب(نوعی کبوتر): ۴۷، ۵۱، ۵۲، ۴۹، ۴۹۹
بارتونین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی] : ۳۳۸ح
باررمین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی] : ۳۳۸ح
بارو: ۶۲
بارهنگ: ۳۰۵
باز (نوعی پرنده): ۴۲۲
بازوپا: ۷۵
باژوسین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی] : ۳۳۸ح
باسترك (نوعی پرنده): ۴۲۱ح
باسه (نوعی نژاد سگ): ۵۷
باکلند: ۳۸۹
باکلی (نوعی نژادگوسفند): ۶۲
بالانوس (نوعی سخت پوست): ۲۲۰
بالتیك، دریای: ۷۲
بالن (نوعی پستاندار دریایی): ۴۶۸
بانتام (یك نژاد مرغ): ۵۷، ۱۲۵
بایرفون: ۱۵۸
ببر: ۱۰۱
بتیس: ۲۹۶، ۴۵۸، ۴۸۰، ۴۸۱، ۴۸۲
براس: ۳۸۲
براکیوپود: ۷۵، ۳۷۰ح ۳۷۶، ۳۹۶، ۳۹۷، ۳۹۸
براند، هیلد: ۱۳۴
برانکی استوم (نوعی ماهی): ۱۶۰، ۱۶۱، ۲۳۳
براون (دیرین شناس) : ۱۶۶، ۱۶۷؛ ۳۵۸، ۵۴۸
برایتون: ۴۲۳
برج: ۵۴
برزیل: ۷۷؛ ۱۲۵ح، ۱۶۱، ۲۹۶، ۴۰۰، ۴۰۲

۴۴۱،۴۳۴
برکلی: ۴۱۸
برگس: ۶۲
برمودا، جزایر: ۳۵۱،۴۴۸
برنشو، کوهستان: ۴۳۸،۴۳۵
برون، رابرت: ۴۶۹، ۴۷۰، ۵۴۳ (برووِن)، ۵۴۴ (برووِن)، ۵۴۶ (برووِن)
بریتسانیسا: ۴۲، ۵۱، ۸۰، ۹۱، ۹۳؛ ۱۰۴ح، ۳۴۸، ۳۵۶، ۳۹۹، ۴۲۵
بریتیش موزیوم [موزه بریتانیا]: ۲۷۷
بز: ۲۱، ۴۱، ۴۲، ۴۹۸
بلدرچین: ۲۲۹، ۴۲۴
بلژیك: ۳۶۸
بلوط: ۲۲۷، ۲۵۲، ۴۲۰، ۵۳۴، ۵۴۷ (اسپانیایی)
بلیت: ۴۱، ۴۲، ۳۰۷، ۳۰۸
بنتام: ۸۰، ۴۷۳
بنفشهٔ فرنگی: ۶۰، ۶۳، ۱۰۸، ۱۶۹، ۵۴۷
بوته (زمین‌شناس): ۳۵۶
بوتنین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ح
بوردون (نوعی زنبور): ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۳۱؛ ۲۴۴، ۲۴۵، ۲۸۱، ۲۸۳، ۲۸۸
بوردیگالین [دوره‌ای ازدوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ح
بوریا: ۴۳۳
بوسکه (دیرین‌شناس): ۳۶۸
بوقلمون: ۱۲۶؛ ۲۶۸، ۴۲۱
بولدوگ: ۴۳؛ ۴۹۹
بومبیکس اندریا: ۳۰۷
بومبیکس سین‌سیا: ۳۰۷
بومن: ۴۲۱ح
بونن، جزایر: ۴۵۱
بووس (نوعی پستاندار): ۵۰۴
بهزاد، محمود: ۱۵ح
بید (درخت): ۳۱۹، ۴۱۰ح
بیشون (نژاد سگ): ۴۳
بیك‌ول: ۶۱؛ ۶۲
بیکر، سر. اس: ۵۵۳

## پ

پاتون، کبوتر: ۴۹، ۵۱، ۵۲؛ ۵۴
پابرسران: ۲۴۰، ۳۷۰، ح، ۵۰۰
پاپاوربراکته‌آتم: ۱۷۲، ۵۴۹
پاپولهای کراتوزی (نوعی بیماری): ۲۳ح
پاپیلیوناسه (نوعی گل): ۱۲۴؛ ۳۱۵ح
پاراگوئه: ۱۰۵، ۱۰۶
پارتنوژنز (بکرزایی): ۱۳۲، ۳۱۹
پارسو (پستاندار بی‌دندان): ۴۰۲
پاروس ماروژ: ۲۲۶، ۲۸۹
پاسینی: ۲۳۹
پالاس: ۳۰۷، ۳۲۸
پالئوزئیك: ۳۴۸، ۳۵۱؛ ۳۵۶، ۳۵۸، ۳۷۱، ۳۷۲؛ ۳۸۰، ۳۸۳، ۳۸۵؛ ۳۸۶، ۳۹۱، ۳۹۶
پالئی: ۲۵۴
پالودیسم (بیماری): ۲۷ح
پامیر: ۳۵۶
پاناما: ۴۰۹ (تنگه)، ۴۳۶ (کوه)
پانتوس: ۴۹۷
پان‌ژنز (فرضیه داروین): ۲۰۷
پاویان: ۴۲۱ح
پترل فولمار (نوعی پرنده): ۹۹؛ ۱۰۰ح؛ ۲۲۷، ۲۲۸، ۲۲۹، ۲۵۷، ۵۲۳، ۵۶۰
پرامل: ۴۸۶
پرپا، کبوتر: ۴۴، ۴۷ح
پرتقال: ۸۱، ۸۳، ۱۹۶ح

پرتلاندین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ح
پرتو تیپ: ۴۲
پرتو ژسین: ۳۵۵ح
پرتو ـ سانتو، جزیره: ۴۵۸،۴۵۷
پرتیلو، دره: ۴۳۲
پرستویچ: ۳۸۸
پرکاغذی، کبوتر: ۴۴ح
پرکامبرین ← آنته‌کامبرین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ح
پرکتوتروپس: ۲۲۸
پرمین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ح
پروانه: ۷۹، ۳۴۲، ۲۵۲، ۲۹۶، ۲۹۶، ۴۵۸، ۴۵۹، ۴۸۰، ۴۸۱، ۴۹۶، ۴۹۸، ۵۳۳
پروپلی: ۲۶۴
پروتئاسه: ۴۶۹
پروته: ۱۸۶
پریروتیت: ۳۵۵ح
پسته امین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ح
پشت‌دار، کبوتر: ۴۴ح
پشتك‌زن، کبوتر: ۴۷، ۵۱، ۵۳، ۵۴، ۵۶، ۶۲، ۲۰۰، ۲۰۱، ۳۹۴، ۴۶۷، ۴۹۹، ۵۰۰
پلاژیوستوم: ۳۹۷ح
پلانوربیس‌فورمیس: ۳۵۷.
پلئیوستوسن: ۳۵۸، ۳۸۶، ۳۹۰، ۳۹۵
پلزانسین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ح
پلنگ، کبوتر: ۴۴ح
پلوئید: ۲۵، ۳۰ح
پلوتونیك: ۳۵۵.
پلوروترم: ۳۹۷ح
پلی‌آنسباکین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ح
پلیکان: ۴۲۲
پلین: ۵۴، ۶۳
پلیوسن [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ح، ۴۲۹، ۴۳۰
پنتاداکتیل: ۱۸ح
پنجابین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ح
پنجه‌رو + دیژیتی‌گراد: ۱۸ح
پنسون، : ۴۷، ۵۵
پنگوئن: ۲۲۴، ۲۲۷، ۲۲۹، ۲۵۷، ۲۶۶، ۲۷۲ح، ۵۲۳
پوال سوری: ۲۱۰
پوانته: ۶۲، ۱۵۲
پوتاموژتون: ۴۴۴
پوتوا: ۲۲۳
پوفینوریابراردی: ۲۲۷، ۲۲۸
پولمونیاسه: ۴۱۸
پولیپ: ۴۹۳
پوما: ۴۹۴
پونتلا: ۲۰۴
پونتیکوم: ۳۰۵
پونی: ۲۱۰، ۲۱۱، ۲۱۲
پیرس: ۱۲۶
پیرگوما (نوعی سخت پوست): ۳۶۸
پیرنه (قلل): ۴۲۶، ۴۲۷، ۴۳۱
پیکته (طبیعی‌دان): ۳۶۱، ۳۶۵، ۳۶۶، ۳۶۸، ۳۷۴، ۳۷۶، ۳۷۹
پی‌گری‌یش: ۲۲۶

## ت

تاپیر: ۷۲، ۳۴۴، ۳۶۲

تاتو (گروهی از پستانداران): ۱۹۴، ۴۰۰، ۴۰۲
تاتو پوایو: ۴۰۰ح
تارس: ۱۸۴، ۱۸۵، ۲۰۴
تاسمانی، جزایر: ۴۴۲؛ ۴۷۹ح
تاکی تس نیگرا (حشره‌ای): ۲۷۵
تاندون، موکن: ۱۷۹
تسانسین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ح
تانه (نوعی سخت پوست): ۷۷
تایت: ۲۲
تحت تیره: ۱۵ح؛ ۱۷۸؛ ۳۱۵ح؛ ۴۶۶
تحت جنس: ۱۵ح؛ ۱۷۸، ۴۶۱
تحت راسته: ۱۵ح
تحت رده: ح؛ ۱۷۸
تحت شاخه: ۱۵ح؛ ۱۷۸
تحت صنف: ۱۵ح
تحت نوع: ۱۵ح؛ ۸۵، ۹۳
تخته، کبوتر: ۴۴ح
ترانسوال (منطقه‌ای): ۲۷۳
ترایمن: ۴۸۲
ترمادوسین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ح
تروچولد: ۳۵۷
تروکاتوس: ۳۰۶
تریاس [دوره‌ای ازدوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ح
تری‌داکتیل: ۱۸ح
تری‌لوبیت: ۳۶۹، ۳۷۱، ۳۸۳
تریگونیا: ۳۸۳
تریه (نژاد سگ): ۲۶۷
تژتمیر: ۲۸۴
تستودوالفا نتروپوس (نوعی لاک‌پشت): ۴۲۱ح
تغییر جانوران و گیاهان در اثر اهلی‌کردن (کتاب): ۱۵، ۵۵۱، ۵۶۳
تلئوستئن (نوعی ماهی): ۳۶۸؛ ۳۶۹، ۳۹۷
تلیله (نوعی مرغ دریایی): ۲۶۵
تمساح: ۳۷۶؛ ۴۹۱ح
تنگ‌بام، کبوتر: ۴۵، ۳۷ح
توایت: ۱۹۰
توپ: ۱۸۶
توپوگرافیك: ۲۹ح
توت فرنگی: ۶۷، ۲۵۲
توتمیسم: ۵۴ح
توتون: ۳۱۰، ۳۳۰.
تودم‌دار، کبوتر: ۴۵ح
تورآسین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ح
توران (سرزمین): ۵۴
توربی، کبوتر: ۴۸
تورپی (نوعی ماهی مولد الکتریسته): ۲۳۸
تورت: ۳۱۱، ۳۱۸
تورتونین [دوره‌ای ازدوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ح
تورنژین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۴۳۳۸
تورونین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ح
توش: ۱۷۱
توکا (نوعی‌پرنده): ۲۹۸ (امریکایی‌وانگلیسی) ۴۲۳ح؛ ۴۹۴، ۴۹۵، ۵۲۶ (نواحی معتدله)
توکسودون [تیره‌ای‌ازپستانداران منقرض‌شده]: ۳۸۱، ۳۸۵
توکوتوکو [نوعی ازجانوران حفار]: ۵۲۴
تولوز (نژاد غاز): ۶۵

تومارکتوس: ۳۵ح
تومس: ۴۵۱
توین: ۳۱۴
تیپوتریوم: ۳۹۰
تی‌منیگ: ۴۳۷

## ج

جانستون: ۴۱۹
جانورشناسی ج ا (کتاب): ۴۹۲
جاور: ۲۶۹
جاوه: ۶۵، ۴۳۴
جزیره اقیانوسی: ۳۷۳، ۴۴۱، ۴۴۷، ۴۴۹، ۴۵۰، ۴۵۳، ۴۶۲، ۵۰۸، ۵۲۸، ۵۵۶
جزیره قاره‌ای: ۳۷۳، ۴۵۰
جغد: ۴۲۲
جکس: ۳۴۶
جو: ۴۲۱، ۴۲۲، ۴۲۴
جوردن: ۲۳۰
جونس، جی.ام: ۴۴۸
جیکی: ۳۴۶

## چ

چارلز، جزیره: ۴۵۷
چاهی، کبوتر: ۴۴ح؛ ۴۸ح؛ ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۶۲، ۲۰۵، ۲۰۶، ۲۰۸، ۳۴۴، ۳۷۸، ۳۹۴، ۴۹۹، ۵۱۷، ۵۲۵
چتری، کبوتر: ۴۴، ۴۷(ح)؛ ۶۴، ۶۵، ۲۰۵، ۳۴۴، ۴۹۹، ۵۱۷
چغندر: ۴۲۲
چکاوک (نوعی پونده کوچک خوش آواز): ۲۷۱
چکچک کوهی: ۴۲۳
چنگر نوک سرخ (نام پارسی نوعی فرگات): ۲۲۹
چین: ۲۱۰
چینه شناسی (کتاب): ۳۷۱

## ح

حاره، مناطق: ۱۹۴، ۴۳۷، ۴۳۸، ۴۳۶، ۴۴۰
حبیبی، طلعت: ۴۸۷ح؛ ۴۹۲
حضرتی، کبوتر: ۴۴ح
حلزون: ۱۰۲
حواصیل: ۴۴۳، ۴۴۴، ۴۴۵

## خ

خالدار، کبوتر: ۴۵ح
خال قرمز، کبوتر: ۴۵ح
خر: ۶۸، ۳۱۱، ۳۳۳
خربزه: ۶۹
خرچنگ: ۱۸۹؛ ۳۹۸ح؛ ۴۹۱، ۵۲۹
خرس: ۱۸ح؛ ۱۷۶، ۲۲۶ (سیاه)؛ ۴۸۶ح
خر، کبوتر: ۴۸ح
خرگوش: ۱۸؛ ۱۹، ۲۳ح؛ ۴۲، ۵۵، ۱۰۲، ۱۶۷، ۲۶۵، ۲۶۶، ۲۹۷؛ ۳۰۷ح، ۴۱۰، ۵۴۴
خروس: ۲۶ح؛ ۵۷
خزر، دریای: ۴۰۱
خشخاش: ۱۷۲
خفاش: ۱۹۹، ۲۱۷، ۲۲۳، ۲۲۴، ۲۴۲، ۲۵۰، ۲۵۶، ۳۸۲، ۴۵۰، ۴۵۱، ۴۵۲، ۴۵۹، ۴۶۲، ۴۸۶، ۴۹۵، ۴۹۶، ۵۲۳، ۵۲۵، ۵۲۸، ۵۲۹، ۵۵۵، ۵۵۶، ۵۸۰، ۵۸۳
خلنک: ۱۰۴، ۱۰۵

خوك: ۱۸ح؛ ۲۲ (سیاه)، ۱۸۴ (هندی)؛ ۱۸۴ ح ؛ ۲۴۹، ۲۶۸، ۳۶۳، ۳۸۹؛ ۳۹۰ح ؛ ۴۸۶، ۵۱۴؛ ۵۸۰ح
خیاریان: ۲۰۶

## د

دائرةالمعارف قدیم‌چین: ۶۰، ۱۹۱ (کشاورزی)
دائرةالمعارف لاروس (۶۰ جلد): ۳۵ح
دارشیاك: ۳۸۶
دارکوب: ۹۴، ۲۲۷، ۲۲۶، ۲۲۸، ۲۲۹ ، ۲۴۸، ۲۵۷، ۵۲۳
دارگون، کبوتر: ۴۹۹
داروین، چارلز: ۱۵، ۱۸، ۲۳، ۲۴، ۳۰، ۳۲، ۳۴، ۴۴، ۷۷، ۸۸، ۱۳۰، ۱۸۴، ۲۰۷ح وتقریباً درتمام فصول کتاب
دالماسی (غازی): ۱۹۴
دانا، پرفسور: ۱۸۸
دانمارك: ۱۲۸ح
دانین [ دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی ] : ۳۳۸ح
داوسون: ۳۵۱، ۳۶۰، ۳۷۲
داوودی، گل: ۱۹۴
دپیر (نوعی حشره): ۴۹۳
در رو، کبوتر: ۴۵ح
دشتی، کبوتر: ۴۸ح
دکاندل، الفونس: ۸۵، ۸۴، ۸۶، ۹۵، ۱۴۸، ۱۷۱، ۱۷۲، ۱۷۶، ۱۹۵، ۲۱۹، ۴۲۰، ۴۳۷، ۴۴۳، ۴۴۵، ۴۴۶، ۴۵۷، ۴۴۹، ۴۶۰، ۴۸۳، ۵۴۸، ۵۴۹
دمرین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی] : ۳۳۸ح
دم سفید، کبوتر: ۴۵ح
دنگو (نژادی از سگ): ۲۸ح
دوبزانسکی: ۲۶، ۳۰ح
دوبوزانیگ، ژیرو: ۳۲۹
دوبومون (زمین شناس): ۳۸۰
دوربینیسی (نوعی شکم پا): ۳۶۱
دورکینگ: ۲۰۰
دوژوسیو: ۴۷۱، ۵۴۸
دوساپورتا، گاستون: ۸۶
دوسوسور: ۲۲۷
دوکاتروتاژ: ۳۰۶
دوگونگ ( نوعی پستاندار دریایی ) : ۳۹۰، ۴۶۸، ۴۷۸
دونل: ۲۳۸
دونین [دوره‌ای ازدوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ ح؛ ۳۹۴
دوورنوی (طبیعی‌دان): ۳۸۶
دهخدا، لغتنامه: ۴۴، ۴۸ح
دیاتومه: ۲۵۱
دی‌داکتیل: ۱۸ح
دیپساکوس (گیاهی): ۵۶، ۵۷
دیپلوئید: ۲۵، ۳۰ح
دیتیك: ۴۴۳
دیکسیونر بزرگ‌جانوران: ۳۵ح
دیکوگام: ۱۳۵، ۱۳۶
دیلوین (از دورانهای زمین): ۳۸۸
دینا، پرفسور: ۴۳۰، ۴۳۵
دیناسین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی] : ۳۳۸ح
دینوزور [از جانوران منقرض شده]: ۳۸۲، ۳۹۱
دیوپتریك: ۲۳۳
دیوریت: ۳۵۵ح؛ ۳۵۶
دیون شایر: ۲۱۰، ۲۱۲

## ر

رات (نوعی موش): ۲۶۵
راجرز، پرفسور: ۲۵۶
رادکلیف: ۲۳۸
راستر: ۱۴ح
رامزی: ۲۴۶، ۲۴۷، ۲۴۸، ۲۷۰، ۲۷۳
راموسکه = اوندا ترا زیبه‌تیکا: ۴۱۰
رایك: ۴۲۱ح
رئه (نوعی ماهی): ۲۳۸
رده = Glasse: ۱۴ح
رده بندی طبیعی = p ication . Naturelle Glassi: ۱۳ح
رسین [دوره‌ای ازدوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ ح
ریشار: ۴۷۱
رشد: ۱۰۵
رشوز (سلسله جبال): ۴۳۱
رموئو (عالم فیزیك وطبیعی): ۲۸۳
رنت، کبوتر: ۴۷، ۴۹، ۴۹۹
رنجر: ۱۰۶
روباه: ۲۸ح؛ ۳۵، ۶۰، ۲۶۸، ۳۲۷، ۴۵۰، ۵۱۴
روبوس (نوعی تمشك): ۷۴
روپلین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ح
روتاباگاد (نوعی شلغم): ۲۰۶
روتاسه: ۱۷۲، ۵۴۹
روتی‌میر: ۴۱، ۳۰۸
رودون داندرون (گیاهی است): ۱۹۰، ۳۰۵
روزا: ۷۴
روزن‌دار: ۱۵۹، ۱۶۰
روسیه: ۳۵۲، ۳۶۳، ۳۷۲، ۳۸۵؛ ۴۰۱ح
رولن: ۲۱۱
رومکس: ۲۶۳
رووسی (نوعی گوزن): ۳۰۶
ری (نوعی شترمرغ امریکائی): ۴۱۰
ریخت‌شناسی تباری: ۴۸۶
ریودوژانیرو، ناحیهٔ: ۳۵۶

## ز

زاغچه (نوعی پرنده): ۲۶۵
زالزالك: ۶۴ح
زالو: ۱۶۱ح
زاهدی، اسماعیل: ۱۲۹ح
زبان گنجشك، درخت: ۲۵۲
زرافه: ۲۱۷، ۲۴۷، ۵۲۹، ۵۵۲، ۵۵۳، ۵۵۴، ۵۵۵، ۵۷۸
زردآلو: ۳۱۴
زرگری، علی: ۱۲۹ح
زرین، کبوتر: ۴۵ح
زلاندنو: ۱۳۶؛ ۲۲۴ح؛ ۲۵۴، ۳۰۵، ۳۹۹، ۴۰۰، ۴۳۱، ۴۳۵، ۴۳۸، ۴۳۹، ۴۴۰، ۴۴۲، ۴۴۶، ۴۴۷، ۴۴۸، ۴۴۹، ۴۵۰، ۴۵۵
زنبور عسل: ۷۷، ۱۰۸، ۱۳۱، ۱۳۲، ۱۳۴، ۱۶۲، ۱۶۶، ۱۶۹، ۲۱۷، ۲۴۵، ۲۵۵، ۲۶۰، ۲۶۲، ۲۶۴، ۲۶۹، ۲۷۵، ۲۸۰، ۲۸۱، ۲۸۲، ۲۸۳، ۲۸۴، ۲۸۵، ۲۸۶، ۲۸۷، ۲۸۸، ۲۸۹، ۲۹۱، ۳۹۷، ۴۸۷، ۵۰۲، ۵۲۴، ۵۲۶
زنگی، مار: ۲۵۳
زوگلودون (نوعی پستاندار عظیم‌الجثه): ۳۹۰
زوه: ۴۹۷

زیمن: ۴۲۶

## ژ

ژاپن: ۴۳۰، ۴۳۵
ژاتولین [دوره‌ای از دوره های زمین شناسی] : ۳۳۸ح
ژاکوبن: ۴۸، ۵۱
ژاکوسین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ح
ژالاپا (نوعی لاله عباسی): ۳۱۱
ژئورژین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی] : ۳۳۸ح
ژدی‌نین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی] : ۳۳۸ح
ژنوتیپ هوموزیگوت: ۲۵، ۳۱ح
ژنه‌پیستاز: ۳۲ح
ژوت نین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ح
ژوراسیك (از دورانهای زمین): ۳۶۷، ۳۹۱ح
ژوراسیك تحتانی = لیاس [دوره‌ای ازدوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ح
ژوراسیك‌فوقانی = اولتیك [دوره‌ای ازدوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ح
ژوروه، پرفسور: ۳۹۰
ژی آبی‌رنگ (پرنده‌ای‌از تیره کلاغ): ۲۶۹ ، ۲۷۰
ژیمنوت (نوعی ماهی مولد الکتریسته): ۲۳۸
ژیوسین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی] : ۳۳۷ح

## س

ساپوناریا انیسنیالیس (نوعی گل) : ۱۷۳ ، ۵۴۹
ساتوازین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ح
ساچرت: ۳۱۴، ۳۲۹
سار. ۱۲۵، ۲۲۸، ۲۷۴ (اروپایی)
ساس: ۴۸۷
ساعتی (نوعی گل): ۳۰۴، ۳۱۵؛ ۴۲۱ح
ساکس (منطقه‌ای): ۵۸، ۲۲۷
ساکی‌کول: ۴۲۳
سالا ماندر آترا (نوعی سمندر): ۵۰۵
سالامون، جزایر: ۴۴۹، ۴۵۰
سالتر: ۳۱۹
سانتونین [دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ح
ساهلین [ « « « ]: ۳۳۸ح
ستر ( از نژادهای سگ): ۶۲
ستراپ، استین (طبیعی‌دان): ۴۷۶
سرامی، قدمعلی: ۴۱۵ح
سر تامپسون: ۳۷۰، ۵۱۸
سرخدار (نوعی درخت) : ۲۲۶، ۲۸۹
سر. ریچارسون، جی: ۲۲۳، ۴۳۵
سر. سبرایت: ۴۳
سر. لایل ، چارلز: ۳۴۵، ۳۵۱، ۳۶۰، ۳۷۱، ۳۷۴، ۳۷۵، ۳۷۷، ۳۸۵، ۳۸۸، ۴۱۵، ۴۲۲، ۴۲۴، ۴۳۹، ۴۴۰، ۴۴۳، ۴۵۷، ۵۵۵
سر. لوبك (طبیعی دان) : ۷۴، ۲۰۴، ۲۲۸، ۲۹۶، ۴۹۲، ۴۹۵، ۵۰۱
سر. لوگن، و. : ۳۷۱، ۳۷۲
سر. مرچیسون (زمین شناس): ۳۵۲ ، ۳۷۰، ۳۷۴، ۳۸۰
سرن (نوعی سمندر): ۳۹۰

سرو [نوعی درخت]: ۲۲۶، ۲۸۹
سرودم رنگین، کبوتر: ۴۵ح
سروس‌واژنیالیس (نوعی گوزن): ۳۰۶
سر. هرون: ۱۲۵
سری = Surrcy : ۱۰۵، ۲۷۷
سریستیوشیست: ۳۵۵ح
سجویك (دیرین شناس): ۳۶۵، ۳۷۴
سیسرومی (حشره‌ای شبیه پشه): ۴۹۳
سفر آفرینش (تورات): ۶۰
سفره‌ماهی (نوعی ماهی): ۲۳۸ ح
سفید، کبوتر: ۴۵ ح
سکالودن (پستاندار منقرض شده): ۳۹۰
سکوار، برون: ۱۸۴
سگ: ۱۸، ۲۸ح؛ ۳۵، ۴۱، ۴۳، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۵۳، ۵۷، ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۹۱، ۲۴۷، ۲۶۶، ۲۶۷، ۲۶۸، ۳۰۷، ۳۶۲، ۴۶۶، ۴۷۸، (تازی)، ۴۷۹، ۴۹۸، ۴۹۹، ۵۱۴، ۵۴۴، ۵۴۵، ۵۵۲
سگهای بدون مو: ۲۲
سلاسین (تیره‌ای ازماهیها): ۳۹۷
سمپسون: ۲۹ح
سمندر: ۵۰۵
سنبل: ۲۲
سنت‌جون: ۲۶۵
سنت‌هلن، جزیره: ۴۷۷
سنت هیلر، اگوست (گیاه شناس): ۱۷۲، ۱۷۳، ۴۷۱، ۵۴۹
سنجاب: ۲۲۳، ۲۲۴، ۵۵۶
سنجاقك: ۲۳۴
سنگ شناسی: ۳۵۵ح
سنومانین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ح
سوئد: ۱۳ح
سوربوس (گیاهی‌است): ۲۱۵
سورفساگوس سولفوراتوس (پرنده‌ای است): ۲۲۶
سوری (نوعی موش): ۲۶۵
سوسمار: ۲۳۷
سولن هوفن (ناحیه‌ای است): ۳۶۷
سوماتیك: ۲۵ح
سومون (نوعی ماهی): ۲۹۲
سویس: ۴۰، ۴۱، ۲۷۸، ۲۷۹، ۲۸۰، ۳۵۱، ۳۵۶، ۳۷۶،
سویه (نژاد سگ): ۳۰۷، ۳۰۸
سیب: ۵۵، ۹۶، ۳۱۴
سیبری: ۴۲۹
سیب زمینی: ۲۲
سپرسیرنیا (نوعی سخت پوست): ۴۷۱، ۴۷۲
سیپریس (نوعی سخت پوست: ۴۷۲
سیتاریس: ۵۰۱، ۵۰۲
سیترنه (نوعی سخت پوست): ۴۷۲
سی‌تل: ۲۲۶
سیر دریا: ۴۰۱ح
سیریپد (سخت پوست): ۱۳۶، ۱۹۶، ۱۹۷، ۱۹۹، ۲۲۰، ۲۳۴، ۲۳۷، ۳۵۱، ۳۶۷، ۳۶۸، ۴۷۶، ۴۹۵، ۴۹۶، ۵۰۲، ۵۰۳، ۵۰۶
سیریلانکا: ۳۷۱، ۴۳۴، ۴۳۶
سیسیل: ۳۵۱
سیشل: ۴۴۹
سیکلو ستوما الگانس: ۴۵۳
سیکیم (ناحیه‌ای درهند): ۴۳۱
سیلا، کوههای: ۴۳۴
سیلان: ۱۹۰، ۲۱۰
سیلوریـن: ۳۶۹، ۳۷۰، ۳۷۱، ۳۷۲، ۳۷۳، ۳۷۴، ۳۷۶، ۳۷۹، ۳۹۲، ۳۹۴، ۴۷۳، ۴۷۴، ۴۸۴، ۵۳۹
سیلیمان، پرفسور: ۱۸۷
سیلیوالیو (از اجدادکبوتر چاهی): ۳۴۴
سیلیواناس ( » » ): ۳۴۴

سی‌نمورین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی] : ۳۳۸ح
سینودیکتیس: ۳۵ح
سینه‌سرخ: ۴۲۱ح
سینه، کبوتر: ۴۴ح

## ش

شاتین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی] : ۳۳۸ح
شاخت (گیاه‌شناس): ۱۷۰، ۵۴۷
شاردون ـ آفولون: ۵۶، ۹۸
شاهدانه: ۴۲۲
شاهزاده، کبوتر: ۴۵ح
شاهی، کبوتر: ۴۸ح
شب‌بو: ۲۹۲، ۲۹۳
شبدر: ۱۰۸، ۱۳۱، ۱۶۶، ۳۱۴ح
شتر: ۴۰، ۵۷، ۱۰۰، ۳۶۳، ۳۸۹، ۵۵۴
شترمرغ: ۹۹، ۱۶۶، ۱۸۳، ۲۲۴، ۲۷۵، ۳۹۰، ۵۵۵
شغال: ۳۵ح؛ ۶۰، ۲۶۸
شلغم: ۲۰۶، ۴۷۵ (سوئدی)، ۴۷۸ (سوئدی)
شلی جیل: ۱۹۳
شلیل: ۲۰
شمعدانی: ۳۰۵
شهریاری، پرویز: ۴۶۷ح
شیر: ۴۹۴
شیرونوم: ۴۹۳
شیست: ۳۵۱، ۳۵۴؛ ۳۵۵ح؛ ۴۱۷
شیلی: ۶۳ح؛ ۴۳۲
شیود: ۱۸۸، ۵۶۲

## ص

صحرایی، کبوتر: ۴۴ح
صخره‌های مرجانی دریا (رساله): ۳۷۳

## ط

طاووس: ۶۸، ۱۲۵
طبیعی‌دان درآمازون: ۲۹۶
طوقی، کبوتر: ۴۴، ۴۵ح

## ع

عدسک آبی (نام عمومی تیره‌ای از رستنی‌های آبی): ۴۴۳
عشقه: ۹۴، ۹۶
عصر پارینه سنگی [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۹ح
عصر فلزات [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی: ۳۳۸ح
عصر نوسنگی[دوره‌ای‌ازدوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ح
عقاب: ۲۳۲
عقاب ماهی‌خوار: ۴۲۲
عناصر رادیو آکتیو و موارد استعمال آنها : ۴۶۷
عنکبوت: ۲۳۰، ۲۹۱ح؛ ۵۰۰

## غ

غاز: ۴۰، ۶۵، ۶۸، ۲۲۸، ۲۲۹، ۲۵۰، ۲۵۷، ۳۰۷، (چینی)، ۴۰۲، ۴۰۰، ۵۲۳، ۵۶۰ (مصری)، ۵۶۱ (مصری)
غبغبی، کبوتر: ۴۴، ۴۸ح؛ ۶۵، ۲۰۱، ۲۰۵،

۵۱۷،۴۹۹،۳۴۴
غلط، کبوتر: ۴۴ح

## ف

فابر: ۵۰۱،۲۷۵
فارن‌هام (منطقه‌ای است): ۱۰۵
فالك‌لند، جزیره: ۱۹۱، ۴۴۲، ۴۵۰
فالکنر: ۹۸، ۳۶۲، ۳۷۴، ۳۷۶، ۳۸۲، ۳۹۴، ۴۰۱
فالن: ۱۰۸، ۳۰۶، ۴۷۸، ۳۸۱، ۵۰۶
فامنین [ دوره‌ای ازدوره‌های زمین‌شناسی ] : ۳۳۸ح
فرانسه: ۴۲، ۸۰؛ ۱۲۵ح؛ ۳۰۷، ۳۵۶، ۳۸۸، ۴۷۱
فرانکفورت: ۳۵۷
فرانین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی] : ۳۳۸ح
فرایس: ۹۰، ۹۱
فرشاد، فریدون: ۳۷۱
فرگات : ۲۲۸، ۲۲۹، ۲۵۰
فرناندو ـ پو، جزیره: ۴۳۴، ۴۳۶
فروئه؛ جزایر: ۱۲۸
فری، کبوتر: ۴۸ح
فنلاند (جلگه‌ای درشمال‌اروپا): ۲۱۰
فلاور، پرفسور: ۳۹۰، ۴۸۷
فلایج (ناحیه‌ای رسوبی): ۳۵۱
فلدسپات: ۳۳۷؛ ۳۵۶ح
فلوراید: ۲۲
فلیده: ۱۴ح
فلیس: ۱۴ح
فلیس دومستیکا: ۱۴ح
فن‌اشوگ (زمین‌شناس): ۳۵۶
فندق: ۲۵۲، ۴۱۸(سبز)
فنومن: ۱۸۸
فوربس (دیریسن شناس): ۱۸۱، ۲۱۹، ۳۵۰، ۳۵۲، ۳۷۱، ۳۷۴، ۳۷۹، ۴۱۶، ۴۱۷، ۴۲۶، ۴۳۱، ۴۳۲، ۴۳۹، ۴۴۶، ۴۶۲
فورماریاسه: ۵۴۸
فورمیکا روفنس (نوعی مورچه): ۲۷۶، ۲۷۸، ۲۷۹، ۲۸۰
فورمیکا سانگینا (نوعی مورچه): ۲۷۷، ۲۷۸، ۲۷۹، ۲۸۰
فورمیکا فلاوا (نوعی مورچه): ۲۸۷، ۲۷۹، ۲۹۴
فورمیکا فوسکا (نوعی مورچه): ۲۷۷، ۲۷۸، ۲۷۹
فوره: ۱۸؛ ۱۹ح
فوزن (نوعی درختچه): ۲۵۲
فوك: ۲۳۷، ۲۵۰، ۵۵۵، ۵۵۶
فوکس هوند: ۶۲
فوکوس: ۳۱۱، ۳۱۸
فولك: ۲۲۸، ۲۲۹
فون‌بائر: ۳۹۸
فون‌پیر: ۴۹۴
فون‌ناته‌زیوس: ۲۴۹
فیل: ۱۸ح؛ ۷۲، ۹۷، ۱۰۱، ۱۹۱، ۳۲۲، ۳۸۲؛ ۳۸۹ح؛ ۳۹۴، ۵۱۴، ۵۲۹
فیلاد: ۳۵۵
فیلوژنتیسین: ۲۹ح
فیلیپس، پرفسور: ۳۹۶
فینوا (نژاد سگ): ۲۸ح

## ق

قاصد، کبوتر: ۴۴ح

قاطر: ۲۱۱، ۳۱۱، ۳۱۹، ۳۲۳
قان (نوعی درخت): ۱۶۸ح
قرقاول: ۳۱۹
قریب، عبدالکریم: ۳۵۵ح
قطب، نواحی: ۷۲، ۱۰۰ح
قلاج، کبوتر: ۴۸ح
قناری: ۳۰۶
قو: ۴۲۲
قورباغه: ۴۵۰، ۴۹۵

## ک

کاپ، پرفسور: ۲۳۷
کاپی‌بارا (ازجوندگان): ۴۱۰
کاپیتن هاتون: ۲۶۸
کاتارکتن [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی] : ۳۳۸ح
کاتازتوم (نوعی گل): ۴۷۶
کاتاستوم (نوعی ارکیده): ۲۴۵
کاتام، جزیره: ۴۵۷
کاتاوبینس (گیاهی است): ۳۰۵
کاتلی: ۴۰۱
کاتیوار (نژاد اسب): ۲۱۰، ۲۱۱، ۲۱۲
کاج: ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۷۰، ۱۹۰؛ ۲۲۶ح؛ ۲۵۲، ۲۵۵، ۲۷۸، ۵۲۴، ۵۳۵ (انگلیسی)، ۵۴۷
کارادوسین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ح
کاراکاس: ۴۳۴
کارپنتر: ۳۷۱، ۳۹۶
کارتام: ۱۷۱
کاردون: ۹۸
کارنین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی] : ۳۳۸ح
کارنی‌ورا: ۱۴ح
کارنیول، غار: ۱۸۷، ۱۸۸، ۱۹۴
کاستور: ۴۱۰
کاستیل، کوه: ۱۲۶
کاسکابیس‌روفا (نوعی کبک): ۴۲۴
کاکلی: کبوتر: ۴۴، ۴۶، ۴۸ح
کاگا (نوعی گورخر): ۲۰۹، ۲۱۱، ۲۱۳
کالائو: ۲۹۸
کالابرین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی] : ۳۳۸ح
کالاپارد (جانورشناس): ۲۴۲
کالدونی، جزایر: ۴۴۸
کالستولاریا (نوعی گل): ۳۰۵
کالک: ۳۵۵ح
کالووین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی] : ۳۳۸ح
کاله‌وین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی] : ۳۳۸ح
کامبرین [یکی از دورانهای زمین]: ۳۳۸ ح ؛ ۳۷۰، ۳۷۱، ۳۷۲، ۳۷۴ی، ۳۹۷، ۴۰۴، ۵۱۶، ۵۱۷
کامپانین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی] : ۳۳۸ح
کانادا: ۲۷۰، ۳۵۶، ۳۷۱
کاناری، جزایر: ۸۳، ۴۴۸
کانگورو. ۴۸۶، ۵۶۷
کانیده (نوعی نژاد سگ): ۴۳
کانیس انترمدیوس: ۳۵ح
کانیس فامیلیاریس اینوستراتروی: ۳۵ح
کانیس‌لی‌نری: ۳۵ح
کانیس‌متریس اپتیمه: ۳۵ح
کبک: ۲۲۹، ۴۲۳
کبوتر [نام عمومی]: ۲۲؛ ۲۵ح؛ ۴۳، ۴۴، ۴۵

۴۹، ۵۱، ۵۲، ۵۴، ۵۵، ۵۹، ۶۲، ۸۵،
۱۴۵، ۱۴۶، ۱۹۲، ۲۰۰، ۲۰۱ وتقریباً
درتمام فصول کتاب
کبیر، اقیانوس: ۸۱ح؛ ۴۰۹، ۴۲۰، ۴۲۸،
۴۳۱، ۴۵۳، ۴۵۸ح
کتامالوس [نوعی بخت پوست]: ۳۵۱، ۳۶۸
کتامالینه [ « « ]: ۳۵۱
کتنومیس [نام عمومی گروهی از جوندگان]:
۱۸۶
کراتوزفومیکولی اسنیولوزا: ۲۳ح
کراگولان، مجمع‌الجزایر: ۴۳۹، ۴۵۵
کرال: ۳۴۶، ۳۴۸، ۳۴۹، ۳۷۰، ۴۳۲، ۴۳۳،
۴۳۶، ۴۴۰
کراوین (ناحیه‌ای است): ۳۴۷
کربی: ۱۸۴
کربونیفر [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]:
۳۳۸ج
کرتاسه [یکی ازطبقات زمین]: ۳۳۸ح؛ ۳۶۸
کرسرل (پرنده‌ای از تیره شاهین): ۲۲۶
کرکوس، روبور: ۸۵
کرگدن: ۱۸ح؛ ۱۹؛ ۳۸۹ح؛ ۵۰۷
کرمینه (جنین بی مهرگان): ۲۱، ۸۳، ۱۵۷،
۲۳۴، ۲۶۱، ۲۷۵، ۲۷۶، ۲۷۷، ۲۷۹،
۲۸۹، ۴۹۶، ۴۹۶، ۴۹۷، ۵۵۷
کرنیوم رولوتوم [گیاهی است]: ۳۰۳
کرنیوم کالپنس [گیاهی است]: ۳۰۳
کروگر: ۲۴۴
کروموزم: ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۸، ۲۹، ۳۰ح
کریپتوسروس [نوعی مورچه]: ۲۹۴
کریه [نوعی ماهی]: ۵۲۳
کشگرك، کبوتر: ۴۵ح
کفرو = پلانتی‌گراد: ۱۸ح
کلارك: ۴۳۱، ۴۴۸
کلاغ: ۲۶۵ [ابلق مصری]؛ ۲۶۹ح
کلئوپتر [نوعی حشره نام‌عمومی]: ۸۹؛ ۱۸۴
ح؛ ۱۸۵، ۲۰۴، ۲۴۲، ۳۷۷، ۴۴۳، ۴۴۹،
۴۵۹، ۴۹۴، ۵۰۲، ۵۰۴، ۵۰۸، ۵۳۰
کلروتر: ۱۷، ۱۲۴، ۱۳۳، ۳۰۱، ۳۰۲، ۳۰۳،
۳۱۱، ۳۳۰، ۳۳۲، ۵۰۴، ۵۱۳
کلم: ۶۰، ۱۳۵، ۳۲۷، ۵۰۸
کلمب، کریستف: ۴۵۲ج
کلنل‌پول: ۲۰۹، ۲۱۰، ۲۱۲
کلنل‌نیومان: ۱۰۸
کلنل هامیلتون اسمیت: ۲۱۱
کلوئون [نوعی حشره]: ۴۹۲
کلوزن: ۴۰۰
کله‌دار، کبوتر: ۴۵ح
کلیف: ۴۰۰
کمبریج: ۲۸۲
کمرکلی [پرنده‌ای است] ۲۹۰
کن: ۲۵۱
کنتاکی، غار ۱۸۷، ۱۹۴
کنس‌تیمس: ۴۶۹
کگلومرا [نوعی سنگ رسوبی]؛ ۳۴۸
کوارتز: ۳۳۷؛ ۳۵۵، ۳۵۶ح
کوالا: ۴۸۶
کوبلانزین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]:
۳۳۸ح
کورالین: ۴۵۱، ۴۹۲، ۴۹۳
کوردی‌یر [ناحیه‌ای است]؛ ۳۴۸، ۴۳۱، ۴۳۲،
۴۳۴
کوریانتس: [گیاهی است]؛ ۲۴۴، ۲۴۵
کوریدالیس ۳۰۴
کوسه، ماهی: ۱۵۸، ۱۶۰، ۱۶۱، ۳۹۷
کوکب: ۲۲، ۶۳
کوکشیکوس [نوعی قرقاول]؛ ۳۰۶
کوکو: ۲۶۱، ۲۶۹، ۲۷۰ [اروپایی‌وامریکایی]
۲۷۱، ۲۷۲ [اروپایی] ، ۲۷۳، ۲۷۴،

۲۷۵، ۲۷۶، ۲۷۷ [استرالیایی]، ۲۹۸
کوکوس [حشره‌ای است]: ۷۴
کولاپترس کامپس‌تریس [نوعی دارکوب]: ۲۳۷
کولان‌دوپلان [نوعی‌خر وحشی]؛ ۲۰۹، ۲۱۲، ۲۱۳
کولبوتان [نژادی ازکبوتر]: ۱۴۷، ۲۵۰
کولومبا انترمدیا، کبوتر: ۵۲
کولومبیده، کبوتر: ۵۱
کولومبیه، کبوتر: ۵۱
کولیمبت [نوعی کلئوپتر]: ۴۴۳
کولینز: ۶۱
کومپسوگناتوس [نوعی خزنده]: ۳۹۱
کوناراسه: ۴۶۶
کوناروس: ۴۶۹
کونیاسین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ح
کووله: ۳۰۱
کوویه: ۲۳۰ح؛ ۲۵۸، ۲۶۱؛ ۲۹۱ح؛ ۳۶۷، ۳۷۴، ۳۸۹، ۴۹۵؛ ۵۷۰ح
کوی‌پود: ۴۱۰
کویزین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ح
کی‌مریدژین [دوره‌ای‌ازدوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ح

## گ

گابرو: ۳۳۵ح
گارتنر: ۱۳۴، ۳۰۱، ۳۰۳، ۳۰۵، ۳۰۸، ۳۱۰، ۳۱۱، ۳۱۲، ۳۱۴، ۳۱۷، ۳۲۷، ۳۲۹، ۳۳۰، ۳۳۱، ۳۳۲، ۵۱۳
گاردنر: ۴۳۴
گاردی [دیرین شناس]: ۳۹۰
گاسکو: ۵۷ح
گال [سرزمینی‌است]: ۲۱۰، ۲۱۱، ۲۱۲، ۴۲۶
گالاپاگوس [مجمع‌الجزایر] ۸۱، ۴۲۱، ۴۴۷، ۴۴۸، ۴۵۴، ۴۵۵، ۴۵۶، ۴۵۷، ۴۵۸، ۵۲۸
گالاکسیاس آتنواتوس [ماهی‌ای است]: ۴۴۲
گال‌انسکت: ۱۶، ۲۵۵، ۵۳۴
گالئوپتیك: ۲۲۴
گالوس‌بانکیوا [نوعی ماکیان وحشی]: ۴۲، ۲۶۸؛ ۳۱۹ج
گالاکتوزامی [نوعی بیماری ارثی]: ۲۷ح
گانژه‌سین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ح
گانگلیون: ۷۴
گانوارین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ح
گانوئید[نوعی‌ماهی]: ۴۱، ۱۴۲، ۳۸۳، ۳۹۷
گاو: ۱۸ن؛ ۲۱، ۲۷، ۳۰، ۴۱، ۴۲، ۵۸، ۹۷، ۱۴۵، ۱۷۶ [ وحشی ]، ۲۹۲، ۳۰۸ (کوهاندار)، ۳۶۲، ۳۷۲، ۴۷۵، ۴۹۸، ۵۰۶، ۵۰۷، ۵۰۸، ۵۵۳، ۵۵۴
گپ (نوعی زنبور عسل): ۲۸۷، ۲۸۸
گرابا: ۱۲۸
گراسه: ۳۱ج
گرالاتور = یلوه [نام پرنده‌ای است]: ۲۲۷
گرامینه: ۴۷۰
گرانیت [نوعی سنگ آذرین]: ۳۳۷؛ ۳۵۵ج، ۳۵۶، ۴۱۷
گرب [نام پرنده‌ای است]: ۲۲۸
گربه: ۱۸ح؛ ۲۲ [سفید چشم آبی]، ۶۷، ۷۸، ۱۰۸، ۱۹۳، ۲۵۳، ۲۶۵، ۲۶۸، ۴۹۴
گردن برنجی، کبوتر: ۴۵ ح
گرگ: ۳۵ج؛ ۵۰، ۱۲۶، ۱۹۱، ۲۶۶، ۲۶۷، ۲۶۸، ۴۵۰، ۴۷۹ (تاسمانی).
گروز: ۸۱، ۱۰۲.

گروس- گورژ، کبوتر: ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۳
گریم: ۴۹۳
گزانتوکسیلون (گیاهی است): ۱۷۲
گزنه: ۲۵۲
گشنیز: ۴۲۲
گل‌آویز: ۳۰۵
گلابی: ۵۵، ۶۳، ۳۱۴
گل اطلسی: ۳۰۵
گل سرخ: ۷۴ (ح)
گل سرخ خزه‌ای: ۲۰
گل میمون: ۵۰۶
گملن: ۴۲۶
گنیس (نوعی سنگ): ۳۵۵ (ح)، ۳۵۶
گوتلاندین = سیلورین فوقانی [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ (ح)
گوته: ۱۹۵
گودوود: ۶۲
گورخر: ۲۰۹، ۲۱۲، ۲۱۳، ۵۲۵
گوردین: ۴۱۶
گوزن: ۴۰ (قطبی)، ۱۲۶، ۱۷۶، ۱۹۳، ۲۳۷، ۲۶۶، ۵۵۳
گوس: ۲۱۱
گوسفند: ۱۸، ۲۲ (ح)؛ ۲۵، ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۵۷، ۵۸، ۶۲، ۶۶، ۱۴۵، ۲۲۱، ۲۶۲، ۲۶۶، ۲۶۸، ۴۸۵، ۵۰۸، ۵۵۴
گوش سرخ ژاپنی (نوعی برنده): ۲۷۲
گولد: ۱۷۱، ۱۸۲، ۲۷۳، ۴۵۳، ۴۵۹
گل‌مینا الثوفرمیس (گیاهی است): ۱۷۳، ۵۴۹
گونتر: ۴۰۹، ۴۴۲، ۵۰۶
گویان (سرزمینی است): ۱۲۵
گیاهان خودسر = Plante — folle: ۱۹
گیلاس: ۲۵۲
گیلمو: ۱۲۹
گینه، خلیج: ۴۳۴، ۴۳۶

## ل

لابراندوراند، کوه: ۴۲۶
لاپلاتا، جلگه‌ای: ۹۸، ۳۵۶، ۳۸۱، ۳۸۵، ۴۰۰، ۴۱۰
لاپلاتا، صحرای: ۲۲۷، ۲۲۸، ۴۳۸
لادوژین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ (ح)
لادی تین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ (ح)
لاروی [مرحله‌ای از بلوغ جنین حشرات]: ۳۱، ۳۰، ۳۲ (ح)؛ ۷۷، ۲۳۶، ۲۵۳؛ ۲۷۵ (ح)؛ ۴۹۳، ۴۹۵، ۴۹۶، ۴۹۷، ۴۴۸، ۵۰۱، ۵۰۳
لاشنمور: ۹۹
لاک‌پشت: ۴۹۴
لاکنانتس (گیاهی است): ۲۲
لاله عباسی: ۳۱۱
لامارک: ۲۹۷، ۴۷۸
لامانتین (پستاندار دریایی): ۳۹۰
لاندلین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ (ح)
لانکستر، ری: ۴۹۰، ۴۹۱، ۵۴۲
لاو، ار ـ اف: ۴۳۴
لبنان: ۴۳۱
لپتالیس (نوعی پروانه): ۴۸۰، ۴۸۱، ۴۸۲
لپسیوس، پرفسور: ۵۴
لپیدوپر (حشره‌ای است): ۸۰، ۱۸۵
لپیدوسیرن (نوعی ماهی): ۱۴۲، ۱۷۹، ۳۹۱، ۴۸۳، ۵۰۶
لرد مورتون: ۲۱۱
لک‌دوش، کبوتر: ۴۵ (ح)

لگو مینوز (گیاهی است): ۱۲۹، ۳۱۵ (ح)؛ ۴۱۸، ۴۹۵
لمور: ۲۲۴
لند: ۴۰۰
لندن: ۹۱
لنگولا [از جانوران دورانهای قدیم]: ۳۷۰، ۳۷۹
لواندوسکی، لوتز: ۲۳ (ح)
لوبلیا فولگنس (گیاهی است): ۱۰۷، ۱۳۴، ۳۰۴
لوبیا: ۱۹۲
لوتارنژین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ (ح)
لوتر: ۲۲۲
لوتسین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۷ (ح)
لودلووین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ (ح)
لودین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ (ح)
لوروی: ۲۶۷
لوریانتین (یکی از دورانهای زمین): ۳۷۱
لوریانسین ( » » ): ۳۹۶، ۳۹۷
لوریه: ۱۲۹
لوزی‌تانین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ (ح)
لوش (نوعی ماهی کوچک): ۲۳۴
لوکاس، پروسپر: ۲۳، ۳۳۳
لوکوس: ۲۵ (ح)
لونژیفلورا: ۳۱۱
لونسیرا: ۴۲۱ (ح)
لونگمیند: ۳۷۱
لوویه: ۳۵، ۴۳، ۵۶، ۱۲۶، ۲۶۶، ۴۹۹
لیتروم سالیکاریا (نوعی گل): ۳۲۴، ۳۲۶
لیتوانی: ۱۷۶
لیکوپرسیون اسکولانتم (گوجه فرنگی‌وحشی): ۴۲۱ (ح)
لیل، بلند: ۹۵، ۱۳۲
لی‌میه (نژادی از سگ): ۳۵، ۴۳، ۵۶
لینه (گیاه‌شناس): ۱۳(ح)؛ ۹۷، ۴۶۷، ۴۷۰، ۴۷۸
لیور (نوعی واحد وزن‌برابر نیم‌کیلو): ۲۸۸
لیویس: ۵۰۵
لیویگستن: ۶۱

## م

ما استریشتین[دوره‌ای‌از دوره‌های‌زمین‌شناسی]: ۳۳۸ (ح)
ماتوکی: ۲۳۸
مادر، مجمع‌الجزایر: ۴۱، ۸۱، ۸۳، ۸۶، ۱۴۱، ۱۸۵، ۳۷۷، ۳۲۲، ۴۲۳، ۴۴۷، ۴۴۸، ۴۵۰، ۴۵۷، ۴۵۸
مار: ۱۹۲، ۴۹۴، ۵۲۳
مار بواکونستریکتور: ۵۰۷
مارتن: ۲۱۱
مارتن پشور (پرنده‌ای کوچك): ۲۲۶
مارچوبه: ۴۱۸
مارسوپیال: ۱۴۹، ۱۶۱، ۴۷۰، ۴۷۷؛ ۴۷۹ (ح)
مارسون (نوعی مانی): ۴۹۵، ۴۹۶، ۵۲۹
مارشال: ۶۶، ۴۷۵
مارمولك: ۲۳۵ (ح)؛ ۳۶۷، ۴۹۴
ماژلان، تنگهٔ: ۴۱۰
ماستودون (تیره‌ای‌منقرض شده‌ازپستانداران): ۳۸۱، ۳۷۲، ۳۸۵، ۳۹۴
ماکروشینا: ۳۸۵، ۳۸۹، ۵۵۴
ماکلئی: ۴۷۸
مالاکا، شبه جزیره: ۴۳۵

مالاکوستراسه: ۴۹۷، ۵۰۲
مالپیگیاسه: ۱۶۹، ۴۷۱، ۵۴۷
مالتوس: ۹۷
مساله، مجمع‌الجزایر: ۷۷، ۷۹، ۸۰، ۲۱۰، ۲۴۷، ۲۹۶، ۳۵۴، ۳۶۳، ۳۶۹، ۴۳۶، ۴۵۱، ۴۸۲
مامالیا: ۱۴ (ح)
ماموت [از جانوران ماقبل تاریخ]: ۴۳۱ (ح)
مان: ۴۳۶
مانش، دریای: ۴۵۶
ماهور (گیاهی است): ۳۰۴، ۳۳۰
ماسیترس: ۱۷۲، ۴۱۹، ۵۴۹ (ماسترین)
متابولیك: ۲۴، ۲۶ (ح)
مجارستان: ۴۲، ۳۸۸
مجموعهٔ باراند = کلنی باراند: ۳۷۶، ۳۷۷
محمدی، گل: ۳۱۵
مدیترانه، دریای: ۴۲۴، ۴۳۰
مدیترانه‌ای، مناطق: ۱۷ (ح)؛ ۵۱ (سواص) ۱۸۴ (ح)
مرغ: ۲۶ (ح)؛ ۴۹۷، ۵۷۸، ۲۰۳
مرغ مگس‌خوار (نام عمومی پرندگان تیره تروکیلیده): ۴۵۸
مرکبان: ۱۷۰، ۱۷۱
مزیل: ۲۶۹
مریتوس، گوسفند: ۵۸
مریونت ـ شایر، ناحیهٔ: ۳۴۸
مسکووین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۷ (ح)
مشیری، محمد: ۴۴، ۴۸، ۲۷۲ (ح)
مصر: ۴۰، ۵۴، ۱۶۳؛ ۱۹۰ (ح)؛ ۵۴۲، ۵۴۳
معتدله، نواحی: ۱۹۴، ۴۰۸، ۴۲۴، ۴۲۶، ۴۲۷، ۴۲۷، ۴۲۹، ۴۳۰، ۴۳۵، ۴۳۶، ۴۳۷، ۴۳۸، ۴۳۹، ۴۴۳، ۴۶۱
مقدمه‌ای بر جامعهٔ رستنی‌های زلاندنو (کتاب): ۴۳۵
مکزیك: ۲۹۴
مکزیو: ۴۳۶
مگاتریوم (ازپستانداران منقرض شده): ۳۸۱، ۳۸۵، ۴۰۲
مگس: ۲۶، ۲۷، ۳۰، ۳۱، ۳۲ (ح)؛ ۱۰۰، ۱۰۶، ۲۱۷، ۲۴۲، ۲۴۴، ۲۴۷، ۲۴۹، ۴۹۴
ملانیسم (تغییر و تبدیل در نوع): ۳۳۳
ملیپونادومستیکا (نوعی زنبور): ۲۸۱، ۲۸۲، ۲۸۳، ۲۷۸، ۲۸۹
منجمد جنوبی، اقیانوس: ۳۶۶
منچستر: ۹۶
مندل: ۲۵ (ح)
مندلیف: ۲۵ (ح)
موتاژن: ۲۹ (ح)
موتاسیله: ۴۲۳
موتاسیون: ۲۵، ۲۹، ۳۰، ۳۱ (ح)
مورای: ۴۵، ۲۳۷
مورچه: ۲۶۰، ۲۶۲، ۲۶۳، ۲۹۱؛ ۲۹۳ (ح)؛ ۲۹۶، ۵۰۳
مورچه‌خوار (از پستاران بی‌دندان): ۴۰۲
مورن، دماغهٔ: ۹۸، ۵۷۶
موروون: ۳۲۷
موریس، جزیرهٔ: ۴۵۰، ۴۵۱
موزارت (موسیقیدان): ۲۶۲
موزارین (پستاندار شبیه موش): ۴۶۸، ۴۷۸
موستلاویزون: ۲۲۲
موش: ۲۳ (ح)؛ ۱۰۸، ۱۶۷، ۱۹۱، ۲۲۳، ۲۵۳، ۴۶۸، ۴۷۷، ۵۵۴، ۵۴۶، ۵۶۶
موش‌پاء کبوتر: ۴۷ (ح)
مول (نوعی صدف): ۲۴۳
مولر، فریتس: ۷۷، ۱۶۱، ۲۳۲، ۲۳۷، ۲۴۱، ۲۴۲، ۲۵۴، ۳۰۴، ۴۳۵، ۴۷۱، ۴۷۲، ۴۹۷، ۵۰۰، ۵۰۱، ۵۰۲، ۵۶۹، ۵۷۶

مولوتروس یادیوس (پرنده‌ای است): ۲۷۴
مولوتروس بوفاریانیس (پرنده): ۲۷۴، ۲۷۵
مولوتروس پکوریس: ۲۷۵
موناکانتوس: ۴۷۶
مونز، فون: ۵۵
مونسین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ (ح)
مونوداکتیل: ۱۷ (ح)
میاسیس: ۳۵ (ح)
میانتوس (نوعی گل): ۴۷۶
میتوز: ۲۳، ۲۵ (ح)
میتوکندری: ۲۴ (ح)
میخك: ۳۰۹؛ ۳۱۰ (ح)
میرموسیستوس (نوعی مورچه): ۲۹۴
میرمیکا (نوعی مورچه): ۲۹۵
میزیس (مرحله‌ای از لاروی سخت پوستان): ۴۹۷
میکا (نوعی بلور شکل گرفته): ۳۳۷؛ ۳۵۵ (ح) شیست؛ ۳۵۶ (شیست)
میکروزفرم: ۲۴ (ح)
میلر، پرفسور: ۲۸۲
میلودون (از پستانداران دریازی): ۳۸۵
میمولوس (نوعی گل): ۱۷۲، ۵۴۹
میمون: ۱۸ (ح)؛ ۱۶۱، ۲۵۰، ۳۶۷، ۵۵۶، ۵۶۵ (امریکایی)، ۵۷۸
میوارت (جانورشناس): ۱۹۴، ۲۴۰، ۵۵۱، ۵۵۲، ۵۵۳، ۵۵۴، ۵۵۷، ۵۵۸، ۵۶۲، ۵۶۳، ۵۶۴، ۵۶۵، ۵۶۶، ۵۶۷، ۵۶۸، ۵۷۱، ۵۷۳، ۵۷۹، ۵۸۰، ۵۸۱، ۵۸۳
میوسن [ دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی ]: ۳۳۸ (ح)، ۳۶۷، ۴۳۳

## ن

ناتال (منطقه‌ای است): ۲۷۳، ۴۲۳
ناخن‌رو = انگلی گراد: ۱۸ (ح)
ناگدلی: ۱۶۷
نایت، آندره: ۱۵، ۱۳۳، ۲۶۴
نئوژن [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ (ح)
نرمایه = هرمافرودیت: ۴۱۵
نروژ: ۱۷۶، ۲۱۰، ۲۶۵
نلومبیوم (گیاهی است): ۴۴۵
نوبل: ۳۰۵
نوپلی ( مرحله‌ای از لاروی سخت پوستان ): ۴۹۷، ۵۰۲
نوتیل: ۳۷۰
نودن: ۲۰۶، ۳۲۹
نورت بریتیش ریوو، جریدهٔ: ۱۲۸
نورفلاك، جزایر: ۴۵۱
نورین [ دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی ]: ۳۳۸ (ح)
نوکلیتك، اسید: ۲۴ (ح)
نوکول (نوعی صدف): ۲۴۳
نهنگ: ۱۹۴، ۲۲۶، ۴۷۸، ۴۷۹، ۵۰۷، ۵۵۸ (گروئلند)، ۵۵۹، ۵۶۰، ۵۶۱، ۵۷۸
نیکوتینا اکومیناتا (از تیره توتون): ۳۱۰، ۳۳۰
نیل، رودخانهٔ: ۴۳۴ (ح)
نیلوفر: ۴۴۴ (زرد)
نیم‌طوقی، کبوتر: ۴۵ (ح)
نیوتن، پرفسور: ۴۲۴، ۵۳۱
نیویورك: ۱۲۶

## و

واترهاوز: ۱۴۹، ۱۹۸، ۱۹۹، ۲۷۱، ۴۸۳
واتسون: ۸۰، ۸۷، ۹۱، ۱۷۴، ۱۷۵، ۱۹۰، ۲۲۰، ۴۲۴، ۴۲۷، ۴۳۵

واوینگتون: ۳۲ (ح)
وارت: ۲۵۱
واگنر موریتز: ۱۲۹
والاس: ۶۷، ۷۷، ۷۹، ۸۰، ۲۳۲، ۲۹۶، ۴۱۴، ۴۵۱، ۴۸۲، ۵۳۵، ۵۵۱، ۵۵۸
والانژی‌نین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ (ح)
والانسین [دوره‌ای از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۷ (ح)؛ ۴۴۲
والش (حشره‌شناس): ۸۳، ۲۰۶
وایزمن، پرفسور: ۱۵، ۲۲، ۱۶۷، ۵۰۷
وایلی: ۴۲۳
وایمن، پرفسور: ۲۸۲
وبولدوگ (نژادی از سگ): ۳۵
ودوارد (دیرین شناس): ۳۵۸، ۳۶۸، ۳۷۹، ۴۰۰
ورتبراتا: ۱۴ (ح)
ولوت: ۲۹۲
وستود: ۲۰۴، ۴۶۹
وست‌وود: ۹۰
ولاستون: ۸۱، ۷۶، ۱۸۱، ۱۸۵، ۲۲۰، ۴۴۶، ۴۵۷
ولدین (ناحیه‌ای در انگلستان): ۳۴۷
ونزوئلا: ۱۲۵ (ح)
ونسان، بوری دوسن: ۴۴۹
ونلوکین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ (ح)
ویتیکر: ۳۴۷
ویرشو: ۲۳۳
ویرگلورین [دوره‌ای‌از دوره‌های زمین‌شناسی]: ۳۳۸ (ح)
ویسکاش = لاگوستوموس ساکسیموس (نوعی پستاندار جونده): ۴۱۰، ۴۸۳
ویسی، مجمع‌الجزایر: ۴۵۱
ویکورا، ماکس: ۳۱۹، ۳۲۱، ۳۳۲
وین:

## ه

هاپکینز، ۳۵۴
هاتون: ۳۰۷
هارکور، وی: ۴۴۸
هاکسلی، پرفسور: ۱۳۶، ۳۹۰، ۴۹۱، ۴۹۷
هاکل، پرفسور: ۴۸۶
هالیتریوم (از پستانداران‌سنگواره شده): ۳۹۰
هانسن: ۲۴۰
هتانژین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ (ح)
هتروزیگوت: ۲۵، ۲۷، ۳۱ (ح)
هرسن: ۲۷۴، ۲۷۵
هربرت: ۹۶، ۳۰۱، ۳۰۴، ۳۰۵
هرمافرودیت: ۷۷، ۷۸، ۷۹؛ ۱۳۰ (ح)؛ ۱۳۲، ۱۳۳، ۱۳۶، ۱۳۷، ۱۳۸، ۱۹۹، ۲۴۳؛ ۲۶۳، ۳۰۴، ۴۱۵ (ح)؛ ۵۰۵
هرن: ۲۲۶
هکتور: ۴۳۱
هلمولتز: ۲۵۴
هلند: ۵۴، ۱۰۸
هلو: ۳۱۴، ۵۴۵
هلوسین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]: ۳۳۸ (ح)
هلیانته‌موم (نوعی گل): ۱۷۲، ۵۴۹
هلیکس پماسیا: ۴۵۳
هما، پرنده: ۴۵ (ح)
همبولدت (زمین‌شناس): ۳۵۶، ۴۳۴
همشایر، ناحیهٔ: ۲۷۷
همی‌پتر [بخشی ازحشرات است]: ۷۷
هند: ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۵۲، ۵۴، ۹۸، ۱۰۲، ۱۹۹، ۲۱۰، ۲۶۸، ۲۹۷، ۳۷۲، ۳۸۴،

۴۰۱، ۴۳۴، ۴۳۵، ۴۳۶، ۴۳۸، ۴۵۲
(شرقی).
هوایی، کبوتر: ۴۵ (ح)
هوبر، پیر: ۲۶۱، ۲۶۳، ۲۷۶، ۲۷۷، ۲۷۸،
۲۸۱، ۲۸۲، ۲۸۵، ۲۸۶
هوتریوین [دوره‌ای از دوره‌های زمین شناسی]:
۳۳۸ (ح)
هورته، کبوتر: ۵۲
هوزینگر: ۲۲
هوکر: ۸۷، ۱۳۶، ۱۶۹، ۱۷۶، ۱۹۰، ۱۹۴،
۴۳۱، ۴۳۴، ۴۳۵، ۴۳۶، ۴۳۷، ۴۳۸،
۴۳۹، ۴۴۵، ۴۴۸، ۴۵۴، ۴۵۵، ۴۸۲،
۵۴۶
هوموپتر: ۴۷۸
هوموزیگوت: ۲۷، ۳۱، ۱۶۶ (ح)
هوو (نام درختی است): ۱۳۰، ۲۵۲
هیپاریون(از پستانداران سنگواره شده): ۳۸۹
۵۸۰، ۵۸۳
هیپاسترم: ۳۰۴، ۳۱۵
هیپرتروفی (بیماری): ۲۳ (ح)
هیپوبوسپده (تیره‌ای از مگسها): ۱۰۰ (ح)
هیپوتریوم (گروهی از ماهیها): ۳۹۷ (ح)
هیپوتز: ۱۷۸، ۱۸۷، ۱۸۸، ۲۰۶
هیدرو فلاسه: ۴۱۸
هیر: ۴۱، ۱۴۱
هیرتانك: ۴۲۴
هیر فورد، گاو: ۵۵، ۱۴۵
هیست: ۴۳۱
هیکس: ۳۷۱
هیگاندروف: ۳۵۷
هیلدبراند، پرفسور: ۳۰۴
هیلر، ایزیدور ژوفرواسنت: ۲۱، ۶۸، ۱۹۳،
۱۹۵، ۱۹۷، ۲۰۲، ۴۸۷
هیمالیا، کوههای: ۱۹۰، ۴۳۱، ۴۳۴
هیمنوپتر: ۲۰۴، ۲۲۸، ۲۲۹، ۲۵۳، ۲۷۵
(ح)؛ ۴۶۹
هیوزریس: ۳۱۹
هیویت: ۳۱۹

## ی

یاکریم، کبوتر: ۶ (ح)؛ ۴۹
یاهو، کبوتر: ۴۵، ۴۶ (ح)؛ ۴۹
یك‌کتی، کبوتر: ۴۴ (ح)
یوات: ۵۸، ۶۲، ۵۰۸
یورکشایر: ۱۴۵
یونان: ۴۱۶ (ح)

## اعلامی که در لیست اصلی از قلم افتاده است


### آ

آلیسما (نام گیاهی است): ۵۷۶[بین «آلمان» و «آمازون»]
آنتی‌رینیده: ۵۴۹ [ «بین آنته‌کینوس» و «آنتیل»
آویکولر (پرنده‌ای شکل): ۵۷۰، ۵۷۱، ۵۷۲، ۵۷۳، ۵۷۹ [بعد از «آنوما»]

### «الف»

اپی، خوك: ۵۸۰ [بین «اپیدرم» و «اپین و- نیت» ]
ارتواسپرم: ۵۴۸ [بین «ادواردز، میلز» و «اردك»]
اسپانتاگوس (نوعی خارپوست): ۵۶۸ [بین «اسپانارسین» و «اسپانیا»]
اسپور: ۵۳۵ [بین « اسپرنگل » و « اسپنسر، هربرت»]
امی‌اوریس (نوعی خارپوست): ۵۶۹ [بین «اوریالاکریمان» و «اوکاپیتن»]
اکسالیس (نوعی گیاه): ۵۷۶ [بین «اکبرشاه» و «اکلیپس»]
اکس سپونسا: ۵۶۰ [بین « اکبر شاه » و «آملیپس» ]
اکینوس (نوعی خارپشت): ۵۶۸ [بین«اکین» و«اسموبرانش»]
اکینونوس (نوعی خارپوست): ۵۶۸ [ بین «الاسموبرانش»]
انونیس کولومبه، گل: ۵۴۷ [ بین «انگور فرنگی» و «اوتارد»]

### «ب»

بارتلت: ۵۶۱ [بین «بارب، کبوتر» و «بار- تونین»]
بارسك: ۵۷۱، ۵۷۲ [بین «باسترك»و«باشه»]
بالنوپترا روستراتا (نوعی نهنگ): ۵۵۸، ۵۵۹، ۵۶۱ [بین «بالن» و «بانتام»]
بروکا: ۵۴۴ [بین «برنئو، کوهستان» و «برون، رابرت»]
بروهم: ۵۶۵ [ بین « برون، رابرت » و «بریتانیا»]

### «پ»

پترو داکتیل: ۵۸۰ [بین «پترل فولمار» و «پرامل»]
پرش (نوعی ماهی): ۵۶۳ [بین «پرست ویچ» و «پرکاغذی، کبوتر»]
پریون: ۵۶۰[بین «پریدونیت» و«پستدامین»]
پریه: ۵۶۸ [بین «پروئیت» و«پستدامین»]
پلورونکتیر: ۵۶۲ [بین «پلوروترم» و«پلی-

آنسباکین»] و«پلیکان»]
پلی‌زوئر: ۵۷۰، ۵۷۱، ۵۷۲، ۵۷۹ [بین «پلی‌آنسباکین» و«پلیکان»]
پوشه: ۵۶۵[بین«پوتوا» وپوفینوریابراردی»]

«ت»

تراکر، دکتر: ۵۶۴ [بین «تخته، کبوتر» و «تراکی پتروس آرویتوس»]
تراکی پتروس‌آرکیتکوس(نوعی‌ماهی): ۵۱۴ [بین «تخته، کبوتر» و«ترانوال»]
توتیا (نوعی‌سخت‌پوست): ۵۶۷، ۵۶۸، ۵۶۹ [بین «توتون» و «تودم‌دار، کبوتر»]
توچ: ۵۴۸ [توتون» و «تودم‌دار، کبوتر»]
توربوت، ماهی: ۵۶۵ [بین«توران»و«توربی، کبوتر«]

«ت»

دماغه سبز، مجمع‌الجزایر: [بعد از«کاندول» و قبل از «دمرین» ]
دی‌ایك: ۵۵۸ [بین «دی‌اکتیل» و«دیپاکوس»]

«ر»

رایت، چانسی: ۵۵۳ [بین «رامسوسکه» و «رایك»]، ۵۸۲

«ز»

زانتوکسیلون: ۵۴۹ [بین «زالو» و «زاهدی، اسماعیال»]
زئونیت: ۵۷۰، ۵۷۱ [زاهدی، اسماعیل» و «زبان‌گنجشك»]

«ژ»

ژونررمانیا[نوعی‌شبه‌خزه]: ۵۵۸ [بین«ژورده» و «ژی‌آبی‌رنگ»]

«س»

سالون: ۵۶۰ [بین «سالتر» و«سانتونین»]
سپاتولا (نوعی اردك): ۵۵۹، ۵۶۰، ۵۶۱، ۵۷۸ [بین «ساهلین» و«ستر»]
ستاره دریائی (نوعی‌سخت‌پوست): ۵۶۷، ۵۶۸، ۵۶۹ [بین «ساهلین» و «ستر»]
سراب: ۵۴۷ [بین «ستراپ، استین»و«سرامی، قدمعلی»]
سرکوپیته کوس (نوعی میمون): ۵۶۵، ۵۶۶ [بین «سر. سبرایت» و«سر. لایل»]
سروکسیلوس لاسراتوس، حشره: ۵۵۸ [بین «سرس‌واژنیالیس» و «سر. هرون»]
سفره،ماهی: ۵۶۲، ۵۶۵ [بین «سفرآفرینتر،» و «سفید،کبوتر»]
سلواسپرم: ۵۴۸ [بین «سلاسین» و«سمپسون»]
سیپریدیوم، گل: ۵۷۳ [بین «سیب زمینی» و «سیپریدنیا»]

«ش»

شوبل، دکتر: ۵۴۶ ]بعد از «ستراپ،استین» وقبل از «سرامی، قدمعلی»]

«ف»

فرناندز، جان:۵۲۸ [بین «فرگات»و«فرناندو پو»]

«ک»

کارتاموس: ۵۴۸ [بین «کارتام» و «کاردون»]
کارواله (نوعی‌ماهی تخت): ۵۶۴ [بین «کاردون» و «کارنین»]
کربیلاتور (تیره‌ای از پرندگان): ۵۵۹ [بین «کربونیفر» و کرتاسه»]
کرکس: ۵۷۱ [بین «کرسرل» و «کرکوس»]

«گ»

گواناکو: [بین «گنین» و «گوتداندین»]
گوساله: ۵۳۰ [بین «گوس» و «گوسفند»]

«ل»

لاسه‌پد: ۵۶۱ [بین «لاروی» و «لاشخور»]
لاکوود (طبیعی‌دان) [بین «لاکنانتس» و «لاله عباسی»]
لایبنیتس: ۵۳۱ [بین «لاو، ار.اف» و «لبنان»]
لینوم: ۵۸۶ [بین «لی‌میه» و «لیویس»]
لیویز: ۵۳۵، ۵۴۲ [بین «لیور» و «لیویس»]

«م»

مالم: ۵۶۳، ۵۶۴ [بین «مالتوس» و «ماله»]
مایستر، هوف: ۵۷۶ [بین «مساسیترس» و «متابولیك»]
مجمع‌لینه‌ای، : ۵۳۵ [بین «مجارستان» و «مجموعه باراند»]
مدیکوسرجیکال، مجلهٔ: ۵۸۰ [بین «مریترانه‌ای مناطق» و «مرغ»]
مرگانتا آرماتا (نوعی اردك): ۵۶۰ [بین «مرکبان» و «مریل»]
موپریتوس: ۵۳۳ [بین «مندلیف» وموتاژن»]
موراند، گیاه: ۵۷۶ [بین «موتاسیون» و «موراندیا»]
موراندیا، ساقه‌گلدار: ۵۷۶ [بین «موتاسیون» و «مورای»]
موس موریوس (نوعی موش): ۵۶۵، ۵۶۶ [بین «موستلاویزون» و «موش»]

«ن»

ناژلی: ۵۴۴، ۵۵۰ [بین «ناخن‌رو» و «ناگدلی»]
نسترن وحشی، گل: ۵۲۴ [بین « نروژ » و «نلومبیوم»]
نیاتا، گاو: ۵۵۲، ۵۸۱ [بین «نهنگ» و «نیکوتینا اکومنیاتا»]
نیچه، دکتر: ۵۷۱ [بین «نهنگ» و «نیکوتینا اکومنیاتا»]

«ه»

هلیانته‌موم‌موتابیل: ۵۴۹ [بین «هلیانته‌موم» و «هلیکس پماسیا»]
هنسلو، پرفسور: ۵۶۵ [بین «هند» و «هوایی، کبوتر»]
هولوتوری (نوعی خار پوست): ۵۷۰ [بین «هوکر» و «هومار، خرچنگ»]
هومار، خرچنگ: ۵۷۲ [ بین «هوکر» و «هوموپتر»]
هیپرادون بیدانس (نوعی نهنگ): ۵۶۱ [بین «هیپاسترم» و «هیپرتروفی»]
هیپوگلوسوس پنگویس، ماهی: ۵۶۲ [بین «هیپوتز و «هیدروفیلاسه»]

«ی»

یارل: ۵۶۴ [بالاتر از «یاکریم، کبوتر»]

# توضیح پاره‌ای کلمات و اصطلاحات دشوار

**آب‌بازان**

شاخه‌ای‌از اجداد خزندگان‌که هنوزباقی‌مانده‌اند نوزادان این‌گروه آبزی بوده یـا آبشش تنفس می‌کنند مثل قورباغه و سمندر

**آبشش**

اندام تنفس آبزیان بـا سازمانی مخصوص کـه قادر است اکسیژن محلول درآب را جذب‌کند

**آذین**

آرایش‌گل یا برگ برساقه وشاخسار

**آنتوموستراسه Entomostracé**

گروهی ازسخت‌پوستان‌که درآنها تمام‌بخش‌های پیکرمتمایزاند ـ آبشش‌دارند ـ پاها یااندامهای دهانی ازکرك نرمی پوشیده شده است. اغلب‌از لحاظ جثه‌کوچك‌اند

**ائوسن**

نخستین چینه‌ها از تقسیمات سه‌بخشی رسوبات دوران سوم. در این چینه‌هـا سنگـوارهٔ صدف نرمتنانی را هم می‌بینیم‌که برخی از تا امروز به‌هستی خود ادامه داده‌اند

**ارتواسپرم Orthosperme**

نام اختصاصی میوهٔ گیاهان چتری که بذری بر ـ افراشته دارند

**انفوزوار**

جانوران میکرسکپی تك یاخته‌ای.این‌جانوران پوشیده از مژکهای لرزانی هستند که جابجایی جاندار وگرفتن ذرات غذایی را عهده‌دارند.

**اندمیك**

آنچه مختص به‌ناحیهٔ مخصوصی است

**اوولیتیك Oolithique**

توده‌های رسوبی انبوهی که در برخی از لایه‌ها دانه‌های آهکی شبیه تخمك دیده می‌شود

**باستانی شکل یا آرکه‌تیپ (Archétype)**

صور دلخواه ابتدائـی کـه اشکال جدیدگروهی مفروض از آنها منبعث شده است

**بال‌قابی**

دو بال قدامی برخی از کلئوپترها که‌کیتنی و سخت شده به‌سان سرپوشی دوبـال غشائی خلفی را پنهان می‌کند. هنگام پرواز ابتدا دو بـال قابی بلند می‌شود بـالهـای غشائی از زیر آن بیرون‌می‌آید وتوسط اینها حشره پروازمی‌کند. مثل پینه‌دوز

**برآمدگی سر استخوان یا آپوفیز**

برجستگی‌طبیعی‌استخوان‌که محل اتصال‌رباطات عضلانی است

**بساك**

برجستگی پر از دانه‌های گرده در انتهای پرچم گل

**بی‌دندانان**

رده‌ای از پستانداران که لااقل دندانهای پیشین در آروارهٔ بالا و پائین وجود ندارد

**پالئوزوئیك**

کهن‌ترین رسوبات زمین‌شناسی حاوی سنگواره

**پلئوریسم (Pleorisme)**

گلهای به‌ظاهر منظم در رستنی‌هایی که قاعدتاً گلهای نامنظم دارند

**پلئوستوسن**

آخرین دورهٔ دوران سوم

**پلك سوم یا نیکتیانت Nlctitante**

غشائی نیمه شفاف درچشم پرندگان وخزندگان که از گوشه داخلی چشم به‌روی قرنیه کشیده می‌شود تا چشم را در برابر نور شدید یاگرد و غبار حفظ‌کند. بقایای تحلیل رفته پلك سوم‌در انسان هم هست که اصطلاحاً کار نکول چشم (Caroncule) نامیده می‌شود

**تخته سنگهای سرگردان**

تخته سنگهای عظیمی که معمولا توسط عوامل طبیعی و بیشتر از همه یخچالها از مکان اصلی حمل شده‌در زمینهای رسی‌وغیره‌برجای مانده‌اند

**تخصیص یافتن**

مخصوص شدن عضوی برای‌انجام عملی مفروض

**تغییرات وابسته**

اشاره بر پدیده یا صفتی است که هنگام تغییر پدیده یا صفت دیگری همراه آن دگرگون می‌شود

**تك لپه‌ای**

گیاهانی که بذرشان یك لپه بیشتر ندارد. تیغهٔ چوبی میان پوست وسازمان چوبی مرکزی‌ساقه دیده نمی‌شود. رگ برگهای‌شان طولی و بدون انشعاب است. مثل‌گندم و جو

**تمایز یافتن Differenciation**

افتراق یافتن بخشها یا اندامهائی که در بادی امر کاملاً یکسان‌اند.

**جامعهٔ جانوری یاگیاهی**

اشاره به‌جانوران یاگیاهانی است‌که دریك‌مقطع زمانی یا زمین‌شناسی زیسته‌اند یا می‌زیند

**جانداران سرگردان**

به‌صور یا گروه های جانداری اطلاق می‌شود که براساس مختصات مهمی از صور یا گروه‌های همجوار دیگر درهمان دسته جدا می‌باشندوقرار دادن آنها در دستهٔ مورد نظر به سهولت ممکن نباشد

**جناغ پرنده**

اشاره به‌استخوان دو شاخه‌ای است‌که از اتصال دو استخوان ترقوه حاصل می‌آید

**جفت‌داران**

آن‌گروه از پستانداران‌که تغذیهٔ جنین در شکم مادر ازطریق جفت‌انجام می‌گیرد.

پستانداران به‌دوگروه جفت‌دار و بی‌جفت تقسیم می‌شوند

**چشم ساده یا اوسل (Ocelle)**

در حشرات چشم ساده بر فرق سر و در سمت داخل چشمهای مرکب قرار می‌گیرد

**حشرات حفار**

اشاره به‌حشراتی است که دارای این خصلت‌اند که جهت تخم و کرمینهٔ خود قادر به‌حفر لانه‌در زمین یا پوست درخت و غیرداند

**دمپالچه**

چندین‌مهرهٔ آخری‌ستون‌فقرات‌که‌با یکدیگرمفصل شده به‌لگن خاصره متصل‌اند

**دو رگه**

مولود حاصل از آمیزش دو نوع متمایز

**دو شکلی وچند شکلی**

اشاره بر انواعی است‌که هر یك به‌دو یا چند صورت متمایز دیده می‌شوند

**دو لپه‌ای**

اشاره به‌گروهی ازگیاهان است که همه در این خصلتها مشترك‌اند

۱ـ بذرشان دو لپه دارد

۲ـ میان پوست وطبقه چوبی قدیمی ساقه یك لایه چوب نوین قرار دارد

۳ـ رگ برگها شبکه‌ای شکل هستند

۴ـ تقسیمات‌گل در آنها مضربی از پنج است

**روزنداران یا فورامینیفرها**

جانداران تك سلولی واجد پوستهٔ آهکی‌که در این پوسته سوراخهای زیادی به‌چشم می‌خورد و از سیتوپلاسم ژلاتینی شکل جانوراستطاله‌هایی از سوراخها خارج‌می‌شود جانور بااین‌رشته‌های ظریف مواد غذائی را می‌گیرد.

**ریزوپود یا ریشه‌پایان Rhizopode**

شاخه‌ای از تك یاخته‌ای‌هاکه جزو روزن داران حساب می‌شوند و استطاله‌های ستوپلاسمی آنها درازاست

**زوئه‌آ به‌شکل ـ زوئه‌آ Zoea**

نخستین دوران نمو بسیاری از سخت پوستان متعالی

**زئوئید (Zooide)**

بسیاری ازجانداران پست مثل مرجانهادوطریق تکثیر دارند یکی از طریق‌گامت آزادکه اولین نقطهٔ حرکت برای پیدایش‌گروههای اجتماعی است وقتی تخم باروری در نقطه‌ای ثابت شداز آن جاندارکامل پدید می‌آیدکه از طریق جوانه زدن‌گروهی بزرگ ایجاد می‌کند درحجرات‌این جامعه‌جانداران‌درعین ارتباط‌مستقل‌ازیکدیگرند وهرکدام‌زئوئید نامیده می‌شوند. گامت‌ازهمین‌ها زاده می‌شود

**سلوسپرم**

نام مخصص میوهٔ گیاهان تیره چتری‌که درسطح درونی بذری فرو رفته دارند

**سیستم دونین یا چینه‌های دونین**

سلسله‌ای از رسوب عصر پالئوزوئیك مشتمل‌بر رسوبات ریگهای سرخ رنگ

**سقط شده یا مسقوط**

هنگامی عضوی را سقوط شده‌گویند که در همان ابتدای تکوین اعضاء رشد آن متوقف‌شده‌باشد

**سیستم کامبرین**

لایه‌های رسوبی میان چینه‌های لوریانسین و سیلورین این لایه‌ها اخیراً به عنوان کهن‌ترین طبقات حاوی سنگواره شناخته شده است

**سیستم لوریانسین**

لایه‌های رسوبی بسیارکهن که آثار قدیمی‌ترین مواد آلی درآنها دیده می‌شود.

**شاخك**

اندامهای متشکل از مفاصل متعدد درسرحشرات، سخت پوستان و هزارپایان. شاخك‌ها ارتباطی به‌سازمان دهانی ندارند

**ضمور یافته و تحلیل رفته**

توقف نمو عضو یا بخشی از عضو در ابتدای رشد و نمو جاندار

**غیر متقارن**

موجودی که دو نیمه غیر همانند دارد

**فضای حیاتی یا حوزهٔ زیست**

منطقه‌ای که گیاه یا حیوان بطور طبیعی در آن گسترش می‌یابد ـ از لحاظ مفهوم زمانی دوران خاصی از زمین‌شناسی است که موجود مفروضی درآن می‌زیسته وسنگوارهٔ بسیار برجای گذارده است

**کربونیفر**

چینه‌های رسوبی که غیراز رسوبات دیگردرمیان آن ترکیبات ذغالی یافت می‌شود. این‌سیستم‌به قدیمی‌ترین بخش عصر پالئوزوئیك تعلق‌دارد.

**کورکولیون Curculion**

نام قدیمی گروهی از حشرات کلئوپتر که تارس آنها چهاربند دارد. شاخکهای‌شان درطرفین سر منقار مانند آنها قرارگرفته است

**گانگلیون یا عقدهٔ عصبی**

گرهی‌است عصبی که‌درجانوران پست‌نقش مرکز اعصاب را بازی می‌کند در جانوران متعالی گانگلیونها بر سر راه اعصابی قرار دارند که ازسیستم‌اعصاب‌مرکزی خارج می‌شوند گاه دراین گانگلیون‌ها چند رشته عصبی داخل می‌شود و رشته‌هایی که ازآن خارج می‌شوند ترکیب جدیدی ایجاد می‌کند

**لگن خاصره**

همان کمربند استخوانی که اندامهای خلفی مهره داران به‌آن مفصل می‌شود

**لپیدوپتر**

رده‌ای ازحشرات با خرطومی دراز وپیچ‌خورده و چهار بال بزرگ پروانه‌ها دراین رده قرار دارند

**مالاکوستراسه Malacostracé**

ردهٔ بوجستهٔ سخت پوستان شامل خرچنگ عادی

**ملانیسم**

انباشته شدن رنگدانه‌ها بطورغیر عادی‌درپوست یا اعضای دیگر. این حالت درست خلاف زالی یا آلبینیسم است که اصلا رنگدانه وجود ندارد یا بسیار اندك است

**مورن Moraine**

توده‌های برهم انباشتهٔ سنگ و خاك که توسط یخچالها در دره جابجا شده‌اند

**میزیس؛ به‌شکل میزیس Mysis**

دوران نمو برخی از سخت پوستان معروف به لانگوست Langouste کدطی‌نمو به‌سخت‌پوست متعالی‌تری بنام میزیس شبیه هستند

**نوپلیوس؛ به‌شکل نوپلیوس Naupliut**

دوران نخستین‌نمو بسیاری‌ازسخت‌پوستان‌خاصه گروه‌های‌پست. دراین دوران جانوار اندامی فرد و سه جفت پا دارد. سخت پوست معروف به‌خاکشی آبهای‌شیرین‌را نیز نوپلیوس‌می‌نامند.

**واپس‌گرائی**

هنگامی که جانوری در سن‌رشادت نسبت‌به‌ادوار

نمو پیش از رشادت ناکاملتر بنظر برسد گویند واپس گرائی دارد و نیز اگر در سن رشادت نسبت به انواع مجاور و انواع اجدادی پست‌تر باشد واپس گرائی داشته است

## همانندی

شباهت ساختمانی دو (عضو بر اساس نقش عملی آنها مثل همانندی بال حشره و بال پرنده

## همسانی

رابطهٔ بخشهایی که از نمو جنینی مربوطه پدید می‌آیند خواه در جانوران مختلف باشد مثل دست انسان و اندام قدامی چهارپایان خواه در یک جانور باشد مثل قطعات یا حلقه‌ها وضمائمی که در هر قطعه از کرم یا هزارپا دیده می‌شود. همسانی اخیر را همسانی ردیفی هم گویند. بخشها یا اندامهایی که چنین رابطه‌ای دارند همسان نامیده می‌شوند. در رستنی‌ها بخشهای مختلف گل همسان است و ازطرف دیگر میان گل و برگ نیز همسانی عمومی وجود دارد.

## همیپتر

رده یا تحت رده‌ای از حشرات که خاصیت مشترک مهم‌شان عبارت است از پیدایش ضمائم دهانی برجسته ومفصل‌دار مثل ساس. بخش ابتدائی بال

## هوموپتر

تحت رده‌ای ازحشرات همیپتر که بالهای قدامی‌شان یا کاملا غشائی است یا به‌سان چرم مثل‌شته بال خلفی آنها شاخی شده فقط انتهای بالها غشائی مانده

## هیمنوپتر

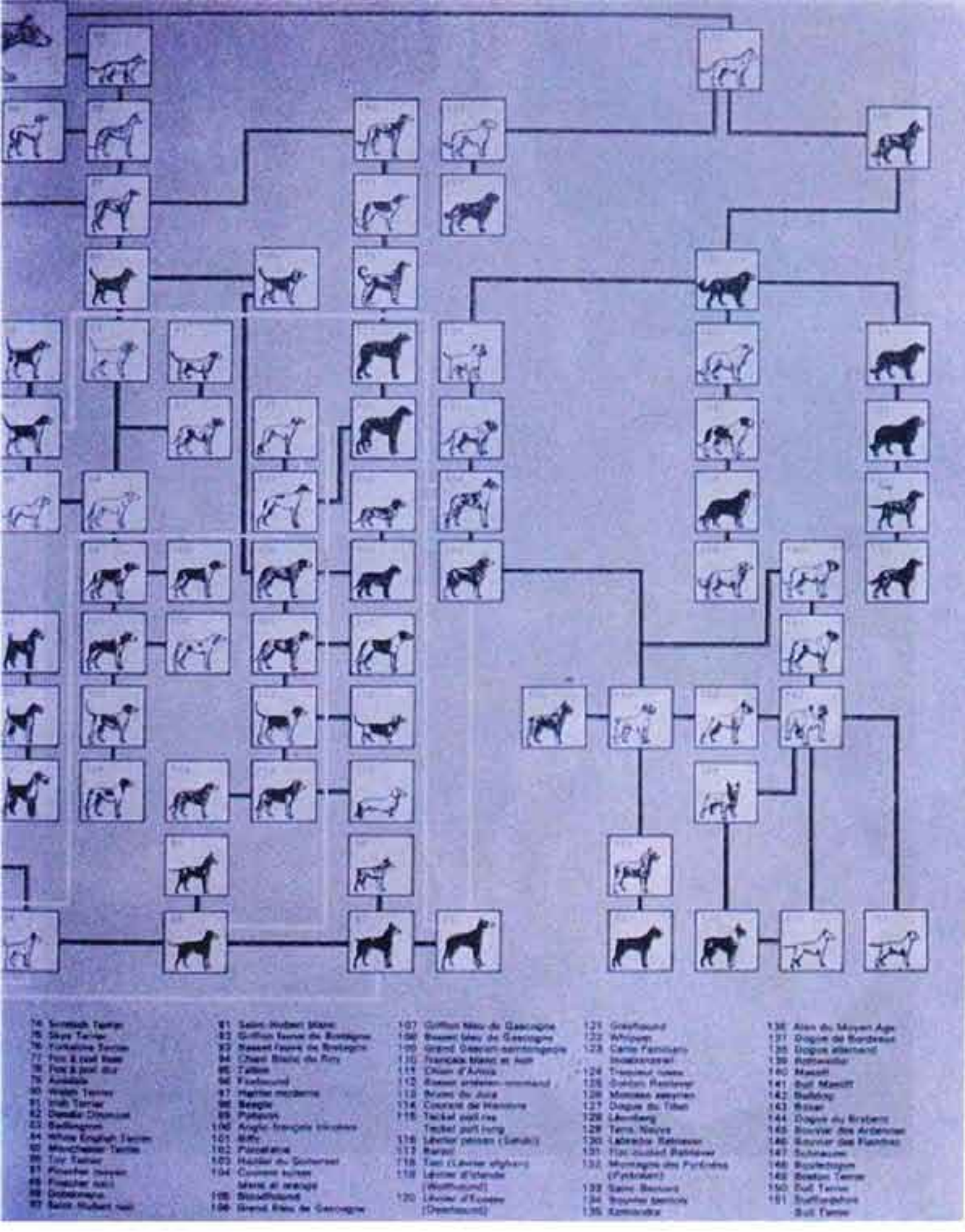
رده‌ای ازحشرات که چهار بال غشائی و آرواره‌هایی مخصوص جویدن دارند. در بالهای غشایی‌شان انشعابات عصبی دیده می‌شود مثل زنبور عسل

# تصاویر

**گل سرخ خزه‌ای**

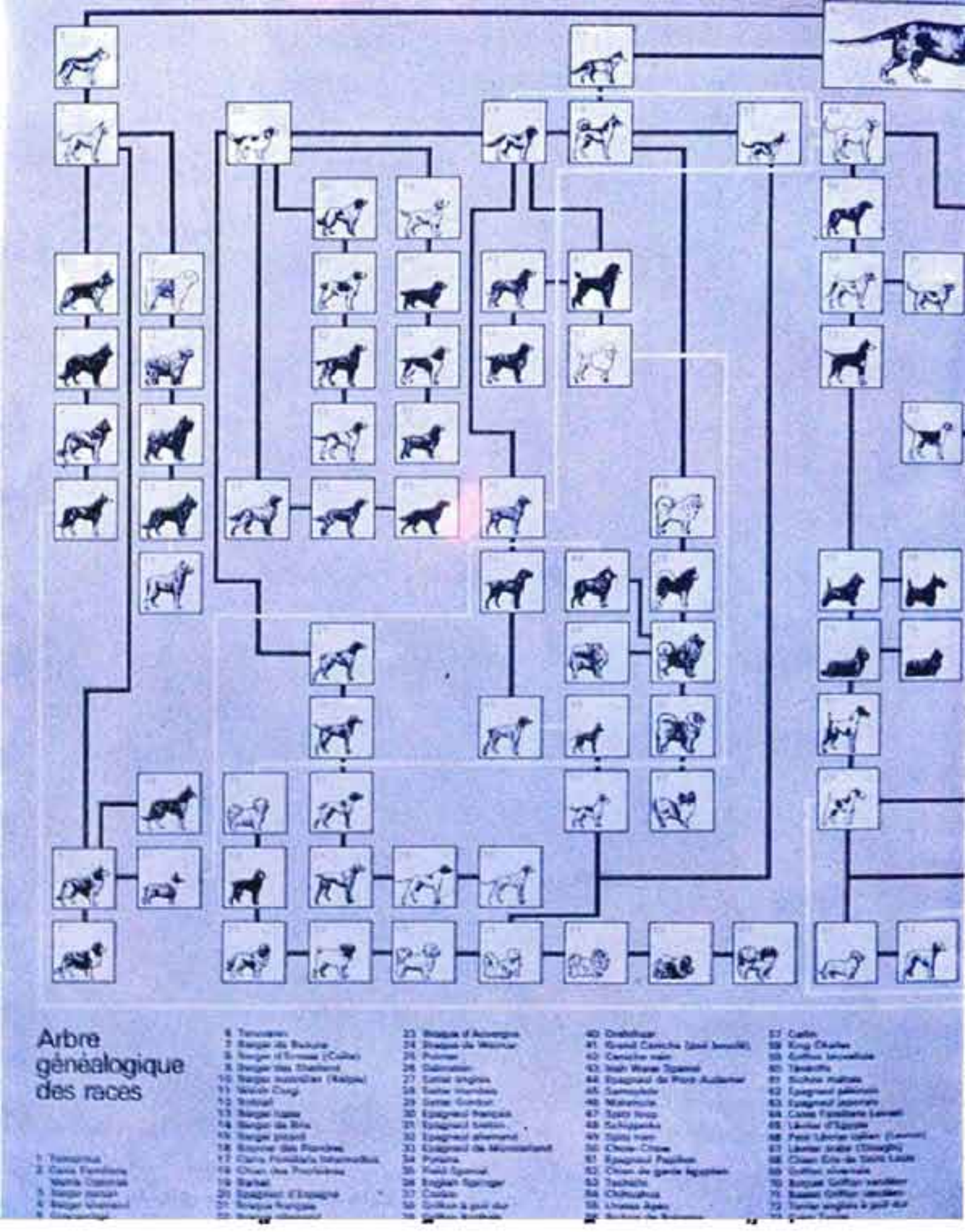
*برای نخستین بار در سال ۱۷۹۶ در هلند توصیف شد. دم‌گل، نهنج و کاسبرگهای آن از بافتی شبیه خزه پوشیده است. در شکل، بافت مزبور را روی غنچهٔ ناشکفته به خوبی می‌توان تمیز داد.*

*از کتاب Les Roses Petits Atlas Payot Lausanne.*

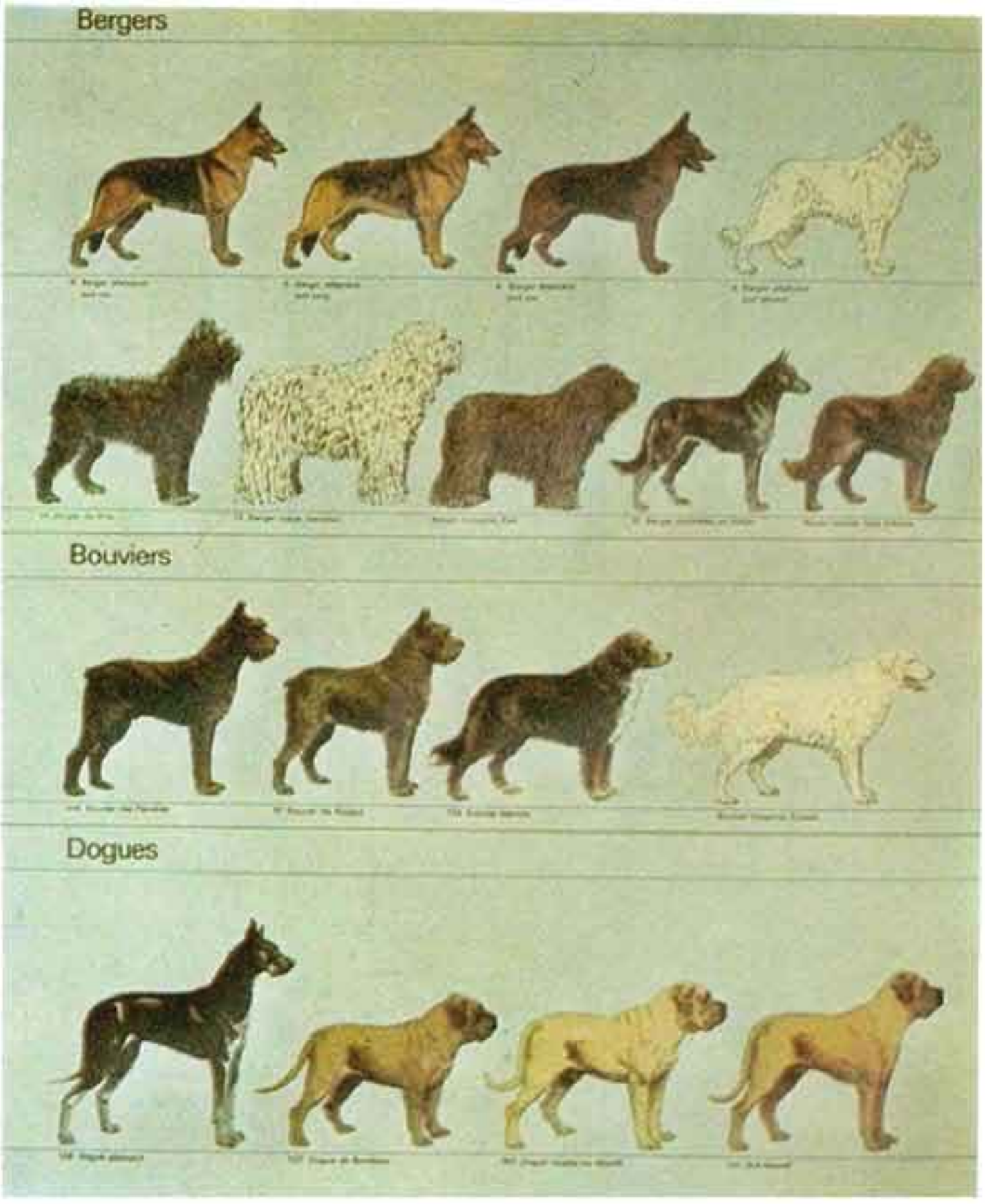


**تابلو انشقاق نژادهای سگ**

*از کتاب Grand dictionnaire des animeaux انتشارات Bordas سال ۱۹۷۳.*

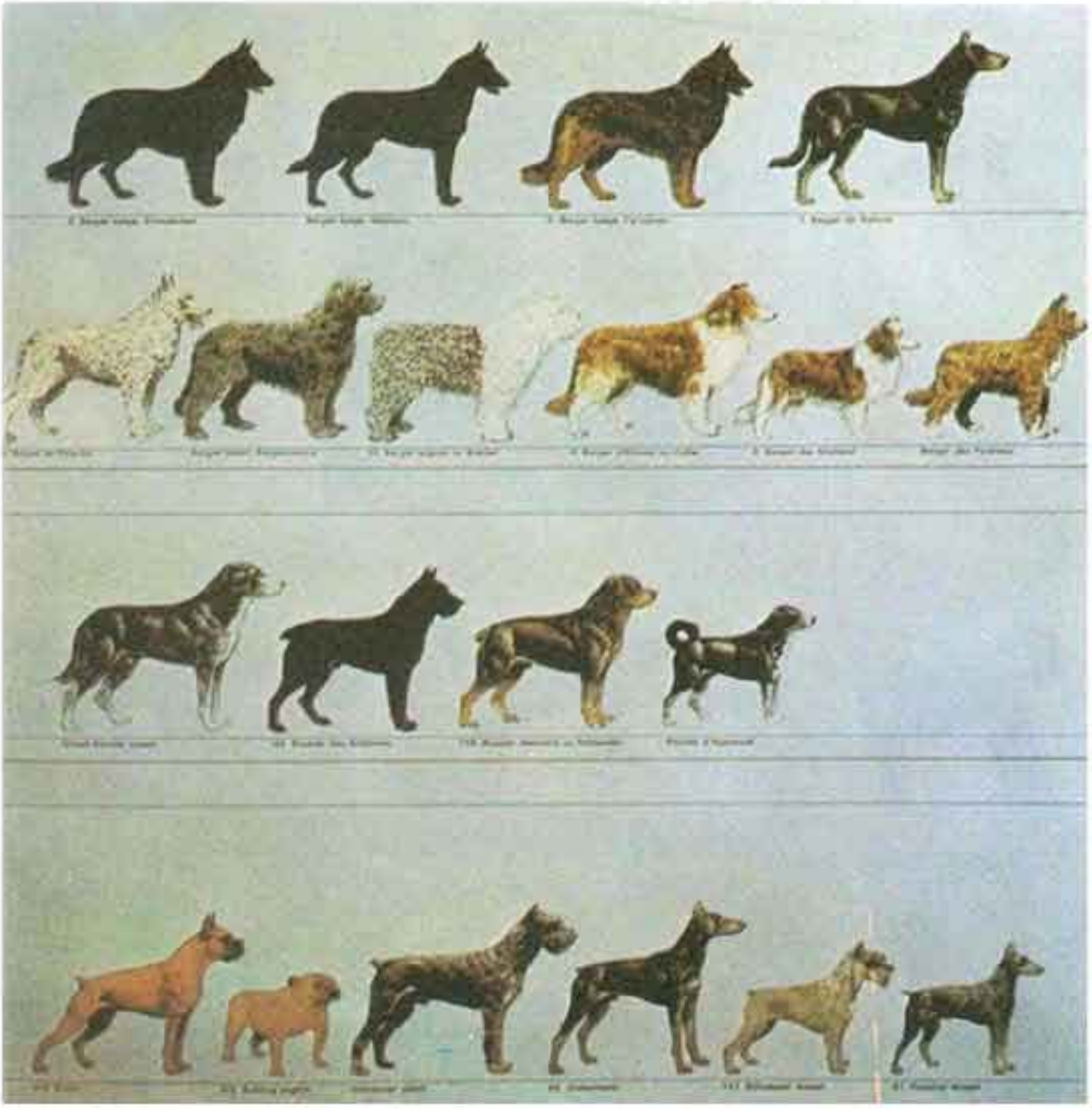


# Arbre généalogique des races




**سگهای پاسبان و خدمات**

*از کتاب Grand dictionnaire des animeaux انتشارات Bordas سال ۱۹۷۳.*

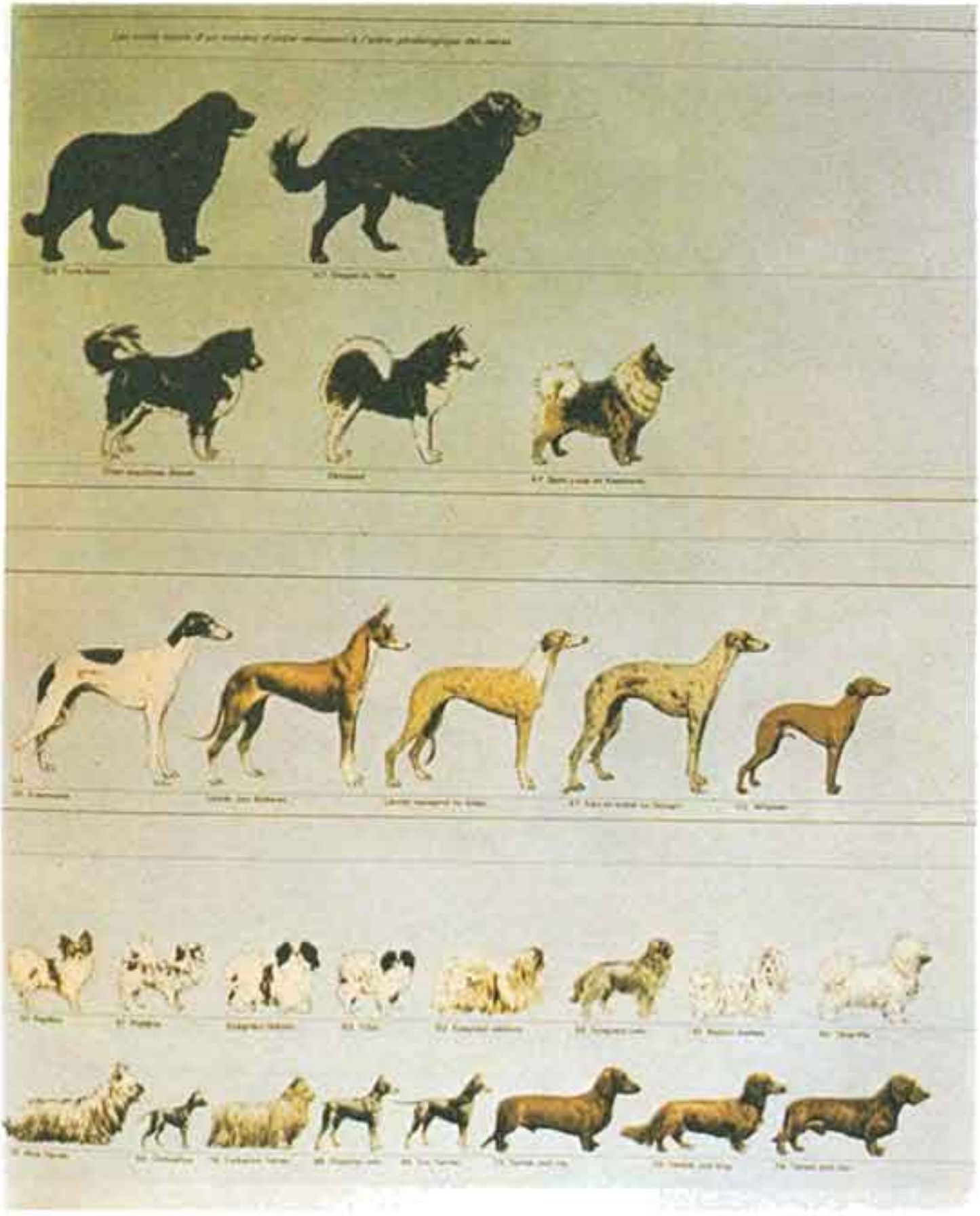


**سگهای پاسبان و خدمات**

*از کتاب Grand dictionnaire des animeaux انتشارات Bordas سال ۱۹۷۳.*

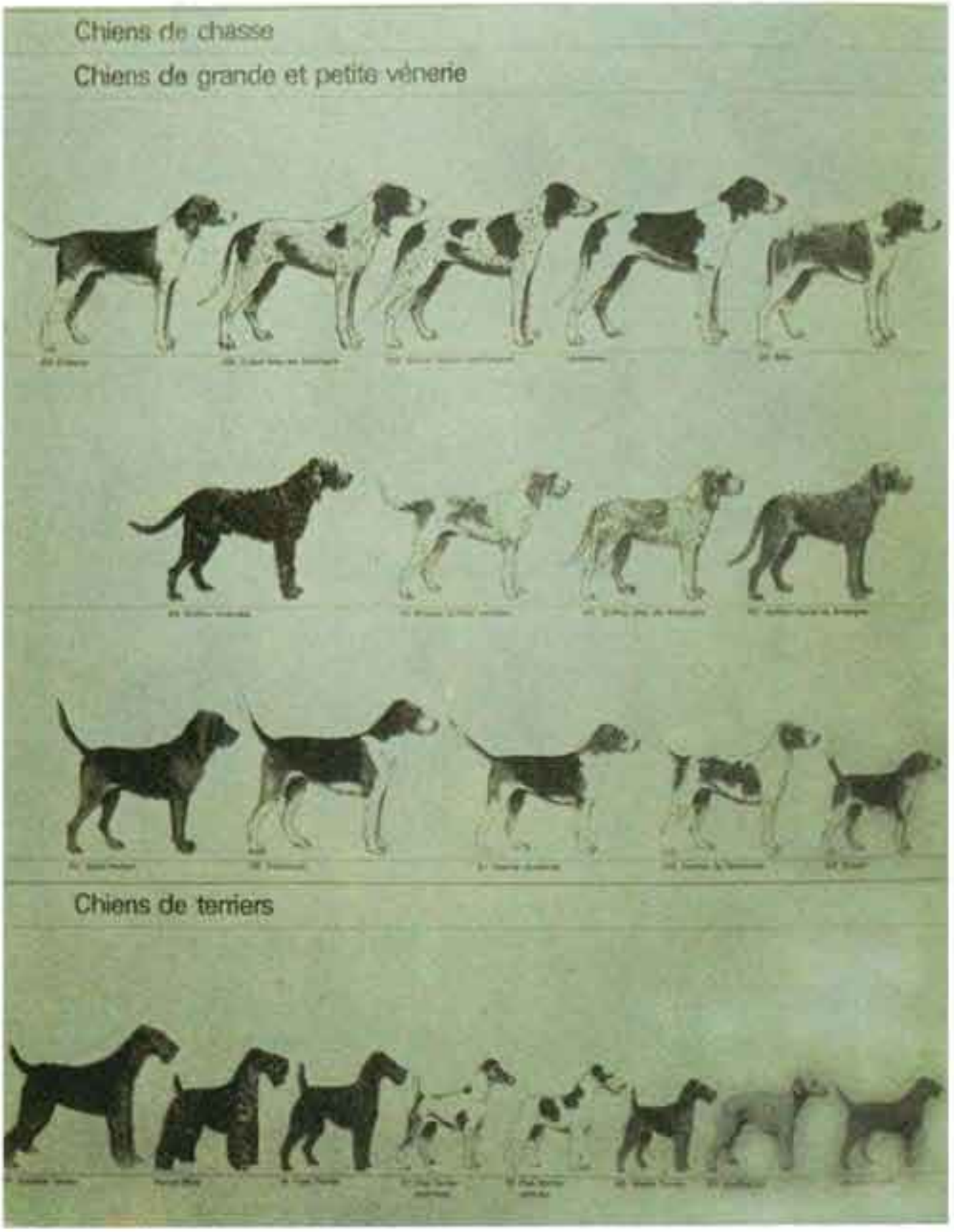
**سگهای کوهستانی که برای کشیدن وسائط نقلیه مورد استفاده قرار می‌گیرند و برخی سگهای زینتی**

*از کتاب Grand dictionnaire des animeaux انتشارات Bordas سال ۱۹۷۳.*



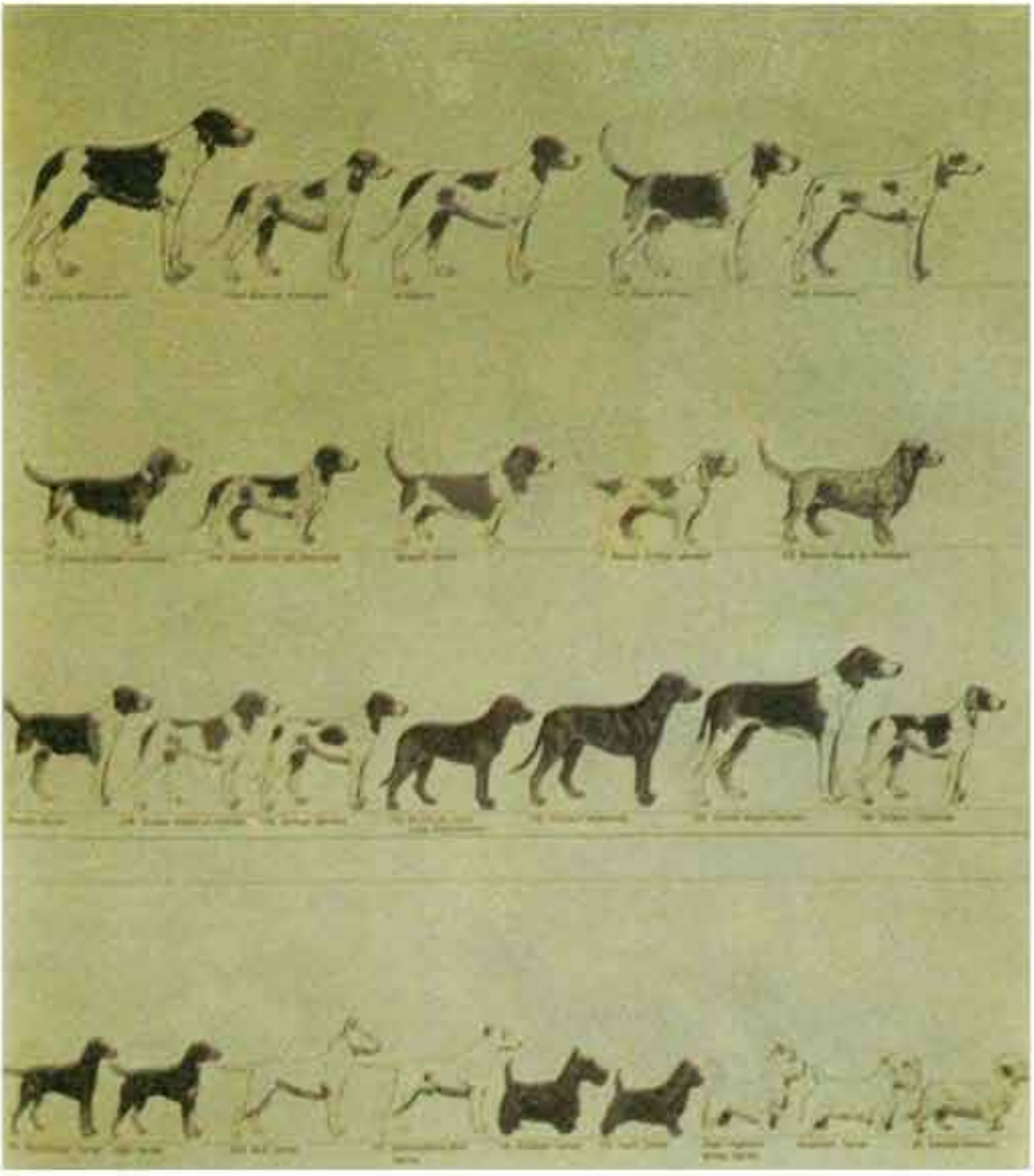
**سگهای کوهستانی که برای کشیدن وسائط نقلیه مورد استفاده قرار می‌گیرند و برخی سگهای زینتی**

*از کتاب Grand dictionnaire des animeaux انتشارات Bordas سال ۱۹۷۳.*



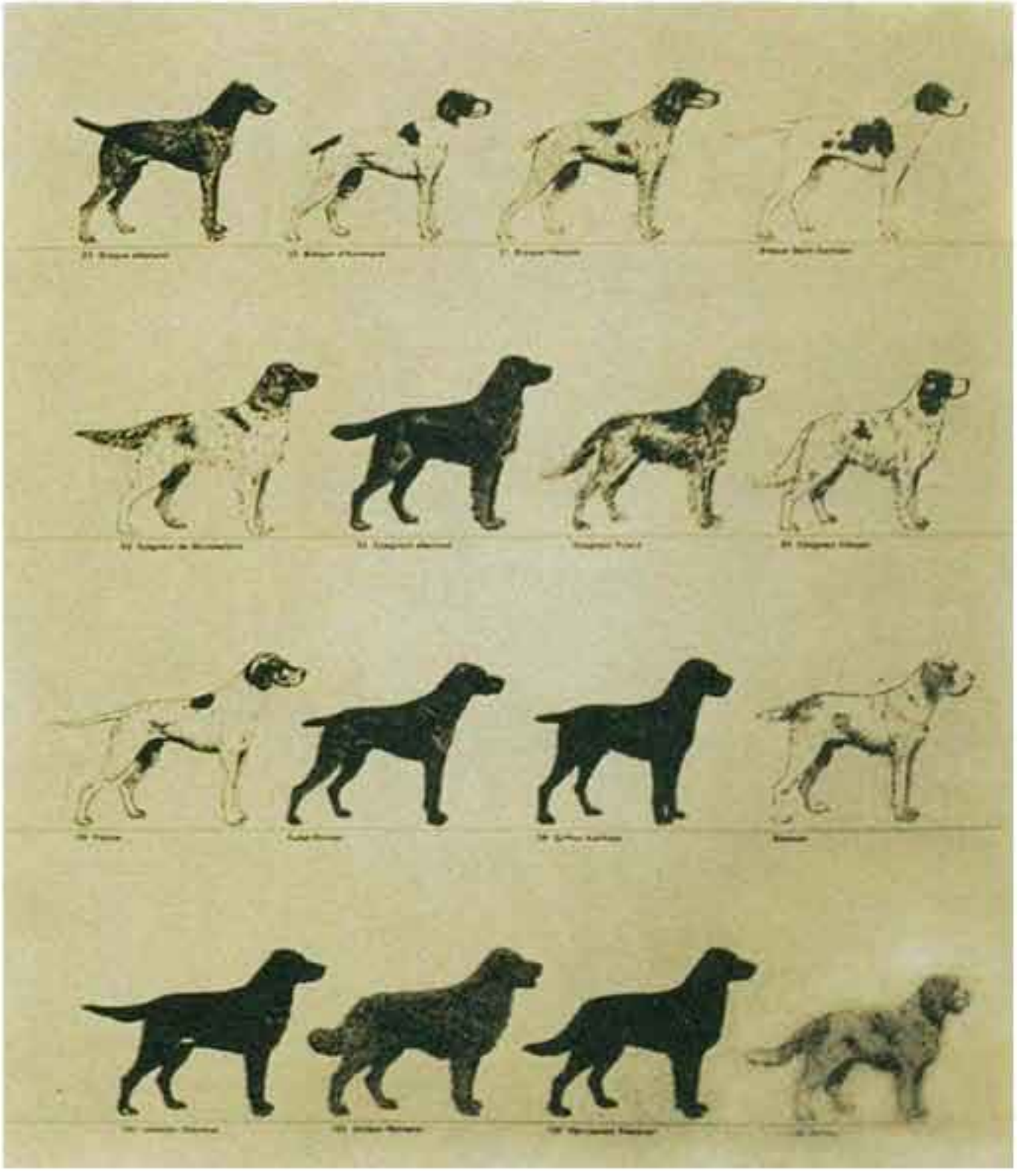

**سگهای شکاری و برخی از سگهای زینتی**

*از کتاب Grand dictionnaire des animeaux انتشارات Bordas سال ۱۹۷۳.*



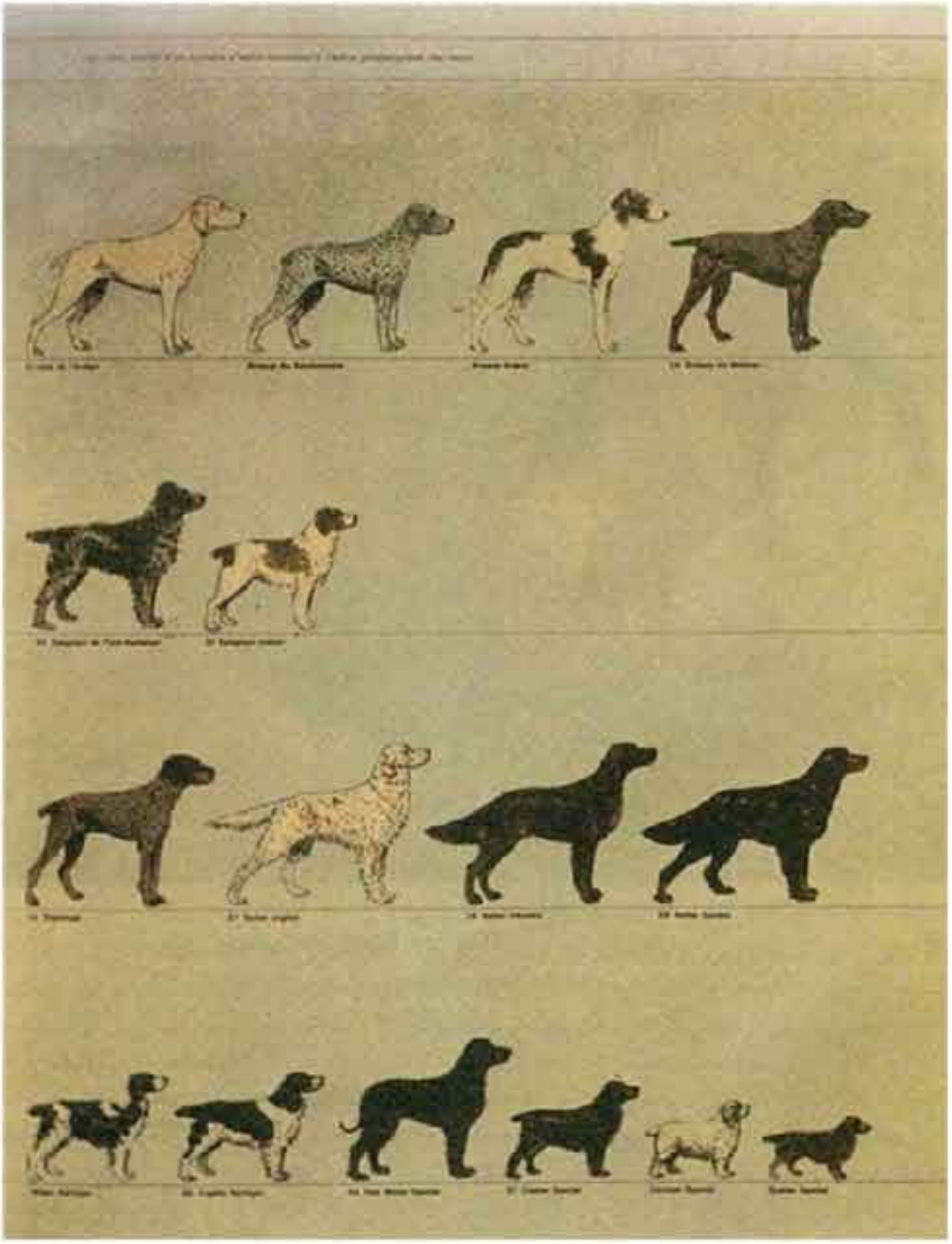
**سگهای شکاری و برخی از سگهای زینتی**

*از کتاب Grand dictionnaire des animeaux انتشارات Bordas سال ۱۹۷۳.*



**سگهای بازدارندهٔ شکار**

*از کتاب Grand dictionnaire des animeaux انتشارات Bordas سال ۱۹۷۳.*



**سگهای بازدارندهٔ شکار**

*از کتاب Grand dictionnaire des animeaux انتشارات Bordas سال ۱۹۷۳.*

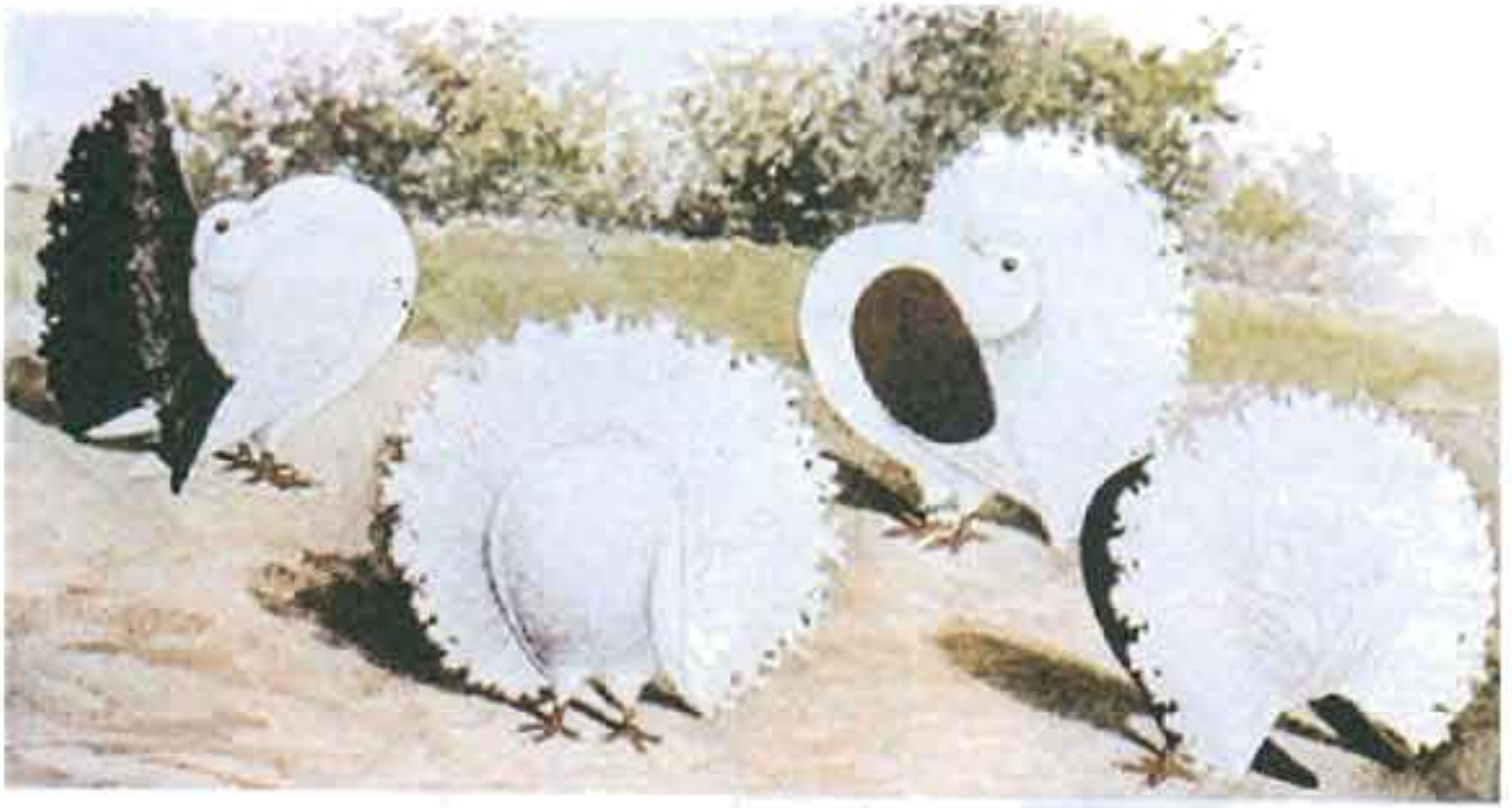
خروس وحشی Gallus Bankiva

از کتاب Grand dictionnaire des animeaux انتشارات Bordas سال ۱۹۷۳.

**کبوتر نژاد Percükentauben**

*از کتاب Rassegeflügel آرشیو و کتابخانهٔ آقای محمد مشیری.*

*تصاویر رنگی نژادهای کبوتر و ماکیان در این کتاب از آلبومی به زبان آلمانی اخذ شده است. این آلبوم از آرشیو و کتابخانهٔ آقای محمد مشیری است، در اصل کتابی بوده است که متأسفانه صفحات اول و آخر آن موجود نیست. در مقدمه لیست ناقصی از اسامی نژادها با ماشین تحریر نوشته و قرار داده‌اند. صحافی این آلبوم پس از حذف جلد اصلی و مقدمات آن دوباره صورت گرفته. از نحوهٔ تجلید پیداست در خارج از ایران صحافی شده، روی جلد فقط کلمهٔ Rassegeflügel و زیر آن با حروف لاتین نام نعمت شهرستانی طلاکوبی شده است. از ظواهر امر برمی‌آید در اوج نهضت نژادپرستی پیش از جنگ دوم جهانی چاپ شده است و بعدها مقدمات و جلد اصلی حذف گردیده. این کتاب مختص به بازشناسی نژادهای ماکیان، قرقاول، غاز، اردک، طاووس و کبوتر است.*



**کبوتر نژاد Pfautauben (چتری)** [تصویر بالا]

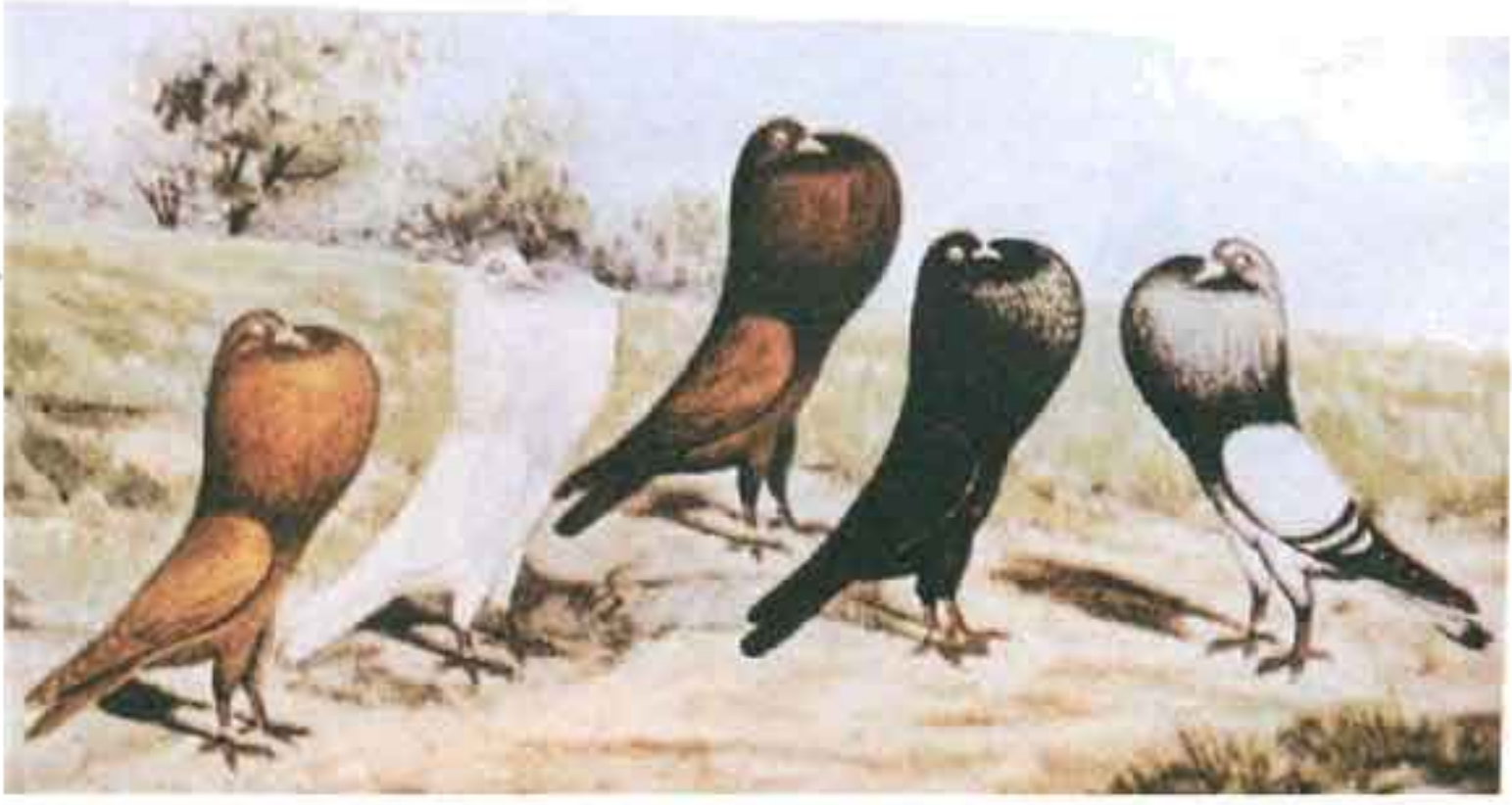
*تخمهٔ سفید ـ دم سیاه ـ دم سفید ـ پشت قرمز.*

*از کتاب Rassegeflügel آرشیو و کتابخانهٔ آقای محمد مشیری.*

**کبوتر نژاد Pfaffentauben (Blassen)** [تصویر پایین]

*دو تحت نژاد که پای یکی کاملاً پوشیده از پَر است و دیگری اصلاً پری بر پای ندارد.*

*از کتاب Rassegeflügel آرشیو و کتابخانهٔ آقای محمد مشیری.*



**کبوتر نژاد Relsetauben** [ تصویر بالا]

*از کتاب Rassegeflügel آرشیو و کتابخانهٔ آقای محمد مشیری.*

**کبوتر نژاد Steigerköpfer** [ تصویر پایین]

*نژاد غبغبی دارای پاهای بدون پَر.*

*از کتاب Rassegeflügel آرشیو و کتابخانهٔ آقای محمد مشیری.*

**کبوتر نژاد Süddeutsche Brüster (Latzauben)** [تصویر بالا]

*از کتاب Rassegeflügel آرشیو و کتابخانهٔ آقای محمد مشیری.*

**کبوتر نژاد Süddeutsche Weibschwänze** [تصویر پایین]

*کاکل‌دار و بدون کاکل.*

*از کتاب Rassegeflügel آرشیو و کتابخانهٔ آقای محمد مشیری.*

**کبوتر نژاد Verkehrftfiügel kröpfer** [ تصویر بالا]

*در چهار رنگ زرد، قرمز، سبز و بشمی با چینه‌دان فراخ که پر از هوا می‌شود. پاها از پَر پوشیده است.*
*از کتاب Rassegeflügel آرشیو و کتابخانهٔ آقای محمد مشیری.*

**کبوتر نژاد Norwich - Kröpfer (غبغبی شمالی)** [ تصویر پایین]

*در رنگهای زرد ـ خاکستری ـ سرخ ـ سیاه ـ کبود ـ کبود مایل به سبز.*
*از کتاب Rassegeflügel آرشیو و کتابخانهٔ آقای محمد مشیری.*

**کبوتر نژاد Luchstauben** [ تصویر بالا]

*در رنگها و نقشهای مختلف.*

*از کتاب Rassegeflügel آرشیو و کتابخانهٔ آقای محمد مشیری.*

**کبوتر نژاد Lockentauben** [ تصویر پایین]

*در رنگها و نقشهای مختلف، پرها ریز و مجعد است و پاها از پر کوتاه پوشیده شده.*

*از کتاب Rassegeflügel آرشیو و کتابخانهٔ آقای محمد مشیری.*

**کبوتر نژاد Königsberger - Farbenköpfer** [ تصویر بالا]

*سر و دم زاغی ـ سر و دم سرخ ـ سر و دم سبز. تفاوت اصلی دو تحت نژاد در این شکل منحصر به پری است که پای یک تحت نژاد را می‌پوشاند و کاکلی که اینها بر سر دارند.*

*از کتاب Rassegeflügel آرشیو و کتابخانهٔ آقای محمد مشیری.*

**کبوتر نژاد Luchstauben** [ تصویر پایین]

*تخته سفید ـ تخته سیاه ـ تخته سرخ ـ تخته زرد و یک کبوتر غلط.*

*شاخص عمدهٔ این نژاد رشد بسیار زیاد کارنکول منقار است.*

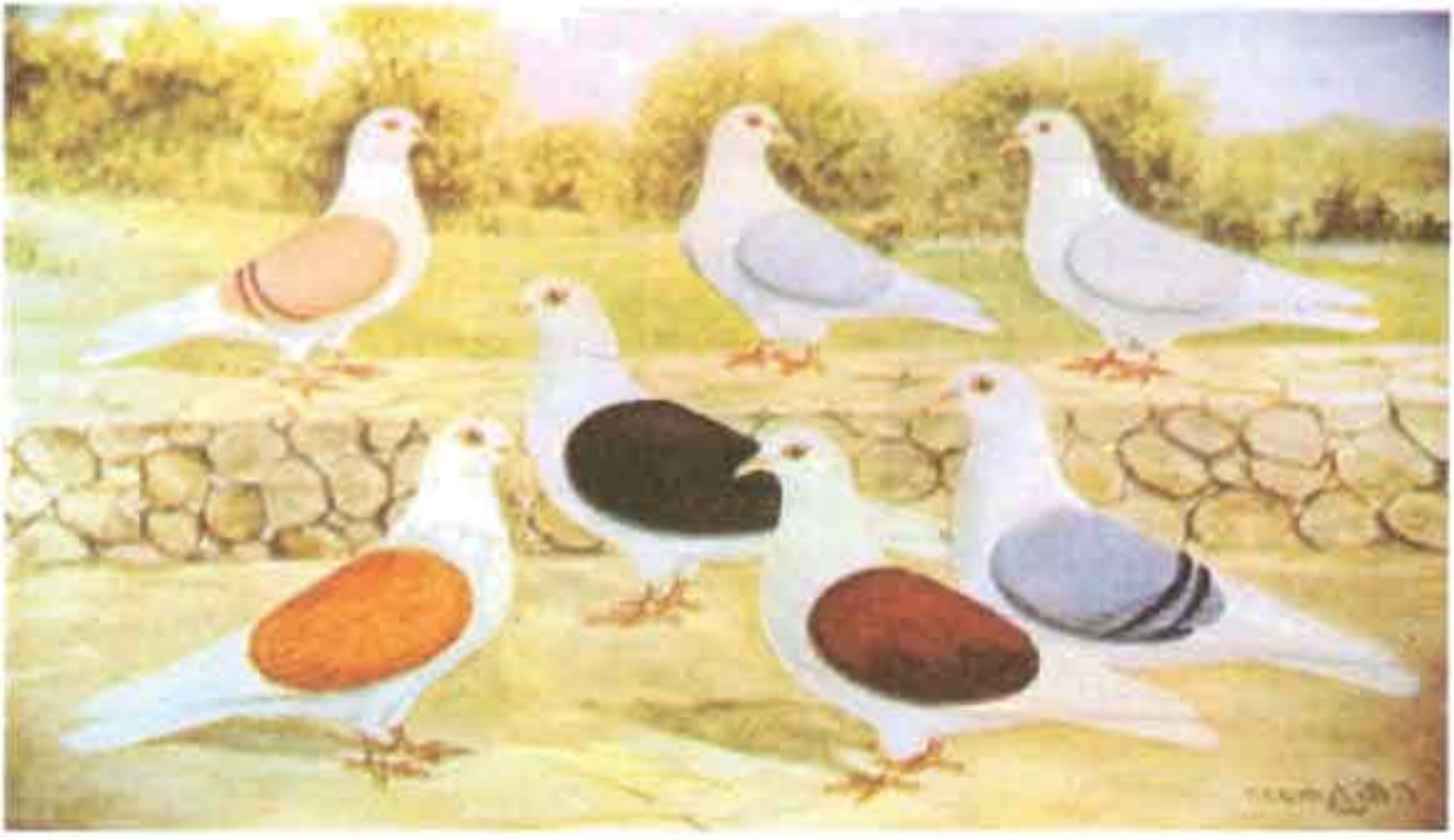
*از کتاب Rassegeflügel آرشیو و کتابخانهٔ آقای محمد مشیری.*

**کبوتر نژاد Huhnschecken** [تصویر بالا]

*از کتاب Rassegeflügel آرشیو و کتابخانهٔ آقای محمد مشیری.*

**کبوتر نژاد Hannoversche Tümmier** [تصویر پایین]

*از کتاب Rassegeflügel آرشیو و کتابخانهٔ آقای محمد مشیری.*



**کبوتر نژاد Gold - und Kupfergimpel** [تصویر بالا]

*در رنگها و نقشهای مختلف. شاخص دو تحت نژاد پیدایش کاکل در یکی از آنها است. کاکل از پرهای گردنی تشکیل می‌شود که رو به بالا روییده‌اند.*

*از کتاب Rassegeflügel آرشیو و کتابخانهٔ آقای محمد مشیری.*

**کبوتر نژاد Fränkische Schiidtauben (Samtschiider)** [تصویر پایین]

*از کتاب Rassegeflügel آرشیو و کتابخانهٔ آقای محمد مشیری.*

**کبوتر نژاد Danziger - Hochflieger** [تصویر بالا]

*کاکل‌دار، تخته سفید ـ تخته زاغی ـ تخته قرمز ـ تخته زرد و یک کبوتر غلط.*

*از کتاب Rassegeflügel آرشیو و کتابخانهٔ آقای محمد مشیری.*

**ماکیان نژاد بنتام سیاه Schwarze Bantam** [تصویر پایین]

*از کتاب Rassegeflügel آرشیو و کتابخانهٔ آقای محمد مشیری.*

**تاپیر Tapil**

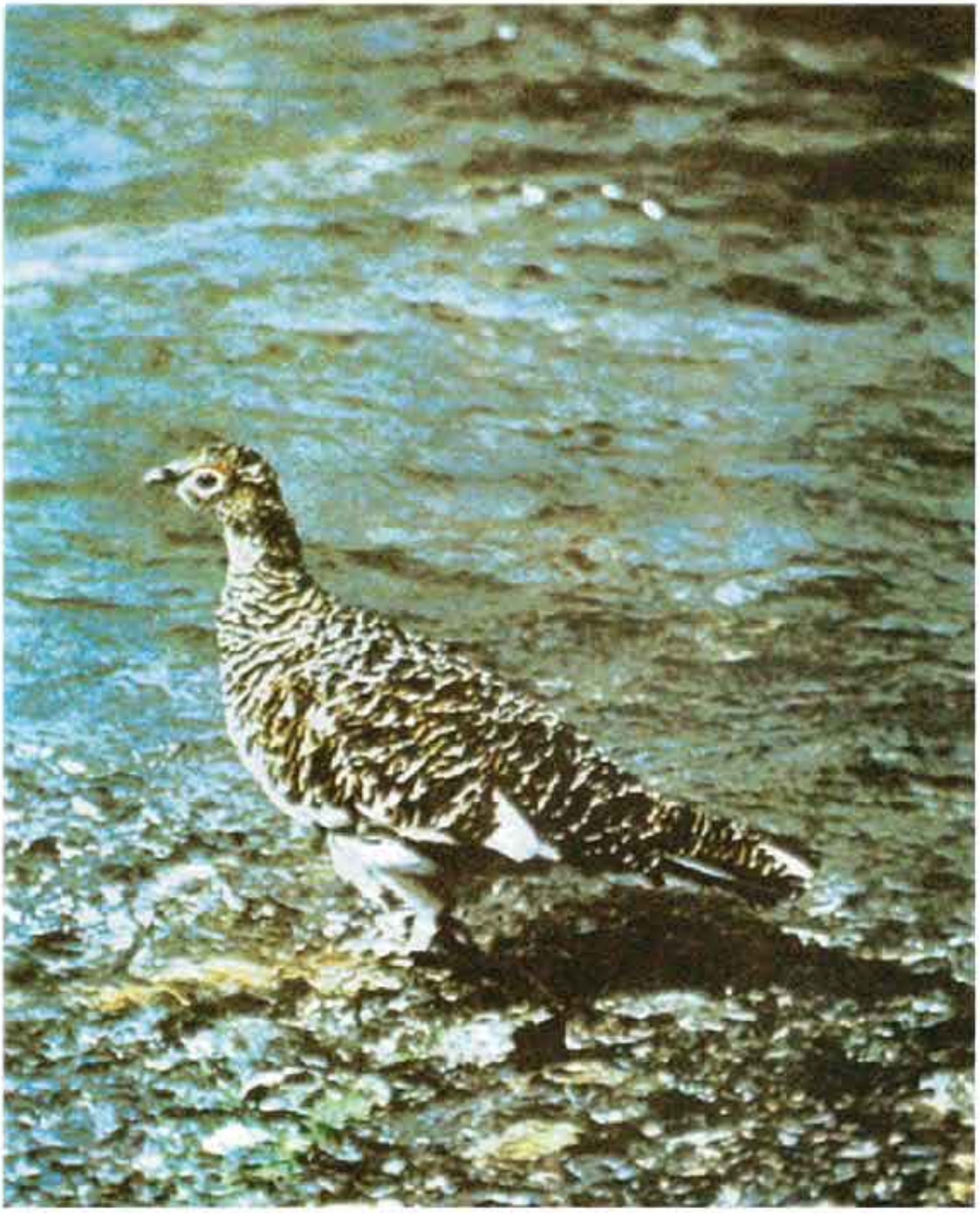
جانوری است علفخوار با نام علمی *Tapirus Terrestris*. لب بالایی این جانوار به سان خرطوم کوتاهی پیش آمده است.

از کتاب *Tous les animeaux du monde* انتشارات لاروس سال ۱۹۷۱.

**تترا اوروگالوس Tetras Urogallus**

*شاید به پارسی همان خروس کولی باشد. انبوهی این پرنده ادواری است و ظاهراً رابطه‌ای با وفور مواد غذایی ندارد. هنوز موجبات نوسان انبوهی این پرنده را نمی‌دانیم. در نوع Lagopus Mutus با خاصیت غریبی روبرو می‌شویم: رنگ پر و بال این پرنده نسبت به فصول سال و نقطهٔ زیست درست به سان محیط است، حتی در زمستان که همه جا از برف پوشیده شده سراپا سفید رنگ می‌شود. این یکی از موارد مهم تقلیدگری در پرندگان است.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۲.*



**گروز روژ Grouse Rouge**

با نام علمی *Lagopède*. این پرنده از خویشان نزدیک کبک است. خاصیت مهم پرندهٔ مزبور در این است که رنگ پر و بالش نسبت به محیط زیست و حتی در فصول مختلف، عوض می‌شود. پرنده‌ای که در این تصویر چنین رنگین است، در زمستان که برف همه جا می‌پوشاند سر تا به پا سفید خواهد بود.

از کتاب *animeaux du monde* سال ۱۹۷۳.

**دیتیک Dytiscus Marginalis**

*این حشره شناگر قابلی است. به علت ساختمان پاها در روی زمین خشک خیلی به دشواری راه می‌رود. برای رفتن از مردابی به مرداب دیگر شبانگاه پرواز می‌کند.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۴ .*

**لپیدوسیرن Lepidosirène**

*سنگوارهٔ زنده‌ای که طی دویست و بیست میلیون سال از عصر مزوزوئیک تا امروز به موجودیت خود ادامه داده است. از این ماهی هشت نوع تا امروز باقی مانده‌اند. زیستگاه همهٔ آبهای گرم آمریکای مرکزی و جنوبی است. در اینجا شکل لپیزوتوس اسپاتولا Lepisotus Spatula یا لپیزوت الیگاتور Lepisoste Alligator را مشاهده می‌کنیم.*

*از کتاب Grand dictionnaire des animeaux انتشارات Bordas سال ۱۹۷۳.*

**اورنی‌تورنک Ornithorynque**

*پستاندار تخم‌گذاری است که به بچهٔ خود شیر می‌دهد. منقارش به سان منقار اردک پهن است و شناگر قابلی است. زیستگاه اورنی‌تورنک و خویش دیگرش اکیدنه استرالیا است.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۱.*

**اورنی‌تورنک Ornithorynque**

*پستاندار تخم‌گذاری است که به بچهٔ خود شیر می‌دهد. منقارش به سان منقار اردک پهن است و شناگر قابلی است. زیستگاه اورنی‌تورنک و خویش دیگرش اکیدنه استرالیا است.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۱.*

**اوتارد Outarde**

*با نام علمی اوتیس تاردا Otis Tarda پرنده‌ای است قوی‌هیکل به وزن هجده کیلوگرم. درشت‌ترین پرنده است که قدرت پرواز دارد.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۳ .*

**اسکاربه رینوسروس Scarbée Rhinocéros**

*در آن دو شکل جنسی کاملاً واضح است؛ فقط جنس نر شاخک مخصوص نبرد دارد. اندازه و شکل شاخکهای یاد شده نیز در افراد مختلف، متفاوت است. محل استقرار شاخکها معمولاً یکی در سر و دیگری در بخش پیشین سینه است. کاربرد آنها نبرد بر سر تصاحب جنس ماده است.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۴.*

**توپ Taupe**

*پستانداری است که با پنجه‌های نیرومند خود در زمین کانالهایی حفر می‌کند. فقط در سپیده‌دم با احتیاط کامل از لانه خارج شده، به شکار پرندگان، خزندگان و جانوران کوچک می‌پردازد. به محض احساس کوچکترین خطر به تونلهای زیرزمینی می‌گریزد.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۰.*

**نئوتوما Néotoma**

*جانوری است از ردهٔ جوندگان، تیرهٔ کریستیده. در این شکل نئوتوما فوسیپس Nêotoma Fucsipes در حال استراحت درون لانه‌اش مشاهده می‌شود.*

*از کتاب Grand dictionnaire des animeaux انتشارات Bordas سال ۱۹۷۳ .*

**تاتو Tatou**

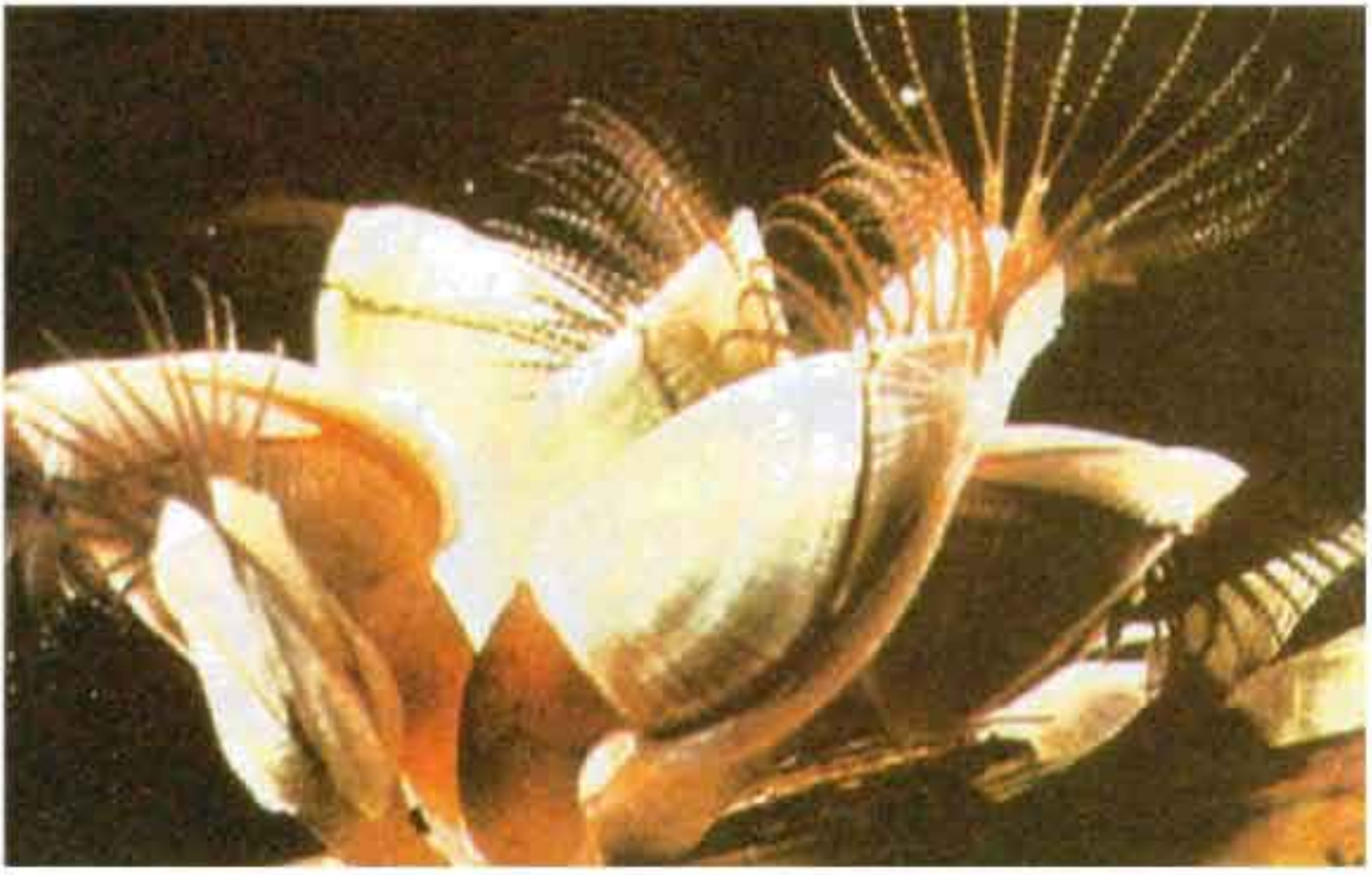
*از پستانداران فاقد دندان، بدنش پوشیده از صفحات شاخی است که به هم مفصل شده‌اند. این جانور با زبان لزج خود از حشرات مخصوصاً مورچه تغذیه می‌کند.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۱ .*

**سیرپید بدون پایه معروف به بالان Balan**

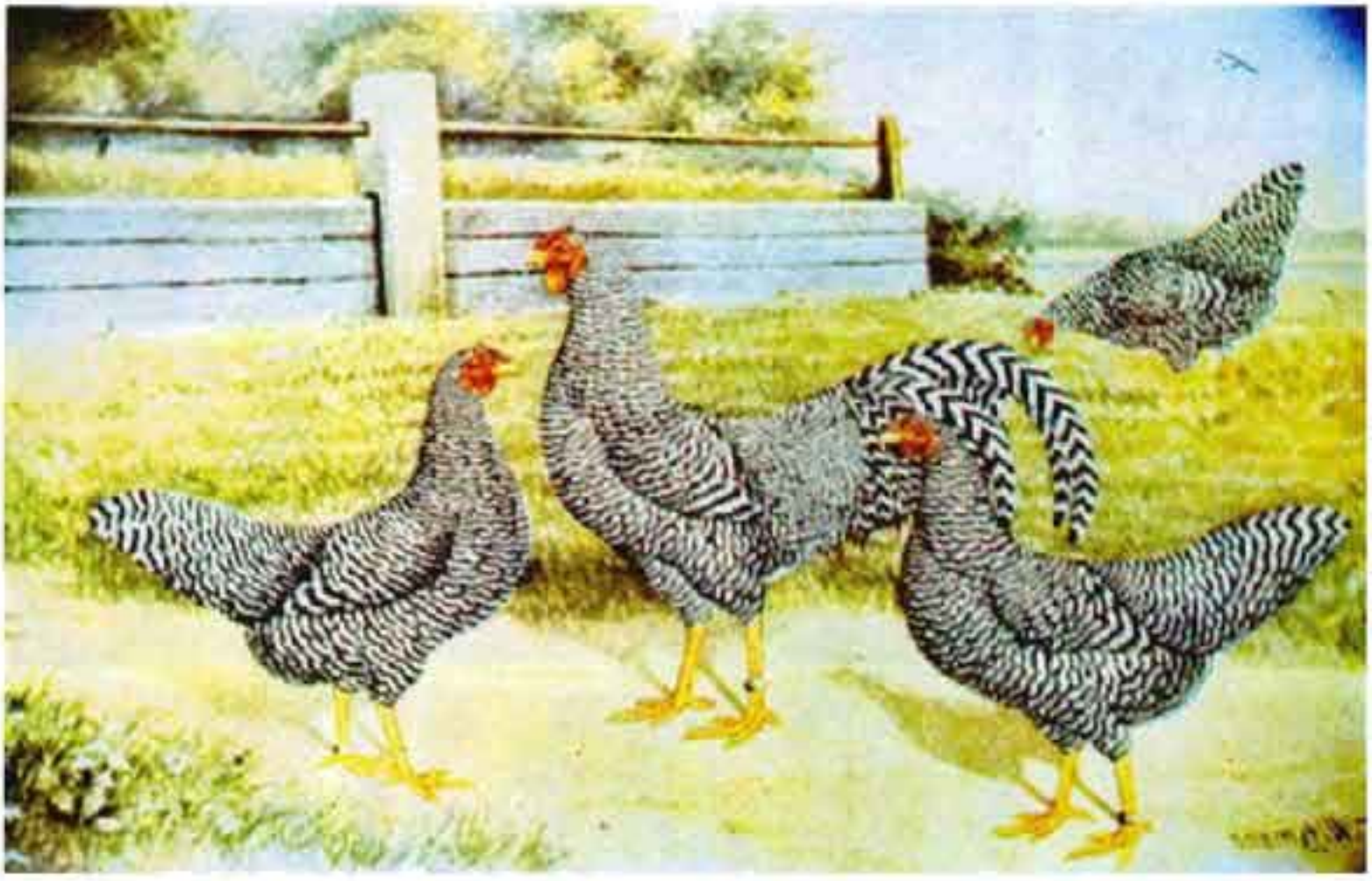
*با اسم علمی Balanus Tintinnabuium.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۳.*



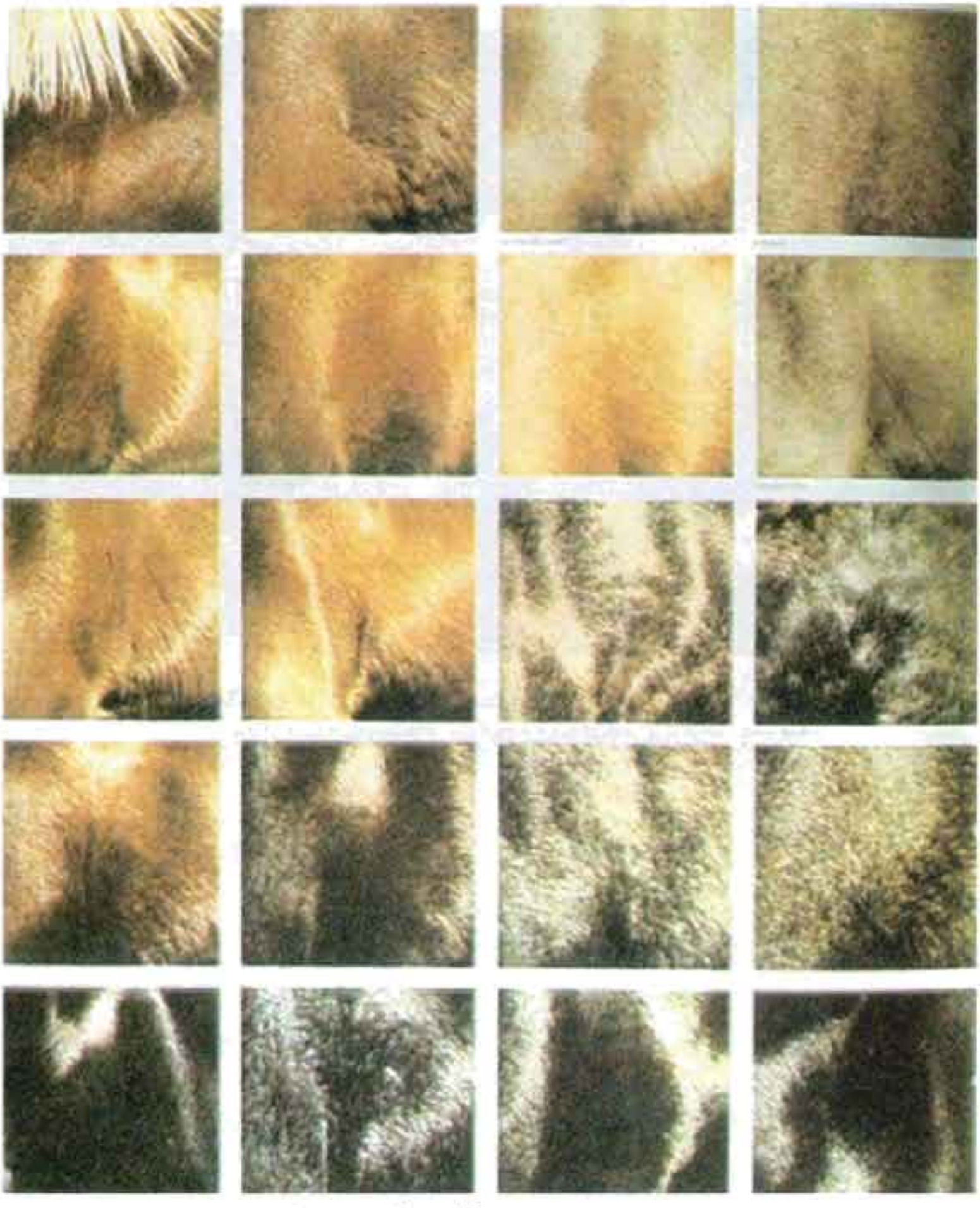
**سیرپید پایه‌دار معروف به بالان Anatife**

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۴.*



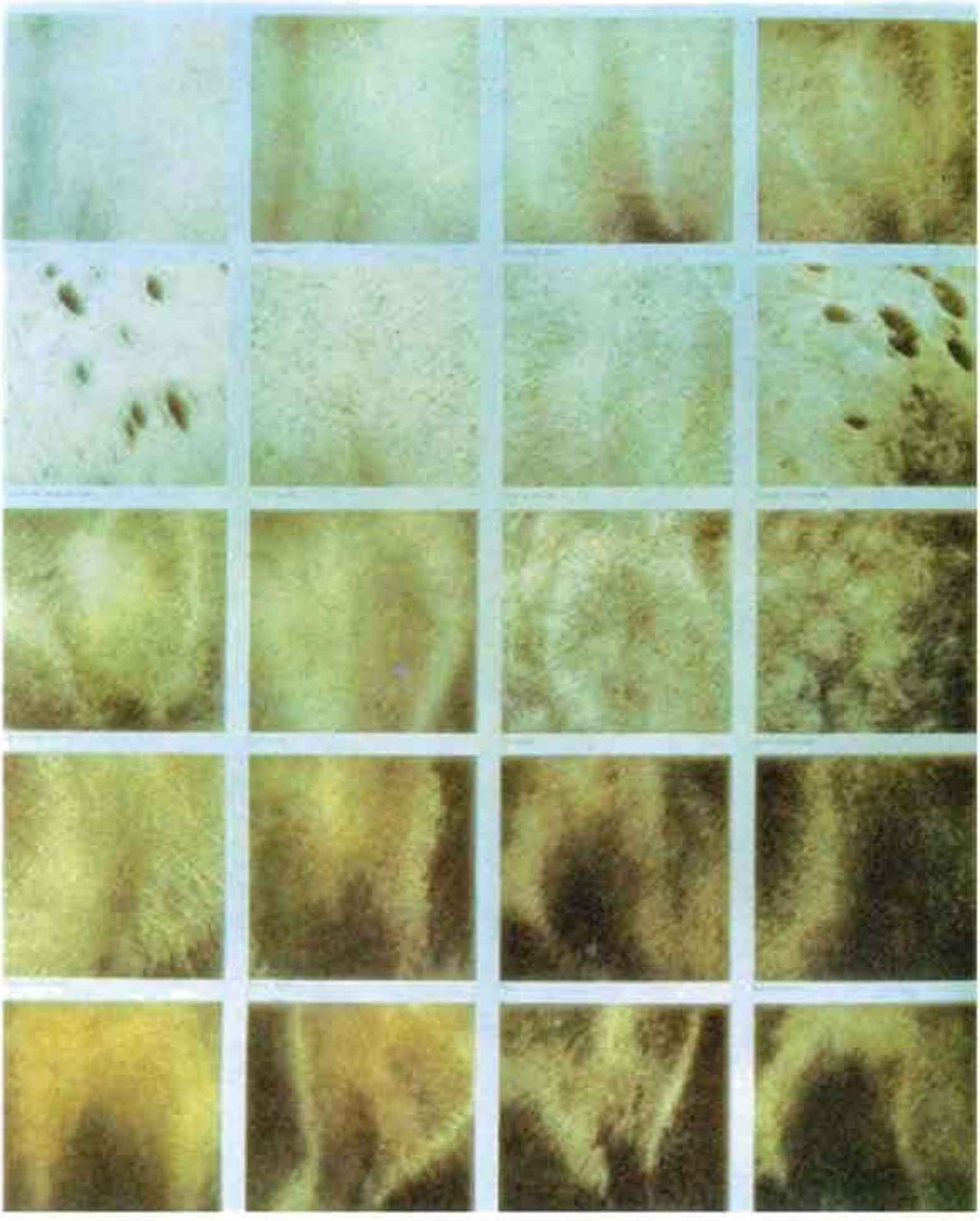
**ماکیان نژاد دورکینگ** (احتمالاً) **Anatife**

*از کتاب Rassegeflügel آرشیو و کتابخانهٔ آقای محمد مشیری.*



**انواع پوست اسب که بر حسب آن نامگذاری می‌شوند**

*از کتاب Grand dictionnaire des animeaux انتشارات Bordas سال ۱۹۷۴.*



**انواع پوست اسب که بر حسب آن نامگذاری می‌شوند**

*از کتاب Grand dictionnaire des animeaux انتشارات Bordas سال ۱۹۷۴.*

**این حیوان که دورگهٔ مادیان وگورخر است در باغ وحش Chester نگهداری می‌شود**

*از کتاب Grand dictionnaire des animeaux انتشارات Bordas سال ۱۹۷۴ .*

**پاهای مخطط و نوار کتفی در الاغ وحشی آفریقا**

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۷.*

در خر به محاذات ستون فقرات، روی پوست، خط تیره‌ای قرار دارد و نوار تیرهٔ کتفی بر آن عمود است. این تقاطع صلیب‌وار را صلیب سنت آندره Sant - André گویند.
از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۷.

**سنجاب پرنده Petaurista Sagitta**

*از کتاب La vie des animeaux انتشارات لاروس سال ۱۹۷۰.*

**کیوی Kiwi**

*تنها پرنده‌ای است در عالم که سوراخهای منخرینش در ابتدای منقار است نه در بن آن. به یاری حس شامه و نیز تارهای حساس اطراف منقار طعمهٔ خویش را در لابلای خاک می‌یابد. بالهایش به شدت ضمور یافته، ابداً قادر به پریدن نیست. شکاری شبانه است.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۳.*

**دلیچه کوچک Crécerelle**

با نام علمی فالکو تینونکولوس *Falco Tinnunculus*.

از کتاب *Tous les animeaux du monde* انتشارات لاروس سال ۱۹۷۳.

**ماهی‌خورک Martin Pecheur**

*در حالی که یک ماهی نیز در دهان دارد.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۲.*

**چرخ‌ریسک بزرگ**

*با نام علمی آژیتالوس کوداتوس Aegithalos Caudatus.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۲.*

**کمرکلی ـ سیتل Siltelle**

*پرنده‌ای است که فقط به یاری پنجه‌هایش به سهولت از درختان بالا و پایین می‌رود. مهارتش در این کار از دارکوب هم بیشتر است، چون نیازی به تیکه روی دم خود ندارد.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۲.*

**مرغ کشیم یا گرب Grèbe**

*با نام علمی پودی‌سپس Podiceps . این پرندهٔ آبچر با برافراشتن پرها بر بدن مقداری هوا در لابلای پر و بال نگاه می‌دارد و با کم و بیش کردن هوای مزبور با خواباندن یا برافراشتن پرها از قبل میزان عمقی را که برای صید در آب فرو خواهد رفت تنظیم می‌کند. در اینجا تصویر Podiceps Nigricollis را می‌بینیم.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۳ .*

**زیر آب روک Cinclide**

*پرندگانی هستند عمیقاً آبچر، با آنکه در میان پنجه‌هایشان پرده‌ای نیست به راحتی شنا می‌کنند و زیر اب بر بستر رودخانه راه می‌روند. در کنار آب آشیانه می‌سازند.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۲ .*

**تیرهٔ مرغان فرگات Frégate**

*فقط از پنج نوع و یک جنس تشکیل می‌شود که به یکدیگر شباهت تام دارند و همه در سواحل آبهای گرم می‌زیند. فرگاتها قدرت پرواز خارق‌العاده دارند، چون پهنای دو بال گسترده‌شان گاهی از دو متر می‌گذرد، در حالی که وزن آنها از دو کیلو کمتر است. از سوی دیگر پاهایشان به حدی ناتوان است که قادر به نگهداری وزن پرنده نیست. از پرندگان آبچر دیگر تغذیه می‌کند. در اینجا تصویر Eregata Magnificens را می‌بینیم.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۳.*

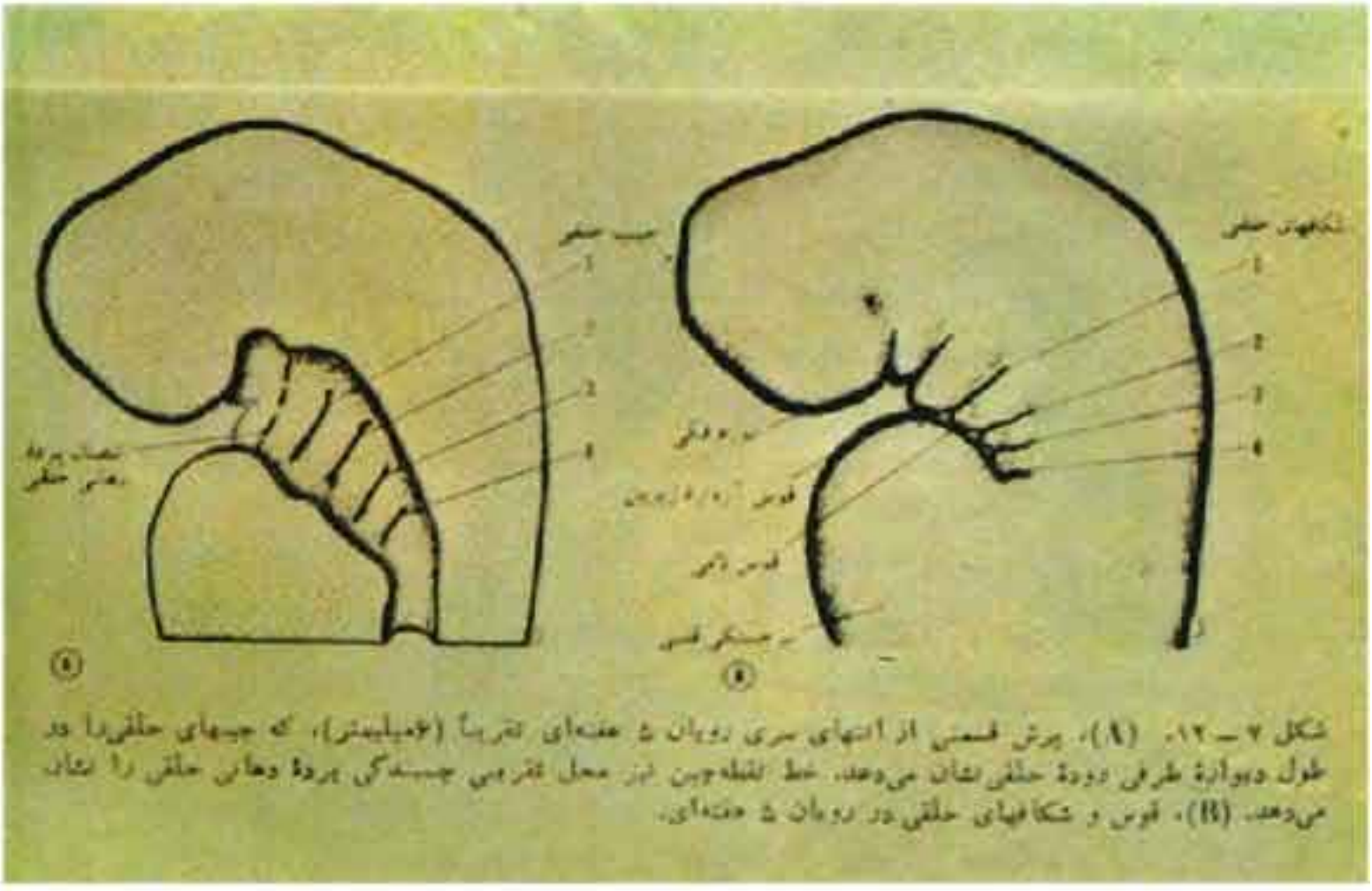
**پروفیریو پروفیریو Propyrio Propyrio**

*از انواع چنگر. به خاطر پنجه‌های دراز خود به راحتی بر روی رستنی‌های آب راه می‌رود. شناگر قابلی است.*
*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۳.*

**رال دوژانه Crex Crex**

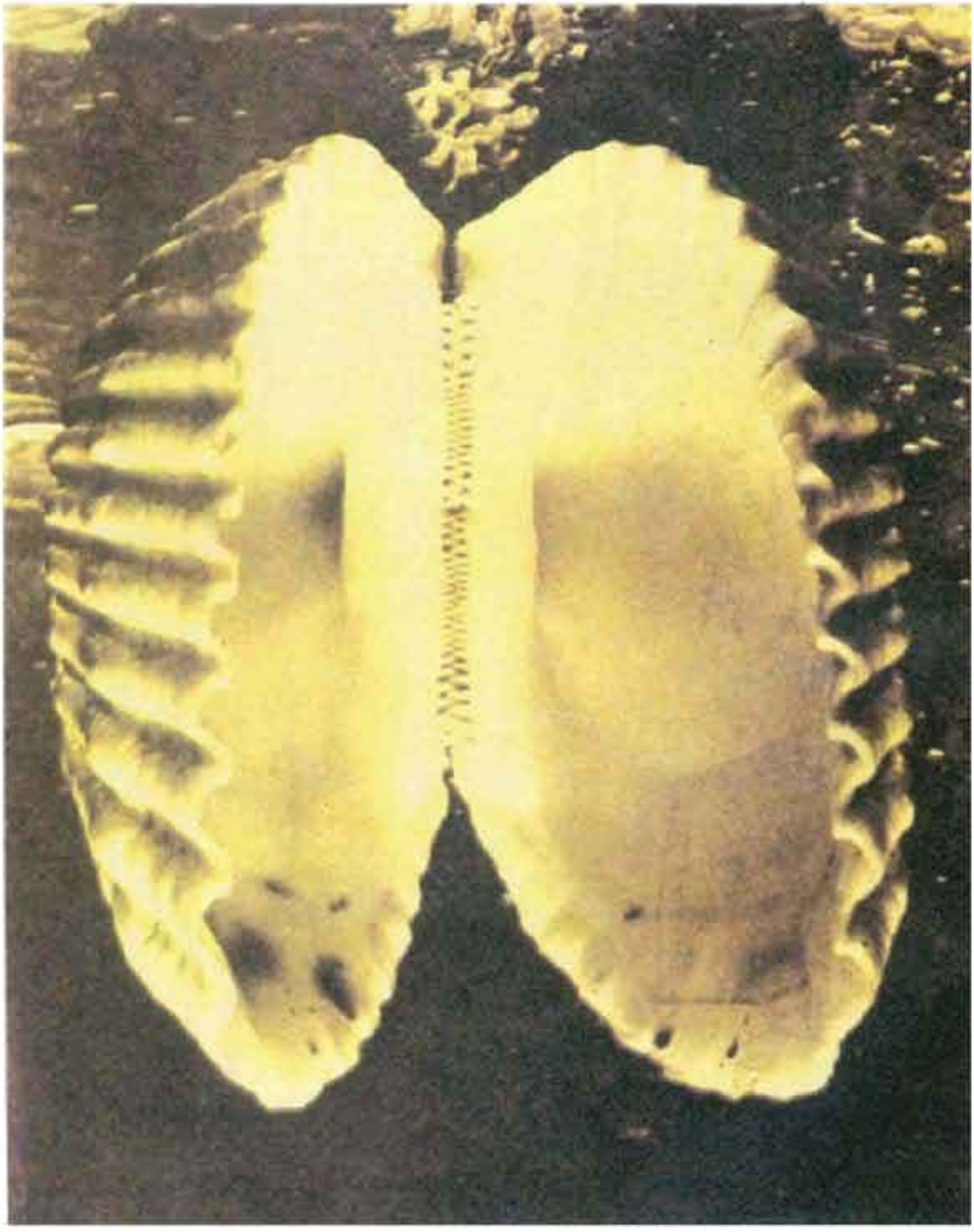
*از پرندگان مهاجر.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۲.*



شکل ۷ ـ ۱۲. (A)، برش قسمی از انتهای سری رویان ۵ هفته‌ای تقریباً (۶میلیمتر)، که جیبهای حلقی‌را در طول دیوارهٔ طرفی دودهٔ حلقی نشان می‌دهد. خط نقطه‌چین نیز محل تقریبی چسبندگی پردهٔ دهانی حلقی را نشان می‌دهد. (B)، قوس و شکافهای حلقی در رویان ۵ هفته‌ای.

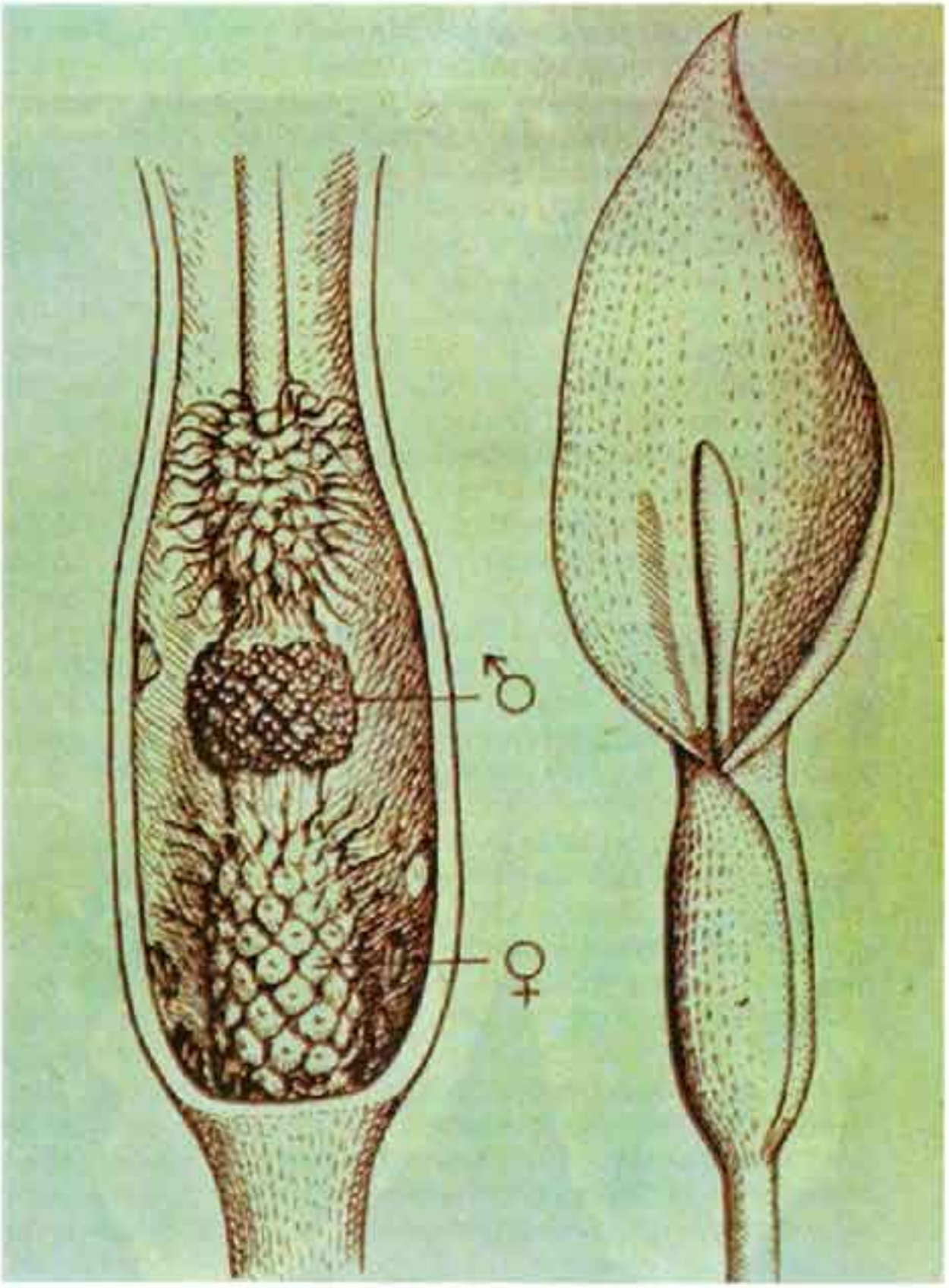
*از کتاب رویان‌شناسی پزشکی. اثر جان لانگمن؛ ترجمهٔ دکتر بهادری، دکتر پیشوا، دکتر کمالیان، دکتر بهشتی آل‌آقا؛ انتشارات فرانکلین؛ ۱۳۶۰.*



**صدف دوکفه‌ای Anadara Philippiana**

دندانه‌های دو کفه که در یکدیگر فرو رفته‌اند به خوبی دیده می‌شود.

از کتاب *Fiue Hundred million years of Inspried Design The Shell* چاپ *Tucker Abbott* سال ۱۹۷۰




**گل آروم ماکوله Arum Maculé**

*سمت راست گل در حال عادی، سمت چپ منظرهٔ گل پس از برداشتن برگی که مثل قیف به گرد محور مرکزی پیچیده است. آروم ماکوله گلی است مرکب، یعنی گلهای بسیاری به گرد محور واحدی جمع شده‌اند. حشرات به یاری بوی مردار این گیاه به سویش جلب می‌شوند، به محض نشستن روی برگ قیفی شکل به انتهای آن خواهند لغزید و راه خارج شدن نخواهند داشت، زیرا طرز استقرار کرکهای مستقر در بالای پرچمها طوری است که مانع خروج حشرات خواهند شد. فقط پس از گرده‌افشانی که حشرات به آن آلوده شده‌اند کرکها جمع می‌شوند و حشرات از زندان می‌گریزند. همین حشرات آلوده به گرده، روی آروم ماکوله دیگر خواهند نشست و هنگام لغزیدن به ته قیف مادگی را با گرده‌ای که همراه دارند بارور خواهند کرد.*

*از کتاب Le Mimétisme animal et végetal اثر Wickler چاپ Hachette سال ۱۹۶۸.*

**صدفهای تیرهٔ Conidae**

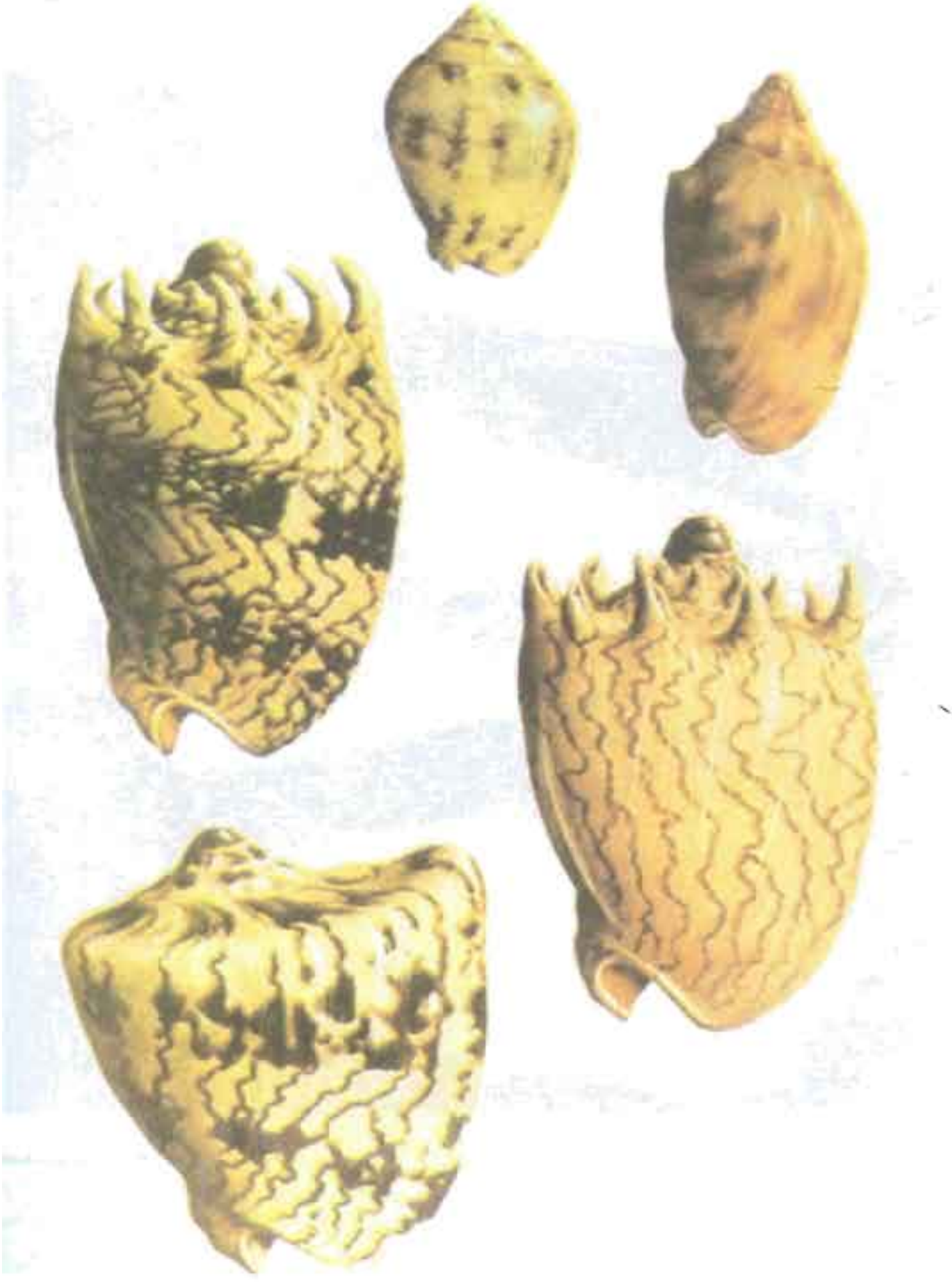
از شکل مخروطی‌شان شناخته می‌شوند. زیباترین صدفها در این تیره یافت می‌شود. در این شکل از چپ به راست سه نوع مختلف مشاهده می‌کنیم:

*Conus tessulatus Born*

*Conus generalis Linné*

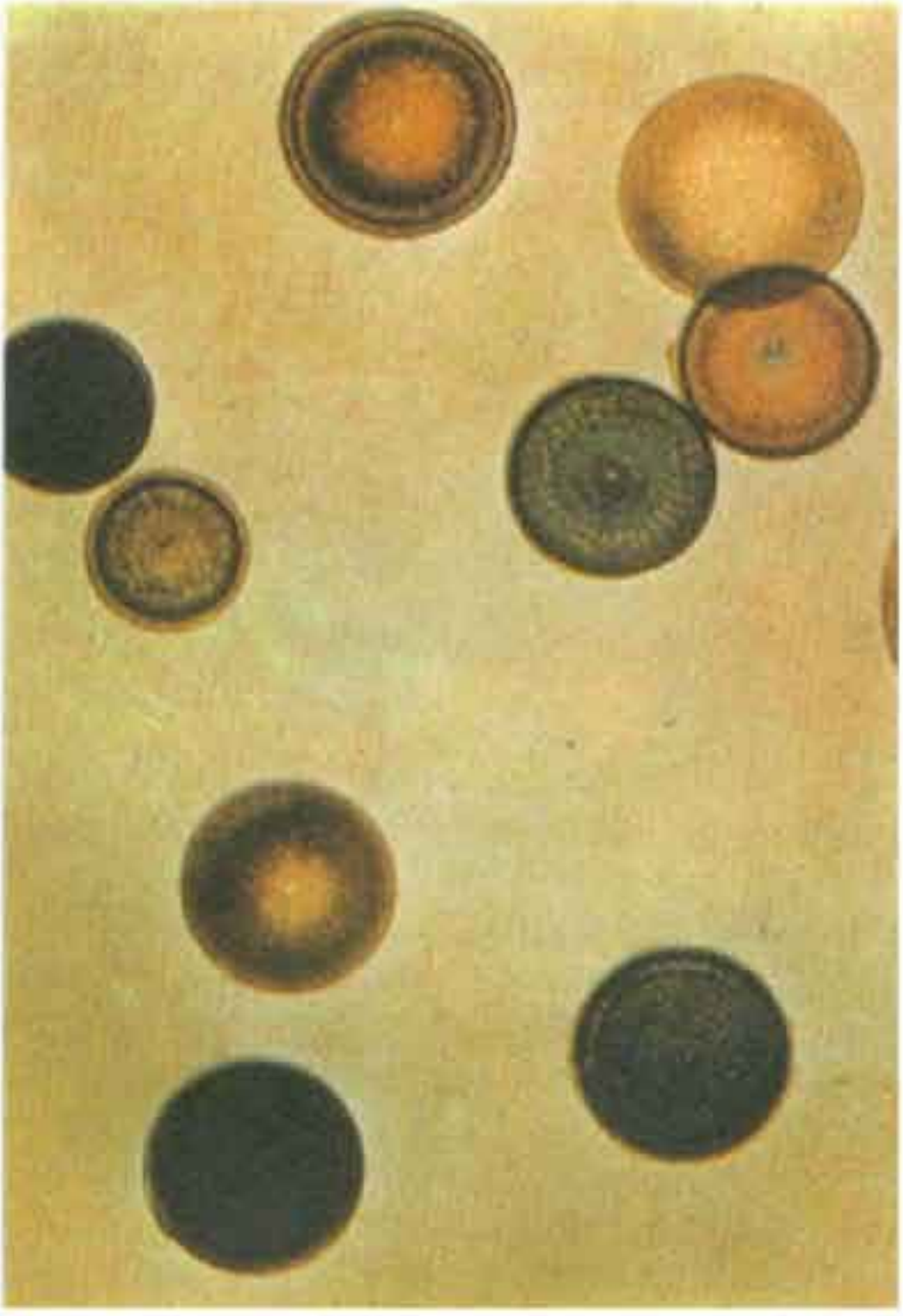
*Conus amniralis Linné*

از کتاب *The Shell Fiue Hundred million years of Inspried Design* چاپ *Tucker Abbott* سال ۱۹۷۰.



**برخی از صدفهای متعلق به تیرهٔ Volutidae**

*از کتاب Les Coquillages marins du monde en coueeurs اثر A.P.H چاپ Elsevier Sêquoia.*



**دیاتومه Diatomée**

*گیاهی است تک‌یاخته متعلق به شاخهٔ خزه‌ها غشایی سیلیسی رسوبات عظیمی پدید می‌آورد که در زمین‌شناسی Kieselguhr نامیده می‌شود. قدمت این جاندار حداقل به دورهٔ کرتاسه بازمی‌گردد.*

*از کتاب Ditionnaire de botanique Grange Batelière چاپ پاریس سال ۱۹۷۲.*

**گیاه هو Houx**

با نام علمی ایلکس آکیفولیوم *Ilex Aquifolium*. درختچهٔ همیشه سرسبزی است که پوست ساقه‌اش صاف و به رنگ روشن با برگهای خاردار و میوه‌ای سرخ‌رنگ و زیبا.

از کتاب *Ditionnaire de botanique Grange Batelière* چاپ پاریس سال ۱۹۷۲.

**ایکنمون Ichneumon**

*از هیمنوپترهای انگلی که روی لارو حشرات دیگر تخم می‌گذارد.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۲.*

**کوکو Coucou**

*پرنده‌ای است که در لانهٔ دیگران تخم می‌گذارد و پرستاری از جوجه‌اش را به دیگران وامی‌گذارد.*
*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۲.*

**تخم کوکو در کنار تخمهای میزبان**

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۰.*

**تخمهای کوکو که در واقع انگل سایر پرندگان است همراه با تخمهای میزبانان آن**

در هر جفت تخم، آن که در سمت چپ قرار دارد از میزبان و آن که در سمت راست واقع و قدری بزرگتر است متعلق به یک نوع کوکو است. در هر قسمتی از تصویر که با خطوط خاکستری تفکیک می‌شود تخم نوعی کوکو با میزبان مقایسه شده است.

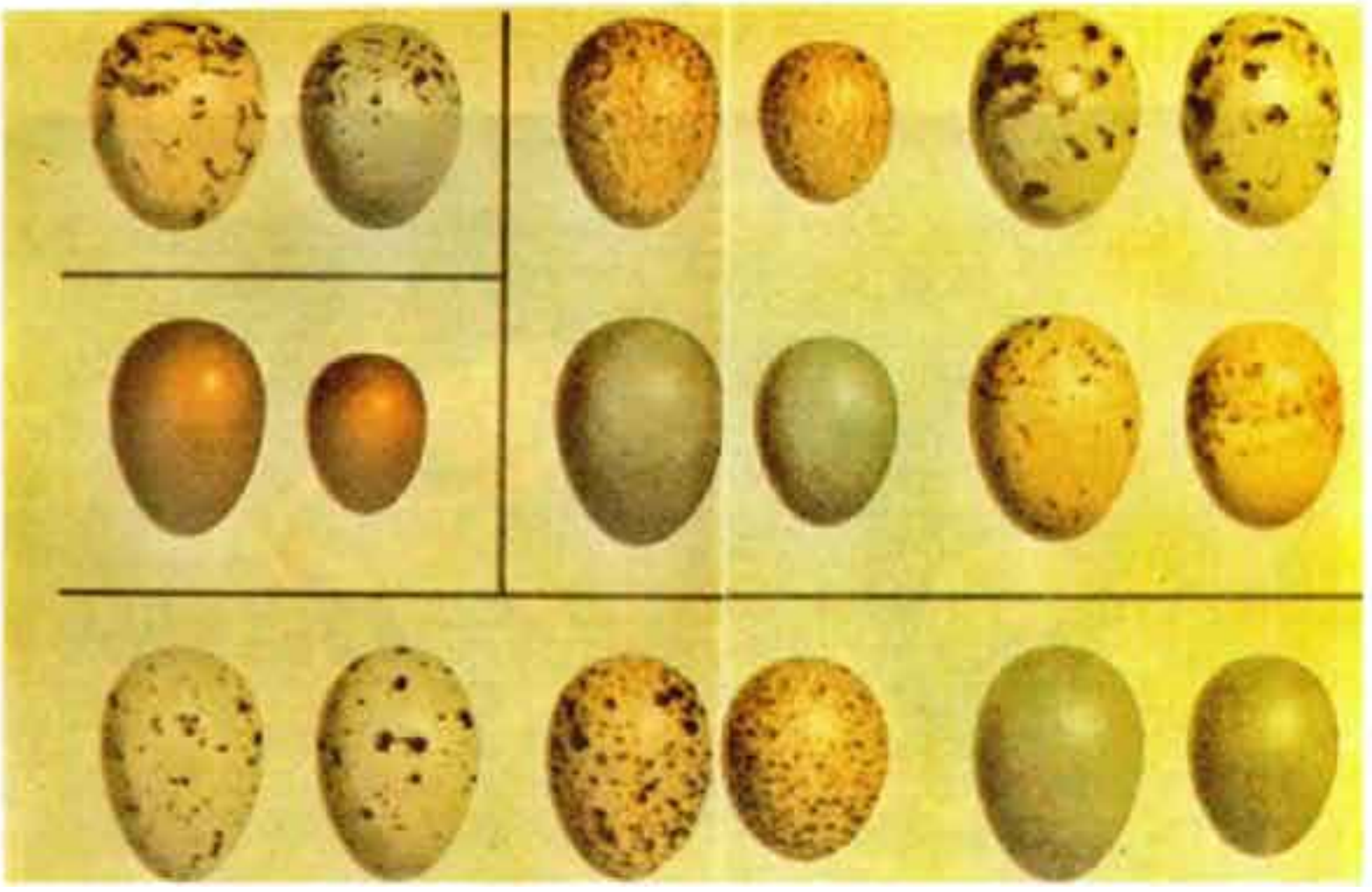
● در مستطیل بزرگ واقع در بالا و چپ تصویر، تخم کوکو اروپا کوکولوس کانوروس کانوروس Cuculws Canorus Canorus با تخم میزبانهای مختلف مقایسه شده است. در همین مستطیل در بالا و چپ تخم کوکولوس کانوروس و در کنارش تخم آکروسفالوس آروندی‌نسائوس Achrocephalus Arundinaceus قرار دارد. درون همین مستطیل و پهلوی دو تخم یاد شده، تخم کوکولوس کانوروس با تخم دم‌جنبانک موتاسیلافلاو Motacillaflave مقایسه گردیده است. باز در همین مستطیل در ردیف دوم در سمت چپ، تخم همان کوکو با تخم لانیوس کولوریو Lanius Collurio و در سمت راست با تخم فوانیکوروس فوانیکوروس Phoenicurus Phoenicurus مقایسه شده است.

● در مستطیل سمت راست و بالا تخم کوکو ژاپنی نوع کوکولوس کانوروس تلفونوس Cuculus Canorus Telephonus را در کنار تخم آمبریزیا سی‌اوادس Emberixia Cioides می‌توان دید.

● در مستطیل میانی سمت راست تخم کوکو کوچک هندی نوع کوکولوس کانوروس پولیوسفالوس پولیوسفالوس Cuculus Poliocephalus Poliocephalus در کنار تخم پرینیا فلاوپوانتریس Prinia Flaviventris می‌بینیم.

● در مستطیل زیرین سه شکل تخم کوکو آفریقای جنوبی دیده می‌شد، این نوع کوکو کریزوککسیکس کاپریوس Chrysococcyx Caprius نامیده می‌شود، در ترانسوال آفریقای جنوبی تخمش شبیه تخم پرنده‌ای است به نام اوپلکتس اوریکس Euplectes Orix (تصویر سمت چپ این مستطیل)؛ در ناتال شبیه پلوکوکس ولاتوس Plocoux Velatus و در لانهٔ او تخم می‌گذارد (تصویر بالای همین مستطیل). در ترانسوال پرندگان دیگری هم هستند که کوکو کریزوککسیکس بنا بر مقتضیات به شکل آنها و در لانهٔ آنها تخم می‌گذارد. تصویر سمت راست مستطیل زیرین یکی از همین موارد است که بر حسب اتفاق انتخاب کرده‌ایم.

از کتاب Le Mimétisme animal et végetal اثر Wickler چاپ Hachette سال ۱۹۶۸.



**جوجهٔ کوکو**

*جوجهٔ کوکو به محض خارج شدن از تخم، سایر تخمهای میزبان را از لانه بیرون می‌اندازد*

بیرون انداختن جوجهٔ میزبان توسط جوجهٔ کوکو که در همان لانه متولد شده است.
از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۰.

پرندهٔ کوچک که روزگاری در لانهٔ خود روی تخم کوکو خوابیده و به جوجهٔ تازه از تخم بیرون آمده غذا داده است، هنوز در دهان فرزند خواندهٔ خود که چندین برابر اوست غذا می‌گذارد.
از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۰.

**ملیپونا Mélipona**

*زنبور عسل فاقد نیش. کندوی این زنبور از حجرات کروی شکل ساخته شده است*
*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۲.*

**حجرات زنبور عسل با تخم زنبور**

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۲ .*

**یکی از انواع مارتینه Martinet**

*در برخی از انواع مارتینه پرهای تحتانی دم خارهایی دارد که به پرنده کنک می‌کند تا بر هموارترین سطوح قرار گرفته و راه برود. در اینجا تصویر نوع Chaetura Pelagica را می‌بینیم که چنین خاصیتی دارد.*
*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۲.*

**کئولای صاحب دو شاخ Caola Bicorne**

*درشت‌ترین پرندهٔ این تیره است و درازی‌اش به یک متر و نیم می‌رسد. نر برای حبس کردن ماده در حفره‌ای که در تنهٔ درخت تعبیه شده با ضربات دم ماده را به سوراخ می‌راند.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۲.*

**تروگلودیت Troglodyte**

*پرنده‌ای است کوچک با آوازی بسیار بلند. بدنی گرد دارد، فقط در سوراخهای درختان، دیوارها یا شکاف سنگهای کوه لانه می‌گزیند.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۲ .*

**گل ساعتی Passiflora Coerulea**

*از رستنی‌هایی که نگهداری و تکثیر آن نیازمند به مراقبتهای ویژه است.*
*از کتاب Les arbustes d'ornement انتشارات لاروس.*

**لامانتین Lamantine**

*پستاندار دریایی علفخوار. در این پستاندار که بدن به سان ماهی دوکی شکل شده است و این خود آداپتاسیونی است برای حرکت آسان در آب، پاهای خلفی وجود ندارد.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۱.*

**دوگونگ Dugongue**

*پستاندار علفخوار آبزی از خویشاوندان لامانتین. این حیوان گرچه پلک ندارد، با چین دادن پوست پیشانی روی چشمها را می‌پوشاند. منخرین جانور مزبور بالای پوزه قرار گرفته است.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۱.*

**پارسو Paresseaux**

*از پستانداران بی‌دندان. حرکاتی بسیار کُند، تقریباً در تمام دوران حیات آویخته از درختان بسر می‌برد، از برگ و میوه تغذیه می‌کند، از آب باران و شبنم جمع شده روی برگها می‌نوشد.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۱.*

**سنگوارهٔ منحصر به فرد جانور پر یاخته که در دوران پیش ازکامبرین می‌زیسته**

*این سنگواره در لایه‌های رسوبی پیش از کامبرین در جنوب استرالیا به دست آمده است.*

*از کتاب The Sea انتشارات Life سال ۱۹۷۱.*

**راموسکه Rat Musqué**

*از جوندگانی است که در کنار آب می‌زید. برای خود پایگاهی از تکه‌های چوب که به زمین فرو رفته می‌سازد. از کف این پایگاه چند تونل حفر می‌کند که محل خروج آنها در زیر آب است ولی قبل از رسیدن به آب حفره‌ای مرکزی در زیر زمین ایجاد می‌کند که استراحتگاه او است. به علت پره‌دار بودن پنجه‌هایش شناگر قابلی است.*
*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۰.*

**کاستور Castor**

*جونده‌ای است با اندام درشت، در سن کمال به طول یک متر و به وزن سی کیلوگرم. سابقاً گسترش فراوانی داشته ولی امروز جز در نواحی محدود دیده نمی‌شود.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۰.*

**آگوتی Agouti**

یکی از جوندگان زیبای آمریکای جنوبی به قوارهٔ خرگوش. حیوانی است باگوشهای کوچک، با جهش‌های بزرگ تغییر مکان می‌دهد.

از کتاب *Tous les animeaux du monde* انتشارات لاروس سال ۱۹۷۰.

**آبچلیک**

رنگ پر و بال آبچلیک در پاییز دگرگون می‌شود. شکم از پرهای سفیدرنگ و پشت و پهلوها از پرهای خالدار قهوه‌ای پوشیده می‌شود. در اینجا تصویر نوع بکاسو کوکورلی *Becasseau Cocorli* را می‌بینیم.

از کتاب *Tous les animeaux du monde* انتشارات لاروس سال ۱۹۷۲.

جفتگیری هلیکس پماسیا Helix Pomatia

از کتاب *Tous les animeaux du monde* انتشارات لاروس سال ۱۹۷۵.

سیکلوستوما الگانس Cyclostoma Elégans

از کتاب *Tous les animeaux du monde* انتشارات لاروس سال ۱۹۷۵ .

**مرغ مقلّد کالیفرنیا**

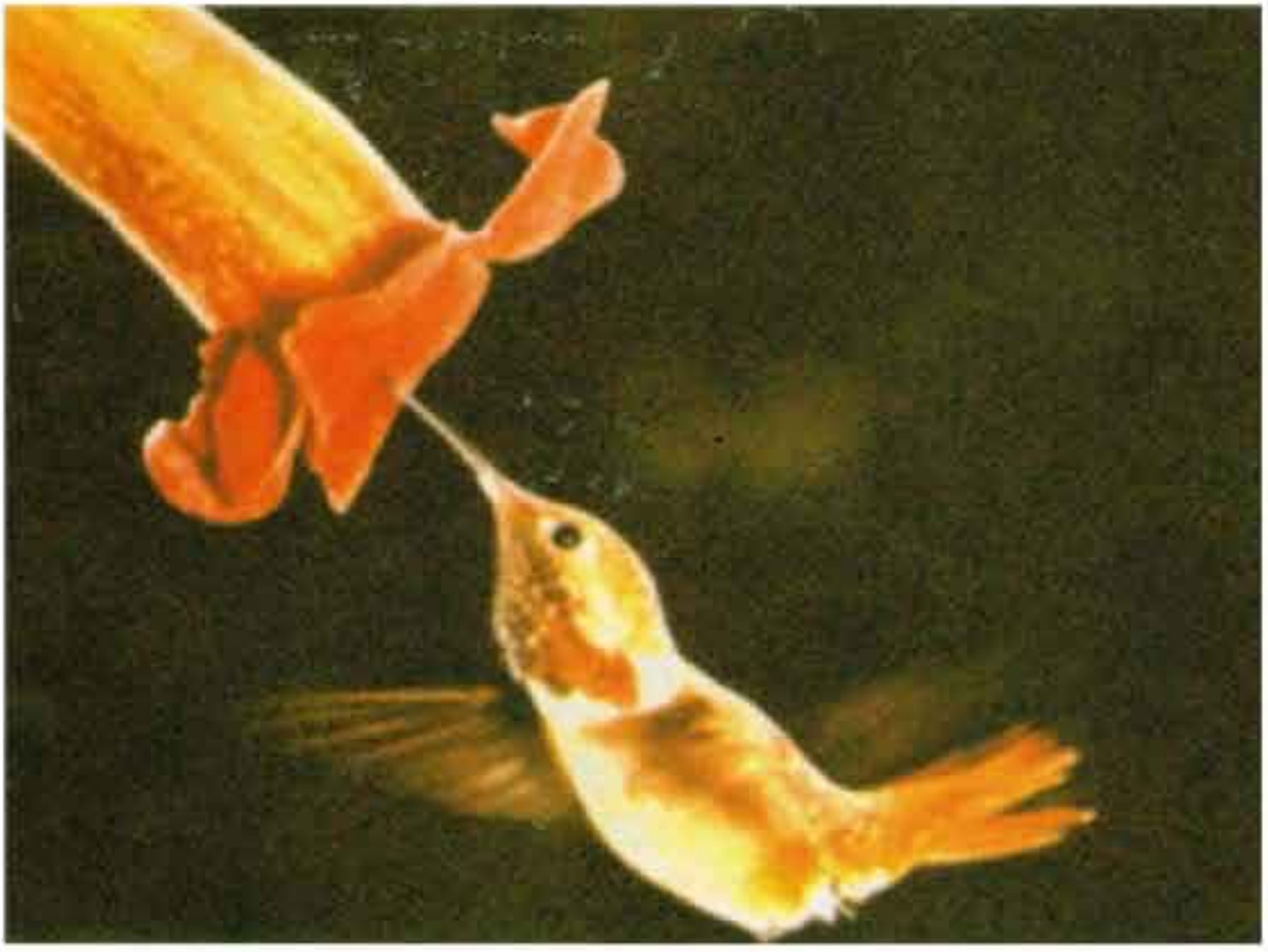
*بزرگترین مرغان مقلّد است. در حواشی جنگلها زیست می‌کند، هرگز تا اعماق جنگل نمی‌رود.*
*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۲.*

**مرغان مقلّد جزایر گالاپاگوس**

*از سایر اعضای گروه Mimidé متمایزند. اختلافشان با دیگران در پنجه‌های دراز و قوی و منقار بلند آنهاست.*
*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۲.*

**مرغ مقلّد ماکدونالد Mac Donald**

*در جزایر گالاپاگوس چهار نوع متمایز مرغ مقلّد وجود دارد. یکی از آنها نوع ماکدونالد است.*
*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۲.*



**مرغ مگس نوع سلاسفوروس Selasphorus**

*مختص کالیفرنیا.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۲.*

**لوفورنیس اورناتا Lophornis Ornata**

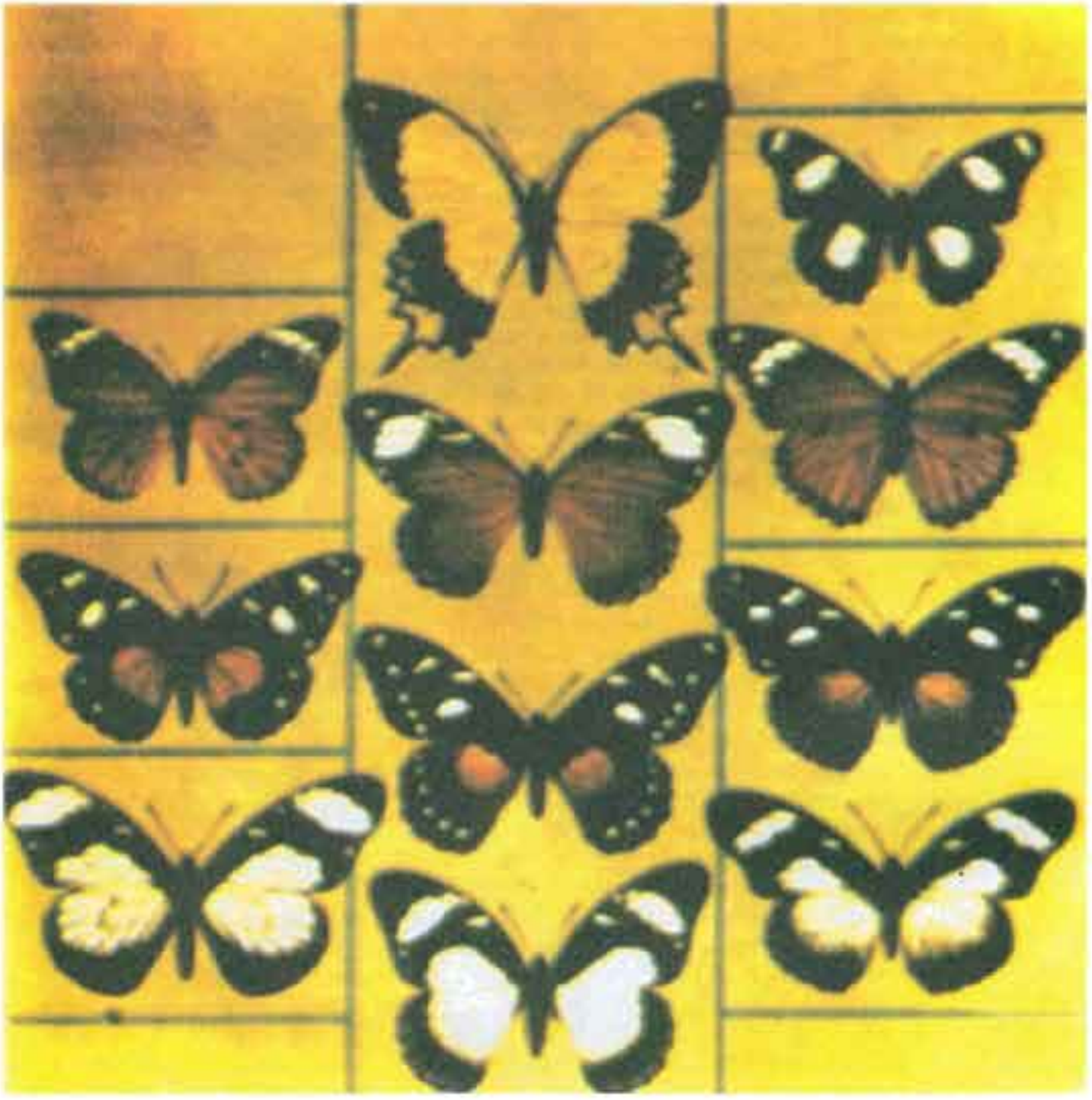
مرغ مگسی است که به خاطر زیبایی پر و بال ملقّب به «لعبت» است.

از کتاب *Tous les animeaux du monde* انتشارات لاروس سال ۱۹۷۲.

**موزارینی Musaraigne**

*از پستانداران حشره‌خوار است که جثه‌ای کوچک و دمی دراز دارد. وقتی از لانه خارج می‌شود بچه‌هایش یکی به دنبال دیگری قرار می‌گیرند. هر بچه دُم قبلی را در دهان می‌گیرد و جاوترین آنها دُم مادر را می‌گیرد. موزارینی در قحطی مواد غذایی از خوردن بچه‌های خود و نیز لاشهٔ همنوعان خود ابا ندارد.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۰.*



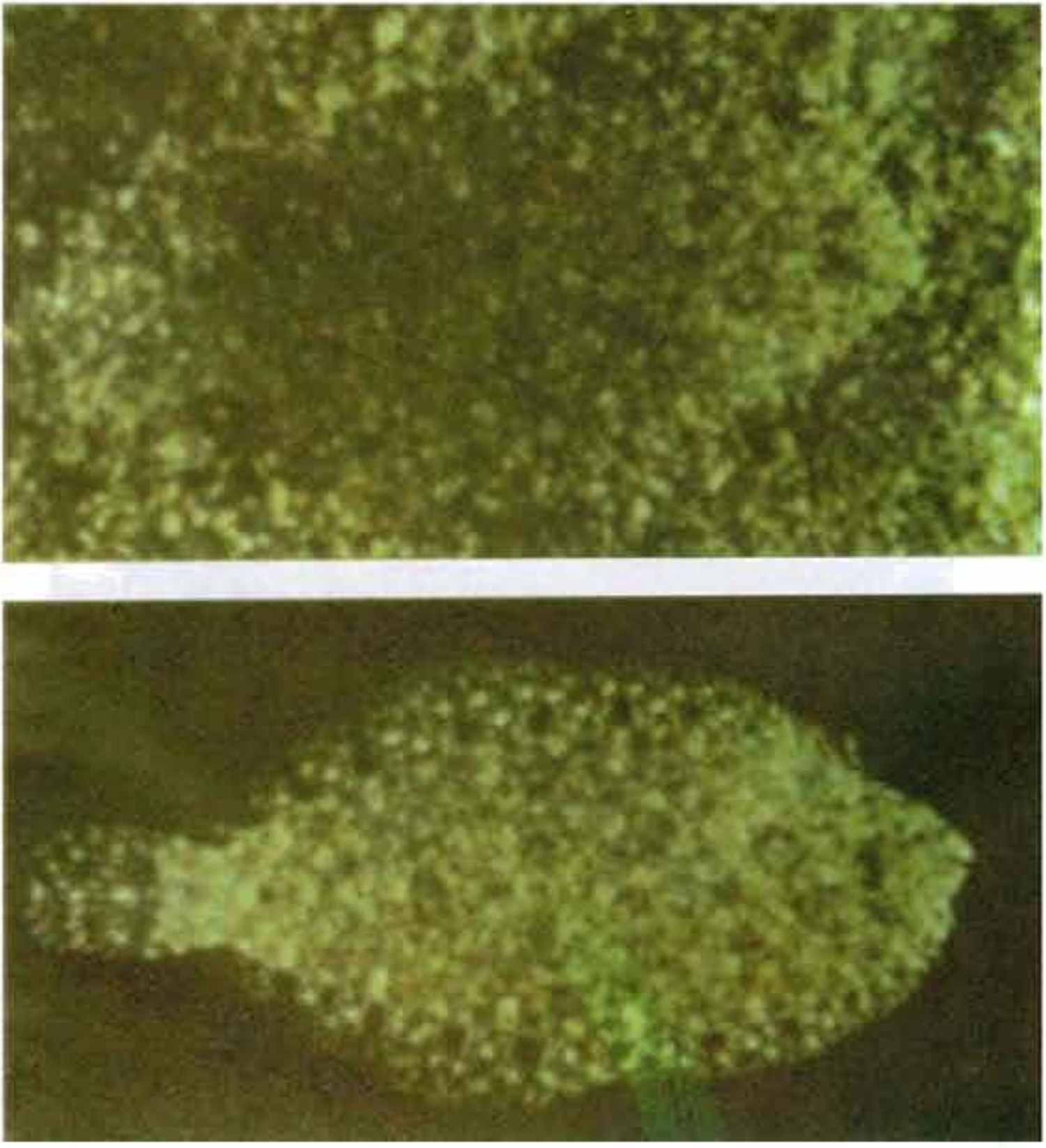
**تقلیدگری در پروانه‌های آفریقا**

پروانه‌های موجود در این شکل همه در منطقهٔ واحدی زیست می‌کنند.
در ستون چپ سه پروانهٔ نامأکول برای حشره‌خواران قرار دارد که نر و ماده‌هایشان یکسان است. این پروانه‌ها به عنوان مدل مورد تقلید قرار می‌گیرند و نامهایشان از پایین به بالا به ترتیب عبارت است از: Danus Chrysippus و Amoris Crawshai و Amoris Niavius. در ستون میانی مقلّدها را می‌بینیم. از بالا به پایین عبارتند از: پروانهٔ نر Tibudlws Kirby که مقلّد پروانهٔ پاپیلیو داردانوس است که در این شکل نیامده. در زیر آن به ترتیب سه پروانهٔ مادهٔ نوع Trofonbus Westwood (مقلّد دانانوس نیاویوس) Cenea Stolle (مقلّد آموریس کراوشای) و Hypoconidus Haase (مقلّد آموریس نیاویوس) مشاهده می‌شود. در سمت راست از بالا به پایین دو نوع پروانهٔ Hypolimnas Misippus قرار دارد که هر دو ماده هستند. در این پروانه‌ها فقط ماده مقلّد است. در همین ستون دو پروانهٔ آخری Hypolimnas Dubius و Hypolimnas Walbergi نام دارند که هم نر و هم ماده شدیداً تقلّد هستند. نه تنها رنگ و نقش مدل را می‌گیرند، بلکه طرز پرواز و رفتار آن را هم تقلید می‌کنند.
از کتاب Le Mimétisme animal et végetal اثر Wickler چاپ Hachette سال ۱۹۶۸.

در این تصویر پروانه هایی که بالای خط افقی قرار دارند مدل هستند و پروانه هایی که در زیر خط قرار می‌گیرند مقلّد هستند. مثلاً در ستون سمت راست سه نوع پروانه که از لحاظ مشخصات تشریحی کاملاً از یکدیگر متمایزند، ظاهری یکسان دارند. هیچ کدام برای حشره‌خواران مأکول نیستند. رمز تقلیدگری‌شان در اینجا نهفته است که پرنده تا بازشناختن پروانهٔ مأکول از غیرمأکول به همهٔ آنها حمله می‌کند و طی تجربیات خود پی می‌برد که فلان نقش و رنگ، بو یا طعم نامطبوع دارد. تاکسب همین تجربه حتی به نوع غیرمأکول تلفاتی وارد می‌شود. هر آینه دو یا چند نوع پروانهٔ غیرمأکول ظاهری یکسان داشته باشند، تلفات هر کدام طی تجربیات پرنده، کاهش خواهد یافت. این نوع تقلیدگری را تقلید مولری می‌نامند. در زیر خط افقی پروانه‌های مأکولی هستند که ظاهر پروانهٔ نامأکول را به خود گرفته‌اند. این همان تقلیدگری بیتیسی است.

در این شکل پروانه‌های سمت راست و چپ از آفریقا و ستون میانی از آمریکای جنوبی است.

از کتاب *Le Mimétisme animal et végetal* اثر *Wickler* چاپ *Hachette* سال ۱۹۶۸.



ماهی‌های پهن نمونهٔ بسیار خوب آداپتاسیون رنگ موجود با محیط بشمار می‌آیند. در شکل ماهی سوله سوله *Solea Solea* به طول پانزده سانتیمتر در بستر رودخانه و روی متن سیاه مقایسه شده. تشخیص این ماهی در حالی که بر بستر رودخانه خوبیده محال است.

از کتاب *Le Mimétisme animal et végetal* اثر *Wickler* چاپ *Hachette* سال ۱۹۶۸.

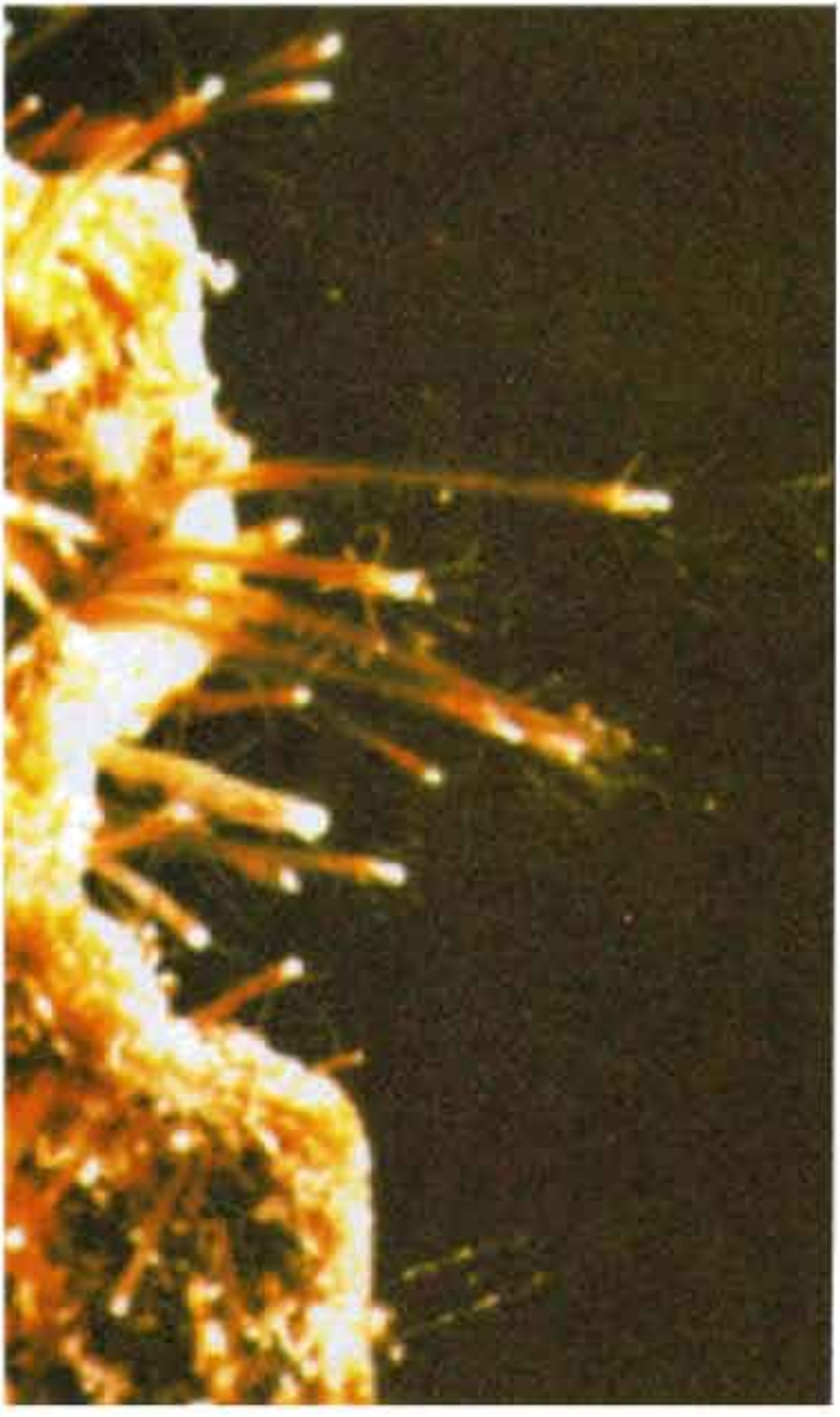
**افه‌مر Ephémère**

*حشره‌ای است که پس از طی چند سال دوران لاروی فقط چند ساعت با بال می‌زید و در این مدت جفتگیری و تخم‌گذاری می‌کند. در دوران بالداری ابداً چیزی نمی‌خورد.*

*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۵ .*

**مدوز Meduse**

*هیدر آزاد که در دورهٔ گردش تکثیر مرجان پدید می‌آید.*
*از کتاب Tous les animeaux du monde انتشارات لاروس سال ۱۹۷۵.*



**جامعه‌ای از مرجانهای ثابت**

*Tous les animeaux du* انتشارات لاروس سال ۱۹۷۵.