

20

19

DARWIN

h. 24 1/2
sz. 16 1/2

A FAJOK EREDETE



BUDAPEST, 1906.
VASS JÓZSEF KÖNYVKIADÓHIVATALA.

Darwin Károly

A fajok eredete



Budapest

Vass József könyvkiadóhivatala

1905.



Magyar Tudományos Akadémia

Bevezetés.

Midőn engem a «Beagle» nevű hajóra, mint természetbuvárt kiküldtek, nagyon meglepődtem azon tények felett, melyek a Dél-Amerikában lakó szerves lények megosztását és geológiai viszonyát illetik. E jelenségek, úgy látszik, a rejtélyek-rejtélyére, mint ahogy egy kiváló természetbölcész elnevezte, nagy fényt látszottak vetíteni. Midőn tehát 1837-ben visszatértem, mindjárt azt gondoltam, hogy a tényeket türelmesen összegyűjtöm, melyeknek kutatása talán megvilágít valamit e tekintetben.

Öt évig elmélkedtem behatóan e tárgy felett és aztán 1844-ben már egy kis vázlat került ki azon eredményekből, melyek előttem valószínűnek tündek fel. Ettől az időtől kezdve szorgalmasan folytattam tanulmányaimat egészen a mai napig, úgy, hogy megmutattam azt, hogy nem egyszerre jöttem az eredményekre.

Nagyon sajnálom, hogy a tér hiánya miatt nem lehet elismerésemet kifejeznem azoknak, a kik támogattak munkáimban, bár sokakat közülük személyesen nem is ismerek. Továbbá azt sem mulaszthatom el, hogy dr. Horneknek ne adózzam köszönetemmel, aki kitűnő ítélőképességével minden módon segítségemre volt.

Azt könnyen megérthetjük, hogy azok a természetbuvárok, kik a szerves lényeknek embriológiai viszonyánál a földrajzi elterjedésénél, a földtani egymásutánjánál arra az eredményre jutottak, hogy a fajok nem egyszerre jöttek létre, hanem egymásból származtak. De ez eredmény nem kielégítő mindaddig, míg azt nem látjuk, hogy ez a számtalanul sok faj, mely valaha a földön élt, hogyan változott át annyira, hogy elérjék azt a szervezeti és azt az alkalmazkodási tökéletességet, mely csak csodálkozásunkat

keltheti fel. A természettudósok külső körülményekkel, pld. éghajlattal, táplálkozással stb. akarták a változásokat megmagyarázni, — persze némileg helyes uton járnak, de például a harkály egész szerkezetét, lábait, csőrét és nyelvét, melyek mind oly pompásan alkalmazkodtak ahhoz, hogy a fahéj alatt rovarokat fogdossanak, csupán a felfogásból megmagyarázni, igen könnyelmű következtetés. A mi a fagyöngyöt illeti, mely csak bizonyos fáktól nyerheti táplálékát és melynél a virág ivarai úgy rendeződtek el, hogy okvetlen szüksége van arra, hogy bizonyos rovarok közbejöjjenek, melyek a himport átszállítsák egyik virágról a másikra: ép ilyen könnyelműség volna a külső viszonyokból megmagyarázni az előbbi szerkezetét és ennek más különböző szerves lényekhez tartozó viszonyát.

Ezért igen fontos, hogy tisztába jöjjünk az átalakulásról és a változásról. Eleinte leghelyesebbnek az látszott előttem, hogy a háziállatokat és növényeket gondosan tanulmányozom. És a feltevés teljesen helyesnek bizonyult: minden esetben úgy tapasztaltam, hogy bármily tökéletesek is azok az átváltozások, melyeket a domesticatio révén szenvednek: mégis ezek azok, melyek kulcsot szolgáltatnak e rejtvény megoldásához. Bátran merem állítani, hogy e tanulmányok nagy becseről meggyőződtem, bár a természettudósok rendszeren elhanyagolták.

Ebből a célból legelőször azon átváltozásnak fogom szentelni, melyet a domesticatio alatt szenvednek. Tapasztalni fogjuk azt, hogy ez elváltozások öröklése lehetséges; sőt mi több, azt is látni fogjuk, hogy ha e változásokat az ember összegyűjti, kiválogatja, akkor mily nagy hatalom van a kezébe adva. Azután át fogok térni azon változásokra, melyeket a természeti viszonyok között tapasztalhatunk. A következő fejezetben a létérti harc fogja tárgyunkat képezni, mely kikerülhetetlen következménye ama mértani arányu szaporodásnak, mely mindenütt bekövetkezik. Ez tehát Malthus tanának alkalmazása az állat- és növényvilágra. Minthogy minden faj sokkal jobban szaporodik, minthogy megélni nehéz, ezért küzdelem keletkezik az életért és így minden lény, mely ha még oly kis mértékben is előnyösen változik, akkor valószínűleg fennmarad, azaz a t e r m é s z e t k i v á l a s z t j a.

A következő fejezet a természeti kiválasztás bonyolult tör-

vényeit fogja tárgyalni, és ez alkalommal látni fogjuk, hogy rendszeren a természeti kiválás az, amely a tökéletlenebb lények kihalását okozza és amelynek eredménye gyanánt a jellegi eltérést tekinthetjük. Az azután következő fejezet az átváltozásnak szövevényes törvényeit fogja tárgyalni, majd pedig, fel- említem azon nehézségeket, melyeket első sorban az átmenetek okoznak, ugyanis azt, hogy az egyszerű lény vagy szerv miképen fejlődhetett először és válhatott oly tökéletes lénynyé, vagy miképen lett oly mesterien alkotott szervezetté, másodsorban pedig az ösztönt, vagyis az állatok szellemi képességét, majd a korcsképződményekről szóló tant és végre a földtani adataink hiányosságát. Majd egy újabb fejezet aként fog a szerves lényekkel foglalkozni, amint geologiailag egymás után következnek, és utána pedig a földrajzi elterjedésről és ezek osztályozásáról leszen szó.

Ha lesz valaki, aki sok kérdést lát még megoldatlanul a fajok és válfajok eredetében, úgy ne lepődjék meg miatta; különösen ha elgondolja, hogy mily keveset tudunk még arról a viszonyról, amelyben a körülöttünk élő lények egymáshoz tartoznak. Ki mondhatná el azt, hogy az egyik faj miért terjedt el úgy és miért szaporodott el annyira, míg egy másik fajt csak hébe-korban találhatunk egy kis területen belül? És e viszonyoknak igen nagy fontosságuk van, mert jóléte ettől válik függővé, sőt én azt hiszem, hogy minden oly lénynek, mely a földön lakik, még a boldogsága és fejlődése is ettől függ. De bizony még zavarosabb az a tudásunk, mely a hajdanta élt élő lényeknek egymáshoz való kapcsolatához fűződik. És bár igen sok homályos részre akadunk és fogunk akadni a jövőben is: én, amennyiben rajtam állt, a leggondosabb tanulmányozásom és legelfogulatlanabb ítéletem után sem vagyok képes abban kételkedni, hogy azon nézetek, melyek a legtöbb természettudósnál elterjedést nyertek és amelyhez egy ideig én is csatlakoztam, hogy ugyanis minden faj egyszerre jött a világra, ez nagy tévedés. Én egészen biztosan állíthatom azt, hogy a fajok nem képesek változni, hanem hogy mindazok a fajok, melyek egy és ugyanazon genushoz tartoznak, többnyire egy faj elismert válfajai és csak ugyanazon faj utódai. Végül bizonyos vagyok abban, hogy a természetes kiválás képezte az átalakulás legfontosabb eszközét.

Átváltozás a domesticatióban.

Ha megvizsgáljuk régibb ápolat növényeinknek és állatainknak ugyanazon válfajából vagy alválfajából származott egyéneket, akkor legelőször is az fog feltűnni előttünk, hogy ezek sokkal jobban különböznek egymástól, mint a természetben élő válfajok és alválfajok egyénei. És ha azután az állatok és növényeknek ama roppant különféleségét elgondoljuk, melyeket már rég ápolnak és amelyek mindig változtak: arra az eredményre jutunk, hogy a nagy változást annak kell tulajdonítanunk, hogy háziállataink nem egyforma előzmények közt fejlődtek, hanem ellenkezőleg, még különösebbek voltak itt a körülmények, mint a természeti törzsfajoknál.

Minthogy az én hosszabb tanulmányozásom képesít arra, hogy ítéletet mondhassak e tárgyban, azt hiszem, hogy az életkörülmények kétféleképen hatnak a fajok elváltoztatására, t. i. vagy közvetlenül az egész organismusra, vagy pedig közvetett uton a nemi szervekre. Az előbbi, úgy látszik, sokkal jelentékenyebb, mert amennyire én tudom, gyakran a legkülönbözőbb életkörülmények között a legegyszerűbb lények is jönnek létre, viszont igen gyakran egyenlő körülmények nem befolyásolják azt, hogy a változások meg ne történjenek. Az utóbbiak rendszeren vagy közvetett, vagy közvetlen hatást szenvednek. Határozott akkor a hatás, ha egy fajnak összes utódai egyazon változásokat szenvedik. De ezt igen nehéz meglátnunk. Vannak ugyan változások, melyek iránt nem lehet kételkednünk, pld. az iránt, hogy a nagyságot a táplálék mennyisége, a szint a táplálék minősége, a hajat és bőrt az éghajlat határozza meg.

Az életviszonyok változásának gyakrabban oka a határozatlan változékonyság, mint a határozott. Igen gyakran azt tapasztaljuk, hogy ugyanazon szülők gyermekei vagy virágnak magvai jellembeli különbségeket mutatnak fel. Vannak korszakok, melyek alatt ugyanazon táplálékkal élő egyének között oly erős a szervezeti eltérés, hogy bátran nevezhetjük őket torzulatnak (monstruaritásnak). E torzulatokat azonban nem különböztethetjük meg a jelentéktelenebb változásoktól. E szervezeti változások legyenek akár csekélyek, akár feltűnően erősek, olybá kell ven-

nünk, mint ahogy egyes egyénre gyakorolt határozatlan befolyást, pld. a hideg igen különbözően hat az egyes egyének szervezetére és egészségére és egyeseknél vagy náthát, vagy köhögést, rheumát stb. eredményez.

Ami pedig a változott viszonyokat illeti, úgy azt mondhatjuk, hogy az egyes szervek igen érzékenyek azon változás iránt, melyet a körülmények változása idéz elő, vagy pedig ama válfajbéli hasonlóságnak kifolyása, mely a különböző válfajoknak keresztpárvázásából keletkezik és amely igen gyakran tapasztalható úgy az állatoknál, mint a növényeknél, ha új és természetes körülmények alatt tenyésztjük őket. Nincs könnyebb dolog annál, ha egy állatot megszelidítünk, de nincs is nehezebb, mint az állatokat szaporítani, bár a him és nőstény közösködtek egymással. Vannak állatok, melyek egészen szabadon élnek hazájukban és mégsem lehet őket tenyésztünk. Gyakran a változást fel is fedeztük, amely rendszeren egy apró változásban rejlett; például több vagy kevesebb magvat termett egy növény, annak rendszeren az az oka, hogy abban az időben több vagy kevesebb vizet kapott.

Voltak természettudósok, akik úgy vélték, hogy az összes válfajok az ivari kiválással vannak összefüggésben, ez azonban tévedés, mert én már a játszói növényekről kimutattam, hogy vannak növények, melyeknek rügyei egészen elütnek egyazon növények más rügyeitől. Minthogy pedig, amennyire tudomásom van a dolgról, egy és ugyanazon fának több ezernyi rügyei között csak egy volt olyan, mely megváltoztatta a rügy jellemét, azért mindezek tisztán mutatják, hogy a viszonyok természete sokkal csekélyebb jelentőségű a változások alakjainak elhatárolásánál, mint a szervezet természete; és talán ugyanoly jelentőségű, mint a láng természete, mely az anyagot lánggra lobbantja, hatással volna a láng természeti bekövetkezésében.

A szokás megváltozása oly hatást idéz elő, mely átörökölhető és ezt azon növényeknél látjuk, melyeket egyik éghajlatból átültetünk a másikba. Azok a testrészek, melyeket használnak vagy nem használnak, azoknak még nagyobb hatásuk van. Így pld. a házi kacsnál azt tapasztaltam, hogy a lábak nehezebbek, a szárnycsontok könnyebbek, mint ugyanazon csontok a többi vadkacsa-fajoknál és ennek az lehet az oka, hogy a házi kacsa

többet jár és kevesebbet repül, mint vad törzsfajai. Háziállatainknál alig emlékszünk oly állatra, melynek ne volnának lelógó fülei és azt a magyarázatot, hogy ez azért van, mert a fülzömöt nem használják, úgy látszik, mindnyájan elfogadhatjuk. A változást törvények szabályozzák, melyeket részben már ismerünk, részben majd később fogom őket röviden ismertetni; itt csak a növési viszonyosságról akarok beszélni. Az embrio vagy álca változása valószínűleg megváltoztatja a későbbi állatot is. Igen feltűnő a torzulatoknak testrészei közötti összefüggés. A tenyésztők azt hiszik, hogy hosszú láb rendszeren hosszú fejvel van együtt. És ez apróságok a legapróbb részletekre is kiterjednek; így azok a macskák, melyek egészen fehérek és kékszeműek, azok rendszeren süketek is szoktak lenni. Hogy a szín és a szerkezet sajátosága együtt szokott fellépni, azt számos eset igazolja. A csupasz kutyáknak rendszeren hiányos a fogazatuk, ellenben azon állatok, melyek hosszú és durva szőrrel birnak, rendszeren hosszú és szükségtelen szarvakat növesztenek; a tollas lábú galambok rendszeren bőrt viselnek lábujjaik között; és azok, melyek rövid csőrrel birnak, kis lábukat, azok, melyek hosszú csőrrel birnak, nagy lábukat találunk.

Igen különféle és szövevényes a változásoknak ismeretlen vagy csak homályos törvénye. Érdemes ennek tanulmányozása, mert igazán meglep bennünket az a tény, hogy azon végtelenül sok változás, mely alig különbözteti meg a válfajokat és alválfajokat, és mily nagy változásokat idéz elő a szervezetben.

Azok a változások, melyeket nem tapasztalunk az utódoknál, nem birnak jelentőséggel. Minden tenyésztő meg van arról győződve, hogy milyen erős az átöröklésre való hajlam és mindegyikünk azt hiszi, hogy «minden lény csak magához hasonlót szül», ebben csak azok az írók kételkednek, kik e tárggyal foglalkoznak. Ha egy szervezeti különbséget gyakran tapasztalunk és azt látjuk, hogy ez úgy az apánál, mint a fiunál előfordul, akkor bizony nem tudjuk, hogy vajjon ugyanazon ok játszott közre mindkettő elváltozására? Ha azonban azt látjuk, hogy azok az egyének, melyek ugyanazon életkörülmények között éltek és valami rendkívüli dolog játszódtott közre, hogy elváltozzék és

ezt az utódokban viszont újra látjuk, akkor már pusztán valószínűségnél fogva is, az átöröklésnek kell tulajdonítanunk. Mindenki hallott már talán fehér foltos, tüskés, szőrös stb. testről, melyet egy család különböző tagjainál tapasztaltunk. Ha a feltűnő és ritka változások átöröklhetők, akkor valószínű, hogy a kisebb eltérések is átszállnak az utódokra. Legvalószínűbb eljárás valószínűleg az lesz, ha az átöröklést szabályszerű tulajdonság gyanánt vesszük és csak ennek ellenkezője fog kivételt képezni.

Az átöröklés törvényei legnagyobb részben ismeretlenek. Senki sem tudja azt, hogy azok a tulajdonságok, melyeket egy faj utódainál is tapasztalunk, miért öröklhetők és gyakran miért nem, és hogy egy gyermek egyes jellemvonásaiban miért hasonlít nagypjára vagy nagyanyjára, vagy talán még egy régebbi őseire; és mi az oka annak, hogy vannak tulajdonságok, melyek egy ivarról átszállnak vagy mindkét ivarra, vagy csak az egyikre. Fontossággal bír az a tény is, hogy azon tulajdonságok, melyeket háziállataink himjeinél tapasztaltunk, vagy kizárólag, vagy pedig csak részben átöröklik a hímek. Még fontosabbnak tűnik fel előttem az a tény, hogy azok a tulajdonságok, melyeket bizonyos korban tapasztalunk, ugyanazon korban találhatók meg újra, vagy talán később, az utódoknál. Ugy vélem, hogy e szabály nagyon fontos az embriológiai tények megmagyarázásánál. Persze, itt csak azon tulajdonságokról van szó, melyek legelőször megjelennek előttünk, nem pedig azokról, melyek a petéknél vagy az ondónál játszanak szerepet — például úgy, hogy a szarvaknak nagyobb hosszúságát találjuk egy rövidszarvu tehén és hosszúszarvu bika utódainál, azt rendszeren a hímek kell tulajdonítanunk.

Ami a visszaüteseket illeti, úgy gyakran olvasom a természetudósoknak azt a véleményét, hogy a fajok, ha elvadulnak, lassankint újra visszaütnék eredeti törzsalakjukra. Ezért hangoztatták többen azt, hogy házi válfajainknál nem vezethetjük vissza tulajdonságaikat a vadan élő fajokra. De én nem voltam képes oly tényeket találni, melyekre e véleményüket építeni lehetne. Bizony igen-igen nehéz e vélemény bebizonyítása, mert azt mondhatjuk, hogy azok a házi válfajok, melyek a leghatározottabban jellegződtek, nem vezethetők vissza vad állapottukra. Gyakran még az eredeti vad törzset sem nevezhetjük meg

és így azt sem állíthatjuk, vajjon visszaütről szó lehet-e, vagy sem. Mindamellet, minthogy igen gyakran előfordul, hogy egyes válfajok visszaütrnek előbbi alakjukra, úgy igen valószínű az, hogy ha a káposzta különböző fajait valami igen sovány talajban meghonosíthatnók és szabadon hagynók több nemzedéken keresztül, akkor ezek visszaütrnének ősi állapotukra. Vajjon eredménnyel jár-e ily kísérlet, vagy sem, azt nem mondhatjuk meg, mert a kísérlet alatt az életkörülmények maguk is megváltoznak. Ha képesek volnánk azt bebizonyítani, hogy háziállataink erős hajlandóságot árulnak el a visszaütrre, azaz, hogy a már nyert tulajdonságaikat újra elveszítsék: akkor ebben az esetben el fogom ismerni azt, hogy a szelidített fajok nem árulhatnak el semmit a vad állapotban élő fajokra nézve.

Vessünk most röviden egy pillantást arra, hogy miként keletkeztek a házi tenyészfajok a többi rokonfajtól. Ezt nekünk majd a külső életviszonyok határozott befolyásának, részben pedig a szokásnak kell tulajdonítanunk. Azokat az eltéréseket azonban sok volna tényezőnek tekinteni, melyeket az igavonó és versenyló, majd az agár és a kopó, vagy a postagalamb és bukfcenes-galamb között találunk.

Igen érdekes tulajdonságok azok, melyeket a háziállatainknál tapasztalunk és ezek nem az állat vagy a növény előnyéhez alkalmazkodnak, hanem az emberhez. Így ha összehasonlítjuk a versenylovat az igalóval és az egypupu tevét a kétpupu tevével, azokat a juhokat, melyek a síkságon élnek, azon juhokkal, melyek hegységeken tartózkodnak, akkor, úgy hiszem, nem is kell másra gondolni, mint egyszerű változékonyságra. A rejtvénynek e titka abban rejlik, hogy az ember lassankint összegyűjtögeti, kiválasztja őket, a természet ugyanis különféle eltéréseket idéz elő és az ember kiválasztja ezekből azt, ami hasznára szolgál és így azt mondhatjuk, hogy oly fajokat teremtett, melyek hasznára szolgálnak.

Hogy ebben a tekintetben az angol tenyésztők mennyire mentek, azt elárulják azon óriási árak, melyekbe azon állatok kerülnek, melyek valamely kiváló törzsnek köszönhetik eredetüket és amelyek most a világ minden tájára kerülnek. A nemesítés nem úgy történik, hogy a különböző fajokat egymással kereszte-

zik, mert a legjobb tenyészők mind ez eljárás helytelenségét hangoztatják. Ha pedig mégis keresztpárázásra engedjük, akkor még óvatosabban kell kiválogatnunk, mint különben. Ugyanezen elveket követik a kertészek is, persze itt a változások még gyorsabban történnek. De azt ne képzeljük, hogy a legegyszerűbb kerti növényeink csupán egyszerű változás révén, közvetlenül az eredeti törzsből jöttek létre. Vannak esetek, amidőn kimutathatjuk, hogy ez nem fordult elő, például a pöszméte folytonosan növekvő nagysága példát nyújthat erről. Ha egy bizonyos növényfaj már eléggé kifejlődött, akkor a jó kertész nem a legjobbakat válogatja ki, hanem kipusztítja azokat, melyek legkevésbé felelnek meg céljainak. Ép így történik ez az állatoknál is, mert nem hiszszük, hogy volna olyan, aki a legsilányabb állatokat tenyésztené.

Ami a növényeket illeti, úgy azt látjuk, hogy ott már alkalom is kínálkozik a kiválás eredményének érlelésében, ugyanis akkor, ha például a gyümölcsösben összehasonlítjuk ugyanazon válfaj leveleit és virágainak külömbőségét a gyümölcs külömbőségével. Mennyire külömböznek például a külömböző káposzta levelei és virágai, mégis hogy hasonlítanak egymáshoz, vagy mennyire elütőek az ibolya virágai és levelei mily hasonlóak? Általában, úgy hiszem, hogy ha a leveleket, virágokat vagy gyümölcsöket folyton kiválogatjuk, akkor ez oly tenyészfajokat fog létrehozni, melyek csakis e részeikben fognak eltérni egymástól.

Mostanában az állattenyészők meghatározott terv szerint igyekeznek újabb törzseket és így alfajokat képezni, amelyeknek valamennyi más tenyészfajt felül kell mulniok. Elöttünk azonban az u. n. «öntudatlan fajtenyésztés» játszik nagyobb szerepet, amely ama körülményben keresendő, hogy mindenik a legjobb rajt igyekszik létrehozni. Így, aki tyukáskutyát akar tartani, legelsősorban a legjobb kutyát szerzi meg és legjobb kutyáit használja fel a tenyésztésre, anélkül, hogy a fajt állandóan akarná vagy remélné megváltoztatni. Mindamellet mégis megnemesül évszázadok alatt a faj és megváltozik. De e lassu, apró külömbégeket nem vehetjük észre, ha csak nem készítettünk hosszabb idő óta pontos rajzokat és méreteket az illető fajról, melyek aztán az összehasonlításnál anyagul szolgálhatnak. Vannak azonban fa-

jok, melyeknél a meg nem változott vagy kevésbé változott egyéneket lehet találnunk egy kevésbé megművelt tájékon.

Gondos kiválogatás és tenyésztés annyira nevelte a versenylovakat, hogy úgy futásban, mint nagyságra nézve felülmulják arab törzsüket. Ha azokat a híreket nézzük, melyeket régebbi értekezésekben találunk a posta- vagy a bukfences-galambokról és ezeket összehasonlítjuk azokkal, melyeket mostanában Angliában, Indiában és Perzsiában találhatunk; akkor úgy tűnik fel előttünk, hogy mindazon fokozatokat megtalálhatjuk, melyeket mindaddig, míg a szirtes galambig követhetjük őket, átszenvedtek.

A növényeknél is észrevehetjük ezt a fokozatos tökéletesedést. Világosan mutatják ezt a kerti ibolyák, pelargoniák, rózsák, dahliák, ha őket ugyanis egy régebbi faj- vagy válfajjal hasonlítjuk össze. Azt senkise várja, hogy egy elsőrendű ibolyát nyerhet majd egy vad növény magvából, vagy császárkörtét a vadkörte magvából, bár ez egy oly elvadult csemeténél, mely valami kerti fajból származhat, sikerülhet.

Hogy a műveletlenebb népek házi állatairól szóljunk, ne felejtjük el, hogy ezeknek bizonyos korszakokban küzdeniök kell a táplálkozásért. Vannak majdnem hasonló faj egyénei, akik egyik vidéken jobban boldogulnak, mint a másikon és e szerint a természeti kiválással két alfaj fog származni. Valószínűleg ez az oka annak, amint néhány író említi, hogy a vad népek által tenyésztett fajoknál jobban megmarad a valódi faji jelleg, mint a kulturtájékokon.

Ami az ember által kiválasztott állatfajokat illeti, úgy könnyen beláthatjuk, hogy miért van az, hogy ezek az állatfajok úgy szerkezet, mint életmódot tekintve, úgy alkalmazkodtak az ember akaratahoz és szeszélyeihez. Ez magyarázza továbbá úgy hiszem, házi fajainknak szabálytalan jellemét, a részeknek és szerveknek aránylag oly jelentéktelen különféleségét. Az ember a kiválogatásnál nem igen törődik a belső tulajdonságokkal és csupán csak a külsőleg észrevehetőre van tekintettel. A kiválasztás alkalmával csak a kis eltérésekre ügyel ugyan, de ezek olyanok, melyeket a természet készített elő az ő számára, így például senkinek sem jutott volna az eszébe, pávamadarat teremteni, ha már előbb nem látott volna hosszufarku galambot. Minél

szokatlanabb és szabálytalanabb az illető eltérés, annál jobban szokta figyelmünket lekötöni.

De nagy szerkezeti különbségre nincs szükség akkor, ha a tenyésző figyelmét akarják magukra vonni, mert ez végtelenül apró eltéréseket is észrevesz és az emberi természet sajátja, hogy mindazon tulajdonságnak, mely néki kedvez, nagy fontosságot tulajdonítson. Sőt arra sincs szükség, hogy azon apró eltéréseket, melyeknek oly nagy fontosságot tulajdonítottunk, összehasonlítsuk azon eltérésekkel, melyekkel az állatok most bírnak. Azt tudjuk, hogy igen gyakran előfordulnak más-más változások a galamboknál, de ezeket, minthogy a típustól eltérnek, elvetjük. A közönséges ludnak sem jött létre semmi különös válfaja és e miatt a toulousi és közönséges faj, melyeket csak színük különböztet meg egymástól, a szárnyas kiállításon, mint egészen külön válfaj szerepelnek.

E nézetekből indulok ki, midőn azt az ellenvetést is akarom megmagyarázni, hogy házi állatainknak eredetéről és történetéről nem tudunk semmit. Egy válfajról épp úgy nem mondhatjuk, hogy határozott eredettel bír, mint valamely tájzsolásról is. Azok az egyének, melyek csekély szerkezeti eltérést mutatnak, azok inkább alkalmasak a tenyésztésre, de mindenesetre képesek arra, hogy a figyelmet úgy háriítsák magukra, hogy a legjobbakat közülük keresztezzék; így mindenkinek alkalmá van nyáját tökéletesíteni. Ezen megjavult állatok aztán elterjednek a szomszédos vidékeken is és minthogy még az első időkben senki sem adott nevet nekik és nem is mutatnak nagyobb eltéréseket, azért senki sem törődik velük.

Ha azután fokozatosan még tovább is nemesítjük a fajt mindaddig, míg valami becses fajnak el nem ismerik, addig mindinkább terjed és valamilyen provinciális elnevezést nyer. Egy félig műveletlen vidéken, amelyen igen nehéz a közlekedés, ott igen lassan történik egy válfajnak elterjedése és elismerése; a midőn aztán az új fajnak elismerték kiváló tulajdonságait, akkor a fajt jellemző vonások terjedni fognak. De hogy tudomásunk legyen ilyen lassu, ingadozó változásról, arra igen kevés kiállítás van.

Most még azon tényekre kell utalnom, melyek az ember

kiválasztási képességére kedvezően, vagy kedvezőtlenül hatnak. Ha a változékonyság nagyobb, az minden esetre jobb körülmény, mert a kiválasztó nagyobb anyagot talál a kiválasztásnál, nem, mintha az egyéni változások nem elégitenek ki, melyeknek gondos kiválasztásával végre is nagyobb szerű változásokat tudunk elérni, hanem, mert azon változások, melyek az ember hasznára vannak, csak hébe-korba tűnnek fel előttünk; tehát az egyének száma től függ a kívánt megjelenés iránt táplált reményünk, a mely igen fontos reánk nézve.

Másrészt pedig azon kereskedelmi kertészeknek, akik nagyobb mennyiségben tenyésztik az egy és ugyanazon fajta növényeket, a kiválasztás sokkal jobban sikerül, mint a műkedvelőknek. Hogy minél több egyént tenyészünk egy vidéken, ahhoz az szükséges, hogy minél kedvezőbbek legyenek a körülmények, hogy ők így fenmaradhassanak. Mindenesetre igen fontos körülmény az, hogy az illető növény igen fontos legyen a tenyésztőre nézve, hogy így minden egyéni változást létrehozzon, mert e nélkül nem jutunk eredményhez.

Az állatoknál pedig a keresztpárvás igen fontos tényező az új tenészfajok képződésénél. A vándorló fajoknál, vagyis azoknál, melyek sik területen laknak, ritkán találunk más, mint tenészfajt. A galambokat többször tudtuk párosítani és ez azért képez nagy előnyt, mert jobban lehet így a fajt tökéletesíteni és ugyanazon galambházban igen tisztán megtarthatjuk egymás mellett is, ha levágjuk, eledelül szolgálnak, miközben az értéktelenebbeket eltávolítjuk és így alkalmunk van gyors és kedvező tenyésztésre. Viszont, a macskákat nem párosíthatjuk, mert éjjelenként kóborolnak és bár a nők és gyermekek igen szeretik őket, mégis azt tapasztaljuk, hogy az új válfajok sokáig fenmaradnak és ha látunk is olyant, az rendszeren más országból került hozzánk. Ha most mindezt összefoglaljuk, amit házi állataink eredeténél tapasztaltunk, akkor azt látjuk, hogy az életviszonyok óriási befolyással vannak a válfajok keletkezésénél, melyek a szervezetre közvetlenül, a szaporodási szervezetre pedig közvetve hatnak. Az nem bizonyos, hogy a változékonyságot, szükségszerű tulajdonság gyanánt, minden szerves lénynél bármily körülmény között újra megjelenni lássuk, mert a változások megmaradása

az átöröklés és visszautalás nagyságától függ. Hogy a szerveket használják-e vagy sem, az szintén igen fontos befolyássá válik, bár, hogy mily mértékben fog ez történni, azt megállapítani nem tudjuk és különben is, e tény igen bonyolulttá teszi az egészet. Továbbá, a különböző fajok kereszteződése által is befolyásolhatjuk az új, nemesebb fajok képződését. Azok a növények, melyek magvak révén szaporodnak, sokkal nagyobb hatást kapnak a kereszteződés révén, mint azok, melyek rügyek stb. által képződnek és ez esetben mérhetetlen lesz előttünk a keresztezés fontossága, mert a növénytenyésztő ilyenkor teljesen mellözi a korcsok változékonyságát; előttünk azonban azok a növények, melyek nem magvak révén tenyésztetnek, nem bírnak fontossággal, mert természetük nem állandó.

De fontosság tekintetében a folytonos gyűjtögetés valamennyiüket felülmúlja, történjék az akár lassabban, akár gyorsabban, akár öntudatlanul is.

Átváltozás a természetben.

Első sorban azzal a kérdéssel kell foglalkoznunk, vajjon a természetben élő lények tényleg alá vannak-e vetve az átváltozásnak vagy nem. Hogy e kérdést megoldhassuk, első sorban a tényeknek egész sorozatát kell felemlitenünk. De minthogy e kérdések fejtegetését a másik munkámnak szenteltem, azért e helyen még azon elnevezések megvitatására sem fogok kitérni, melyeket különböző íróknál szoktunk olvasni. E meghatározások közül egyetlen egy sem volt képes valamennyi természettudóst kielégíteni, bár mindnyájan tudjuk, hogy mit kell a faj kifejezése alatt érteni. E kifejezés ugyanis, valamilyen különös teremtségi tényező ismeretlen elemét akarja megjelölni. Ugyanily nehézségbe kerül a válfaj meghatározása. De ez alkalommal már majdnem kivétel nélkül a származásbeli közösséget értik, bár erre nagy ritkán lehet ráakadni.

Azokat a gyakori különbségeket, melyeket igen kis mértékben az ugyanazon szülők utódainál tapasztalunk és amelyekről elhíhetjük azt, hogy ez volt az oka annak, hogy így jöttek létre,

egyéni különbségek-nek nevezzük. Azt ne gondoljuk, hogy valamely fajnak minden egyénei egyforma módon képződnek. Az egyéni különbségek ránk nézve nagy fontossággal bírnak, mert ezek igen gyakran újra megtalálhatók az utódokban és anyagot szolgáltatnak a kiválás részére, mely aztán lassankint úgy felhalmozódik, hogy ily módon mi is összegyűjthetjük az egyéni különbségeket a mi háziállatainknál.

Ezen egyéni különbségeket rendszeren oly testrészekben tapasztalhatjuk, melyeket a természettudósok lényegtelennek tartanak. De én a tények nagy mennyiségével vagyok képes bizonyítani azt, hogy azokat a részeket, melyeket lényegteleneknek tekintenek, ugyanazon faj egyéneinél igen változók. Senki sem gondolta volna, hogy egy rovar nagy központi idegduczához közel eső idegelágazások annyira változnának; sőt még azt is gondoltuk, hogy e változásokat lassankint és fokozatosan is tudjuk előteremteni.

Általánosan ismert dolog az, hogy igen gyakran egy és ugyanazon fajnak egyénei nagy különbségeket mutatnak és ezek teljesen függetlenek a változékonyságtól. Pld. Wallace kimutatta, hogy vannak pillangó-fajok, melyeknek nőstényei két vagy három különböző alakban jelennek meg és melyeket semmiféle közbeső változás nem köt össze. Ugyancsak Tanais himjét két vagy három különböző alakban látjuk megjelenni és az egyik alaknak erős és elütő alkatu foltokkal, a másik meg szagló szőrökkel ellátott csápokkal bír. Így a hangyák is, melyeknél a munkásalakok rendszeren különbözők, de amint később tapasztaljuk, igen finom fokozatokban lesznek e változások összekötve.

És ugyanezt mondhatjuk néhány dimorphe növényről is. Legelőszőr igen feltűnik az, hogy egy és ugyanazon nőstény képes három különböző alakú nőstényt és egy himet teremteni és hogy egy himnős növény három különböző himnős alaknak képes életet adni. De ezek csak nagyujított tényei azon jelenségeknek, hogy a nőstény két utódot hoz létre, melyek egymástól oly nagy mértékben elütnek.

Ránk nézve azon alakok bírnak a legnagyobb fontossággal, melyek a faj jellemző vonásait bírják, de egyuttal annyira hasonlítanak más alakokhoz, vagy pedig a közbeneső fokozatok oly

erősen fűzik őket egymáshoz, hogy a természettudósok kénytelenek őket ugyanazon faj keretén belül hagyni. Több okra támaszkodhatunk, ha azt mondjuk, hogy e kétes és rokon alakok közül többen vannak olyanok, melyek sokáig megtartották jellemző vonásaikat, annyira, hogy külön fajnak tekinthetők. A természettudós, ha gyakorlatilag nézi a tényeket és a közbeneső alakokat összekapcsolja egymással, akkor az egyiket a másik változatának tekinti és azt, amelyet előbb ismert, azt nézi fajnak, a másikat pedig válfajnak. De igen gyakran még akkor is, ha közbeneső kacsok gyorsan összekötik őket, nagy nehézséget látunk annak eldöntésénél, hogy melyiket fogadjuk el változottnak, melyiket ne. Sőt a közbeneső alakoknál feltételezett korcs természet sem képes a nehézségeket elhárítani. Igen gyakran előfordul az, hogy az egyik alakot a másik válfaja gyanánt nézzük, de nem mintha az összekötő kacsok megtaláltattak volna, hanem, mert a hasonlatosság arra készíti a vizsgálót, hogy ezek, vagy tényleg léteznek most valahol, vagy pedig valamikor léteztek és így még széles tere nyílik a kétségeknek és sejtéseknek.

Hogy azt eldönthessük, hogy egy bizonyos alakot a fajok, vagy a válfajok közé soroljuk-e, csak a józan ész és ismerettel tudja elítélni a természettudós. Igen gyakran azonban azt látjuk, hogy a természettudósok többségét kell követnünk, mert igen kevés az oly válfaj, melyeket egykor valamelyik természettudós nem sorozott volna a fajok közé.

Hogy ilyen kétes válfajok sokan vannak, azt mindenki tudja. Aki Angolország, Franciaország, és az Egyesült Államok különböző növényzetét összehasonlítja, az látni fogja, hogy mily nagy számmal lettek felvéve a jó fajok közé, pedig egy másik ez alatt pusztán válfajoknak tekintené őket.

Az állatvilágban, ahol külön történik a szülés az állatok részéről és ahol gyakori a helyváltoztatás, ott azokat a kétes alakokat, melyeket a természettudós fajnak, egy másik pedig válfajnak vél, ritkán fordul elő, de külön vidékeken igen gyakran. Ennyire azonban csak akkor jut, ha minél több változatot enged — bár ezt a természettudósok közül igen sokan kétségbe vonják. Ha pedig elérkezik ama rokon alakok tanulmányozásához, melyek a már semmi közvetlen összefüggésben nem levő vidékekről ke-

rültek oda, akkor majdnem az egész analógiára kénytelen támaszkodni és ilyenkor igen nagy zavarban van.

Nem kell azt gondolnunk, hogy minden válfaj, vagyis kezdődő faj eléri a faj fokozatát, mert még igen könnyen kipusztulhat, vagy pedig megmarad válfajnak. Ha egy válfaj annyira megszaporodik, hogy mennyiség tekintetében felülhaladja az anyafajt, akkor ez képezné a fajt és az előbbi a válfajt. Sőt még megtörténhetik az is, hogy az új faj egészen kipusztítja az anyafajt és helyettesíti, vagy pedig, hogy mindkettő fennmarad és független faj gyanánt szerepel.

Észak-Amerikában és Európában hány oly madarat és rovarot találhatunk, melyet több természettudós fajnak és többen meg válfajnak ismernek el.

Azon válfajokat vagy fajokat, melyek erősen jellemző vonásokkal birnak, igen érdemes volna bővebben megvizsgálni, mert a földrajzi elterjedés, korcsképződés magyarázására több oly példát hoztak fel, melyek ezeknek valódi állítását bebizonyították. És meg kell jegyezni, hogy a legismertebb országokban fordul elő a legtöbb kétes faj. Igen meglepett engem az a tény, hogy ha valamely állatot vagy növényt az ember szolgálatában látunk, akkor ennek válfaját is felsorolva látjuk, sőt vannak válfajok, melyek néhol mint önálló fajok szerepelnek. Így, ha a közönséges tölgyet vizsgáljuk, akkor tapasztaljuk, hogy mily részletesen tanulmányozták már e fajt, sőt egy német természettudós 12 fajt csinált azon alakokból, melyek több botanikus szerint csak válfajok. És Angolországban is felemlíthetjük a legkiválóbb botanikusokat, akik szerint a kocsányos tölgy most tiszta jó faj, majd pedig pusztá válfaj.

Ha egy fiatal legelőször kezdi tanulmányozni az ismeretlen szervesoportot, akkor nagy zavarba jön, hogy melyeket tekintse fajoknak és melyeket válfajoknak, mert még nem ismeri azon változatok tömegét és minőségét, melynek e csoport alá van rendelve. Eleinte minél több faj felállítására törekszik, mert őt igen meglepik a tanulmányozott alakokban talált nagy különbségek tömege, másrészt pedig más vidékekhez és csoportokhoz tartozó hasonló változatokat nem ismeri, amely az első tapasztalat által szerzett benyomásokat helyrehozhatná. A miképpen gyűjt

tapasztalatokat, aképpen növekednek előtte mindinkább a nehézségek, mert mindig több és több rokon fajjal találkozunk. És ha csak igen megszaporodott észleleteinek száma, csak akkor lesz tisztában önmagával.

Mindez azt mutatja, hogy én a «faj» szót a könnyebbség kedvéért nem tekintem másnak, mint egy hasonló egyénekből álló csoport elnevezését és amely nem nagyon különbözik a «válfaj» elnevezésétől, melyet a kevésbé elütő alakok elnevezésével használunk.

A válfajokat a fajoktól nem különböztetjük meg másképp, mintha először az összekötő kapcsokat megtaláljuk és azután pedig meglátjuk a különbségnek valamilyen meg nem határozott nagyságát, mert ha azt látjuk, hogy két alak egymástól nagyon elütő, akkor válfaj, már a közép-tagok révén nem hozhatjuk egymással összeköttetésbe, de azon különbségeknek összegét, mely akkor szükséges, hogy két alakot két külön faj gyanánt nézzünk, azt meg nem határozhatjuk.

Azon nemeknél, melyek fajainak nagy számát találjuk egy vidéken, ezeknek válfajai is elterjedtebbek, mint általában. Azok a fajok, melyek terjedelmesebb nemekben élnek, rendszeren közeli rokonságban vannak egymással, de épp nem egyenizü köztük és ezek kis csoportokat alkotnak a fajok körül. Azok a fajok, melyek a fajokkal közeli rokonságban vannak, úgy látszik, hogy korlátozottabb terjedelemben fordulnak elő és azok a fajok, melyek nagyobb nemekhez tartoznak, nagy hasonlóságot árulnak el a válfajokhoz, amit igen könnyen megérthetünk, ha elgondoljuk, hogy a válfajok fajok voltak valaha és e módon keletkeztek, ellenben akkor, ha e teremtmények külön fajok gyanánt szerepelnének, akkor e hasonlóságot nem tudnók megmagyarázni. Azt is tapasztalhatjuk, hogy azok a fajok, melyek egy osztályban a nagyobb nemhez tartoznak, a legnagyobb számmal szolgáltatják a válfajokat és itt a válfajok mindig hajlandók új válfajokká alakulni. Így a nagyobb nemek mindig terjedésre törekednek és az életnek azon alakjai, melyek most uralkodnak az egész természetben, még nagyobb uralomra jutnak. De az alább kifejtendő tényezőknél fogva, a nagyobb nemek kisebb nemekre haj-

landók bomlani és így az élet alakjai az egész természetben több egymáshoz tartozó csoporthoz tartoznak.

A létérti harc.

Mielőtt e fejezet tárgyalását megkezdeném, még előbb ki kell mutatnom azt, miképpen viszonylik a létérti küzdelem a természeti kiváláshoz.

Azt már tapasztaltuk, hogy a szerves lényeknél a természetes állapotban van bizonyos egyéni változékonyság és tudtommal ezt nem is vonták sohasem kétségbe. Előttünk ez lényegtelen, hogy vajjon e kétes alakoknak egy bizonyos számát fajnak, alfajnak vagy válfajnak neveztük-e. De az a tény, hogy egyéni változás látszik, még nem igen segít bennünket a természet megismerésében abban a tekintetben, hogy a fajok miképpen származtak a természetben és hogy tökéletesen miképpen keletkeztek a szervezet egyik részének finom alkalmazkodásai a másikkal és az életfeltételekhez, továbbá egyik lénynek a másikkal, melyeket bizony gyakran méltán megcsodálhatunk.

Az alkalmazkodásnak e szép példája legjobban a harkálnál és a fagyöngynél tapasztalható és majdnem ily mértékben azon élősdieknél, melyek az emlősök vagy a madarak szőrei közt élnek, vagy azon rovar szervezetében, mely a víz alá merül és azon szárnyas madaraknál, melyek a legkisebb szellővel is tovaillannak, egy szóval: megtalálhatjuk őket a szerves világ minden részében.

Azt a kérdést is lehetne felvetnünk, hogy miképpen történt az, hogy azok a válfajok, melyeket én kezdődő fajoknak neveztem el, végre is jó és határozott fajokká változtak át, melyek aztán leggyakrabban éppen jobban ütnek el egymástól, hogy mint ugyanazon fajnak válfajai és hogy keletkeznek a fajoknak ugyanazon csoportjai, melyek sokkal jobban elütnek egymástól, mint azok a fajok, melyek ugyanazon nemhez tartoznak? Mindezt, — amint a fejezetben látni fogjuk — a létérti harc idézi elő. E küzdelemben azok a változások, melyek a fajbéli egyéneknek, továbbá más szerves lényekhez és saját életüknek phisikai körülményeihez igen szövevényes összefüggésben vannak, azok az egyé-

nek ezt a fenmaradását előmozditják és az átöröklés révén rendszeren az utódokra is átszállnak. Tehát az utód sokkal több kilitással bír majd a fenmaradásra nézve, mert bizonyos faj számos egyénei közül azok, melyek csak időközönként születnek, aránylag csak igen kevesen maradnak fenn. Ezt az elvet azért neveztem én természetes kiválasztásnak, hogy így megmutassam véle szemben az ember kiválasztó tehetségét. De Spencer Herbertnek kifejezése «a legképesebbek fenmaradása» még alkalmazhatóbbak és néha ugyanilyen előnnyel használhatjuk is. Azt látjuk, hogy az ember a kiválasztás segítségével nagy dolgok létrehozására képes és ha összegyűjtögeti azokat az apró, és előnyös változásokat, melyeket a természet szemelt ki számára, úgy a szerves lényeket majd a saját képére lesz képes idomítani. A természeti kiválás, és azt később tapasztalni is fogjuk, oly hatalom, mely állandóan kész a működésre és annyira meghaladja az ember gyenge erőlködését, mint a művészt.

Én a «létérti harc» kifejezését átvitt értelemben használom és az nemcsak azt akarja kifejezni, hogy mennyiben függ egyik egyén a másiktól vagy ami ennél nagyobb horderejű, hogy mennyiben él általa az egyén, hanem azt is, hogy mily sikerrel hagy utódot hátra. Azt lehet mondanunk, hogy ha szükség van rá, két kutyaféle állat a konczért verekszik és tehát ezzel az életért is. De a növényről is ugyanigy mondhatjuk, hogy a pusztaszélén küzd a szárazsággal, küzd életéért. Az a növény, mely évenként termő magvai közül csak egyet juttathat teljes érettségre, még jobban küzd egy és ugyanazon növényvel, mely a földet már egészen elborította. Az, hogy egy fagyöngy létezik, attól az alma és néhány egyéb fa is kelhetett és mégis csak tág értelenben mondhatjuk róla azt, hogy küzd a fával, mert ha igen sok nő belőle a fán, úgy elpusztul. De ha növéskben egész közel nőnek egymáshoz a fagyöngy több csemetéi, akkor már inkább mondhatjuk, hogy küzdenek egymással. Minthogy a fagyöngy magvait a madarak terjesztik, annak élete is ezektől függ és hogy átvitt értelemben beszéljünk, azt lehet mondanunk, hogy a többi gyümölcsöt termelő növényekkel annyiban küzd, a mennyiben a madarakat magához csalogatja, hogy élvezék gyümölcsseit és hogy így elterjeszszék magvait.

Igen mélyen rejlenek azok a tényezők, melyek a fajoknak természetes szaporodási hajlamát korlátozzák. Ha megfigyeljük azokat a fajokat, melyek a legéletképesebbek, úgy azt fogjuk találni, hogy minél inkább szaporodnak, annál nagyobb lesz bennük a hajlam arra, hogy tovaterjedjenek. Hogy mik képezik a terjedés akadályait, azt soha sem tudjuk kimutatni, ezen azonban nem lepődhetünk meg egy csöppet sem, különösen ha azt tudjuk, hogy mily keveset tudunk e tekintetben az emberfajról, bár azt sokkalta jobban ismerjük, mint a többi állatokat. Már több kitűnő szerző tárgyalta a szaporodás ezen akadályait és én is úgy szándékoztam, hogy egy művemben e tárgyat terjedelmesen megvitatom, különösen pedig azon állatokra nézve, melyek Dél-Amerikában laknak, itt csak néhány megjegyzést fogok előrebocsájtani, melylyel felhívjam majd az olvasó figyelmét.

Rendesen a peték vagy a gyenge sarjadékok azok, melyek legjobban szenvednek az akadályok hatása folytán, habár ez állítás nem érinti valamennyiüket. A mi a növényeket illeti, úgy bennük igen nagy a hajlam, hogy pusztuljanak, de azon vizsgálatok, melyeket én végeztem, azt bizonyítják, hogy a csemetéket inkább éri a szenvedés, még pedig azért, mert azon helyeken kénytelenek sarjadzani, amelyen a növények száma igen elterjedt, sőt aztán ezeket a csemetéket is igen pusztítják a különféle külső ellenségek, mint például azon a földön, mely három láb hosszú és két láb széles és amelyet jól felástak és kitisztítottak, ott nem lehet eset arra, hogy más növény megakadályozza azokat a pázsítszalakat, melyek itt kisarjadzottak, megszámláltam és azt tapasztaltam, hogy 375 szál közül 295-öt pusztítottak el a különféle csigák és rovarok. Ha azokon a réteken, melyeken már hosszabb idő óta történik a kaszálás vagy amelyen az egész területen legelésznek a marhák, ha ily réteken szabadon engedjük a füvet nőni, úgy azt tapasztaljuk, hogy az erősebb fűvek lassankint el fogják pusztítani a gyengébbeket, még ha azok teljesen fei is nőnek már.

Azok az egyének, melyek ugyanolyan fajhoz tartoznak, igen erős befolyást szenvednek az éghajlattól is. Igen nagy akadályt képez az, ha rendkívül hideg és meleg évszakok térnek vissza. 1854—5 telén a rendkívüli nagy hidegben azt tapasztaltam,

hogy a kertemben levő madaraknak négy ötödét semmisítette meg és ha meggondoljuk, hogy nagy járványosság alkalmával, ha 10 százalék belepusztul, az már igen nagy halandóság — úgy ezt borzasztó pusztulásnak vagyunk kénytelenek tekinteni. Első pillanatban úgy tűnik fel, hogy az éghajlattól nem függ a létérti harc, de minthogy az éghajlat a táplálkozás csökkenésére bir befolyással, azért az egy és ugyanazon fajhoz tartozó egyének a legerősebb küzdelmet kénytelenek kiállani. Sőt még abban az esetben is, ha az éghajlat, mint például a rendkívüli hideg, közvetlen hatásu; mindig azok az egyének szenvednek miatta, melyek gyengébbek és a melyek a tél előre haladtával a legkevesebb táplálékhoz juthatnak.

Ha egy faj kedvező viszonyoknál fogva egy kis területen igen elszaporodik, úgy rendesen egy járvány üt ki közöttük, legalább úgy tűnik fel, hogy a mi vad állatainknál is ez történik és ez a létérti küzdelemben független, korlátozó akadályt képez. Azonban úgy látszik, hogy az élősdieknek kell tulajdonítanunk a járványokat, amelyeket igen segíti az összeszorult állatokon való könnyű tovaterjedés és így létérti harc fejlődik élősdiek és táplálók között.

Másrészt igen szükséges a faj fennmaradásánál az, hogy az ellenségeknek aránylag nagy tömege forduljon elő. Így pld. ez az oka annak a ténynek, hogy réteink oly nagy mennyiségben szolgáltatnak buza és répamagvakat, mert e magvak aránytalanul nagyobb számban fordulnak elő, mint azon madarak, melyek belőle táplálkoznak; e madarak aztán az év egyik részében bőven is ellehetnek látva táplálékkal, mégsem szaporodhatnak olyan arányban, mint a táplálék nagysága, mert télen táplálkozás híján akadályozva van a szaporodásuk. És ha megfigyeljük, látni fogjuk, hogy mily nehéz a buzát máshol, pld. a kertekben tenyészteni; — én ilyen alkalmakkor rendesen az összes magokat elvesztettem. Minthogy tehát ebben az esetben arra van szükség, hogy ugyanazon faj egyénei minél nagyobb számban forduljanak elő, azért ebből fejthetők meg azon sajtóságtos tények, hogy néha azon növényeket, melyek egyik helyen ritkán fordulnak elő, máshol nagy mennyiségben találunk és hogy vannak növények, melyek elterjedési körüknek szélein is társasan szoktak együtt élni: mert ez alka-

lommal azt kell hinnünk, hogy csak ott teremnek e növények, hol oly kedvezőek az életfeltételek rájuk nézve, hogy többen is élhetnek együtt és eképen a faj megmenekül a pusztulástól.

Mivel azon fajok, melyek egy és ugyanazon nemhez tartoznak, életmódjukat és alakjukat tekintve rendszeren, színezetüket tekintve pedig mindig igen hasonlítanak egymáshoz: úgy sokkal hevesebb lesz közöttük a harcz, mint azon válfajok között, melyeknek neme különböző. Ugyanezt tapasztaljuk akkor egy fecskéfaj elterjedésénél, mely az Egyesült-Államokban elterjedésével egy másik fecskéfajt, mikor Skóthtonban elterjed a léprigó, elpusztul a hurosszigó. Így gyakori eset, hogy a különböző éghajlatok alatt kiszorítja az egyik patkányfaj a másikat. A kis ázsiai csótány máshová került és Oroszországban mindenütt kiterjedt a nála sokkal nagyobb rokonát. A betelepülő mézelő méh Ausztráliában egykettőre megsemmisíti a benszült kisfulánku méhet. Közismert dolog, hogy a vad repce egyik faja nem tűri magamellé a másikat és még számtalan eset példázza ezt. Gyaníthatjuk, hogy miért legerősebb a harcz éppen a rokonok között, melyek a természetben csaknem ugyanezt a szerepet játsszák, de pontosan nem vagyunk képesek megmondani az okát annak, miért van az, hogy abban a heves küzdelemben, mely az életben folyik, miért győzi le az egyik faj a másikat. Az a következtetés, melyet az előbbiekből tapasztaltunk, óriási horderővel bír, ugyanis azt a következtetést vonhatjuk a föntebbiekből, hogy bár titkos uton és módon, de a leglényegesebb összefüggésben van minden lény szerkezete azon más lény szerkezetével, melyekkel a létérti harczban meg kell küzdenie, melyekkel szemben életét meg kell védenie vagy amelyeket ő zsákmány gyanánt felhasznál. Tekintsük meg a tigris fogazatát és karmazatát, valamint ama élősdiek fogait és lábszárait, melyek viszont a tigris szőrébe kapaszkodnak. Eleinte úgy tetszik, mintha a pontyola pitypang pompás szárnyas magvai és a vízi bogarak lapos szőrös lábszárjai között az összefüggés csak a víz és a lég elemeire szorítkozik. De az a nagy előny, melylyel a szárnyas pitypang bír, határozottan szoros összefüggésben van a más növények által sűrűn lakott területekkel is, mert arra való, hogy a magvak minél jobban szétszóródjanak és így lehetőleg elfoglalatlan területre hullhas-

sanak. A vízi bogarak lábának szerkezete, melyek annyira elősegítik a vízbemerülés lehetőségét, elősegítik egyúttal a vízi rovarokkal való versenyzést, a prédára való vadászatot és a menekülést ama más állatok elől, melyeknek ők szolgálnak prédá gyanánt. Az egyik növény magvában felhalmozott tápanyag mennyisége, úgy látszik, mintha semmiféle összefüggésben nem volna más növényekkel, ha azonban, a mint ezt a bab és borsónál látjuk, midőn azok sűrű dudva közé vannak ékelve, ezen fiatal növények rohamos növekedéséből következtetve, elgondolhatjuk, hogy a magvakban összehalmozott táplálék legfőbb ereje abban rejlik, hogy kedvez a fiatal csemete növéseinek, mikor még annak küzdenie kell a körülötte lévő, már erőteljes növényekkel. Vagy mi az oka annak, hogy a növény, mely önmaga elterjedésének közepén foglal helyet, nem kétszerezzi, vagy négyszerezzi meg mindig magát. Tudjuk, hogy könnyebb elviselni a kevesebb meleget, száraz, avagy nedvességet, mert hiszen elterjed, a kevésbé hideg vagy meleg, kevésbé száraz vagy nedves területen is. Ebből tisztán láthatjuk, hogy ha úgy képzeletben képessé akarjuk tenni a növényeket arra, hogy számszerint növekedjenek, okvetlenül kell valami előnyt juttatnunk nekik társaik felett, azon állatokkal szemben, melyek őket táplálékul használják. Az éghajlat irányában történő szerkezeti átváltozás a földrajzi elterjedés határain már határozott előnnyel bír. Azonban van okunk arra, hogy azt higyjük, hogy csak nagyon kicsi a száma ama növényeknek és állatoknak, melyek el lennének terjedve, hogy pusztulásukat az éghajlat mostohasága okozhatná. A küzdelemnek csak a sarki vidékek, vagy a legkopárabb puszták szélei vetnek határt, legyen a föld akármilyen száraz, akármilyen hideg, mégis az az egynéhány faj, vagy annak a fajnak egynéhány egyénei, okvetlenül versenyre kelnek egymással a legmelegebb vagy éppen a legnedvesebb területért. Ha egy állat vagy egy növény új viszonyok, új versenytársak közé kerül, egyszeriben az életviszonyok jelentősen megváltoznak, maradjon bár az éghajlat ugyanolyan, mint aminő volt előbbeni hazájában. Ha azt kívánjuk, hogy eme új hazájában is szaporodjék, valamint más változást kell előidézni benne, mely elüt az eredeti hazájában esetleg létrejött változástól, mert hiszen mások az itteni vetélytársak

vagy ellenfelek, mások felett kell előnyöket kivívnia. Éppen ezért czélszerű volna, ha megkísérlenők gondolatban megalkotni azt az előnyt, amit az egyik fognak megadhatunk a másik rovására. Bizonyára egyik esetben sem tudók, mi a teendők és ez aztán bebizonyítaná, hogy arról a viszonyról, amely a szerves lényeket egymáshoz fűzi, semmit se tudunk. És bizony erre a meggyőződésre éppen olyan szükségünk van, mint a milyen nehéz ezt megszerezni. Egyebet nem tehetünk, minthogy eszünkbe tartjuk, hogy nincsen olyan szerves lény, mely ne törekedne mértani arányban szaporodni, és hogy az ő életének valamelyik része, hogy az évszakok valamelyik ideje alatt valamennyi nemzedék között és ha nem is folyton, de legalább is időközönként nagy szüksége megküzdjön saját életéért és saját magának pusztulását szenvedje. De gondolatokba merülünk eme roppant heves küzdelmek felett, megvigasztalhatjuk magunkat azzal a hittel, hogy a természetnek ama harcra folytonosan tart, szünet nélkül, hogy a félelem nem is válik érezhetővé és halál általában gyorsan szokott végezni — és hogy az az erőteljes, az az egészséges, aki szerencsés, az életben marad és tovább szaporodik.

A természeti kiválás azaz a legalkalmasabbak fennmaradása.

Hogy a létérti küzdelem, melyet az előbbi fejezetben fejtegettünk, miképen hat az elváltozásra; hogy a kiválás elve, mely oly nagy szerepet játszik az emberi munkásságban, érvényes-e a természetben: az, úgy hiszem, igen hatásos. Emlékezzünk csak azokra a kicsiny változásokra, melyeket háziállatainknál és a természeti lényeknél tapasztalunk. Bizony mondhatjuk, hogy a helyi körülményekhez képest az egész szervezet jellege jobban kidomborult. Kertészeti növényeinket azonban, mint ahogy Hooker és Gray helyesen megjegyezték, nem közvetlenül az ember kezemunkái, mert mi nem vagyunk képesek semmiféle válfajt teremteni, sem pedig ennek képződését megakadályozni. Az ember önkéntelenül teszi ki új és változatos életviszonyoknak a szerves lényeket, ami aztán a változékonyságnak lesz az oko-

zója. Az életkörülmények még a természetben is hasonló változásoknak vannak alávetve. Ne feledkezzünk meg azután arról sem, hogy milyen végtelenül szövevényes a szerves lényeknek egymáshoz viszonya és tehát mily végtelenül változik az a szerkezet, mely változó viszonyok között az állatnak hasznos lehet. Ha tehát azt látjuk, hogy tényleg előfordulnak oly változások, melyek az emberre nézve hasznosak, akkor tagadhatjuk-e, hogy azon egyéneknek van legtöbb reményük a fennmaradásra, melyek bizonyos tekintetben előnyös helyzetben vannak. Azután meg arról is meg lehetünk győződve, hogy még a legaprócska hátrány és változás is kipusztul. A kedvező egyéni különbségek és változások fennmaradása az, melyet természeti kiválás, vagy a legalkalmasabbak fennmaradása gyanánt jelöltem. Azt a változást, mely se nem hasznos, se nem káros, a természeti kiválás mellőzi és vagy mint ingadozó elem marad a szervezetben: vagy pedig a szervezethez és a viszonyokhoz képest egészen megváltozik.

A természeti kiválás folyamatát úgy érhetjük meg legjobban, ha egy tájék természettilag, pld. éghajlatilag megváltozik, mert ilyenkor eme vidékek lakosai szintén megváltoznak, sőt vannak fajok, melyek el is pusztulnak. Azon változástól pedig, melyet azon tájék lakosainak szövevényes viszonyaiban tapasztaltunk, függetlenül az éghajlati változástól, azt következtethetjük, hogy ez már önmagában is érezhető változást idéz elő a többiekénél. Ha a tájékot nyílt vidék veszi körül, akkor bizonyára új jövevények vándorolnak be és ez aztán igen megzavarja azt a viszonyt, mely a régi lakosok közt fennáll. Emlékezzünk csak arra, hogy pld. egyetlenegy fának vagy emlős állatnak mily nagy volt a hatása. Ha ellenben egy szigetről vagy oly területről van szó, melyek el vannak határolva, tehát ahová az új jövevények nem férkőzhetnek oly szabadon, akkor ezek oly helyek a természet háztartásában, melyeket még jobban benépesítenék, ha a régi lakosok egy része szintén változnék; mert ha ezen terület a bevándorlások előtt nyitva maradt volna a jövevények ép ezt a helyet foglalták volna el. Ez alkalommal csak kedvező befolyással bírnak azok a kisebb változások, melyek képesítik a változott életviszonyokhoz alkal-

mazkodni s így a természet tág térrel bír, hogy javítólag fellépjen.

Az első szakaszban tárgyaltuk, hogy több tény szól amellet, hogy az életviszonyokban történő változás nagyobb hajlandóságra képesít, hogy ha az életviszonyok megváltoznak és az esetben, ha az életviszonyok változnak meg, akkor az által, hogy a használható változások valószínűbbekké válnak, úgy kedvezőbb is a természeti kiválásra. Ha ez a kiválás nem áll be, úgy a természet nem is fog igen sokat használhatni e dologban. — Meg kell jegyeznünk azt, hogy csak egyéni különbséget értünk a «változások» kifejezése alatt. Amint hogy az ember az állatok és a növények egyéni tulajdonságait összegezve nagy eredményeket képes elérni, úgy a természet is képes arra, mert aránytalanul sokkal több idő áll rendelkezésére. Még azt is vélem, hogy a physikai, éghajlati változás vagy betódulás megakadályozása céljából szükség van arra, hogy új, elfogulatlan területek maradjanak fenn, melyet a természet csak természeti kiválással, vagy pedig az által, hogy a lakosok valamelyik részét kijavítja, lesz képes elfoglaltatni.

Ha az ember rendszeres és öntudatos eszközökkel képes volt nagy eredményeket létrehozni: akkor mire képes a természeti kiválás? Az ember nem törődik mással, mint a külső és észrevehető tulajdonságokkal, a természet pedig mellőzi teljesen a külsőt, már amennyire egy lényre nézve hasznót, vagy nem hasznót képez. Befolyását érvényesítheti minden belső szerv különbségeinek legapróbb különbségeiben is, sőt az egész életgépezetre is bír hatással. Az ember csak azokat gondolja, mely a saját javát szolgálja, a természet ellenben úgy, hogy annak javát fogja előmozdítani, melyet maga ápol. Begyakorolja az összes kiválasztott minőségeket és ezt a tapasztalat is elég gyakran bizonyítja. Az ember különböző éghajlatról származott lényeket tart együtt és ritkán gondol ezeknek többféle kiválasztására; ugyanugy táplálja a hosszú, mint a rövid csőrű galambot és nem tesznek nagy különbséget a hosszuhátú és hoszulábu emlősök kiválasztásában és ugyanazon éghajlat lakójává teszi, úgy a hosszú, mint a rövid szőrű nyulat. A kiválasztás nála rendszeren valamilyen szörnyalagnak gondozásával kezdődik, vagy pedig

olyanokkal, melyek annyira feltűnnek, hogy figyelmessé teszik az embert, vagy legalább is hasznosaknak látszanak. A természetben a létérti küzdelem a legapróbb szervezeti vagy szerkezeti különbségnél beállhat és fenmaradhat. Mily változékonyak az ember vágyai és törekvései! Mily kevés az az idő, melylyel rendelkezhetik! Tehát mily apró színben tűnik fel az az eredmény ahhoz képest, melyet a természet hosszú földtani korszakok alatt elérni szokott. Tehát különös tény-e az, hogy a természet által teremtett jellegvonások sokkal állandóbbak annál, mint amit az ember teremtett, és hogy az életnek legszövevényesebb körülményei közt sokkal alkalmasabbnak bizonyulnak és láthatólag sokkal művészibb az a szerkezet, melyet mutatnak?

Képiesen kifejezve a dolgot, azt mondhatjuk, hogy a természeti kiválás mindenütt óránként kíséri figyelemmel a változásokat és amelyek nem felelnek meg, azokat kipusztítja és amelyek jók, azokat fentartja, ápolja. Csendesesen, észrevétlenül működik mindig és mindenütt, ahol csak alkalma van arra, hogy a szerves lényeket megfelelőkké tegye úgy a szerves, mint a szervetlen életviszonyokhoz. E lassu változás folyamata előtűnik nem vehető észre, amíg csak a hosszú évek eltűnése nem figyelmeztet arra, hogy itt egy lefolyt korszakról van szó és a régi geologiai korszakok oly tökéletlenek, hogy nem tapasztalhatunk többet, csak azt, hogy a mai élet különbözik attól az élettől, mely régente létezett.

Egy faj csak akkor tud nagyobb változásokat felmutatni, ha az újonnan alakult válfaj ismét változik, azaz újra ugyanazon előnyös egyéni különbségeket mutatja, mint elődjei.

Azonban azt tapasztaljuk, hogy ugyanazon egyéni különbségek újra visszatérnek és ezt nem lehet alaptalan felfogásnak minősíteni. De akár igaz e felfogás, akár nem, mi csak azt állítjuk, amiben ezen elmélet a természet tényeivel megegyezik és azokat megfejt. Másrészt csak feltevés az a vélemény, hogy a lehető változások mennyiségét szigoruan meghatározták volna.

Minthogy a fajok között több oly apró különbségeket látunk, melyeket, minthogy e tekintetben tudatlanok vagyunk, egészen lényegtelennek látszanak; úgy nem szabad azt sem elfelejtenünk, hogy az éghajlatnak, a táplálkozásnak szintén van be-

folyása. Sőt arra is kell gondolnunk, hogy ha az egyik rész megváltozik, akkor a természet a részeket összegyűjti: és ilyenkor azon változások is meg fognak jelenni, melyek a legmeglepőbbek.

E változások, amint láttuk, a házi szeliditésnél bizonyos korszakokban jelennek meg, és ezek az utódoknál is ugyanazon korban szoktak feltűnni, mint például azok a változások, melyeket a selyemhernyó és rokonainál tapasztalunk; azok a különbségek, melyeket szárnyasaink tojásainál és ezekből kikelt apró csirkék pehelyzetében találunk; azok a módosulások, melyeket juhainknál, szarvasmarháinknál akkor találunk, ha teljesen kifejlődtek; és ugyanezt találjuk a természetes állapotban is, amennyiben a megfelelő korszakban alkalmas változást összegyűjti. A természetes kiválás ugyanazon rovarnak álcáját, a körülményekhez képest, akárhányszor is képes átváltoztatni és alkalmazni, amelyek mind elütnek azoktól, melyekben a rovar később él. És viszont azok a változások, melyek az állatot felnőtt korában érik, hatással vannak az álcákra; és a természeti kiválás pedig mindig gondoskodik arról, hogy e változás ne legyen ártalmas, mert ha ez így volna, akkor az illető faj kipusztulna.

A természeti kiválásnak vagyis a legalkalmasabbak fenmaradásának magyarázata.

Mielőtt a természeti kiválást megmagyaráznám, előbb egy-két példával fogom e tárgyat megvilágítani. Képzeljünk magunk elé egy farkast, mely részint csellel, részint erejével és gyorsaságával keríti hatalmába a táplálékát; s gondoljunk azután arra a szarvasra, amely valamely vidéken igen elszaporodott, vagy pedig egy olyanra, mely valamilyen öknál fogva, például mert nem volt képes táplálékot kellő erővel találni, igen megfogyatkozott. Ily körülmények között csak a farkasnak van kilátása, hogy fenmaradjon és hogy így szaporodjék, — persze oly feltétel mellett, hogy képes zsákmányára oly évszakban is vadászni, amidőn kénytelen más állatokat hatalmába keríteni. És ép így gondolom azt is, hogy az ember figyelmes és tervszerű kiválasztás-

sal vadászkutyáinak gyorsaságát is tudja erősíteni, mely aztán úgy történik, hogy minden ember csak a legjobb kutyát kívánja magának anélkül, hogy a fajt módosítsa.

Megérdemli még az is, hogy egy bonyolultabb példát is hozzunk fel abból a célból, hogy a természeti kiválás hatását megvilágosítsuk. Tudvalevő dolog az, hogy vannak növények, melyek édes nedvet bocsátanak ki testükből, hogy így a kártékony anyagtól megszabaduljanak, ami például a közönséges borostyánnál a levelek hátulján, a mirigyek segítségével történik. Ezt a nedvet, legyen még oly kevés, a rovarok igen mohón felkeresik; de jövetelük, úgy látszik, semmit sem használ a növénynek. Gondoljuk most már azt, hogy ez az édes nedv némely virág belső részén válnék ki; ebben az esetben aztán a rovarok, behintve a himpor által, egyik növényről átszállnak a másikra. Így ugyanazon növénynek két faja fog kereszteződni egymással és e kereszteződés révén majd erősebb lesz a szaporodás, és így ez a legjobb alkalom arra, hogy a jól szaporodók fentmaradjanak. Azokat a növényeket, melyek legtöbb mézet választanak ki, leggyakrabban látogatják majd a rovarok és így nekik lesz a legtöbb alkalomuk kereszteződni, amely által tulsulyra vergődnek és így helyi válfajt képeznek.

Igy ha a fentemlitett növények igen vonzzák a rovarokat, akkor önkéntelenül is átszállítják a himport egyik növényről a másikra és ez meg is történik, amit igen gyakran tapasztalhatunk. Én azonban csak egy példával fogom megmutatni azt, hogy miképen történik az első lépés a növényeknek ivari kiválásában. Az illexek csak himvirágokat teremnek, melynek négy himszálán csak kevés himpor fejlődik; vannak illexek, melyek csakis nővirágokat mutatnak, teljesen fejlődött termével és oly himszálakat, melyeken még találunk himport. Én hatvan yard távolságnyra találtam ilyen himpéldányt és ennek husz különböző virágainak termését megvizsgáltam és azt találtam, hogy vannak, amelyeken himpor is lelhető, sőt némelyiken igen sok. Mint-hogy pedig a szél több nap óta a himfától fújt a nőpéldány felé, azért nem a himport vitte a szél; sőt az idő hűvös is volt és így a méhekre nem volt kedvező, mégis azt találtam, hogy azok a méhek termékenyítették meg, melyek nektár vé-

gett egyik fáról a másikra szálltak. Hogy visszatérjek az előbb említett példához, amely igazolja, hogy azok a növények, melyek vonzzák a rovarokat, azoknak himporai egyik növényről átszállnak a másikba, vagy egy újabb folyamat veszi kezdetét. Nincs oly természettudós ma már, aki kételkednék az ugynevezett «élet-tani munkafelosztás» előnyén. Azt kell tehát feltételeznünk, hogy egy növénynek alkalmasabb, ha az egyik virágban csak himszálak teremnek; a másik növényen pedig csak termések vagy nőszálak. Az új körülmények között termesztett növényeknél igen gyakran előfordul, hogy néha a him-, másszor a nős szerv válik képtelenné, most pedig, ha ez ép úgy történik a természetben is, mivel a himport rendszeren átviszszük egyik virágról a másikra: oly egyéneknél, ahol ez a legjobban kifejtett, mindig előnyben részesülnek, vagy pedig kiválás lesz a részük mindaddig, míg a nemeknek teljes elkülönítése meg nem történik.

De hát nézzük csak újra a méznyaló rovarokat és tételizzük fel, hogy pld. azon növények, melyeknek mézét állandó kiválasztással folyton növeltük, közönséges növény és hogy csak meghatározott számú rovarok használják táplálék gyanánt. Több adat igazolja azt, hogy a méhek mennyire takarékoskodnak az idővel, pld. a méheknek az a szokásuk, hogy alul metszik fel a virágokat, pedig sokkal kényelmesebben is végezhetnék, ha a száján bemennének. Ha e szempontokat figyelembe vesszük, elhihetjük, hogy a nyelv hosszúságában és görbületében stb. rejlő egyéni különbségek, legyenek még oly kicsinyek is, mégis oly előnyt képviselhetnek, hogy általa bizonyos egyének hamarabb szerezhetik meg táplálékukat, mint a többiek. Hogy a mézet a méhek nagyon szeretik, azt nem lehet kétségbe vonnunk; mert hisz én magam is tapasztaltam, amint a mézelő méhek a pöszméhek által okozott nyíláson keresztül szívták azt. Az a különbség, melyet a lóhere két fajtájánál tapasztalni szoktunk, igen csekély, mert azt hangoztatták többen előttem, hogy ha már a piros lóherét lekaszálták, akkor már kisebbek a második termés virágai és ezeket már több méh szokta felkeresni. Azt nem tudom, vajjon meg tudunk-e bizni az állításban, hogy a liguriai méh, melyet nem tekintenek másnak, mint a mézelő méh közönséges válfajának és amely szabadon szokott pározni véle, képes-

a piros lóhere nektárjához jutni. Azért azok a vidékek, ahol gyakori a lóherének e fajtája, ott nagy előnyére szolgálhat a mézelő méhnek, ha csekélyvel másképen szerkesztett nyelve van is. Viszont azon vidékek, hol leggyakrabban fordul elő a lóhere, ott csak a méh gyakori látogatása teszi a lóherét termékenyvé: ha a pöszméhek száma nagyon megfogyna azon a vidéken, akkor nagy előnyére szolgálna a hosszabb vagy rövidebb párta a növénynek, t. i. azért, hogy így a mézelő méhek is képesek legyenek a mézet a virágból kinyalni. Eképen magyarázható meg az is, hogy miképpen változhatott meg egy méh és egy virág annyira és miképpen volt lehetséges az, hogy ily megfelelővé váltak mindazon egyének fentartása révén, amelyek bármilyen párányi, de egymásra nézve mégis kölcsönösen kedvező eltéréseket tanusítottak.

Amidőn rendszeres kiválasztásról van szó, akkor a tenyésző rendszeren határozott célt követ, és ha az egyéneknek alkalmuk volna szabadon párosulni, akkor munkája teljesen füstbe menne. De ha a faj változtatásának szándéka nélkül, mindnyájan a legjobb állatot akarnók elérni és tovább tenyészteni, akkor az öntudatlan kiválasztási folyamat, bár ebben az egyént elkülönítettük is, mégis biztos tökéletesedéshez vezet. Így találjuk ezt a természetben is, mert egy bizonyos területen, ha egy kis rész lakatlan marad, minden egyén a kellő irányban törekszik változni és bár különböző irányban történik ez, de mégis alkalmas lesz a fenmaradás céljából. De ha a terület igen nagy volna, akkor különböző vidékei különböző viszonyokat fognak felmutatni, majd pedig ha ugyanaz a faj, mely a különböző területen változást szenved, a belőle alakult új válfaj mindegyik határon kereszteződni fog. És a hatodik fejezetben látni fogjuk, hogy azon válfajok, melyek a közbeeső területet lakják, a hosszas küzdelem alatt egy válfaj által lesznek helyettesítve. A kereszt-pározás különösen azon állatokra hat, melyek minden szülés alkalmával külön egyesülnek, sokat vándorolnak és szaporodásuk lassu. Ezen fajta állatok pld. a madarak, rendszeren más vidékekre szorúlnak, amint ezt az én adataim igazolják, de azon hermaphrodita szervezetek, amelyek csak hébe-korba párosulnak, valamint azon állatok is, melyek minden szülésnél újra egyesülnek, keve-

set vándorolnak és így gyorsabban szaporodnak és bármely helyen keletkezhetnek jobb és új válfajok is, ott fenntarthatják magukat mindaddig, míg csak tovább nem terjednek, úgy, hogy ez új válfaj egyéneit csak egymással látjuk párosulni. Ezen elv vezérli a kertészeket is, midőn jobban szeretik az ugyanazon válfajból nagyobb tömegben együtt élő növények magvait összeszedni, mint-hogy ez alkalommal sokkal kisebb a valószínűség, hogy más növényekkel fog kereszteződni.

De azon állatok is, melyeket minden szülésnél újra egyesíteni látunk és amelyek lassan megszorodnak. Ez állatokról nem kell azt feltételeznünk, hogy a szabad párosulás révén megsemmisül a természeti kiválás határa, mert számos tény igazolja azt a bizonyítást, hogy egy és ugyanazon területen ugyanazon két válfaj sokáig élhet külön, mert különböző területekre gyülekeznek és mert a külön válfajbeliek saját társaikkal párosulnak.

Minthogy a faj vagy ugyanazon válfaj a maga egyéneit tisztán és egyenletesen megtartja, azért lényeges szerepet játszik a természetben és így éppen azon egyénekre gyakorol nagyobb befolyást, melyek minden szülés alkalmával külön egyesülnek. De alapos az a feltevésünk is, mint már említettük, hogy minden növény- és állatnál van alkalom a keresztpárzásra, sőt ha ez ritkábban történik is meg, fiaik annál erősebbek és egészségesebbek lesznek, hogy a fajfenmaradásra sokkal nagyobb kilátással fognak bírni s fajukat is tovább fejleszthetik. Láthatjuk tehát, hogy milyen erős hatással bír a keresztpárzás, bár ritkább időközökben forduljon is elő. Azok az állatok, melyek igen alacsony helyet foglalnak el a természet sorrendjében és nem termékenyülnek ivarszervek által, s ahol nem fordul elő párosulás és keresztpárzás, ott a jelleg egyazon tulajdonsága, ugyanazon viszonyok között csak az átörökléssel és a természeti kiválással maradhat fenn, mely alkalommal mindazon egyének kiszorolnak, melyek eltértek a saját típusuktól. De ha megváltoznak az állat életkörülményei, úgy egyenlőség csak úgy jut létre az utódoknak, ha a természeti kiválás révén ugyanazok az előnyös feltételek maradnak fenn.

Az elszigetelésnek szintén igen fontos szerepe jut a természeti kiválás által történt átváltozásnál. Azon a területen, mely

körül van zárva, vagy elszigetelve, a szerves vagy szervetlen élet feltételei majdnem ugyanazok, úgy, hogy a természeti kiválás azon igyekszik, hogy az egyéneket ugyanazon módon megváltoztassa. Az elszigetelésnek még nagy jelentősége van akkor, ha a szervezet alkalmasabb szervezetekbe igyekszik bejutni, amidőn ugyanis az életkörülményekben oly változások keletkeztek, mint pld. a szárazföld emelkedése, az éghajlat változása, amidőn ezen újonnan átalakult helyek arra várnak, hogy a megváltozott régebbi alakok betöltsék. Végre aztán az által, hogy az elszigetelés, a bevándorlás és így a verseny meg lesz akadályozva, az új válfaj időt nyer arra nézve, hogy lassankint tökéletesedjék, amely igen gyakran szintén nagy horderővel bír. Ha azonban az elzárt terület igen csekély terjedelmű: akkor részben azért, mert korlátozva van, részben meg azért, mert igen sajátosak a fizikális viszonyai, a rajta élő lakosok száma is igen kevés lesz és ez által késni fog az új fajok keletkezése, mert az új válfajok keletkezésének valószínűségét csökkenteni fogja. Maga a pusztító idő nincs sem a kiválás ellen, sem a kiválás mellett. Ezt én azért hozom fel, mert ellenem sokan tévesen azt hangoztatták, hogy én azt mondtam, hogy az idő igen sok szerepet játszik a faj változásánál, mintha az élet minden alakja valami benső törvénynél fogva valami lassu változást kell, hogy elszenvedjen. Az időtartam csak annyiban bír fontossággal és a fontossága ebben a tekintetben azért nagyobb, mert ez által nagyobb lesz a valószínűség arra nézve, hogy a fajok megváltozzanak és arra nézve is, hogy így kiválasztás útján összegyűlhessenek és így megörökíttessenek. Ugyancsak az élet közvetlen fizikai feltételeinél is hajlandó hatását éreztetni a szervezet szerkezeténél. Amidőn e megjegyzések helyességét megvizsgálandó, a természethez fordulunk és egy elzárt területet veszünk szemügy alá, jóllehet, hogy ezeknek lakói igen csekély számban lesznek, de e fajok nagyrésze mégis *endemicus*, azaz olyan, mely csakis ott származott és sehol máshol e világon. Első pillanatban azok a szigetek, melyek az Óceánon vannak, igen alkalmasoknak látszanak ahhoz, hogy új fajokat hozzanak létre; azonban itt is csalatkozhatunk, mert ha azt akarjuk meghatározni, vajjon olyan elzárt terület, vagy nyílt vidék, mint a szárazföld, kedvezően

hatott-e ezen alakok létrehozásánál, akkor egyenlő időtartamot vagyunk kénytelenek egymással összehasonlítani, amire pedig nem vagyunk képesek.

Tehát az elszigeteltségnek igen fontos szerepe van az új fajok létrehozásában, mégis azt vagyok hajlandó hinni, hogy a terület nagysága még nagyobb fontossággal bír, különösen ha oly fajok létrehozásáról van szó, melyeknél bebizonyosodott, hogy hosszabb ideig fennmaradhatnak és nagyobb területen elterjedhetnek: de hát a fajok száma oly nagy, hogy ezek által is már az életkörülmények bonyolultakká válnak. És ha e fajok közül többen megváltoztak és tökéletesedtek, úgy a többinek is tökéletesedni kell, még pedig ugyanolyan mértékben, különben el fognak pusztulni. Emellett aztán még, minden új alak, mely észrevehetőleg tökéletesedett, képes is lesz arra, hogy a nyílt és összefüggő egész területen elterjedjen, és ennek révén több fajjal fog találkozni. Továbbá vannak most összefüggő területek, melyek a felszín előbbi változásainál fogva igen gyakran szakadozott állapotban léteztek, úgy, hogy az elszigeteltség jó következményeinek egy bizonyos mértékben szintén jutott szerep. Végül tehát mindebből azt a következtetést vonom, hogy a kicsiny elszigetelt szigeteknek igen kedvező befolyása volt e fajok keletkezésénél, mégis gyorsabb volt a nagy területeken a változások folyamata és ami még nagyobb fontossággal bír, az a tény, hogy azok az új fajok, melyek már gyakrabban győztek a többiek felett, lesznek képesek legjobban elterjedni és alapját fogják képezni az új fajoknak és válfajoknak. Ezek tehát fontosabb szerepet fognak játszani a szerves világ változó történetében.

E szempontot tekintve, meg fogjuk érteni pl. azt a tényt, hogy a kisebb Ausztráliát lakó benszülöttek helyet adnak a nagyobb ázsiai és európai szülötteknek. Ebből érthetjük meg azt is, hogy a szárazföld terményei úgy meghonosodtak e szigetvilágrészben. Az édes vizi medenczék tekintve, úgy azt látjuk, hogy ezek igen kis területet képeznek a tengerhez vagy a szárazföldhöz képest, így az édes vizi lények között semmi esetre sem lesz oly nagy a létérti harc, mint bárhol másutt; új alakok csak lassan fognak keletkezni és azok az alakok, melyek

már régebben léteznek, sokkal lassabban fognak elhalni. És bizony az édes vizi medenczék épen azok, melyekben még két nemét találjuk a Ganoid halaknak, melyek valamikor uralkodó rendet képeztek, ugyancsak az édes vizek azok a helyek, a melyekben még mindig igen érdekes alakok lelhetők, mint a Ornitorinchus és a Lepidosiren, melyek kövületek gyanánt ma már a természet sorrendjében igen távol álló lényeket kötnek össze. E rendellenes jelenségeket elő kövületeknek nevezhetjük; és mostanáig csak azért nem pusztultak el, mert zárkózottabb területen éltek és kevésbé változtak, melyek erős küzdelemnek voltak kitéve.

Ha most összefoglaljuk mindazt, a mit e tárgy bonyolult természete enged, hogy úgy megállapítsuk a természeti kiválás révén keletkezett kedvező vagy kedvezőtlen körülményeket, akkor arra kell jutnom, hogy ez a szárazföldi terület a legalkalmasabb ahhoz, hogy új és hosszabb élettartam és nagyobb elterjedésre képes alak jöjjön létre, mely többször szenvedett már felszín változásoktól. A mikor ez a terület még szárazföld volt, lakossága úgy az egyéni, mint faji szempontból igen nagy számu és ennek következtében igen erős harcnak volt kitéve. Mikor aztán elsüllyedés következtében egymástól független, apró szigetcsoportokká alakult, egy-egy ilyen szigeten minden fajból nőtt egyén lakott. Így az összekeveredés a fajok területének határain korlátozva lévén, a bevándorlás akárminő physikai változást idézett elő, úgy, hogy a régi szigetek lakosai átváltozásával töltettek ki, amennyiben mindegyik válfajnak jutott bőven idő arra, hogy átváltozzék, tökéletesedjék, mikor aztán új emelkedés következtében ismét szárazfölddé alakult, borzasztó heves küzdelem fejlődött ki rajta, minthogy ez elterjedésre a leginkább a legtökéletesebb válfajok voltak képesek azoknak a válfajoknak nagy része, melyek kevésbé oly alakok, melyek tökéletesedtek, kipusztult és az egyesült szárazföldön lévő különböző lakosoknak arányos része miután újból megváltozott, ismét szép teret nyitott meg a természeti kiválásnak arra, hogy még tökéletesítse annak a lakóit és ilyenképen ismételten új fajokat hozhasson létre. Kész vagyok elismerni azt, hogy a természeti kiválás általánosan roppantul lassan működik. Teljes tevékenységet csak azokon a helyeken képes kifejteni, ahol még annyi tér van,

amennyi elegendő valamely természeti háztartásra, amely teret még sokkalta jobban lehetséges betölteni az által, hogy a mai lakosok némelyikén átváltozás megy végbe. Az ily területek létrejövetele pedig azoktól a természettani változásoktól függ, amelyek rendszeren igen lassan mennek végbe, továbbá attól, hogy megakadályoztatik az, hogy az arra alkalmas alakok oda bevándoroljanak. Minthogy pedig azon lakosok közül egynéhányan, melyek már régen laknak ott, megváltoztak, a minek következtében a többi lakosoknak egymáshoz való viszonyai is roppant gyakran megzavartatik, a miből aztán ismét az következik, hogy új helyek jönnek létre, melyek arra várnak, hogy az előbbieknél alkalmasabb alakok által betöltessenek. Azonban mindig csak roppant lassan történik, mert noha egy és ugyanazon fajnak minden egyes egyéne egy kevéssé elüt egymástól, mégis sokszor hosszú időbe kerül, míg valami czélszerűbb változás történik a szervezetek különböző részeiben, sőt azt nem egyszer ugyan megkísérelheti a szabad keresztpárvás, azt fogják erre sokan mondani, mindeme ok tökéletesen elegendő arra, hogy megsemmisítse a természeti kiválás határát. Azonban én nem hiszek ebben, de hiszem azt, hogy miszerint általában csak nagyon lassan fejlődik, csak hosszabb időközönként és csak néhányra van hatással ugyanolyan terület lakosai közül, továbbá azt is hiszem, hogy ez a lassu, folyton megszakadó eredmény tökéletesen megegyezik a változás módját és arányát tekintve azzal, amelyen a földtani tanulság szerint a földi lények eddig átmentek.

Legyen azonban ennek a kiválásnak folyama akármilyen lassu is, ha eme mesterséges kiválogatás által még a gyenge ember is olyan sokra képes, én a szerves lényeknek úgy az élet physikai feltételeihez, mint az egymáshoz való alkalmazkodásának szépségét és bonyolultságát, valamint a változások mennyiségét illetőleg nem ismerek semmiféle olyan határt, mely az idők végtelen hosszú folyamán keresztül a természetnek kiválasztási képessége, azaz a létre legalkalmasabbaknak a fennmaradása által kivívható ne lett volna.

Végösszegezés.

Ha az élet változatos körülményei között a szerves lények tettüknek majdnem minden egyes részében egyéni eltéréseket szoktak mutatni, mint a hogy ezt immár kénytelenek vagyunk elismerni, hogy ha ezeknek a mértani arányban történő szaporodása miatt az idők különböző szakában heves küzdelemnek kell közöttük a létért kifejlődni, a mit ismét kénytelenek vagyunk elfogadni, akkor a szerves lényeknek úgy az élet mindenféle feltételeihez, mint az egymáshoz való rettenetes szövevényes viszonyait tekintve, amely úgy szerkezetükre, mint életmódjukra nézve határtalan, ó reájuk nézve nagyon előnyös változásokat okoznak, a legkülönösebb tény az volna, hogy ha ép úgy, amint különböző, ránk, emberekre nézve hasznos változások történnek, ne jöttek volna létre az állatokra nézve ugyan csak hasznos változások. Azoknak az egyéneknek, a melyeken valaha az ilyen szerves lényre hasznos változás előfordul, sokkal nagyobb a kilátásuk a létérti küzdelemben való fennmaradásra és az átöröklés következtében olyan utódokat hajlandók létrehozni, melyek hasonló jelleggel bírnak és azt a fentartási, illetőleg az arra legképesebbeknek életben maradását illető elvet neveztem természeti kiválasztásnak. Ez az, ami mind a lényeket arra vezeti, hogy a saját szerves és szervetlen életviszonyaihoz önmagát alkalmasabbá tegye, ez vezet arra, amit a legtöbb alkalommal a szervezet előrehaladásának szoktunk tekinteni. Ez azonban nem zárja ki azt, hogy azok az alakok, amelyek netalán tökéletlenebbek, szintén sokáig fennmaradhatnak, akkor, ha tökéletesen megfelelnek a nekik osztályrészüln jutott egyszerű életviszonyoknak.

A természeti kiválás ama elvéből kifolyólag, amely szerint csak az arra megfelelő életkorban szoktak a tulajdonok az utókorra átszállani, ez megváltoztathatja úgy a petéket, mint a magvakat és a kicsinyeket, valamint a tökéletesen fejlett egyéneket is. Ennek a természeti kiválásnak igen sok állatnál nagy hasznára van az ivari kiválás is, amennyiben a legerősebb és az arra legalkalmasabb hímeknek juttatja a legtöbb utódot, sőt megtörténik, hogy ez az ivari kiválás olyan tulajdonokat ad, amelyek

a himekkel folytatott küzdelemben csupán csak a himekre nézve hasznosak és ezek a tulajdonok a szerint, a mint az átöröklésnek ez vagy amaz alakja tulnyomólag átszáll vagy az egyik, vagy mindkét utódra. A geologia világosan bizonyítja, hogy a világtörténelemben mily fontos szerepet játszik, ép így vezet a természeti kiválás a természeti jellegekre is, minthogy ugy a legtöbb szerves lény s nemcsak a külszervezet, hanem a külalak és életmód tekintetében nagyon elüt egymástól és pedig annál inkább, minél nagyobb a számuk azoknak, melyek ugyanazon területen élnek, — amíg a kisebb területen lakók elég bizonyítékot nyújthatnak, valamint azok a szervezetek is, melyeket idegen vidéken honosítottak volt meg. Azért ama szüntelen küzdelem, amely az egyik vagy másik faj utódainak lassankinti átváltozása és az összes fajoknak növekedési hajlamából származott, annál nagyobb boldogulása van ebben a létérti küzdelemben, minél változatosabbakká lettek azok. Ebből az következtek aztán, hogy azok a különbségek, melyek ugyanazon fajnál a válfajokat megkülönböztetik, erősödnek, oly annyira, hogy belőlük olyan különbségek következnek, aminők már csak ama fajok között, melyek ugyanolyan nemhez tartoznak, vagy maguk a különböző fajok között léteznek.

Tapasztaltuk különben azt is, hogy azok az alakok, amelyek leginkább el vannak terjedve, vagy valamelyik osztálynak ama neméhez tartoznak, mely a legelterjedtebb, azok az alakok változnak meg leginkább; tapasztaltuk továbbá azt, hogy azokat a fölényeket, melyek őket uralkodókká tették saját területükön, igenis hajlandók változott utódaikra hátrahagyni. Ugy a jellegek eltérését, mint azoknak az állat alakoknak, melyek kevésbé tökéletesek, a kipusztulását a természeti kiválás eszközi. A rokonság természetét és azokat a nagy különbségeket, melyek a különböző osztályokban előforduló számtalan szerves lények között tapasztalhatók, ugyancsak ezen elvekből magyarázhatjuk meg. Roppant csodálatos dolog, — aminek a feltűnését csupán azért nem vagyunk képesek felfogni, mivel azt már nagyon is megszoktuk, hogy az állatok és növények mindég és mindenkor olyan csoportokba osztva szoktak előjönni, melyek egymás alá vannak rendelve, úgy, a hogy azt mindenütt, hogy

tudnillik azok a válfajok, melyek ugyanazon nemhez tartoznak, legközelebb vannak egymáshoz — nagyobb csoportokat és alnemeket képezve, azok a fajok, melyek ugyanazon nemhez tartoznak már kevésbé is nem olyan egyenlően, azok a fajok pedig, melyek különböző nemhez tartoznak, még kevésbé közelinek látszanak. A nemek végre már önmagukban is különböző fokozatot képeznek: alcsaládokat, családokat, rendeket, osztályokat és alosztályokat mutatva. Azokat az alárendelt csoportokat, melyek az egyes osztályokban előfordulnak, nem lehet egy egyenes vonalban felsorolnunk, mert úgy látszik, mintha azok egy-egy csoport köré csoportosulnak, míg nem egy végtelen kör keletkezik. Lehetetlen lenne az ilyenféle osztályzatokat megmagyaráznunk, hogy ha a fajok egymástól függetlenül teremtettek volna. Így azonban az átöröklés és ama bonyolult működés által, mely a természeti kiválást és a jellegbeli eltérést előidézi, mindent roppant könnyen megmagyarázhatjuk. Azt hiszem, hogy az a jelkép, amely azokat a lényeket, amelyek egymással rokonságtan vannak és amelyek ugyanazon osztályhoz tartoznak egy nagy fához hasonlítja, az én véleményem szerint nagyon sokban megfelel az igazságnak. Azok a galyak, melyek zöldek és rügyszők az elő fajnak, az előbbi évben származottak pedig azoknak a fajoknak a hosszú sorát képviselik, amelyek kihaltak. A fa egész élete alatt azon próbálkozott, hogy amennyire csak lehet, minden irányba új hajtásokat bocsásson szét és a mennyire csak lehet, elrontsa és elölje azokat az ágakat és galyakat, amelyek őt körülveszik, mint a hogy azt már azon fejezetben láttuk, ahol a fajokról és azok csoportjáról volt szó, miszerint ezek a létérti küzdelemben minden időben azon igyekeztek, hogy amennyire lehet, elnyomják a többi fajokat. Akkoriban, amikor ez a sok hatalmas águ, majd kisebb és viszont még ezeknél is kisebb ágakra oszlott szilárd törzs, maga is csak egy rügysző, gyenge ág volt, akkoriban még, a midőn nagyon fiatal volt; és éppen ebből következőleg roppant alkalmas hasonlat fejlődik az előbbi és mostani rügyszőknek az elágazás általi összekötése és a kihalt és a most még élő fajoknak egymás alá rendelt csoportokba oszlására. Most már csak két vagy három olyan hatalmas törzsszé fejlődött és számos ágakat bocsátó ág

maradt fenn ama számtalan ágak közül, melyek még akkoron virultak, mikor az immár hatalmas fa kicsiny bokor volt. Épp így van ez ama régi geologiai korszakokban élő fajok között is, melyek közül csak igen kevés hagyott hátra maga után bár változott, de elő utódokat. Sok galy és számos ág tört el, korhadt el azóta, mióta a fa első növekedését élte és ezek a lehullt galyak, melyeknek alakja annyira különböző, képviselheti ama rendeket, családokat és rendeket, melyeknek ma már egyetlen képviselője sincsen. A hogyan a növekedés folytán az egyik rügy olyan rügyeknek ad helyet, amelyek minthogy elég erőteljesek, minden irányban még elég szétágazóan, lehetőleg minden irányban tönkre teszik a gyengébb galyakat, ehhez hasonlóan történt számos nemzedékeken keresztül, azzal a fával, amelyet mi életfájának nevezünk, amelynek elhált galyai immár a föld kérgét töltik ki, míg azok a folyvást sarjadjó szép eleven ágazatai elborítják most a felszínét.

Az ösztön.

Sok ösztön oly csodás, hogy ezek kifejlődése több olvasó előtt valószínűleg elegendő nehézségnek mutatkozik egész elméletem megdöntésére. Azt azonban már is fölemlíthetem, hogy nincs közöm a szellemi képességek eredetéhez, sem magához az élethez, — miután csak az ugyanegy osztályba tartozó állatok ösztöneinek s egyéb szellemi képességeinek különfélesége érdekel bennünket.

Nem kísérlem meg az ösztön szó definiálását. Könnyen kimutathatnám, hogy többféle szellemi működést értenek ezen. De azért mindenki megérti, hogy mit akarunk mondani, ha azt mondjuk, hogy a kakukot ösztöne készíteti vándorlásra, vagy arra, hogy tojásait más madár fészkébe rakja. Ha azt a működést, melyre nekünk is tapasztalatra van szükségünk, hogy teljesíthessük, valamely állat s különösen igen fiatal, minden tapasztalás nélkül, ugyanazon módon s több is elvégzi, anélkül, hogy a cél tudatában lennének: az ilyet ösztönszerű cselekvésnek nevezik. De e jellemvonások egyike sem általános. Az ész-

nek, vagyis ítéletnek kis mértéke, mint Huber mondja, még a legalacsonyabb állatoknál is gyakran szerepel.

Fr. Cuvier s több régi metaphysikus az ösztönt a szokással hasonlította össze. Ezen összehasonlítás tán teljesen megismerteti az elme azon állapotát, melyben valamely ösztönszerű működés történik, — de nem egyuttal annak eredetét is. Több megszokott működés mily öntudatlanul megy végbe, habár az akarat és értelem módosíthatja is. Több hasonlóságot is kimutathatnánk az ösztön és a szokás között.

Ha azt tesszük föl, hogy valamely megszokott működés átörökléssé lesz, — pedig kimutatható, hogy ez gyakorta meg-esik, — akkor a hasonlóság a között, ami eredetileg szokás és külön ösztön volt, oly nagy lesz, hogy alig lehet egymástól e kettőt megkülönböztetni. Ha Mozart a helyett, hogy három éves korában rendkívül kis gyakorlattal már zongorázott, minden gyakorlat nélkül játszott volna el valamely darabot, azt mondhatnók róla, hogy ösztönszerűleg cselekedett. Tévedés volna azonban hinn azt, hogy a legtöbb ösztön megszokás útján jött létre az egyik nemzedékben és átöröklés vitte át a következő nemzedékre; mert kimutatható, hogy az előttünk ismert legcsodásabb ösztönök: a mézelő méh és több hangya ösztönei nem származhattak szokás útján.

Elismert dolog, hogy az ösztön a faj jólétére mostani életviszonya közt ép oly fontos, mint a test szerkezete. Annyi bizonyos, hogy az ösztön apró változásai előnyösek a fajra és ha az ösztönök bármily keveset változnak, akkor valószínű, hogy a természeti kiválás az ösztön ezen változásait fentartotta és összegyűjtötte bizonyos határig, — ameddig ez a fajra nézve előnnyel bírt. Azt hiszem, hogy mindegyik, még a legcsodásabb ösztön is, ez uton keletkezett. A mint a test szervezetének változásai a szokás vagy gyakorlat útján keletkeznek vagy a nem használat útján pusztulnak, azt hiszem, hogy ép így van ez az ösztönökre nézve is. Azt hiszem azonban, hogy többször az ösztönöknek, mondjuk önkéntes változásainál — t. i. azon változásoknál, melyeket ugyanazon ismeretlen okok idéztek elő, melyek a test szervezetének apró eltéréseit hozzák létre — a természeti kiválás határai mellett a szokás határa kevésbé fontos.

A természeti kiválás útján egy bonyolult ösztön sem hozható létre — hacsak e számtalan apró, de mégis előnnyel bíró változatoknak fokozatos összegyűjtése útján nem. Ezért a természetben nem találhatók fel az átmenetnek mindama valóságos fokozatai, amelyek útján származott át minden bonyolult ösztön — mivel ezt minden fajnak csak ezen egy vonalba eső ősei-nél találhatni fel; a leszármazás mellékágainál azonban kell, hogy találkozzunk a fokozatok némi jeleivel vagy legalább ki-mutathatjuk azt, hogy némi fokozatok lehetségesek — amint az ki is mutatható. Az ösztönök változása gyakran könnyítve lehetett az által, hogy ugyanazon fajoknál különböző ösztönök lehet-tek, mely esetben aztán vagy egyik vagy másik maradt meg a természeti kiválás útján.

Továbbá ép úgy, mint a testi szervezetnél, mindegyik faj ösztöne csak önmagára előnyös. Arra nézve, hogy valamely állat csupán a másik javára végez bizonyos működést, a legkiválóbb példák egyike tudomásom szerint a levelészeknek mézkiválasztása a hangyák részére. Hogy ezek ezt önkéntesen végzik, kitűnik a következőkből: Egy lóhullán lévő kb. 12 levelész csoport körül valamennyi hangyát eltávolítottam és egy ideig megakadályoztam, hogy ezek hozzájuk közeledjenek. Ezután csaknem biztosra vettem, hogy a levelészek édes nedvet fognak kiválasztani. — Órákig nagyító üveggel vizsgáltam őket és egyetlen egy sem választott ki. Aztán pedig egy hajszállal ugyanoly módon iparkodtam csiklandozni és szurkálni őket, mint azt a hangyák teszik csápjaikkal, — és egyik sem választott ki mézet. Aztán egy hangyát engedtem közéjük és azonnal észrevettem annak sietős ide-oda szaladgálásából, hogy látja, milyen gazdag nyájra tett szert, — és aztán csápjaival először egyik, majd másik levelész hasán kezdett játszani, s mindegyik mihelyt érezte csáp-jait, azonnal felemelte hasát és egy átlátszó csöp édes nedvet választott ki, melyet aztán a hangya mohón lenyelt. Még az egész fiatal levelészek is úgy cselekedtek, ami ezen működés ösz-tönszerű és nem tapasztalati voltát mutatja. Azonban e vála-dékok igen ragadósak és így kellemes lehet a levelészeknek, ha azt eltávolítják és így valószínű, hogy a kiválasztás nem pusztán a hangyákért történik.

Természetes állapotban az ösztönök bizonyos változása és e változások átöröklése majdnem hogy nélkülözhetetlen a termé-zeti testkiválás működésére. Az ösztönök kétségkívül változnak, a mint az például a költözési ösztönnél látható. Így van ez a madarak fészkeivel is, amelyek a kiválasztott helyet vagy az illető vidék természete és éghajlata szerint, de még gyakrabban előttünk ismeretlen okokból változtatják. Némelyek azt kérdezték, hogy ha az ösztön változik, miért nincs a méheknek «képes-sége, hogy más anyagot felhasználhassanak, midőn hiányzik a viasz». Ámde kérdés, vajjon micsoda más természeti anyagot használhatnának?

Hogy a természetes viszonyok között született egyfajta-ju állatok szellemi tehetsége sokat módosul, többféle ténnyel ki-mutatható.

A szokás vagy ösztön átöröklött változásai a háziállatoknál.

Az ösztönök változásainak átöröklhetése erősebbé lesz, ha a domesticatio néhány esetét csak nagyjából vizsgáljuk is meg. E szerint meg fogjuk láthatni, hogy a szokásos és az ugy-nevezett önkénytes változás kiválasztása micsoda befolyással volt házi állataink szellemi képességének megváltoztatására. Tudott dolog, hogy a háziállatok szellemi képessége mennyire változó. A macskák közül például némelyek már természetük szerint patkányt, mások egeret fognak; s ismert dolog, hogy e haj-lamok átöröklődnek. A fiatal vizslák néha már akkor is jelzik a többi kutyákat, amikor először viszik ki őket. Nem látom be, hogy e működések, melyeket minden tapasztalat és cél-tudás nélkül tesznek a fiatalok, miért különbözzenek lé-nyegesen a valódi ösztönöktől? A házi ösztönök, hogy így mondjuk, kétségtelenül, sokkal kevésbé szilárdak, mint a ter-mészeti ösztönök; de a kiválás kevésbé is volt szigorú ezekre nézve s végtelenül rövidebb ideig és sokkal bizonytalanabb élet-viszonyok közt szállottak át.

A természeti ösztönök kivesznek a szelidítés alatt; ennek nevezetes példája látható ama tyukoknál, melyek csak nagy ritkán vagy tán sohase «kotlanak», azaz sohase kívánnak ülni tojásaikon s: csak a nagy megszokás az oka annak, hogy azt se vesszük észre, hogy háziállatainknak szellemi képessége mekkora mértékben s mily állandóan változott meg.

Az ember iránti szeretet ösztönszerűvé formálódásában az ebeknél alig lehet kétségben lenni. Mily nagyon vágyakoznak a házi szárnyasokat, juhokat, malacot megtámadni azon kutyák, melyeket például a Tüzföldről vagy Ausztráliából hoztak, ahol a vadak ezeket nem tartják háziállatoknak. Másrésztől, mily kevészer kell házi ebeinket arra tanítani, — még ha egészen fiatalok is, — hogy a tyukokat, juhokat s malacokat ne bántsák. Kétségtelen, hogy azért néha mégis megteszik ezt, de aztán megverik, vagy szükség esetén megsemmisítik őket; — úgy, hogy a szokás, vagy a kiválasztásnak némi foka bizonyára közreműködött ebeinknek átörökléssel való megszelidítésében. Másrészt a csirkék — a szokás folytán — egészen elvesztették a kutyákkal és macskákkal való félelmet, mely félelem pedig eredetileg kétségtelenül ösztönszerű volt.

Azt következtethetjük tehát, hogy a domesztikáció alatt új ösztönök képződtek s a természetiek elpuszulak, még pedig részint a szokás, részint az embernek ama kiválogató s összegyűjtő működése folytán, mely ama különös szellemi sajátságokat és működéseket, melyek először csak oly alakban jelentek meg, hogy mi tudatlanul, véletlenségnek neveztük, több nemzedéken át összegyűjtötte. Volt eset, melyben egyedül a kényszerített életmód is elég volt arra, hogy átöröklött szellemi változásokat hozzon létre; de más esetben a kényszerített életmód semmi hatással nem volt, miután minden csak a részben rendszeresen, részben öntudatlanul véghezvitt kiválasztás eredménye vala; a legtöbb alkalommal azonban a szokáson és életmódon kívül valószínűleg még a kiválasztás is összműködésben volt.

A természeti kiválásnak az ösztönökre való alkalmazása ellen felhozott ellenvetések; az ivartalan és terméketlen rovarok.

Kétségtelen, hogy sok, igen nehezen magyarázható ösztön hozható föl a természeti kiválás ellen, — oly esetek, melyekben nem vagyunk képesek belátni, hogy vajjon ez ösztön hogyan származott; oly esetek, melyekben nem találunk közbeeső fokozatokra, melyekben oly csekély jelentőségű ösztönrel állunk szemben, hogy reájuk a természeti kiválás alig volt valami befolyással stb. stb. Nem akarok itt mindezek magyarázatába bocsátkozni, csak azon egyetlen nagyobb nehézség megfejtését iparkodom kimutatni, mely eleintén legyőzhetetlennek s az egész elméletre nézve veszedelmes ellenségnek mutatkozott előttem. A rovartársaságok ivartalan vagy terméketlen nőstényeire gondolok, mivel ezen ivartalan rovarok úgy ösztönre, mint szerkezetre, többször, úgy a himektől, mint a termékeny nőstényektől, nagyon elütnek s miután terméketlenek is, sajátos szerkezetüket sem képesek szaporodás utján fentartani.

Itt rövidesen csakis a munkás vagy terméketlen hangyák esetét boncolom. Miként lettek ezek terméketlenekké, azt nehéz megmagyarázni; — de nem sokkal nehezebb, mint a szerkezetnek egyéb feltűnő módosulását. Kimutatható, hogy némely rovarok s egyéb iz-állatok olykor a természetben is terméketlenekké válnak; és ha ily rovarok társas életet élnek s a közösségnek előnyére válik az, hogy évenként egy csomó munkára képes, de szaporodásra képtelen egyén létezzék: semmi nehézséget nem találok abban, hogy ez a természeti kiválás utján létesült. Azonban ott van a főnehézség, hogy a munkás hangyák mind a himektől, mint a termékeny nőstényektől úgy szerkezet, mint a test alakjára, valamint még abban is különböznek, hogy szárnyaik s gyakran szemeik is hiányoznak; s ösztönük is különböző. A munkás hangyáknál oly rovarok állnak előttünk, melyek nagyon elütnek szüleiktől s mégis teljesen terméketlenek, úgy, hogy ezen esetben a szerkezet, vagy ösztön egymás után lassanként szerzett változásai nem szállhattak át

az utódokra. Méltán azt kérdezhajjuk tehát, hogyan lehessen ez esetet összhangba hozni a természeti kiválással?

Első sorban ne feledjük, hogy ugy háziállatainknál, mint a természetben élőknel, az átöröklött szerkezetnek amaz eltéréseire, melyek bizonyos határozott korról vagy ivarral függnak össze, számtalan példát felhozhatunk. Nemcsak olyan különbségeket ösmerünk, melyek csak az egyik ivarral függnak össze, hanem olyanokat is, melyek csak ama rövid korszakra vonatkoznak, ameddig a szaporodás szervei tevékeny működésben vannak, mint pl. sok madárnak u. n. nász-tollazata s a hun lazac horgas állkapcsa. De sőt a különböző marha válfajok szarvainál is található oly apró különbségek, melyek a himeknek mesterségesen előállított, tökéletlen állapotával függnak össze, mivelhogy némely fajta ökörnek, az egyazon fajtához tartozó bikák és tehének közép szarvhosszához hasonlítva, hosszabb szarvai vannak, mint a más fajtájuknak. Ebben az esetben én egyáltalában semmi nehézséget nem találok abban, hogy bizonyos jellemző vonások a rovarcsapat bizonyos tagjainak természetlenségével vannak összefüggésben; a nehézség inkább annak megértésében van, hogy a szerkezetnek ily kölcsönös módosulásai hogyan gyűlhettek lassanként össze a természeti kiválás segítségével?

Azonban ez a nehézség is, ámbár eleinte le nem győzhetőnek látszik, nagy mértékben csökken, — vagy amint meg vagyok győződve, — teljesen megszűnik, ha meggondoljuk azt, hogy a kiválást épp úgy lehet alkalmazni a családokra, mint az egyénekre; s így elérhető a kívánt a cél...

Összefoglalás.

Igyekeztem e fejezetben vázlatosan kimutatni, hogy háziállatainknak szellemi tulajdonságai változnak s hogy e változások átöröklhetők; sőt még vázlatosabban azt is igyekeztem kimutatni, hogy az ösztönök egy kissé a természeti állapotban módosulnak. Abban senkinek kétsége nem lehet, hogy az ösztönök szerfelett fontosak minden állatra nézve. Semmi valódi

nehézséget nem találhatunk tehát azon feltevésre, hogy az élet változó körülményei között a természeti kiválás bármily nagy mértékben is képes arra, hogy az ösztönnek mindamaz apró változásait összegyűjtögesse, melyek valahogyan hasznára szolgálnak az állatnak. Több esetben valószínűleg a szokás és használat vagy nem használat is belekeveredett a dologba. Nem mondom, hogy az én tényeim valami tulságosan erősítenék elméletemet, de leghatározottabb meggyőződéseim szerint állíthatom, hogy az ezzel szemben felhozott esetek sem képesek arra, hogy azt megdöntsék. Másrésről, ama tény, mely szerint az ösztönök nem mindig teljességgel tökéletesek és tévedéseknek vannak kitéve; azon tény, hogy egyetlen egy ösztönt sem tudunk kimutatni, mely azért jött volna létre, hogy más állatok javára szolgáljon, habár az állatok hasznukra fordítják is a mások ösztöneit; valamint azon tény, hogy a természetrajz azon elvét, hogy: «*natura non facit saltum*» (a természet nem csinál ugrást), épp úgy lehet alkalmazni az ösztönökre, mint a testi szerkezetre is, s a fentebb elmondott nézetekből világosan kifejtendő, ellenben minden más uton kimagyarázhatatlan: — mindez a természeti kiválás elve mellett szól.

Szintén ezen elméletet támogatja az ösztönökre vonatkozó még néhány egyéb tény is, mint például azon általánosan ismert eset, hogy a közel rokon, de mégis külön fajok, — bár a föld különböző vidékeit lakják s eléggé elütő életviszonyok között élnek, — mégis, gyakran csaknem ugyanazon ösztönöket tartják meg. Így, példának okáért, az átöröklés elve magyarázza meg azt, hogy miként eshetik meg az, hogy a délamerikai meleg égöv alatti rigó majdnem ugyanazon sajátos módon veri ki sárral fészket, mint a mi britt rigóink; s hogyan eshetik meg az, hogy az afrikai és keletindiai orrszarvu madarak himjei ugyanegy rendkívül ösztönrel bírnak, a tojó nőstényeket a faoduba berekeszteni s a nyílás betapasztásánál csupán csak egy kicsinyke lyukat hagyni a falazaton, melyen át a himek azokat és kicsinyeket táplálhatják; s miként eshetik meg az, hogy az észak-amerikai himökörsem (troglodytes) ugyanolyan forma himfészkeket készít a kiköltésnek, mint a mi közönséges himökörsemünk; — mindezek oly szokások, melyeket más madaroknál nem

találunk. Végül, bár nem mondható logikai következtetésnek, de az én képzeletem szerint sokkal inkább elfogadható, ha némely ösztönöket (mint pl. amilyen a fiatal kakuké, mostoha testvéreit kihajítani a fészekből, — a hangyák rabszolgatartási ösztöne; — *sazichneumonidák* álcáinak ama ösztöne, hogy a pillangók hernyóinak élő testében élőködjenek) nem valami különös, már készen adott, vagy teremtett ösztönöknek, hanem mint az összes szerves lény előre haladására, még pedig szaporodására és változására vivő általános törvény apró következményeinek nézzük, mely, míg a legerősebbeket élni, a leggyöngébbeket pusztulni hagyja.

A korcsképződés.

A természettudósok általában elfogadták azt a nézetet, hogy ha a fajokat egymással keresztezzük, akkor azért lesznek feltűnően terméketlenekké, hogy így megakadályozzák az összes szerves alaknak egymással való összekeveredését. E tárgy nagy fontossággal bír, mert a magtalanág egymás után következő fokozatainak fentartása révén nem származhatik a keresztező fajok és ezek korcsutódainak terméketlensége, hanem csak annak a következménye, amely a szülő fajok szaporodási szervezeteiben keletkezett eltéréseket eredményezi.

Az egészen tiszta fajok szaporodási szervei természetesen tökéletes állapotban vannak, mégis, ha ezek egymással kereszteződnek, vagy kevés, vagy pedig semmi utódot nem hoznak létre. A korcsok nemzőszervei ellenben nem képesek ivarilag működni, bárha az ezeket teremtő szerveknek szerkezetét vizsgáljuk, magukban véve tökéletesek. Előbbiekénél a nemzőszervek mindkét nemnél tökéletesek; az utóbbiaknál ellenben vagy egyáltalában hiányoznak, vagy pedig csak tökéletlenül fejlődtek ki. És ha megvizsgáljuk azt a halandóságot, amely mindkét esetben egyaránt tapasztalható, úgy azt fogjuk látni, hogy ez igen jelentékeny szerepet játszik és csak azért nem vizsgálták meg eddig, mert az ezekben tapasztalható halandóságot az egyének oly tulajdonsága gyanánt tekintették, melyet emberi észszel föl nem foghatunk.

A terméketlenség fokozatai.

Első sorban a keresztezett fajok és ezek korcsutódainak terméketlenségéről fogunk tárgyalni.

A kertészeknek praktikus kísérletei, bár nem tudományos alapon történtek, megérdemelnek némi figyelmet. Ismeretes dolog, hogy a *fuchsia*, *calceolaria*, *petunia*, *rhododendron* és egyéb növényeknek bonyolult a kereszteződése s ezek korcsai mégis gazdagon teremnek. Magam is igyekeztem a termékenység fokát a *rhododendron*-nál meghatározni s arról győződtem meg, hogy ezek legnagyobb részt teljesen termékenyek. Ha a korcsok termékenysége rendes ápolásnál egyformán csökkenne az utódokon keresztül, amint azt Gärtner állítja, akkor e tényt a kertészek bizonyára ismernék. A kertészek gyakran egész kerteket teremtenek ugyanazon korcsokból és csak ezekről mondhatjuk azt, hogy jól ápolják, mert ezeknek különböző egyénei — a rovarok segítségével — csak így kereszteződhetnek egymással és a nagyon közeli párosodás káros hatását csak így lehet megakadályoznunk. Az állatoknál sokkal kevesebbet gondoltak erre, mint a növényeknél. Ha zoologiai beosztásunk helyes, azaz az egyes állatfajok épp úgy különböznek egymástól, mint a növényfajok, akkor azt kell mondanunk, hogy a fokozatilag egymástól távolabb eső állatok könnyebben kereszteződnek egymással, mint a növények; de ezeknek korcsainál gyakrabban fordul elő a magtalanág.

Háziállataink különböző válfajai egészen termékenyeknek mutatkoznak, ha őket egymással keresztezzük. Pedig két vagy három vad fajtól származtak. Csaknem biztos például az, hogy a mi kutyáink több vad törzstől származtak és mégis, eltekintve néhány délamerikai házikutyától, teljesen termékenyek egymással. Ugyancsak biztos értesüléseim vannak arról, hogy az indiai egypupu teve, ökor korcsai teljesen termékenyülnek egymással. Ugyanezt mondhatjuk a sertés két fő fajtájáról is. Tehát vagy le kell mondanunk a fajok általános termékenységéről szóló nézetekről, vagy pedig a terméketlenséget nem szabad olybá vennünk, mintha az valami eltörölhetetlen jelleget képezne, mert ez oly tulajdonság, mely a domesticatio által megsemmisíthető.

Az első keresztezések és a korcsok terméketlenségének származása és okai.

Nagyon valószínű az, hogy az első keresztezések terméketlensége csak lassankint fejlődött, amely aztán bizonyos egyéneken önként jelent meg. Minthogy két kezdődő fajra vagy válfajra nézve igen előnyös az, ha az összekeveredés nem éri, úgy ugyanezen elvvel fogva szükséges az, hogy azt a két válfajt, melyet az ember ugyanazon időben akar fölnevelni, távol tartsa egymástól. Meg kell azonban jegyeznünk azt, hogy a különböző területeken élő fajok gyakran igen terméketlenek, ha egymással kereszteződnek. E fajokra nézve nem birna előnnyel, ha mindkét részről terméketlenek lettek volna. Tehát a terméketlenség nem is származhatik természeti kiválás útján. Ha azt a valószínűséget tekintjük, hogy a természeti kiválás a fajok magtalanágánál szintén szerepel, akkor a magtalanág legnagyobb nehézségét ama számos állapotban találjuk, mely a csökkenő termékenység révén a teljes magtalanágig előfordul. Az igaz, hogy az új fajra nézve előnnyel bír, ha az kissé terméketlen, amidőn szülőfajaival vagy más fajjal kereszteződik, mert kevesebb lesz a korcs és az elfajzott utód, melynek vére a képződés folyamata alatt új fajokéval vegyül; de ki is fáradozik azzal, hogy azon jelenségeket tanulmányozza, melyek útján a magtalanág első állapota a természetes kiválás révén oda emelkedhetik, melyet igen sok fajnál tapasztalhatunk és amely azon fajoknál is elterjedt, melyek teljesen vagy a nemi, vagy a családi különbségek állapotáig váltak ki? Mélyebb elmélkedés után úgy tűnik föl előttem, hogy ez a természetes kiválás révén nem keletkezhetett. Például, abban az esetben, ha két faj keletkeződik és kevés és terméketlen utódokat hoz létre, kérdés, hogy ez előmozdítja-e azon utódok fenmaradását, melyek a terméketlenségnek véletlenül valamivel nagyobb fokával bírnak és amelyek így lassankint a teljes magtalanág felé törekednek? De ha a természeti kiválás elméletével akarjuk a magtalanágot megmagyarázni, fel kell tételeznünk azt, hogy ebben a tekintetben több fajnál szüntelen haladásnak kellett történnie, minthogy ezek legnagyobbbrészt kölcsönösen és teljesen magtalanok. Az ivartalan,

terméketlen rovarokat illetőleg, el kell fogadnunk azt, hogy a szervezet és a termékenység változása a természeti kiválás útján csak lassan fejlődött ki, mivel hogy azon csoport, melyhez a rovarok tartoznak, ezáltal közvetett előnyben részesült és így ugyanazon faj más csoportjában első helyet foglalt el.

Nézzük most kissé tüzetesebben azon különféle eseteket valószínű természetét, melyek úgy az első keresztpározasoknál, mint a korcsoknál, a magtalanágot előidézik. A tiszta fajok első keresztezése esetében a párosodás művelete és az utód-szerzés körül mutatkozó több-kevesebb nehézség különböző okoktól függ. Némelykor fizikailag lehetetlen, hogy a hím elem a petéhez jusson, mint azon növényeknél, melyeknél a bibeszár sokkal hosszabb, semhogy a hímportömlők a maghórig elérhetnének. Más esetben tán elérheti a hím elem a nő elemet, de nem képes előidézni a petesejt kifejtését, amint az a Thuret által a fuccidákon tett néhány kísérlet mutatja. S az is megeshetik, hogy valamely embrió kezd ugyan fejlődni, de csakhamar elcsenevészesezik.

Ami azon korcsok magtalanágát illeti, melyekben az ivar-elemek tökéletlenül fejlettek, némileg másként van a dolog. Vannak tények, melyek azt mutatják, hogy a növények és állatok, ha eltávolítják őket természetes viszonyaik közül, ez különösen szaporodási szerveikre van kártékony kihatással; és az állatok domesticatióját illetőleg éppen ez a legnagyobb akadály. Az ennek folytán beálló magtalanág és a korcsok magtalanága több tekintetben hasonlít egymáshoz. A magtalanág mind a két esetben különböző fokú és mintha inkább a hím elem szenvedne benne, — bár a nő néha még sokkal inkább, mint a hím.

Látjuk továbbá azt is, hogy a szerves lények akár új és természetellenes körülmények közé jutnak, akár két faj természetellenes kereszteződése útján korcsok lesznek, a szaporodás szerve, függetlenül az általános egészségi állapottól, egyenlően érintve lesz. Meg kell azonban vallanunk, hogy a korcsok magtalanágát illetőleg, néhány tényt nem vagyunk képesek megmagyarázni; így például a kölcsönös kereszteződésből eredt kétfajta korcsok egyenlőtlen termékenysége, vagy azoknak a korcsoknak a növekvő terméketlensége, melyek esetleg nagyon ráütnek vala-

melyik elődjükre, előttünk megfejthetetlen. De mind, amit én megmutatni iparkodtam, csupán annyi, hogy két olyan esetben, melyek némi tekintetben rokonok egymással, ugyanegy eredmény, a magtalanág következett be; és pedig egyik esetben azért, mert az életviszonyok, a másik esetben azért, mert két szervezet egybeolvadása folytán a szervezet és konstitúció megzavarva lett. Ugy látszik tehát, hogy egyrészt az életviszonyokban történő apró változások minden szerves lénynek hasznára szolgálnak, másrészt pedig, hogy a gyengébb kereszteződések, tudniillik azok, melyek az ugyanazon fajhoz tartozó oly hímek és nőstények közt mentek végbe, melyek kevésbé különböző életviszonyoknak voltak kitéve, s melyek jelentéktelen változáson mentek át: az utódoknak erőt és termékenységet adnak. Más részről, hogy a viszonyok jelentékenyebb megváltozása ama szervezeteket, melyek természeti állapotukban hosszú ideig egyforma életviszonyok között voltak, némi fokban magtalanokká teszi; és tudjuk azt is, hogy egymástól nagyon messze eső, vagy már fajbelileg különböző két alak között menő kereszteződéseknel olyan korcsok származnak, melyek bizonyos mértékben majdnem mindig magtalanok. E tények párhuzamos két sora közös, de előttünk nem ismert kötelékek által látszik egymáshoz fűzve, mely lényegesen összefügg az élet elvével; az elv pedig, amint azt Herbert Spencer mondá, abból áll, hogy az élet a különböző erők állandó hatásától és ellenhatásától függ; azaz, hogy az élet oly erőkből áll, melyek, mint mindenütt a természetben, s itt is, egyensúlyt elérni iparkodnak. Ha ezen iparkodásukat bármely változás kis mértékben megzavarja: az életerők hatalma növekszik.

A fajok és válfajok korcsainak összehasonlítása, tekintet nélkül termékenységükre.

E tárgyat csak igen röviden akarom itt kifejteni. A legfontosabb különbség az, hogy a válfajok korcsutódai már az első nemzedék alatt változékonyabbak, mint a fajok korcsai. A válfajok korcsutódainál tapasztalható ezen nagyobb változékonyosság egyáltalán nem meglepő, mivel a válfajok korcsutódainak

születési szintén válfajok, s főleg házi válfajok (nagyon kevés kísérletet tettek még eddig a természeti válfajokkal); s ez arra mutat, hogy ezeknél egészen új eredetű a változékonyosság, mely emiatt sokszor tovább is tart s a kereszteződés által keletkezett változékonytságot még jobban megerősíti. A fajkorcsoknak az első nemzedékben tapasztalható kis változékonytsága, ellentétben a következő nemzedékek változékonytságával, igen feltűnő tény, s figyelmezt érdemel; mivel ez azon nézettel függ össze, melyet a rendszeres változékonytságra egyik okára felállítottam, hogy ugyanis a szaporodás szervei, miután különösen érzékenyek az életviszonyok változásai iránt, ily körülmények közt nem képesek ama rendszeres működést végezni, melynek útján a nemző-alakhoz teljesen hasonló alak létesülne. A korcsok pedig az első nemzedékben oly fajoknak az utódai, melyeknek — kivéve a régóta tenyésztett fajokat — szaporodási szervei sehogyan sem érintettek s melyek nem változékonyak; maguknak a korcsoknak szaporodási szervei azonban észrevehetőleg érintettek s ezek utódai nagyon is változékonyak.

Gärtner azt állítja, hogy a válfajok korcsutódai sokkal hajlandóbbak a nemző fajok egyikére visszaütni, mint a fajkorcsok; ez pedig, ha tán igaz is, kétségtelenül csak a különbség fokozatára értendő. Gärtner továbbá határozottsággal mondja, hogy a régóta tenyésztett növényektől származott korcsok sokkal inkább ki vannak téve a visszaütésnek, mint a természeti állapotban élő fajoktól származottak; s valószínűleg ebből magyarázható ama feltűnő különbség, mely a különböző kutatók által elért eredménynél e tekintetben mutatkozik; így Wichura kétségeskedik, vajjon a korcsok valaha visszaütnek-e szülő alakjukra (nem tenyésztett fűzfajokon tett kísérleteket); ellenben Naudin, ki főleg tenyésztett növényeken vizsgálódott, a leghatározottabban azt állítja, hogy a korcsoknak majdnem általános a hajlamuk a visszaütésre. Gärtner azt állítja továbbá, hogy a hányszor csak két, bár egymással közel rokon faj kereszteződik egy harmadikkal, a korcsok nagyon eltérnek egymástól; ellenben, ha egy fajnak két nagyon elütő válfaja kereszteződik egy másikkal, ezek korcsai nem térnek el olyannyira. E következtetés azonban, tudomásom szerint csak egyetlenegy

kísérleten alapszik s homlokegyenes ellenkezést mutat a Körmeter számos kísérletének eredményével.

Függetlenül a termékenység és terméketlenség kérdéséről, minden egyéb tekintetben szintén általános és nagy hasonlóság mutatkozik az egymással keresztezett fajok és válfajok utódainál. Ha a fajokat külön teremteteknek nézzük, a válfajokat pedig olyanoknak, melyek másodlagos törvények útján fejlődtek: e hasonlóság igen meglepné az embert. Ez azonban ama másik nézettel, mely szerint a fajok és válfajok között semmi lényeges különbség nincs, teljesen megegyez.

Összefoglalás.

Az olyan alakok között történt első izbeli keresztezések, melyek eléggé különböznek egymástól arra, hogy külön fajoknak tekintsék őket, és ezeknek korcsai, bár nem mindig, de általánosan terméketlenek. A terméketlenség lehet különböző fokú, s gyakran oly kicsiny, hogy a leggondosabb kutatók is ellenkező eredményt értek el az alakoknak ezen alap szerint való osztályozását illetőleg. A terméketlenség az ugyanazon faj alá tartozó egyéneknél már eredetileg is változékony, s a kedvező, vagy kedvezőtlen életviszonyok igen hatnak rá. — Ha a terméketlenség fokozatát nézzük, ez nincsen egészen lépésben a rendszerbeli rokonsággal, hanem azt többféle sajátságos és bonyolult törvény szabályozza. Az ugyanegy két faj között lévő keresztezésnél általában különböző névértékű és sokszor szerfelett eltérő; sőt az első keresztezésnél, ugyisintén e keresztezésből származott korcsoknál sem mindig egyenlő fokú.

A mint a fák oltásánál az egyik faj vagy válfaj képessége a másik faj vagy válfaj irányában rendszerint nem ismert természetű s azoknak életszerveiben rejlő esetleges különbségektől van függően, épúgy a keresztezésnél is az egyik fajnak kisebb vagy nagyobb termékenyítő képessége a másikkal, annak szaporodási szerveiben rejlő, nem ismert, esetleges különbségektől függ. Semmi okunk sincs inkább azt gondolni, hogy a fajoknál azért van meg a terméketlenség különböző foka, hogy meg

legyen akadályozva azok kereszteződése s a természetben történhető egybeolvadása, mint ama másik véleményt elfogadni, hogy a fák az egymásba oltás alkalmával tapasztalható nehézségeknek különböző s némileg hasonló fokozatát különösen azért bírják, hogy ezeknek erdeinkben való összenövését meggátolják.

Az első keresztezések s ezek korcsutódainak terméketlensége nem a természeti kiválás útján jött létre. Az első keresztezések az, úgy látszik, több elütő körülménytől függ; némelykor főleg az embrió korai halálától. — A korcsoknál ennek oka, úgy látszik, abban van, hogy a két alak összeolvadása folytán ezeknek egész szervezete megzavarodik. Ezek terméketlensége nagyon hasonlít ahhoz, mely a tiszta fajoknál — ha új s természetellenes körülmények közt vannak, — oly gyakran mutatkozik. Aki eme utóbbi esetet megfejt, a korcsok terméketlenségét is meg tudja magyarázni. E nézet igen erős támogatására szolgál egy másfajta párhuzamos eset is, az, hogy először az életviszonyokban történő kis változatok minden szerves lény képességét és termékenységét növelik; másodsor, hogy amaz alakoknak keresztezése, melyek kevésbé elütő életviszonyokban voltak, vagy amelyek elváltoztak, kedvező az utódok nagyságára, életképességére és termékenységére. A két- és három alakú növények törvénytelen párosodása, s ezek törvénytelen utódainak magtalanúsága irányában felhozott tények némiképp valószínűséget adnak előtünk annak, hogy mindemez esetekben valami ismeretlen kapocs van az első párzások s ezek utódainak termékenységi foka közt. Ha a kétalakúságra felhozott eme tényeket, valamint a kölcsönös keresztezéseket tekintetbe vesszük, világosan azon eredményre jutunk, hogy az egymással keresztezett fajok terméketlenségének első oka az ezek ivarelemeiben levő különlegességekben van. De hogy e külön fajoki esetében az ivarelemek miért lennének többé-kevésbé oly általán megváltoztatva, ami azoknak kölcsönös terméketlenségét idézi elő, azt nem tudjuk; de úgy tetszik, hogy ez összefüggésben van azon tényekkel, miszerint a fajok hosszabb ideig voltak csaknem egyforma életviszonyokban.

Semmi meglepő nincs abban, hogy valamely két faj kereszteződésének nehézsége és ezek korcsutódainak terméketlen-

sége legtöbbször, ha különböző okokból származik is, megfelelést mutat egymásnak; mivel mind a kettő, a különbségek azon mennyiségétől függ, mely az egymással keresztezett fajok közt van. De sőt még az se lehet meglepő, hogy az első keresztezés véghezvitelének könnyüségé és az így származott korcsok termékenysége, valamint az egymásba oltás képessége is, — bár az utóbbi képesség kétségtelenül nagyon elütő körülményektől van függésben, — bizonyos fokig párhuzamosan megy amaz alakoknak rendszerbeli rokonságával, melyeken ezen kísérlet véghez ment; mivelhogy a rendszerbeli rokonság mindenféle hasonlóságot magában tartalmaz.

Az olyan alakok között végbemenő keresztezésnél, melyek válfajokul ismertek, vagy legalább némileg hasonlóak arra nézve, hogy ilyeneknek tekintse az ember; valamint ezek korcsutódainál is, a termékenység igen elterjedt, ámbár nem olyannyira változatlan, mint azt gyakran mondják. — Sőt, ha felgondoljuk azt, hogy mekkora hajlandósággal birunk a természeti állapotban lévő válfajokra nézve kör szerint való okoskodásra; és még ha megdondoljuk azt, hogy a válfajok nagyobb része a domesztikáció alatt tisztára a külső különbségek kiválogatása útján jött létre és hogy nem sokáig volt kitéve annak, hogy egyforma sajátosságokkal bíró életviszonyok közt töltse életét: akkor ez esetben a válfajoknak e majdnem általános és tökéletes termékenységében semmi meglepőt nem találhatunk reánk nézve. De sőt azt sem szabad elfelednünk, hogy a sok ideig folytatott domesztikáció a terméketlenség kiirtását eredményezi; és ennél fogva igen kevés valószínűség van abban, hogy épen ez a körülmény idézné elő ezt a tulajdonságot. A termékenység kérdésétől ugyszólván teljesen függetlenül, minden egyéb tekintetet figyelembe véve, a képzelhető legszorosabb hasonlóságot találhatjuk a korcsok és a válfajok korcsutódai közt, — még pedig úgy változékonyságuk, mint a megismételt kereszteződéseknel egymás javára szolgáló képességük, valamint a nemző alakok karakterének átöröklésére nézve. — És végezetül, bár ép annyira tudatlanok vagyunk is az első keresztezések és a korcsok terméketlenségének igazi okára nézve, mint arra nézve, hogy a természetes életviszonyaik közül kiragadott állatok és növények mi oknál fogva válnak ter-

méketlenekké: mégis az ezen fejezetben felhozott tények, — meggyőződésem szerint — nem mutathatnak ellenkezést ama véleményvel, mely szerint a fajok eredetileg válfajok alakjában éltek.

A szerves lények geologiai egymásutánja.

Az új fajok, úgy szárazon, mint vizen, csak lassu egymásutánban jelentek meg. A különböző nemekhez és osztályokhoz tartozó fajok nem módosultak ugyanegy mértékben vagy gyorsasággal. A régebbi terciáris telepeken még található az ember néhány jelenleg is élő fajtát a sok kihalt alakok között is. Falconer meglepő példáját említi egy még ma is élő fajhoz tartozó krokodilusnak, melyet a Himalaya alatt lévő rétegekben sok kihalt emlőssel és hullóvel együtt leltek. A szárazföldi lények, úgy tetszik, gyorsabban változtak, mint a tengeri lények, okunk van hinni, hogy a magasabb szervezetűek gyorsabban változnak, mint a tökéletesebb fejlődésűek. A szerves változás mértéke, amint Pictet mondja, nem pontosan megfelelő a mi ugynevezett geologiai képleteink sorrendjének. Ha azonban a legközelebbi rokonok kivételével bármely képletet összevetünk egymással, mindig azt tapasztaljuk, hogy mindegyik faj változott már némileg. Ha valamely faj egyszer eltűnt a földről, semmi okunk sincs azt hinni, hogy ugyanaz valaha újból feltűnik.

Mindeme különböző tények jól összhangban vannak az én elméletemmel, melyben nincs meg a fejlődésnek egy oly meghatározott törvénye sem, mely előidézné valamely vidék lakóinak hirtelen vagy egyidejű vagy egyenlő mértékű módosulását. — Kell, hogy az átalakulás folyama igen lassu legyen és általában csak néhány fajt érint egy időben, — mivel mindegyik fajnak változékonysága minden más fajnak változékonyságától tökéletesen független. Ezért egyáltalában nem meglepő dolog, ha egyik faj alakját sokkal több ideig megtartja, mint egy másik; s ha változik is, kisebb mértékben változik annál. Amidőn egy terület lakói közül számos megváltozott és tökéletesedett, a versenyzés elvőből és a létért való küzdelem alatt egyik lénynek a másik-

hoz való viszonyából kikövetkeztetve, az is világosan látható, hogy mindazon alak, mely bizonyos mértékben nem változott és tökéletesedett, pusztulásnak indul. Ebből látható, hogy mi az oka annak, hogy ugyanegy területen, ha elég hosszú időközöket nézünk, végül minden faj megváltozik; — még pedig azért, mert máskülönben kihalna.

Könnyen érthető, hogy egy egyszer kiveszett faj nem jelenhet meg újból, még abban az esetben sem, ha teljesen azonos szerves és szervetlen életviszonyok újból előfordulnak is. Mert jóllehet, valamely fajnak utódai annyira alkalmazkodhatnak is (amint számos példa van rá), hogy egy másik fajt a természet háztartásában pótolhatnak, s azt helyettesíthetik is: ez a két alak, a régebbi s az újabb, mégsem lehet teljesen ugyanegy; mert majdnem kétségtelen, hogy különböző törzsalakjaiktól azok különböző karakterét is örökölték; s a már eleve elűtő szervezetek azután is különbözőképen módosulnak. Példának okáért, ha valamennyi páva-galambunk elpusztulna, lehetséges az, hogy a tenyésztők különösen erre célzó törekvéseikkel képesek lennének egy új fajtát létrehozni, melyet alig különböztethetnénk meg a ma élő páva-galambtól. De ha ezek ősalakját, a szirti galambot, természeti állapotában, amidőn a törzsalakot tökéletesedett utódai rendszerint kiszorítják, — szintén elpusztítanak; hihetetlen, hogy egy oly pávagalamb jöhetne létre egy más galambfajtól vagy akár a házagalambok bármely más válfajától, mely azonos volna a ma élő fajtával, mert az egymást követő változatok bizonyos mértékben csaknem feltétlenül eltérők lennének és az ujonnan létrehozott válfaj nemzőitől minden valószínűség szerint némi jellemző különbségeket örökölné.

A fajcsoportok, vagyis a nemek és a családok, — feltünésükkor és eltünésükkor ugyanazt az általános szabályt mutatják, mint az egyes fajok, amennyiben többé-kevésbé gyorsan s kisebb-nagyobb mértékben módosulnak. Az egyszer eltűnt csoport soha többé meg nem jelenik újból, vagyis léte — amig tart — folytatólagos. Jól tudom, hogy e szabálynak van némely látszólagos kivétele, e kivétel azonban oly feltűnőleg kevés, hogy több ellenfelem is elismeri e szabály igazságát; s e szabály teljes harmóniában van az én elméletemmel. Mert az

ugyanegy csoporthoz tartozó valamennyi faj, bármeddig tartott is létök, egymástól s valamennyien egy közös törzstől eredett megváltozott utódnak tekinthető.

Néha hibásan úgy látszik, mintha a fajok egész csoportjai váratlanul s nagy tömegben tűnének fel; megpróbáltam ezt magyarázni, mely dolog, ha valóban igaz lenne, megdönthetné elméletemet. Az e fajta esetek kétségtelenül csak kivételesek; általános szabály szerint az egyes csoportokban a fajok száma fokként növekszik, míg el nem éri a maximumot s aztán előbb-utóbb fokozatosan süllyed. Ha az ugyanegy nemhez tartozó fajok vagy az ugyanegy családhoz tartozó nemek számát egy függőleges vonallal fejezzük ki, mely az egymást követő geológiai képleteken, megfelelőleg az egyesekben található fajok számának, különböző vastagságba megy át, akkor néha úgy tetszik, minthogyha a vonal alsó végénél nem hegyesen, hanem szélesen indulna meg, a honnan aztán fokról-fokra vastagszik fölfelé, gyakran egy darabig egyenlő vastagodást mutat, migcsak a felső rétegekben a fajok számbeli csökkenésének és kihalásának megfelelőleg végül is lassan meg nem vékonyodik. Valamely csoportnak ezen számbeli fokozatos gyarapodása tökéletesen egybevág az én elméletemmel, mivelhogy az ugyanegy nemhez tartozó fajok és az ugyanegy családhoz tartozó nemek, számra csak lassanként növekedhetnek; az átváltozás folyamata és valamely számú rokonalak létrejötte csak lassu és fokozatos lehet: — az egyik faj előbb két vagy három válfajt hozván létre, melyek aztán lassanként fajokká alakulnak s hasonló lassúsággal más fajokat és válfajokat nemzenek és így tovább, mint egy nagy fa szétágazása egyetlen törzsből, amig csak az egész csoport terjedelmessé nem lesz.

A geologia adatai szerfelett tökéletlenek; földünknek csak igen kicsiny része az, mely geológiailag kissé tüzetesebben át van vizsgálva; nagyobb számban a szerves lényeknek csak bizonyos osztályai maradtak fenn kövült állapotban. A gyűjteményeinkben őrzött egyének és fajok száma rendkívül parányi azon nemzedékek számával összevetve, melyeknek csak egyetlenegy

geologiai képlet keletkezése alatt is fel kellett tűnniök. — A sokféle ásatag fajokban bővelkedő képletek, melyek egyuttal elég vastagsággal bírnak a jövő pusztulásnak ellenállani, csaknem szükségszerűleg csak a sülyedési korszakok alatt rakódhattak le, minélfogva az egymásután következő képletek legtöbbször közt hosszú időköz folyt le. Valószínű, hogy több kihalás történt a sülyedés s több változás az emelkedés korszakai alatt s emez utóbbi korszakból maradtak ránk a legtökéletlenebbül főtartott szerves maradványok. A képletek egyike se rakódott le egyfolytában; valószínű, hogy a képletek lerakódásának időtartama a faji alakok átlagos élettartalmához viszonyítva igen rövid volt. Megjegyzendő, hogy valamely terület és képlet új alakjainak első feltünésekor a bevándorlás is fontos kihatással volt. Az igen elterjedt fajok változtak leginkább s leggyakrabban hoztak létre új fajokat. Eleinte a válfajok csak helyiek voltak, végre, bár minden fajnak számtalan átmeneti fokozaton kellett keresztül mennie, igen valószínű, hogy ama korszakok, melyek alatt valamennyiök változott, bár igen sok s évek szerint igen hosszú volt, mégis rövid ama korszakokkal egybevetve, melyek alatt valamennyi faj változatlanul megmaradt. Összefoglalva mindeme okok, nagy részben kimagyarázni segítik azt, hogy, bár számtalan tagot találunk is, mért nem akad elénk oly végzetlen számú válfaj, mely valamennyi kihalt s ma élő alakot a legaprózottabb fokozatossággal egybekapcsolna. De azt se szabad soha kifelednünk, hogy két alak közt található bármely összekapcsoló vagyis átmeneti válfajt új és külön fajnak tartanánk, ha csak teljesen össze nem tudnók illeszteni az egész láncolatot, mert azt nem mondjuk, hogy valamely oly biztos zsinórmértékkel rendelkezünk, melynek segítségével a fajokat és válfajokat meg tudnók egymástól különböztetni.

Aki eme nézetet a geologiai adatok tökéletlenségéről nem fogadja el, annak következésszerűleg az én egész elméletemet is el kell utasítania. Ugyanis hasztalan kérdezősködnék, hogy hol vannak mindama számtalan átmeneti kapcsok, melyeknek ugyanazon nagy képlet egymást követő rétegeibe található közeli rokon, vagy helyettesítő fajokat össze kellett egykor kötniök? Az illető nem fogja elfogadni azon óriási időközöket, melyek-

nek eltelniök kellett a mi egymásra következő képleteink között; az illető könnyen szem elől téveszti, hogy mily nagy fontosságú szerepe volt a bevándorlásnak, ha tudniillik egy oly nagy terület képleteit vesszük figyelembe, mint például Európa, az illető méltán hivatkozhatik a fajok egész csoportjainak látszólagos, de gyakran csalókéán úgy látszó hirtelen való megjelenésére. Azt kérdezheti, hogy merre vannak ama végtelen számú szervezetek maradványai, melyeknek a cambri rétegek lerakódása előtt már sokkal előbb kellett lenniök? Ma már annyiról tudomásunk van, hogy legalább egy állat volt e korban; a fenti kérdésre azonban csak úgy adhatom meg a választ, ha azt tesszük fel, hogy ott, ahol mai oceánjaink terjednek, ezek hosszú korszakokon át voltak és hogy mai sülyedő és emelkedő száraz földjeink a cambri korszak kezdete óta folyvást jelenlegi helyükön állottak, — sok idővel e korszakot megelőzőleg azonban a földnek egész más képe volt és a régebbi száraz földek minden előttünk ismeretes képletnél régebbiekből formálódva, jelenleg már csak metamorph állapotban, mint annak nagyon elváltozott maradványai, vannak fenn, vagy pedig még mindig az oceán alatt vannak eltemetve.

De nem tekintve e nehézségeket, a palaeontologia egyéb fő tényei csodás összhangzásban vannak a természeti kiválás útján, változásokkal járó leszármazás elméletével. Megérthető ebből, hogy az új fajok mért csak lassan s egymásután lépnek föl, hogy a különböző osztályú fajok miért nem módosulnak mind szükségszerűleg egyszerre vagy ugyanoly gyorsasággal s ugyanoly mértékben; és hogy a korszakok folyamata alatt bizonyos mértékben a változásoknak minden tekintetben alá vannak vetve. A régi alakok pusztulása az új alakok létesülésének csaknem elodázhatatlan következménye. Ebből érthető meg, mi okból van az, hogy ha valamely faj egyszer eltűnt, az soha újból meg nem jelenik. A fajcsoportok számban lassankint gyaraposznak és különböző időig maradnak életben, — mivelhogy a változás folyamata szükségszerűleg csak lassan halad s többfajta bonyolult tényezőtől van függésben. A nagyobb és uralkodó fajok számtalan oly módosult utódot igyekeznek maguk után hagyni, melyek ismét új alcsoportokat s csoportokat képeznek. Oly arányban, amint ezek létre jönnek, a kevésbbé erős csoportok fajai. Közös

ősüktől öröklött kevésbé tökéletes szerkezetüknél fogva az általános kipusztulás útjára lépnek, — anélkül, hogy bárhol a föld színén változott utódokat hátra hagynának. Egy egész fajcsoportnak kipusztulása azonban néha-néha lassu folyamatu, amennyiben az egyes fajok megvédett s elszigetelődött helyeken tengődnek és még meglehetősen sok ideig folytathatják életüket. — Ámde, ha egy csoport egyszer már tökéletesen kipusztult, az akkor többé sohase jelenik meg újból, mert megszakadt a nemzedékek láncolata.

Világosan meglátható, hogy honnan van az, hogy az igen nagy mértékben elterjedt uralkodó fajok, melyek a legtöbb változott utódaikkal benépesíteni; s ezeknek rendes körülmények közt sikerül is betölteni ama csoportoknak a helyét, melyek, mint arra kevésbé képesek, a létért való küzdelem folytán elpusztulnak. Innen van az, hogy hosszabb időtartamok után úgy tetszik, mintha az egész föld élőlényei minden helyen egyidőben megváltoztak volna.

Meglátható az is, hogy honnan van az, hogy az életnek valamennyi alakja, a régebbiek úgy, mint az újabbak, összevissza csak egynéhány nagyobb osztályt képeznek. A jellemzővonások folytonos eltérései hajlamából magyarázhatjuk ki azt is, hogy mentül régibb valamely alak, általában annál nagyobb mértékben különbözik a mostanában élőkétől; és hogy mi oknál fogva hajlandók a régebbi és kipusztult alakok gyakorta a mostan élő alakok között lévő hézagokat betölteni, s némelykor egyesíteni két oly csoportot, melyek régebben a rendszerben elkülönítve állottak, — bár ezen az uton rendszerint csak meglehetősen kis mértékben jutnak egymáshoz közelebb. Mennél régebb valamely alak, annál gyakrabban megesik, hogy bizonyos mértékben ma egészen különálló csoportoknak közepén helyezkedik el; mert mentül régebb valamely alak, annál közelebbi rokon — és ebből következőleg annál nagyobb mértékben hasonlít — az azóta nagyon szerte ágazott csoport közös törzséhez. Ritkán esik meg, hogy a kihalt alakok közvetlenül közbeesők legyenek a ma is élő alakok között, hanem csak más kihalt és eltérő alakokon keresztül vezet, hosszadalmas, bo-

nyolódott pálya után ismerhetők meg, hogy közbeesők. Világosan fölismerhető az is, hogy az egymásután közel következő képletek szerves maradványai miért közel rokonok egymáshoz, — azért, mert a nemzedékek útján szorosán össze vannak kötve egymással. Világosan fölismerhető az is, hogy a közbeneső képletek maradványai miért közbenesők jellemzővonásaik tekintetében is?

A földet lakók, annak minden egymást követő korszakában, legyőzték elődeiket a létért való küzdelemben; és ennyiben a szervezet lépcsőzetén magasabban állók és szerkezetük tekintetében általában elkülönültebbek lettek; és ez adja magyarázatát ama számos palaeontologus által aláírt véleménynek, hogy a szervezet egészben véve előbbre fejlődött. A kihalt és régebbi állatok egy bizonyos mértékig hasonlatosak az ugyanegy osztályhoz tartozó újabb állatok embryóihoz, s e csodálatos dolognak meggyőződésünk szerint igen egyszerű a magyarázata. Az ugyanegy szervezetű típusoknak ugyanegy területen az utóbbi geologiai korszakok alatt lévő egymásutánja nem rejtély már előttünk s könnyen megérthető az átöröklés elvéből.

Ha tehát a geologiai adatok olyannyira tökéletlenek, mint számosan meg vannak arról győződve (s legalább annyi föltétlenül bizonyos, hogy ennek ellenkezője nem mutatható ki), akkor a természeti kiválás elmélete ellenében felhozott főbb elvetések nagy mértékben gyöngébbekké lesznek vagy éppen séggel egészen megsemmisülnek. Más részről nekem úgy tetszik, hogy a palaeontologia valamennyi főtörvénye világosan mondja, hogy a fajok rendes nemzés útján jöttek létre: a régebbi alakok az új és a tökéletesebb életalakok által helyettesítetnek, — a változásnak termékei s a leginkább alkalmasak fennmaradása által.

A fajok geográfiai elterjedése.

Ha a szerves lényeknek a föld színén való elterjedését nézzük, a legelső fontos tény, mely szemünkbe ötlük, az, hogy az éghajlati vagy egyéb fizikai viszonyokból a különböző vidékek

lakóinak sem hasonlóságát, sem különbségét teljesen kimagyarázni nem lehet. Egy második nevezetes tényálladék az, hogy a szabad költözés bármilyen akadályai lényegesen összefüggnek a különböző vidékek termékei között lelhető különbséggel. Egy harmadik kiváló tény, mely részben a fentebbiekben is benne van, a rokonság az ugyanazon szárazföld vagy ugyanazon tenger lényei közt. Ez a legszélesebben érvényes törvény, amelyre — mint a másik kettőre is — minden szárazföld számtalan példát ad.

E rokonság — az átöröklés; ez amaz ok, mely egyedül hoz létre hasonló vagy — mint a válfajoknál láttuk, — nagyjában hasonló szervezeteket. A különböző vidékek lakóinak különbözőségét a változás és a természeti kiválás folytán való módosulásoknak, sőt — kisebb mértékben — tán a különböző fizikai viszonyok behatásának is tulajdoníthatni. A különbség fokát az határozza meg, hogy egy régibb korszakban az uralkodó természeti alakok vándorlása egyik vidékről a másikra többé vagy kevésbé erősen volt megakadályozva.

Mínt hogy a tavakat és folyamokat szárazföldi korlátok választják el egymástól: azt gondolhatni, hogy az édesvizek lakói nem terjedhetnek el valami nagyon ugyanazon vidéken; s mert a tenger látszólag még nagyobb akadály, azt hihetné az ember, hogy sohase képesek messze vidékre jutni, pedig éppen az ellenkezője az igaz, mert nemcsak, hogy a különböző osztályú számtalan édesvízi fajoknak igen nagy elterjedési körük van, hanem feltűnően a rokonfajok uralkodnak az egész világon.

Ugy hiszem, hogy az édesvízi lakóknak nagy elterjedési képessége legtöbbször abból magyarázható, hogy szerfelett előnyösen képesek az egyik tótól vagy folyótól a másikig rövid és gyakori kirándulásokat tenni; ebből a képességükből a vándorlásra való hajlam világosan következik.

A növényekről régóta ismeretes, hogy édesvízi, sőt mocsári fajta mily nagy elterjedési körrel bír egy a szárazföldeken, mint a legmesszebb eső oczeáni szigeteken. Ha az elterjedés különböző eszközeit nézzük, nem kell felednünk, hogy amikor pl. egy kiemelkedő szigeten egy tó vagy folyó először létesül, az még teljesen elfoglalatlan és a beléjutott mának nagy kilátása van a boldogulásra. Az elterjedés egyik eszköze pl., hogy az édes-

vízi halak megesznek némely magvakat, a gémek és más madarak megeszik a halakat, aztán más vidékre vándorolnak; a magvak pedig még akkor is megtartják csiraképességüket, ha a hélből több óra múlva vettetik ki.

A legcsodásabb tény ránk nézve ama fajoknak egymáshoz való rokonsága, melyek egyrészt a szigeteken, másrészt a legközelebbi szárazföldön élnek, anélkül, hogy valósággal azonosak lennének. Ugyanaz a törvény, mely a szigetek és a legközelebbi szárazföldek rokonságát meghatározza, néha szerfelett érdekesen nyilvánul ugyanazon szigetcsoporthatárain belül is, de kérdés az, honnan van, hogy e szigeteken, melyek kis távolságban vannak egymástól s ugyanazon geológiai természetűek, ugyanegy magasságuk s egyforma az éghajlatuk, a bevándorlók közül sokan — bárcsak kis mértékben is — oly sokszerűleg változtak?

Ezen sokat törtem a fejemet; ami ama tévedésből származott, hogy valamely vidéknek a fizikai viszonyait vettük a legfontosabbnak, holott kétségtelen, hogy ama más fajok természete, melyekkel ezeknek versenyre kell kelniök, legalább is ép oly fontosságu, sőt a boldogulásnak még fontosabb föltétele.

Ugyanazon elv, mely az oczeáni szigetek lakosainak általános karakterét szabályozza, t. i. ama forrással való összefüggés, ahonnan a települők legkönnyebben eredhettek, ezeknek későbbi változataival együtt: a legnagyobb mértékben alkalmazható az egész természetben. Minden hegycsúcson, minden tóban s mocsárban feltaláljuk ezt. Így pl. az alpesi fajok, kivéve azokat, melyek a jégkorszak alatt messze körben elterjedtek, rokonságban vannak a környező alföldeket lakó fajokkal. S világos, hogy valamely hegység, amint lassan-lassan emelkedett, a környező alföldektől népesedett be. Ép így van a dolog a tavak és mocsarak lakóival is, kivéve, amennyiben lehetséges az átszállítás nagy könnyüése folytán az, hogy ugyanazon alakok a föld nagy színén uralkodjanak. És még több adatot föl tudnánk sorolni, úgy, hogy véleményem szerint általánosságban igaz lesz az, hogy mindamaz esetben, amikor csak két egymástól bármily messze eső területen közeli rokon fajok fordulnak elő, hasonlóképen néhány ugyanazonos faj is látható lesz, s ahol igen sok közeli rokon faj előfordul, ott számtalan oly alak is talál-

ható lesz, melyet némely természettudós egészen külön fajnak, mások tisztára válfajnak fognak nézni: e kétes alakok fejezik ki az előrehaladó változásnak a fokozatait.

A vándorlásnak a terjedelme s az erre való képesség között lévő viszonyt, bizonyos fajoknál — akár jelen, akár megelőző korszakra vonatkozólag — és azt, hogy az egymással közeli rokonságban álló fajok a föld messzeeső pontjain is előfordulnak: egy másik s még általánosabb módon is be lehet bizonyítani. Gould már régen említette előttem, hogy a madarak ama nemeinél, melyek az egész világon elterjedtek, a fajok közül igen sokan igen széles elterjedési kört birnak; s bár e szabályt igen nehéz bizonyítani, általános igazságán még se tudok kételkedni. Az emlősök között kiválólággal a denevéreknél jut ez nyilvánulásra; kevesebb mértékben pedig az eb- és macskaféléknél. Ugyan-e szabály megvan a pillangók geográfiai elterjedésénél is; s így van ez az édesvizi lakók legtöbbjeinél, mivelhogy a legkülönbözőbb osztályokból számos nem terjedt el a földön s nagyon sok fajnak igen nagy elterjedési köre van. Ezen nem az értendő, hogy ama nemeknél, melyeknek igen széles elterjedési körük van, mindegyik faj, hanem az, hogy csak némelyik faj van nagy mértékben elterjedve. Sőt azt sem lehet ezen érteni, hogy az ily nemekhez tartozó fajok általánosságban széles elterjedési körűek; — mert ez sok részben attól függ, hogy mily mértékben haladt elő az átváltozás folyamata; így példának okáért ugyanama fajnak két válfaja közül az egyik lakik Amerikában, a másik Európában s e szerint tehát e fajnak óriási elterjedési köre van; de ha a változás kis mértékben előbbre menne, akkor a két válfajt külön fajoknak tekintenők, s így azoknak elterjedési köre is nagy mértékben megkisebbedne. Még sokkal kevésbé lehet ezen azt értenünk, hogy azoknak a fajoknak, melyek olyan képességgel birnak, hogy az akadályokon áttörhetik magukat s szélesen elterjedhetnek, mint példának okáért némely hatalmas szárnyu madaraknak, szükségszerűleg nagy mértékben el kell terjedniök; mert sohase szabad azt felednünk, hogy a széles körben való elterjedés nemcsak az akadályokon való áthatolási képességtől függ, hanem még ama sokkalta fontosabb tulajdonságból is, hogy a távol eső vidéke-

ken az idegen lakótársakkal szemben való létért való küzdelemből is győzelmesen kerüljenek ki az illetők. De ama nézet értelmében, hogy valamely nemnek minden faja, habár a föld legmesszebb eső pontjaira van is szétszóródva, egyetlenegy törzsszülőtől eredett: arra az eredményre kellene jutnunk — s meggyőződéseim szerint általános szabályként így is van ez, — hogy legalább némely faj igen széles elterjedési körrel birjon.

Nem szabad felednünk azt, hogy mindegyik osztályban számos régi eredetű nemek vannak és hogy a fajok ez esetben elég idővel rendelkeztek az elterjedésre és a későbbi átváltozásra. A geologiai bizonyítékok alapján állva kellő okkal birunk arra a hitre, hogy az alsóbb szervezetek valamennyi nagy osztályban lassabban változnak, mint a felsőbbek; s következésszerűleg több alkalmuk jut a nagyobb elterjedésre, amellet, hogy megtarthatják ugyanama faji jellemző vonásokat is. Ez a tény, egyetemben ama másikkal, hogy a legalacsonyabb szervezetek petéi és magvai igen kicsinykék és alkalmasabbak a tovaszállításra: valószínű magyarázatát adja ama törvénynek, melyet már régebben észrevettek s melyről a növényekre vonatkozólag legutóbb de Candolle Alphonse értekezett, hogy tudniillik, mentől alacsonyabb fokon áll a szervezeteknek valamely csoportja, annál szélesebb lesz annak elterjedési köre.

Ezék az éppen most vitatott dolgok, — hogy tudniillik az alacsonyabbrendű szervezetek nagyobb mértékben elterjedtek, mint a felsőbbek; — hogy a nagy mértékben elterjedt nemek fajai maguk is jobban el vannak terjedve; — és azon tények, hogy az alpesi tölakó és mocsári állatok és növények általánosságban rendszerint azokhoz az állatokhoz és növényekhez hasonlítanak, melyek az azokat környező alföldeken és száraz síkokon élnek; — továbbá a szigetek és az ezekhez legközelebb lévő szárazföldek lakói között észrevehető meglepetésszerű rokonság; — s ugyanazon szigetcsoport szigeteinek egymástól messze eső lakói között látható még közelebbi rokonság: mindez megmagyarázhatatlan előttünk, ha elfogadjuk a fajok egymástól független teremtésének közönséges nézetét, ellenben nagyon is megmagyarázható, ha elismerjük azt, hogy a telepítések, a betelepítéseknek új hazájokhoz való későbbi alkalmazkodásával egyetem-

ben, a legközelebbi vagy az erre éppen legalkalmasabb forrásból mentek végbe.

Megpróbáltam kimutatni, hogyha illő figyelemben részeltjük tudatlanságunkat, mely az éghajlat s a földszin változásainak teljes mértékű hatása tekintetében van, — amelyek pedig kétségtelenül megestek az újabb korszakban; és ama másfajta elváltozások iránt való tudatlanságunkat, melyek valószínűleg szintén előfordultak: — ha eszünkbe ötlik, hogy még tájékozatlanok vagyunk az esetleges átszállításnak számtalan különös módjára nézve is; — s ha soha nem tévesztjük szem elől (ami pedig egyáltalában nem lényegtelen), hogy valamely faj hányszor elterjedhetett egy egybefüggő széles területen, míg a közben eső területeken aztán újból kipusztult: akkor anélkül, hogy okunk lenne valami különösebb nehézség legyőzésére, elhihetjük azt, hogy az ugyanegy fajhoz tartozó egyének, bárhol akadjon is rájuk az ember, egy közös törzs-szülő származékai.

Ami az ugyanazon nemhez tartozó külön-fajokat illeti, melyek a mi elméletünk értelmében egy törzs-őstől terjedtek széjjel, — ha elismerjük ugyanazt: amit előbb említett tudatlanságunkról mondtunk s figyelembé vesszük, hogy az élet némely jelensége igen lassan módosult s következésképen vándorlásuk rendkívül sok ideig tartott: — e nehézségek egyáltalában nem legyőzhetetlenek; bár ebben az esetben, épugy, mint ami az ugyanazon fajhoz tartozó egyéneket illeti, gyakran elég jelentékenyek azok.

Hogy az éghajlati változásoknak az elterjedésre való hatását kimutassam, csak egy példát idézek, azt, hogy mily nevezetes szerepe volt az utolsó jeges korszaknak, mely még az egyenlítő vidékeket is érintette, és mely a hidegnek északon és délen történt váltakozásai alatt az ellenkező féltékék lakóit egymással összekevertette s némelyikét a világ minden részében a hegycsucsokra szorította fel.

Ha nem mutat leküzdhetetlen nehézségeket ama föltevés, hogy hosszú idő folyamában az ugyanegy fajhoz tartozó egyének, ugyancsak az ugyanegy nemhez tartozó különféle fajok is egy középpontból terjedtek el: akkor a geográfiai elterjedés minden

nevezetesebb ténye megmagyarázható a vándorlásnak az új formák későbbi módosulásával és szaporodásával egybekötött elméletéből. Csak úgy érthetjük meg, hogy mily fontosak amaz akadályok, — akár szárazföldi, akár vízi természetűek legyenek is azok, — melyek nemcsak elválasztják egymástól, hanem ugyancsak megalkotják a különböző állattani s növénytani tartományokat. Így derül világosság előttünk az egymással rokon fajoknak az ugyanegy területeken tapasztalható központosulására s annak okára, hogy a különböző szélesség alatt fekvő vidékeken, példának okáért Dél-Amerikában, a síkok és hegysorok, az erdők, mocsarak és pusztaságok lakosai oly csodás módon vannak egymással egybekötve, ugyancsak ama kiveszett lényekkel, amelyek megelőzőleg laktak ugyanazon szárazföldön. Nem hagyva szem elől, hogy az egyik szervezetnek a másikhoz való viszonya szerfelett fontos, ebből megláthatjuk azt is, hogy két olyan területet, mely csaknem ugyanazon fizikai viszonyok között van, miért népesítik be gyakran igen különböző életalakok; mert az idő hosszúsága szerint, mely azóta eltelt, mióta egyik vagy másik telepedő a területre lépett, s ama közlekedési eszköz mivolta szerint, mely csak bizonyos fajtájú alakokat engedett kisebb-nagyobb számban bejutni, másokat ellenben nem; — s a szerint, amint a betelepülők többé-kevésbé közvetlen összeütközésbe kerültek egymással s a benszülöttekkel; és a bevándorlók többé-kevésbé gyors változása szerint: — két vagy több vidéken, függetlenül ezek fizikai körülményeitől, rendkívül változatos életviszonyok álltak elő; — s a szerves hatásoknak s visszahatásoknak majdnem végzetetlen mennyisége jött létre; — ennek következtében a lények némely csoportja nagy mértékben, mások csak igen kis mértékben változtak meg, némelyek teljes erejükkel kifejlődtek, mások csak kis számban vannak meg; — és ezt így látjuk a föld különböző nagy geográfiai területein mindenhol.

Ugyanezen elvekből az is megérthető, hogy az oczeáni szigeteknek mért van oly kis számu lakója, — melyeknek nagy része azonban benszülött vagy a saját fajaihoz tartozik; és hogy a vándorlás eszközei szerint a lények egyik csoportjának mért van oly sok saját faja, míg — esetleg ugyanazon osztályba tartozó — másik csoport csakis oly fajokkal bír, melyek mind

azonosak a föld szomszéd területein élőkkel. Ez elvek magyarázzák meg azt is, hogy a szervezeteknek egész csoportjai, a béka-félék és a szárazföldi emlősök, mért nincsenek meg az oceáni szigeteken, ellenben a légköri emlősök vagyis denevérek közül minden külön sziget bir saját fajjal. Ebből látható az is, hogy a szigeteken honnan ered ama bizonyos összefüggés, mely az emlősök jelenléte, azoknak többé-kevésbé megváltozottsága s az ily szigetek és a szárazföld között lévő tenger mélysége között van. Világosan megérthetjük ebből azt is, hogy egy sziget-tenger összes lakói, — bár fajilag elütnek is a különböző szigeteken egymástól, mégis közeli rokonok; s bár nem oly közelről, épen így rokonok a legközelebbi szárazföldön vagy ama más területen élőkkel is, ahonnan bevándorlók érkezhettek eme szigetekre. Ebből látható az is, hogy ha két területen igen közel rokon vagyis helyettesítő fajok vannak, bármily messze esznek is azok egymástól: mért van — csaknem kivétel nélkül — néhány azonos faj is közöttük.

Mint azt boldogult Edward Forbes ismételve mondogatta, az élet törvényeinek meglepő párhuzama tapasztalható az időn és téren át. A törvények, melyek a formák sorozatát a multban szabályozták, majdnem ugyanazok, mint amelyek jelenleg a különböző területek különbségeit szabályozzák. Sok tényből láthatjuk ezt. Minden fajnak s fajcsoportnak élettartama az idővel összefügg; mert e szabályok látszólagos kivétele oly kevés, hogy azt meglehetősen annak a körülménynek tulajdoníthatjuk, hogy valamely közbeneső rétegben még nem találtunk föl bizonyos alakokat, melyek fölül vagy alul előfordulnak. Épen így a térre is föltétlenül általános szabály az, hogy az egyetlenegy faj vagy fajcsoport lakta terület összefüggő; és hogy a nem éppen ritka kivételek a különböző körülmények közt végbe ment korábbi vándorlásnak vagy az esetleges átszállítási eszközöknek vagy a közbeneső területeken a fajok kivészésének tulajdonítandók. Ugy az időben, mint a térben megvan a fajoknak és fajcsoportoknak a fejlődési tetőpontjuk. Ama fajcsoportok, melyek ugyanazon korszakban vagy ugyanazon területen élnek, gyakran bizonyos közös kis jellemzők, mint például alak, szín által vannak jellemezve. Ha az elmúlt idők hosszú során tovább

a távoleső vidékeket szemügyre vesszük, úgy azt találjuk, hogy bizonyos osztályu fajok csak keveset különböznek egymástól, míg más osztályokban vagy ugyanama rendnek csak egy másik szakaszában is nagyban elütnek egymástól. Az alacsonyabb szervezetű tagok mindegyik osztályban, úgy az idő, mint a tér tekintetében, általában kevésbé módosulnak, mint a felsőbb szervezetűek; mindkét esetben azonban jelentős kivételei vannak e szabálynak. Mindeme térbeli és időbeli viszonyok a mi elméletünk alapján könnyen érthetőek, mert akár amaz egymással rokon élőalakokat nézzük, melyek az egymást követő korszakokban módosultak, akár azokat, melyek azután változtak meg, midőn messze vidékekre vándoroltak: mind a két esetben a rendes nemzésnek ugyanama köteléke kapcsolja őket egymáshoz, a változás törvényei mind a két esetben ugyanazok voltak s a módosulásokat a természeti kiválás ugyanazon eszközei gyűjtik össze.

A szerves lények kölcsönös rokonsága. Morphologia. Embriologia. Elsatnyult szervek.

A szerves lények a föld történetének ideje óta mindkevésbé hasonlítanak egymáshoz, úgy, hogy azokat csoportokba és alcsoportokba osztani be. A beosztás azonban nem éppen önkényes. A csoportok beosztása kisjelentőségű, ha az egyik csoport kizárólag a szárazon, a másik pedig a vizekben élhetne csakis, ha az egyik csupán hussal, a másik növénynyel táplálkozhatnék stb. De egészen másképp van a dolog, mert eléggé tudjuk, hogy még ugyanegy alcsoport tagjai is mily különböző táplálkozási móddal bírnak. Minden vidéken a nagyon elterjedt és mindenik osztályban a nagyobb nemekhez tartozó igen általános, azaz uralkodó fajok változnak legtöbbit. Azon alakoknál, amelyeknek folyvást nő a számuk és jellemökre nézve mindjobban eltérnek egymástól: állandó a hajlam a kevésbé eltérő alakok kipusztítására és pótlására. A természettudósok az ugynevezett természeti rendszer alapján iparkodnak a fajokat, nemeket és családokat minden osztályba beosztani. De kérdés az, hogy mit értenek ez alatt a rendszer alatt. Némelyek egy témának

tekintik, melyben az egymáshoz leghasonlóbb élő lények egybesoroztatnak, a legkülönbözőbbek pedig elválasztatnak; vagy pedig, mint oly mesterséges módszert, melylyel általános tételek a legrövidebben kifejezhetők: t. i., hogy egy mondattal fejezzük ki pld. minden közös jellemző vonását.

Hogy valamely szervnek tisztára élettani jelentősége nem dönti el ennek osztályzati értékét, azt mutatja az a tény: hogy ama rokonsoportokban, melyekben azt hisszük, hogy ugyanaz a szerv majdnem ugyanazzal az élettani jelentőséggel bír, annak osztályzati értéke nagyban különböző. Ugyanazon fontos szervek a lények ugyanegy csoportjában az osztályozásnál különböző fontossággal bírnak. Az elsatnyult szervekről senki sem fogja mondani, hogy nagy fontosságúak, mégis gyakran nagy értékük van az osztályozásnál, kisebb jelentőségű jellemzőknek az osztályozásra való fontossága az, hogy kölcsönös viszony van köztük és a többé-kevésbé fontos sokkal egyéb jellemvonás között.

Minthogy az ugyanegy fajhoz tartozó egyéneknek osztályozásakor rendszerint a leszármazást használják és minthogy ezt használják a válfajok osztályozásakor is, melyek gyakran nagy változásokat szenvednek: az a kérdés, hogy vajjon nem ugyanezt a leszármazási elemeket használták-e a fajoknak nemekbe, a nemeknek magasabb csoportokba, mindennek pedig az u. n. természeti rendszerbe foglalásakor? Azt hiszem igen; és csak így érthetők meg azon különböző szabályok és főelvek, melyeket legkiválóbb rendszerezőink is követtek. Nincs ime leszármazási táblázatunk; a leszármazási közösség kutatására azon jellemző vonásokat választjuk ki, melyekre legkevésbé valószínű, hogy azon életviszonyok folytán, melyeken minden faj legutóbb átment, — a legkisebb mértékben módosultak. Az elsatnyult szerkezetek néha ép oly előnyösek, sőt még előnyösebbek, mint a szervezet egyéb részei. Ily különböző jellemzők, legyenek bármily lényegtelenek, a különböző életmódot folytató lényeknek egy nagy csoportján át, mindenütt előfordulnak. A leszármazási elmélet alapján biztosak lehetünk arról, hogy eme jellemzőket egy közös törzstől örökölték.

Könnyen érthető tehát, hogy valamely faj, vagy fajcso-

port azért üt el számos legfontosabb vonásaira nézve egyéb rokonaitól s mégis határozottan velük egybesorozható. Azokat a nagy élettani fontosságú szerveket, melyek a legkülönbözőbb viszonyok között is az életfentartást szolgálják, rendszeren a legállandóbbaknak találjuk és azért különösen értékeseknek tartjuk azokat. Minthogy a nagyobb nemekhez tartozó uralkodó fajoknak módosult utódai folyton hajlandók amaz előnyök öröklésére, melyek a hozzájuk tartozó csoportokat nagygyá tették: majdnem bizonyos, hogy igen elterjednek és idő folytán mindig több helyük lesz a természet háztartásában. Így a nagyobb csoportok minden osztályban gyarapodni törekcsenek és ennél fogva számos gyöngébb csoportot elnyomnak. Így magyarázható azon tény, hogy valamennyi elpusztult és élő szervezet néhány nagy rend és még kevesebb osztályhoz vannak sorozva. Ama meglepő tény, hogy Ausztrália fölfedezése egyetlen új osztályhoz tartozó rovar nem szolgáltatott és hogy a növényvilágban is csak két vagy három kisebb családot adott, azt mutatja, hogy mily kisszámúak ama felső csoportok és mennyire elterjedtek az egész földön.

A természeti kiválástól, mely a létért való küzdelem után következik: megmagyarázhatni, valamennyi szerves lény rokonságának nagy és általános vonásait; azaz ezek különülését is az egymásnak alárendelt csoportokban. Minthogy a természeti rendszer geneologikus alapon és minthogy a nemek, családok és rendek stb. kifejezik a különbség fokozatait, világosak azon szabályok, melyeket osztályozásunknál követnünk kell. Megérthetjük, hogy honnan van az, hogy valamennyi most élő tagjait a legszövényesebb rokonvonalak kötik össze. Valószínűleg a rokonság szövvényes csomóját sohasem fogjuk feloldani, de remélhető mégis, hogy ebben a tekintetben is biztos haladást fogunk tenni.

Haeckel tanár «Generelle morphologie» című munkájában a phylogénia vagyis az összes szerves lények leszármazását tárgyalta. Ő különösen az embryologiai jellemzőket veszi igénybe, de munkájában nem nélkülözzük a homolog és elsatnyult szervek és az utána következő korszakok tárgyalását sem, melyek véleményünk szerint először láttak napvilágot a földtani alakulásokban. Egy bátor lépés volt ez az ő részéről és azt is kijelentette, hogy hogyan kell a jövőben eljárni.

Egyes osztályok, életmódjuktól is ha eltekintenek, szervezetükben igen hasonlítanak egymáshoz. E hasonlóságot «a típusok egysége» gyanánt nevezik el, azaz a kifejezés azt magyarázza, hogy az osztály különböző tagjai homolog jellemvonásokat mutatnak különböző részeikben. Az egész anyag tárgyát morfológiának nevezzük. A természettörténet lényegét képezi e tárgy és a legfontosabb része is. Vajjon nem különös, hogy az ember keze és a vakondok ásó-lába oly tervszerű hasonlóságot mutatnak és hogy egyazon csontokat tartalmaznak? Mennyire érdekes, ha a halmaturus hátsó lábai, melyek oly könnyen szökösnek a szabad réteken, továbbá a levéllel táplálkozó és a kuszó phascolartus hátsó lábai szintén ily hasonlóságot tüntetnek fel. És e terv azt is példázza, hogy e hátsó lábat a legkülönbélebb czélokra használják. Még inkább leköti érdeklődésünket, hogy azt látjuk, hogy az Amerikában élő oposum ugyanugy élnek, mint ausztráliai rokonai.

A leghaszontalanabb fáradság az, ha e hasonlósági elméletet a hasznosság elvével vagy a végokokkal akarjuk magyarázni. Valamennyi egyes faj teremtéséről nem mondhatunk mást, hogy így van, persze ez nem tudományos elmélet.

A természeti kiválással megfelelhetünk e kérdésre némi-képen. Itt nem kell arra ügyelnünk, hogy miképen osztozódtak a test megfelelő részei, jobb és bal félre, mivel ezen kérdések már nem tartozhatnak a kutatások közé. Ebből a czélból ugyan elfogadhatjuk Owen véleményét, aki azt mondta, hogy ugyanazon részeknek ismétlése nem más, mint az elkülönült alaknak jellemző tulajdonsága; ennél fogva a gerinczesek ismeretlen ősnének minden valószínűség szerint igen sok csigolyája s az izületek ismeretlen törzsének számtalan szelete volt. Tehát mivel sok ily rész volt, s igen változékony, világos, hogy alkalmat szolgáltatottak a legkülönbélebb czélokra való alkalmazkodáshoz. És mégis, az átöröklés ereje folytán, rendszerint megtartják alap-hasonlóságuk világosan észrevehető nyomait.

A morfológia E. Ray Lamkester szerint sokkal bonyolódottabb tárgy, amint az első pillanatban az ember hinné; ő nagy különbséget tesz az eseteknek bizonyos osztályai között, melyek a természetvizsgálók előtt egyformán homologoknak

látszottak. Szerinte mindazon képletek, melyek a különféle állatoknál, egy közös törzstől való származásuk s későbbi módosulásaik folytán egymáshoz hasonló, homogénusoknak neveztesse; ama hasonlóságok pedig, melyeket ilyképen kimagyarázni nem lehet, homoplastikusoknak neveztesse.

A természetrajz egész területén a legfontosabb tárgyak egyike a fejlődés. A rovarok átalakulása általán csak egy pár állapoton át való haladással megy végbe; de maga az átváltozás valósággal számtalan és fokozatos, bárha elrejtett is. Számos rovar mutatja, hogy mily bámulatos szerkezeti változás állhat be a kifejlődés folyamán. Az ily változás legfőbb pontját némely alsóbb rendű állat, u. n. váltakozó nemzedékeinél éri el. Pl. meglepő, hogy egy finom, szétágazó, korál-alaku szár, polypokkal megrakva, s tengeralatti sziklához növe, előbb bimbózás, később harántoszlás által nagy csapat uszó meduzát hoz létre; ezek petéket termelnek, melyekből oly uszó állatkák lesznek, melyek később a sziklához tapadnak s szétágazó korálalaku kis szárákká, azaz polipariumokká fejlődnek stb.

Azon különféle részek, melyek ugyanazon egyénben, egy korábbi embrionális korszak alatt teljesen egymásra hasonlítanak, a kifejlődött korban mindinkább elütnek egymástól s egész különböző czélra valók lesznek. Az ugyanegy osztályhoz tartozó legkülönbözőbb fajok embriói általán igen hasonlítanak egymáshoz, de ha teljesen kifejlődnek, nagyon elütnek.

Ama szerkezeti pontok, melyek az ugyanazon osztályba tartozó de elütő állatok embrióinál egymásra ütnek, — sokszor semmi közvetlen összefüggést nem mutatnak azok életfeltételeivel. Pl. nincs semmi okunk föltételezni azt, hogy az ember kezében, a denevér szárnyában és a delfin uszonyában föllelhető hasonló csontok a hasonló életviszonyokat jelzik. Nem tételezik föl azt sem, hogy a fiatal oroszlán csikjai vagy a fiatal fekete rigó foltjai némi hasznára szolgálnának ezeknek az állatoknak.

Egész más azonban a dolog, ha egy állat embrionális korszakának egy része alatt is működésben van és magának kell önmagáról gondoskodnia. A tevékenység kora bármikor előfordulhat; de az álczáinak saját életviszonyihoz való alkalmazkodása époly teljes, mint a felnőtté. Az ily alkalmazkodás folytán

a rokon állatok álczáinak hasonlósága néha nagy mértékben eltűnik.

Az embrió szervezete, a fejlődés alatt, általánosságban emelkedik, e kifejezést használom, bár tudom, hogy nem igen lehet pontosan meghatározni, hogy mit értsünk magasabb vagy alsóbb szervezeten. De tán senki se vonja kétségbe azt, hogy a pillangó szervezete magasabb a hernyóénál.

Annyira megszoktuk azt, hogy az embrió és a felnőttek között szerkezeti különbségeket lássunk, hogy e különbséget mintegy a növés szükségképeni tényezőjének tekintjük. Semmi okunk sincs azonban hinni azt, hogy pl. a denevér szárnya vagy a delfin uszonya miért ne volna minden részében előre kitervezve, mihelyt valamely része már látható lett. Az állatok sok csoportjánál így történik ez; s az embrió egy korszakban sem mutat valami nagy különbséget a teljesen kifejlett egyéntől.

Kérdés most az, hogy hogyan lehet az embriologia mind e tényeinek magyarázatát adni? Hitem szerint azon két elvből, t. i., hogy a kisebb változások rendszerint nem valami korán jelennek meg és a megfelelő, de nem korai időszakban örököltnek, magyarázhatók ki az embriologia valamennyi főtényei. Más szóval, úgy tetszik előttem, hogy az embriologia ama főtényei, melyeket fontosság tekintetében nem halad meg egy sem, abból az elvből magyarázhatók, hogy valamely régi ős utódjainál a változások nem a legfiatalabb korban jelennek meg s a megfelelőben öröklődnek. Az embriologia tehát sokkal érdekesebbé válik előttünk, ha úgy nézzük az embriókat, mint az ugyanegy nagy osztály valahány tagjai ősének, akár felnőtt, akár álca korából fennmaradt s többé-kevésbé elmosódott képét.

Közönségesek, sőt tán általánosak a természetben az olyan szervek vagy testrészek, melyek teljesen haszontalanoknak mutatkoznak. Lehetetlen egyetlenegy felsőbb állatunkat megneveznünk, melyben olyik rész ne volna elsatnyult. Az emlősöknél pl. a hímek emlői; a madaraknál az alszárny vagy fiókszárny. Feltűnő, hogy pl. a ceteknek fogai vannak embrionális korban, de ha felnőnek, egyetlen foguk sincs; vagy hogy a borjúk felső álcapszában születésük előtt fogak vannak, melyek azonban az inyt sohase törik át.

Egy kettős célra szolgáló szerv egyik, — tán éppen a legfontosabb — célra nézve elsatnyulhat, míg a másikra nézve teljesen épen maradhat. Az is előfordul, hogy egy szerv elsatnyul saját rendeltetésére nézve s egészen más célú szolgál. Így némely halaknál, úgy tetszik, hogy az uszóhólyag saját céljára — a hal uszásának segítségére — elsatnyult s egy fejlődő lélekzési szervvé, tüdővé alakult.

Valószínű, hogy a nem-használat tette főleg ezen szerveket elsatnyultakká. Ez eleinte csak lassanként vezet valamely szerv mind tökéletesebb visszafejlődésére, míg csak teljesen elsatnyulttá nem lesz az, — mint azt a sötétben élő állatok szeméinél láthatjuk. Másrészt az is megeshetik, hogy egy, bizonyos életkörülmények között hasznos szervezet, más körülmények között hátrányul szolgálhat.

A természeti kiválás bármely oly szerkezeti vagy működési változást, mely apró fokozatok útján is elérhető, képes véghezvinni, úgy, hogy egy oly szerv, mely a módosult életkörülmények miatt haszontalanná, sőt esetleg hátrányossá lett: bizonyos célra megváltoztathatóvá s használhatóvá lehet. Az is megesik, hogy valamely szerv előbbi működéseinek csak egyikét teljesíti.

És végül az osztályozás geneologiai szempontjából megérthető az is, hogy — mivel a durványos szervek, bármint jutottak is mai haszontalan állapotukba, a dolgok egy megelőző állapotát mutatják s csak az átöröklés ereje tartotta fenn őket — miként van az, hogy a rendszerezők, midőn a szervezeteket a természet rendszerében a megfelelő helyre teszik, az elsatnyult szerveket sokszor époly fontosnak, gyakran még fontosabbnak találják, mint az élettani szempontból nagy jelentőségű részeket. Az elsatnyult részek a szók egyes betűihez hasonlóak, melyeket még leirunk, de már ki nem ejtünk s amelyek a szó származtatásánál fölvilágosítást adnak. A változásbeli leszármazás szempontjából nézve, azt következtethetjük, hogy az elsatnyult, tökéletlen és haszontalan vagy tán egészen visszafejlett állapotban lévő szervek éppen nem nyujtanak valami nehézséget, ellenben a régi teremtetési tanítással szemben kétségtelenül igen, sőt kifejtett nézeteink folytán éppen bizonyos ezen eredmény.

Összefoglalás.

E fejezetben kimutatni igyekeztem, — hogy mindahány s minden időbeli szerves lények egymásnak alásorolt csoportokban való rendezése; — hogy ama viszonyok természete, melyek szerint valamennyi élő és kihalt szervezet néhány nagy osztálylyá van egyesítve; — hogy az osztályozások szabályai s nehézségei, — az állandó jellemzők értéke, legyenek bármily hasznosak, vagy — mint az elsatnyult szervek — haszontalanok, — az analog jellemző vonások és a valódi rokonsági jellemző-vonások között való nagy különbség: — mindez természetszerűleg következik, ha elismerjük a rokon alakok közös leszármazását, azoknak a változás és természeti kiválás folytán s az elpusztulás s a jellemző vonások kihatásával létrejött módosulásaival egyetemben. E szempontját nézve az osztályozásnak, nem szabad felednünk, hogy a leszármazás elemét általánosan használják akkor, ha a különböző ivari, életkori s kétalaku alakok, ugyszintén az ugyanegy faj elismert válfaja bármennyire elütők is szerkezetre, egy faj fogalmába foglaltattak. Ha a leszármazás ezen elemének alkalmazását — mint a szerves lények hasonlóságának egyetlen biztosra tudott okát — még messzebbre terjesztjük, világosan megérthetjük, hogy mi az a természetes rendszer; egy geneologiai tekintetből megkíséltett elrendezés, melyben a különbségek fokait, melyek szerint az egyes alakok elütnek egymástól, — a válfajok, fajok, nemek, családok, rendek és osztályok kifejezések jelölik.

A változásokkal együttjáró leszármazás eme nézetéből az alaktan legfőbb tényeinek legnagyobbik része rögtön világosan s könnyen megérthető.

Ama egymást követő apróbb módosulások elve, melyek nem szükségszerűleg vagy általánosan jelentkeznek az élet igen fiatal stádiumában s öröklődnek a megfelelő korban, — érteti meg velünk az embriologia fő tényeit. Ugyanis megértjük valamely embriónál nagy hasonlatosságát ama homolog részeknek, mely érett állapotjukban ugy szerkezet, mint működés tekintetében nagyon elütnek egymástól; és a hasonlóságot a rokon, bár külön fajok homolog részei és szervei között, bár felnőtt korban a

legkülönbözőbb életmódokhoz alkalmasak is. Az álcák működő embriók, melyek megfelelőleg életmódjukhoz többé vagy kevésbé megváltoznak s e változásokat a megfelelő fiatal korban örökölték. Ugyanez elvek szerint s ama tekintetből, hogyha a szervek nagyságuk szempontjából visszafejlődnek, akár a nemhasználat, akár a természeti kiválás okából, ez rendszerint ama kor szakában történik az életnek, melyben a lény maga kénytelen gondoskodni saját szükségleteiről; — és el nem feledkezve arról, hogy mily hatalmas az átöröklés ereje: az elsatnyult szervek föltünéséről biztosak lehetünk. Csak ama nézetből érthető meg az embriologiai jellemzővonásoknak és elsatnyult szerveknek az osztályozásnál való fontossága, hogy a természetes rendszer kell, hogy geneologiai legyen.

Végül pedig a tények számtalan különböző s egymást erősítő csoportja olyan határozottsággal látszanak én előttem mutatni azt, hogy ama véghetetlen számú fajok, nemek és családok, melyeket a föld hátán visel s melyekkel mindenütt be van népesítve, valahányan egyes, saját osztályuknak vagy csoportjaiknak megfelelő, közös törzsszülőktől vették származásukat és a leszármazás hosszú folyamata alatt mindannyian megváltoztak: — hogy még abban az esetben se késlekedném ezt a nézetet elfogadni, ha semmi más tény vagy ok nem támogatná is.

Összefoglalás és befejezés.

Bizonyos, hogy a leszármazás elmélete ellen, mely az átváltozás és természeti kiválás útján való módosulással van egybekapcsolva, számos komoly ellenvetés hozható föl. Első pillanatra szinte hihetetlen, hogy a bonyolultabb szervek és ösztönök számtalan kisebb és az egyéni birtokosra előnyös változások útján tökéletesedtek. De e nehézség — bár nagynak tetszik — nem valósággal létező, ha elfogadjuk a következőket: — a szervezetnek minden része s az ösztönök, legalább is egyéni különbségeket mutatnak; — nem létért való küzdelem, mely a szerkezet vagy ösztön előnyös módosulásainak fönmaradását előidéz; — végül a tökéletességben minden szervnél lehettek fokozatok,

melyeknek mindegyike a maga nemében jó volt. E tételek, azt hiszem, kétségtelenek.

A szerkezetek tökéletesedésének fokozatait szerfelett nehéz még csak sejteni is, — különösen a szerves lények hiányzó csoportjánál, melyekből igen sok kipusztult. A tényeknek hosszú sora sok fényt derít az egymással először kereszteződő fajoknak s ezek korcs utódainak terméketlenségére. Okunk van hinni, hogy az életviszonyok csekély módosulásai minden szerves lénynek erőt és termékenységet adnak s tudjuk, hogy egy válfaj különböző egyénei s a különböző válfajok közötti kereszteződés gyarapítja ezek utódjainak számát. Tudjuk, hogy azok a fajok, melyek sokáig voltak majdnem egyforma életviszonyokban, ha fogságban új, nagyon megváltozott életviszonyokba jutnak; vagy kipusztulnak, vagy magtalanokká lesznek. Midőn tehát látjuk, hogy a két külön faj kereszteződéséből keletkezett korcsok kis száma: valószínű, hogy ennek oka az, hogy mert két külön szerv összetételei, életviszonyaikat tekintve, szerfelett nagy változásnak vannak alávetve. Aki meg tudja mondani, hogy miért nem szaporodik az elefánt vagy róka fogságban (még saját házában sem), míg a szelidített sertés vagy eb a legkülönfélébb körülmények közt is vigan tenyészik: az meg tud arra is felelni, hogy két külön faj, ha azokat egymással párosítják, mért lesz többé-kevésbé magtalaná, míg két szelidített válfaj egymással keresztezve — s ezek korcsutódai — teljesen termékenyek.

Ha a geográfiai elterjedést nézzük, a változással járó leszármazás elmélete ellen felhozott nehézségek elég súlyosak. Az ugyanegy fajnak valahány egyénei s az ugyanegy nemhez tartozó valamennyi faj, sőt főbb csoport is mind közös szülék származéka; s így a föld bármely helyén található is ma föl, kétségtelen, hogy az egymást követő nemzedékek folytán mentek át egyik területről a másikra. Gyakran a leghomályosabb előtünk ennek lefolyása. Mégis, mert hihetjük, hogy némely faj igen sokáig megtartá ugyanazon alakot, fontosnak kéne tartanunk az ugyanazon fajok olykori széles elterjedését, mivel hosszú idő alatt elég alkalom volt mindenféle uton-módon való elterjedésre. A megszakadt láncolat gyakran a közbenső területen élt fajok kipusztulásával magyarázható.

Minthogy a természeti kiválás elmélete értelmében számtalan oly közbenső alaknak kell lennie, melyek minden csoportban: a mai válfajainkhoz hasonló finom fokozatokkal kötötték össze a fajokat egymással; azt kérdezhetnők, hova lettek ezen összekötő alakok? Nem szabad felednünk, hogy néhány ritka esetet kivéve, nem remélhetjük, hogy a ma élő alakokat közvetlenül összekötő kapcsokat felfedezzünk, hanem csak ezek és némely kihalt alak közé esőket remélhetjük. Okunk van ugyanis hinni, hogy egy nemben mindig csak néhány faj változik, a többi teljesen kipusztul s utódot nem hagy hátra. A megváltozott utódok közül csak néhány változik meg ugyanegy időben és vidéken; s valamennyi változás csak lassan áll be.

Ama számtalan összekötő kapcsok kipusztulását aláírt emez elmélet szerint, melyek a föld élő és kihalt lakói közt megvoltak, — azt kérdezhetni, hogy honnan van mégis, hogy nem mindegyik geológiai képződmény van tele ily összekötő alakokkal? Bár a geológiai kutatások számtalan oly ezelőtti összekötő kapcsolatot mutatnak, melyek számos élet-alakot sokkal közelebb hoznak egymáshoz: — mégse mutatnak annyi finom fokozatot a múlt és jelen fokozatok közt, melyeket ez elmélet megkövetel; — és pedig ez a legsúlyosabb ellenvetés.

Ez ellenvetésekre csak ama valószínűséggel felelhetek, hogy a geológiai adatok sokkal hiányosabbak, mint azt a legtöbb geológus hinné. A példányok száma, a kétségkívül létezett fajokhoz hasonlítva, ugyszólván teljesen semmi. S nem tudnánk valamely fajról felismerni, hogy az egy más és módosult faj szülője. Ha két, három vagy több összekötő alak fel is fedeztetik, ezeket sok természetvizsgáló csupa új fajoknak sorolná fel. Számtalan ma élő kétes alakot nevezhetnénk meg, melyek valószínűség szerint csak válfajok. Ki merné állítani, hogy lesznek még oly felfedezések, hogy a természettudósok eldönthetik, vajjon eme kétes alakok válfajok-e vagy sem? A földnek viszonylag csak csekély részét kutatták még geológiaiilag át. Ásatagon, legalább nagyobb mértékben, csak bizonyos osztályu szerves lények maradtak fenn. Számos faj, ha egyszer kiképződött, nem változik, hanem kipusztul anélkül, hogy változott utódokat maga után hagyna. S a fajok változásainak időhossza végtelen rövid ama

korszakokhoz viszonyítva, melyek alatt azon alakban megmaradtak. Rendszerint az uralkodó s a legelterjedtebb fajok változnak leggyakrabban s a válfajok eleintén gyakorta helyiek, — s e két ok nem valószínűvé teszi az összekötő kapcsok fölfedezését valamely képződményben. A helyi válfajok mindaddig, amig nagy mértékben még nem változtak és tökéletesedtek, nem jutnak el más vidékekre; midőn pedig már elterjedtek s egy geológiai képződményben őket felfedezték: ott úgy tetszik, hogy hirtelen termettek s mint új fajokat, osztályozzák őket. Az egymást követő képződményeket legtöbbször hosszú, üres időköz választja el egymástól; mivel a bekövetkező rombolásoknak ellenállani, eléggé vastag képződmények csak ott halmozódhatnak fel, ahol a tenger fenekére sok üledék rakódik. Az emelkedés és nyugvás váltakozó szakai alatt rendszerint nincsenek adatok. Ez utóbbi korszakok alatt minden valószínűség szerint nagyobb a változékonyság az élet-alakoknál, míg a sülyedési korszakok alatt a kihalás növekedik.

A Cambri képződmény alatt lévő kövületben dus rétegek hiányára nézve jegyezzük meg a következőket: bár szárazföldeink s oceánjaink sokáig maradtak ezen állapotukban egymásra nézve, ne higyjük, hogy mindig így volt ez; lehet, hogy az ősmerteknél sokkal régiebb képződményeket is rejtegetnek a nagy oceánok. — Mindenki be fogja látni, hogy a geológia adatai hiányosak. Hogy azonban a mi elméletünk kívánta mértékben hiányosak, azt kevesen fogadják el. Elég hosszú időközöket tekintve, a geológia világosan mutatja, hogy minden faj változott; még pedig úgy, ahogy az elmélet követelte, — lassan és fokozatosan. Könnyen látható ez ama tényből, hogy az egymást követő képződmények kövületi maradványai mind közelebb állanak egymáshoz, mint az egymástól nagyon távollévő képződményeknek a kövületei.

Összefoglaltam az ellenvetéseket, amelyeket az elmélet ellen méltán felhozhatni; s az erre adható magyarázatokat is. Több éven át sokkal inkább éreztem ezen ellenvetések jelentőségét, semhogy kicsinyelhettem volna őket. De nevezetes, hogy a legfontosabb ellenvetések oly kérdésekről szólnak, melyekről világosan kimondtuk, hogy egyáltalán nem tudjuk; sőt tudatlanságunk

határáról sincs fogalmunk. Nem ismerjük a legegyszerűbb és a legtökéletesebb szervek között előfordulható átmeneti fokozatokat sem; azt sem mondhatjuk, hogy az elterjedés különböző eszközeit mind ismerjük, vagy hogy tudnánk, mily tökéletlenek a geológiai jelentések. Véleményem szerint ez összes ellenvetések nem elegendők arra, hogy az egymást követő változásokkal egybekapcsolt leszármazás elméletét megdöntsék.

Nézzük most a dolgot más szempontból. A domesztikáció alatt némileg az életviszonyok változása folytán sok változékonyság mutatkozik; de gyakran oly homályos ez, hogy szinte kedvünk van önként történeteknek tartani. Sok fejtörést okoz annak kérdése is, hogy mily mértékben változtak meg házi állataink s növényeink. Valószínű, hogy nagy mértékben s hogy e változások hosszú ideig örökölhetők. Hihető, hogy, míg az életviszonyok nem változtak, valamely változás, mely már több nemzedéken át öröklődött, majdnem végtelen nemzedéksoron keresztül is folyton átörökölhető lesz. Másrészt bizonyítékokkal birunk arra nézve is, hogy a változékonyság, ha már egyszer előfordulni kezdett, a domesztikáció alatt nem szűnik meg igen hosszú időn át; de sőt még arról sincs tudomásunk, hogy vajjon valaha megszűnik-e, mert még legrégebb házi állataink és növényeink is néha-néha még mindig létrehoznak új fajokat.

A változékonyságot tulajdonképpen nem az ember okozza; az ember csak akaratlan helyezi a szerves lényeket új életviszonyokba s akkor a természet maga hat a szervezetre s idézi elő annak megváltozását. Az ember azonban a természet nyújtotta változatok közt válogathat is s így tetszés szerint felhalmozhatja azokat. Így alkalmazza az állatokat s növényeket saját előnyére vagy gyönyörére. Kétségtelen, hogy az egymást követő nemzedékekben az oly parányi egyéni különbségek kiválogatása által, melyeket csak gyakorlott szem vehet észre, nagyon lehet valamely tenyészfaj karakterére hatni. Számos hasznos tenyészfaj képződésénél eme kiválogatási folyamat volt a leghatásosabb tényező. Hogy számtalan tenyészfaj, melyeket az ember létrehozott, nagy mértékben bir a természetes fajok jellemző vonásaival, azt ama megfejthetetlen kétségek is mutatják, hogy többje válfaj-e, vagy eredetileg külön faj?

A folyton fölujuló létért való küzdelem alatt a kiválásnak egy hatalmas s folyton tevékeny alakját látjuk a kedvezett egyéneknek s válfajoknak fennmaradásában. A létért való küzdelem okvetlen következménye a szaporodás magas mértani arányának. Többen születnek, mint ahányan megélhetnének s a mérlegben tán egy porszem dönti el, vajjon melyik maradjon életben s melyik pusztuljon: — melyik válfaj vagy faj szaporodjék, melyik vesszen. Minthogy az u. n. faj egyénei mindenképen a legerősebben összeütköznek: a harc rendszerint ezek közt a legerősebb. Másrészt erős lesz a létért való küzdelem gyakran a természet fokozatán egymástól messze eső lények közt is.

Ami a külön ivaru állatokat illeti, a harc legtöbbször a hímek közt a nőstények birásáért folyik. A legerősebb, a legjobban küzdő hímek hagyják a legtöbb utódot hátra. A győzelmet gyakran valami parányi előny: a hímek valami speciális fegyvere vagy csábingere dönti el.

Minthogy a geológia azt mutatja, hogy mindenik szárazföld nagy fizikai változásokon ment át, azt remélhattük volna, hogy a szerves lények a természetben ép úgy változnak, mint a domesztikáció alatt változtak. Gyakran mondják, hogy a természeti viszonyok közt végbemenő változás mértéke szigorúan meg van határozva. Ha most már az állatok s a növények bármily kis mértékben, bármily lassan, de mindenesetre változnak: az a kérdés, hogy a természeti kiválás vagy a legalkalmasabbak fennmaradása útján miért ne lehetne összegyűjteni ama változásokat s egyéni különbségeket, melyek előnyére szolgálnak az illető lényeknek. Lehet-e eme hosszú korszakok alatt működő s mindegyik teremtmény egész alakját, szerkezetét s életmódját szigorúan megítélő hatalomnak határt szabni az előnyösök kedvezésében s a hátrányosak elvetésében? Én semmi korlátját nem látom a hatalomnak, amint az szép lassan minden alakot alkalmassá tesz a legbonyolultabb életviszonyokhoz is. A természeti kiválás elmélete, ha minden mástól eltekintünk, már ez alapon is szerfelett valószínűnek mutatkozik. — Most lássuk amaz érveket, melyek elméletem mellett szólnak.

Tekintetbe véve, hogy a fajok csak erősebb jelzésű s állandó válfajok s hogy mindegyik faj először válfaj volt, belátható,

hogy miért nem lehet valami különös teremtési tényező által létrehozott fajok s másodrangu törvények következtében keletkezett válfajok között tiszta határvonalat vonni; megérthető, hogy a nagyobb nemnek fajai, melyek számos válfajt vagy kezdődő fajt hoztak létre, bizonyos mértékben válfajoknak maradnak meg. E körülmények nehezen érthetők, ha úgy vesszük, hogy minden fajt egymástól külön teremtették, ellenben könnyen érthetők úgy, ha először mindegyik csak válfaj alakjában volt meg.

Minthogy a természeti kiválás csak az egymást követő apró s előnyös változások egybegyűjtése által hat: nem képes valami nagy s hirtelen változást előidézni; csak lassu lépésekben megy előre. Ezért ama törvény, hogy «natura non facit saltum» (a természet nem csinál ugrást), — melyet újabb ismereteink mindinkább megerősítenek, — ezen elméletből könnyen megérthető. Meglátható, hogy a természet miért oly bőkezű a változásokban s miért fukarkodik úgy az ujitásokban. Ha mindenik faj külön teremtődött volna, a természetnek e törvényét senki se tudná kimagyarázni.

Némi mértékben megérthető az is, hogy miért van annyi szépség a természetben; ez is nagy mértékben tulajdonítható a kiválás működésének. Hogy a szépség, — a mi érzékünk szerint, — nem általános, azt elismerheti mindenki, aki némely mérges kigyót, halat, s néhány emberi arcához hasonló, torz, undok denevért látott. Az ivari kiválás a legragyogóbb színnel, alakkal ékesítette föl számos madár, pillangó s más állatok himjeit. A madarak nőstényére a hímek hangja, — a mi érzékeink szerint zenei hatású lett. A levelek zöld színével szemben a virágok s gyümölcsök ragyogó színükkel azért oly feltűnők, hogy könnyen meglátogathassák s megtermékenyítsék a rovarok.

A válfajok létrejöttét rendező bonyolódott s kevésbé ismert törvények, — itéletünk szerint, — ugyanazok, melyek a külön fajok létrejöttét rendezték. Mindkét esetben a fizikai föltételeknek egyenes hatása volt, de hogy mekkora, azt nem tudjuk. A használat s nemhasználat úgy a válfajoknál, mint a fajoknál nagy eredményeknek lett az okozója. A válfajoknál s fajoknál a correlatív változás is nagy szerepet látszik játszani, úgy, hogy ha az egyik rész megváltozott, szükségszerűleg a többi ré-

szek is megváltoztak. Ugy a válfajoknál, mint a fajoknál előfordulhat a rég eltűnt jellemzőkre való visszaütés. Míg érthetetlen pl. a külön teremtési elmélet szerint a lónem különböző fajainál és ezek korcsainál a vállakon s lábakon olykor megjelenő csikok! S mily könnyen megérthető, ha elhiszszük, hogy a fajok mind egy csikozott ősz származékai!

Ha az ösztönöket nézzük, bármily csodásak is azok, nem mutatnak az egymást követő apró, de előnyös változásokkal egybekapcsolt természeti kiválás elmélete ellen nagyobb nehézséget, mint a testi szerkezet. Megérthető, hogy miért halad a természet fokozatosan, az ugyanegy osztályba tartozó különféle állatok különböző ösztönökkel való ellátásában. Ama nézetből, hogy az ugyanegy nemhez tartozó valamennyi faj egy közös őstől eredt, és sok közös jellemvonást örökölt, megérthető, hogy honnan van, hogy a rokonfajok, bármily különböző életviszonyok közé jutnak, mégis majdnem ugyanazon ösztönöket követik. Megérthető, hogy némely ösztön nem tökéletes és tévedhet, és hogy igen sok oly ösztön van, mely más állatok hátrányára szolgál.

Ha bevalljuk, hogy a geológia adatai nagy mértékben hiányosak, akkor ama tények, melyeket ezen adatok nyújtottak, erősen támogatják a módosulásokkal egybekapcsolt leszármazás elméletét. Az új fajok az egymást követő időszakokban csak lassan jelentek meg s a változás mennyisége, — egyenlő időközök után, — nagyon elütő a különböző csoportokban. A fajok és fajcsoportok kipusztulása, ami jelentékeny tényező volt a szerves világ történetében, — majdnem elkerülhetetlenül következik a természeti kiválás elvéből; mert a régi alakokat az újabb, tökéletesebb alakok pótolták. Nem jelennek meg többé sem az egyszerű fajok, sem a fajcsoportok, ha egyszer megszakadt a nemzedékek rendszeres láncolata.

A természeti kiválás elméletéből könnyen megérthető ama tény, hogy valamennyi múlt és mai szerves lény néhány nagy osztályba s egymásnak alárendelt csoportokba akként osztható be, hogy a kihalt csoportok igen gyakran az újabb csoportok közé esnek. Azt is érthetjük, hogy hogyan van az, hogy az alakok kölcsönös rokonsága oly bonyolódott mindenik nagy osztályban. Megérthetjük, hogy miért használhatóbbak bizonyos jellemző-

vonások az osztályozás alkalmával, mint mások; — az alkalmazkodási jellemzők, bár rendkívül fontosak a lényre, kevésbé fontosak az osztályozásra; miért, hogy bizonyos elsatnyult részek jellemzők, bár nem hasznosak a lényre, becsesek lehetnek az osztályozásra; — és miért, hogy gyakran az embriológiai jellemzők a legbecsesebbek. Minden szerves lény valódi rokonsága, vagy az átöröklés, vagy a leszármazás közösségét mutatja.

A nem használat néha a természeti kiválás segítségével gyakran a szervek visszafejlődését idézi elő, ha azok a változott körülmények folytán haszontalanokká lettek. A nemhasználat és kiválás azonban minden lényre csak érett korában hat, midőn teljesen részt vesz a létért való küzdelemben; így kevés hatással van a szervekre az élet korai szakában; ekkor tehát a szerv nem kisebbségül meg vagy nem lesz elsatnyulttá. Ama nézet szerint, hogy valamely szervezet minden részével különösen teremtődött, tökéletesen érthetetlen, hogy miért fordulnak elő oly gyakran a teljességgel haszontalan szervek. A természet, hogy úgy mondjuk, az elsatnyult szervek segítségével mindenképp azt akarta, hogy változtatási tervét előttünk megmutassa, — mi azonban sokkal elvakultabbak vagyunk, semhogy ezt a szándékot megértenők.

Egybefoglaltam mindama tényeket, melyek előtttem teljesen bizonyossá tették, hogy a fajok a leszármazás hosszú ideje alatt módosuláson mentek át. Ez főleg számtalan egymást követő apró s előnyös változásoknak természetes kiválása útján ment végbe, — amit nagy mértékben elősegítettek a részek használatának és nemhasználatának öröklött hatásai is, — kevésbé jelentékenyen, külső viszonyoknak közvetlen hatásai s ama változatok, melyeket tudatlanságunk folytán önkényeseknek látunk keletkezni. Következtetéseimet az utóbbi időkben nagyon hibásan értelmezték; azt mondták, hogy én a fajok változását kizárólag a természeti kiválásra vezettem vissza. Szabad legyen önmagamat idéznem: «meg vagyok győződve, hogy a természeti kiválás volt a fő — bár nem a kizárólagos — eszköze az átváltozásnak». Ez azonban a félremagyarázás ellenében nem segített; nagy a hatalma a félremagyarázásnak; a tudomány története azonban arra tanít, hogy e hatalom, szerencsére, kevés ideig tart.

Szinte hihetetlen, hogy egy hamis elmélet oly nagy mértékben

megfejtethné sok tény számos csoportját, mint azt a természeti kiválás elmélete teszi. Azt vetik ellen, hogy ez nem biztos okoskodási mód; de azt felelhetem, hogy ezt az okoskodási módot használták az élet kisebb eseményeinél épp úgy, mint gyakran nagy természetvizsgálók is.

Nem látok okot arra, hogy eme kötetben előadott nézetek miért bántanak meg bárkinek vallásos érzelmeit. Megnyugtató, hogy mily téves e felfogás, figyelmeztetek arra, hogy az emberiség legnagyobb felfedezését, a nehézkedés törvényét, úgy támadta meg szintén Leibnitz, «mint amely ledönti a természetes, s ebből következtetve a kinyilatkoztatott vallást». Egy hirneves író s lelkész így irt hozzám: «lassankint mindinkább belátni tanultam azt, hogy épp oly nemesen fogjuk fel istent, ha azt hisszük, hogy ő eredetileg csak néhány, másokká önmaguktól képes alakot hozott létre, mint az, hogy mindig új teremtési műtétet kellett végeznie, ha törvényei hézagát betölteni akarta».

De honnan van az, hogy a legujabb időkig a legtöbb élő természetkutató és geológus nem hitt a fajok változékonyságában. Az nem állítható, hogy a szerves lények természeti állapotukban nem változnak; az se bizonyítható, hogy a változás mennyisége a hosszú éveken át meghatározott volna; s semmi ti zta határvonalat még eddig nem huztak a fajok s a válfajok közt. Nem állítható, hogy a fajok, egymással keresztezve, mind terméketlenek; a válfajok ellenben mind termékenyek; az sem mondható, hogy a terméketlenség a keresztezés különös adománya. A fajok változhatatlanságának hite mindaddig természetes volt, míg a föld történelmét rövid idejűnek gondolták; amint azonban most némi sejtelmünk van a lefolyt idő hosszáról, kedvünk van azt állítani, hogy a geológia adatai oly tökéletesek, hogy azok teljes bizonyítékot adnának nekünk a fajok változásáról, ha ugyan azok változáson mentek át.

Ama természetszerű vonakodásnak azonban, hogy nem akarjuk ezt elismerni, hogy egy faj több, különböző fajnak életet adott, főoka az, hogy sohase akartunk oly változásokat elfogadni, melyeknek apró eseményeit nem látjuk. Az emberi értelemnek nincs meg az az ereje, hogy csak egy millió év értelmét a maga teljes egészében felfogja; nem képes arra, hogy számos apró, a nem-

zedéksorok végtelensége alatt egybegyült változások teljes hatását belássa és egymáshoz adja.

Azt kérdezhetné valaki, hogy a fajok változásáról szóló emelet én mely határig terjesztem ki. Nagyon nehéz azonban e kérdésre feleletet adni, mert minél elütőbbek azon alakok, melyeket vizsgálunk, annál gyöngébbek és ritkábbak amaz okok, melyek a közös leszármazás mellett vallanak. Egyes rendkívül erős bizonyítékok azonban mégis igen messze kihatással vannak. A rokonsági láncolat utján egyes egész osztályoknak összes tagjai összeköttetésben vannak egymással, s ugyanegy elv szerint egymásnak alárendelt csoportokba valamennyit be lehet osztani. A kövületi maradványok alkalmasak arra, hogy a maiglan élő rendek között lévő nagy hézagokat betöltsék.

Az elsatnyult szervek határozottan mutatják azt, hogy valamely régibb ős teljesen kifejetlen birta eme szerveket; — és sokszor előfordul, hogy ez az utódok roppant fokú változását mutatja. Különböző szerkezetek, egész osztályokon át ugyanegy minta szerint alakultak, — és az embriók igen fiatal korukban szerfeletti hasonlóságot mutatnak egymáshoz. Azért nem kételkedhetem abban, hogy a változások utján való leszármazás elmélete ugyanegy nagy osztály vagy ország valamennyi tagját magába foglalja. Az a hitem, hogy az állatok legfőlebb ha négy vagy öt törzsapától s a növények körülbelül szintén ennyitől, ha nem kevesebbtől, származtak.

Az analógia utján még egy lépéssel tovább mehetnénk, — ama véleményig, hogy minden állat és növény valamely prototypustól eredt. Az analógia azonban nagyon könnyen hamis utakra vihet. Mindamellet minden élő lény úgy vegyi összetétel és sejt-szerkezet, mint a növény törvényei szempontjából sok közös tulajdonságot mutat. Az ivari szaporodás, néhány legalacsonyabb szervezetet kivéve, lényegében minden szerves lénynél azonosnak mutatkozik. De sőt ha a szerves lények két főcsoportját, az állat- és növényvilágot nézzük is, némely alacsonyabb alakok oly közbeeső jellemzésűek, hogy a természetvizsgálók nem tudják eldönteni, melyikhez tartoznak tulajdonképpen. A jellemző tulajdonságok eltéréseivel egybekapcsolt természeti kiválás elmélete értelmében tehát nem lehetetlen, hogy némely közbenső alakból

ugy állatok, mint növények is fejlődhetek ki; ha pedig ezt elismerjük, el kell azt is ismernünk, hogy valamennyi földön élt vagy élő szerves lény egy ős vagyis elsődleges (primordialis) alak származéka. E következtetés azonban analógián épül s lényegtelen magában véve, hogy elfogadják-e, vagy sem. Kétségtelenül lehetséges, hogy az élet első csirázásánál több egymástól elütő alak fejlődött ki; ha pedig ez így volt, azt következtethetjük, hogy csak egynéhány hagyott hátra módosult utódokat, mert közvetlen bizonyítékokkal birunk a gerincesek, izlábuak stb. embriológiai, homolog és elsatnyult szerveiben arra nézve, hogy az állatkörök minden tagja egyetlen törzsszülő származéka.

Ha ama nézetek, melyeket e könyvben kifejtettem, vagy ha a fajok eredetéhez hasonló egyéb nézetek elősmertek lesznek; valószínűleg nagy forradalom jön létre a természettudományban. Ezután el kell ösmernünk, hogy az eléggé jellemzett fajok és válfajok között levő különbség csak annyi, hogy az utóbbiakról tudjuk azt, hogy közbenső fokozatokkal össze vannak kötve egymással, míg a fajok csak ezelőtt voltak így összekötve. Könnyen meglehet, hogy a ma csupán válfajoknak ösmert alakokat ezután a faj névre is érdemeseknek tartjuk; s ekkor összhangzásba jut majd a tudományos és a közönséges nyelv. A természetrajz többi része nagy méretekben érdekesebb lesz. A természettudósok által használt e fajta kifejezések: a rokonság, a typus közossége, közös eredet, szülői viszony, morfológia, elsatnyult, visszafejlődött szervek stb. nem lesznek többé képes kifejezések, hanem világos értelemmel birnak. Ha ezután valamely szerves lényt nem úgy tekintünk, mint a vadember a hajót, mint amely az ő fölfogó képességét teljesen fölulmulja; ha a természet valamennyi jelenségét olyannak tekintjük, amelynek hosszú története van; ha minden bonyolult szerkezetet és ösztönt úgy tekintünk, mint számtalan, a tulajdonosnak hasznos készülékek összeségét, olyanképpen mint valamely nagy mechanikai találmányt, amely a munkának, tapasztalatnak stb. eredménye; ha minden szerves lényt úgy tekintünk, — tapasztalatból beszélek, — sokkal érdekesebb lesz a természetrajz tanulmányozása!

Ha biztosak lehetünk arról, hogy az egy fajhoz tartozó valamennyi egyed és a legtöbb nemnek valamennyi közel rokona egy

még nem tulságosan távol korban egy szülő származéka és egy szülőhelyről terjedt el; és ha az elterjedés számos eszközét jobban megösmernjük, akkor ama fölvilágosítással, melyet a geológia, az éghajlat és a föld színe előbbi módosulásaira jelenleg áraszt és árasztani fog, biztos, hogy képesek leszünk kideríteni az egész föld lakóinak előbbi vándorlásait. A geológia kiváló tudománya sokat vesz értékéből az adatok rendkívüli hiányossága folytán. A föld kérge, a belétemetett maradványokkal egyetemben, nem tekinthető valami gazdag muzeumnak, hanem egy ritka időközökben, a véletlen szerint egybehordott szegényes gyűjteménynek. Minden kövületes képződmény a kedvező körülmények rendkívüli összetalálkozásának tartható és az egymást követő lerakódások korszakai közötti időket óriás hosszúaknak fogják mondani. Azonban képesek leszünk arra, hogy az előző és a következő szerves alakok összehasonlítása folytán meglehetősen valószínűleg következtünk emez időközök hosszára. Minthogy a fajok csak lassu hatásu és még ma is működő okok folytán, nem pedig valami csodaszerű teremtés folytán létesültek és kimultak, és mivel a szerves változás összes okainak legfontosabbja az, mely a változott fizikai viszonyoktól majdnem független s az egyik szervezet javulása a többi javulását vagy kiveszését idézi elő; ebből világosan következik, hogy az egymást követő képződmények kövületeiken észlelhető szerves változások fokozata valószínűség szerint elég mértékül szolgál az aránylagos, bár nem valóság szerinti időtartamnak. Bizonyos számú faj azonban sokáig módosulás nélkül maradhatott, míg ugyanez idő alatt több faj új helyekre vándorolva sidegen társakkal érintkezve megváltozhatott; úgy, hogy nem szabad tulságosan értékelnünk a szerves változás pontos voltát, ha azt az időmértékül használjuk fel.

Jövőben még sokkal fontosabb kutatásokra látok új teret. A lélektan biztos alapokra jut a Herbert Spencer által már megépített elvek folytán, hogy t. i. minden szellemi erő és képesség szükség szerint csak fokozatosan keletkezett. Sok világosság árad az ember eredetére és történelmére is. Ugy látszik, a legkiválóbb írók tökéletesen megleégesznek ama nézettel, hogy minden faj külön, egymástól függetlenül teremtődött. Szerintem ez sokkal inkább megegyezik azzal, amit mi a teremtő által az anyagba

ruházott törvényekről tudunk, hogy a föld mult és jelenlegi lakóinak eredetét és kipusztulását oly másodlagos törvények idézték elő, amilyenek az egyének születését és halálát határozták meg.

Azzal, hogy én valamennyi lényt nem valami külön teremtménynek, hanem a legelső cambri-réteg lerakódása előtt jóval megelőzőleg élt néhány lény egyenes leszármazottjainak tartom, azok szinte megnemesülteknek tetszenek. Hogy a multról ítéljünk, teljesen biztos az a következtetésünk, hogy egyetlen élő fajnak sem marad meg alakja minden változás nélkül valamely messze jövőre. És igen kevés van a ma élő fajok között, mely a távoli jövőre hagyni fog némi utódot, mert ama mód, mely szerint valamennyi szerves lény csoportosul, arra a következtetésre vezet, hogy mindegyik nemben a fajok legnagyobb száma, és rendkívül sok nemben valamennyi faj egyetlen egy utódot sem hagyott hátra maga után, hanem tökéletesen kipusztult. Szinte jóspillantást vethetünk a távol jövőbe annyiban, hogy előre megmondhatjuk, hogy mindegyik osztályban az uralkodó csoportokhoz tartozó közönséges és rendkívüli nagy mértékben elterjedt fajok lesznek azok, amelyek utoljára is a többieket túlélik és új uralkodó fajoknak létrejöttét fogják előidézni. Minthogy a föld valamennyi élő alakja ama lényeknek egyenes származékai, melyek jóval a cambri-korszak előtt éltek, semmi kétségünk sem lehet a felől, hogy egyetlen egyszer sem akadt meg a nemzedékeknek rendes egymásután következése, és hogy soha semmi általános katasztrófa nem tette tönkre az egész földet.

Ezért meglehetősen bizalmunk lehet egy rendkívül hosszú, biztos jövőben. És minthogy a természeti kiválás csupán mindegyik lénynek előnyére és előnye folytán végzi munkáját, minden testi és szellemi tulajdonság a tökéletesség útja felé haladásra bir hajlammal.

Nagyon érdekes egy sűrűn beültetett partvonalat szemügyre venni, amely számos különböző növényvel, a bokrokban éneklő madarakkal, a levegőben röpködő különféle rovarokkal és az iszapos talajt turkáló férgekkel van népesítve, — és elgondolni, hogy emez annyi művészettel alkotott formák, melyek oly nagy mértékben különböznek egymástól és oly bonyolódott összefüggésben vannak egymással, mind a körülöttünk ma is működő tör-

vények folytán jöttek létre. Eme törvények, a legtágabb értelemben, a szaporodással járó gyarapodás, az öröklődés, mely szinte következménye a szaporodásnak; az élettani viszonyok közvetett és közvetlen hatása; a használat gyakorisága, illetőleg gyérsége folytán létrejött változandóság; a nagy arányú szaporodás, mely a létért való küzdelmet és a természeti kiválást eredményezi, s ez utóbbi a karakterek különbözőségét és a kisebb fokban sikerült formák kivészését idézi elő. Eképpen a természet küzdelméből, az éhségből és a halálból, a mi szemünkben a legmagasabb dolog, tudniillik magasabbrendű állatok eredete, közvetlenül következik. Valami fenséges képet mutat ez a nézet, hogy tudniillik az élet a maga sokféle tényezőjével, voltaképpen egy kevés vagy tán csupán egyetlen formába öntetett a teremtőtől; — és míg eme bolygónk a nehézség megállapított törvényei értelmében végzi keringését, egy ily közönséges, egyszerű kezdettől a leggyönyörűbb és legcsodásabb végtelen számú alakok fejlődtek és fejlődnek ki ma is.





GLOBUS GYINTÉZET ÉS
KÉPZŐVÁLLALAT RÉSZVÉNY-
TÁRSASÁG BUDAPESTEN

ly
ttt.