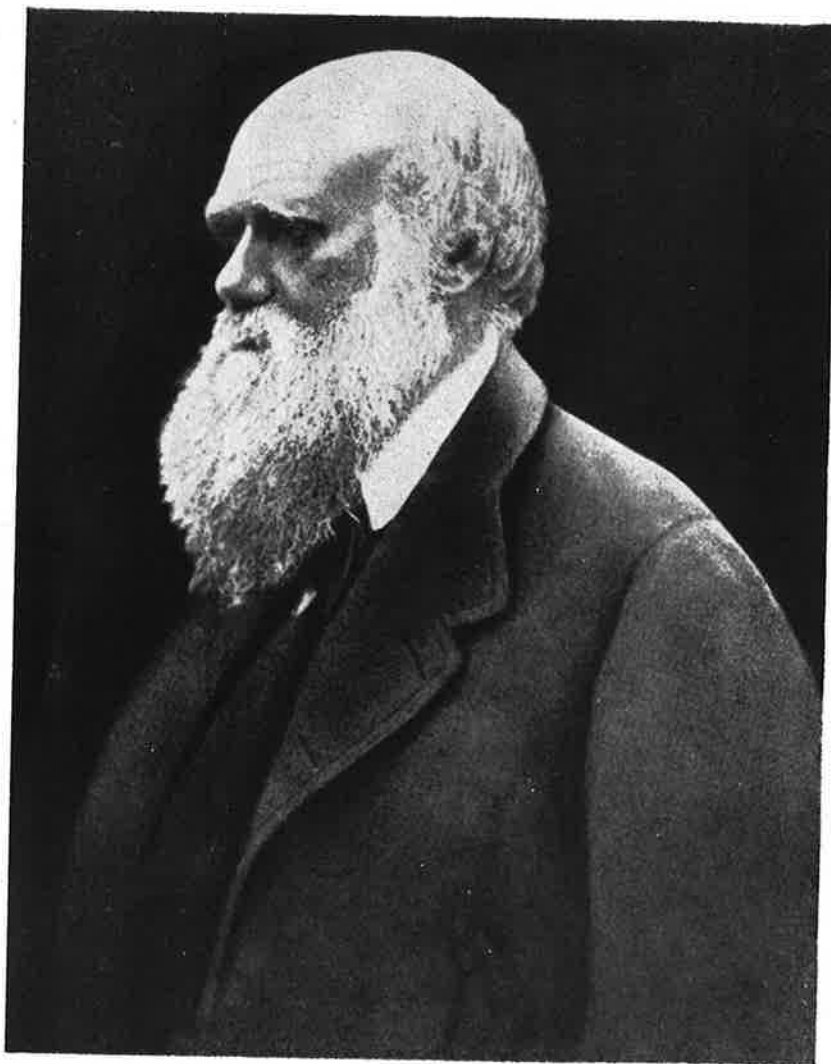


K. DARWIN
DZIEŁA
WYBRANE

III-2



KAROL DARWIN
DZIEŁA WYBRANE



KAROL DARWIN

Fot. wykonana w 1868 roku przez panią Cameron.

KAROL DARWIN

DZIEŁA WYBRANE

TOM III

POLSKA AKADEMIA NAUK
KOMISJA EWOLUCJONIZMU
BIBLIOTEKA KLASYKÓW BIOLOGII

KAROL DARWIN

DZIEŁA WYBRANE

- I. PODRÓŻ NA OKRĘCIE „BEAGLE”
- II. O POWSTAWANIU GATUNKÓW
- III. ZMIENNOŚĆ ZWIERZĄT I ROŚLIN
W STANIE UDOMOWIENIA (2 części)
- IV. O POCHODZENIU CZŁOWIEKA
- V. DOBÓR PŁCIOWY
- VI. O WYRAZIE UCZUĆ U CZŁOWIEKA
I ZWIERZĄT
- VII. SKUTKI KRZYŻOWANIA I SAMOZA-
PŁADNIANIA W ŚWIECIE ROŚLIN
- VIII. AUTOBIOGRAFIA I WYBÓR LISTÓW

KOLEGIUM REDAKCYJNE:

T. WOLSKI — przewodniczący

J. BOWKIEWICZ, J. FELIKSIAKOWA, B. HRYNIEWIECKI, T. JACZEWSKI,
W. MICHAJŁOW, K. PETRUSEWICZ, J. PRÜFFER, B. SKARZYŃSKI, A. STRASZEWICZ

KAROL DARWIN

DZIEŁA WYBRANE

TOM III
ZMIENNOŚĆ ZWIERZĄT I ROŚLIN
W STANIE UDOMOWIENIA

Część II

Przekład KAZIMIERZA BROŃCZYKA
pod redakcją
MARIANA MICHNIEWICZA i HENRYKA SZARSKIEGO

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO ROLNICZE i LEŚNE
W a r s z a w a 1959

Tytul oryginalu
THE VARIATION OF ANIMALS AND PLANTS UNDER DOMESTICATION

by Charles Darwin, M. A., F. R. S.

Second edition, revised, vol. II, London, John Murray,
Albemarle Street, 1882

Rozdział XIII

DZIEDZICZNOŚĆ (ciąg dalszy) — REWERSJA, CZYLI ATAWIZM

Różne formy atawizmu — Atawizm u czystych, czyli nie krzyżowanych ras, np. gołębi, kur, bezrogię bydlę i owiec, oraz u roślin uprawnych — Atawizm u dziczyńskich zwierząt i roślin — Atawizm u krzyżowanych odmian i gatunków — Atawizm przy rozmnażaniu za pośrednictwem pączków oraz przejawiający się w segmentach tego samego kwiatu czy owocu — Atawizm przejawiający się w rozmaitych częściach ciała tego samego zwierzęcia — Akt krzyżowania jako bezpośrednia przyczyna atawizmu; rozmaite formy tego zjawiska w odniesieniu do instynktów — Inne bezpośrednie przyczyny atawizmu — Cechy utajone — Drugorzędne cechy płciowe — Niejednaki rozwój prawej i lewej strony ciała — Pojawianie się w późniejszym wieku cech pochodzących ze skrzyżowania — Zarodek ze wszystkimi swymi utajonymi cechami jako cudowny twór natury — Potworności — Peloria kwiatów jest w niektórych wypadkach skutkiem atawizmu.

Doniosła właściwość dziedziczności, którą będziemy omawiać w niniejszym rozdziale, zwróciła uwagę rolników i autorów pochodzących z rozmaitych narodów, jak o tym świadczy naukowy termin, którym ją określono: atawizm, pochodzący od łacińskiego słowa *atavus*, tj. przodek, oraz takie słowa, jak angielskie: *Reversion* lub *Throwing back*, francuskie: *Pas-en-arrière* i niemieckie: *Rückschlag* lub *Rückschritt*. Jeśli dziecko bardziej jest podobne do któregoś z dziadków niż do własnych rodziców, nie zwracamy na to baczniejszej uwagi, jakkolwiek fakt ten jest w istocie bardzo zastanawiający. Jeśli natomiast dziecko jest podobne do jakiegoś odległego przodka lub dalekiego członka bocznej linii, gdy więc musimy ten ostatni wypadek tłumaczyć pochodzeniem wszystkich członków rodu od wspólnego praszczura, wtedy ogarnia nas słuszne zdumienie. Jeśli tylko jedno z rodziców posiada jakąś nowo nabytą, a zwykle dziedziczną cechę, potomstwo zaś jej nie dziedziczy, przyczyną może być to, że drugie z rodziców miało

1 — Zmienność zwierząt i roślin, cz. II

większą zdolność przekazywania. Ale jeżeli oboje rodzice mają podobne cechy, dziecko zaś z jakiejś przyczyny ich nie posiada, lecz podobne jest do swoich dziadków, wtedy mamy do czynienia z najprostszym przykładem atawizmu. Nieustannie spotykamy się z innym, może jeszcze prostszym wypadkiem atawizmu, jakkolwiek nie zalicza się go zwykle do omawianej grupy faktów. Występuje on mianowicie wówczas, gdy syn podobny jest bardziej do swojego dziadka ze strony matki niż do dziadka ze strony ojca pod względem jakiejś męskiej cechy, a więc np. jakiejś właściwości zarostu u mężczyzny, rogów u byka, grzywy czy grzebienia u koguta albo pewnych skłonności do chorób związanych naturą rzeczy z płcią męską. Matka nie może przecież ani posiadać, ani przejawiać takich cech męskich, dziecko więc dziedziczy je poprzez jej krew od dziadka macierzystego.

Zjawiska atawizmu można podzielić na dwie główne grupy, które w pewnych wypadkach przechodzą jedna w drugą. Pierwsza obejmuje wypadki, w których nie krzyżowana odmiana czy rasa utraciła wskutek zmienności jakąś cechę posiadaną przedtem, przy czym cecha ta pojawia się po pewnym czasie na powrót. Druga grupa obejmuje te wszystkie wypadki, w których jakaś dająca się wyróżnić jednostka, pododmiana, rasa czy gatunek zostały kiedyś w przeszłości skrzyżowane z inną odrębną formą, przy czym właściwość pochodząca z tego skrzyżowania zanika najpierw na okres jednego czy kilku pokoleń, by potem nagle znowu się pojawiać. Można by jeszcze utworzyć trzecią grupę, różniącą się tylko sposobem rozmnażania, obejmującą wszystkie wypadki atawizmu, przejawiającego się przy rozmnażaniu za pośrednictwem pączków i dlatego niezależnego od rozmnażania właściwego, czyli z nasion. Dałoby się może nawet stworzyć czwartą grupę, która by obejmowała wypadki atawizmu przejawiającego się w segmentach tego samego kwiatu czy owocu oraz w różnych częściach ciała tego samego zwierzęcia w miarę starzenia się. Do naszych celów wystarczą jednak dwie pierwsze główne grupy.

POWRÓT DO CECH UTRACONYCH U FORM CZYSTYCH, CZYLI NIE KRZYŻOWANYCH

Uderzające przykłady faktów pierwszej grupy podałem w rozdziale VI. Była tam mowa o okolicznościowym pojawianiu się u czystych, rozmaicie ubarwionych ras gołębi ptaków barwy sinej, posiadających wszystkie znamiona cechujące dzikiego gołębia skalnego (*Columba livia*). Podobne wypadki podałem w odniesieniu do kur. Jeżeli chodzi o pospolitego osła,

to wiemy, iż nogi jego dzikiego przodka są prawie zawsze pręgowane; okolicznościowe pojawianie się takich pręg u tego domowego zwierzęcia jest niewątpliwie zjawiskiem prostego atawizmu. Ponieważ będę musiał jeszcze powrócić do tych przykładów, więc na razie nie będę ich szerzej omawiał.

Pierwotne gatunki, od których pochodzi nasze udomowione bydło i owce, posiadały niewątpliwie rogi, chociaż mamy dzisiaj dobrze utrwalone rasy bezrogie. Jednak u ras tych, na przykład u owiec Southdown, „nierzadko trafiają się wśród samców jagnięta z małymi rogami”. Rożki te, pojawiające się niekiedy i u innych ras bezrogich, bądź „wyrastają do pełnych rozmiarów”, bądź w dziwny sposób trzymają się tylko na samej skórze i „zwisają luźno w dół albo odpadają”¹. Bydło Galloway i Suffolk również nie posiada rogów od ostatnich 100 czy 150 lat, tymczasem od czasu do czasu rodzi się rogate ciele, z rogiem często przytwierdzonym luźno².

Mamy powody, aby mniemać, że we wczesnym stanie udomowienia owce były „brunatne lub brudnoczarne”, ale już w czasach Dawida mówi się o trzodach białych jak śnieg. W starożytności rozmaici autorzy opisywali owce hiszpańskie jako zwierzęta czarne, czerwone lub żółtobrazowe³. Za naszych czasów, mimo usilnych starań, żeby temu zapobiec, nasze wysoce uszlachetnione i cenione rasy, takie jak Southdown, rodzą czasem jagnięta częściowo ubarwione albo całkowicie czarne. Od czasów sławnego Bakewella, w ciągu ostatniego stulecia, owce Leicester hodowano jak najstaranniej, a pomimo to pojawiają się niekiedy wśród nich jagnięta z szarymi pyszczkami, z czarnymi plamami albo całkowicie czarne⁴. Zdarza się to jeszcze częściej u mniej uszlachetnionych ras, takich jak Norfolk⁵.

W związku z tą skłonnością owiec do powrotu do ciemnego ubarwienia mogę podać (choćby czyniąc to poruszam zjawisko atawizmu u ras krzyżowanych, a także zagadnienie przewagi jednego czynnika dziedziczności nad drugim), że wiel. W. D. Fox. posiadał informacje o siedmiu białych owcach Southdown, które kryto tak zwanym hiszpańskim trykiem, ma-

¹ Youatt o owcach, s. 20, 234. Podobny fakt luźno zwisających rogów występujących czasem u ras bezrogich zauważono w Niemczech: Bechstein, „Naturgeschichte Deutschlands”, t. I, s. 362.

² Youatt o bydle, s. 155, 174.

³ Youatt o owcach, 1838, s. 17, 145.

⁴ O fakcie tym wiem od wiel. W. D. Foxa, który znowu oparł się na powadze Wilmota. Por. także uwagi w tej sprawie w niezależnie opracowanym artykule w „Quarterly Review”, 1849, s. 395.

⁵ Youatt, s. 19, 234.

jącym dwie małe czarne plamki na bokach ciała, i otrzymano w rezultacie trzynaście jagniąt całkowicie czarnych. Pan Fox jest przekonany, że ów tryk należał do rasy, którą on sam hodował, a która zawsze ma plamy czarne i białe. Stwierdził on, że owce Leicester skrzyżowane z trykami tej rasy wydają zawsze na świat czarne jagnięta. Tenże hodowca krzyżował ponownie tak uzyskane mieszańce z czystą rasą Leicester w ciągu trzech kolejnych pokoleń i uzyskiwał zawsze takie same wyniki. Przyjaciół, od którego otrzymał plamiste okazy, powiedział mu, że i on krzyżował takie owce z osobnikami czysto białej rasy w ciągu sześciu czy siedmiu pokoleń i otrzymywał nieodmiennie jagnięta czarne.

Podobne fakty można by przytaczać także w odniesieniu do bezogonowych ras rozmaitych zwierząt. Pan Hewitt¹ np. podaje, że kurczęta będące potomstwem pewnych kur bezogonowych, uznanych za tak dobre, że zdobyły nagrodę na wystawie, „miały w wielu wypadkach w pełni rozwinięte pióra ogona”. Interpelowany twórca tej rasy oświadczył, że odkąd zaczął te kury chować, wydawały często kurczęta z ogonami, jednakże te ogoniaste kurczęta dają z kolei potomstwo pozbawione ogonów.

W królestwie roślin występują podobne przykłady atawizmu. A więc „z nasion zebranych z najpiękniejszych odmian bratka (*Viola tricolor*) wyrastają często rośliny mające zarówno liście, jak i kwiaty takie same jak rośliny dziko rosnące”². W tym wypadku mamy jednak do czynienia z powrotem do niezbyt odległej przeszłości, gdyż najlepsze dzisiejsze odmiany bratka są stosunkowo niedawnego pochodzenia. Także u większości naszych roślin warzywnych przejawia się pewna skłonność w kierunku powrotu do stanu, o którym wiemy lub przypuszczamy, że był ich stanem pierwotnym. Rzecz byłaby bardziej oczywista, gdyby ogrodnicy nie przeglądali tak starannie swoich grządek z siewkami i nie wyrywali „fałszywych” roślin, czyli, jak je nazywają, „nicponi”. Pisałem już, że niektóre, nieliczne zresztą, siewki jabłoni i grusz są podobne, choć — zdaje się — niezupełnie, do dzikich drzew, od których pochodzą. Podobnie na grządkach rzepy³ i marchwi często niewielka ilość roślin „wyłamuje się”, tj. kwitnie za wcześnie, a ich korzenie okazują się zwykle twarde i łykowate, tak jak u gatunków rodzicielskich. Widać z tego, że wystarczyłoby zastosowanie doboru w ciągu paru pokoleń, aby większości roślin upraw-

¹ „The Poultry Book” p. Tegetmeiera, 1866, s. 231.

² Loudon, „Gard. Mag.”, 1834, t. X, s. 396. Pewien hodowca z dużym doświadczeniem w tej dziedzinie zapewniał mnie, że zdarza się to niekiedy.

³ „Gard. Chron.”, 1855, s. 777.

nych przywrócić, bez większej zmiany w warunkach życia, cechy charakterystyczne dla nich w stanie dzikim albo półdzikim. Pan Buckman¹ przeprowadził taki eksperyment w stosunku do pasternaku, a p. Hewett C. Watson — wiem to od niego — dobierał w ciągu trzech pokoleń „najbardziej odbiegające od typu okazy kapusty pastewnej, jednej z najmniej, zdaje się, przekształconych odmian kapusty. W trzecim pokoleniu niektóre z jego roślin zbliżyły się bardzo do dzikich form, rosnących w Anglii pod murami starych zamków, a nazywanych „krajowymi”.

ATAWIZM U ZDZICZAŁYCH ŻWIERZĄT I ROŚLIN

W omawianych dotychczas przykładach zwierzęta i rośliny wykazujące atawizm nie były wystawione na wielkie czy gwałtowne zmiany warunków życia, które by mogły stać się przyczyną takiej skłonności. Zupełnie inaczej jest u zdziczałych zwierząt i roślin. Rozmaici autorzy stwierdzali jak najbardziej stanowczo, że takie zwierzęta i rośliny powracają nieodmiennie do swego pierwotnego gatunkowego typu. Ciekawe, na jak skąpych dowodach oparte jest to twierdzenie. Przede wszystkim wiele z naszych udomowionych zwierząt nie mogłoby w ogóle żyć w stanie dzikim; na przykład bardziej uszlachetnione rasy gołębi nie będą paść się, tj. szukać samodzielnie pożywienia. Nie było również żadnego wypadku zdziczenia owiec, gdyż musiałyby stać się łupem każdego niemal drapieżnika². Poza tym często nie znamy pierwotnego gatunku rodzicielskiego, toteż nie możemy powiedzieć, czy mamy do czynienia z bardziej lub mniej wyraźnym atawizmem. Nie wiemy także w żadnym wypadku, jaka odmiana najpierw zdziczała. W niektórych wypadkach prawdopodobnie zdziczało kilka odmian naraz i samo krzyżowanie wystarczyłoby do zatarcia właściwych im cech. Kiedy dziczeją nasze udomowione zwierzęta i rośliny, wchodzą zawsze z konieczności w nowe warunki życia, ponieważ, jak słusznie zauważył p. Wallace³, muszą one wtedy starać się same o pokarm i ryw-

¹ Ibidem, 1862, s. 721.

² Pan Boner powiada, że owce często dziczeją w Alpach Bawarskich („Chamois-hunting”, wyd. 2, 1860, s. 92). Gdy jednak na moją prośbę bliżej zajął się tym faktem, stwierdził, że nie mogą one istnieć w dzikim stanie. Zwykle giną wskutek tego, że zmarznięty śnieg przyczepia się do wełny; utraciły też zręczność konieczną do przebywania stromych, oblodzonych zboczy. Raz zdarzyło się, że dwie dorosłe owce przeżyły zimę, lecz ich jagnięta zginęły.

³ Por. znakomite uwagi p. Wallace’a w „Journal Proc. Linn. Soc.”, 1858, t. III, s. 60.

lizować z formami miejscowymi. Gdyby w takich warunkach nasze udomowione zwierzęta nie zmieniały się w jakiś sposób, przeczyłoby to całkowicie wnioskowi, do jakich dochodzimy w tym dziele. W każdym razie nie wątpię, że sam fakt dziczenia zwierząt i roślin wywołuje u nich pewną skłonność do powrotu do pierwotnego stanu, jakkolwiek niektórzy autorzy bardzo przeceniali tę tendencję.

Omówię pokrótce znane nam przykłady. Nie znamy pierwotnych przodków koni i bydła domowego, a w poprzednich rozdziałach dowiedzieliśmy się, że w różnych krajach zwierzęta te uzyskały rozmaite ubarwienie. I tak dziczące konie są w Ameryce Południowej na ogół brązowicawe, na Wschodzie zaś — gniade, a głowy ich stały się większe i grubsze, co może być objawem atawizmu. Nie posiadamy dokładnego opisu dziczącej kozy. Dzczące psy w rozmaitych krajach nie przybrały chyba nigdzie jednolitego charakteru prawdopodobnie dlatego, że pochodzą od kilku ras domowych, a są poza tym potomkami kilku odrębnych gatunków. Natomiast dziczące koty, zarówno w Europie, jak i na obszarze La Plata, są równomiernie prątkowane. W niektórych wypadkach osiągnęły niezwykle rozmiary, ale poza tym nie różnią się od domowych żadną cechą. Kiedy rozmaicie ubarwione króliki domowe wymkną się w Europie na wolność, uzyskują zwykle z powrotem maść dzikiego gatunku. Fakt ten nie ulega wątpliwości, ale należy pamiętać, że niezwykle ubarwione, łatwo wpadające w oczy zwierzęta równie łatwo stałyby się łupem drapieżników czy też ofiarą myśliwych. Takie przynajmniej było zdanie pewnego pana, który próbował wprowadzić do swego lasu prawie białą odmianę. Kiedy po wytępieniu takich królików pojawiają się szare okazy, nie będą to ich zmienieni przodkowie, lecz inne, pospolite zwierzęta, które przyszły na miejsce wytępionych. Wiadomo jednak, że dziczące króliki na Jamajce, a zwłaszcza w Porto Santo, przybrały nowe ubarwienie i nowe właściwości. Ale najbardziej znanych przykładów atawizmu, faktów, na których opiera się szeroko rozpowszechnione przekonanie o powszechności prawa rewersji, dostarczają nam świnię. Zwierzęta te dzicząły w Indiach zachodnich, Ameryce Południowej oraz na Wyspach Falklandzkich i wszędzie uzyskały ciemną maść, grubą szczecinę i wielkie kły dzika, a poza tym u młodych pojawiły się z powrotem podłużne pręgi. Trzeba jednak zaznaczyć, że nawet jeżeli chodzi o świnię, to według Roulina półdzikie zwierzęta w różnych częściach Ameryki Południowej różnią się od siebie pod niektórymi względami. Dzczące świnię w Louisianie¹ różnią się podobno od rasy domowej nieznacznie kształtem, a w dużym stopniu — maścią, ale nie są ściśle podobne do europejskiego dzika. W odniesieniu do gołębi i kur² nie wiemy, ani która odmiana najpierw dziczyła, ani też

¹ Dureau de la Malle w „Comptes Rendus”, 1855, t. XLI, s. 807. Na podstawie powyższych danych autor dochodzi do wniosku, że świnię w Louisianie nie pochodzą od europejskiej *Sus scrofa*.

² Kapitan W. Allen w swej „Expedition to the Niger” podaje, że kury dziczące na wyspie Annobon zmieniły wygląd i głos. Opis jest tak skąpy i ogólnikowy, że nie uważałem, by warto go było notować. Widzę jednak dzisiaj, że Dureau de la Malle („Comptes Rendus”, 1855, t. XLI, s. 690) podaje to jako dobry przykład atawistycz-

jakie cechy przybrały zdziczałe ptaki. W Indiach zachodnich zdziczałe perlice, zdaje się, są bardziej zmienne niż w stanie udomowienia.

Jeżeli chodzi o zdziczałe rośliny, to dr Hooker¹ twierdził stanowczo, że powszechne przekonanie o ich skłonności do atawizmu opiera się na bardzo skąpych dowodach. Godron² opisuje wprawdzie dzikie formy rzepy, marchwi i selera, ale rośliny te w stanie uprawnym mało co różnią się od swych dzikich przodków — poza większą soczystością i silniejszym rozwojem pewnych części, a więc poza tymi cechami, które by zanikły na pewno, gdyby rośliny te rosły w nie nawożonej glebie i musiały walczyć z innymi. Żadna roślina uprawna nie zdziczała w takim stopniu jak *Cynara cardunculus* na obszarze La Plata. Wszyscy botanicy, którzy widzieli tę roślinę tam rosnącą dużymi zagonami i osiągnącą wysokość końskiego grzbietu, zwrócili uwagę na jej osobliwy wygląd; nie wiem jednak, czy różni się ona w jakiś istotny sposób od uprawnej formy hiszpańskiej, nie posiadającej podobno kolców, w przeciwieństwie do jej amerykańskiego potomstwa, i nie wiem także, czy różni się od dzikiego gatunku śródziemnomorskiego, który, jak powiadają, nie jest towarzyski (ta ostatnia cecha może być jednak tylko wywołana lokalnymi okolicznościami).

POWRÓT DO CECH POCHODZĄCYCH ZE SKRZYŻOWANIA U PODODMIAN, RAS I GATUNKÓW

Kiedy osobnik posiadający pewną wyraźną cechę złączy się z innym należącym do tej samej pododmiany, ale nie mającym tej właściwości, wówczas cecha ta pojawi się nieraz z powrotem u jego potomstwa po upływie kilku pokoleń. Każdy z nas musiał sam zauważyć lub słyszeć od starych ludzi, jak to czasem u dzieci przejawia się ściśle podobieństwo w wyglądzie i usposobieniu, a nawet w tak drobnych, choć złożonych szczegółach, jak wyraz twarzy, do jednego z dziadków lub jeszcze dalszych krewnych bocznej linii. Bardzo wiele anomalii w budowie oraz wiele chorób³, których przykłady podałem w ostatnim rozdziale, udzieliło się rodzinie po jednym z rodziców i, ominąwszy następne dwa lub trzy pokolenia, pojawiło się znów u dalszego potomstwa. Opowiadano mi, powołując się na godne zaufania źródło, o wypadku, który — moim zdaniem — zasługuje na zupełną wiarę. Suka pointer urodziła siedmioro szczeniąt. Czworo z nich miało plamy sinoszare i białe, a więc było ubarwionych tak niezwykle, że podejrzewano matkę o zadanie się z chartem

nego powrotu do pierwotnego przodka i jako potwierdzenie jeszcze mniej jasnej relacji Varrona ze starożytności.

¹ „Flora of Australia”, 1859, Introduct, s. IX.

² „De l'Espèce”, t. II, s. 54, 58, 60.

³ Pan Sedgwick podał wiele przykładów w „British and Foreign Med.-Chir. Review”, kwiecień i lipiec 1863, s. 448, 188.

i postanowiono zgładzić cały miot. Pozwolono tylko gajowemu zatrzymać sobie jeden okaz jako osobliwość. W dwa lata później przyjaciel właściciela zobaczył młodego psa i oświadczył, że zwierzę jest po prostu obrazem Safony, jego starej suki, czystej pointerki, lecz o ubarwieniu sinym i białym, jedynego pointera tej maści, jakiego kiedykolwiek widział. Zaczęto badać rzecz dokładniej i stwierdzono, że pies był rzeczywiście prawnukiem Safony, a więc, jak to się mówi, miał tylko $\frac{1}{16}$ jej krwi w swoich żyłach. Nie ulega więc — zdaje się — wątpliwości, że w tym wypadku cecha pochodząca ze skrzyżowania z osobnikiem tej samej odmiany pojawiła się po ominięciu trzech generacji. Mogę podać jeszcze następujący przykład, o którym wiem od p. Walkera, znakomitego hodowcy bydła z Kincardineshire. Kupił on czarnego byka, syna krowy czarnej, lecz mającej białe nogi, biały brzuch i biały odcinek ogona. W roku 1870 przyszło na świat cielę, będące pra-pra-pra-prawnukiem tej krowy, umaszczone tak samo jak ona, mimo tego że wszystkie pokolenia pośrednie były całkiem czarne. Trudno powątpiewać o tym, że w jednym z tych przykładów cecha pochodząca z krzyżowania wystąpiła po ominięciu trzech generacji, w drugim zaś dopiero w szóstym pokoleniu.

Jeżeli skrzyżuje się dwie odrębne rasy, wówczas, jak wiadomo, skłonność do powrotu do jednej lub obu form rodzicielskich występuje u potomstwa w silnym stopniu i zachowuje się przez wiele pokoleń. Sam miałem najbardziej przekonujące dowody przy krzyżowaniu gołębi i rozmaitych roślin. Pan Sidney¹ podaje, że w jednym miocie świń rasy Essex przyszło na świat dwoje prosiąt, będących obrazem knura Berkshire, którego użyto do rozplodu przed 28 laty, aby przydać rasie większego wzrostu i tężyzny. Widziałem poza tym w jednym obejściu w Betley Hall kilka kur wykazujących wyraźnie podobieństwo do rasy malajskiej, a właściciel p. Tollet powiedział mi, że istotnie skrzyżował czterdzieści lat temu swoje ptaki z malajskimi, po czym próbował przez jakiś czas wypłeniać domieszki tej rasy, ale ostatecznie dał pokój beznadziejnym zabiegom, gdyż cechy rasy malajskiej ciągle powracały.

Te silne skłonności do atawizmu u ras krzyżowanych wywołały niekończące się dyskusje na temat, po ilu pokoleniach, zaczynając od jednora-zowego skrzyżowania bądź z osobną rasą, bądź po prostu z jakąś pośred-niejszą formą, można uważać daną rasę za czystą i wolną od wszelkiego niebezpieczeństwa powrotów. Nikt nie podaje liczby mniejszej od trzech

¹ W jego wydaniu „Youatt on the Pig”, 1860, s. 27.

pokoleń, a większość hodowców jest zdania, że jest to możliwe po sześciu, siedmiu, a nawet, według niektórych, jeszcze po większej liczbie generacji¹. Jednak ani w tym wypadku, gdy jakaś rasa uległa zanieczyszczeniu po jednorazowym skrzyżowaniu, ani kiedy łączy się przez wiele pokoleń zwierzęta półkrewi w celu wytworzenia rasy pośredniej, nie można ustalić reguły dotyczącej czasu, po jakim zanikną skłonności do atawizmu. Zależy to od różnicy siły przekazywania czy przewagi w przekazywaniu cech u rodziców, od doniosłości różnic dzielących rasy oraz od warunków życia krzyżowanego potomstwa. Pamiętajmy tylko, żeby nie mieszać wypadków powrotu do cech pochodzących ze skrzyżowania z wypadkami zaliczonymi przez nas do pierwszej grupy, kiedy to pojawiają się z powrotem cechy właściwe pierwotnie obojgu rodzicom, ale utracone później, takie bowiem cechy mogą pojawiać się po nieskończonej prawie liczbie pokoleń.

Prawo atawizmu przejawia się wyraźnie u rozmaitych mieszańców, jeśli tylko są one wystarczająco płodne, by wydawać potomstwo czy to krzyżowane między sobą, czy to krzyżowane z jedną z czystych form rodzicielskich. Nie potrzeba tu podawać przykładów, bo jeżeli chodzi o rośliny, to prawie wszyscy badacze tego zagadnienia od czasów Kölreutera aż po dzień dzisiejszy podkreślali należycie tę skłonność. Gärtner zanotował pewną ilość drobnych przykładów, ale najbardziej zastanawiające wypadki podał Naudin². Omawiana skłonność różni się w rozmaitych grupach stopniem nasilenia lub przejawiania się, a zależy po części, jak zobaczymy niebawem, od długotrwałości uprawy roślin rodzicielskich. Jakkolwiek skłonności atawistyczne są nadzwyczaj rozpowszechnione u prawie wszystkich mieszańców międzygatunkowych i międzyodmianowych, to jednak nie można ich uważać za nieodmienną właściwość tych ostatnich. Mamy poza tym powody, aby przypuszczać, że można je opłacać stosując długotrwałą selekcję. Zagadnienie to omówię na właściwym miejscu w jednym z dalszych rozdziałów o krzyżowaniu. Na podstawie tego, co wiemy o sile i zakresie atawizmu zarówno u czystych ras, jak i u krzyżowanych odmian czy gatunków, możemy wnosić, że prawie

¹ Dr P. Lucas, „Héréd. Nat.”, t. II, s. 314, 892. Por. dobry artykuł praktyka w „Gard. Chron.”, 1856, s. 620. Mogłbym przytaczać jeszcze więcej źródeł, ale byłoby to zbyt liczne.

² Kölreuter podaje takie przykłady w swoim „Dritte Fortsetzung”, 1766, s. 53, 59, oraz w swych znanych „Memoirs on Lavatera and Jalapa”. Gärtner, „Bastard-erzeugung”, s. 437, 411 itd. Naudin, „Recherches sur l'Hybridité, Nouvelles Archives du Muséum”, t. I, s. 25.

wszystkie właściwości mogą pojawiać się na powrót po długim okresie niewystępowania. Nie wynika stąd jednak, aby pewne cechy pojawiały się w ten sposób w każdym poszczególnym wypadku. Nie stanie się tak na przykład, gdy jakąś rasę skrzyżuje się z inną, wykazującą przewagę pod względem siły przekazywania cech. W niektórych znowu nielicznych wypadkach siła atawizmu zawodzi zupełnie, a my nie umiemy podać żadnej przyczyny tego zjawiska. Podano np., że w pewnej rodzinie francuskiej, w której w okresie sześciu pokoleń 85 spośród ponad 600 członków cierpiało na ślepotę nocną, „nie było ani jednego wypadku choroby u dzieci, których rodzice nie byli dotknięci owym schorzeniem”¹.

ATAWIZM PRZY ROZMNAŻANIU ZA POŚREDNICTWEM PĄCZKÓW.
CZĘŚCIOWY ATA WIZM PRZEJAWIAJĄCY SIĘ W SEGMENTACH TEGO
SAMEGO KWIATU CZY OWOCU LUB W ROZMAITYCH CZĘŚCIACH CIAŁA
TEGO SAMEGO ZWIERZĘCIA

W rozdziale XI podałem wiele wypadków atawizmu przejawiającego się w pączkach, niezależnie od rozmnażania za pośrednictwem nasion, np. pączek liściowy na odmianie o liściach płamistych, pomarszczonych lub wcinanych niespodziewanie uzyskuje z powrotem wygląd pierwotny, róża prowansalska pojawia się na omszonej, brzoskwinia zaś na drzewie nektaryny. W niektórych z tych wypadków cechy te udzielały się tylko połowie kwiatu czy połowie owocu, czasem jeszcze mniejszemu segmentowi, a niekiedy zjawisko to można było dostrzec zaledwie na małych wycinkach. Jest to więc atawizm przejawiający się w segmentach. Vil-morin² zanotował kilka podobnych przykładów zaobserwowanych u roślin otrzymanych z nasion, kiedy to np. na kwiatach pojawiały się prążki lub plamy pierwotnego ubarwienia. Twierdzi on, że we wszystkich takich wypadkach musi najpierw powstać odmiana biała lub blado ubarwiona, a dopiero, po dłuższym rozmnażaniu jej z nasion, mogą pojawiać się niekiedy prążkowane siewki. Siewki te można potem przy odpowiednim staraniu rozmnażać z nasion.

Występowanie wspomnianych prążków czy segmentów nie jest spowodowane, o ile wiemy, powrotem do cech pochodzących ze skrzyżowania,

¹ Mówi o tym p. Sedgwick w „Med.-Chir. Review”, kwiecień 1861, s. 485. Dr H. Dobell w „Med.-Chir. Transactions”, t. XLVI przytacza podobny wypadek, że w dużej rodzinie palce ze zgrubiałymi stawami udzielały się kilku osobom w ciągu pięciu pokoleń, ale kiedy wada ta wreszcie znikła, już się więcej nie pojawiła.

² Verlot, „Des Variétés”, 1865, s. 63.

ale raczej do cech utraconych wskutek zmienności. Wypadki te jednak, jak twierdzi Naudin¹ omawiając zjawisko rozdzielania się cech, są analogiczne do wypadków przytoczonych w rozdziale XI, kiedy to krzyżowane rośliny wydawały kwiaty lub owoce w połowie inaczej zabarwione lub prążkowane albo kiedy na jednej roślinie powstawały dwa odmienne typy kwiatów podobne do kwiatów obu form rodzicielskich. Do tej samej grupy zjawisk należałoby prawdopodobnie zaliczyć występowanie wielu srokatek zwierząt. Podobne wypadki, jak się o tym przekonamy w rozdziale o krzyżowaniu, zachodzą prawdopodobnie dlatego, że pewne cechy niełatwo łączą się z sobą, a stąd wskutek niezdolności do zlania się dwu cech potomstwo bądź przypomina dokładnie jedno z dwojga rodziców, bądź upodabnia się częściowo do jednego, a częściowo do drugiego. Zdarza się także, że młode okazy mają charakter pośredni, ale z wiekiem powracają całkowicie lub częściowo do cech obu albo do jednej tylko z form rodzicielskich. I tak ulistnienie i kwiaty młodych drzewek *Cytisus adami* mają charakter pośredni pomiędzy formami rodzicielskimi, ale w starszym wieku pączki wykazują nieodmiennie powrót, całkowicie lub częściowo, do cech form rodzicielskich. Analogiczny charakter mają wszystkie przykłady podane w rozdziale XI, a dotyczące zmian zachodzących podczas okresu wzrostu u krzyżowanych roślin *Tropaeolum*, *Cereus*, *Datura* i *Lathyrus*. Rośliny te są mieszańcami w pierwszym pokoleniu, a ich pączki upodabniają się po pewnym czasie do rodziców, nie zaś do dziadków, a więc wypadki, o których mówimy, nie podpadają na pierwszy rzut oka pod prawo atawizmu w pospolitym znaczeniu tego słowa. Ponieważ jednak zmiany dokonują się w tej samej roślinie w ciągu szeregu kolejnych pokoleń pączków, można je pod to prawo podciągnąć.

Analogiczne zjawiska obserwowano w królestwie zwierząt. Są one tym ciekawsze, że zachodzą ściśle u tego samego osobnika, a nie — jak u roślin — w ciągu kolejnych pokoleń pączków. U zwierząt atawizm, jeśli można użyć tego terminu, nie omija żadnego pokolenia, lecz nie przejawia się we wczesnych stadiach rozwoju danego osobnika. Skrzyżowałem na przykład kilka białych kur z czarnym kogutem. Wiele kurcząt należących do ich potomstwa miało przez pierwszy rok życia upierzenie czysto białe, ale w ciągu drugiego roku zaczęły im wyrastać czarne pióra. Na odwrót, niektóre z kurcząt z początku czarne stały się w drugim roku pstrokate, czarno-białe. Pewien znakomity hodowca pisze, że prążkowana

¹ „Nouvelles Archives du Muséum”, t. I, s. 25. A. Braun (w swej „Rejuvenescence”, Ray Soc., 1853, s. 315) jest, zdaje się, tego samego zdania.

kura Brahma posiadająca pewną domieszkę krwi jasnej rasy Brahma może wydać kurczę, które w pierwszym roku będzie oznaczone wyraźnymi prążkami, w ciągu jednak drugiego roku uzyska najprawdopodobniej po wypierzeniu brązowe pióra na barkach i jego ubarwienie stanie się całkiem niepodobne do początkowego¹. To samo dzieje się z jasnymi kurami Brahma, jeżeli nie są czystej krwi. Dokładnie takie same zjawiska obserwowałem u krzyżowanego potomstwa rozmaicie ubarwionych gołębi. Zdarzają się wypadki jeszcze ciekawsze. Skrzyżowałem z turkotem mewkę posiadającą żabocik utworzony z odwróconych piór na piersi. Jedno z piskląt nie miało z początku ani śladu tej ozdoby, ale po trzecim wypierzeniu pojawił się na jego piersi mały, ale bardzo wyraźny żabocik. Według Girou² cielęta czerwonej krowy po czarnym byku lub też czarnej krowy po czerwonym byku nierzadko przychodzą na świat czerwone, a dopiero później stają się czarne.

W opisanych przykładach cechy pojawiające się w starszym wieku są następstwem krzyżowania w poprzedniej generacji albo w którymś z odleglejszych pokoleń, w wypadkach zaś, które teraz opiszę, cechy pojawiające się w ten sposób były niegdyś właściwościami gatunku, lecz zaniknęły następnie w mniej lub bardziej odległej przeszłości. Według Azary³ cielęta bezrogięgo bydła pochodzącego z Corrientes z początku nie mają rogów, lecz gdy dorosną, wyrastają im niekiedy małe, zakrzywione, luźno zwisające rożki, a w jeszcze późniejszym wieku rożki te czasem przyrastają do czaszki. Podobnie u białych i czerwonych kur Bantam, które zwykle utrzymują się w czystym typie, pojawia się niekiedy na starość upierzenie szafranowe lub czerwone. Mamy np. opis wyborowej czarnej bantamki, która przez pierwsze trzy lata była nieskazitelnie czarna, ale potem z roku na rok poczęła coraz bardziej czerwienieć. Należy podkreślić, że kiedykolwiek u rasy Bantam wystąpi skłonność do takiej zmiany, „jest prawie na pewno dziedziczna”⁴. Tak samo niebiesko-plamisty, czyli kukulczy, kogut Dorking ma często na starość grzywę z żółtych lub pomarańczowych piór zamiast właściwych mu niebieskoszarych⁵. Wiemy, że *Gallus bankiva* ma ubarwienie czerwopomarańczowe, a ponieważ kury Dor-

¹ Pan Teebay w „The Poultry Book” Tegetmeiera, 1866, s. 72.

² Przytacza go Hofacker w „Ueber die Eigenschaften” itd., s. 98.

³ „Essais Hist. Nat. de Paraguay”, 1801, t. II, s. 372.

⁴ Fakty te podaje Tegetmeier w oparciu o powagę Hewitta w swej pracy „The Poultry Book”, 1866, s. 248.

⁵ Tegetmeier, „The Poultry Book”, 1866, s. 97.

king i oba rodzaje kur bantamskich pochodzą właśnie od tego gatunku, zdaje się nie ulegać wątpliwości, że zmiany zachodzące z wiekiem w upierzeniu tych ptaków są wyrazem skłonności osobnika do powrotu do typu pierwotnego.

KRZYŻOWANIE JAKO BEZPOŚREDNIA PRZYCZYNA ATAWIZMU

Wiadomo od dawna, że mieszańce międzygatunkowe i międzyodmianowe wykazują często powrót do cech jednej lub obu form rodzicielskich po dwu, siedmiu czy ośmiu pokoleniach, a według niektórych znawców — nawet po jeszcze dłuższym okresie czasu. Nigdy jednak, jak sądzę, nie udowodniono dotychczas, żeby samo krzyżowanie jako takie dawało impuls w kierunku powrotu, przejawiającego się ponownym występowaniem dawno utraconych cech. Że tak jednak jest, dowodzi fakt, iż pewne właściwości nie cechujące rodziców, a więc te, które nie mogą od nich pochodzić, pojawiają się często u potomstwa dwu skrzyżowanych ze sobą ras, natomiast nie występują nigdy lub nadzwyczaj rzadko u tych samych ras, jeśli zapobiega się ich krzyżowaniu. Ponieważ twierdzenie to wydaje mi się nowe i niezwykle ciekawe, przytoczę szereg szczegółowych dowodów.

Zwróciłem uwagę na to zagadnienie i zabrałem się w związku z tym do szeregu eksperymentów, kiedy p. Boitard i Corbié podali, że krzyżując pewne rasy gołębi prawie zawsze otrzymywali w wyniku ptaki ubarwione podobnie jak dziki *Columba livia* albo pospolity poluch, a więc łupkowoniebieskie z dwoma czarnymi prążkami na skrzydłach, czasem czarno cętkowane, z białym kuprem, czarno prążkowanym ogonem oraz z białymi rąbkami na zewnętrznych piórach. Rasy, które krzyżowałem sam, oraz ciekawe wyniki doświadczeń opisałem dokładnie w rozdziale VI. Wybierałem gołębie należące do czystych i starych ras, nie mające nawet śladów barwy niebieskiej ani też żadnego z wymienionych wyżej znamion, a mimo to krzyżując je oraz poddając mieszańce ponownemu krzyżowaniu otrzymywałem niejednokrotnie ptaki o ubarwieniu mniej lub bardziej wyraźnie łupkowoniebieskim i posiadające ponadto kilka cech lub nawet wszystkie cechy charakterystyczne dla gołębia skalnego. Przypomnę czytelnikom jeden wypadek, a mianowicie gołębia trudnego wprost do odróżnienia od dzikiego gatunku szetlandzkiego, wnuka białego pawika z czerwonymi plamami i dwu czarnych indianów. Gdyby któraś z tych ras nie skrzyżowana z drugą wydała na świat ptaka ubarwionego na wzór *Columba livia*, należałoby to uważać prawie za cud.

Wyniki takie skłoniły mnie do przeprowadzenia dalszych doświadczeń, tym razem na kurach, o czym pisałem w rozdziale VII. Wybierałem od dawna ustalone, czyste rasy, u których nie było śladu barwy czerwonej, a mimo to u niektórych mieszańców pokazywały się pióra tego właśnie koloru, jeden zaś wspinały ptak, potomek czarnego

koguta hiszpańskiego i białej kury jedwabistej, miał ubarwienie niemal dokładnie takie samo jak *Gallus bankiva*. Każdy, kto zna się cokolwiek na hodowli drobiu, przyzna, że można wyhodować dziesiątki tysięcy czystych kur hiszpańskich lub czystych jedwabistych i nie dojrzeć ani jednego czerwonego piórka. Także fakt, który podają na odpowiedzialność p. Tegetmeiera, mianowicie że wśród mieszańców kur pojawiają się często ptaki z piórami nakrapianymi lub prążkowanymi poprzecznie, przypominającymi pióra wielu kuraków, jest, zdaje się, podobnym przykładem atawistycznego powrotu do cechy jakiegoś dawnego praojca rodziny. Dzięki uprzejmości tegoż znakomitego obserwatora mogłem ponadto przypatrzeć się piórom szyi i ogona mieszańca pospolitej kury z osobnikiem całkiem różnego gatunku — *G. varius*. Pióra te miały poprzeczne prążki, metalicznoniebieskie i szare, a więc cechę, która nie mogła pochodzić od żadnego z bezpośrednich rodziców.

Pan B. P. Brent pisze mi, że krzyżował białego aylesburskiego kaczora z czarną kaczką zwaną Labrador, a obie te rasy wiernie przekazują swe cechy, i otrzymał młodego samca podobnego zupełnie do dzikiego kaczora krzyżówki (*A. boschas*). Istnieją dwie odmiany kaczki piżmowej (*A. moschata* Linn.): jedna biała, druga barwy łupkowej. Jak mnie informują, obie rozmnażają się zachowując całkowicie lub prawie całkowicie czystość typu. Natomiast dowiaduję się od wicl. W.D. Foxa, że jeśli krzyżuje się białego kaczora z kaczką barwy łupkowej, otrzymuje się zawsze ptaki czarne nakrapiane białą, podobne do okazów dzikiej kaczki piżmowej. Dowiedziałem się od p. Blytha, że mieszańce kanarka ze szczygłem mają prawie zawsze na grzbiecie pióra prążkowane. Prążki te muszą pochodzić od dzikiego przodka kanarka.

Wiemy z rozdziału IV, że tzw. królik himalajski, posiadający śnieżnobiałe futerko oraz czarne uszy, nos, ogon i nogi, rozmnaża się zachowując doskonałą czystość typu. Rasa ta powstała, jak wiadomo, w wyniku połączenia dwu odmian srebrnoszarych królików. Otóż gdy skrzyżowano himalajską króliczkę z samcem barwy piaskowej, urodził się okaz srebrnoszary, co było oczywistym przejawem powrotu do cech jednej z odmian rodzicielskich. Młode króliki himalajskie rodzą się zasadniczo śnieżnobiałe, czarne zaś znamiona występują u nich dopiero po pewnym czasie. Niekiedy jednak przychodzą na świat młode himalajczyki barwy srebrnoszarej o jasnym odcieniu, lecz barwa ta prędko zanika, a więc we wczesnym okresie życia mamy tutaj do czynienia ze śladami powrotu do cech odmian rodzicielskich, niezależnymi od niedawnego krzyżowania.

W rozdziale III wykazano, że dawniej niektóre rasy bydła w bardziej odludnych częściach W. Brytanii miały maść białą, ale czarne uszy i że podobne umaszczenie posiada zarówno bydło trzymane dziś w stanie półdzikim w niektórych parkach, jak i zupełnie dziedziczące w dwu odległych od siebie częściach świata. Otóż p. J. Beasley z Northamptonshire¹, doświadczony hodowca, krzyżował dobrane starannie krowy West Highland z krótkorogimi bykami czystej rasy. Byki były czerwone, czerwono-białe lub ciemnoszare, krowy Highland zaś miały bez wyjątku maść czerwoną przechodzącą w odcień jaśniejszy lub żółtawy. Tymczasem znaczna ilość potomstwa (p. Beasley zwraca na to szczególną uwagę jako na coś ciekawego) była biała lub biała z czerwonymi uszami. Ponieważ żadne z rodziców nie było białe oraz obydwójce należeli do czystych ras, jest rzeczą bardzo prawdopodobną, iż u potomstwa w następstwie skrzy-

¹ „Gard. Chron. and Agricult. Gazette”, 1866, s. 528.

zowania nastąpił powrót do maści jednej z form wyjściowych dla ras rodzicielskich lub też do ubarwienia jakiejś dawnej rasy półdzikiej. Do tej samej grupy zjawisk należy może również fakt następujący. Krowy w stanie naturalnym mają słabo rozwinięte wymiona i nie dają nawet w przybliżeniu tyle mleka, co nasze zwierzęta udomowione. Otóż są pewne powody, aby przypuszczać¹, że zwierzęta wyhodowane ze skrzyżowania dwóch doskonałych mlecznych ras, jak np. rasa Alderney i krótkoroga, są często pod tym względem bezwartościowe.

W rozdziale poświęconym koniom przytoczyłem argumenty na rzecz poglądu, że pierwotny szczeniec posiadał pręgi i był maści gniadej, przy czym podałem szczegóły świadczące o tym, że we wszystkich częściach świata pojawiają się często u koni ciemne pręgi bądź na grzbiecie, bądź na nogach lub łopatkach — gdzie są czasem podwójne lub potrójne — a niekiedy nawet na pysku i tułowiu, i to u koni wszystkich ras i maści. Najczęściej jednak pojawiają się pręgi u różnych rodzajów koni maści gniadej. Niekiedy widać je wyraźnie u źrebiąt, u których w miarę wzrostu znikają. Otóż maść gniada i pręgi są przekazywane w silnym stopniu potomstwu, gdy konia posiadającego te cechy krzyżuje się z innym. Nie udało mi się jednak dowiedzieć, że ze skrzyżowania dwu odrębnych ras, z których żadna nie posiadała takiej maści, z reguły powstają przegowane gniadosze, choć czasem to się zdarza.

Pręgi spotykamy także, i to często, na nogach osła, co również można uważać za atawistyczny powrót do dzikiej formy rodzicielskiej, mianowicie do abisyńskiego *Equus taeniopus*², który posiada takie właśnie pręgi. U naszego domowego zwierzęcia pręgi na łopatkach są niekiedy podwójne albo rozwidłone przy końcu, podobnie jak u niektórych gatunków zebra. Mamy przy tym dane, że młode osły mają na nogach wyraźniejsze pręgi niż dorosłe, ale, podobnie jak to było z koniem, nie zebrałem i w tym wypadku wyraźnych dowodów na potwierdzenie przypuszczenia, że krzyżowanie ras o różnej maści prowadzi do pojawienia się pręg.

Rozpatrzmy teraz wyniki krzyżowania konia z osłem. Chociaż w Anglii muły nie są ani w przybliżeniu tak liczne jak osły, widziałem mimo to dużo tych zwierząt z przegami na nogach i na innych częściach ciała, znacznie wyraźniejszymi niż u obu form rodzicielskich. Muły takie mają zwykle jasną maść i można by je nazwać płowymi gniadoszami. Pręga łopatkowa była w jednym wypadku głęboko rozwidłona przy końcu, a w innym podwójna, jakkolwiek złączona pośrodku. Pan Martin³ zamieszcza rycinę przedstawiającą hiszpańskiego muła posiadającego na nogach silne pręgi jak zebra, i pisze, że u mułów przejawia się szczególna skłonność do występowania pręg na nogach. Zdaniem Roulina⁴ także w Ameryce Południowej pręgi na nogach są częstsze i wyraźniejsze u muła niż u osła. Podobnie w Stanach Zjednoczonych, jak to stwierdza w odniesieniu do mułów p. Gosse⁵, „wielka liczba (tych zwierząt), może dziewięć na dziesięć, ma nogi opasane poprzecznymi ciemnymi przegami”.

¹ Ibidem, 1860, s. 343. Miło mi stwierdzić, że tak doświadczony hodowca bydła, jak p. Willoughby Wood („Gard. Chron.”, 1869, s. 1216), zgadza się z moim poglądem, że krzyżowanie prowadzi do atawizmu.

² Sclater w „Proc. Zool. Soc.”, 1862, s. 163.

³ „History of the Horse”, s. 212.

⁴ „Mém. présentés par divers Savants à l'Acad. Royale”, 1835, t. VI, s. 338.

⁵ „Letters from Alabama”, 1859, s. 280.

Przed wielu laty widziałem w ogrodzie zoologicznym ciekawy okaz potrójnego mieszańca, potomka cisawej klaczy krytej mieszańcem osła i klaczy zebry. Zwierzę to nie posiadało w starszym wieku żadnych pręg, ale superintendent ogrodu zapewnił mnie, że za młodu miało wyraźne pręgi na łopatkach oraz słabe pręgi na bokach tułowia i na nogach. Wspominam o tym wypadku, gdyż stanowi on dobry przykład, że pręgi występują dużo wyraźniej u zwierząt młodszych niż u starszych.

Ponieważ zebra ma tak wyraźnie pręgowane nogi, można się spodziewać, że mieszańce tego zwierzęcia i pospolitego osła powinny mieć nogi w pewnym stopniu pręgowane. Z rycin zamieszczonych w pracy „Knowsley Gleanings” dra Graya, a jeszcze bardziej z rycin podanych przez Geoffroy i F. Cuviera¹ widać, że takie mieszańce mają znacznie wyraźniejsze pręgi na nogach niż na reszcie ciała, co można wytłumaczyć tylko tym, że w powstawaniu tej cechy u mieszańcowego potomstwa współdziała siła atawizmu ze strony osła.

Kwagga posiada pręgi na całej przedniej części ciała podobnie jak zebra, nie ma ich jednak na nogach lub co najwyżej tylko ślady. Tymczasem u słynnego mieszańca wyhodowanego przez lorda Mortona², a pochodzącego od kasztanowatej, prawie czystej krwi klaczy arabskiej i ogiera kwaggi pręgi były „silniejsze i ciemniejsze niż na nogach kwaggi”. Ta sama klacz, kryta potem karym ogierem Arabem, urodziła dwa źrebce, które — jak wspomniałem poprzednio — miały wyraźne pręgi na nogach, a jeden z nich także na szyi i na tułowiu.

*Equus indicus*³ posiada pręgę grzbietową, nie ma pręg na łopatkach i nogach, lecz ślady tych pręg można niekiedy zobaczyć nawet u dojrzałych osobników⁴. Pułkownik G. Poole, który miał wiele sposobności do obserwacji, donosi mi, że u młodego osobnika zaraz po urodzeniu głowa i nogi są często pręgowane, ale pręgi na łopatkach nie są tak wyraźne jak u osła domowego. Wszystkie te pręgi, z wyjątkiem grzbietowej, zanikają bardzo prędko. Natomiast mieszaniec wyhodowany w Knowsley⁵ z samicy tego gatunku krytej samcem osła domowego miał wszystkie cztery nogi bardzo wyraźnie poprzecznie pręgowane, a prócz tego trzy krótsze pręgi na każdej łopatce, a nawet kilka na pysku jak u zebry! Dr Gray pisze mi, że widział podobnie pręgowanego drugiego mieszańca tego samego pochodzenia.

Fakty te dowodzą, że krzyżowanie rozmaitych gatunków *Equus* wzmacnia wyraźnie skłonność do pojawiania się pręg na różnych częściach ciała, a zwłaszcza na nogach. Ponieważ nie wiemy, czy pierwotny przodek tego rodzaju był zwierzęciem pręgowanym, można tylko przypuszczać, że zjawisko to zawdzięczamy atawizmowi. Biorąc jednak

¹ „Hist. Nat. des Mammiferes”, 1820, t. I.

² „Philosoph. Transact.”, 1821, s. 20.

³ Scater w „Proc. Zool. Soc.”, 1862, s. 163. Gatunek ten, to Ghor-Khur z półn. zach. Indii. Nazywano go często *Hemionus* Pallasa. Por. także znakomity artykuł Blytha w „Journ. of Asiatic Soc. of Bengal”, 1860, t. XXVIII, s. 229.

⁴ Inny gatunek dzikiego osła, właściwy *E. hemionus*, czyli Kiang, który zasadniczo nie ma pręg na łopatkach, czasami podobno je posiada; są one wtedy podwójne, podobnie jak u konia i osła. Por. cytowany już artykuł Blytha oraz inny, ogłoszony w „Indian Sporting Review”, 1856, s. 320; także pułk. Hamilton Smith w „Nat. Library Horses”, s. 318 i „Dict. Class. d'Hist. Nat.”, t. III, s. 563.

⁵ Rycina w „Gleanings from the Knowsley Menageries” dra J. E. Graya.

pod uwagę dużo niewątpliwych wypadków, w których rozmaitej barwy znamiona pojawiały się jako wynik atawizmu u mieszańców gołębi, kur, kaczek itd., wielu z nas musi dojść do wniosku, że to samo odnosi się i do rodzaju *Equus*, że więc w tym wypadku praojciec grupy musiał mieć pręgi na nogach, łopatkach, pysku, a może i na całym ciele jak zebra. Ostatnio prof. Jaeger podał interesujący przykład dotyczący świń¹. Krzyżował on rasę japońską ze zwykłą świną niemiecką. Potomstwo miało cechy pośrednie. Gdy zaś mieszańca skrzyżował znów ze świną japońską, uzyskał w potomstwie okaz podobny najzupełniej do dzika — miał on długi ryj, sterczące uszy i pręgi na grzbiecie. A trzeba pamiętać, że warchlaki rasy japońskiej mają krótki ryj, wyraźnie zwisające uszy i nie mają pręg.

Podobna tendencja do pojawiania się dawno utraconych cech przejawia się u mieszańców nawet w dziedzinie instynktów. Są np. pewne rasy kur, które nazwano „wiecznymi nioskami”, bo zatraciły instynkt wysiadywania jaj i wysiadują je tak rzadko, że w książkach o drobiu czytałem specjalne wzmianki o tym, że niektóre kwoki owych ras zabrały się wreszcie do wysiadywania². A przecież pierwotny gatunek musiał na pewno dobrze wysiadywać jaja, gdyż u ptaków żyjących na swobodzie nie ma chyba silniejszego instynktu. Otóż zanotowano tyle wypadków, w których krzyżowane potomstwo dwu ras nie wysiadujących jaj posiadało ten instynkt w wysokim stopniu, że ponowne jego przejawianie się musimy przypisać atawizmowi wywołanemu krzyżowaniem. Jeden z autorów posuwa się nawet tak daleko, że pisze: „krzyżowanie dwu odmian nie wysiadujących jaj daje prawie zawsze kurę — mieszańca, która kwocze i wysiaduje z wielką wytrwałością”³. Inny autor przytoczywszy pewien zastanawiający

¹ Darwin'sche Theorie und ihre Stellung zur Moral und Religion”, s. 85.

² Wypadki takie w odniesieniu do kur hiszpańskich i polskich podano w „Poultry Chron.”, 1855, t. III, s. 477.

³ Pan Tegetmeier w „The Poultry Book”, 1866, s. 119, 163. Autor, napomykając o zasadzie dwóch wartości ujemnych („Journal of Hort.”, 1862, s. 325), podaje, że wyhodowano dwa lęgi kurcząt w wyniku skrzyżowania hiszpańskiego koguta i srebrzystej prądkowanej kury hamburskiej, pary, w której żadna ze stron nie należała do rasy wysiadującej jaja, przy czym aż siedem spośród ośmiu kur z obu lęgów „wykazało doskonałą wytrwałość w wysiadywaniu”. Wiel. E. S. Dixon („Ornamental Poultry”, 1848, s. 200) pisze, że kurczęta pochodzące ze skrzyżowania złotej i czarnej kury polskiej „są dobrymi i wytrwałymi w wysiadywaniu ptakami”. Pan B. P. Brent donosi mi ponadto, że wyhodował kilka dobrych kwok ze skrzyżowania rasy polskiej i prądkowanej hamburskiej. W „Poultry Chron.”, t. III, s. 13 mówi się wreszcie jako o „przykładnej matce” o ptaku pochodzącym ze skrzyżowania hiszpańskiego koguta rasy niewysiadującej i wysiadującej kury kochinchinki. Z drugiej strony czytamy o wypadku („Cottage Gardener”, 1860, s. 388), że kokoszka, której rodzicami byli hiszpański kogut i czarna kura polska, nie chciała wysiadywać jaj.

2 — Zmienność zwierząt i roślin, cz. II

przykład pisze, że zjawisko to można wytłumaczyć jedynie zasadą „dwu wartości ujemnych, które dają dodatnią”. Nie można jednak twierdzić, jakoby kokoszki otrzymane ze skrzyżowania dwu niewysiadujących ras zawsze odzyskiwały utracony instynkt, podobnie jak nie można mówić, że krzyżowane kury czy gołębie zawsze odzyskują czerwone czy niebieskie upierzenie swych przodków. Wyhodowałem kilka kurcząt z polskiej kury i hiszpańskiego koguta (ras niewysiadujących) i żadna z kokoszek nie wykazywała początkowo utraconego instynktu, co wyglądało na zadziwiający wyjątek od wyżej wypowiedzianej reguły; jedna z nich jednak, jedyna, którą pozostawiono przy życiu, usiadła w trzecim roku na jajach i wyprowadziła stadko kurcząt. W tym wypadku mamy do czynienia z przejawem pierwotnego instynktu w późniejszych latach życia osobnika, a więc ze zjawiskiem analogicznym do okolicznościowego występowania w starszym wieku czerwonego upierzenia *Gallus bankiva* u kur krzyżowanych i czystych ras.

Przodkowie wszystkich naszych zwierząt domowych mieli oczywiście kiedyś dzikie usposobienie. Otóż gdy jakiś udomowiony gatunek skrzyżuje się z innym, obojętnie czy jest to zwierzę domowe czy tylko oswojone, wówczas mieszańce są nieraz tak dzikie, iż całe zjawisko można wyjaśnić jedynie tym, że krzyżowanie wywołało u nich częściowo powrót do pierwotnego usposobienia. Hr. Powis sprowadził raz z Indii kilka sztuk garbatego całkowicie udomowionego bydła i krzyżował je z angielskimi rasami, należącymi do odrębnego gatunku. Mieszańcowe potomstwo okazało się dziwnie dzikie, o czym powiedział mi rządca, chociaż nie pytałem go o to wcale. Dzik europejski i udomowiona świnia chińska są prawie na pewno gatunkowo różne. Otóż sir F. Darwin skrzyżował świnie tej ostatniej rasy z dzikim alpejskim odyńcem, który stał się niezwykle łagodny po oswojeniu, a młode — mimo posiadania półudomowionej krwi w swych żyłach — były „nadzwyczajnie dzikie w zamknięciu i nie chciały jeść pomyj jak nasze pospolite świnie angielskie”. Kapitan Hutton krzyżował w Indiach zwykłą kozę z dziką kozą z Himalajów i opowiadał mi, jak niespodziewanie dzikie było uzyskane potomstwo. Pan Hewitt, który ma wielkie doświadczenie w krzyżowaniu oswojonych bażantów z kurami należącymi do pięciu ras, podaje „niezwykłą dzikość”¹ jako cechę wszystkich mieszańców, chociaż ja sam spotkałem wyjątek od tej reguły. Pan S. J. Salter², który wyhodował dużo mieszańców kury bantamskiej i koguta *Gallus*

¹ „The Poultry Book” Tegetmeiera, 1866, s. 165, 167.

² „Natural Hist. Review”, kwiecień 1863, s. 277.

sonneratii, stwierdza, że wszystkie były „niezwykle dzikie”. Pan Waterton¹ wyhodował kilka dzikich kaczek z jaj wysiedzianych przez pospolitą kaczkę, a następnie pozwolił młodym krzyżować się swobodnie zarówno między sobą, jak i z oswojonymi kaczkami. Potomstwo okazało się „na pół dzikie, na pół oswojone; ptaki przychodziły do okien po pokarm, ale przejawiały ciągle bardzo wyraźną płochliwość”.

Natomiast muły, mieszańce konia i osła, nie są na pewno wcale dzikie, ale za to są znane z uporu i narowów. Pan Brent, który krzyżował kanarki z wieloma rodzajami łuszczaków, nie zauważył również, jak mnie informuje, żadnych objawów większej dzikości mieszańców, lecz p. Jenner Weir, który ma jeszcze większe doświadczenie, jest przeciwnego zdania. Twierdzi on, że czyżyka najłatwiej ośwoić ze wszystkich łuszczaków, jednak jego mieszańce są w młodości tak dzikie, jak ptaki świeżo złowione i często giną podczas ciągłych prób ucieczki. Wiem ponadto od trzech osób, które chowały mieszańce otrzymywane często ze skrzyżowania kaczki pospolitej i piżmowej, że ptaki te nie przejawiały żadnego rysu dzikości. A jednak p. Garnett² zauważył u samic takich mieszańców „skłonność do wędrówek”, której nie wykazują wcale kaczki pospolite i piżmowe. W Europie czy Azji, z wyjątkiem, jak twierdzi Pallas, okolic Morza Kaspijskiego, nie znamy wypadku, żeby kaczka piżmowa wymknęła się kiedy na swobodę i zdziczała. Jeżeli chodzi o pospolitą kaczkę, to dziczeje ona tylko czasami w okolicach, gdzie są duże jeziora i bagna. W każdym razie zanotowano dużo wypadków³, kiedy ustrzelono w całkowicie dzikim stanie mieszańce owych dwu kaczek, chociaż jest ich tak mało w porównaniu z liczbą ptaków czystej rasy obu gatunków. Trudno przypuścić, żeby któryś z tych mieszańców mógł zdzićzeć dlatego, że pochodził ze skrzyżowania kaczki piżmowej z prawdziwą dziką kaczką; skrzyżowanie takie bez wątpienia nigdy nie nastąpiło w Ameryce Północnej. Musimy więc dojść do wniosku, że to wskutek atawizmu omawiane mieszańce nabyły z powrotem zarówno dzikości, jak i odzyskały zdolność lotu.

Ostatnie fakty przypominają nam spostrzeżenia czynione tak często

¹ „Essays on Nat. Hist.”, s. 197.

² Podaje to p. Orton w swej „Physiology of Breeding”, s. 12.

³ Pan E. de Selys-Longchamps wspomina („Bulletin Acad. Roy. de Bruxelles”, t. XII, nr 10) ponad siedem wypadków ustrzelenia takich mieszańców w Szwajcarii i Francji. Pan Deby twierdzi („Zoologist”, 1845—46, t. V, s. 1254), że zabito kilka podobnych ptaków w różnych okolicach Belgii i półn. Francji. Audubon („Ornitholog. Biography”, t. III, s. 168) pisząc o tych mieszańcach powiada, że w Ameryce Północnej „od czasu do czasu uciekają i dziczeją w zupełności”.

przez podróżników w różnych stronach świata na temat wyrażania się i dzikiego usposobienia krzyżowanych ras ludzkich. Nikt nie zaprzeczy, że było wielu bardzo dobrych i łagodnych Mulatów, trudno też znaleźć bardziej dobrodusznym i miłym ludzi od mieszkańców wyspy Chiloe pochodzących z przekrzyżowania Indian z Hiszpanami. Z drugiej jednak strony wiele lat temu, zanim jeszcze zacząłem zastanawiać się nad tym zagadnieniem, uderzył mnie fakt, że w Ameryce Południowej ludzie pochodzący ze skomplikowanego wymieszania się Murzynów, Indian i Hiszpanów rzadko tylko mają miły wyraz twarzy; nie wiem zresztą, czemu to przypisać¹. Livingstone — a trudno o bardziej wiarygodny autorytet — wspomniawszy o pewnym mieszkańcu znad Zambezi, którego Portugalczycy opisywali jako wyjątkowego, nieludzkiego okrutnika, mówi: „Trudno wytłumaczyć, dlaczego tacy mieszkańcy jak on są daleko okrutniejsi od Portugalczyków, ale rzecz sama nie ulega wątpliwości”. Jeden z tamtejszych mieszkańców wyraził się wobec Livingstone’a: „Bóg stworzył białych i Bóg stworzył czarnych, ale mieszkańców stworzył sam czart”². Kiedy skrzyżują się dwie nisko rozwinięte rasy ludzkie, potomstwo ich, jak się zdaje, jest zupełnie złe. I tak Humboldt, człowiek szlachetnego serca, który nie żywił wobec niższych ras żadnych przesądów tak częstych dzisiaj w Anglii, mówi w ostrych słowach o złym i dzikim usposobieniu Zambosów, mieszkańców Indian i Murzynów. Sąd taki wypowiadali również rozmaici inni obserwatorzy³. Z przytoczonych faktów można by wysnuć wniosek, że zwyrodnienie wielu mieszkańców można tłumaczyć częściowo powrotem do pierwotnego dzikiego stanu, wywołanym przez krzyżowanie, mimo że główną rolę grają nie sprzyjające warunki moralne, w jakich zwykle ludzie ci wychowywali się.

ZESTAWIENIE BEZPOŚREDNICH PRZYCZYN ATAWIZMU

Kiedy u zwierząt lub roślin należących do czystej rasy pojawiają się z powrotem dawno utracone cechy, gdy więc na przykład pospolity osioł rodzi się z pręgami na nogach, gdy czystej krwi czarne lub białe gołębie wydają na świat łupkowoniebieskie młode albo gdy uprawny bratek o dużych, okrągłych kwiatach wyda siewkę z kwiatami małymi i wydłużonymi, wtedy nie umiemy zgoła podać żadnej bezpośredniej przyczyny tego zja-

¹ „Journal of Researches”, 1845, s. 71.

² Expedition to the Zambezi”, 1865, s. 25, 150.

³ Dr P. Borca o „Hybridity in the Genus Homo”, przekład ang., 1864, s. 39.

wiska. Jeżeli chodzi o dziedziczenie u zwierząt, skłonności atawistyczne istniejące u nich bez wątpienia — jakkolwiek czasem znacznie je przeceniano — są niekiedy do pewnego stopnia zrozumiałe. Na przykład zdziczałe świny są narażone na działanie zmiennej pogody, co sprzyja prawdopodobnie bujniejszemu rozwojowi szczeciny, jak to się zresztą dzieje z włosiem innych udomowionych zwierząt, a wskutek korelacji wykształcają się także potężniejsze kły. Nie można jednak przypisywać ponownego pojawienia się barwnych podłużnych pręg u młodych zdziczałych świń bezpośredniemu wpływowi warunków zewnętrznych. W tym wypadku i w wielu innych możemy tylko powiedzieć, że zmienione warunki życia przypuszczalnie pobudzają tkwiące czy utajone w gatunku skłonności do powrotu do stanu pierwotnego.

W jednym z następnych rozdziałów wykazę, że położenie kwiatów na szczycie osi oraz sposób ułożenia nasion wewnątrz torebki może wywoływać skłonności atawistyczne, co prawdopodobnie zależy od ilości soków czy pokarmu otrzymywanych przez pączki kwiatowe i nasiona. Również położenie pączków bądź na gałązkach, bądź na korzeniach decyduje, jak to wykazałem przedtem, o przekazywaniu potomstwu właściwych cech odmiany lub też o powrocie do poprzedniego stanu.

Mówiliśmy ostatnio, że gdy skrzyżuje się dwie rasy lub dwa gatunki, wówczas występuje u potomstwa bardzo wyraźna skłonność do pojawiania się dawno utraconych cech, jakich nie było u żadnego z rodziców ani też u najbliższych przodków. Gdy więc połączy się dwa białe czy dwa czerwone lub dwa czarne gołębie dobrze utrwalonych ras, wówczas potomstwo odziedziczy prawie na pewno ubarwienie rodziców, jeśli natomiast skrzyżuje się dwa ptaki odmiennej barwy, to przeciwstawne sobie siły dziedziczności zobojętniają się prawdopodobnie nawzajem, a tkwiąca w obu rodzicach skłonność do wydawania łupkowoniebieskiego potomstwa uzyskuje przewagę. Podobnie rzecz się ma w kilku innych wypadkach. Kiedy znowu skrzyżuje się np. osła z *E. indicus* lub z koniem, a więc ze zwierzętami nie posiadającymi pręgowanych nóg, i otrzyma się mieszańce mające widoczne pręgi na nogach, a nawet na pyskach, wówczas wszystko, co można powiedzieć, sprowadza się do przypuszczenia, że tkwiąca w nich siła atawizmu rozwija się wskutek jakiegoś wstrząsu w organizmie wywołanego krzyżowaniem.

Dużo pospolitsza jest inna forma atawizmu, niemal powszechna u potomstwa istot krzyżowanych, a mianowicie powrót do cech właściwych jednej z form rodzicielskich. W większości wypadków krzyżowane po-

tomstwo w pierwszym pokoleniu jest niemal pośrednie pomiędzy obu rodzicami, wnuki zaś i następne pokolenia powracają ciągle, w mniejszym lub większym stopniu, do wyglądu jednego lub dwu swych przodków. Niektórzy autorzy twierdzili, że mieszańce międzygatunkowe i międzyodmianowe posiadają wszystkie cechy obojga rodziców, ale nie złane razem w jedno, lecz zmieszane w różnych proporcjach w różnych częściach ciała, czyli że, jak się wyraził Naudin¹, mieszaniec jest jak gdyby żywą mozaiką, w której oko nasze nie umie rozróżnić niezgodnych elementów wskutek zupełnego ich wymieszania. Nie ulega wątpliwości, że jest to w pewnym sensie słuszne, niekiedy bowiem, np. u mieszańca, składniki obu gatunków rozdziela się i przejawiają w różnych segmentach tego samego kwiatu czy owocu dzięki wzajemnemu przyciąganiu lub powinowactwu, przy czym taka segregacja zachodzi zarówno przy rozmnażaniu przez pączki, jak i z nasion. Naudin uważa dalej, że segregacja dwu składników czy treści gatunkowych dokonuje się szczególnie łatwo w substancji rozrodczej męskiej i żeńskiej, co — zdaniem tego uczonego — tłumaczy powszechną skłonność do atawizmu u kolejnych pokoleń mieszańców. Byłoby to naturalnym skutkiem połączenia się pyłku z zalążkiem, w których to tworach składniki tego samego gatunku spotkałyby się dzięki wzajemnemu powinowactwu. Jeżeli natomiast pyłek, który zawiera składniki jednego gatunku, złączy się przypadkiem z zalążkami mieszczącymi w sobie elementy drugiego gatunku, to utrzyma się nadal stan pośredni, czyli mieszan, i atawizm nie wystąpi. Ale, zdaje mi się, byłoby poprawniej powiedzieć, że składniki obu gatunków rodzicielskich znajdują się u każdego mieszańca w dwojakim stanie: zupełnego wymieszania i całkowitego rozdziału. Jak to jest możliwe oraz co może przypuszczalnie oznaczać termin: treść gatunkowa czy składnik gatunkowy, spróbuję wyłożyć w rozdziale o hipotezie pangenety.

Z punktu widzenia hipotezy Naudina, tak jak ją przedstawił ten uczoney, nie można jednak wytłumaczyć ponownego pojawiania się cech dawno utraconych wskutek zmienności, nie można również na jej podstawie wytłumaczyć faktu, że rasy czy gatunki, które w jakimś odległym okresie uległy skrzyżowaniu z pewną odrębną formą i zatraciły od tego czasu wszelkie ślady skrzyżowania, wydają niekiedy osobnika powracającego do cech formy krzyżowanej, czego przykładem może być praprawnuk pointerki Safony. Najprostszy wypadek atawizmu, a mianowicie powrót mie-

¹ „Nouvelles Archives du Muséum”, t. I, s. 151.

szańca międzygatunkowego czy międzyodmianowego do cech dziadków, powiązany jest niemal doskonałym szeregiem ogniów ze skrajnym wypadkiem, w którym czysta rasa odzyskuje ponownie właściwości utracone od wielu pokoleń. Można z tego wyciągnąć wniosek, że wszystkie te zjawiska musi łączyć z sobą jakaś wspólna więź.

Gärtner uważał, że skłonności do powrotu ku formom rodzicielskim przejawiają tylko te mieszańce roślinne, które są bardzo mało płodne. Trudno nie ufać tak znakomitemu badaczowi, sędzę jednak, że twierdzenie to jest błędne, wynika bowiem prawdopodobnie z natury badanych przez niego rodzajów, skoro on sam przyznaje, iż skłonność ta jest różna u rozmaitych rodzajów. Twierdzeniu temu przeczą też bezpośrednio spostrzeżenia Naudina oraz znany powszechnie fakt, że doskonale płodne mieszańce międzyodmianowe wykazują tę skłonność w wysokim stopniu, w wyższym nawet, jak to przyświadcza sam Gärtner, niż mieszańce międzygatunkowe¹.

Gärtner powiada dalej, że atawizm rzadko występuje u mieszańców roślin wyhodowanych z gatunków, które nie były uprawiane, natomiast jest zjawiskiem częstym u roślin od dawna uprawianych. Twierdzenie to wyjaśnia pewną ciekawą sprzeczność. Maksymilian Wichura², który zajmował się wyłącznie nigdy nie uprawianymi wierzbami, nie stwierdził u nich w ogóle występowania atawizmu, więc podejrzewa nawet tak starannego w swych badaniach Gärtnera, że nie zabezpieczył on należycie swoich mieszańców przed pyłkiem rodzicielskiego gatunku. Natomiast Naudin, który eksperymentował głównie na dyniowatych i innych roślinach uprawnych, podkreśla silniej niż ktokolwiek inny atawistyczne skłonności wszelakich mieszańców. Twierdzenie więc, że naruszenie przez uprawę gatunku rodzicielskiego jest jedną z bezpośrednich przyczyn występowania cech atawistycznych, zgadza się doskonale ze zjawiskiem odwrotnym, kiedy to udomowione zwierzęta i rośliny uprawne nabywają skłonności atawistycznych w stanie zdziczenia. W obu wypadkach organizacja czy ustrój muszą ulec zaburzeniu, jakkolwiek w sposób bardzo odmienny³.

¹ „Bastarderzeugung”, s. 582, 438 itd.

² „Die Bastardbefruchtung... der Weiden”, 1865, s. 23. Co do uwag Gärtnera w tym względzie por. „Bastarderzeugung”, s. 474, 582.

³ Do podobnego wniosku doszedł prof. Weismann w swym bardzo interesującym artykule, w którym omawia zjawisko pojawiania się w obrębie tego samego gatunku motyla różnych form w różnych porach roku („Saison-Dimorphismus der Schmetterlinge”, s. 27, 28). Píše on mianowicie, że każda przyczyna powodująca zaburzenie w organizacji, jak np. działanie na oprzędę wysoką temperaturą lub nawet wstrząsami, wywołuje tendencję do atawizmu.

Wiemy wreszcie, że często pojawiają się na powrót pewne cechy u czystych ras, lecz nie znamy bezpośredniej przyczyny tego zjawiska. Jeśli natomiast rasy takie dziczeją, zjawisko to jest wywołane bezpośrednio lub pośrednio przez zmiany w warunkach ich życia. U ras krzyżowanych samo krzyżowanie prowadzi na pewno zarówno do odzyskiwania dawno utraconych cech, jak i do pojawiania się właściwości pochodzących od obu form rodzicielskich. Zmiana warunków w następstwie hodowli, względne położenie pączków, kwiatów i nasion rośliny, wszystko to, zdaje się, wzmacnia omawianą skłonność. Zjawiska atawizmu mogą występować zarówno przy rozmnażaniu przez pączki, jak i przy rozmnażaniu z nasion; przejawiają się one zwykle z chwilą narodzin, niekiedy zaś dopiero w późniejszym wieku. Cechy atawistyczne mogą występować tylko w segmentach czy częściach osobnika. Jest to istotnie cudowne wprost zjawisko, że jakaś istota przychodzi na świat podobna pod względem pewnych swych cech do przodka odległego o dwa, trzy a niekiedy o setki, a nawet tysiące pokoleń. W wypadkach tych mówi się pospolicie, że dziecko dziedziczy takie cechy bezpośrednio od swoich dziadków albo od dalszych przodków, trudno byłoby jednak to pojąć. Przytoczone powyżej fakty stają się natomiast zrozumiałe wówczas, gdy przypuścimy, że każda cecha pochodzi od ojca czy matki, ale że wiele cech istnieje w stanie utajonym u obojga rodziców w ciągu długiego szeregu pokoleń. O tym, jak należy rozumieć utajony stan cech, pomówimy dokładniej w jednym z dalszych rozdziałów, o którym już wspominałem.

CECHY UTAJONE

Muszę jednak wyjaśnić, co to znaczy, że jakieś cechy istnieją w stanie utajonym. Najlepszą ilustracją tego zagadnienia są drugorzędne cechy płciowe. Każda samica nosi w sobie w stanie utajonym wszystkie drugorzędne cechy męskie, podobnie jak każdy samiec ma w sobie w takim samym stanie wszystkie drugorzędne cechy żeńskie; cechy te mogą u obojga rozwinąć się w pewnych okolicznościach. Wiemy np. dobrze, że u wielu ptaków płci żeńskiej, np. u kur, bażancic, kuropatw, pawic, kaczek itp., w starości, wskutek choroby lub po zabiegu operacyjnym, pojawiają się częściowo drugorzędne męskie cechy płciowe danego gatunku. Jeżeli chodzi o bażancice, zauważono, że zdarza się to u nich częściej w pewnych

latach, a rzadziej w innych¹. Pewna kaczka w dziesiątym roku życia przybrała kompletne upierzenie kaczora zarówno zimowe, jak i letnie². Watterton podaje ciekawy wypadek, że kura przestała znosić jaja i uzyskała upierzenie, głos, ostrogi oraz bojowe usposobienie koguta³. W obliczu nieprzyjaciela stroszyła pióra grzywy i zabierała się do walki. Tak więc każda cecha, nawet instynkt i sposób walki, musiały istnieć u tej kury w stanie uspienia tak długo, jak długo działały jej jajniki. Podobnie samicom dwu gatunków jeleni rosną na starość rogi. Hunter podaje, że pewne analogiczne zjawiska występują również u ludzi.

Z drugiej strony wiadomo, że jeśli samce podda się kastracji, to drugorzędne cechy płciowe zanikają u nich w mniejszym lub większym stopniu. Gdy np. dokona się takiej operacji na młodym kogucie, wówczas, jak stwierdza Yarell, ptak ten nie pieje już nigdy, a nadto grzebień, dzwonki i ostrogi nie dorastają u niego do pełnej wielkości, pióra grzywy zaś przybierają wygląd pośredni pomiędzy typowymi piórami tego rodzaju a piórami kury. Notowano wypadki, w których sama niewola, często wpływająca ujemnie na układ rozrodczy, wywoływała podobne zjawiska. Czasem również samce przybierają cechy właściwe tylko samicom. Na przykład kapłon zaczyna wysiadywać jaja i pielęgnować kurczęta, a co ciekawsze — całkiem jałowe samce, mieszańce bażanta i kury, zachowują się w podobny sposób: „Znajdują przyjemność w wykorzystywaniu chwili, kiedy kury zejdą z gniazda, ażeby brać na siebie obowiązek wysiadywania”⁴.

Znakomity obserwator Réaumur⁵ twierdzi, że koguta trzymanego długo w odosobnieniu i ciemności można nauczyć chodzenia około kurcząt. Wydaje wtedy osobliwy głos i zachowuje na całe życie nowo nabyty instynkt macierzyński. Wiele udowodnionych wypadków, w których rozmaite ssaki płci męskiej zaczęły dawać mleko, wskazuje, że szczątkowe

¹ Yarell, „Phil. Transact.”, 1827, s. 268. Dr Hamilton w „Proc. Zool. Soc.”, 1862, s. 23.

² „Archiv. Skand. Beiträge zur Naturgesch.”, t. VIII, s. 397—413.

³ „Essays on Nat. Hist.”, 1838. Analogiczne wypadki z bażanciami podaje Hewitt w „Journal of Horticulture”, 12 lipca 1864, s. 37. I. Geoffroy St.-Hilaire w swych „Essais de Zool. Gén.” („Suites a Buffon”, 1842, s. 496—513) zebrał przykłady podobnych wypadków u 10 różnych rodzajów ptaków. Zdaje się, że Arystoteles wiedział dokładnie o zmianach psychicznych zachodzących u starych kur. Jeśli chodzi o łanie, której wyrosły rogi, por. s. 513.

⁴ „Cottage Gard.”, 1860, s. 379.

⁵ „Art de faire Eclorre” itd., 1749, t. II, s. 8.

gruczoły mleczne samców zachowują właściwe im zdolności w stanie utajonym.

Widzimy więc, że w wielu wypadkach, a może i zawsze, drugorzędne cechy każdej płci istnieją w stanie uspiania czy utajenia u płci przeciwnej, gotowe rozwinąć się w szczególnych okolicznościach. Pozwala nam to zrozumieć, że dobra krowa mleczna może przekazać swe zalety poprzez swoje męskie potomstwo następnym pokoleniom, możemy bowiem z pełnym zaufaniem przyjąć, że u samców każdego pokolenia cechą ta istnieje w stanie utajenia. Odnosi się to do koguta bojowego, który może przekazać męskim potomkom swą odwagę i siłę za pośrednictwem córek. Jeżeli chodzi o ludzi, to wiadomo¹, że takie choroby, jak wysięk w worku mosznowym, a więc ograniczone z natury rzeczy tylko do mężczyzn, mogą być przekazywane poprzez córkę na wnuków chorego osobnika. Wypadki te, jak już zauważyłem na początku tego rozdziału, są możliwie najprostszym przykładem atawizmu, a można je zrozumieć zakładając, że cechy wspólne dziadkowi i wnukowi tej samej płci istnieją, jakkolwiek utajone, w pośrednim ogniwie rodzicielskim płci odmienniej.

Sprawa cech utajonych jest tak ważna (przekonamy się o tym w jednym z dalszych rozdziałów), że podam jeszcze jeden przykład. U wielu zwierząt prawa strona ciała jest rozwinięta inaczej niż lewa. Tak jest u płastugi, u której jedna strona różni się od drugiej grubością, barwą oraz kształtem płetw, a ponadto w miarę wzrostu młodej ryby jedno oko wędruje, jak to opisał Steenstrup, z dolnej powierzchni na górną². Większość płastug nie ma oczu po lewej stronie ciała, nieliczne zaś gatunki nie mają ich po prawej; w obu wypadkach pojawiają się niekiedy „ryby fałszywe”, to jest rozwinięte w przeciwny niż zwykle sposób. Natomiast u *Platessa flesus* jako górna rozwija się raz strona lewa, raz prawa, przy czym oba wypadki występują równie często. U mięczaków brzuchonogich, czyli ślimaków, strony prawa i lewa są zupełnie odmiennie wykształcone. U znacznej większości gatunków występuje prawoskrętność (tylko rzadko zdarzają się wypadki przeciwne), u niewielu regułą jest lewoskrętność, u niektórych zaś odmian *Bulimus* i u wielu *Achatinellae*³ prawo- i lewoskrętność są równie częste. Podam analogiczny przykład z wielkiego kró-

¹ Sir H. Holland, „Medical Notes and Reflections”, wyd. 3, 1855, s. 31.

² Patrz Steenstrup, „Obliquity of Flounders”, „Annals and Mag. of Nat. Hist.”, maj 1865, s. 361. Streściłem podane przez Malma tłumaczenie tego podziwu godnego zjawiska w „Powstawaniu gatunków”, wyd. 6 ang., s. 186.

³ Dr E. von Martens w „Annals and Mag. of Nat. Hist.”, marzec 1866, s. 209.

lestwa *Articulata*. Obie strony *Verruca*¹ są tak dziwnie odmienne, że bez przeprowadzenia starannej sekcji niesłychanie trudno rozpoznać odpowiadające sobie części po przeciwnych stronach ciała, przy tym wydaje się, że zależy od zwykłego przypadku, która ze stron, lewa czy prawa, ulegną tak osobliwym zmianom. Znam poza tym jedną roślinę², której kwiat, zależnie od tego czy wyrasta po jednej, czy po drugiej stronie kwiatostanu, wykazuje odmienną budowę. We wszystkich przytoczonych wypadkach obie strony organizmu są całkowicie symetryczne we wczesnym okresie wzrostu. Otóż ilekroć u osobnika jakiegoś gatunku w niejednakowy sposób rozwija się raz jedna, raz druga strona ciała, możemy wnioskować, że zdolność do analogicznego rozwoju posiada również, jakkolwiek w stanie utajonym, strona ciała nie rozwijająca się w dany sposób. Ponieważ zaś u różnych zwierząt zachodzi czasem tzw. rozwój zwierciadlany, owa utajona zdolność jest prawdopodobnie bardzo pospolita.

Najlepszym, a najprostszym przykładem przejawiania się uśpionych cech są zapewne przytoczone już poprzednio wypadki, w których kurczęta i młode gołębie otrzymane ze skrzyżowania rozmaicie ubarwionych osobników są najpierw ubarwione podobnie do jednego z rodziców, a za rok lub dwa — do drugiego rodzica. Jest rzeczą oczywistą, że w tym wypadku u młodych ptaków istnieje utajona skłonność do zmiany upierzenia. Podobnie rzecz się ma z bezrogimi rasami bydła, u których zdarza się niekiedy, że starszym osobnikom wyrastają małe rogi. Poza tym u czystej rasy czarnych i białych kur bantamskich, jak również u niektórych innych kur pojawiają się czasem w starszym wieku czerwone pióra, charakterystyczne dla gatunku rodzicielskiego. Podam jeszcze nieco inny przykład, w którym w uderzający sposób łączą się utajone cechy obu grup. Pan Hewitt posiadał doskonałą złocistą prążkowaną kurę Sebright³, która zachorowała w starszym wieku na jajniki i uzyskała cechy męskie. Samce tej rasy są podobne we wszystkim do samic z wyjątkiem grzebienia, dzwonków, ostróg i instynktu, można więc było spodziewać się, że chora kura przybierze tylko te cechy męskie, które są właściwe jej rasie. Tymczasem posiadała ona w dodatku pięknie wygięty ogon złożony z sierpowatych piór długości

¹ Darwin, „*Balanidae*”, Ray Soc., 1854, s. 499. Por. także dodatkowe uwagi na temat pozornie kapryśnego rozwoju kończyn tułowiowych po prawej i lewej stronie ciała u wyższych skorupiaków.

² *Mormodes ignea*. Darwin, „*Fertilisation of Orchids*”, 1862, s. 251.

³ „*Journal of Horticulture*”, lipiec 1864, s. 38. Miałem sposobność zbadania tych ciekawych piór dzięki uprzejmości p. Tegetmeiera.

jednej stopy, pióra siodła na lędźwiach oraz grzywę na szyi, a więc ozdoby, które, jak powiada Hewitt, „musiałyby uchodzić u tej rasy za coś okropnego”. Wiemy¹, że rasa Sebright Bantam powstała około roku 1800 ze skrzyżowania najpierw pospolitych bantamek z kurą polską, a następnie z ponownego skrzyżowania mieszańców z rasą Bantam o kurzym ogonie; stosowano przy tym staranną selekcję okazów. Nie ulega więc wątpliwości, że sierpówki, siodło i grzywa, które wystąpiły u starej kury, pochodziły albo od kury polskiej, albo od pospolitej rasy Bantam; prowadzi to do wniosku, że u naszej starej kokoszy znajdowały się w stanie uśpienia od ponad sześćdziesięciu lat i czekały na moment, kiedy choroba jajników pozwoli im się rozwinąć, nie tylko pewne cechy męskie właściwe rasie Sebright Bantam, ale i inne cechy męskie pochodzące od pierwotnych przodków rasy.

Na podstawie tych kilku faktów musimy stwierdzić, że pewne właściwości, uzdolnienia i instynkty mogą istnieć w stanie utajonym w jakimś osobniku, a nawet w kolejnym szeregu osobników, a my nie potrafimy odkryć najmniejszego znaku ich obecności. Gdy potomstwo pochodzące ze skrzyżowania odmiennie ubarwionych ras kur, gołębi czy bydła zmienia na starość barwę, gdy krzyżowany gołąb mewka uzyskuje po trzecim wypierzeniu swój charakterystyczny żabot albo wreszcie, gdy czystej rasy kury bantamskie przybierają częściowo czerwone upierzenie swego praprzodka, wtedy niepodobna wątpić, że cechy te, choć utajone, istniały w osobniku od samego początku, podobnie jak cechy motyla tkwią już w jego gąsienicy. Jeśli więc takie zwierzęta wydadzą potomstwo, zanim uzyskają w starszym wieku swoje nowe właściwości, to jest rzeczą bardzo prawdopodobną, że przekażą je niektórym z potomków; wtedy zaś będzie wyglądało tak, jak gdyby potomkowie ci dziedziczyli swoje cechy po dziadkach albo po jeszcze dalszych przodkach. Będziemy wówczas mieli do czynienia z wypadkiem atawizmu, to jest ponownym pojawieniem się u dziecka jakiejś właściwości odległego przodka, ale właściwości istniejącej faktycznie u rodzica, jakkolwiek utajonej całkowicie w jego młodym wieku. Stąd możemy wnosić śmiało, że tak samo rzecz się ma z różnego rodzaju zjawiskami powrotu do cech choćby nie wiem jak dalekich przodków.

O utajonym istnieniu w każdym pokoleniu wszystkich cech, które mogą przejawiać się wskutek atawizmu, przekonuje również fakt, że w niektórych wypadkach ujawniają się one tylko we wczesnej młodości oraz że częściej

¹ „The Poultry Book” Tegetmeiera, 1866, s. 241.

i wyraziściej występują właśnie we wczesnym wieku, a nie w okresie pełnej dojrzałości osobnika. Stwierdziliśmy, że tak się dzieje z występowaniem pręg na nogach i głowie u rozmaitych gatunków rodzaju *Equus*. Skrzyżowany królik himalajski wydaje czasem potomstwo, które wykazuje powrót do ubarwienia srebrnoszarej rasy rodzicielskiej, a przekonał się, że nawet osobniki czystej rasy mają niekiedy w okresie wczesnej młodości futerko bladoszare. Czarne koty będą na pewno czasem wydawały — wskutek atawizmu — kocięta szaro prążkowane, a u czarnych kociąt z rodowodem dowodzącym długotrwałej czystości rasy¹ można prawie zawsze dostrzec słabe ślady prążków, które później zanikają. Wśród bezrogięgo bydła Suffolk zdarzają się czasem — wskutek atawizmu — zwierzęta z rogami, Youatt zaś² twierdzi, że nawet u bezrogich osobników „we wczesnym wieku można często wymacać zawiązki rogów”.

Niewątpliwie na pierwszy rzut oka może wydawać się rzeczą w najwyższym stopniu nieprawdopodobną, żeby w każdym osobniku we wszystkich pokoleniach koni miała tkwić utajona zdolność i skłonność do wytwarzania pręg, mimo że mogą się one nie przejawiać ani razu w ciągu tysiąca pokoleń; żeby u każdego białego, czarnego czy inaczej ubarwionego gołębia, który przekazywał wiernie swoje ubarwienie przez całe stulecia, mogła istnieć utajona zdolność do wytwarzania niebieskiego upierzenia i pewnych charakterystycznych prążków; żeby u każdego dziecka z rodziny, której przedstawiciele mieli dłonie o sześciu palcach, mogła tkwić zdolność do wytwarzania szóstego palca; przykładów takich można by przytoczyć wiele. Mimo to nie jest to bardziej nieprawdopodobne niż fakt stwierdzony u mnóstwa innych istot organicznych, mianowicie że jakiś bezużyteczny i szczątkowy narząd lub tylko skłonność do wytwarzania takiego narządu jest dziedziczona przez miliony pokoleń. Fakt, że każda świnia domowa zachowuje w ciągu tysięcy pokoleń zdolność i skłonność do wykształcania w odpowiednich warunkach potężnych kłów, nie jest bardziej nieprawdopodobny niż to, że młode cielę zachowało od nieskończonej ilości pokoleń szczątkowe siekacze, które nigdy nie wydostają się z dziąseł.

Przy końcu następnego rozdziału podam streszczenie trzech rozdziałów poprzednich. Tymczasem wobec tego że podawałem dotąd przede wszystkim odosobnione i szczególnie zastanawiające wypadki atawizmu, chciałbym przestrzec czytelnika przed przypuszczeniem, jakoby objawy

¹ Carl Vogt, „Lectures on Man”, przekł. ang., 1864, s. 411.

² „On Cattle”, s. 174.

atawizmu były wywoływane przez jakiś rzadki i przypadkowy zbieg okoliczności. Gdy pojawia się nagle z powrotem jakaś cecha utracona od setek pokoleń, wówczas niewątpliwie musi wchodzić w grę podobna kombinacja; ale prócz tego jesteśmy ciągle świadkami powrotów potomstwa przynajmniej do cech najbliższych przodków. Zostało to powszechnie stwierdzone u mieszańców międzygatunkowych i międzyodmianowych, a dało się stwierdzić po prostu dzięki różnicy między krzyżowanymi formami, pozwalającej odkryć z łatwością podobieństwo potomstwa do dziadków albo do jeszcze dalszych przodków. Jak wykazał p. Sedgwick, atawizm jest także prawie niezmienną regułą przy dziedziczeniu pewnych chorób. Musimy stąd wysnuć wniosek, że skłonność do tej szczególnej formy przekazywania cech jest integralną częścią ogólnego prawa dziedziczności.

POTWORNOSCI

Wiele potwornych struktur i mniejszych anomalii przypisują wszyscy zahamowaniu w rozwoju, tj. zachowaniu się stanu zarodkowego. Występowania jednak wielu potworności nie można w ten sposób wyjaśnić, pojawiają się bowiem niekiedy struktury, których śladu nie można odkryć u zarodka, a które istnieją u innych członków tej samej klasy zwierząt czy roślin. Wypadki te należy, zdaje się, przypisywać słusznie atawizmowi. Nie będę jednak tutaj do nich powracał, gdyż omówiłem je, jak mogłem najdokładniej, w moim „Pochodzeniu człowieka” (rozdz. I, wyd. 2).

Jeżeli kwiaty, które mają zasadniczo budowę grzbiecistą, stają się promieniste, czyli peloryczne, botanicy uważają zwykle taką zmianę za powrót do stanu pierwotnego. Ale dr Maxwell Masters¹, który doskonale omówił to zagadnienie, powiada, że gdy np. wszystkie działki kielicha jakiegoś *Tropaeolum* są zielone i jednakowego kształtu, a więc nie stają się barwne i jedna z nich nie wydłuża się w ostrogę albo gdy wszystkie płatki korony jakiejś lniczy (*Linaria*) są proste i jednakowe, to w takich wypadkach można dopatrywać się zwykłego zahamowania rozwoju, ponieważ u kwiatów tych wszystkie narządy są symetryczne w najwcześniejszym okresie życia. Zahamowane w tym stadium rozwoju nie mogłyby stać się asymetryczne. Gdyby zaś zahamowanie nastąpiło w jeszcze wcześniejszej fazie rozwojowej, otrzymalibyśmy w wyniku zwykły pęk

¹ „Nat. Hist. Review”, kwiecień 1863, s. 258. Por. także jego wykład w Royal Institution, 16 marca 1860. Na ten sam temat p. Moquin-Tandon, „Éléments de Teratologie”, 1841, s. 184, 352. Dr Peyritsch zebrał dużą liczbę interesujących przykładów; patrz Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch., Wien, t. LX, a szczególnie t. LXVI, 1872, s. 125.

zielonych liści i nikt prawdopodobnie nie widziałby w tym objawu atawizmu. Dr Masters nazywa tego rodzaju zjawiska pelorią regularną. Natomiast gdy wszystkie odpowiadające sobie części przybierają jednakową formę nieregularności, np. gdy wszystkie płatki lniczy wydłużają się w ostrogi, zjawisko to nazywa się pelorią nieregularną. Nie mamy rzeczywiście prawa przypisywać tych ostatnich zjawisk atawizmowi, dopóki nie będzie można wykazać z dostateczną pewnością, że np. forma wyjściowa rodzaju *Linaria* miała wszystkie płatki opatrzone ostrogami, gdyż zmiana tego rodzaju mogła być wynikiem rozszerzania się anormalności struktury zgodnie z prawem, które będą omawiał w jednym z dalszych rozdziałów, a które głosi, że części homologiczne zwykle zmieniają się w jednakowy sposób. Ponieważ oba rodzaje pelorii występują często u tego samego osobnika *Linaria*¹, wynikałoby stąd, że pozostają one prawdopodobnie w ścisłym związku. Ale na podstawie teorii, że peloria jest po prostu wynikiem zahamowania rozwoju, trudno zrozumieć, dlaczego narząd zahamowany w rozwoju w bardzo wczesnym okresie wzrostu może zyskać pełną doskonałość funkcjonalną. Dlaczego więc płatek korony, rzekomo zahamowany w rozwoju, może uzyskać świetne barwy i stanowić ochronę dla kwiatu albo dlaczego pręcik mimo rzekomego niedorozwoju potrafi wytwarzać pyłek zdolny do zapłodnienia, bo zdarza się to u wielu pelorycznych kwiatów. Że peloria nie jest skutkiem przypadkowej zmienności, ale jest bądź wynikiem zahamowania rozwoju, bądź objawem atawizmu, możemy wnioskować na podstawie pewnego spostrzeżenia Ch. Morrena², że rodziny, których przedstawiciele mają grzbieciste kwiaty, „powracają często poprzez takie wynaturzenia wzrostu do formy promienistej, natomiast nie obserwujemy nigdy, żeby jakiś kwiat promienisty przybierał kiedy budowę grzbiecistą”.

Niektóre kwiaty stały się prawie na pewno w większym lub mniejszym stopniu peloryczne dzięki atawizmowi, o czym świadczy następujący przykład. *Corydalis tuberosa* ma normalnie jeden z dwu miodników bezbarwny, pozbawiony nektaru i mniejszy o połowę od drugiego, a więc w stanie do pewnego stopnia szczątkowym. Słupek tego kwiatu jest zakrzywiony w kierunku dobrze rozwiniętego miodnika, osłona zaś utworzona z wewnętrznych płatków korony zsuwa się ze słupka i pręcików tylko w jednym kierunku, tak że wówczas gdy pszczoła wysysa nektar z dobrze wykształconego miodnika, znamię i pręciki odsłaniają się i pocierają o ciało owada. Natomiast u roślin niektórych blisko spokrewnionych rodzajów, jak *Dielytra* itp., występują dwa dobrze wykształcone miodniki, słupek jest prosty, a osłona może zsuwać się w obie strony zależnie od tego, z którego miodnika pszczoła w danej chwili wysysa. Otóż badałem kilka kwiatów *Corydalis tuberosa*, w których oba miodniki były jednakowo wykształcone i zawierały nektar, co można by uważać za ponowny rozwój częściowo szczątkowego narządu. Jednak równocześnie z tym słupek stał się prosty, osłona zaś uzyskała zdolność zsuwania się w obie strony, tak że kwiaty uzyskały doskonałą i tak dobrze przystosowaną do zapylania za pośrednictwem owadów budowę jak u rodzaju *Dielytra* i roślin z nim spokrewnionych. Takich wzajemnie do siebie przystosowanych mody-

¹ Verlot, „Des Variétés”, 1865, s. 89; Naudin, „Nouvelles Archives du Muséum”, t. I, s. 137.

² W jego omówieniu niektórych ciekawych pelorycznych kalceolarij, wspomnianym w „Journal of Horticulture” z 24 lutego 1863, s. 152.

fikacji nie można przypisać przypadkowi lub zmienności skorelowanej, lecz musimy w tym widzieć powrót do pierwotnego stanu gatunku.

Peloryczne kwiaty pelargonii mają po pięć pod każdym względem jednakowych płatków. Nie posiadają przy tym miodników, tak że przypominają promieniste kwiaty blisko spokrewnionego rodzaju *Geranium*, z drugiej zaś strony co drugi pręcik jest czasem pozbawiony pylnika, a skrócone nitki występują w stanie szczątkowym, tak że pod tym znowu względem przypominają promieniste kwiaty blisko spokrewnionego rodzaju *Erodium*. Można by stąd wnosić, że peloryczne kwiaty pelargonii powróciły do stanu jakiejś formy pierwotnej, prarodzicielki trzech blisko spokrewnionych rodzajów *Pelargonium*, *Geranium* i *Erodium*.

U pelorycznej formy lwiej paszczy (*Antirrhinum majus*), słusznie nazywanej „cudem”, rurkowate, wydłużone kwiaty różnią się ogromnie od kwiatów pospolitej odmiany: kielich i płatki korony składają się z sześciu jednakowych elementów i mieszczą w sobie sześć równych — zamiast czterech nierównych — pręcików. Jeden z dwu dodatkowych pręcików rozwinął się najwidoczniej z mikroskopijnej brodawki, którą obserwowałem u podstawy górnej wargi kwiatu u 19 badanych przeze mnie okazów lwiej paszczy. Brodawka ta jest szczątkowym pręcikiem, co wynika wyraźnie z różnego stopnia jej rozwoju u mieszańców zwykłego i pelorycznego *Antirrhinum*. Podobnie peloryczny gajowiec żółty (*Galeobdolon luteum*) rosnący w moim ogrodzie miał pięć równych płatków, wszystkie prążkowane jak zwykła dolna warga, a w środku pięć równych, zamiast czterech nierównych pręcików. Według informacji p. R. Keeleya, który przysłał mi tę roślinę, kwiaty jej wykazują wielką zmienność, mają bowiem od czterech do sześciu płatków korony i od trzech do sześciu pręcików¹. Otóż ponieważ członkowie dwu wielkich rodzin, do których należą *Antirrhinum* i *Galeobdolon*, mają zasadniczo kwiaty pięciokrotne, z tym że niektóre części zrastają się ze sobą, a inne zanikają, nie możemy uważać powstawania szóstego pręcika i szóstego płatka w obu wypadkach za objaw atawizmu, podobnie jak nie możemy uważać za takiż objaw występowania nadliczbowych płatków w pełnych kwiatach roślin tych samych dwu rodzin. Natomiast sprawa przedstawia się inaczej, jeśli chodzi o piąty pręcik pelorycznego *Antirrhinum*, bo pręcik ten powstał w wyniku ponownego rozwoju organu szczątkowego zawsze występującego i, zdaje się, obrazuje nam, jeśli chodzi o pręciki, stan kwiatu w jakimś dawnym okresie czasu. Trudno także uwierzyć, żeby pozostałe cztery pręciki oraz płatki mogły po zahamowaniu rozwoju w jakimś bardzo wczesnym zarodkowym stanie osiągnąć pełną doskonałość barwy, budowy i funkcji, gdyby narządy te nie przeszły kiedyś normalnie podobnej historii wzrostu. Dlatego wydaje mi się rzeczą prawdopodobną, że prarodzik rodzaju *Antirrhinum* musiał w jakiejś odległej epoce posiadać pięć pręcików, a całość kwiatu musiała przypominać do pewnego stopnia kwiaty o formach pelorycznych. Dalszym poważnym argumentem przemawiającym za tym, że peloria nie jest tylko zwykłą potwornością, nie mającą żadnego związku z przeszłością gatunku, jest fakt, że tego rodzaju budowa jest zwykle silnie dziedziczna, jak np. u pelorycznych *Antirrhinum* i *Gloxinia*, a czasem również u pelorycznej *Corydalis solida*².

¹ Co do innych przykładów sześciokrotności u kwiatów pelorycznych *Labiatae* i *Scrophulariaceae* patrz Moquin-Tandon, „Téatologie”, s. 192.

² Godron, przedruk z „Mémoires de l'Acad. de Stanislas”, 1868.

Dodam na koniec, że zanotowano wiele przykładów kwiatów nie zaliczanych zwykle do pelorycznych, u których pewne narządy, występujące zwykle w małej liczbie, uległy niezwykle pomnożeniu. Ponieważ takiego pomnożenia nie można uważać ani za skutek zahamowania rozwoju, ani za skutek ponownego rozwoju struktur szczątkowych, bo takich struktur kwiaty te nie posiadają, a dalej — ponieważ te nadliczbowe części wykazują ściślejszy związek danej rośliny z jej krewnymi, możemy, zdaje się, uważać całe zjawisko za powrót do stanu pierwotnego rośliny.

Przytoczone fakty w ciekawy sposób wykazują, jak ściśle są powiązane ze sobą pewne stany anormalne: zahamowanie rozwoju, w wyniku którego pewne części pozostają w stanie szczątkowym lub zupełnie zanikają; ponowny rozwój części znajdujących się obecnie w stanie mniej lub bardziej szczątkowym oraz ponowne pojawienie się narządów, których śladu dzisiaj nie możemy odkryć; w świecie zwierząt — obecność za młodu i późniejsze zanikanie pewnych cech, które w rzadkich wypadkach zachowują się przez całe życie. Niektórzy przyrodnicy uważają, że wszystkie takie anomalie budowy świadczą o powrocie do idealnego stanu grupy, do której należy wykazująca je istota, ale nie wiadomo dobrze, co należy rozumieć przez to wyrażenie. Inni przyrodnicy utrzymują z większym prawdopodobieństwem i większą precyzją, że wspólną więzią łączącą wyżej wymienione zjawiska jest faktyczny, jakkolwiek tylko częściowy powrót do budowy odległego przodka danej grupy. Jeżeli takie stanowisko jest słuszne, to musimy założyć, że duża liczba cech zdolnych do rozwoju istnieje w stanie utajonym w każdej istocie żywej. Byłoby jednak błędem przypuszczać, że liczba ta jest jednakowa u wszystkich istot. Wiemy na przykład, że rośliny wielu rodzin stają się czasem peloryczne, ale zjawisko to stwierdzano u *Labiatae* i u *Scrophulariaceae* znacznie częściej niż w każdej innej rodzinie, a w jednym tylko rodzaju rodziny *Scrophulariaceae*, mianowicie *Linaria*, aż u trzynastu gatunków dopatrzono się pelorycznego stanu¹. Zakładając, że taki jest charakter kwiatów pelorycznych oraz pamiętając o tym, co powiedzieliśmy o pewnych potwornościach występujących w królestwie zwierząt, musimy dojść do wniosku, że przodkowie większości roślin i zwierząt, jakkolwiek bardzo różniący się budową, pozostawili swoje piętno, przekazując potomstwu zawiązki cech zdolne do ponownego rozwoju.

Rozwijający się w wyniku zapłodnienia zarodek któregośkolwiek z wyższych zwierząt, podlegający długiemu szeregowi przemian począwszy od

¹ Moquin-Tandon, „Téatologie”, s. 186.

komórki płciowej aż po wiek starczy, miotany nieustannie „wirem życia” (*tourbillon vital*), jak to trafnie określił Quatrefages, jest może największym cudem natury. Jest rzeczą prawdopodobną, że żadna zmiana, której podlegają rodzice, nie pozostaje bez pewnego wpływu na zarodek. Zarodek staje się dla nas czymś jeszcze bardziej cudownym, jeżeli spojrzymy nań z punktu widzenia teorii atawizmu, przedstawionej w niniejszym rozdziale. Oprócz bowiem widocznych zmian, jakim ulega, musimy się w nim domyślić mnóstwa cech niewidzialnych, właściwych osobnikom obu płci, lewej i prawej stronie ciała oraz obecnych kiedyś u długiego szeregu męskich i żeńskich przodków, oddzielonych od form obecnych setkami, a nawet tysiącami pokoleń. Cechy te, niby litery napisane niewidzialnym atramentem na papierze, czekają tylko na moment, w którym mogłyby się rozwinąć i ujawnić w razie zachwiania równowagi organizmu pod wpływem jakichś znanych nam lub nie znanych czynników.

Rozdział XIV

DZIEDZICZNOŚĆ (ciąg dalszy) STAŁOŚĆ CECH — PRZEWAGA SIŁ DZIEDZICZNOŚCI — OGRANICZENIE PŁCIOWE — DZIEDZICZENIE W ODPOWIEDNICH OKRESACH ŻYCIA

Stałość cech prawdopodobnie nie zależy od dawności ich dziedziczenia — Przewaga w przekazywaniu cech u osobników tej samej rodziny, u skrzyżowanych ras i gatunków; często większa u jednej płci, a mniejsza u drugiej; zależna niekiedy od tego, czy cecha ta u jednej rasy istnieje w stanie widocznym, a u innej w stanie utajonym — Dziedziczność ograniczona przez płć — Nowo nabyte cechy naszych udomowionych zwierząt często są dziedziczone tylko przez jedną płć, a niekiedy zanikają tylko u jednej płci — Dziedziczenie w odpowiednich okresach życia — Ważność tej reguły dla embriologii — Przejawianie się jej u zwierząt udomowionych; występowanie i zanikanie chorób dziedzicznych; wcześniejsze niekiedy pojawianie się tych chorób u dziecka niż u rodzica — Streszczenie trzech ostatnich rozdziałów.

W ostatnich dwu rozdziałach omawialiśmy charakter i siłę dziedziczności, czynniki ograniczające jej potęgę oraz wiele ciekawych wypadków skłonności atawistycznych. W niniejszym rozdziale zajmujemy się niektórymi innymi zjawiskami związanymi z naszym zagadnieniem — w takim zakresie, na jaki pozwoli mi zebrany materiał.

STAŁOŚĆ CECH

Wśród hodowców panuje ogólne przekonanie, że im dłużej jakaś rasa przekazywała swoje cechy potomstwu, z tym większą stałością będą one przechodziły na dalsze pokolenia. Nie mam zamiaru kwestionować słuszności przeświadczenia, że dziedziczność zyskuje na sile przez samą długotrwałość, nie wiem tylko, czy da się ono udowodnić. W pewnym sensie zdanie to jest tylko zwykłym truizmem, bo rzeczywiście jeżeli jakaś cecha pozostawała niezmienna w ciągu wielu pokoleń, to trudno chyba

przypuszczać, że zmieni się ona w najbliższym pokoleniu, jeżeli tylko warunki życia osobnika pozostaną takie same. Podobnie jeżeli uszlachetniając jakąś rasę dokładało się przez długi czas starań, by nie mieszać jej przedstawicieli z żadnymi pośledniejszymi osobnikami, rasa ta będzie niewątpliwie zmierzała nadal do coraz większej czystości, ponieważ w ciągu wielu pokoleń osobniki należące do niej nie krzyżowały się z żadnym pośledniejszym zwierzęciem. Przekonaliśmy się przedtem, że kiedy występuje jakaś nowa cecha, wtedy od razu utrwała się albo ulega licznym wahaniom, lub w ogóle nie przechodzi na potomstwo; dlaczego tak jest, nie wiadomo. To samo można powiedzieć o zespole drobnych cech odróżniających jakąś nową odmianę, z których jedne od razu są przekazywane wierniej niż inne. Wiadomo, że nawet u roślin rozmnażanych za pomocą cebul czy też odkładów, które można w pewnym sensie uważać za części tego samego osobnika, pewne odmiany zachowują i przekazują — poprzez kolejne pokolenia rozmnażane wegetatywnie — nowo nabyte cechy wierniej niż inne odmiany. W żadnym z tych wypadków, jak również w innych, które jeszcze podam, nie widać w ogóle związku pomiędzy siłą, z jaką dana cecha jest przekazywana, a długością czasu, od którego stała się dziedziczną. Niektóre odmiany, np. odmiany hiacyntów o białych i żółtych kwiatach oraz biało kwitnący groszek pachnący, przekazują swoje barwy wierniej niż odmiany, które zachowały barwę kwiatów występującą w stanie natury. W pewnej rodzinie irlandzkiej, o której mówiłem w rozdziale XII, osobliwa, szyldekretowa barwa oczu przekazana została potomstwu wierniej niż którakolwiek z barw bardziej pospolitych. Poza tym owce ankońskie i mauchamp oraz bydło niata, a więc rasy stosunkowo młode, wykazują wybitną siłę dziedziczności. Można by podać jeszcze inne podobne przykłady.

Fakt, że wszystkie udomowione zwierzęta i rośliny uprawne ulegały zmianom, mimo że pochodzą od pierwotnie dzikich form, które bez wątpienia zachowywały te same cechy od niepomiernie dawnych czasów, wskazuje, że żaden stopień dawności nie zapewnia danej cesze trwałego i wiernego dziedziczenia. Zapewne można by powiedzieć, że w tym wypadku pewne przekształcenia powstały wskutek działania zmieniających się warunków życia, a nie wskutek braku zdolności dziedziczenia, ale ostatecznie w każdym wypadku niedziedziczenia musi wywierać wpływ jakaś przyczyna zewnętrzna lub wewnętrzna. Na ogół można stwierdzić, że u naszych zwierząt udomowionych częściami organizmu, które już uległy przemianom i zmieniają się dalej, czyli które nie zdołały zachować

swego pierwotnego stanu, są te same części, które wykazują różnice u naturalnych gatunków tego samego rodzaju. Według teorii jedności pochodzenia i stopniowych przemian gatunki tego samego rodzaju przekształciły się od czasu, gdy oddzieliły się od wspólnego przodka; z tego wynika, że zmienności uległy u nich te cechy, którymi jeden gatunek różni się od drugiego, natomiast inne części organizmu pozostały bez zmiany. Można by więc utrzymywać, że te same cechy ulegają teraz dalszym przemianom pod wpływem udomowienia, czyli że nie dziedziczą się, ponieważ są mniej dawne. Ale wydaje się, że zmienność, jaka zachodzi w warunkach naturalnych, jest ściśle związana ze zmianami warunków życia i cechy, które już uległy zmianie pod wpływem podobnych warunków, mogłyby się zmieniać w warunkach jeszcze bardziej zmienionych wskutek udomowienia, niezależnie od tego, czy są mniej lub bardziej dawne.

Stałość cech, czyli siłę dziedziczności, oceniano zawsze na podstawie przeważania pewnych cech u skrzyżowanego potomstwa pochodzącego od dwu odrębnych ras. Wchodzi tu jednak w grę większa siła samego przekazywania, a to, jak się zaraz przekonamy, jest zupełnie coś innego niż siła czy słabość dziedziczności. Niejednokrotnie zauważono, że nie można ras zwierząt żyjących w dzikich okolicach górskich trwale przekształcać przez krzyżowanie z naszymi rasami uszlachetnionymi¹. Ponieważ te rasy uszlachetnione są nowszego pochodzenia, sądzono, że przyczyną opornego poddawania się zabiegom uszlachetniającym przez krzyżowanie jest to, że rasy dzikie są starsze. Ale oporność tę należy z większym prawdopodobieństwem tłumaczyć tym, że ich budowa i konstytucja są lepiej przystosowane do otaczających je warunków. Stwierdzono również, że kiedy rośliny poddaje się po raz pierwszy uprawie, wówczas przez kilka pokoleń przekazują one wiernie swoje cechy, to jest nie ulegają przemianom; tłumaczono to też, że starodawne cechy są silnie dziedziczne. Zjawisko to można jednak z równym albo i większym prawdopodobieństwem tłumaczyć inaczej, mianowicie że zmienione warunki życia potrzebują długiego czasu na zespolenie sił swego oddziaływania. Mimo tych wszystkich zastrzeżeń byłoby może rzeczą zbyt pochopną przeczyć kategorycznie stanowisku, że cechy utrwala się tym pewniej, im dłużej są dziedziczone. Uważam, że całe zagadnienie sprowadza się do tego, iż wszystkie cechy wszelkiego rodzaju, nowe czy stare, wykazują tendencję do dziedziczenia

¹ Patrz Youatt o bydle, s. 92, 69, 78, 88, 163; tenże autor o owcach, s. 325; także dr Lucas, „L'Héréd. Nat.", t. II, s. 310.

się oraz że te z nich, które już oparły się wszystkim przeciwdziałającym wpływom i były przekazywane wiernie, będą w zasadzie opierać się tym wpływom w dalszym ciągu, a co za tym idzie — będą wiernie dziedziczone.

PRZEWAGA W PRZEKAZYWANIU CECH

Gdy skrzyżuje się osobniki dostatecznie odmienne, żeby je można było rozróżnić, ale pochodzące z tej samej rodziny, albo jeśli uczyni się to samo z dwiema charakterystycznymi rasami czy dwoma gatunkami, wówczas, jak to podałem w poprzednim rozdziale, potomstwo w pierwszym pokoleniu będzie miało cechy pośrednie obojga rodziców lub też część potomstwa będzie podobna do jednego z rodziców, a część — do drugiego. Ale nie jest to bynajmniej regułą niezmienną, bo w wielu wypadkach stwierdzono, że pewne osobniki, rasy i gatunki odznaczają się większą siłą przekazywania swoich cech. Zagadnienie to omówił doskonale Prosper Lucas¹, ale pozostaje ono nadal niesłychanie skomplikowane wskutek tego, że siła przekazywania cech bądź równoważy się u obu płci, bądź niekiedy przejawia się silniej u jednej płci niż u drugiej. Sprawę komplikuje również występowanie drugorzędnych cech płciowych, co utrudnia porównywanie mieszańców z ich rasami rodzicielskimi.

Widocznie w pewnych rodzinach jeden z przodków, a po nim inni członkowie tej samej rodziny musieli posiadać szczególną siłę przekazywania swoich cech poprzez linię męską; inaczej nie można by zrozumieć, w jaki sposób jedne i te same rysy twarzy mogłyby tak często powtarzać się w historii rodów mimo małżeństw z rozmaitymi kobietami. Ze zjawiskiem takim spotykamy się w rodzie cesarzy austriackich oraz, jak podaje Niebuhr, w starożytności u pewnych rodów rzymskich, w których dziedziczyły się pewne cechy umysłowe². Jeśli chodzi o zwierzęta, słynny byk Favourite miał podobno³ przemożny wpływ na bydło rasy krótkorogiej. Zauważono również⁴ u angielskich koni wyścigowych, że pewne klacze przekazywały na ogół swoje cechy potomstwu, gdy tymczasem inne, równie czystej krwi, ustępowały pod tym względem ogierom.

¹ „Héréd. Nat.”, t. II, s. 112—120.

² Sir H. Holland, „Chapters on Mental Physiology”, 1852, s. 234.

³ „Gard. Chron.”, 1860, s. 270.

⁴ Pan N. H. Smith, „Observations on Breeding”, wzmianka w „Encyclop. of Rural Sports”, s. 278.

Słynny czarny pies wyścigowy Bedlamite, jak dowiedziałem się od p. C.M. Browna, „płodził zawsze szczenięta czarne bez względu na maść suki”, jednak „miał on przewagę czarnej maści we krwi tak ze strony ojca, jak i ze strony matki”.

Prawdziwość zasad przewagi ujawnia się dobitniej przy krzyżowaniu pewnych ras. Uszlachetnione było krótkorogie, chociaż rasa ta jest stosunkowo nowa, posiada zgodnie z powszechnym przekonaniem wielką siłę narzucania swego podobieństwa wszystkim innym rasom i dzięki tej właśnie sile ma ono tak wysoką cenę eksportową¹. Ciekawy przykład podał Godine. Potomstwo barana należącego do rasy podobnej do koziej, pochodzącej z Przylądka Dobrej Nadziei, skrzyżowane z owcami dwunastu innych ras, było trudne do odróżnienia od tego barana. Za to dwie z takich owiec półkrwi skrzyżowane z trykiem merynosem urodziły jagnięta zupełnie podobne do jagniąt rasy merynosów. Girou de Buzareingues stwierdził², że gdy dwie rasy owiec francuskich krzyżowano w ciągu kolejnych pokoleń z trykami merynosami, owce jednej rasy traciły swoje cechy znacznie prędzej niż owce drugiej rasy. Sturm i Girou podali analogiczne przykłady przewagi cech samców, odnoszące się do innych ras owiec i bydła. Pewien znawca z Ameryki Południowej doniósł mi, że kiedy bydło niata krzyżuje się z bydem pospolitym, wówczas przeważają głównie cechy samic; cechy rasy niata przeważają bez względu na to, czy używa się do krzyżowania samców czy samic. Kot z wyspy Man nie posiada ogona i ma długie tylne nogi. Dr Wilson skrzyżował takiego kota z pospolitymi kotkami i spomiędzy dwudziestu trzech kociąt 17 nie miało ogona. Kiedy natomiast krzyżował on kotkę z wyspy Man z pospolitymi kotami, wówczas wszystkie kocięta miały ogony, jakkolwiek na ogół krótkie i niedoskonałe³.

Przy obustronnym krzyżowaniu gołębi garłaczy z pawikami rasa garłaczy wydała mi się silniejsza, i to u obu płci, jakkolwiek przyczyną jest tu raczej słabsza siła dziedziczenia u pawików niż niezwykle silne dziedziczenie u garłaczy, stwierdziłem bowiem, że również cechy indianów przeważają nad cechami pawików. Słabość w przekazywaniu cech u pawika, mimo że rasa ta należy do starszych, jest podobno zjawiskiem ogólnym⁴; zaobserwowałem jednak wyjątek od tej reguły, skrzyżowawszy pawika ze śmieszkiem (laughter). Najciekawszego jednak znanego mi przykładu słabego dziedziczenia u obu płci dostarcza gołąb turkot. Rasę tę znano już dobrze co najmniej od 130 lat. Rozmnaża się ona zachowując doskonałą czystość typu, co wiem od tych, którzy długo hodowali wiele takich ptaków, a odznacza się charakterystycznym pęczkiem piór ponad dziobem, czubkiem na głowie, silnie opierzonymi nogami i niezwykle osobliwym gruchaniem, niepodobnym do głosu gołębi żadnej innej rasy. Otóż skrzyżowałem osobniki obu płci tego gołębia z mewkami należącymi do dwu podras, z migdałowymi młynkami, gołębiami plamistymi (spots) i rzymskimi, a otrzymane mie-

¹ Mówi o tym Bronn w „Geschichte der Natur”, t. II, s. 170. Patrz Sturm, „Ueber Racen”, 1825, s. 104—107. O bydle niata patrz moja książka „Journal of Researches”, 1845, s. 146.

² Lucas, „L'Hérédité Nat.”, t. II, s. 112.

³ Pan Orton, „Physiology of Breeding”, 1855, s. 9.

⁴ Boitard i Corbié, „Les Pigeons”, 1824, s. 224.

szanice krzyżowałem powtórnie, lecz w żadnym wypadku ani jeden z mieszańców nie miał pęczka piór nad dziobem, ani nie wydawał owego osobliwego gruchania; odziedziczyły się tylko czub na głowie i upierzenie nóg (jak to się zwykle dzieje u większości ras). Boitard i Corbié¹ potwierdzają, że taki jest zawsze wynik krzyżowania turkotów z jakąkolwiek inną rasą. Natomiast Neumeister² podaje, że w Niemczech otrzymywano, chociaż bardzo rzadko, mieszańce mające pęczki piór i gruchające w osobliwy sposób. Sprowadziłem sobie parę takich mieszańców, które miały pęczek piór, ale jakoś ani razu nie turkotały w charakterystyczny sposób. Pan Brent³ podaje, że mieszańcowe potomstwo turkota krzyżowano przez trzy pokolenia z czystymi turkotami, tak że w końcu mieszańce miały już $\frac{7}{8}$ krwi tej rasy w swoich żyłach, a mimo to pęczek piór nad dziobem ciągle się jeszcze nie pojawiał. Pęczek ten pojawił się dopiero w czwartym pokoleniu, ale ptaki nadal nie turkotały, mimo że miały już w sobie $\frac{15}{16}$ krwi czystego turkota. Przykład ten jest wymownym dowodem dużej różnicy pomiędzy dziedzicznością a przewagą w przekazywaniu cech. Mamy tu przecież do czynienia z dobrze utrwaloną starą rasą, która wiernie odtwarza swój typ, a mimo to, skrzyżowana z jakąkolwiek inną, wykazuje mniejszą siłę w przekazywaniu potomstwu swoich dwu głównych właściwości.

Podam jeszcze inne przykłady słabości i siły przekazywania tej samej cechy krzyżowanemu potomstwu u kur i gołębi. Kury jedwabiste rozmnażają się zachowując czystość typu, a mamy podstawy do uważania ich za starą rasę. Otóż kiedy z jedwabistej kury i hiszpańskiego koguta wyhodowałem dużą ilość mieszańców, okazało się, że ani jeden z nich nie wykazuje nawet śladu tej tak zwanej jedwabistości. Pan Hewitt stwierdził również, że w żadnym znanym mu wypadku krzyżowania takich ptaków z jakąkolwiek inną rasą jedwabiste pióra nie zostały przekazane potomstwu. Natomiast trzy spośród wielu okazów wyhodowanych przez p. Ortona ze skrzyżowania jedwabistego koguta z kurą bantamską miały pióra jedwabiste⁴. Jest więc rzeczą pewną, że rasa ta bardzo rzadko wykazuje siłę w przekazywaniu swego osobliwego upierzenia skrzyżowanemu potomstwu. Istnieje także jedwabista pododmiana pawika o piórach niemal takich samych jak u kur jedwabistych, a mówiliśmy przed chwilą, że pawiki wykazują przy krzyżowaniu szczególnie słabą siłę w przekazywaniu potomstwu swoich cech zasadniczych. Tymczasem pododmiana jedwabista skrzyżowana z jakąkolwiek inną małą rasą przekazuje zawsze swe jedwabiste pióra⁵.

Dobrze znany ogrodnik p. Paul informuje mnie, że zapładniał odmianę malwy o kwiatach ciemnych — Black Prince — pyłkiem odmiany białej — White Globe — oraz skrzyżował obustronnie malwę Lemonade i Black Prince, lecz żadna siewka pochodząca z tych trzech krzyżówek nie odziedziczyła ciemnej barwy odmiany Black Prince. Również p. Laxton, który wykonał wiele doświadczeń z krzyżowaniem grochu, pisze mi, że „jeżeli kiedykolwiek następowało krzyżowanie grochu kwitnącego białą z grochem kwitnącym purpurowo lub grochu o białych nasionach z grochem o nasio-

¹ „Les Pigeons”, s. 168, 198.

² „Das Ganze” itd., 1837, s. 39.

³ „The Pigeon Book”, s. 46.

⁴ „Physiology of Breeding”, s. 22; Pan Hewitt, w „The Poultry Book” Tegetmeiera, 1866, s. 224.

⁵ Boitard i Corbié, „Les Pigeons”, 1824, s. 226.

nach nakrapianych purpurowo, brunatnych lub plamistych, to wydaje się, że potomstwo traciło niemal wszystkie cechy odmian kwitnących białą lub produkujących białe nasiona. Wynik taki był niezależny od tego, czy dana odmiana była użyta jako forma ojcowska czy matczyna¹.

Prawo przewagi działa zarówno przy krzyżowaniu gatunków, jak i przy krzyżowaniu ras czy osobników. Gärtner wykazał przekonywająco¹, że tak właśnie ma się rzecz w królestwie roślin. Podam jednak przykład. Gdy skrzyżuje się *Nicotiana paniculata* z *N. vincoeflora*, wtedy cechy pierwszej zanikają u mieszańca niemal całkowicie; jeżeli natomiast *N. quadrivalvis* skrzyżuje się z *N. vincoeflora*, ta ostatnia, która przeważała w poprzednim przypadku, traci z kolei niemal zupełnie tę przewagę pod naciskiem siły *N. quadrivalvis*. Ciekawa rzecz, że — jak to wykazał Gärtner — taka przewaga jednego gatunku nad drugim w przekazywaniu cech jest zgoła niezależna od mniejszej czy większej łatwości, z jaką jeden gatunek może zapładniać drugi.

Wśród zwierząt szakal wykazuje przewagę dziedziczności nad psem, co stwierdził Flourens po szeregu wzajemnych krzyżowań tych zwierząt. To samo stwierdziłem u mieszańca teriera z szakalem. Poza tym spostrzeżenia Colina i innych upewniły mnie, że osioł ma pod tym względem przewagę nad koniem, z tym że samiec osioł wykazuje większą siłę dziedziczenia niż samica. W rezultacie muł bardziej jest podobny do osła niż osłomuł². Bażant samiec, sądząc po opisach p. Hewitta³ oraz po mieszańcach, które sam widziałem, wykazuje przewagę nad kurami domowymi, chociaż jeśli chodzi o ubarwienie, posiadają one znaczną siłę dziedziczenia, skoro mieszańce otrzymane w wyniku skrzyżowania z bażantem pięciu rozmaicie ubarwionych kur różniły się znacznie upierzeniem. Poza tym przypatrywałem się w ogrodzie zoologicznym

¹ „Bastarderzeugung”, s. 256, 290 i dalsze. Naudin („Nouvelles Archives du Muséum”, t. I, s. 149) podaje uderzający przykład przewagi u *Datura stramonium*, kiedy się ją krzyżuje z dwoma innymi gatunkami.

² Flourens, „Longévité Humaine”, s. 144, o krzyżowanych szakalach. Co do różnicy pomiędzy osłomułem i mułem wiem, że przypisywano ją zwykle różnej sile przekazywania cech przez samca i samicę; ale Colin, który w swoim „Traité Phys. Comp.”, t. II, s. 537—39 dał najdokładniejszy, z jakim się spotkałem, opis tych dwojakiego rodzaju mieszańców, podkreśla z naciskiem, że w obu kombinacjach przeważają cechy osła, tylko w różnym stopniu. Do podobnego wniosku dochodzą Flourens oraz Bechstein w swojej „Naturgeschichte Deutschlands”, t. I, s. 294. Ogon osłomuła jest jednak daleko bardziej podobny do końskiego niż ogon muła, co tłumaczy się zwykle tym, że samce obu gatunków wykazują większą siłę w przekazywaniu potomstwu budowy tej właśnie części strukturalnej. Na przekór temu widziałem w ogrodzie zoologicznym kombinowanego mieszańca, potomka klaczy i samca pochodzącego ze skrzyżowania osła z zebłą — mieszaniec ten miał ogon całkiem podobny do matczynego.

³ Pan Hewitt, który miał duże doświadczenie w hodowli tych mieszańców, pisze („Poultry Book” p. Tegetmeiera, 1866, s. 165—167), że żaden z nich nie ma na głowie dzwonek, grzebienia i zausznicy, za to wszystkie przypominają dokładnie bażanta kształtem ogona i ogólnym kształtem ciała. Mieszańce te otrzymano ze skrzyżowania kokosz rozmaitych ras kur i bażanta koguta. Natomiast inny mieszaniec, opisany przez p. Hewitta, a otrzymany z samicy bażanta i srebrzystego prądkowanego koguta Bantam, posiadał w stanie szczątkowym grzebień i dzwonki.

niektórym ciekawym mieszańcom pingwinowatej odmiany pospolitej kaczki i gęsi egipskiej (*Anser aegyptiacus*); chociaż nie twierdzę, że odmiana domowa wykazała przewagę nad gatunkiem naturalnym, to jednak w silnym stopniu potomstwo odziedziczyło nienaturalnie wyprostowaną postawę, charakterystyczną dla kaczek tej odmiany.

Wiem, iż takie wypadki, jak opisany poprzednio, rozmaici autorzy tłumaczyli nie tym, że jakiś gatunek, rasa czy osobnik wykazują przewagę w narzucaniu swoich cech skrzyżowanemu potomstwu, ale tym, że ojciec wpływa na cechy zewnętrzne potomstwa, a matka na wewnętrzne, czyli na organy życiowe. Jednak wielka różnorodność tych praw podawanych przez różnych autorów dowodzi sama ich fałszu. Dr Prosper Lucas omówił dokładnie całe zagadnienie¹ i wykazał, że żadne z tych praw (mógłbym do wymienionych przez niego dodać jeszcze inne) nie stosuje się do wszystkich zwierząt. Podobne prawa wymyślono również dla roślin, ale Gärtner² dowiódł, że wszystkie one są błędne. Jeżeli ograniczymy się tylko do udomowionych ras pojedynczego gatunku, a może i do gatunków tego samego rodzaju, to niektóre z tych praw mogą okazać się prawdziwe. I tak np. zdaje się, że ubarwienie samca zwykle góruje, kiedy krzyżujemy obustronnie rozmaite rasy kur³, ale i tu byłem sam świadkiem rzucających się w oczy wyjątków. Zdaje się, że u owiec tryk przekazuje zwykle skrzyżowanemu potomstwu właściwe mu rogi i runo, u bydła zaś byk określa występowanie lub brak rogów.

W następnym rozdziale o krzyżowaniu będę miał sposobność wykazać, że pewne cechy nie zespala się w wyniku krzyżowania wcale lub tylko rzadko, ale przechodzą od obu form rodzicielskich na potomstwo w stanie niezmienionym. Wspominam o tym tutaj dlatego, że powyższemu faktowi towarzyszy czasem przewaga jednej ze stron, która nabiera przez to fałszywego pozoru niezwyklej siły. W tym samym rozdziale wykazę, że szybkość pochłaniania i zacierania cech jednego gatunku czy rasy przez cechy innego gatunku czy innej rasy, co następuje wskutek wielokrotnego krzyżowania się, zależy głównie od przewagi w przekazywaniu cech.

Konkludując stwierdzam, że niektóre z podanych wyżej wypadków, np. historia z gołębiem turkotem, świadczą o wyraźnej różnicy pomiędzy zwykłą dziedzicznością a przewagą w przekazywaniu cech. Działanie tej ostatniej siły w większości wypadków wydaje się wskutek naszej niewiedzy czymś zgoła kapryśnym. Jedna i ta sama cecha, choćby anormalna i potworna, taka jak np. jedwabiste pióra, jest przekazywana potomstwu przy krzyżowaniu albo z przemożną siłą, albo ze szczególną słabością. Oczywiście wówczas gdy jedna płeć nie wykazuje przewagi w przekazywaniu cech nad drugą, czystej rasy forma tej czy innej płci będzie z większą siłą przekazywała swoje cechy formie pochodzącej ze skrzyżowania i wsku-

¹ „L'Héréd. Nat.", t. II, księga II, rozdz. I.

² „Bastarderzeugung", s. 264—66; Naudin („Nouvelles Archives du Muséum", t. I, s. 148) doszedł do podobnego wniosku.

³ „Cottage Gardener", 1856, s. 101, 137.

tek tego bardziej podatnej na zmiany¹. Na podstawie podanych wyżej przykładów możemy dojść do wniosku, że sama dawność cech nie rozstrzyga bynajmniej o sile ich dominowania. W niektórych wypadkach przyczyną przewagi jest zdaje się to, że jedna i ta sama cecha jest obecna i widoczna u jednej z dwu krzyżowanych ras, u drugiej zaś znajduje się w stanie utajonym czy niewidzialnym, wobec czego cecha, która faktycznie i potencjalnie obecna jest u obu stron, musi naturalnie przeważać. Mamy więc wszelkie powody do przypuszczenia, że u wszystkich koni istnieje utajona skłonność do maści gniadej i pręg. Toteż kiedy konia tej maści i z pręgami skrzyżuje się z innym osobnikiem jakiegokolwiek odmiennej maści i bez pręg, wówczas, jak mówią, można prawie na pewno spodziewać się potomstwa z pręgami. U owiec istnieje podobna utajona skłonność do ciemnego ubarwienia; widzieliśmy, jak z przemożną siłą tryk mający kilka czarnych plam narzucał ciemne runo potomstwu, kiedy się go skrzyżowało z białymi owcami różnych ras. Dalej, wszystkie gołębie mają utajoną skłonność do wytwarzania upierzenia barwy lupkowoniebieskiej z pewnymi charakterystycznymi znamionami. Otóż wiemy, że jeśli ptaka o takim upierzeniu skrzyżuje się z drugim o jakimkolwiek innym ubarwieniu, to potem trudno wypłenić niebieski odcień piór. Niemal to samo stwierdziliśmy u owych czarnych kur bantamskich, u których na starość ujawniała się utajona skłonność do wytwarzania czerwonego upierzenia. Ale są wyjątki od tej reguły, bo np. bezrogie rasy bydła posiadają wprawdzie utajoną skłonność do wytwarzania rogów, ale skrzyżowane z rasą rogatą nie zawsze wydają rogate potomstwo.

Z podobnymi zjawiskami spotykamy się i u roślin. Kwiaty prążkowane dają się rozmnażać wiernie z nasion, chociaż posiadają utajoną skłonność do wytwarzania jednolitej barwy, ale kiedy się je skrzyżuje, choćby raz tylko, z odmianą ubarwioną jednolicie, wówczas nie produkują prążkowanego potomstwa². Inny wypadek jest pod pewnymi względami jeszcze ciekawszy. Rośliny wydające kwiaty peloryczne posiadają tak silną, choć utajoną skłonność do wydawania kwiatów o normalnej grzbiecistej bu-

¹ Patrz kilka uwag p. Wilsona w tej sprawie w odniesieniu do owiec w „Gardener's Chronicle”, 1863, s. 15. Wiele zadziwiających przykładów tego podaje p. Malinگیé-Nouel („Journ. R. Agricult. Soc.”, t. XIV, 1853, s. 220) w odniesieniu do krzyżowania owiec angielskich i francuskich. Stwierdził on, że można uzyskać pożądany wpływ ras angielskich za pomocą planowego krzyżowania mieszańcowych ras francuskich z czystymi rasami angielskimi.

² Verlot, „Des Variétés”, 1865, s. 66.

downie, że tworzą je często z pączków po przesadzeniu do mniej żyznej lub bardziej żyznej gleby¹. Skrzyżowałem opisaną w ostatnim rozdziale peloryczną lwią paszczę (*Antirrhinum majus*) przy użyciu pyłku pospolitej formy tej rośliny, tę ostatnią zaś zapłodniłem pyłkiem formy pelorycznej. W wyniku otrzymałem dwie duże grządki siewek, ale żaden kwiat nie był peloryczny. Taki sam rezultat otrzymał Naudin², krzyżując peloryczną lnicę z formą pospolitą. Zbadałem dokładnie kwiaty dziewięćdziesięciu roślin skrzyżowanej lwiej paszczy z obu grzęd. Okazało się, że krzyżowanie nawet w najmniejszym stopniu nie odbiło się na ich budowie z wyjątkiem tego, że w niewielu wypadkach istniejący zawsze maleńki szczątkowy piąty pręcik rozwinął się bardziej lub nawet całkowicie. Nie należy sądzić, że ten zupełny zanik struktury pelorycznej u skrzyżowanych roślin można wytłumaczyć jakąś niezdolnością przekazywania cech, wyhodowałem bowiem dużą grządkę roślin z pelorycznej lwiej paszczy zapłodnionej sztucznie jej własnym pyłkiem i 16 roślin, które przetrwały zimę — wszystkie bez wyjątku były formami pelorycznymi, takimi jak roślina rodzicielska. Mamy więc tu dobry przykład dużej różnicy pomiędzy dziedziczeniem jakiejś cechy a siłą przekazywania jej skrzyżowanemu potomstwu. Skrzyżowanym roślinom, które przypominały dokładnie pospolitą lwią paszczę, pozwoliłem zasiać się samym i spośród 127 tak uzyskanych siewek 88 okazało się pospolitą lwią paszczą, 2 były pośrednie pomiędzy formą peloryczną a normalną, a 37 było całkowicie pelorycznych, a więc posiadających dzięki atawizmowi strukturę jednego z dziadków. Wypadek ten stanowi na pierwszy rzut oka wyjątek od podanej przedtem reguły, mówiącej, że cecha istniejąca u jednej formy faktycznie, a u drugiej potencjalnie, w wypadku skrzyżowania obu form przechodzi zwykle na potomstwo z przeważającą siłą. U wszystkich trędownikowatych, zwłaszcza u rodzajów *Antirrhinum* i *Linaria*, istnieje przecież, jak to powiedziałem w ostatnim rozdziale, silna utajona skłonność do tworzenia kwiatów pelorycznych, ale też wszystkie rośliny peloryczne wykazują, jak przekonaliśmy się przed chwilą, jeszcze silniejszą skłonność do odzyskiwania normalnej grzbiecistej budowy. A więc u tej samej rośliny mamy do czynienia z dwiema przeciwnymi utajonymi skłonnościami. Otóż u skrzyżowanej lwiej paszczy skłonność do wytwarzania normalnych, tj. grzbiecistych kwiatów, takich jak u pospolitej lwiej paszczy, przewa-

¹ Moquin-Tandon, „Téatologie”, s. 191.

² „Nouvelles Archives du Muséum”, t. I, s. 137.

żała w pierwszym pokoleniu; natomiast skłonność do pelorii przeważała w dużej mierze w pokoleniu drugim, tak jak gdyby przez okres jednego pokolenia zyskała na sile. Możliwość zyskiwania przez daną cechę na sile wskutek przerwy jednego pokolenia rozważymy w rozdziale o pangenezie.

Zagadnienie przewagi jest w ogóle niesłychanie skomplikowane. Komplikuje je na przykład to, że u różnych zwierząt siła jej waha się znacznie, i to w odniesieniu nawet do tej samej cechy, że albo przejawia się z jednakową siłą u obu płci, albo u jednej płci występuje silniej niż u drugiej, jak się to zdarza często u zwierząt, ale nie u roślin, że istnieją drugorzędne cechy płciowe, że przekazywanie pewnych cech, jak to się przekonamy za chwilę, jest ograniczone przez płć, że pewne cechy nie zlewają się w jedno, a wreszcie że niekiedy wchodzą prawdopodobnie w grę skutki jakiegoś poprzedniego zapłodnienia matki. A więc nic dziwnego, że próba nakreślenia ogólnych prawideł przewagi sprawiała dotychczas każdemu dużo trudności.

DZIEDZICZNOŚĆ OGRANICZONA PRZEZ PŁĆ

Często nowe cechy pojawiają się u jednej płci i są następnie przekazywane tejże płci albo wyłącznie, albo w stopniu o wiele większym niż płci drugiej. Jest to sprawa ważna, bo u wielu gatunków zwierząt żyjących w stanie natury, zarówno wyżej uorganizowanych, jak i niżej, występują często drugorzędne cechy płciowe nie związane bezpośrednio w żaden sposób z organami rozrodczymi. Ponadto u naszych zwierząt udomowionych te same cechy drugorzędne często bardzo różnią się od stanu, w jakim występowały u dzikiego gatunku rodzicielskiego. Zasada ograniczenia dziedziczności przez płć wyjaśnia nam, w jaki sposób cechy takie mogły być najpierw nabyte, a następnie przekształcone.

Dr P. Lucas, który zebrał wiele faktów dotyczących tego zagadnienia, dowodzi¹, że kiedy jakaś właściwość nie związana w żaden sposób z organami rozrodczymi pojawi się u któregoś z rodziców, wówczas przechodzi ona często w potomstwie wyłącznie na osobniki tej samej płci albo przynajmniej w o wiele większym procencie niż na dzieci płci przeciwnej. I tak w rodzinie Lambert rogowe wyrostki skórne ojca przekazywane były tylko synom i wnukom, a podobnie było z innymi przypadkami *ichtiozy**, nadliczbowymi palcami, brakiem palców lub poszczególnych ich członów,

¹ „L'Héréd. Nat.”, t. II, s. 137—165. Patrz także cztery artykuły p. Sedgwicka, o których zaraz będę mówił.

* Rybia łuska. (*Red.*)

a w mniejszym stopniu z różnymi chorobami, zwłaszcza ślepotą na barwy i hemo-filią, tj. niezwykle silną skłonnością do obfitego i trudnego do zahamowania krwa-wienia z najdrobniejszej ranki. Natomiast matki poprzez kilka pokoleń przekazywały wyłącznie córkom anomalie polegającą na występowaniu nadliczbowych palców lub braku palców, ślepotę na barwy oraz inne właściwości. A więc ta sama cecha może wiązać się tylko z jedną płcią i być przez dłuższy czas przekazywana wyłącznie osob-nikom tej samej płci. W innych wypadkach cecha ta występuje u osobników obu płci, jednak znacznie częściej u jednej płci niż u drugiej. Zdarza się także, że te same cechy przekazywane są bez różnicy zarówno jednej, jak i drugiej płci. Dr Lucas przytacza inne przykłady, a mianowicie że ojciec przekazywał czasem swoje cechy wyłącznie córkom, a matka tylko synom, ale nawet i w tym wypadku dziedziczność była do pewnego stopnia, jakkolwiek na opak, regulowana przez płć. Po przemy-sleniu całego materiału dowodowego dr Lucas dochodzi do wniosku, że każda cecha w zależności od tego, u której płci pojawia się po raz pierwszy, ma skłonność do przechodzenia w większym lub mniejszym stopniu na tę samą płć. Jak już jednak wskazywałem¹, obowiązuje powszechnie bardziej określone prawo, które głosi, że zmiany występujące po raz pierwszy u osobnika danej płci w późnym okresie życia, gdy jednak jest on jeszcze zdolny, do rozmnażania się, mają tendencję do rozwoju tylko u tej jednej płci; natomiast zmiany zachodzące po raz pierwszy u osobnika danej płci we wczesnym okresie życia są zwykle przekazywane potomstwu obu płci. Jestem jednak daleki od tego, aby przypuszczać, że jest to jedyne ustalone prawo.

Podam trochę szczegółów spośród wielu przykładów zebranych przez p. Sedg-wicka². Ślepotą na barwy występuje z nieznanymi przyczynami częściej u mężczyzn niż u kobiet. Spośród ponad dwustu przypadków tej choroby zanotowanych przez p. Sedg-wicka $\frac{9}{10}$ odnosiło się do mężczyzn. Sama choroba przekazywana jest jednak naj-częściej za pośrednictwem kobiet. W innym wypadku, podanym przez dr Earle, członkowie ośmiu spokrewnionych rodzin cierpieli w ten sposób przez pięć pokoleń. Rodziny składały się z 61 osób: 32 mężczyzn, z których aż $\frac{9}{16}$ nie potrafiło rozróżniać barw, i 29 kobiet, z których tylko $\frac{1}{15}$ część dotknięta była podobną wadą. Jakkolwiek ślepotą na barwy wiąże się zwykle z płcią męską, to jednak w jednym wypadku, gdy pojawiła się najpierw u kobiety, przechodziła potem przez pięć pokoleń na 13 osób wyłącznie płci żeńskiej. Skłonność do hemofilii, której często towarzyszy reumatyzm, przez pięć pokoleń występowała u samych mężczyzn, jakkolwiek była przekazywana za pośrednictwem kobiet. Kiedy indziej anomalia objawiająca się brakiem członów u palców dziedziczyła się przez dziesięć pokoleń u samych tylko kobiet. W innym wypadku mężczyzna wykazujący taką anomalie u obu rąk i nóg przekazywał tę wadę dwóm synom i córce, ale w trzecim pokoleniu spomiędzy 19 wnuków tylko 12 chłopców odziedziczyło tę rodzinną ułomność, a 7 dziewcząt było od niej całkowicie wolnych. W zwyczajnych wypadkach ograniczenia dziedziczności przez płć synowie czy córki dziedziczą daną cechę — bez względu na jej charakter — bezpośrednio od ojca lub matki i przekazują ją dzieciom tej samej płci; z reguły jednak, jeżeli chodzi o skłon-

¹ „Descent of Man”, wyd. 2, s. 32.

² O płciowym ograniczeniu chorób dziedzicznych „Brit. and For. Med.-Chirurg. Review”, kwiecień 1861, s. 477, lipiec 1861, s. 198; kwiecień 1863, s. 445 i lipiec tego roku, s. 159. Także „On the influence of Age in Hereditary Disease”, 1867.

ność do krwawień, a często i o ślepotę na barwy, oraz w niektórych innych wypadkach, synowie nigdy nie dziedziczą skłonności bezpośrednio od ojców, natomiast dziedziczą je córki i jedynie córki przekazują utajone skłonności swoim synom, u których skłonności te się ujawniają. A więc jakaś cecha ojca, wnuka i praprawnuka została im przekazana w stanie utajonym przez babkę, córkę i prawnuczkę. Jak zauważył p. Sedgwick, mamy tu do czynienia z dwojakiego rodzaju atawizmem, bo każdy wnuk otrzymuje i rozwija ową właściwość po swoim dziadku, a każda córka widocznie dziedziczy utajoną skłonność po swojej babce.

Wobec rozmaitych faktów zebranych przez dr Prospera Lucasa, p. Sedgwicka i innych nie ulega wątpliwości, że cechy, które pojawiają się po raz pierwszy u którejś płci, jakkolwiek z tą płcią nie są koniecznie i niezmiennie związane, wykazują silną skłonność do dziedziczenia się w potomstwie tej samej płci, ale często przekazywane są w stanie utajonym przez płć przeciwną.

Jeżeli chodzi o zwierzęta udomowione, to stwierdzamy, że pewne cechy, nie będące właściwością gatunku rodzicielskiego, ograniczają się tylko do jednej płci i dziedziczone są także tylko przez jedną płć; nie znamy tylko historii pierwszego pojawienia się takich właściwości. W rozdziale o owcach była mowa o tym, że samce pewnych ras różnią się bardzo od samic kształtem rogów, przy czym owce należące do niektórych ras nie mają ich w ogóle, u pewnych ras tłustoogonowych — stopniem rozwoju pokładów tłuszczu w ogonie, a wreszcie — kształtem czoła. Sądząc po cechach spokrewnionych dzikich gatunków, różnic tych nie można wytłumaczyć pochodzeniem od różnych form rodzicielskich. U pewnej indyjskiej rasy kóz istnieją także wielkie różnice pomiędzy rogami obu płci. Byk zebu posiada podobno większy garb niż krowa. W rasie szkockich psów gończych (Scotch-deer-hound) obie płci różnią się wielkością bardziej, niż to się zdarza w jakiegokolwiek innej rasie psów¹, a sądząc po analogii, różnice te są większe niż u pierwotnego gatunku rodzicielskiego. U kocurów bardzo rzadko spotyka się osobliwe ubarwienie, zwane szyldekretowym, bo samce tej odmiany kota mają zwykle rdzawy odcień futerka.

U różnych ras kur koguty i kokosze często różnią się znacznie, a różnice te nie odpowiadają zgoła tym, które dzielą obie płci w rodzicielskim gatunku *Gallus bankiva*; stąd wynika, że różnice te powstały dopiero w stanie udomowienia. U niektórych pododmian rasy bojowców spotykamy niezwykle zjawisko, że kury różnią się między sobą bardziej niż koguty. U pewnej biało upierzonej rasy indyjskiej o czarnych jak sadza plamach kury posiadają zawsze czarną skórę, a ich kości pokrywa czarna okostna, co u kogutów zdarza się nadzwyczaj rzadko. Ciekawsze przykłady stanowią gołębie, bo w całej tej wielkiej rodzinie obie płci rzadko różnią się pomiędzy sobą, a u gatunku rodzicielskiego *C. livia* samce i samice są jednakowe. Jednak samiec garłacz nadyma gardło silniej niż samica, a u pewnych pododmian tej rasy tylko samce posiadają czarne plamy czy prążki. Gdy samce i samice angielskich karierów ogląda się na wystawie, rozmieszczone w osobnych klatkach, to widoczna staje się różnica w rozwoju narośli ponad dziobem i wokół oczu. Są to więc przykłady pojawiania się drugorzędnych cech płciowych u ras udomowionych, pochodzących od naturalnego gatunku, u którego różnice takie absolutnie nie występują.

¹ W. Scrope, „Art. of Deer Stalking”, s. 354.

Istnieją również charakterystyczne dla gatunku drugorzędne cechy płciowe, które u zwierząt udomowionych albo zanikły całkowicie, albo uległy znacznej redukcji. Przykładem tego mogą być małe kły u naszych uszlachetnionych ras świń wobec wielkości tychże zębów u dzika. Jeżeli chodzi o kury, to znane są pododmiany, w których koguty utraciły pięknie falujące pióra ogona i pióra grzywy, u innych natomiast w ubarwieniu obu płci nie ma żadnej różnicy. W niektórych wypadkach prążkowanie upierzenia, u kuraków zazwyczaj charakterystyczne dla kury, zostało przeniesione na koguta, jak np. u podras kukulczych. W innych znowu wypadkach cechy kogucie przeniosły się częściowo na kury, czego przykładem może być wspaniałe upierzenie złocistej cętkowanej kury hamburskiej, rozszerzony grzebień kury hiszpańskiej, wojownicze usposobienie samicy bojowca oraz przypadkowe pojawianie się dobrze rozwiniętych ostróg u kokoszy najrozmaitszych ras. U rasy polskiej obie płci mają ozdobny czub, który u koguta tworzy się z piór podobnych do piór grzywy, a jest nową cechą męską u rodzaju *Gallus*. W ogóle, o ile mogę sądzić, u naszych zwierząt udomowionych nowe cechy częściej pojawiają się u samców niż u samic¹, i są dziedziczone bądź wyłącznie, bądź w większej mierze przez samce. Dodam na zakończenie, że zgodnie z zasadą ograniczenia dziedziczności przez płć, pojawianie się drugorzędnych cech płciowych u gatunków naturalnych nie jest zjawiskiem szczególnie trudnym do zrozumienia, ich zaś następny rozwój i modyfikacje, jeżeli tylko przynoszą gatunkowi jakikolwiek pożytek, dokonują się dzięki tej formie doboru, którą w moim „Powstawaniu gatunków” nazwałem doбором płciowym.

DZIEDZICZENIE W ODPOWIEDNICH OKRESACH ŻYCIA

Zagadnienie to jest bardzo ważne. Po wydaniu mego „Powstawania gatunków” nie miałem już żadnych wątpliwości co do słuszności podanego tam wyjaśnienia najbardziej może znamiennego ze wszystkich zjawisk biologicznych faktu, a mianowicie różnicy między embrionem i dojrzałym zwierzęciem. Wyjaśnienie to sformułowałem w ten sposób, że zmienność niekoniecznie musi zawsze czy też zwykle uwidaczniać się w bardzo wczesnym okresie rozwoju embrionalnego i że zmiany są dziedziczone w odpowiednim wieku. Wobec tego nawet wówczas, gdy forma rodziciel-

¹ W moim dziele „Descent of Man” (wyd. 2, s. 223) przytoczyłem wystarczające dowody, że samce są bardziej zmienne niż samice.

ska uległa już wielkiemu zakresowi przemian, embriion wykazuje tylko słabe modyfikacje, tak że embriiony bardzo odmiennych od siebie zwierząt, ale pochodzących od jednego przodka, są pod wieloma ważnymi względami podobne do siebie i do wspólnego prarodzica. A więc embriologia może wyjaśnić nam naturalny układ klasyfikacyjny, który powinien być najdokładniej oparty na pochodzeniu. Jeżeli embriion prowadzi niezależny tryb życia, np. w postaci larwy, musi on przystosować się do otaczających go warunków zarówno pod względem budowy, jak i instynktów, niezależnie od budowy i instynktów rodziców, co staje się możliwe dzięki dziedziczeniu cech w odpowiednich okresach życia.

Zasada ta jest pod pewnym względem tak oczywista, że przestajemy zwracać na nią uwagę. Posiadamy pewną ilość ras zwierząt i odmian roślin, które w porównaniu ze sobą i z formami rodzicielskimi wykazują widoczne różnice zarówno w stanie niedojrzałym, jak też i w stanie dojrzałym. Porównując nasiona rozmaitych odmian grochu, fasoli lub kukurydzy, to znaczy roślin, które można rozmnażać w czystości typu, zauważymy, że różnią się one wzajemnie wielkością, barwą i kształtem, gdy tymczasem zupełnie rozwinięte z nich rośliny różnią się między sobą tylko nieznacznie. Natomiast rośliny kapustne znacznie różnią się liśćmi i sposobem wzrostu, ale nasiona ich są niemal takie same. W ogóle musimy stwierdzić, że różnice pomiędzy roślinami uprawnymi w różnych okresach wzrostu niekoniecznie muszą być takie same, gdyż nasiona pewnych roślin mogą bardzo różnić się od siebie, formy zaś dojrzałe otrzymane z tych nasion mogą różnić się niewiele. Zdarza się też przeciwnie — pewne rośliny mogą wydawać trudne do odróżnienia nasiona, chociaż różnią się znacznie jako osobniki dojrzałe. U rozmaitych ras kur należących do jednego gatunku dziedziczne są zarówno różnice dotyczące jaj i kurcząt, upierzenia po pierwszym wypierzeniu i następnych, jak i różnice w budowie grzebienia oraz dzwonek u kur dojrzałych. U ludzi są dziedziczne właściwości zębów mlecznych i stałych, o czym dostarczono mi szczegółowych wiadomości. Często także dziedziczna jest długowieczność. Wczesne dojrzewanie wraz z wczesnym rozwojem zębów u naszych uszlachetnionych ras bydła i owiec oraz wczesne pojawianie się drugorzędnych cech płciowych u niektórych ras kur są również właściwościami dziedziczącymi się w odpowiednich okresach życia.

Można by przytoczyć wiele analogicznych przykładów, jednak najlepszym z nich byłby może przykład jedwabnika. U ras przekazujących wiernie swoje cechy jaja różnią się wielkością, barwą i kształtem; potem gąsienice różnią się liczbą linień — trzykrotną lub czterokrotną, barwą,

a nawet posiadaniem lub nieposiadaniem znamion podobnych do brwi oraz utratą pewnych instynktów; następnie kokony różnią się wielkością, kształtem, barwą i jakością jedwabiu; w końcu pojawiają się dojrzałe motyle, u których różnice są niewielkie albo nawet nie dają się w ogóle uchwycić.

Można by jednak powiedzieć, że jeżeli jakaś nowa cecha dziedziczy się, tak jak w przytoczonych wyżej wypadkach, to tylko w odpowiedniej fazie rozwoju, ponieważ jajo czy nasienie może być podobne tylko do jaja lub nasienia, a róg dorosłego wołu tylko do rogu innego dojrzałego osobnika. Podam przykłady, które zobrazują nam wyraźniej zjawisko dziedziczenia w odpowiednich okresach życia, będą bowiem dotyczyły cech, jakie mogły pojawić się zarówno we wcześniejszym, jak i późniejszym okresie życia, a jakie mimo to przekazywane były potomstwu w tym samym okresie, w którym wystąpiły po raz pierwszy.

W rodzinie Lambert narodziło się u jeżozwierza pojawiły się u ojca i synów w tym samym wieku, mianowicie mniej więcej w dziewięć tygodni po urodzeniu¹. W niezwykle uwłosionej rodzinie, opisanej przez p. Crawfurda², przez trzy pokolenia rodziły się dzieci z owłosionymi uszami. U ojca włosy zaczęły rosnąć na całym ciele, kiedy miał sześć lat, u córki jego nieco wcześniej, bo już po roku, a u obu pokoleń mleczne zęby pojawiły się późno, po czym zęby stałe wyrastały w szczególnie niekompletnym stanie. W niektórych znowu rodzinach siwienie włosów przekazywane było w niezwykle wczesnym wieku. Przypadki te stoją na pograniczu zjawisk dotyczących dziedziczenia chorób w odpowiednich okresach życia. Powiem o nich za chwilę.

Dobrze znaną cechą gołębi należących do rasy migdałowatych młynków jest to, że pełne piękno i szczególny charakter upierzenia pojawia się dopiero po dwu- albo i trzykrotnym wypierzeniu się ptaka. Neumeister opisał i podał ryciny przedstawiające rasę gołębi, u których pióra na całym ciele są białe z wyjątkiem piersi, szyi i głowy, ale przed pierwszym wypierzeniem wszystkie białe pióra mają barwne brzegi. Inna rasa jest jeszcze bardziej interesująca. Ptaki mają pierwsze pióra czarne, przy czym występują rdzawe pręgi na skrzydłach i półksiężycowata plama na piersiach. Potem znamiona te bieleją i pozostają takie w okresie trzech lub czterech wypierzeń, aż wreszcie biel rozszerza się na całe ciało i ptak traci swą piękność³. Kanarki premowane mają czarne skrzydła i ogon, ale „barwa ta utrzymuje się tylko do pierwszego wypierzenia, tak że posyła się je na wystawę przed nastąpieniem zmiany. Po wypierzeniu się osobliwość ta zanika. Naturalnie wszystkie ptaki wyhodowane z tego szczepu

¹ Prichard, „Phys. Hist. of Mankind”, 1851, t. I, s. 349.

² „Embassy to the Court of Ava”, t. I, s. 320. Trzecie pokolenie opisał kapitan Yule w swej „Narrative of the Mission to the Court of Ava”, 1855, s. 94.

³ „Das Ganze der Taubenzucht”, 1837, s. 24, tabl. IV, ryc. 2; s. 21, tabl. I, ryc. 4.

mają w pierwszym roku życia czarne skrzydła i ogon¹. Mamy poza tym ciekawy, podobny nieco opis² rodziny dzikich srokowych gawronów, zauważonej po raz pierwszy w 1798 r. niedaleko Chalfont. Począwszy od tej daty aż do czasu opublikowania notatki, tj. do roku 1837, rodzina ta „wydawała co roku pewną liczbę ptaków dwubarwnych, o barwie częściowo czarnej i białej. Ta pstrokatość upierzenia zanikała po pierwszym wypierzeniu się, zawsze jednak wśród następnych młodych rodzin pojawiała się znowu kilka pstrokatych osobników”. Takie zmiany barwy upierzenia pojawiające się i dziedziczone w odpowiednich okresach życia gołębi, kanarków i gawronów są ciekawe dlatego, że gatunki rodzicielskie zmianom takim nie ulegają.

Choroby dziedziczne stanowią przykłady mające pod pewnymi względami wartość mniejszą od poprzednich dlatego, że nie muszą być konieczne związane z jakąkolwiek zmianą w strukturze organizmu. Pod innymi natomiast względami mają dla nas znaczenie większe, ponieważ okres ich występowania obserwowano z większą dokładnością. Wydaje się, że niektóre choroby udzielają się dziecku w wyniku procesu podobnego do szczepienia i dziecko zapada na taką chorobę od razu. Takimi przypadkami nie będziemy się tu zajmowali. Obchodzą nas natomiast duże grupy chorób, które występują zwykle w pewnym wieku, a więc epilepsja w młodości, gruźlica w średnim wieku, podagra w późniejszym wieku, a apopleksja jeszcze później. Choroby te dziedziczą się naturalnie w tym samym okresie życia. Ale nawet w odniesieniu do chorób tej grupy zanotowano wypadki, jak np. przy epilepsji, że dziedziczna jest także niezwykle wczesna lub niezwykle późna skłonność do ich nabywania³. W większości wypadków o pojawieniu się choroby dziedzicznej rozstrzygają w dużej mierze pewne krytyczne okresy w życiu każdego człowieka, jak też nie sprzyjające warunki. Jest poza tym wiele innych chorób, nie związanych z jakimś szczególnym okresem życia, występujących jednak u dziecka mniej więcej w tym samym wieku, w którym pojawiły się po raz pierwszy u rodzica. Na poparcie tego można przytoczyć zdania znanych uczonych zarówno dawnych, jak i współczesnych. Był o tym przekonany sławny Hunter, a Piorry⁴ zwraca uwagę lekarzy, ażeby obserwowali pilnie dziecko w tym wieku, w którym rodzice chorowali na jakąś poważną chorobę dziedziczną. Dr Prosper Lucas⁵ na podstawie faktów zebranych ze wszystkich możliwych źródeł twierdzi, że schorzenia każdego rodzaju, choćby nie związane z jakimś szczególnym okresem życia, występują zwykle u potomstwa w tym samym czasie, w którym wystąpiły po raz pierwszy u przodka.

Ponieważ sprawa ta jest ważna, podam parę przykładów tylko dla ilustracji, dowody bowiem można znaleźć w pracach wymienionych wyżej autorów. Niektóre przykłady wybrałem w tym celu, aby wykazać, że jeśli zachodzi kiedyś nieznaczne odchylenie od reguły, to zawsze przejawia się w ten sposób, że dziecko choruje nieco wcześniej niż rodzice. W rodzinie Le Compte ślepotą występowała dziedzicznie w ciągu trzech pokoleń i aż 27 dzieci i wnuków oślepiło mniej więcej w tym samym wieku; ślepotą rozpoczynała się między 15 a 16 rokiem życia, co kończyło się całkowitą utratą

¹ Kidd, „Treatise on the Canary”, s. 18.

² Charlesworth, „Mag. of Nat. Hist.”, t. I, 1837, s. 167.

³ Dr Prosper Lucas, „Héréd. Nat.”, t. II, s. 713.

⁴ „L'Héréd. dans les Maladies”, 1840, s. 135. Co do Huntera, patrz „Med. Researches” Harlana, s. 530.

⁵ „L'Héréd. Nat.”, t. II, s. 850.

wzroku w wieku lat 22¹. W innym wypadku ojciec, a następnie jego czworo dzieci oślepiło w dwudziestym pierwszym roku życia, w innej rodzinie babka oślepiła, kiedy miała lat 35, jej córka, kiedy miała 19, troje wnuków w wieku lat 13 i 11². Podobnie było z przypadkami głuchoty. Dwaj bracia, ojciec i dziadek ze strony ojca ogłuchli w wieku lat 40³.

Esquirol podaje kilka uderzających przykładów obłądu występującego dziedzicznie w tym samym wieku, między innymi u dziadka, ojca i syna, którzy popełnili samobójstwo mniej więcej około pięćdziesiątego roku życia. Można przytaczać wiele innych ciekawych wypadków, jak np. historię rodziny, której wszyscy członkowie dostawali obłądu, kiedy mieli lat czterdzieści⁴. Ta sama reguła dotyczy innych schorzeń mózgu, takich jak epilepsja i apopleksja. Pewna kobieta padła rażona apopleksją, kiedy miała lat 63; jedna z jej córek zmarła w podobny sposób w wieku lat 43, a druga w 67 roku życia. Ta ostatnia miała dwanaścioro dzieci, które wymarły wszystkie na gruźlicze zapalenie opon mózgowych⁵. Wspominam o tym przypadku dlatego, że obrazuje on częste zjawisko, jakim jest zmiana właściwego charakteru choroby dziedzicznej, która jednak atakuje w dalszym ciągu jeden i ten sam organ.

Na astmę zapadało w jednej rodzinie kilku jej członków w wieku lat czterdziestu, a w innych rodzinach — w dzieciństwie. Poza tym najprzeróżniejsze choroby, takie jak *angina pectoris*, kamica pęcherza moczowego i rozmaite schorzenia skóry pojawiają się u kolejnych pokoleń mniej więcej w tych samych latach życia. Jednemu mężczyźnie mały palec zaczął z niewiadomej przyczyny zaginać się do środka; z analogicznym palcem u dwu synów zrobiło się to samo w tym wieku, co u ojca. Także dziwne i niewytłumaczone dolegliwości newralgiczne przyprawiały rodziców i dzieci o te same cierpienia w tych samych mniej więcej okresach życia⁶.

Podam jeszcze tylko dwa przykłady interesujące dlatego, że obrazują zarówno ustępowanie, jak i pojawianie się choroby w tym samym wieku. Dwaj bracia, ich ojciec, stryjowie, siedmiu bratanków oraz dziadek ze strony ojca zachorowali na chorobę skórą zwaną *pityriasis versicolor* ^{*}. „Choroba, ograniczona ściśle do męskich członków rodziny (jakkolwiek przekazywana za pośrednictwem kobiet), pojawiała się zwykle w latach dojrzewania i ustępowała w wieku około lat 40 lub 45”. Drugi przypadek dotyczy czterech braci, którzy w wieku około lat 12 cierpieli prawie co tydzień na ciężkie bóle głowy, które można było złagodzić jedynie przez położenie się chorego w ciemnym pokoju. Otóż ich ojciec, stryjowie, dziadek ze strony ojca oraz dziadkowie stryjeczni — wszyscy cierpieli na podobne bóle, zanikające w wieku lat 54 lub 55

¹ Sedgwick, „Brit. and For. Med.-Chir. Review”, kwiecień 1861, s. 485. W pewnych relacjach podają liczbę 37 dzieci i wnuków; wydaje się jednak, że jest to błąd pochodzący z pierwszej publikacji w „Baltimore Med. and Phys. Reg.” (1809), której odbitkę zawdzięczam uprzejmości p. Sedgwicka.

² Prosper Lucas, „Héréd. Nat.”, t. I, s. 400.

³ Sedgwick, *ibid.*, lipiec 1861, s. 202.

⁴ Piorry, s. 109, Prosper Lucas, t. II, s. 759.

⁵ Prosper Lucas, t. II, s. 748.

⁶ Prosper Lucas, t. III, s. 678, 700, 702; Sedgwick, *ibid.*, kwiecień 1863, s. 449 i lipiec 1863, s. 162; dr J. Steinan, „Essay on Hereditary Disease”, 1843, s. 27, 34.

^{*} Łupież pstry. (*Red.*)

u tych osób, które wieku tego dożyły. Żadna z kobiet tej rodziny nie miała podobnej choroby¹.

Czytając podane wyżej i wiele innych spisanych relacji o chorobach powtarzających się w ciągu trzech, a nawet większej liczby pokoleń i występujących w tym samym wieku u rozmaitych członków tej samej rodziny (zwłaszcza jeżeli chodzi o przypadki schorzeń rzadkich, które trudno tłumaczyć zbiegiem okoliczności), trudno powątpiewać jeszcze w istnienie silnej skłonności do dziedziczenia chorób w odpowiednich okresach życia. Tam gdzie reguła zawodzi, choroba występuje zwykle wcześniej u dziecka niż u rodzica. Wyjątki w odwrotnym kierunku są znacznie radsze. Dr Lucas² wspomina o kilku takich przypadkach, w których choroba dziedziczna pojawiła się we wcześniejszym wieku. Sam przytoczyłem już ciekawy przykład ślepoty występującej u trzech pokoleń, a p. Bowman podaje, że to samo zdarza się często z kataraktą. Przy raku występuje, zdaje się, szczególniejsza skłonność do wcześniejszego dziedziczenia choroby. Sir J. Paget, który specjalnie zajmował się tą sprawą i zanotował wiele przykładów, pisze mi, że jego zdaniem w 9 wypadkach na 10 następne pokolenie zapada na raka we wcześniejszym wieku niż generacja poprzednia. Następnie dodaje on: „W wypadkach odwrotnych, a więc kiedy członkowie późniejszego pokolenia zapadają na raka później niż ich poprzednicy, można moim zdaniem stwierdzić, że nie dotknięci chorobą rodzice dożyli niezwykle późnego wieku”. A zatem długowieczność wolnego od choroby rodzica, zdaje się, rozstrzyga o krytycznym okresie potomka, co stanowi niewątpliwie inny komplikujący czynnik w całym zagadnieniu dziedziczności.

Fakty świadczące, że okres, w którym się dziedziczą pewne choroby, przesuwają się niekiedy (czasem dość często) naprzód, ważne są ze względu na ogólną teorię pochodzenia, uprawdopodobniają bowiem do pewnego stopnia pogląd, że to samo może się dziać ze zwykłymi modyfikacjami budowy. Ostatecznym wynikiem długiego szeregu takich przesunięć może być stopniowe zacieranie się cech właściwych embrionowi i larwie, które mogą w ten sposób upodabniać się coraz bardziej do dojrzałej formy rodzicielskiej. Ale każda struktura przynosząca jakikolwiek pożytek embrionowi lub larwie musiałaby się zachować, gdyż w tej fazie wzrostu zgi-

¹ Przypadki te podaje p. Sedgwick powołując się na artykuł dra H. Stewarta w „Med.-Chirurg. Review”, kwiecień 1863, s. 449, 477.

² „Héréd. Nat.”, t. II, s. 852.

nałby każdy osobnik, u którego w wieku niezbyt wczesnym pojawiłaby się skłonność do utraty właściwej mu cechy.

Wszystkie fakty wykazujące, że u licznych odmian roślin uprawnych i zwierząt domowych nasiona czy jaja, osobniki młode czy stare, różnią się jedne od drugich i od swoich gatunków rodzicielskich, że w niektórych wypadkach nowe cechy pojawiają się w pewnym szczególnym okresie życia, po czym dziedziczą się u potomstwa w analogicznym wieku, wreszcie wiadomości nasze o chorobach świadczą o słuszności wielkiej zasady dziedziczenia cech w odpowiednich okresach życia.

STRESZCZENIE TRZECH POPRZEDNICH ROZDZIAŁÓW

Mimo iż dziedziczność jest tak wielką siłą, wciąż pojawiają się nowe cechy. Cechy te, korzystne lub szkodliwe albo zupełnie błahe, jak odcień barwy kwiatu, kosmyk odmiennie ubarwionych włosów lub gest człowieka, czy też cechy o najwyższym znaczeniu, związane z mózgiem lub tak doskonałym i skomplikowanym organem, jakim jest oko, czasem cechy tak poważne, że zasługują na nazwę potworności albo wreszcie tak osobliwe, że zwykle nie występują u żadnego przedstawiciela tej samej naturalnej klasy — wszystkie one są silnie dziedziczone przez potomstwo człowieka, zwierząt niższych* i roślin. Aby jakaś cecha mogła być dziedziczona, w wielu wypadkach wystarcza to, że posiada ją tylko jedno z rodziców. Dziedziczna może być odmienność budowy obu stron ciała, jakkolwiek budowa taka jest niezgodna z prawem symetrii. Dziedziczne są niekiedy — na co mamy znaczną ilość dowodów — nawet okaleczenia i skutki nie-szczęśliwych wypadków, zwłaszcza, a może tylko wtedy, gdy nastąpiła po nich choroba. Nie ulega także wątpliwości, że ujemne skutki długotrwałego działania na rodzica szkodliwych warunków również są przekazywane potomstwu. Odnosi się to również, jak przekonamy się o tym w jednym z następnych rozdziałów, do skutków używania lub nieużywania organów oraz do nawyków psychicznych. Nawyki okresowe mogą być także dziedziczne, ale — jak to zobaczymy — są przekazywane wtedy w słabym stopniu.

Na podstawie tych wszystkich faktów można by uważać dziedziczenie wszelkich cech za regułę, a niedziedziczenie za anomalię. Działanie jednak jej siły wydaje się często — wskutek naszej niewiedzy — kapryśne, kiedy

* Autor ma na myśli wszystkie zwierzęta, a nie tylko niższe. (*Red.*)

jakaś cecha jest przekazywana albo z niewytłumaczoną mocą, albo z niezrozumiałą słabością. Jedną i tę samą osobliwość, jak np. płaczący pokrój drzew lub jedwabiste pióra, różni członkowie tej samej grupy, jak również różne osobniki tego samego gatunku, mogą dziedziczyć w silnym stopniu albo nie dziedziczyć jej wcale, mimo że hoduje się je w ten sam sposób. Dowodzi to, że zdolność do przekazywania cech jest właściwością czysto indywidualną. Tak jak z cechami pojedynczymi, podobnie rzecz się ma z zespołami rozmaitych drobnych różnic, które pozwalają na odróżnianie pododmian czy ras, bo niektóre z nich można rozmnażać prawie tak samo wiernie jak gatunki, gdy tymczasem co do innych nie można mieć takiej pewności. Ta sama reguła odnosi się do roślin rozmnażanych np. za pomocą bulw czy sadzonek, będących w pewnym sensie częściami tego samego osobnika, gdyż niektóre odmiany zachowują lub dziedziczą swoje cechy w kolejnych pokoleniach wegetatywnych znacznie wierniej niż inne.

Niektóre cechy nie będące właściwością gatunku rodzicielskiego na pewno były przekazywane pokoleniom od bardzo dawnych czasów i dlatego można je uważać za silnie utrwalone. Nie mamy jednak pewności, czy długotrwałość dziedziczenia zapewnia sama przez się trwałość jakiejś cechy, jakkolwiek oczywiście można mieć większą nadzieję, że cechy, które dziedziczyły się wiernie od dawna, będą dalej wiernie przekazywane, jak długo warunki życia pozostaną takie same. Wiemy przecież na podstawie danych dotyczących wielu gatunków, że dopóki żyły one w swych naturalnych warunkach, przez niezliczone wieki zachowywały taki sam charakter, a potem w stanie udomowienia zmieniły się w sposób najbardziej różnorodny, czyli że nie potrafiły przekazać dalej swej pierwotnej formy. Wobec tego wydaje się, że żadna cecha nie posiada absolutnej trwałości. Niedziedziczenie możemy niekiedy tłumaczyć tym, że warunki życia uniemożliwiają rozwój pewnych cech, częściej zaś — w odniesieniu do roślin rozmnażanych przez szczepienie i za pomocą pączków — faktem, że warunki te powodują nieustanne pojawianie się nowych drobnych modyfikacji. W tym ostatnim wypadku nie tyle całkowicie zawodzi dziedziczność, ile przybývają ustawicznie coraz nowe cechy. W pewnych nielicznych wypadkach, gdy oboje rodzice posiadają podobne cechy, wskutek łącznego oddziaływania obojga dziedziczność wzmagą się, zdaje się tak, że przeciwdziała własnej sile, co prowadzi do nowej modyfikacji.

Fakt nieprzekazywania przez rodziców swego podobieństwa potomkom tłumaczy się w wielu wypadkach skrzyżowaniem rasy w minionym okresie.

Dziecko posiada wtedy cechy dziadka albo jeszcze dalszego przodka obcej krwi. W innych znowu wypadkach, gdy krzyżowanie nie miało miejsca u danej rasy, lecz tylko jakaś dawna cecha zanikła wskutek zmienności, cecha ta pojawia się niekiedy ponownie dzięki atawizmowi; potomstwo jest wtedy również niepodobne do rodziców. Jednak możemy śmiało twierdzić, że w każdym wypadku dziecko dziedziczy wszystkie swoje właściwości po rodzicach, bo pewne cechy istnieją u nich w stanie utajonym, tak jak drugorzędne cechy płciowe jednej płci istnieją utajone w osobnikach płci przeciwnej. Jeżeli po długim szeregu pokoleń wegetatywnych u jakiegoś kwiatu czy owocu wystąpią różne segmenty posiadające barwę czy inne cechy obu form rodzicielskich, świadczy to, iż cechy te istniały dawniej w pączkach w stanie utajonym, lecz nie można było ich wtedy wykryć, a jeżeli było można, to tylko w ścisłym połączeniu z innymi cechami. Podobnie dzieje się ze zwierzętami mieszańcami, u których w miarę starzenia się pojawiają się niekiedy cechy pochodzące od jednego z rodziców, cechy, których początkowo ani śladu nie można było zauważyć u tych zwierząt. Zdaje się, że temu samemu prawu atawizmu podlegają pewne potworności, przypominające to, co przyrodnicy nazywają typową formą danej grupy. Zdumiewające to naprawdę zjawisko, że elementy płciowe męskie i żeńskie, że pączki, a nawet dorosłe w pełni zwierzęta, mogą zachowywać w ciągu kilku pokoleń, jeżeli chodzi o rasy skrzyżowane, a w ciągu tysięcy generacji, jeżeli chodzi o rasy czyste, właściwości zapisane w nich niby niewidocznym atramentem, ale w odpowiednich warunkach gotowe rozwinąć się w każdej chwili.

Jakie warunki mogą to spowodować, tego w wielu wypadkach zgoła nie wiemy. Wydaje się jednak, że wystarczająca jest jakakolwiek przyczyna, która wywołuje zaburzenia w organizacji i konstytucji. Na pewno samo krzyżowanie wzbudza silną skłonność do ponownego pojawiania się dawno utraconych cech zarówno fizycznych, jak i psychicznych. Jeżeli chodzi o rośliny, skłonność ta jest o wiele silniejsza u tych gatunków, które zostały skrzyżowane po długim okresie uprawy (i wskutek tego wykazywały zaburzenia w konstytucji zarówno z tej przyczyny, jak i z powodu krzyżowania) w porównaniu z gatunkami, które zawsze żyły w warunkach naturalnych i zostały skrzyżowane. Również powrót zwierząt udomowionych i roślin uprawianych do stanu dzikiego sprzyja atawizmowi, ale skłonność ta w tych warunkach mocno była przesadzona.

Przy krzyżowaniu dających się rozróżnić osobników należących do tej samej rodziny oraz przy krzyżowaniu ras czy gatunków jedna strona wy-

kazuje często nad drugą przewagę w przekazywaniu potomstwu właściwych jej cech. Na przykład jakaś rasa może nawet posiadać wielką siłę dziedziczenia, a mimo to przy krzyżowaniu, jak to obserwowaliśmy u gołębi turkotów, może ulec przewadze każdej innej rasy. Osobniki obu płci tego samego gatunku mogą z równą siłą przekazywać swoje cechy, ale często jedna płć wykazuje pod tym względem przewagę. Przewaga ta gra ważną rolę w określaniu szybkości, z jaką jedna rasa może być przekształcona lub całkowicie pochłonięta przez drugą wskutek powtarzania krzyżowań. Co stanowi o takiej przewadze jednej rasy czy gatunku nad innymi — rzadko tylko potrafimy odgadnąć. Niekiedy zależy ona od tego, czy ta sama cecha jest faktycznie obecna i widoczna u jednego z rodziców, a potencjalnie obecna i utajona u drugiego.

Nowe cechy mogą pojawiać się u obu płci, choć dzieje się to częściej u samca niż u samicy. Cechy te mogą być potem przekazywane potomstwu tej samej płci. W tym wypadku możemy być pewni, że dana właściwość istnieje w rzeczywistości u płci przeciwnej, choć znajduje się w stanie utajonym. Wskutek tego ojciec może za pośrednictwem córki przekazywać jakąś cechę wnukowi, matka zaś za pośrednictwem syna — wnuczce. Z tego wynika, że przekazywanie cech i ich rozwój — to dwie różne siły. Jest to fakt ważny. Niekiedy wydaje się, jakoby obie te siły wykazywały działanie antagonistyczne lub nie potrafiły współdziałać w tym samym osobniku, zanotowano bowiem kilka wypadków, że syn nie dziedziczył bezpośrednio jakiejś cechy po ojcu lub nie przekazywał jej bezpośrednio swemu z kolei synowi, lecz otrzymywał ją poprzez nie wykazującą tej cechy matkę i przekazywał ją za pośrednictwem córki, u której także właściwość ta nie przejawiała się. Fakt, że dziedziczność ograniczona jest przez płć, tłumaczy nam, w jaki sposób wtórne cechy płciowe mogły pojawić się po raz pierwszy w naturze, a potem zachowywać się i nagromadzać zależnie od korzyści, jakie dawały każdej płci.

W jakimkolwiek okresie życia nowa cecha pojawia się po raz pierwszy, pozostaje ona zwykle u potomstwa w stanie utajonym i rozwija się dopiero wtedy, gdy osiągnie ono odpowiedni wiek. Kiedy reguła ta zawodzi, wówczas u dziecka cecha ta pojawia się zwykle we wcześniejszym okresie życia, niż to było u rodzica. Na tej zasadzie dziedziczenia w odpowiednich okresach życia możemy zrozumieć, dlaczego większość zwierząt wykazuje takie przedziwne następstwo cech poczynając od zarodka, a kończąc na pełnej dojrzałości.

Na zakończenie należy powiedzieć, że chociaż w zagadnieniu dzie-

dziczności wiele momentów pozostaje jeszcze niejasnych, następujące prawa możemy uważać za zupełnie pewne. Po pierwsze, każda cecha — nowa czy stara — wykazuje skłonność do dziedziczenia się zarówno przy rozmnażaniu z nasion, jak i przy rozmnażaniu wegetatywnym, jakkolwiek często przeciwdziałają temu znane lub nieznane przyczyny. Po drugie, atawizm, czyli powrót do dawno utraconych cech, zależy od odrębnych sił — przekazywania i rozwoju; siły te działają w różnym stopniu i w różny sposób zarówno przy rozmnażaniu z nasion, jak i wegetatywnym. Po trzecie, istnieje przewaga w przekazywaniu cech, która może być ograniczona do jednej tylko płci lub też osobniki obu płci mogą z jednakową siłą przekazywać swoje cechy. Po czwarte, przekazywanie cech ograniczone jest przez płć i zwykle ogranicza się do tej płci, u której dana cecha pojawiła się po raz pierwszy. Po piąte, określone cechy dziedziczne występują w odpowiednich okresach życia, przy czym istnieje pewna skłonność do wcześniejszego pojawiania się danej cechy dziedzicznej u potomstwa.

Te prawa dziedziczności przejawiające swoje działanie u zwierząt i roślin w stanie udomowienia wskazują na istnienie bogatego materiału, z którego dzięki zmienności i działaniu doboru naturalnego tworzą się nowe formy gatunkowe.

Rozdział XV

O KRZYŻOWANIU

Swobodne krzyżowanie zaciera różnice pomiędzy pokrewnymi rasami — Kiedy liczba mieszkających się z sobą ras jest nierówna, jedna rasa wchłania drugą — O szybkości absorpcji rozstrzygają: przewaga w przekazywaniu cech, warunki życia i dobór naturalny — Wszystkie istoty żywe krzyżują się niekiedy pomiędzy sobą — Pozorne wyjątki — O pewnych cechach niezdolnych do łączenia się, głównie czy wyłącznie tych, które u danego osobnika pojawiły się nagle — O przekształcaniu się starych ras i tworzeniu nowych za pomocą krzyżowania — Niektóre skrzyżowane rasy rozmnażały się w czystości typu od pierwszego ich pojawienia się — O krzyżowaniu różnych gatunków w związku z tworzeniem ras udomowionych.

Już w dwu poprzednich rozdziałach, omawiając zagadnienia atawizmu i przewagi, musiałem z konieczności podawać wiele faktów dotyczących krzyżowania. W niniejszym rozdziale zastanowię się nad rolą, jaką krzyżowanie odgrywa w dwu przeciwnych kierunkach, mianowicie: po pierwsze — w zacieraniu cech, co w rezultacie przeszkadza tworzeniu się nowych ras, i po drugie — w przekształcaniu się starych ras czy tworzeniu nowych i pośrednich wskutek kombinacji cech. Wykażę również, że pewne cechy nie są zdolne do łączenia się.

Skutki swobodnego, czyli nie kontrolowanego krzyżowania wśród członków tej samej odmiany czy blisko spokrewnionych odmian są ważne, ale przy tym tak oczywiste, że nie potrzeba o nich dłużej mówić. Takie krzyżowanie jest głównym czynnikiem, który zarówno w stanie natury, jak i udomowienia wpływa na jednolitość wyglądu jednostek tego samego gatunku czy odmiany wówczas, gdy żyją pomieszane z sobą i nie działa na nie żadna przyczyna, mogąca wywołać nadmierną zmienność. Toteż zapobieganie nie kontrolowanemu krzyżowaniu i planowe krzyżowanie osobników zwierzęcych różnych ras jest podstawą sztuki hodowlanej. Każdy człowiek nie pozbawiony zdrowego rozsądku wie, że nie uszlachetni i nie zmodyfikuje danej rasy w jakikolwiek sposób oraz nie utrzyma w czystości i odrębności jakiejkolwiek rasy starej, jeżeli nie odosobni zwie-

rząt. Tę samą rolę, co izolacja, odgrywa zabijanie mniej udanych okazów w każdym pokoleniu. W krajach dzikich i na pół cywilizowanych, tam gdzie mieszkańcy nie mają środków do izolacji wybranych zwierząt, rzadko — albo i nigdy — nie pojawia się więcej niż jedna rasa tego samego gatunku. W dawniejszych czasach, nawet w kraju tak cywilizowanym, jak Ameryka Północna, nie było ani jednej odrębnej rasy owiec, bo wszystkie wymieszały się z sobą¹. Sławny agronom Marshall² powiada, że „zarówno owcezymane w zagrodach, jak i pilnowane w stadach na wolnej przestrzeni wykazują zwykle w obrębie swego stada podobieństwo, a nawet jednolitość cech osobników”. Tak dzieje się dlatego, że krzyżują się swobodnie tylko między sobą i nie pozwala się im krzyżować z innymi owcami, natomiast w nie zagospodarowanych odpowiednio okolicach Anglii nie strzeżone owce, nawet z tego samego stada, nie wykazują podobieństwa ani jednolitości wyglądu wskutek mieszania się i krzyżowania rozmaitych ras. Widzieliśmy, że na pół dzikie bydło hodowane w poszczególnych parkach angielskich jest w każdym z nich jednokowe; porównując natomiast okazy z różnych parków, dostrzegamy u nich pewne drobne różnice właśnie dlatego, że w ciągu wielu pokoleń bydło to nie mieszało się z sobą i nie krzyżowało.

Nie ulega wątpliwości, że przyczyną istnienia nadzwyczaj wielkiej liczby odmian i pododmian gołębia, sięgającej co najmniej stu pięćdziesięciu, jest częściowo to, że — w przeciwieństwie do innych udomowionych ptaków — para gołębi raz skojarzona z sobą trzyma się razem przez całe życie. Z drugiej strony, rasy kotów sprowadzone do naszego kraju zanikają szybko, bo wskutek ich włóczęgowskiego, nocnego trybu życia trudno je uchronić przed krzyżowaniem. Rengger³ przytacza interesujący wypadek dotyczący kota w Paragwaju. We wszystkich odległych okolicach tego królestwa kot przybrał, widocznie pod wpływem różnic klimatycznych, odmienne, szczególne cechy, ale w pobliżu stolicy do zmian takich nie doszło dlatego, że — jak on twierdzi — koty miejscowego gatunku krzyżowały się często z kotami sprowadzonymi z Europy. We wszystkich podobnych do poprzedniego wypadkach skutki jakiegoś przypadkowego skrzyżowania powiększają się dzięki rosnącej sile i płodności skrzyżowanego potomstwa, czego dowody podam niebawem, a co prowadzi do tego, że mieszańce rozmnażają się szybciej niż czyste rasy rodzicielskie.

¹ „Communications to the Board of Agriculture”, t. I, s. 367.

² „Review of Reports, North of England”, 1808, s. 200.

³ „Säugethiere von Paraguay”, 1830, s. 212.

Kiedy odrębnym rasom pozwolimy krzyżować się swobodnie, to otrzymamy grupę różnorodną. Na przykład psom paragwajskim daleko do jednolitego wyglądu, tak że nie można ich już łączyć z własnymi rasami rodzicielskimi¹. Charakter, jaki przybiera w końcu zespół skrzyżowanych zwierząt, musi zależeć od kilku czynników, mianowicie od stosunku ilościowego osobników należących do dwu czy większej liczby ras, którym pozwoliło się na krzyżowanie, od przewagi jednej rasy nad drugą w dziedzinie przekazywaniu cech oraz od warunków życia, w jakich znalazły się owe zwierzęta. Jeżeli dwie mieszające się z sobą rasy są początkowo ilościowo mniej więcej równe, prędzej czy później wymieszają się dokładnie, ale nie tak prędko, jakby można było się spodziewać, założwszy jednakowe pod każdym względem szanse dla obu stron. Niżej podane obliczenie² wykazuje, że sprawa przedstawia się istotnie w ten sposób. Gdyby stworzono kolonię składającą się z równej liczby murzynów i białych, gdyby dalej założyć, że ludzie ci żenią się bez wyboru, że są jednakowo płodni oraz że co roku na trzydzieści osób jedna umiera i jedna rodzi się, wówczas „po upływie 65 lat liczba czarnych, białych i mulatów będzie jednakowa, po 91 latach biali będą stanowili jedną dziesiątą, czarni także jedną dziesiątą, a mulaci, czyli osoby o pośrednim kolorze skóry, osiem dziesiątych całej liczby, po 300 latach nie pozostanie nawet jedna setna początkowej liczby białych”.

Jeśli jedna z dwu skrzyżowanych ras znacznie przewyższa drugą ilościowo, ta druga rasa wnet ulega całkowitemu wchłonięciu przez pierwszą i ginie³. Toteż europejskie rasy świń i psów, wprowadzone masowo na wyspy Oceanu Spokojnego, pochłonęły doszczętnie miejscowe rasy w ciągu prawie 50 czy 60 lat⁴. Inna rzecz, że importowane rasy znalazły się niewątpliwie w lepszych warunkach. Szczury można uważać za na pół udomowione zwierzęta. Otóż z Ogrodu Zoologicznego w Londynie zbiegła pewna liczba szczurów snake-rats (*Mus alexandrinus*) i „potem przez długi czas dozorczy często chwyтали sztuki skrzyżowane, z początku półkrwi, a potem okazy mające stopniowo coraz mniej cech *M. alexandrinus*, aż w końcu znikły wszystkie ślady tej rasy”⁵. W niektórych dzielnicach Lon-

¹ Rengger, „Säugethiere” itd., s. 154.

² White, „Regular Gradation in Man”, s. 146.

³ Dr W. F. Edwards w swych „Charactères Physiolog. des Races Humaines”, s. 24, pierwszy zwrócił uwagę na to zagadnienie i omówił je doskonale.

⁴ Wielebny D. Tyerman i Bennett, „Journal of Voyages”, 1821—29, t. I, s. 300.

⁵ Pan S. J. Salter, „Journal Linn. Soc.”, t. VI, 1862, s. 71.

dynu, zwłaszcza położonych bliżej doków, dokąd często przedostają się obce szczury z przybijających tu okrętów, można spotykać nieskończoną wprost ilość odmian form pośrednich między brunatną, czarną i *M. alexandrinus*, które zalicza się zwykle do osobnych gatunków.

Często rozpatrywano, ilu potrzeba pokoleń, ażeby jakiś gatunek czy rasa — ciągle krzyżowane — wchłonęły stronę drugą¹. W danym wypadku przyjęto, jak się zdaje, zbyt wysoką liczbę pokoleń. Niektórzy utrzymywali, że może to nastąpić po 12 lub 20 czy jeszcze większej liczbie pokoleń, ale jest to samo w sobie nieprawdopodobne, bo już w dziesiątym pokoleniu byłoby u potomka zaledwie $\frac{1}{1024}$ obcej krwi. Gärtner² stwierdził, że wśród roślin można doprowadzić do pochłonięcia jednego gatunku przez drugi w ciągu 3 do 5 pokoleń, a zawsze da się to osiągnąć w ciągu 6 do 7 generacji. Jednak Kölreuter³ pisze, że w jednym wypadku potomstwo *Mirabilis vulgaris* krzyżowane w ciągu 8 kolejnych pokoleń z *M. longiflora* przypominało tak dokładnie tę ostatnią roślinę, że tylko najbystrzejszy obserwator mógł zauważyć „vix aliquam notabilem differentiationem”^{*}, po czym dodaje, że udało mu się doprowadzić do „plenariam fere transmutationem”^{**}. Otóż wyrażenie to wskazuje, że obserwacja nie była jeszcze i wtedy absolutnie skończona, jakkolwiek skrzyżowane rośliny zawierały już tylko $\frac{1}{256}$ część *M. vulgaris*. Stwierdzenia takich skrupulatnych badaczy, jak Gärtner i Kölreuter, mają chyba o wiele większą wartość niż czynione bez naukowego celu spostrzeżenia hodowców. Najbardziej ściśle sprawozdanie, z którym się spotkałem, ilustrowane fotografiami, podał Stonehenge⁴. Pan Hanley skrzyżował sukę psa wyścigowego z buldogiem, przy czym potomek w każdym następnym pokoleniu znów był krzyżowany z psami wyścigowymi pierwszej klasy. Jak zauważa Stonehenge, można by przypuszczać, że aby pozbyć się ciężkiej postaci buldoga, trzeba by krzyżowanie przeprowadzać kilkakrotnie; ale Hysteries, praprawnuczka buldoga, nie wykazywała żadnego śladu tej cechy w wyglądzie zewnętrznym. Ona i wszystkie inne psy tego miotu były „pozbawione

¹ Sturm, „Ueber Racen” itd., 1825, s. 107. Bronn w „Geschichte der Natur”, t. II, s. 170, zamieszcza tabelę procentowych ilości krwi po kolejnych krzyżowaniach. Dr P. Lucas, „L'Hérédité Nat.”, t. II, s. 308.

² „Bastarderzeugung”, s. 463, 470.

³ „Nova Acta Petrop.”, 1794, s. 393. Patrz także część I niniejszej pracy.

^{*} „Zaledwie jakąś zaznaczającą się różnicę”. (Red.)

^{**} „Prawie pełnego przeobrażenia”. (Red.)

⁴ „The Dog”, 1867, s. 179—184.

tężyzny, chociaż były równie szybkie jak mądre”. Uważam, że w tym wypadku chodzi o umiejętność szybkiej zmiany kierunku biegu. Hysteries została skrzyżowana z synem Bedlamite, ale moim zdaniem rezultat piątego krzyżowania nie jest bardziej zadowalający niż rezultat krzyżowania czwartego. Jeżeli natomiast chodzi o owce, Fleischmann¹ wykazuje, jak trwale mogą być wyniki krzyżówki pojedynczej. Píše on, że „pierwotna grubowłnista rasa (z Niemiec) miała 5500 włókienek wełny na powierzchni jednego cala kwadratowego. Skrzyżowana z rasą merynosów dała w trzecim czy czwartym pokoleniu około 8000 włókien, a po dwudziestym skrzyżowaniu 27 000, wobec 40 000 do 48 000 u merynosów czystej krwi”. A więc w tym wypadku pospolita owca niemiecka po dwudziestym z kolei skrzyżowaniu z merynosami nie uzyskuje bynajmniej wełny tak delikatnej, jaką mają owce czystej rasy. We wszystkich takich wypadkach szybkość absorpcji w dużym stopniu zależy od tego, czy warunki życia sprzyjają rozwojowi danej szczególnej cechy. Jeżeli chodzi o wspomnianą owcę, to kto wie, czy klimat niemiecki nie wpływa trwale na degenerację wełny merynosów, jeżeli nie zapobiega się temu przez skrupulatną selekcję. W ten sposób można by wytłumaczyć poprzednio opisany ciekawy wypadek. Szybkość absorpcji zależy także od zakresu dających się uchwycić różnic pomiędzy dwiema krzyżowanymi formami, zwłaszcza zaś, co podkreśla Gärtner, od przewagi jednej formy nad drugą w przekazywaniu cech. W ostatnim rozdziale była mowa o tym, że jedna z dwu francuskich ras owiec po skrzyżowaniu z rasą merynosów daleko wolniej traciła swój charakter niż druga; podobnie może być ze wspomnianą przez Fleischmanna owcą niemiecką. We wszystkich jednak wypadkach mogą w ciągu wielu pokoleń przejawiać się silniejsze lub słabsze skłonności atawistyczne i prawdopodobnie na podstawie tego faktu niektórzy autorzy twierdzą, że do pochłonięcia jednej rasy przez drugą potrzeba aż dwudziestu, a nawet więcej pokoleń. Biorąc pod uwagę ostateczny wynik wymieszania z sobą dwu lub więcej ras, nie powinniśmy zapominać o tym, że samo krzyżowanie powoduje ponowne pojawianie się dawno utraconych cech, jakich nie posiadają bezpośrednio formy rodzicielskie.

Jeśli chodzi o wpływ warunków życia na dwie rasy, którym pozwolono krzyżować się swobodnie, to — jeżeli nie są to rasy miejscowe, przywykłe od dawna do kraju, w którym żyją — warunki te oddziałują

¹ Piszą o tym w „True Principles of Breeding” C. H. Macknight i dr H. Madden, 1865, s. 11.

na nie niejednakowo, co prowadzi do modyfikacji wyników. Nawet jeżeli są to rasy miejscowe, to tylko rzadko bywają one jednakowo dobrze przystosowane do otaczających warunków, zwłaszcza gdy zwierzęta mogą poruszać się swobodnie, bez starannego dozoru, co dzieje się zwykle z rasami, którym pozwalamy na krzyżowanie. W takim stanie rzeczy musi w pewnej mierze wchodzić w grę dobór naturalny, a wtedy przeżyje osobnik najlepiej przystosowany, co rozstrzygnie o ostatecznym charakterze grupy mieszanej.

Nikt nie może jednak powiedzieć, ile czasu musi upłynąć, zanim taka skrzyżowana grupa zwierząt przybierze na określonym obszarze jednolity charakter. Nie ulega wątpliwości, że ostatecznie grupa taka w następstwie swobodnego krzyżowania i przeżywania jednostek najlepiej przystosowanych stanie się jednolita, jednak, jak to możemy wnosić z rozmaitych poprzednich rozważań, cechy nabyte w ten sposób rzadko mają charakter ściśle pośredni między cechami obu ras rodzicielskich albo nie mają go nigdy. Jeżeli chodzi o bardzo drobne różnice, jakie cechują osobniki tej samej pododmiany lub nawet spokrewnionych odmian, to swobodne krzyżowanie musi je oczywiście zatrzeć w niedługim czasie. Będzie to, niezależnie od doboru, przeszkodą w tworzeniu się nowych odmian, chyba że ta sama przemiana będzie się pojawiać ustawicznie wskutek działania jakiejś odpowiednio usposabiającej przyczyny. Możemy stąd wyprowadzić ostateczny wniosek, że swobodne krzyżowanie odgrywało w tych wszystkich wypadkach ważną rolę, nadając wszystkim zwierzętom należącym do tej samej rasy domowej i tego samego gatunku naturalnego jednolitość cech, choć znacznie zmodyfikowaną przez dobór naturalny i bezpośredni wpływ otaczających warunków.

O MOŻLIWOŚCI PRZYPADKOWEGO KRZYŻOWANIA SIĘ WSZYSTKICH ISTOT ŻYWYCH

Można by się zapytać, czy istnieje swobodne krzyżowanie się zwierząt obojnaczych i obupłciowych roślin? Wszystkie zwierzęta wyższe oraz nieliczne udomowione owady są istotami rozdzielnopłciowymi i z natury rzeczy muszą dla wydania potomstwa kojarzyć się z sobą. Co się tyczy krzyżowania obojnaków, to sprawa ta przekracza zakres niniejszego tomu, tak że właściwiej będzie omówić ją w jednym z przyszłych dzieł. Jednak w moim „Powstawaniu gatunków” podałem w streszczeniu przyczyny, które skłoniły mnie do przypuszczenia, że wszystkie istoty żywe krzyżują

się niekiedy, chociaż w niektórych wypadkach dzieje się to może w długich odstępach czasu¹. Przypomnę tutaj fakt, że wiele roślin, mimo że mają budowę obupłciową, są jednak funkcjonalnie jednopłciowe. Są to te rośliny, u których pyłek i znamię tego samego kwiatu dojrzewają w niejednakowym czasie; C. K. Sprengel nazwał je *dichogamicznymi*. Oprócz nich są rośliny nazwane przeze mnie *obustronnie dimorficznymi* (*reciprocally dimorphic*), u których pyłek nie jest zdolny do zapłodnienia znamienia w tym samym kwiecie. Istnieje wreszcie wiele gatunków roślin z ciekawymi mechanicznymi urządzeniami nie dopuszczającymi do samozapłodnienia. Jednakże jest dużo roślin obupłciowych, które nie mają bynajmniej jakiegś specjalnej budowy sprzyjającej krzyżowaniu, a mimo to krzyżują się niemal z taką samą swobodą jak rozdzielnopłciowe zwierzęta. Do takich należą: kapusta, rzodkiew i cebula, co wiem z własnych doświadczeń nad tymi roślinami. Nawet wieśniacy liguryjscy powiadają, że należy pilnować, żeby „jedna kapusta nie zakochała się w drugiej”. W grupie pomarańcz, jak mówi Gallesio², uszlachetnianiu różnych odmian przeszkadza ich ciągłe, niemal regularne krzyżowanie się. Podobnie rzecz się ma z wieloma innymi roślinami.

Mimo to można wymienić szereg roślin uprawnych, jak np. pospolity groch, które krzyżują się rzadko albo nie krzyżują się nigdy, jak np. moim zdaniem groszek pachnący (*Lathyrus odoratus*), jakkolwiek budowa tych kwiatów sprzyja niewątpliwie przypadkowemu krzyżowaniu. Odmiany pomidora, bakłażanu (*Solanum*) i korzennika (*Pimenta vulgaris*?) podobno³ nie krzyżują się nigdy, nawet gdy rosną obok siebie, ale trzeba pamiętać, że są to rośliny obce, a więc nie wiemy, jak zachowywałyby się w swojej ojczyźnie, gdyby je odwiedzały miejscowe owady. Co się tyczy pospolitego grochu, to przekonałem się, że rzadko krzyżuje się on w Anglii, a to z powodu przedwczesnego zapłodnienia. Jednakże istnieje parę gatunków roślin, które, jak się zdaje, w warunkach naturalnych zawsze zapładniają się własnym pyłkiem; należy do nich *Ophrys apifera* i parę innych storczyków. Jednak rośliny te mają wyraźne przystosowania do zapłodnienia krzyżowego. Istnieje jeszcze parę gatunków roślin, które

¹ W odniesieniu do roślin dr Hildebrand opublikował ostatnio doskonałą rozprawę na ten temat („Die Geschlechter-Vertheilung bei den Pflanzen”, 1867). Autor dochodzi do tych samych ogólnych wniosków, co ja. Od tego czasu ukazały się różne inne rozprawy na ten temat, zwłaszcza Hermana Müllera i Delphino.

² „Teoria della Riproduzione Vegetal”, 1816, s. 12.

³ Verlot, „Des Variétés”, 1865, s. 72.

podobno tworzą tylko kwiaty zamknięte, tak zwane kleistogamiczne, i wskutek tego zupełnie nie mogą się krzyżować. Przez długi czas przypisywano to także roślinie *Leersia oryzoides*¹, ale obecnie wiadomo, że trawa ta wytwarza niekiedy kwiaty doskonałe, które wydają nasiona.

Chociaż są rośliny, zarówno miejscowe, jak i aklimatyzowane, które albo rzadko wytwarzają kwiaty, albo nie tworzą ich nigdy, a jeżeli kwitną, nigdy nie produkują nasion, jednak nikt nie wątpi, że rośliny jawno-płciowe przystosowane są do wytwarzania kwiatów, a kwiaty do produkowania nasion. Jeżeli to nie następuje, przypuszczamy, że rośliny te w innych warunkach spełniłyby właściwą sobie funkcję lub też sądzimy, że funkcję tę niegdyś spełniały i kiedyś pełnić ją będą ponownie. Na podstawie analogii przypuszczam, że w wyżej wymienionych nienormalnych wypadkach kwiaty roślin, które obecnie nie krzyżują się, mogłyby się krzyżować w innych warunkach albo też mogły to czynić dawniej, ponieważ możliwość dokonywania tego istnieje, i jeżeli nie wyginą, będą to znowu czyniły w przyszłości. Tylko przyjąwszy taki punkt widzenia możemy zrozumieć wiele szczegółów budowy i działania organów rozrodczych u obupłciowych roślin i zwierząt. Na przykład możemy zrozumieć, dlaczego organy płciowe męskie i żeńskie nigdy nie są u nich umiejscowione w taki sposób, aby nie było dostępu do nich z zewnątrz. Stąd wniosek, że najważniejszy ze wszystkich środków zapewniających jednolitość osobnikom tego samego gatunku, mianowicie zdolność do przypadkowego krzyżowania się, istnieje lub istniała kiedyś u wszystkich istot żywych, oprócz paru, może, spośród najniższych.

O NIEKTÓRYCH CECHACH NIE ZLEWAJĄCYCH SIĘ Z SOBĄ

Kiedy dwie rasy krzyżują się z sobą, wówczas cechy ich zwykle zlewają się całkowicie albo niektóre nie zlewają się i przechodzą na potomstwo w stanie nie zmodyfikowanym — za pośrednictwem jednego lub obu rodziców. Kiedy więc skrzyżuje się mysz białą z szarą, młode nie będą ani pstrokate, ani pośredniego koloru, lecz będą albo czysto białe, albo szare; tak samo jest z białymi i pospolitymi turkawkami z obrączką szyną. Mówiąc o hodowli kur bojowców, wielki znawca p. J. Douglas pisze: „Mogę tu stwierdzić dziwny fakt: jeżeli skrzyżuje się czarnego bojowca z białym, otrzyma się kurczętą o najczystszy ubarwieniu obu ras”. Sir R. Heron krzyżował przez wiele lat białe, czarne, brązowe i płowe króliki angorskie i nigdy nie otrzymał mieszanego ubarwienia u jednego zwierzęcia, natomiast często uzyskiwał wszystkie cztery barwy

¹ Duval Jouve, „Bull. Soc. Bot. de France”, t. X, 1863, s. 194. O kwiatach doskonałych produkujących nasiona patrz dr Ascherson w „Bot. Zeitung”, 1864, s. 350.

osobno u osobników z jednego miotu¹. W tych wypadkach, w których barwy obu rodziców przekazywane są potomstwu zupełnie niezależnie, mamy różne rodzaje stopni przejściowych w kierunku całkowitego zespolenia się cech. Dam przykład. Pewien pan o jasnej cerze i jasnych włosach, ale o ciemnych oczach ożenił się z panią o ciemnych włosach i cerze. Ich troje dzieci ma bardzo jasne włosy, ale przy starannym przeszukiwaniu znaleziono na głowach wszystkich trojga około tuzina czarnych włosów.

Gdy psy jamniki albo owce ankońskie, a więc zwierzęta ze skarłowaciałymi nogami, skrzyżuje się z rasą pospolitą, wówczas potomstwo nie ma kończyn o budowie pośredniej, lecz krótkie albo długie — po jednym z rodziców. Jeżeli zwierzęta bezogonowe lub bezogie skrzyżuje się z osobnikami o doskonale wykształconym ogonie czy rogach, to często, ale bynajmniej nie zawsze, potomstwo albo ma doskonale uformowane organy, o których mowa, albo nie ma ich wcale. Według Renggera również brak uwłosienia u psa paragwajskiego albo całkowicie przechodzi na mieszańcowe potomstwo, albo nie przechodzi w ogóle; widziałem jednak częściowe odchylenie od tej reguły, co przejawiało się u psa o podobnym pochodzeniu; część skóry tego psa była naga, a część pokryta włosiem, przy czym części te wyraźnie wyodrębniały się tak jak u zwierząt pstrokatych. Podobnie jeżeli kury dorkingi o pięciu palcach skrzyżuje się z innymi rasami, kurczęta mają często u jednej nogi pięć palców, u drugiej zaś cztery. Niektóre świny, wyhodowane przez sir R. Herona, pochodzące ze skrzyżowania świni jednokopytnej z pospolitą, nie miały racic pośredniego kształtu u wszystkich czterech kończyn, lecz dwie nogi o zwykłych racicach, a dwie o racicach złączonych w jedno kopytko.

Podobne zjawiska spostrzeżono u roślin. Major Trevor Clarke skrzyżował małą, gładkolistną, roczną lewkonię (*Matthiola*) za pomocą pyłku dużej, czerwonej, szerokolistej, dwuletniej odmiany, zwanej przez Francuzów *cocardéau*; wynik był taki, że połowa siewek miała liście gładkie, a połowa — szorstkie, żadna zaś siewka nie miała liści o charakterze pośrednim. Dowodem tego, że gładkolistne siewki pochodziły od szerokolistej odmiany, a nie od rośliny macierzystej zapłodnionej jej własnym pyłkiem, była ich wysokość i silny wzrost². W następnych pokoleniach, wyprowadzonych z szorstkolistnych mieszańcowych siewek, pojawiło się trochę roślin gładkolistnych, co świadczyło, że cecha ta, chociaż nie potrafiła zespolić się z cechą szorstkości liści

¹ Wyciąg z listu sir R. Herona (z r. 1838) użyczonego mi przez p. Yarrella. Co do myszy patrz „Annal. des Sc. Nat.”, t. I, s. 180. Słyszałem o innych podobnych wypadkach. Co do turkawek — Boitard i Corbié, „Les Pigeons” itd., s. 238. O kurach bojowcach — „The Poultry Book”, 1866, s. 128. O krzyżowaniu kur bezogonowych patrz Bechstein, „Naturges. Deutsch.”, t. III, s. 403. Bronn w „Geschichte der Natur”, t. II, s. 170, podaje podobne fakty dotyczące koni. O bezwłosych krzyżowanych psach południowoamerykańskich patrz Rengger, „Säugethiere von Paraguay”, s. 152. Widziałem jednak w ogrodzie zoologicznym mieszańce pochodzące z podobnego krzyżowania — były albo bezwłose albo owłosione, albo z kępkami włosów, czyli włosami rozmieszczonymi w postaci plam. O krzyżowaniu kur dorkingów i innych patrz „Poultry Chronicle”, t. II, s. 355. O krzyżowanych świniach wiem z wyciągu listu sir R. Herona do p. Yarrella. Co do innych wypadków patrz P. Lucas „L'Héréd. Nat.”, t. I, s. 212.

² „Internat. Hort. and Bot. Congress in London”, 1866.

i zmodyfikować jej, istniała cały czas w stanie utajonym u roślin w całej rodzinie. Niemal podobny wypadek miał miejsce u wspomnianych już przedtem roślin, które wyhodowałem stosując obustronne krzyżowanie pelorycznej i pospolitej lwiej paszczy. W pierwszym pokoleniu wszystkie rośliny były podobne do formy pospolitej, w następnym zaś spośród 137 osobników jedynie 2 miały budowę pośrednią, inne zaś były ściśle podobne bądź to do formy pelorycznej, bądź też do pospolitej. Major Trevor Clarke zapłodnił wspomnianą wyżej odmianę czerwonej lewkonii także pyłkiem odmiany purpurowej, zwanej Queen, w wyniku czego mniej więcej połowa siewek nie wykazywała prawie żadnych zmian w wyglądzie ani też absolutnie żadnej różnicy w barwie kwiatu w porównaniu z czerwoną formą macierzystą, druga zaś połowa wytworzyła kwiaty soczystopurpurowe, dokładnie takie same jak u rośliny ojcowskiej. Gärtner krzyżował wiele gatunków i odmian dziewanny kwitnących białą i żółtą, ale barwy te nigdy nie zlewały się z sobą, potomstwo natomiast tworzyło kwiaty albo czysto białe, albo czysto żółte, przy czym liczba pierwszych stanowiła większy procent¹. Dr Herbert wyprowadził, jak mnie informuje, wiele siewek ze szwedzkich drzew, które krzyżował z dwiema innymi odmianami, i siewki te nigdy nie wytworzyły kwiatów o odcieniu pośrednim, lecz były ubarwione tak jak jedno z rodziców. Ja sam skrzyżowałem purpurowy groszek pachnący (*Lathyrus odoratus*) o ciemno-czerwono-purpurowym żagielku oraz o fioletowych skrzydełkach i łódeczce, zapładniając go pyłkiem groszku Painted Lady, który ma bladowiśniowy żagielek oraz niemal białe skrzydełka i łódeczkę. Z nasion tego samego strączka uzyskałem dwukrotnie rośliny przypominające dokładnie obie odmiany, przy czym większość podobna była do rośliny ojcowskiej. Podobieństwo było tak doskonałe, że gdyby rośliny, które z początku były identyczne z odmianą ojcowską, mianowicie Painted Lady, nie wytworzyły później — o czym wspomniałem w jednym z poprzednich rozdziałów — kwiatów z ciemnopurpurowymi prążkami i plamami, to mógłbym podejrzewać, że zaszła jakaś pomyłka. Z tych skrzyżowanych roślin wyprowadziłem wnuki i prawnuki, a te w dalszym ciągu były podobne do Painted Lady, tylko ostatnie pokolenia uzyskiwały coraz więcej purpurowych plam, nie powracając jednak nigdy całkowicie do pierwotnej formy macierzystej, tj. purpurowego groszku pachnącego. Następny przykład jest nieco odmienny, ale ilustruje zawsze tę samą zasadę: Naudin² wyhodował liczne mieszańce ze skrzyżowania żółtej *Linaria vulgaris* z purpurową *L. purpurea* i w ciągu trzech kolejnych pokoleń różne części tego samego kwiatu miały barwy różnorodne.

Od wypadków takich jak poprzednie, kiedy potomstwo w pierwszym pokoleniu przejawia doskonałe podobieństwo do jednego z rodziców, dzieli nas mały krok od innych, gdy na jednej i tej samej roślinie wyrastają odmiennie ubarwione kwiaty, podobne do kwiatów obojga rodziców, a stąd jeszcze krok do wypadków, kiedy ten sam kwiat czy owoc ma prążki czy plamy obu barw rodzicielskich albo ma pojedynczy kolorowy prążek czy inną charakterystyczną cechę jednej z form rodzicielskich. U mieszańców międzygatunkowych i międzyodmianowych zdarza się często, a może i zwykle,

¹ „Bastarderzeugung”, s. 307, Kölreuter („Dritte Fortsetzung”, s. 34, 39) otrzymał jednakże odcienie pośrednie z podobnych krzyżowań w obrębie rodzaju *Verbascum*. Co do rzepy patrz Herbert, „Amaryllidaceae”, 1837, s. 370.

² „Nouvelles Archives du Muséum”, t. I, s. 100.

że jedna część ich ciała mniej lub bardziej dokładnie podobna jest do jednego z rodziców, inna zaś do drugiego z nich. I tutaj, zdaje się, także wchodzi w grę pewien opór przeciwko łączeniu się cech lub — co jest równoznaczne — jakieś wzajemne powinowactwo pomiędzy organicznymi cząsteczkami tej samej natury, inaczej bowiem wszystkie części ciała musiałyby mieć jednakowy pośredni charakter. Podobnie gdy potomstwo mieszańców, które same mają niemal pośredni charakter, wykazuje powrót w całości lub częściowo do cech swoich przodków, również wtedy musi działać zasada powinowactwa podobnych atomów lub odpychania się atomów odmiennych. Do tej zasady, która wydaje się niezwykle powszechną, powrócę w rozdziale o pangenezie.

Jest rzeczą zmienną, co silnie podkreślił Izydor Geoffroy St.-Hilaire w stosunku do zwierząt, że przekazywanie cech bez ich zlewania się zdarza się bardzo rzadko przy krzyżowaniu gatunków. Znam tylko jeden wyjątek dotyczący mieszańców powstałych w wyniku naturalnego skrzyżowania się pospolitego wronca z wroną siwą (*Corvus corone* i *C. cornix*), które to ptaki są blisko spokrewnionymi gatunkami, różniącymi się tylko barwą upierzenia. Nie spotkałem się również z żadnym należyście sprawdzonym wypadkiem dziedziczności tego typu — nawet jeżeli jedna forma ma nad drugą wielką przewagę przekazywania — przy krzyżowaniu dwu ras, wytworzonych przez człowieka drogą powolnego doboru, a więc przypominających do pewnego stopnia gatunki naturalne. Takie wypadki, jak to, że szczenięta tego samego miotu są ściśle podobne do dwu odrębnych ras, należy prawdopodobnie tłumaczyć superfetacją*. Wyżej wymienione cechy, jak różnice barwy, nagość skóry, gładkość liścia, brak rogów czy ogona, nadliczbowe palce, peloria, skarłowacenie jakiejś struktury itp., które przechodzą całkowicie na jedną część potomstwa, na inną zaś nie, wszystkie, jak wiemy, pojawiają się u osobników zwierzęcych i roślinnych nagle. Na podstawie tego faktu, jak też na podstawie zespołów rozmaitych drobnych różnic, które pozwalają na odróżnienie domowych ras i gatunków, a nie podlegają tej szczególnej formie dziedziczenia, możemy dojść do wniosku, że cała sprawa jest w jakiś sposób związana z nagłym występowaniem danej cechy.

O PRZEKSZTAŁCANIU SIĘ STARYCH RAS I TWORZENIU NOWYCH ZA POMOCĄ KRZYŻOWANIA

Rozważaliśmy dotąd głównie skutki krzyżowania objawiające się w ujednoliceniu cech, a teraz spójrzmy na przeciwne wyniki. Nie ulega wątpliwości, że krzyżowanie, w połączeniu z rygorystycznym doбором przeprowadzanym w ciągu kilku pokoleń, było potężnym środkiem modyfikowania starych i tworzenia nowych ras. Lord Orford skrzyżował raz swoje słynne charty z buldogiem. Rasę tę wybrał dlatego, że nie odznacza się wprawdzie węchem, ale posiada za to zalety, jakich pragnął dla swoich psów, tj. odwagę i wytrwałość. W ciągu sześciu czy siedmiu pokoleń zatarły się wszystkie zewnętrzne cechy buldoga, a pozostały tylko odwaga

* Termin oznacza powtórne zajście w ciążę, przed ustaniem ciąży poprzedniej. W tym wypadku chodzi o wpływ dwóch ojców. (Red.)

i wytrzymałość. Wiem od wielbego W. D. Foxa, że krzyżowano także pewne pointery z psem gończym używanym do polowania na lisy (foxhound), aby im przydać zrywu i szybkości. Niektóre szczepy kur dorkingów mają niewielką domieszkę krwi bojowców, a znam doskonałego hodowcę amatora, który raz jeden skrzyżował swoje gołębie mewki z indianami, aby powiększyć szerokość ich dzioba.

W podanych wypadkach rasy krzyżowano tylko jeden jedyny raz w celu zmodyfikowania jakiejś szczególnej cechy. Jeżeli chodzi natomiast o większość uszlachetnionych ras świń, które dzisiaj rozmnażają się w czystości typu, to wytwarzano je przez stosowanie wielokrotnych krzyżowań. Na przykład udoskonalona rasa Essex zawdzięcza swoją wyborowość wielokrotnemu krzyżowaniu z rasą neapolitańską, mającą prawdopodobnie pewną domieszkę krwi świni chińskiej¹. Podobnie rzecz się ma z naszymi brytyjskimi owcami. Prawie wszystkie rasy, z wyjątkiem Southdown, były krzyżowane na wielką skalę; „taka jest naprawdę historia naszych głównych ras”². Podam dla przykładu owce Oxfordshire Downs, zaliczane dziś do pewnie ustalonych ras³. Wytworzono je około roku 1830 przez skrzyżowanie „owiec Hampshire, a w niektórych wypadkach owiec Southdown z trykami Cotswold”. Sam tryk Hampshire powstał w wyniku wielokrotnych krzyżowań miejscowych owiec Hampshire z rasą Southdown, długowłosą zaś rasę Cotswold udoskonalono przez krzyżowanie z owcami Leicester, które są podobno mieszańcami kilku ras długowiełnistych. Pan Spooner, rozważywszy rozmaite starannie opisane wypadki, stwierdza, że „za pomocą umiejętnego krzyżowania zwierząt krwi mieszanej można wytworzyć nową rasę”. Na kontynencie europejskim historia rozmaitych skrzyżowanych ras bydła i innych zwierząt opiera się na dobrych źródłach. Podam dla przykładu, że King of Wurtemberg po dwudziestu pięciu latach starannej hodowli, tj. po sześciu czy siedmiu pokoleniach, wytworzył nową rasę bydła w wyniku skrzyżowania rasy holenderskiej ze szwajcarską, które krzyżowane były również z innymi rasami⁴. Rasa kur Sebright

¹ Richardson, „Pigs”, 1847, s. 37, 42. Wydanie S. Sidneya, „Youatt on the Pig”, 1860, s. 3.

² Patrz znakomity artykuł p. W. C. Spoonera o krzyżowaniu ras, „Journal Royal Agric. Soc.”, t. XX, część II. Patrz także dobry artykuł p. Ch. Howarda w „Gardener’s Chronicle”, 1860, s. 320.

³ „Gard. Chron.”, 1857, s. 649, 652.

⁴ „Bulletin de la Soc. d’Acclimat.”, 1862, t. IX, s. 463. Patrz także w sprawie innych wypadków p. Möll i Gayot, „Du Boeuf”, 1860, s. XXXII.

Bantam, rozmnażająca się równie wiernie jak każda inna rasa drobiu, została wytworzona przed jakimś 60 laty w wyniku skomplikowanych krzyżowań¹. Kury Dark Brahmas, uważane przez niektórych hodowców za osobny gatunek, powstały niewątpliwie² niedawno w Stanach Zjednoczonych ze skrzyżowania rasy Chittagong i kochinchińskiej. Jeżeli chodzi o rośliny, to brukiew prawie na pewno powstała w wyniku krzyżowania, a historia powstania pewnej odmiany pszenicy, wyhodowanej z dwu bardzo różnych odmian, która już po sześciu latach uprawy miała jednolity wygląd, opiera się na wiarygodnym źródle³.

Jeszcze bardzo niedawno ostrożni a doświadczeni hodowcy, jakkolwiek dopuszczali jednorazowy zastrzyk obcej krwi, byli niemal powszechnie przekonani, że jest rzeczą beznadziejną próbować wytworzyć nową rasę o cechach pośrednich pomiędzy dwiema dalekimi od siebie rasami. „Tkwili z zabobonnym uporem przy doktrynie czystości krwi, uważając ją za ostoję wszelkiej pewności”⁴. Przekonanie to nie było też nierozsądne. Gdy bowiem skrzyżuje się dwie odmienne rasy, wówczas potomstwo w pierwszym pokoleniu ma wprawdzie na ogół niemal jednolity charakter, ale i to niekiedy zawodzi, zwłaszcza przy krzyżowaniu psów i kur, których potomstwo już od samego początku jest czasami bardzo zróżnicowane. Zwierzęta powstałe w wyniku krzyżowania są zwykle większe i silniejsze, toteż hodowano je w dużych ilościach z przeznaczeniem na ubój, ale dla hodowli wydają się zgoła bezużyteczne, ponieważ jakkolwiek same mogły mieć charakter jednolity, to skrzyżowane z sobą rodzą w ciągu wielu pokoleń potomstwo zróżnicowane w zdumiewający sposób. W rezultacie hodowca popada w rozpacz i dochodzi do wniosku, że nigdy nie da mu się wytworzyć rasy pośredniej. Wobec jednak wypadków już przytoczonych oraz innych, które zanotowano, wydaje się, że do osiągnięcia tego celu potrzeba tylko cierpliwości. Jak zauważa p. Spooner, „natura nie stawia żadnych przeszkód skutecznemu mieszaniu się. Po upływie pewnego czasu, za pomocą doboru i starannej eliminacji, można wytworzyć nową rasę”. Pożądany wynik daje się przeważnie osiągnąć po sześciu czy siedmiu pokoleniach, jakkolwiek nawet wówczas należy się liczyć z przypadkowym atawizmem albo brakiem czystości typu. Wynik zawiedzie na

¹ „Poultry Chronicle”, t. II, 1854, s. 36.

² „The Poultry Book”, W. B. Tegetmeiera, 1866, s. 58.

³ „Gard. Chron.”, 1852, s. 765.

⁴ Spooner w „Journal Royal Agricult. Soc.”, t. XX, część II.

prawdopodobnie, jeżeli wejdą w grę warunki zdecydowanie nie sprzyjające rozwojowi cech jednej lub drugiej z ras rodzicielskich¹.

Jakkolwiek wnuki i następne pokolenia zwierząt pochodzących ze skrzyżowania są zwykle w najwyższym stopniu zmienne, to jednak zauważono pewne ciekawe odchylenia od tej reguły zarówno u skrzyżowanych ras, jak i gatunków. Tak więc Boitard i Corbié² twierdzą, iż z gołębia garlaczka i rzymskiego „powstanie Cavalier, któregośmy zaliczyli do gołębi czystej rasy, jako że przekazuje potomstwu wszystkie swoje cechy”. Wydawca „Poultry Chronicle”³ wyhodował pewną liczbę niebieskawych ptaków ze skrzyżowania czarnego hiszpańskiego koguta i kury malajskiej; ptaki te wiernie przekazywały nabytą barwę „z pokolenia na pokolenie”. Rasa himalańska powstała na pewno w wyniku skrzyżowania dwu odmian srebrnoszarych królików. Chociaż obecną swą cechę, wielce różniącą się od cech obu ras rodzicielskich, nabyła w sposób nagły, to jednak od czasu powstania aż po dzień dzisiejszy rozmnażała się łatwo, zachowując czystość typu. Sam krzyżowałem kaczki labradorskie z pingwinowatymi, po czym otrzymane stąd mieszańce skrzyżowałem ponownie z kaczkami pingwinowatymi. Większość kaczek wyhodowanych w ten sposób miała w ciągu trzech pokoleń niemal jednolity charakter, mianowicie upierzenie brązowe z białym półksiężycowatym znamieniem na dole piersi oraz kilkanaście białymi plamkami u nasady dzioba, tak że przy zastosowaniu w niewielkim stopniu doboru można było łatwo wytworzyć nową rasę. W odniesieniu do krzyżowanych odmian roślin p. Beaton⁴ zauważa, że „nadzwyczajna skrzyżowana forma Melville’a, otrzymana ze szkockiej kapusty pastewnej i kapusty wczesnej, tak czysto i wiernie przekazuje swoje cechy, jak każda ze znanych dotychczas”. W tym wypadku jednak zastosowano niewątpliwie selekcję. Gärtner⁵ podał pięć przykładów mieszańców, których potomstwo zachowuje trwale cechy. Mieszańce *Dianthus armeria* i *D. deltoides* utrzymały się w czystym jednolitym typie aż do dziesiątego pokolenia. Oprócz tego dr Herbert pokazał mi mieszańca otrzymanego ze skrzyżowania dwu gatunków loasy, który od chwili powstania zachowywał czystość typu w ciągu kilku pokoleń.

¹ Patrz Colin, „Traité de Phys. Comp. des Animaux Domestiques”, t. II, s. 536, gdzie sprawę tę omówiono doskonale.

² „Les Pigeons”, s. 37.

³ Tom I, 1854, s. 101.

⁴ „Cottage Gardener”, 1856, s. 110.

⁵ „Bastarderzeugung”, s. 553.

Z pierwszego rozdziału tej książki dowiedzieliśmy się, że wiele ras psów pochodzi prawie na pewno od więcej niż jednego gatunku i że odnosi się to do bydła, świń i niektórych innych zwierząt udomowionych. Możemy stąd wnosić, że krzyżowanie pierwotnie odrębnych gatunków zaczęło się prawdopodobnie w jakimś wczesnym okresie tworzenia się naszych obecnych ras. Badania Rüttimeyera nie pozwalają nam wątpić, że tak było rzeczywiście z bydłem, tylko że w większości wypadków pewne formy, którym pozwolono krzyżować się swobodnie, musiały, zdaje się, pochłonać i pozacierać cechy innych form; nie jest bowiem rzeczą prawdopodobną, żeby na pół cywilizowany człowiek zadawał sobie trud modyfikowania przez selekcję wymieszanych, skrzyżowanych i o nie ustalonych cechach szczepów swoich zwierząt. Mimo to zwierzęta najlepiej przystosowane do warunków musiały zachować się przy życiu dzięki doborowi naturalnemu i w ten sposób krzyżowanie często pośrednio przyczyniało się do tworzenia pierwotnych ras zwierząt udomowionych. Jeżeli chodzi o zwierzęta, to w nowszych czasach krzyżowanie osobnych gatunków mało lub nawet wcale nie przyczyniło się do tworzenia i modyfikowania naszych ras, bo np. nie wiemy jeszcze, czy gatunki jedwabnika krzyżowane ostatnio we Francji wydadzą kiedy jakieś nowe trwałe rasy. Co się tyczy roślin, które można rozmnażać za pomocą pączków i sadzonek, krzyżowanie działa cuda, jak to wykazują liczne gatunki róż, rododendronu, kalceolarii, pelargonii i petunii. Prawie wszystkie wymienione rośliny można także rozmnażać za pomocą nasion, wiele z nich bardzo łatwo, ale nieliczne tylko — a może i żadna z nich — rozmnażane w ten sposób nie odtwarzają wiernie swoich cech.

Niektórzy autorzy sądzą, że krzyżowanie jest główną przyczyną zmienności, czyli pojawiania się zupełnie nowych cech. Niektórzy wysnuli z tego wniosek tak daleko idący, że uznali krzyżowanie za jedyną przyczynę powstawania nowych cech, ale wniosek taki przeczy faktom podanym w rozdziale o zmienności pączkowej. Twierdzenie, jakoby cechy, których nie mieli oboje rodzice czy też ich przodkowie, powstawały często dzięki krzyżowaniu, budzi pewne wątpliwości. Wydaje się prawdopodobne, że zdarza się tak niekiedy. Całą tę sprawę omówię bardziej wyczerpująco w rozdziale o przyczynach zmienności.

Krótkie streszczenie niniejszego i trzech następnych rozdziałów łącznie z kilkoma uwagami o krzyżowaniu podam w rozdziale dziewiętnastym.

Rozdział XVI

PRZYCZYNY PRZESZKADZAJĄCE SWOBODNEMU KRZYŻOWANIU SIĘ ODMIAN — WPŁYW UDOMOWIENIA NA PŁODNOŚĆ

Trudności w ocenianiu płodności krzyżowanych odmian — Rozmaite przyczyny podtrzymujące odrębność odmian, takie jak okres rozrodu i popęd płciowy — Odmiany pszenicy są podobno bezpłodne po skrzyżowaniu — Odmiany kukurydzy, dziewanny, malwy, dyni, melonów i tytoniu są w pewnym stopniu bezpłodne przy krzyżowaniu obustronnym — Udomowienie usuwa skłonność do bezpłodności, właściwą krzyżowanym gatunkom — Wzmoczona płodność nie krzyżowanych zwierząt i roślin jako skutek udomowienia i uprawy.

Udomowione rasy zarówno zwierząt, jak i roślin są z niezwykle małymi wyjątkami doskonale płodne przy krzyżowaniu, co więcej, w niektórych wypadkach płodniejsze nawet od czystych, nie krzyżowanych ras rodzicielskich. Ponadto, jak się o tym przekonamy w następnym rozdziale, potomstwo uzyskané z takich krzyżówek jest zwykle silniejsze i płodniejsze od własnych rodziców. Z drugiej strony — krzyżowane gatunki i ich mieszańcowe potomstwo są prawie zawsze w pewnym stopniu bezpłodne; to, zdaje się, stanowi szeroką i nieprzekraczalną linię graniczną pomiędzy rasami a gatunkami. Fakt ten ma oczywiście wielkie znaczenie dla sprawy powstawania gatunków, toteż później powrócę do niego.

Należy ubolewać, że poczyniono tak mało dokładnych obserwacji nad płodnością mieszańców zwierzęcych i roślinnych w ciągu kilku następujących po sobie pokoleń. Dr Broca¹ zauważył, że nikt np. nie zbadał, czy psy mieszańce krzyżowane *inter se* są nieograniczenie płodne, a przecież jeśli dokładna obserwacja odkryje chociażby ślad bezpłodności u potomstwa skrzyżowanych form naturalnych, uważa się to za dowód ich odrę-

¹ „Journal de Physiolog.”, t. II, 1859, s. 385.

ności gatunkowej. Stosując różne sposoby krzyżowano wielokrotnie tyle ras owiec, bydła, świń, psów i kur, że każdy stopień bezpłodności, gdyby taka występowała naprawdę, musiano by prawie na pewno zauważyć jako czynnik szkodliwy dla hodowli. Badając płodność krzyżowanych odmian spotykamy się rzeczywiście z wieloma wątpliwościami. Ilekroć Kölreuter, a zwłaszcza Gärtner, który obliczał dokładnie liczbę nasion w każdej torbeczce, zauważyli choćby najmniejszy ślad bezpłodności pomiędzy dwiema, nawet blisko z sobą spokrewnionymi roślinami, to od razu obie te formy zaliczali do osobnych gatunków. Trzymając się jednak tej zasady nigdy z pewnością nie da się dowieść, że krzyżowane odmiany są w jakimś stopniu bezpłodne. Widzieliśmy przedtem, że niektóre rasy psów niechętnie krzyżują się z sobą, ale nie zbadano dotychczas, czy po skrzyżowaniu mogą wydawać pełną liczbę szceniąt oraz czy te ostatnie są doskonale płodne *inter se*. Gdyby jednak doszukano się u nich pewnego stopnia bezpłodności, wówczas przyrodnicy wyciągnęliby stąd od razu prosty wniosek, że rasy te pochodzą od pierwotnie odrębnych gatunków i wtedy nie można byłoby dowieść, czy to tłumaczenie jest słuszne, czy nie.

Rasa Sebright Bantam jest o wiele mniej płodna w porównaniu z wszystkimi innymi rasami kur, pochodzi zaś ze skrzyżowania dwu bardzo odrębnych ras, skrzyżowanych ponownie z trzecią pododmianą. Wyciąganie jednak stąd wniosku, że utrata płodności pozostaje w jakimkolwiek związku z mieszańcowym pochodzeniem rasy, byłoby nazbyt pochopne, ponieważ z o wiele większym prawdopodobieństwem można by przypisywać to długotrwałej hodowli w pokrewieństwie lub wrodzonej skłonności do bezpłodności skorelowanej z brakiem piór grzywy i sierpowatych piór ogona.

Zanim przytoczę nieliczne zanotowane przykłady, kiedy formy uważane za odmiany okazały się mimo to po skrzyżowaniu w pewnym stopniu bezpłodne, muszę jeszcze zauważyć, że niekiedy inne przyczyny przeszkadzają swobodnemu krzyżowaniu się odmian. Przeszkodą może być np. wielka różnica wzrostu obu stron, jak to się trafia wśród niektórych gatunków psów i kur. Wydawca „Journal of Horticulture” itd.¹ pisze np., że może chować kury bantamskie razem z dużymi rasami bez wielkiej obawy o skrzyżowanie, a nie mógłby tego czynić, gdyby trzymał razem z nimi rasy mniejsze, takie jak bojowce, hamburgi itp. U roślin przeszkodą taką jest różnica okresów kwitnienia pewnych odmian, co występuje u różnych

¹ Z grudnia 1863, s. 484.

gatunków kukurydzy i pszenicy. A więc według płk. Le Couteura¹ pszenica Talavera zachowuje wiernie czystość typu, ponieważ kwitnie wcześniej niż wszystkie inne odmiany”. W różnych częściach Wysp Falklandzkich bydlę o odmiennej maści żyje w osobnych stadach. Otóż bydlę o przeważającej maści białej, żyjące w okolicach wyżej położonych, krzyżuje się zwykle, jak to wiem od admirała Sulivana, o trzy miesiące wcześniej niż nizinne, co oczywiście musi zapobiegać mieszaniu się stad.

Pewne zwierzęta domowe wolą krzyżować się w obrębie własnej rasy. Jest to fakt niewątpliwie ważny, bo wyjaśnia nam w pewnym stopniu ów instynkt, który w stanie natury pozwala na utrzymywanie się odrębności blisko spokrewnionych gatunków. Mamy dziś wiele dowodów, że gdyby nie ten właśnie instynkt, to musiałoby się wytworzyć w sposób naturalny o wiele więcej mieszańców, niż ich jest naprawdę. Podaliśmy w pierwszym rozdziale, że meksykański pies Alco ma pewien wstręt do innych ras, a bezwłosy pies paragwajski krzyżuje się z rasami europejskimi nie tak chętnie, jak te ostatnie między sobą. W Niemczech suka szpic chętniej podobno dopuszcza do siebie lisa, niż to czynią samice innych ras. W Anglii pewna suka australijskiego dingo przywabiała do siebie samce dzikich lisów. Ale te różnice dotyczące instynktu płciowego i siły wabienia u rozmaitych ras mogą być wynikiem pochodzenia danych grup od różnych gatunków. Według pewnego znakomitego obserwatora², w Paragwaju, gdzie konie cieszą się dużą swobodą, miejscowe konie wolą krzyżować się z osobnikami tej samej maści i tego samego wzrostu; tak samo konie sprowadzone do Paragwaju z Entre Rios i Banda Oriental wolą łączyć się pomiędzy sobą. Czerkiesi mają szcęg podras konia, którym dali osobne nazwy. Otóż pewien miejscowy właściciel dóbr³ twierdzi, że konie trzech z owych ras, jeżeli żyją na swobodzie, prawie zawsze niechętnie przebywają razem i nie krzyżują się z sobą, co więcej — rzucają się nawet wrogo na siebie.

W jednej z okolic Anglii, gdzie hoduje się ciężkie owce Lincolnshire i lekkie — Norfolk, zauważono ponadto, że obie te odmiany, jakkolwiek są chowane razem, wypuszczone na swobodę „wkrótce oddzielają się od siebie co do jednej sztuki”. Owce Lincolnshire ciągną na żyzniejsze, cięższe grunty, a Norfolk — na grunty suche i lekkie i jak długo starczy trawy,

¹ „On the Varieties of Wheat”, s. 66.

² Rengger, „Säugetiere von Paraguay”, s. 336.

³ Patrz artykuł p. Lherbette i de Quatrefages w „Bull. Soc. d'Acclimat.”, t. VIII, lipiec 1861, s. 312.

tak długo „obie rasy trzymają się osobno, niczym wrony i gołębie”. W tym wypadku oddziela od siebie rasy odmienny sposób życia. Tak samo na jednej z wysepek Faroe, mającej średnicę zaledwie pół mili angielskiej, miejscowe półdzikie czarne owce podobno niechętnie mieszają się ze sprowadzonymi owcami białymi. Jeszcze ciekawszy jest fakt, że półpotworna, niedawno powstała owca ankońska „trzyma się razem i oddziela od reszty trzody, gdy ją umieścić w zagrodzie razem z innymi owcami”¹. Także jeżeli chodzi o daniela, żyjącego w stanie na pół udomowionym, to według p. Bennetta², ciemno i blade ubarwione stada trzymane razem od dawna w Forest of Dean, High Meadow Woods i New Forest, nigdy — jak podają — nie łączyły się z sobą. Nawiasowo dodam, że pierwsze daniela ciemnej maści sprowadził podobno z Norwegii Jakub I, a to ze względu na większą ich wytrzymałość. Sam sprowadziłem z wyspy Porto Santo dwa dziczające króliki, które, jak to pisałem w rozdziale IV, różnią się od pospolitej rasy. Oba były samcami i chociaż żyły kilka lat w ogrodzie zoologicznym, to superintendent p. Bartlett daremnie próbował krzyżować je z rozmaitymi oswojonymi odmianami. Trudno tu jednak orzec, czy niechęć do krzyżowania się była powodowana jakąś zmianą instynktu, czy niezwykłą po prostu dzikością owych zwierząt, czy wreszcie tym, co często się zdarza, że w niewoli stały się bezpłodne.

Kojarząc w celach doświadczalnych wiele jak najbardziej odmiennych ras gołębi, obserwowałem nieraz, że ptaki, jakkolwiek wierne zawartym związkom małżeńskim, wykazywały jednak pewną tęsknotę za ich własną odmianą. W związku z tym zapytałem p. Wickinga, który miał największą w Anglii ilość rozmaitych ras, czy jego zdaniem gołębie wolą krzyżować się tylko w obrębie własnej odmiany, jeżeli założymy, że w każdej odmianie istnieje wystarczająca liczba samców i samic. Odpowiedział mi bez wahania, że na pewno tak. Zauważono niejednokrotnie, że pospolite gołębie poluchy czują wstręt do niektórych ras amatorskich³, mimo że wszystkie pochodzą na pewno od wspólnego prarodzica. Wspomnę na

¹ O owcach Norfolk patrz Marshall, „Rural Economy of Norfolk”, t. II, s. 136; patrz wielbny L. Landt, „Description of Faroe”, s. 66. O owcach ankońskich patrz „Phil. Transact.”, 1813, s. 90.

² White, „Nat. Hist. of Selbourne”, wyd. Bennetta, s. 39. Co do pochodzenia ciemno ubarwionej zwierzyny patrz E. P. Shirley, „Some Account of English Deer Parks”.

³ „The Dovecote” wielbnego E. S. Dixona, s. 155; Bechstein, „Naturgesch. Deutschlands”, t. IV, 1795, s. 17.

zakończenie, że według informacji wielbego W. D. Foxa stada białych i stada pospolitych gęsi chińskich trzymają się z dala od siebie.

Te fakty i relacje, chociaż niektórych z tych ostatnich nie mogłem sprawdzić i oparłem się tylko na zdaniu doświadczonych obserwatorów, wykazują, że zwierzęta niektórych ras domowych, wskutek odmiennego sposobu życia, trzymają się do pewnego stopnia oddzielnie, inne zaś, choć żyją razem, wolą krzyżować się z osobnikami należącymi do własnej odmiany. A więc rasy domowe zachowują się podobnie jak gatunki w stanie natury, tylko w stopniu o wiele mniejszym.

Jeżeli chodzi o bezpłodność zwierząt jako skutek krzyżowania ras domowych, to nie znam żadnego wiarygodnego wypadku. Jest to fakt niezwykle wobec wielkich różnic strukturalnych pomiędzy niektórymi rasami gołębi, kur, świń, psów i innych zwierząt w przeciwstawieniu do bezpłodności wielu blisko spokrewnionych gatunków naturalnych, będącej następstwem ich skrzyżowania. Później jednak będę próbował wykazać, że zjawisko to nie jest tak niezwykle, jak się wydaje na pierwszy rzut oka. W tym miejscu dobrze będzie przypomnieć, że suma zewnętrznych różnic pomiędzy dwoma gatunkami nie pozwala nam z góry na pewno przewidzieć, czy gatunki te będą po skrzyżowaniu płodne, czy też nie, jako że niektóre blisko spokrewnione gatunki są po skrzyżowaniu całkowicie bezpłodne, gdy tymczasem inne, zupełnie do siebie niepodobne, okazują się średnio płodne. Powiedziałem, że nie mam ani jednego zadowalającego dowodu bezpłodności skrzyżowanych ras; jeden wszelako wypadek wydaje się zrazu przekonywający. Pan Youatt¹, a trudno o większego znawcę, podaje, że dawniej w Lancashire krzyżowano często bydło długorogie z krótkorogim i w rezultacie pierwsze krzyżowanie wypadło doskonale, drugie pokolenie nie było już pewne, w trzecim zaś i czwartym krowy dawały mało mleka, „a przy tym zająście w ciąży krów pozostawało pod wielkim znakiem zapytania; trzecia część krów spomiędzy niektórych ras półkrewi nie była wcale cielną”. Na pierwszy rzut oka wydaje się, że przykład ten jest przekonywający, ale p. Wilkinson² stwierdza, że w innej części Anglii rasa pochodząca z takiego samego krzyżowania utrwaliła się faktycznie i gdyby okazała się bezpłodna, fakt taki nie mógłby ująć na pewno niczyjej uwagi. Ponadto gdyby nawet p. Youatt potrafił należycie udokumentować omawiany wypadek, to można by i tak dowodzić, że bezpłodność była całkowicie wynikiem pochodzenia obu ras rodzicielskich od pierwotnie odrębnych gatunków.

W odniesieniu do roślin Gärtner stwierdził, że po zapłodnieniu trzynastu kwiatostanów (a potem jeszcze dziewięciu innych) karłowatej kukurydzy o żółtych nasionach³ pyłkiem wysokiej odmiany o nasionach czerwonych tylko jedna kolba wydała dobre ziarna, ale nieliczne, bo zaledwie pięć. Chociaż są to rośliny o kwiatach rozdzielnopłciowych i dlatego nie wymagają kastracji, mogłem podejrzewać Gärtnera o jakiś przypadkowy błąd w manipulacji, gdyby botanik ten nie stwierdził wyraźnie, że obie wspomniane odmiany wysiewał przez wiele lat razem, a one nie krzyżowały się.

¹ „Cattle”, s. 202.

² Pan Wilkinson, „Remarks addressed to sir J. Sebright”, 1820, s. 38.

³ „Bastarderzeugung”, s. 87, 169; patrz także tabela na końcu tomu.

z sobą samorzutnie. Ponieważ są to rośliny o kwiatach rozdzielnopłciowych i wytwarzają duże ilości pyłku, a poza tym, jak wiadomo, krzyżują się zwykle łatwo, sądząc, iż fakt ten można wytłumaczyć tylko przypuszczeniem, że dwie omawiane odmiany są w pewnym stopniu bezpłodne przy krzyżowaniu obustronnym. Mieszańce wyprowadzone ze wspomnianych wyżej pięciu dobranych ziarn miały budowę pośrednią, były niezwykle zmienne i doskonale płodne¹. Podobnie prof. Hildebrandowi² nie udało się zapłodnić żeńskich kwiatów produkujących brązowe nasiona pyłkiem rośliny produkującej nasiona żółte, chociaż na tej samej roślinie inne kwiaty, które zostały zapłodnione ich własnym pyłkiem, wydały dobre nasiona. Nikt, myślę, nie dopatrywał się dotychczas oddzielnych gatunków w owych odmianach kukurydzy, ale gdyby mieszańce okazały się choćby w najmniejszym stopniu bezpłodne, Gärtner zaliczyłby je bez wątpienia do odrębnych gatunków. Zwrócę tu uwagę, że u niewątpliwych gatunków niekoniecznie istnieje ścisły związek pomiędzy bezpłodnością przy pierwszym krzyżowaniu oraz niepłodnością mieszańcowego potomstwa. Niektóre gatunki można krzyżować łatwo, ale potomstwo ich jest niezwykle bezpłodne, inne natomiast krzyżują się z ogromną trudnością, ale jeśli wydają potomstwo, to jest ono średnio płodne. Nie znam jednak u jakiegoś gatunku naturalnego dokładnie takiego samego wypadku, jaki stwierdzono u owej kukurydzy, mianowicie żeby pierwsze krzyżowanie dokonało się z trudnością, lecz aby powstały przy tym doskonale płodne mieszańce³.

Wypadek, który przytoczę teraz, jest o wiele bardziej znamienity i widocznie sprawił wielki kłopot Gärtnerowi, który pragnął usilnie nakreślić wyraźną linię graniczną pomiędzy gatunkiem a odmianą. W ciągu osiemnastu lat botanik ten dokonywał bardzo dużo eksperymentów z rodzajem *Verbascum*, krzyżując aż 1085 kwiatów i licząc powstałe nasiona. Wiele z jego doświadczeń polegało na tym, że krzyżował białe i żółte odmiany *V. lychnitis* i *V. blattaria* z dziewięcią innymi gatunkami oraz ich mieszańcami. Nikt nie podawał nigdy w wątpliwość, że białe i żółte kwitnące rośliny tych dwu gatunków są naprawdę odmianami i u obu gatunków Gärtner wyprowadził istotnie jedną odmianę z nasienia drugiej. Otóż w dwu swoich dziełach⁴ podkreśla on wyraźnie, że w wyniku krzyżowania kwiatów o podobnej barwie otrzymuje się więcej nasion niż przy krzyżowaniu kwiatów zabarwionych odmiennie, a więc rośliny żółto kwitnącej odmiany jednego i drugiego gatunku (a to samo odnosi się do odmiany z białymi kwiatami) zapłodnione pyłkiem roślin tej żółtej odmiany dają więcej nasion niż wtedy, gdy się je zapłodni pyłkiem odmiany białej. To samo się dzieje, kiedy skrzyżuje się dwa odmiennie ubarwione gatunki. Ogólne wyniki sumuje autor w tabeli zamieszczonej przy końcu książki. W jednym wypadku podaje on następujące szczegóły⁵. (Muszę zaznaczyć, że Gärtner, ażeby uniknąć omyłki w ocenianiu stopnia bezpłodności swoich krzyżówek, porównuje zawsze maksymalną otrzymaną z danego

¹ „Bastarderzeugung”, s. 87, 577.

² „Bot. Zeitung”, 1868, s. 327.

³ Pan Shirreff sądzi stanowczo („Gard. Chron.”, 1858, s. 771), że potomstwo uzyskane ze skrzyżowania niektórych odmian staje się bezpłodne w czwartym pokoleniu, lecz obecnie przyznaje („Improvement of the Cereals”, 1873), że była to pomyłka.

⁴ „Kenntniss der Befruchtung”, s. 137. „Bastarderzeugung”, s. 92, 181. O wprowadzeniu obu odmian z nasienia patrz s. 307.

⁵ „Bastarderzeugung”, s. 216.

krzyżowania liczbę nasion ze średnią liczbą nasion wydawanych w sposób naturalny przez nie skrzyżowaną roślinę macierzystą). Biała odmiana *V. lychnitis* zapłodniona w sposób naturalny swoim własnym pyłkiem wytworzyła dwanaście torebek, przy czym średnia liczba nasion przypadających na jedną torebkę wynosiła 96, gdy tymczasem 20 kwiatów zapłodnionych pyłkiem żółtej odmiany tego samego gatunku dało maksymalnie tylko po 89 dobrych nasion, tak że mamy tutaj według skali używanej przez Gärtnera stosunek 1000 : 908. Mógłbym przypuszczać, że przyczyną tej małej różnicy płodności były ujemne skutki kastracji, którą przedtem musiano zastosować, tymczasem Gärtner stwierdza, iż odmiana biała *V. lychnitis* zapłodniona najpierw pyłkiem białej odmiany *V. blattaria*, potem zaś — żółtej odmiany tego gatunku, wydała nasiona w stosunku wynoszącym 622 : 438, a właśnie w obu tych wypadkach kastracja była wykonana. A więc bezpłodność wynikająca ze skrzyżowania odmiennie ubarwionych odmian tego samego gatunku jest równie wielka, jak w wielu wypadkach przy krzyżowaniu różnych gatunków. Niestety, Gärtner porównał wyniki tylko pierwszych krzyżowań, a nie porównywał bezpłodności obu grup mieszańców uzyskanych z białej odmiany *V. lychnitis* zapłodnionej pyłkiem białej i żółtej odmiany *V. blattaria*. Powiadam „niestety”, bo jest rzeczą prawdopodobną, iż obliczenia mogłyby wypaść inaczej.

Pan J. Scott podał mi wyniki wielu eksperymentów z dziewanną, poczynionych przez niego w Ogrodzie Botanicznym w Edynburgu¹. Powtórzył on niektóre doświadczenia Gärtnera, biorąc do doświadczeń różne gatunki, ale otrzymał tylko wyniki niepewne, jedne bowiem potwierdzały zasadę, a drugie jej przeczyły. Tych ostatnich było więcej. Jednakże nie wystarczy to, moim zdaniem, aby obalić wnioski, do których doszedł Gärtner na podstawie doświadczeń poczynionych na znacznie większą skalę. Poza tym p. Scott badał doświadczalnie względną bezpłodność przy krzyżowaniu podobnie i odmiennie ubarwionych odmian tego samego gatunku. Część kwiatów żółtej odmiany *V. lychnitis* zapłodnił jej własnym pyłkiem i otrzymał sześć torebek. Ażeby mieć skalę porównawczą, przyjął on średnią liczbę dobrych nasion w każdej torebce za 100 i stwierdził, że ta sama żółta odmiana zapłodniona pyłkiem białej wydała w 7 torebkach średnio tylko po 94 nasiona. Na tej samej zasadzie stwierdził on, że biała odmiana *V. lychnitis*, zależnie od tego, czy była zapłodniona własnym pyłkiem (6 torebek) czy też pyłkiem żółtej odmiany (8 torebek), wydała nasiona w stosunku 100 : 82. Podobnie żółta odmiana *V. thapsus* zapłodniona raz własnym pyłkiem (8 torebek), a potem pyłkiem białej odmiany (tylko 2 torebki) wytworzyła nasiona w stosunku 100 : 94. Wreszcie biała odmiana *V. blattaria* zapłodniona swym własnym pyłkiem (8 torebek) i pyłkiem żółtej odmiany (5 torebek) dała nasiona, których stosunek wynosił 100 : 79. A więc w każdym wypadku w wyniku skrzyżowania odmiennie ubarwionych odmian tego samego gatunku otrzymano mniej nasion niż przy skrzyżowaniu odmian ubarwionych podobnie, sumując zaś razem wszystkie wyniki otrzymujemy różnicę płodności wyrażoną stosunkiem 100 : 86. Dokonano jeszcze dodatkowych prób, przy czym w wyniku 36 krzyżowań podobnie ubarwionych odmian uzyskano 35 dobrze wykształconych torebek, wówczas gdy w wyniku 35 krzyżowań odmian ubarwionych odmiennie otrzymano tylko 26 dobrze wykształconych torebek. Ponadto skrzyżowano purpurową odmianę *V. phoeniceum* z różową i z białą odmianą tego samego gatunku, te dwie zaś ostatnie odmiany także skrzyżowano z sobą. W rezultacie okazało się, że

¹ Wyniki są opublikowane w „Journ. Asiatic. Soc. of Bengal”, 1867, s. 145.

i w wyniku tych rozmaitych krzyżowań otrzymano mniej nasion niż od *V. phoeniceum* zapłodnionego własnym pyłkiem. Z doświadczeń więc p. Scotta wynika, że w rodzaju *Verbascum* jednakowo i różnie ubarwione odmiany tego samego gatunku zachowują się po skrzyżowaniu podobnie jak blisko spokrewnione, lecz różne gatunki¹.

Ciekawe zjawisko powinowactwa płciowego podobnie ubarwionych odmian, badane przez Gärtnera i p. Scotta, nie musi być rzadkie, tylko inni przyrodnicy mało na nie zwracali uwagi. Wypadek, który teraz przytoczę, zasługuje na uwagę choćby dlatego, iż pokazuje, jak trudno jest czasem uniknąć pomyłki. Dr Herbert² zauważył, że rozmaicie ubarwione pełne odmiany malwy ogrodowej (*Althea rosea*) można na pewno rozmnażać wiernie z nasion roślin rosnących bardzo blisko siebie. Powiedziano mi oprócz tego, że producenci nasion nie sadzą osobno swoich roślin, toteż postarałem się o nasiona osiemnastu odmian opatrzonych nazwami. Z nasion jedenastu odmian otrzymałem 62 rośliny, które bez wyjątku zachowały całkowitą czystość typu, z nasion zaś siedmiu pozostałych odmian wyrosło 49 roślin, z których połowa odtworzyła wiernie cechy roślin rodzicielskich, a połowa — nie. Pan Masters z Canterbury podał mi jeszcze bardziej zastanawiający wypadek. Zebrał on nasiona z wielkiej grządki, na której zasiano gęstymi rzędami 24 odmiany oznaczone nazwami i każda odmiana odtworzyła wiernie swoje cechy, przy czym u niektórych roślin wystąpił drobny ślad różnicy w odcieniu barwy. Otóż pyłek malwy, który jest zawsze wytwarzany obficie, dojrzewa i wysypuje się prawie całkowicie, zanim znamię tego samego kwiatu gotowe jest do przyjęcia go³, a że pszczoły pokryte pyłkiem krążą nieustannie z rośliny na roślinę, wydawałoby się, że rosnące blisko odmiany nie mogą uniknąć skrzyżowania. Ponieważ tak się jednak nie dzieje, wydało mi się rzeczą prawdopodobną, że własny pyłek każdej

¹ Następujące fakty, podane przez Kölreutera w jego „Dritte Fortsetzung”, s. 34, 39, zdają się na pierwszy rzut oka stanowczo potwierdzać wyniki doświadczeń p. Scotta i Gärtnera, co zresztą czynią w pewnej ograniczonej mierze. Kölreuter na podstawie bardzo licznych obserwacji dowodzi mianowicie, że owady nieustannie przenoszą pyłek z roślin jednego gatunku czy odmiany *Verbascum* na rośliny innych gatunków i odmian. Mogę to potwierdzić. Mimo to Kölreuter przekonał się, że odmiany biała i żółta *Verbascum lychnitis* często rosną dziko pomieszane z sobą, a ponadto te same odmiany hodowane przez niego w ciągu czterech lat w ogrodzie, i to w dużych ilościach, odtwarzały się również wiernie z nasion i, dopiero kiedy skrzyżował je sztucznie, wydawały kwiaty o pośrednim odcieniu barwy. Można by stąd wnioskować, że obie odmiany muszą przejawiać silniejsze powinowactwo z pyłkiem własnej odmiany niż z pyłkiem drugiej, a takie powinowactwo każdego gatunku z własnym pyłkiem (Kölreuter, „Dritte Forts.”, s. 39; Gärtner, „Bastarderz.” *passim*) jest zdolnością całkowicie stwierdzoną. Jednak przekonywającą siłę powyższych faktów bardzo osłabiają liczne doświadczenia Gärtnera, albowiem — w przeciwieństwie do Kölreutera — kiedy krzyżował żółte i białe odmiany *Verbascum*, nigdy nie otrzymał pośredniego odcienia barwy („Bastarderz.”, s. 307). Fakt, że odmiany białe i żółte wiernie odtwarzają z nasion swoje ubarwienie, nie dowodzi więc, iż były wzajemnie zapładniane pyłkiem przeniesionym przez owady z jednej rośliny na drugą.

² „Amaryllidaceae”, 1837, s. 366; Gärtner uczynił podobne spostrzeżenie.

³ Fakt ten zauważył pierwszy Kölreuter, „Mém. de l'Acad. de St. Petersburg”, t. III, s. 127). Patrz również C. K. Sprengel, „Das Entdeckte Geheimniss”, s. 345.

odmiany na znamieniu tego samego kwiatu ma przewagę nad pyłkiem wszystkich innych odmian. Jednak p. C. Turner z Slough, znany z osiągnięć w dziedzinie hodowli tych kwiatów, informuje mnie, że to pełność kwiatów przeszkadza pszczołom w docieraniu do pyłku i znamienia i że nawet w tym wypadku trudno jest stosować krzyżowanie sztuczne. Nie wiem, czy takie tłumaczenie może nam dostatecznie wyjaśnić, dlaczego rosnące tuż koło siebie odmiany odtwarzają się tak wiernie z nasion.

Wypadki, które podam teraz, zasługują na uwagę dlatego, że dotyczą form rozdzielнопłciowych, a więc nie wymagających kastrowania, a co za tym idzie — i uszkodzenia kwiatu. Girou de Buzareingues skrzyżował rośliny, które nazywa trzema odmianami dyni¹ i twierdzi, że trudność ich wzajemnego zapładniania wzrasta w stosunku do wielkości dzielących je różnic. Wiem, jak niedoskonała była dotychczas znajomość form tej grupy, ale Sageret,² który sklasyfikował je na podstawie ich płodności po skrzyżowaniu obustronnym, uważa owe trzy formy za odmiany, i takie jest też zdanie dużo większego autorytetu, p. Naudina³. Sageret⁴ zauważył, że niektóre melony w porównaniu z innymi przejawiają — nie wiadomo z jakiej przyczyny — większą skłonność do zachowywania czystości typu, a p. Naudin, uczony o tak wielkim doświadczeniu, jeżeli chodzi o tę grupę roślin, informuje mnie, że i jego zdaniem pewne odmiany krzyżują się z sobą łatwiej od innych odmian tego samego gatunku, tylko nie udowodnił słuszności tego wniosku. Wielką trudność stanowi tutaj częsty niedorozwój pyłku roślin z okolic Paryża. W każdym razie p. Naudin uprawiał w ciągu siedmiu lat pewne formy *Citrullus*, wysiewając je blisko jedne przy drugich i jeżeli ich nie krzyżował sztucznie, to zachowywały one czystość typu. Formy te uważa się za odmiany ze względu na to, że z największą łatwością można je sztucznie krzyżować i wydają przy tym płodne potomstwo.

Z drugiej strony wiele innych odmian tej samej grupy krzyżuje się z taką łatwością, jak to p. Naudin ciągle podkreśla, że trzeba je było wysiewać daleko od siebie, bo w przeciwnym razie nie można ich było utrzymać w czystości typu.

Podam jeszcze jeden wypadek, nieco odmienny, ale wysoce znamienny i oparty na najlepszych dowodach. Kölreuter opisuje drobniogłowo pięć odmian pospolitego tytoniu⁵, które wzajemnie krzyżowano, a potomstwo miało charakter pośredni i było tak samo płodne jak formy rodzicielskie. Z tego faktu Kölreuter wysnuł wniosek, że są to rzeczywiście odmiany, i zdaje się nikt w to nie wątpił. Krzyżował on także wzajemnie pięć owych odmian z *N. glutinosa*, z czego powstały bardzo niepłodne mieszańce; natomiast mieszańce wyprowadzone z *var. perennis*, odmiany stosowanej zarówno jako forma ojcowska, jak i macierzysta, nie były tak bezpłodne jak mieszańce

¹ Mianowicie: Barbarines, Patissons i Giraumous. „Annales des Sc. Nat.”, t. XXX, 1833, s. 398 i 405.

² „Mémoire sur les Cucurbitaceae”, 1826, s. 46, 55.

³ „Annales des Soc. Nat.”, seria 4, t. VI; pan Naudin uważa te formy za niewątpliwie odmiany *Cucurbita pepo*.

⁴ „Mém. Cucurb.”, s. 8.

⁵ „Zweite Forts.”, s. 53, mianowicie 1) *Nicotiana major vulgaris*, 2) *perennis*, 3) *transylvanica* i 4) pododmiana ostatniej, 5) *major latifol. fl. alb.*

czterech odmian pozostałych¹. A więc zdolność płciowa tej jednej odmiany uległa z pewnością pewnej modyfikacji, przez co zbliżyła się do natury *N. glutinosa*².

Fakty te, dotyczące roślin, świadczą, iż w niektórych nielicznych wypadkach zdolności płciowe pewnych odmian uległy tak daleko idącej modyfikacji, że odmiany te krzyżują się z sobą trudniej i wydają mniej nasion niż inne odmiany tego samego gatunku. Przekonamy się, że funkcje płciowe u większości zwierząt i roślin zależą w dużym stopniu od warunków życia. Potem omówię krótko znaczenie tego i innych faktów w związku z różnym stopniem płodności krzyżowanych odmian i gatunków.

UDOMOWIENIE USUWA SKŁONNOŚĆ DO BEZPŁODNOŚCI, KTÓRA JEST ZJAWISKIEM POWSZECHNYM PRZY KRZYŻOWANIU GATUNKÓW

Hipotezę tę postawił pierwszy Pallas³, a potem przyjęło ją wielu autorów. Trudno mi znaleźć na jej poparcie jakieś bezpośrednie dowody, ale,

¹ Kölreuter był tak zdziwiony tym faktem, iż uważał, że nastąpiło jakieś przypadkowe zmieszanie się — w trakcie jednego z doświadczeń — odrobiny pyłku *N. glutinosa* z pyłkiem *var. perennis*, co mogło podnieść siłę jego płodności. Ale dzisiaj na podstawie badań Gärtnera („Bastarderz.”, s. 34, 43) wiemy z pewnością, że pyłek dwóch gatunków nigdy nie działa wspólnie na trzeci gatunek; tym mniejsze działanie wywiera pyłek innego gatunku — jeżeli jest zmieszany z własnym pyłkiem rośliny — gdy ten ostatni znajduje się w dostatecznej ilości. Jedynym skutkiem zmieszania się dwu rodzajów pyłku jest wytworzenie w jednej i tej samej torebce nasion wydających rośliny, z których jedne biorą coś po matce, a drugie po ojcu.

² Pan Scott poczynił kilka spostrzeżeń co do bezwzględnej niepłodności czerwonej i białej pierwiosnki (*Primula vulgaris*) zapłodnionej pyłkiem pospolitej odmiany. („Journal of Proc. of Linn. Soc.”, t. VIII, 1864, s. 98); jednak spostrzeżenia te wymagają jeszcze potwierdzenia. Sam wyhodowałem pewną liczbę purpurowych długostłupkowych siewek z nasienia przysłanego mi uprzejmie przez p. Scotta i chociaż wszystkie były w pewnym stopniu bezpłodne, to jednak gdy się je zapłodniło pyłkiem pospolitej pierwiosnki, wówczas okazały się dużo bardziej płodne niż przy zapłodnieniu ich własnym pyłkiem. Pan Scott opisał podobnie czerwoną równostłupkową pierwiosnkę (*P. veris*, ibidem, s. 106), która okazała się wysoce bezpłodna po skrzyżowaniu z pospolitą pierwiosnką. Nie wystąpiło to jednak u kilku równostłupkowych siewek wyhodowanych z tych roślin. Ta odmiana pierwiosnki posiada tę osobliwą właściwość, że jej organy męskie podobne są pod każdym względem do takichże organów formy krótkostłupkowej, a jednocześnie jej organy żeńskie są podobne funkcjonalnie i częściowo strukturalnie do takichże organów formy długostłupkowej. Mamy więc tu do czynienia ze szczególną anomalią, bo z kombinacją dwu form w jednym kwiecie. Nic więc dziwnego, że kwiaty te mogą się spontanicznie zapładniać same, i to w wysokim stopniu.

³ „Acta Acad. St. Petersburg”, 1780, część II, s. 84, 100.

niestety, nikt dotychczas nie porównywał płodności dawno udomowionych odmian zwierząt i roślin, skrzyżowanych z różnymi gatunkami, z płodnością podobnie skrzyżowanych dzikich gatunków rodzicielskich. Nikt nie porównał na przykład płodności *Gallus bankiva* z płodnością udomowionych kur skrzyżowanych z jakimś osobnym gatunkiem *Gallus* czy *Phasianus*. Inna rzecz, że we wszystkich wypadkach eksperyment taki musiałby być połączony z wieloma trudnościami. Dureau de la Malle, który tak dokładnie przestudiował literaturę klasyczną, podaje¹, że w czasach rzymskich o wiele trudniej było wytworzyć pospolitego muła niż dzisiaj, ale nie wiem, czy można zawierzyć temu twierdzeniu. Dużo ważniejszy, jakkolwiek nieco odmienny wypadek podaje p. Groenland², mianowicie że rośliny, o których na podstawie ich pośredniego charakteru i bezpłodności wiemy, iż są mieszańcami *Aegilops* * i pszenicy, odtwarzały się wiernie w uprawie od roku 1857, a płodność ich wzrastała szybko, choć zmiennie w każdym pokoleniu. W czwartym pokoleniu rośliny te, zachowując w dalszym ciągu charakter pośredni, stały się równie płodne jak pospolita pszenica uprawna.

Wydaje mi się, że dowody pośrednie, przemawiające na korzyść teorii Pallasza, są nadzwyczaj przekonujące. W początkowych rozdziałach tej książki starałem się wykazać, że nasze rozmaite rasy psa pochodzą od kilku dzikich gatunków; to samo odnosi się prawdopodobnie także do owiec. Nie ulega już dziś wątpliwości, że zebu czy garbaty wół indyjski należą do innego gatunku niż bydło europejskie, to ostatnie zaś pochodzi ponadto od dwu czy trzech form, które można nazwać albo gatunkami, albo dzikimi rasami, ale które współistniały w stanie natury i trzymały się osobno. Mamy następnie przekonujące dowody, że nasze udomowione świny należą przynajmniej do dwu specyficznych typów *Sus scrofa* i *S. indicus*, które prawdopodobnie żyły razem w dzikim stanie w południowo-wschodniej Europie. Otóż daleko sięgająca analogia każe nam przypuszczać, że gdyby te rozmaite pokrewne sobie gatunki uległy krzyżowaniu w stanie dzikim albo zaraz po obłąskawieniu, wówczas musiałby się przejawiać pewien stopień bezpłodności zarówno przy pierwszych krzyżowaniach, jak i u mieszańcowego potomstwa. Niemniej jednak rozmaite pochodzące od nich rasy udomowione, o ile to można stwierdzić, są obecnie wszystkie doskonale wzajemnie płodne. Jeżeli takie rozumowanie jest

¹ „Annales des Sc. Nat.”, t. XXI (seria 1), s. 61.

² „Bull. Bot. Soc. de France”, 27 grudnia 1861, t. VIII, s. 612.

* Roślina roczna, najbliższy krewniak pszenicy. (Red.)

słuszne, a zdaje się, że tak jest, to musimy przyjąć teorię Pallasa, która głosi, że długotrwałe udomowienie zmierza do usunięcia tej bezpłodności, naturalnej u gatunków skrzyżowanych w ich stanie pierwotnym.

O WZMOŻONEJ PŁODNOŚCI WSKUTEK UDOMOWIENIA I UPRAWY

Rozważę tutaj krótko wzmaganie się płodności wskutek udomowienia i uprawy, niezależnie od krzyżowania. Sprawa ta wiąże się pośrednio z dwoma czy trzema punktami związanymi z przekształcaniem się istot żywych. Jak już dawno zauważył Buffon¹, zwierzęta domowe rodzą częściej w ciągu jednego roku i wydają więcej młodych na raz niż dzikie zwierzęta tego samego gatunku. Prócz tego krzyżują się czasami we wcześniejszym wieku. Nie warto by więcej o tym mówić, gdyby niektórzy autorzy nie próbowali ostatnio wykazać, że płodność rośnie i maleje w stosunku odwrotnym do ilości pożywienia. Ta dziwna teoria powstała, zdaje się, stąd, że poszczególne zwierzęta tuczone nadmiernie oraz różne rośliny rosnące na nadmiernie żyznej ziemi, np. na stosach kompostowych, stają się bezpłodne. Do tego ostatniego punktu będę miał jeszcze sposobność niebawem powrócić. W rzeczywistości, i to prawie bez wyjątku, nasze udomowione zwierzęta, przyzwyczajone od dawna do regularnego i obfitego karmienia, wolne od trudu szukania pokarmu, są bardziej płodne niż odpowiednie zwierzęta dzikie. Wiadomo powszechnie, jak często rodzą psy i koty i jak wiele młodych wydają w jednym miocie. Podobno dzika króliczka rodzi cztery razy do roku, wydając na raz od czterech do ośmiu młodych, oswojona natomiast rodzi sześć czy siedem razy rocznie, wydając na raz od czterech do jedenastu królicząt. Tchórz, choć trzymany zwykle w tak ścisłej niewoli, jest bardziej płodny od swego przypuszczalnego dzikiego prawzoru. Dzika świnia jest wprawdzie wybitnie płodna, bo rodzi często dwa razy do roku, wydając na raz od czterech do ośmiu, a nawet do dwunastu prosiąt, natomiast świnia domowa stale rodzi dwa razy do roku i rodziłaby częściej, gdyby jej na to pozwolić, przy czym uważa się, że świnia, która rodzi mniej niż osiem prosiąt na raz, „jest mało warta i im prędzej utuczy się ją na zabicie, tym lepiej”. Ilość pokarmu wpływa na płodność nawet tego samego osobnika. Na przykład

¹ Cytuje go I. Geoffroy St.-Hilaire w „Hist. Naturelle Générale”, t. III, s. 476. Po wysłaniu rękopisu niniejszej pracy do druku dokładne omówienie zagadnienia pojawiło się w „Principles of Biology” p. Herberta Spencera, t. II, 1867, s. 457 *et seq.*

owca, która w górach nie rodzi nigdy więcej niż jedno jagnię na raz, sprowadzona w żyzniejsze doliny często wydaje bliźnięta. Przyczyną tej różnicy nie jest chyba chłodny klimat górski, bo w Laponii owca i inne zwierzęta domowe są podobno nadzwyczaj płodne. Ciężkie warunki życia opóźniają także czas porodu u zwierząt. Na północnych wyspach szkockich przekonano się, że nie dobrze jest pozwalać krowom zachodzić w ciążę, dopóki nie ukończą one czterech lat życia ¹.

Ptaki dostarczają nam jeszcze lepszych dowodów wzmoczenia płodności wskutek udomowienia. Kura dzikiego *Gallus bankiva* składa rocznie od 6 do 10 jaj; jest więc to liczba wprost znikoma w stosunku do liczby jaj składanych przez kury domowe. Dziką kaczka składa rocznie od 5 do 10 jaj, gdy tymczasem oswojona daje ich w ciągu roku od 80 do 100. Dziką gęś szara składa od 5 do 8 jaj, oswojona — od 13 do 18, i to dwukrotnie. Jak zauważył p. Dixon, „obfite karmienie, dbałość hodowcy i umiarkowane ciepło wzmagają płodność, która staje się w pewnej mierze właściwością dziedziczną”. Czy na pół udomowiony pospolity gołąb poluch jest płodniejszy od skalnego *C. livia*, nie wiem, ale gruntowniej udomowione rasy są prawie dwa razy płodniejsze niż poluchy. Te jednak, gdy trzymane są w klatkach i żywione obficie, stają się równie płodne jak szlachetniejsze rasy domowe. Spośród ptaków udomowionych tylko pawica jest, według niektórych relacji, nieco bardziej płodna, gdy żyje dziko w swej indyjskiej ojczyźnie, niż jako ptak udomowiony żyjący w Europie w o wiele chłodniejszym klimacie ².

Jeżeli chodzi o rośliny, to nikt nie przypuści, żeby pszenica na gorszej glebie bardziej się krzewiła i wydawała więcej ziarna w kłosie niż na glebie żyznej albo żeby

¹ Co do kotów, psów itp., patrz Bellingeri w „Annal. des Sc. Nat.”, seria 2, Zoolog., t. XII, s. 155. O tchórze — Bechstein, „Naturgeschichte Deutschlands”, t. I, 1801, s. 786, 795. O królikach — ibidem, s. 1123, 1131 oraz Bronn, „Geschichte der Natur”, t. II, s. 99. O owcach górskich — ibidem, s. 102. O płodności dzikiej świni patrz Bechstein, „Naturgesch. Deutschlands”, t. I, 1801, s. 534. O świni domowej patrz wyd. Sidneya dzieła Youatta o świniach, 1860, s. 62. Co do Laponii patrz Acerbi, „Travels to the North Cape”, przekł. ang., t. II, s. 222. O krowach górskich patrz Hogg o owcach, s. 263.

² Co do jaj *Gallus bankiva* patrz Blyth w „Annals and Mag. of Nat. Hist.”, seria 2, t. I, 1848, s. 456. O dzikich i domowych kaczkach — Macgillivray, „British Birds”, t. V, s. 37 oraz „Die Enten”, s. 87. O dzikich gęsiach — L. Lloyd, „Scandinavian Adventures”, t. II, 1854, s. 413; O domowych — „Ornamental Poultry” wielkiego E. S. Dixona, s. 139. O płodności gołębi — Pistor, „Das Ganze der Tauben-zucht”, 1831, s. 46 oraz Boitard i Corbié, „Les Pigeons”, s. 158. Jeżeli chodzi o pawie, to według Temmincka („Hist. Nat. Gén. des Pigeons” itd. 1813, t. II, s. 41) pawica składa w Indiach aż 20 jaj, natomiast według Jerdona i innego autora (wymienionego w „Poultry Book” Tegetmeiera, 1866, s. 280, 282) znosi ona tam tylko od dziewięciu do dziesięciu rocznie. W Anglii według jednych („Poultry Book”) składa od pięciu do sześciu, według innych — od ośmiu do dwunastu.

na ubogiej glebie można było zebrać bogaty plon grochu czy fasoli. Liczba nasion jest tak różna, że trudno ją ocenić; jednak gdy porównamy marchew z grządek ogrodowych, gdzie się ją uprawia na nasiona, z dziką odmianą tej rośliny, to wydaje się, że pierwsza wytwarza prawie podwójną liczbę nasion. Kapusta uprawna wydała trzy razy więcej łuszczyń niż kapusta dzika ze skał południowej Walii. Olbrzymie jest również bogactwo jagód wydawanych przez szparag uprawny w porównaniu z ilością jagód produkowanych przez rośliny gatunku dzikiego. Niewątpliwie, wiele roślin uprawnych będących w wysokiej kulturze, takich jak grusze, ananasy, banany, trzcina cukrowa i inne, jest prawie lub kompletnie bezpłodnych, ale skłonny jestem bezpłodność tę przypisywać nadmiarowi pokarmu i innym nienaturalnym warunkom; do sprawy tej powrócę niebawem.

W niektórych wypadkach, jak np. u świni, królika i innych zwierząt oraz u roślin cenionych dla nasion, bezpośredni dobór bardziej płodnych osobników wzmógł, zdaje się, znacznie ich płodność. We wszystkich wypadkach można przypuszczać, że nastąpiło to w sposób pośredni, mianowicie dzięki temu, że liczniejsze potomstwo wydawane przez płodniejsze osobniki miało więcej możliwości przeżycia. Jeżeli jednak chodzi o koty, tchórze, psy oraz takie rośliny, jak marchew, kapusta i szparagi, których się nie ceni ze względu na ich płodność, to dobór mógł tu grać rolę tylko podrzędną, tak że ich wzmoczoną płodność należy przypisywać korzystniejszym warunkom, w jakich istoty te żyły od dłuższego czasu.

Rozdział XVII

O DODATNIM WPŁYWIE KRZYŻOWANIA I O UJEMNYCH SKUTKACH CHOWU WSOBNEGO

Definicja chowu wsobnego — Wzmożenie skłonności do chorób — Dowody ogólne świadczące o dodatnim wpływie krzyżowania i o ujemnych skutkach chowu wsobnego — Chów bydła w bliskim pokrewieństwie; półdzikie bydło trzymane długo w jednym i tym samym parku — Owca — Daniel — Psy — Króliki — Świnie — Człowiek; powstanie u niego odrazy do małżeństw kazirodczych — Kury — Gołębie — Pszczoła miodna — Rośliny; uwagi ogólne nad dodatnimi skutkami krzyżowania — Melony, drzewa owocowe, groch, kapusta, pszenica, drzewa leśne — Zwiększone wymiary mieszańców roślin nie są wywołane wyłącznie ich bezpłodnością — O pewnych roślinach, które z natury czy też z innych przyczyn są niezdolne do samozapłodnienia, a stają się płodne, i to zarówno ze strony męskiej, jak i żeńskiej, jeżeli się je skrzyżuje z innymi osobnikami tego samego lub innego gatunku — Zakończenie.

Wzmożona żywotność jako wynik okolicznościowego krzyżowania się osobników tej samej odmiany, ale należących do różnych rodzin, lub osobników różnych odmian nie stała się przedmiotem tak obszernych i częstych rozważań, jak zagadnienie ujemnych skutków ścisłego chowu krewniaczego. Tymczasem pierwsze z tych zjawisk jest ważniejsze od drugiego, ponieważ dowody są tu bardziej przekonujące. Ujemne skutki kojarzenia osobników blisko spokrewnionych są trudne do wykrycia, bo nagromadzają się powoli i bardzo się różnią nasileniem u różnych gatunków, natomiast skutki dodatnie, następujące prawie zawsze po krzyżowaniu, są widoczne od samego początku. Należy jednak uświadomić sobie jasno, że nie można podawać w wątpliwość korzyści chowu wsobnego w zakresie utrwalania pewnych cech, co przewyższa nieraz swoim znaczeniem zło, jakim jest nieznaczna utrata żywotności. Całe to zagadnienie jest w pewnym stopniu ważne ze względu na udomawianie, ponieważ chów w zbyt bliskim pokrewieństwie przeszkadza doskonaleniu się starych ras, a zwłaszcza tworzeniu się ras nowych. Zagadnienie nasze łączy się poza tym bezpośrednio z krzyżowaniem, a może też i z wymieraniem gatunków, kiedy to jakaś

forma staje się tak rzadka, iż na ograniczonym obszarze pozostaje niewielka tylko liczba osobników. Jest ono także w poważnym stopniu związane z kwestią wpływu swobodnego krzyżowania na zacieranie się różnic indywidualnych i osiągnięcia jednolitości cech przez jednostki tej samej rasy czy gatunku; jeżeli bowiem przez takie skrzyżowanie zwiększa się siła konstytucjonalna i płodność, to mieszańcowe potomstwo będzie się rozmnażać, zyskiwać przewagę i ostateczny wynik będzie o wiele lepszy, niż gdyby się to stało w jakiś inny sposób. Wreszcie sprawa ta jest bardzo ważna w odniesieniu do ludzi. Dlatego też szczegółowo omówię to zagadnienie. Ponieważ fakty świadczące o złych skutkach chowu w bliskim pokrewieństwie są liczniejsze, chociaż mniej przekonujące niż przejawy dodatniego wpływu krzyżowania, więc przy omawianiu każdej grupy istot będę zaczynał od faktów pierwszego rodzaju.

Łatwo jest podać definicję krzyżowania, trudno natomiast określić, co oznaczają „ciągły chów wsobny” („breeding in and in”) albo „chów w zbyt bliskim pokrewieństwie” („too close interbreeding”), ponieważ, jak to zobaczymy, ten sam stopień chowu krewniaczego wpływa rozmaicie na różne gatunki zwierząt. Krzyżowanie się ojca z córką, matki z synem lub braci z siostrami, jeżeli odbywa się przez kilka pokoleń, jest możliwie najściślejszą formą chowu krewniaczego. Jednakże, zdaniem niektórych znawców, jak sir J. Sebright, związek brata z siostrą jest bliższy niż krzyżowanie się rodziców z dziećmi, ponieważ jeśli ojciec łączy się z córką, krzyżuje się, jak mówimy, tylko z połową własnej krwi. Według powszechnego przekonania skutkami takiego długotrwałego kojarzenia w bliskim pokrewieństwie są: utrata wzrostu, siły konstytucjonalnej i płodności, czemu towarzyszy niekiedy skłonność do potworności. Ujemne skutki kojarzenia osobników najbliżej spokrewnionych nie uwidaczniają się zwykle w ciągu dwu, trzech, a nawet czterech pokoleń, gdyż wskutek rozmaitych przyczyn przez długi okres nie można stwierdzić objawów zła. Przyczyną może być to, że pogarszanie się następuje powoli i stopniowo, albo to, że trudno jest odróżnić bezpośrednio złe skutki takiego kojarzenia od nieuniknionego zwiększania się pewnych skłonności do chorób istniejących u spokrewnionych rodziców w stanie utajonym lub widocznym. Przeciwnie, korzystne skutki krzyżowania, nawet jeśli nie stosowano chowu w bliskim pokrewieństwie, prawie zawsze stają się widoczne od razu. Mamy przy tym powody, aby przypuszczać — a tego zdania jest także doskonały badacz sir J. Sebright¹ — że można zapobiec ujemnym skut-

¹ „The Art of Improving the Breed” itd., 1809, s. 16.

kom ścisłego chowu krewniaczego, jeśli spokrewnione osobniki odseparuje się na okres kilku pokoleń i umieści w odmiennych warunkach życia. Ten sam wniosek podtrzymywany jest przez wielu hodowców. Na przykład p. Carr¹ podaje, że zmiana gleby i klimatu może spowodować prawie tak wielką zmianę w konstytucji, jaką by dała transfuzja świeżej krwi. W przyszłej pracy pragnę wykazać, że pokrewieństwo samo w sobie nie ma znaczenia, lecz działa jedynie dzięki podobnej konstytucji pokrewnych organizmów i przebywaniu w większości wypadków w podobnych warunkach.

Wiele osób nie podzielało przekonania, że ujemne skutki chowu w pokrewieństwie, jakiegokolwiek by on był stopnia, są bezpośrednim jego następstwem, rzadko jednak przeczyli temu hodowcy praktycy, a nigdy — o ile wiem — ci, którzy hodowali na większą skalę zwierzęta rozmnażające się szybko. Wielu fizjologów przypisuje zło wyłącznie skojarzeniu i występującemu wskutek tego wzrostowi skłonności do chorób właściwych obojgu rodzicom; nie ulega wątpliwości, że to jest istotnie czynne źródło ujemnych objawów. Wiemy, niestety, aż za dobrze, że ludzie i rozmaite zwierzęta domowe o słabej konstytucji i o silnej skłonności dziedzicznej do chorób, jeżeli tylko nie są faktycznie chorzy, mogą rozmnażać w pełni swój gatunek. Z drugiej jednak strony, kojarzenie się w bliskim pokrewieństwie wywołuje bezpłodność, a to wskazuje na coś całkiem innego niż zwiększanie się skłonności do chorób wspólnych obojgu rodzicom. Dowody, które zaraz przytoczę, przekonują mnie o istnieniu wielkiego prawa natury, według którego wszystkie istoty żywe odnoszą korzyść z okolicznościowego krzyżowania się z jednostkami nie spokrewnionymi blisko, natomiast długotrwały ścisły chów krewniaczy jest dla nich szkodliwy.

Do tego wniosku doprowadziły mnie nieodparcie rozmaite rozważania ogólne, ale czytelnicy będą zapewne woleli polegać na szczegółowych faktach i zdaniach innych ludzi. Autorytet doświadczonych obserwatorów, nawet gdy nie podają oni argumentów na poparcie swego przekonania, ma jednak pewne znaczenie. Otóż prawie wszyscy, którzy hodowali wiele różnych zwierząt i pisali na ten temat, np. sir J. Sebright, Andrzej Knight itp.², wyrażali najgłębsze przekonanie, że długotrwały chów w bliskim pokrewieństwie jest zgoła niemożliwy. To samo zdanie wypowiadali ze stanowczością autorzy książek z zakresu rolnictwa, jak spostrzegawczy

¹ „The History of the Rise Progress of the Killerby, etc. Herds.”, s. 41.

² Co do Andrzeja Knighta patrz A. Walker, „Intermarriage”, 1838, s. 227. Rozprawę sir J. Sebrighta przytoczyłem przedtem.

Youatt, Low i inni, którzy mieli dużo styczności z hodowcami. Także Prosper Lucas, opierający się w dużej mierze na źródłach francuskich, doszedł do podobnego wniosku. To samo twierdzi wybitny agronom niemiecki Hermann von Nathusius, autor najlepszego dzieła, jakie czytałem na ten temat. Ponieważ będę powoływał się na ustępy z tej książki, pozwolę sobie zaznaczyć, że Nathusius nie tylko zna gruntownie dzieła z dziedziny agronomii, pisane w różnych językach, oraz orientuje się w rodowodach naszych ras brytyjskich lepiej niż większość Anglików, ale sprowadził sobie wiele naszych uszlachetnionych zwierząt, a przy tym sam jest doświadczonym hodowcą.

Dowody ujemnych skutków chowu w bliskim pokrewieństwie można najłatwiej czerpać z życia takich zwierząt, jak kury, gołębie itp., które rozmnażają się szybko, a ponieważ trzyma się je w jednym miejscu, podlegają wpływowi tych samych warunków. Otóż rozmawiałem z wieloma hodowcami tych ptaków i nie spotkałem dotychczas ani jednego człowieka, który by nie był naprawdę przekonany, że okolicznościowe krzyżowanie się z innym szczepem tej samej pododmiany jest konieczne. Zapewne większość hodowców wysoce uszlachetnionych ptaków ras amatorskich ceni sobie ogromnie wytworzony przez siebie szczep i z największą niechęcią ryzykuje, według swojej opinii, zepsucie jej przez skrzyżowanie, przy czym kupno wyborowego ptaka innego szczepu jest bardzo kosztowne, a wzajemne wymiany okazów kłopotliwe. Mimo to, o ile wiem, wszyscy hodowcy, z wyjątkiem tych, którzy hodują duże stada w różnych miejscach w celu krzyżowania, muszą w końcu odważyć się na taki krok.

Bardzo silne wrażenie sprawiło na mnie także inne spostrzeżenie natury ogólnej, a mianowicie to, że wśród wszystkich obojnaczych zwierząt i roślin, o których można by myśleć, że ciągle zapładniały się same i w ten sposób w ciągu długich wieków rozmnażały się w najbliższym pokrewieństwie, nie ma, o ile to mogłem sprawdzić, ani jednego gatunku o budowie zapewniającej samozapładnianie. Przeciwnie, w licznych wypadkach, wymienionych pokrótce w rozdziale piętnastym, istnieją widoczne przystosowania sprzyjające lub wręcz prowadzące do przypadkowego krzyżowania pomiędzy jednym osobnikiem obojnaczym a innym osobnikiem tego samego gatunku. Takie strukturalne przystosowania są — zdaje się — dla innego celu całkowicie bezużyteczne.

Jeżeli chodzi o bydło, to niewątpliwie można tu stosować chów w bardzo bliskim pokrewieństwie z pożytkiem dla cech zewnętrznych zwierząt oraz bez widocznych

ujemnych następstw dla ich konstytucji. Przytacza się często przykład rasy długorogiej Bakewella, którą rozmnażano długo przez chów wsobny, o której jednak Youatt¹ pisze, że „osiągnęła delikatną konstytucję, nieodpowiednią w zwykłych warunkach hodowli”, i że „rozmnażanie się gatunku nie było zawsze pewne”. Najlepszym jednak przykładem chowu wsobnego jest rasa krótkoroga (shorthorn). Tak więc słynnego byka Favourite (który był potomkiem przyrodniego brata i siostry po byku Foljambe) krzyżowano po kolei z jego własną córką, wnuczką i prawnuczką, tak że cieliczka z tego ostatniego związku, a więc pra-pra-prawnuczka, miała w sobie $\frac{15}{16}$, czyli 93,75% krwi byka Favourite. Krowę tę skrzyżowano z bykiem Wellingtonem, mającym w żyłach 62,5% krwi Favourite, i otrzymano krowę Clarissa. Clarissę skojarzono z bykiem Lancaster, mającym 68,75% tej samej krwi, i potomstwo jej okazało się również wartościowe². Mimo to Collings, który wyhodował te sztuki i bronił zasady chowu wsobnego, skrzyżował raz swoje zwierzęta z rasą Galloway; krowy wyprowadzone z tego skrzyżowania uzyskały najwyższe nagrody. Stado Batesa uchodziło za najsłynniejsze w świecie. Przez 13 lat stosował on ciągle chów wsobny, ale w okresie następnych 17 lat, jakkolwiek bardzo wysoko oceniał wartość swych zwierząt, trzykrotnie zasilili stado świeżą krwią. Mówią, że uczynił tak nie po to, aby udoskonalić formę zwierząt, ale z powodu osłabionej ich płodności. Pan Bates był osobiście zdania, jak to przytacza pewien sławny hodowca³, że „stosowanie ciągłego chowu wsobnego w stadzie gorszego gatunku jest szkodliwe i rujnujące, ale metody tej można się trzymać bezpiecznie — w odpowiednich granicach — gdy blisko spokrewnieni rodzice pochodzą od wyborowych okazów”. Widzimy stąd, że w obrębie rasy krótkorogiej stosowano niezwykle ścisły chów krewniaczy, ale Nathusius, po najskrupulatniejszym zapoznaniu się z jej rodowodem, pisze, że nie spotkał ani razu hodowcy, który by w praktyce ściśle trzymał się tej zasady przez całe swoje życie. Na podstawie powyższych badań i własnego doświadczenia dochodzi on do wniosku, że chów wsobny jest niewątpliwie konieczny do uszlachetnienia stada, ale że trzeba zachowywać przy tym jak największą ostrożność, ponieważ następstwem jego może być skłonność do bezpłodności i słabości konstytucji u rozmnażanych zwierząt. Można by dodać, że — według innego poważnego autora⁴ —

¹ „Cattle”, s. 199.

² Podają to według Nathusiusa „Ueber Shorthorn Rindvieh”, 1857, s. 71 (patrz także „Gardener’s Chronicle”, 1860, s. 270). Ale p. J. Storer, wielki hodowca bydła, informuje mnie, że pokrewieństwo krowy Clarissa nie jest udokumentowane w sposób pewny. W pierwszym tomie „Księgi stadnej” jest ona zarejestrowana jako mająca sześciu potomków po byku Favourite, „co jest oczywistym błędem”, a w następnych wydaniach mówią o niej jako o mającej tylko czterech potomków. Pan Storer wątpi nawet co do czterech, ponieważ nie ma podanych imion krów zarodowych. Ponadto Clarissa urodziła „tylko dwa byki i jedną jałówkę, a w następnym pokoleniu jej potomstwo wygasło”. Analogiczne wypadki chowu wsobnego podane są w opublikowanej przez p. C. Macknighta i dra A. Maddena broszurze pt. „On the True Principles of Breeding”; Melbourne, Australia, 1865.

³ Pan Willoughby Wood w „Gardener’s Chronicle”, 1855, s. 411; i 1860, s. 270. Patrz także bardzo wyraziste tabele i rodowody w „Rindvieh” Nathusiusa, s. 72—77.

⁴ Pan Wright, „Journal of Royal Agricult. Soc.”, t. VII, 1846, s. 204. Pan

w obrębie rasy krótkorogiej rodzi się więcej ułomnych cieląt niż w obrębie innych ras, w stosunku do których praktykę kojarzenia w bliskim pokrewieństwie stosuje się mniej ściśle.

Wprawdzie dobierając najlepsze okazy (tak jak się to dzieje w naturze dzięki prawu walki) można w ciągu długiego okresu stosować w hodowli bydła metodę chowu wsobnego, jednak po skrzyżowaniu jakichkolwiek dwu ras natychmiast widać dodatnie skutki przejawiające się w większym wzroście i większej żywotności potomstwa. Jak pisze mi p. Spooner, „krzyżowanie różnych ras daje lepsze bydło rzeźnikowi”. Takie krzyżowane zwierzęta nie mają naturalnie wartości dla hodowcy, ale hodowano je przez wiele lat w różnych okolicach Anglii jako bydło rzeźne¹ i wartość ich ceni się dziś tak wysoko, że na wystawach bydła opasowego stworzono dla nich osobną grupę. Najlepszy wół opasowy na wielkiej wystawie w Islington w roku 1862 był mieszańcem.

Jako przykład długotrwałego chowu w pokrewieństwie w obrębie tego samego stada, chowu, który nie wywołał żadnych ujemnych następstw, Culley i inni podawali półdzikie bydło, trzymane w parkach brytyjskich prawdopodobnie od 400 czy 500 lat, a może nawet dłużej. Otóż jeśli chodzi o bydło z parku w Chillingham, to zmarły lord Tankerville przyznał, że rozmnaża się ono słabo². Zarządca parku p. Hardy oblicza (w liście pisanym do mnie w maju 1861), że ze stada liczącego około 50 zwierząt ginie rocznie 10 sztuk, czyli jedna na pięć, bądź to pod nożem rzeźnika, bądź to w walce z sobą lub też śmiercią naturalną. Ponieważ liczba zwierząt utrzymuje się mniej więcej na tym samym poziomie, przyrost roczny musi w przybliżeniu wynosić również tylko jedną sztukę na pigę. Dodam, że byki toczą z sobą zażarte walki, których barwny opis przysłał mi obecny lord Tankerville; odbywa się więc tam ciągle surowy dobór najsilniejszych samców. W roku 1855 uzyskałem od p. D. Gardnera, zarządcy dóbr księcia Hamiltona, poniższą relację o dzikim bydle z książęcego parku w Lanarkshire, mającego powierzchnię około 200 akrów. Liczba bydła waha się tam od 65 do 80 sztuk; rocznie ubywa z tego (z różnych przyczyn) od 8 do 10 zwierząt, tak że przyrost roczny nie może wynosić więcej niż jedną sztukę na sześć. Tymczasem w Ameryce Południowej, gdzie stada bydła żyją w stanie półdzikim i dlatego mogą stanowić dla nas prawidłową miarę porównawczą, naturalny przyrost na jednym folwarku wynosi, według Azary, od jednej trzeciej do jednej czwartej ogólnej liczby, to jest na trzy lub cztery zwierzęta przybywa jedno. Odnosi się to niewątpliwie tylko do dojrzałych zwierząt nadających się na rzeź. Wynika stąd, że półdzikie bydło brytyjskie, od dawna kojarzone w pokrewieństwie w obrębie tego samego stada, jest stosunkowo mniej płodne. Jakkolwiek na nie ogrodzonych obszarach, takich jak w Paragwaju, musi i tak następować czasem krzyżowanie pomiędzy osobnikami z różnych stad, to jednak nawet i tam miejscowi ludzie uważają, że sprowadzanie od czasu do czasu zwierząt z odległych miejscowości

J. Downing (hodowca mający duże sukcesy w hodowli rasy krótkorogiej w Irlandii) informuje mnie, że hodowcy wielkich rodzin tej rasy starannie ukrywają ich bezpłodność i wady ich konstytucji. Dodaje, że p. Bates, stosujący przez wiele lat chów wsobny, „w ciągu jednego sezonu stracił dwadzieścia osiem cieląt jedynie z powodu braków w konstytucji”.

¹ Youatt o bydle, s. 202.

² „Report British Assoc., Zool. Sect.”, 1838.

jest konieczne dla zapobieżenia „degeneracji wzrostu i osłabieniu płodności”¹. Wielkość bydła w Chillingham i Hamilton musiała od bardzo dawna ulegać ogromnej redukcji, skoro prof. Rüttimeyer stwierdził, że prawie na pewno pochodzi ono od gigantycznego bydła *Bos primigenius*. Niewątpliwie spadek ten można w dużym stopniu tłumaczyć mniej korzystnymi warunkami życia, ale z drugiej strony trudno nazywać niekorzystnymi warunki, w których żyje bydło parkowe uganiające na dużych obszarach i dostające paszę podczas srogich zim.

Jeżeli chodzi o owce, to i tutaj chów w pokrewieństwie stosowano często przez długi czas w obrębie jednego i tego samego stada, nie wiem jednak, czy najbliższymi spokrewnione osobniki krzyżowano tam równie często jak u bydła krótkorogiego. W każdym razie panowie Brown przez 50 lat nigdy nie zasilali świeżą krwią swego wyśmienitego stada rasy Leicester, a od roku 1810 p. Barford postępował tak samo ze swoim stadem Foscote. Twierdzi on, że pół wieku trwająca praktyka przekonała go, iż ciągły chów wsobny nie pociąga za sobą degeneracji wówczas, gdy dwa blisko spokrewnione ze sobą zwierzęta mają silną konstytucję, dodaje on jednak, że „nie chęłpi się łączeniem zwierząt najbliższymi spokrewnionych”. Również we Francji od lat 60 hodowano stado Naz nie wprowadzając do niego ani jednego obcego tryka². Mimo to większość znakomitych hodowców owiec przeciwstawiała się stosowaniu chowu wsobnego przez długi okres czasu³. Najstawniejszy hodowca ostatniej doby, Jonas Webb, trzymał oddzielnie pięć rodzin owiec, „zachowując w ten sposób pożądany dystans pokrewieństwa między obu płciami”⁴ i — co ma prawdopodobnie większe znaczenie — poszczególne stada wystawione były na działanie nieco różnych warunków.

Chociaż przy zastosowaniu starannej selekcji chów wsobny owiec można kontynuować bez widocznych ujemnych następstw, to jednak farmerzy krzyżowali i krzyżują często zwierzęta różnych ras przeznaczone na rzeź, co świadczy wyraźnie o korzyściach wynikających z takiej praktyki. Mamy na to doskonały dowód, przytoczony przez p. S. Druce⁵; podaje on porównawcze dane liczbowe dotyczące czterech ras czystych i jednej rasy mieszańców, które mogą żyć w tych samych warunkach, oraz podaje ilości produkowanego przez nie runa i mięsa. Wielki autorytet p. Pusey reasumuje te wyniki i przelicza dane na wartość pieniężną, uwzględniając przy tym jednakowy okres czasu. Wartości te (nie licząc szylingów) wynoszą dla rasy Cotswolds 248 funtów, dla Leicesters 223 funty, dla Southdowns 204 funty, dla Hampshire Downs 264 funty, a dla rasy mieszańców 293 funty. Dawniejszy znakomity hodowca lord Somerville powiada wyraźnie, że jego owce półkrwi, pochodzące od rasy Ryeland i hiszpańskiej, okazały się większymi zwierzętami w porównaniu z owcami czystej rasy Ryeland i czystej rasy hiszpańskiej. Pan Spooner swoją znakomitą rozprawę o krzyżowaniu kończy twierdzeniem,

¹ Azara, „Quadrupèdes du Paraguay”, t. II, s. 354, 368.

² Co do panów Brown patrz „Gard. Chronicle”, 1855, s. 26. O trzodzie Foscote — „Gard. Chron.”, 1860, s. 416. O trzodzie Naz — „Bull. de la Soc. d’Acclimat.”, 1860, s. 477.

³ Nathusius, „Rindvieh”, s. 65, Youatt o owcach, s. 495.

⁴ „Gard. Chronicle”, 1861, s. 631.

⁵ „Journal R. Agricult. Soc.”, t. XIV, 1853, s. 212.

że rozumnie stosowane krzyżowanie daje bezpośrednie korzyści materialne zwłaszcza wtedy, gdy samiec większy jest od samicy¹.

Ponieważ niektóre nasze parki angielskie są bardzo stare, przyszło mi na myśl, że trzymane w nich daniela (*Cervus dama*) musiały przez długi czas rozmnażać się w bliskim pokrewieństwie, zasięgnąwszy jednak informacji dowiedziałem się, że stosowano tu zwyczajnie „zastrzyki” świeżej krwi, sprowadzając byki z innych parków. Pan Shirley², który dokładnie przestudiował sposoby hodowli zwierzyny, przyznaje, że w niektórych parkach od niepamiętnych czasów nie stosowano domieszek obcej krwi, stwierdza jednak, „że ciągły chów wsobny musi być niewątpliwie — w ostatecznym wyniku — szkodliwy dla całego stada, chociaż może upłynąć sporo czasu, zanim można będzie tego dowieść. Ponadto gdy przekonamy się, że wprowadzenie świeżej krwi przyniosło zwierzynie wielką korzyść poprawiając zarówno wzrost, jak i wygląd osobników, usuwając zwłaszcza skazę „krzywicy” („rickback”), a może i inne choroby, jakim zwierzęta te niekiedy ulegają, jeżeli się im nie odświeży krwi, wówczas, jak sądzę, nie będziemy wątpili, że rozumnie stosowane krzyżowanie z osobnikami z dobrego stada jest rzeczą ogromnie ważną i wcześniej czy później okazuje się czymś istotnym dla pomyślności każdego dobrze prowadzonego parku”.

Powolywano się na słynne ogary (foxhounds) p. Meynella jako przykład braku ujemnych skutków kojarzenia w bliskim pokrewieństwie. Sir J. Sebright dowiedział się od właściciela, że były to często związki ojca z córką, matki z synem, a czasem nawet braci z siostrami. U psów wyścigowych stosowano także często kojarzenie w bliskim pokrewieństwie, ale najlepsi hodowcy zgadzają się, że dane co do tego były może przesadzone³. Jednakże Sir J. Sebright powiada⁴, że na skutek ciągłego chowu wsobnego, a w ten sposób określa on kojarzenie braci z siostrami, silne spaniele stawały się słabymi, skarłowaciałymi pieskami pokojowymi. Wielebny W.D. Fox doniósł mi o wypadku dotyczącym małej sfory posokowców (bloodhounds), trzymanej przez długi czas przez jedną rodzinę. Psy te okazały się słabo płodne, a prawie wszystkie miały zgrubienia kostne w ogonach. Jedno jedyne skrzyżowanie z innym szczepem posokowców poprawiło płodność zwierząt i usunęło skłonność do zniekształceń ogona. Znam szczegóły innego wypadku, że samcowi tej rasy trzeba było podtrzymywać sukę. Zważywszy, jak szybki jest przyrost naturalny psów, trudno zrozumieć wysokie ceny bardzo uszlachetnionych ras, jeżeli się przyjmie, że stosowany długo dla uszlachetnienia rasy chów wsobny osłabił płodność zwierząt i wzmógł skłonność do nosówki oraz innych chorób. Wielki autorytet, jakim jest p. Scrope, przypisuje w znacznym stopniu kojarzeniu w bliskim pokrewieństwie rzadkość i skarłowacenie szkockiego psa gończego (deer-

¹ Lord Somerville, „Facts on Sheep and Husbandry”, s. 6. Pan Spooner w „Journal of Royal Agric. Soc. of England”, t. XX, część II. Patrz także znakomity artykuł p. Karola Howarda o tej samej sprawie w „Gard. Chronicle”, 1860, s. 321.

² Evelyn P. Shirley, „Some Account of English Deer Parks”, 1867.

³ Stonehenge, „The Dog”, 1867, s. 175—188.

⁴ „The Art of Improving the Breed” itd., s. 13. Co do szkockich psów gończych (deerhounds) patrz Scrope, „Art of Deer Stalking”, s. 350—353.

hound). Dzisiaj mamy w kraju już tylko niewiele okazów, a wszystkie są z sobą spokrewnione.

Ze wszystkimi wysoce uszlachetnionymi zwierzętami mamy mniejsze lub większe trudności, jeśli chodzi o szybkość ich rozmnażania, zwierzęta te także znacznie cierpią z powodu delikatnej konstytucji. Znakomity znawca królików¹ pisze: „Długoucha królice są często zanadto uszlachetnione i zmuszane są za wcześnie do rozplodu, tak że nieraz okazują się bezpłodne albo są złymi matkami”. W innym miejscu: „Króliki samce z bardzo długimi uszami okazują się niekiedy również bezpłodne”. Królice tej rasy opuszczają często swoje młode, tak że musi się je zastępować mamkami. Nie twierdząc jednak, aby przyczyną tych wszystkich niekorzystnych skutków był chów wsobny².

Jeżeli chodzi o świnię, to opinie hodowców są tu może bardziej zgodne w ocenie ujemnych skutków chowu wsobnego niż w odniesieniu do wszystkich innych dużych zwierząt. Pan Druce, doskonały i szczęśliwy w swych poczynaniach hodowca rasy Improved Oxfordshires (powstałej w wyniku krzyżowania), pisze: „Bez dobierania knurów z innego stada, ale tej samej rasy, nie można u zwierząt utrzymać należyte silnej konstytucji”. Pan Fisher Hoobs, hodowca słynnych Improved Essex, podzielił swoje stado na trzy oddzielne rodziny i utrzymywał na poziomie swoją rasę ponad dwadzieścia lat, „dobierając uniejętnie sztuki rozplodowe spośród trzech osobnych rodzin”³. Lord Western pierwszy sprowadził do kraju neapolitańskiego knura i świnię. „Poczynając od tej pary stosował chów wsobny tak długo, aż rasa znalazła się w niebezpieczeństwie wymarcia, jako niechybny skutek (co podkreśla p. Sidney) takiego właśnie chowu”. Toteż lord Western skrzyżował swoje neapolitańskie świnię ze starą rasą Essex, czyniąc w ten sposób pierwszy krok w kierunku wytworzenia rasy Improved Essex. A oto ciekawy przykład. Pan J. Wright, dobrze znany hodowca, krzyżował⁴ tego samego knura z jego córką, wnuczką, prawnuczką itd. przez siedem pokoleń. W rezultacie wiele razy potomstwo okazało się bezpłodne, kiedy indziej rodziło mało zdolnych do życia prosiąt, a i z tych wiele było nienormalnych, bo nie

¹ „Cottage Gardener”, 1861, s. 327.

² Pan Huth podaje („The Marriage of Near Kin”, 1875, s. 302) kilka tez wysuniętych przez p. Legrain, dotyczących krzyżowania brata z siostrą u królików w ciągu pięciu czy sześciu kolejnych pokoleń — bez złych skutków. Byłem tak zdumiony słysząc o tym sprawozdaniu i o stałym sukcesie p. Legrain w jego eksperymentach, że napisałem do wybitnego przyrodnika w Belgii, zapytując, czy p. Legrain był obserwatorem godnym zaufania. W odpowiedzi napisano mi, że wobec wątpliwości wyrażonych przeze mnie co do autentyczności tych eksperymentów wyznaczono komisję śledczą i na następnym zebraniu Towarzystwa („Bull. de l'Acad. R. de Méd. de Belgique”, 1867, ser. 3, t. I, nr 1—5) dr Crocq złożył sprawozdanie, w którym stwierdził, że „jest faktycznie niemożliwe, aby Legrain rzeczywiście wykonał te doświadczenia, o których donosi”. Nie było żadnej zadowalającej odpowiedzi na to publiczne zastrzeżenie.

³ Wydanie Sidneya dzieła „Youatt on the Pig”, 1861, s. 30. Pan Druce cytuje stąd s. 33; na s. 39 przykład dotyczący świni lorda Westerna.

⁴ „Journal of Royal Agric. Soc. of England”, 1846, t. VII, s. 205.

potrafiły ssać, a kiedy próbowały chodzić, nie umiały trzymać się prosto. Otóż należy szczególnie podkreślić, że dwie ostatnie świnię, otrzymane po tak długim chowie wsobnym, skojarzono z obcymi knurami, w wyniku czego zrodziły kilka miotów zdrowych prosiąt. Najlepsza co do wyglądu świnią, otrzymana w wyniku chowu wsobnego stosowanego w ciągu całych siedmiu pokoleń, pochodziła z ostatniego kolejnego pokolenia, z maciory, która wydała w miocie tylko to jedno prosię. Skrzyżowana z samcem z tej samej rodziny nie wydała potomstwa, natomiast zrodziła je od razu po pierwszym złączeniu się z knurem obcej krwi. A więc jeśli chodzi o świnię p. Wrighta, długo-trwały i nadzwyczaj ścisły chów wsobny nie zaszkodził zewnętrznemu wyglądowi czy wartości rynkowej młodych, ale u wielu z nich poważnie osłabił konstytucję i psychikę (mental powers), a zwłaszcza zdolności rozrodcze.

Nathusius podaje¹ inny, nawet jeszcze bardziej zastanawiający przykład. Sprowadził on sobie z Anglii ciężarną świnię dużej rasy Yorkshire i potomstwo jej poddał wsobnemu chowowi przez trzy pokolenia. Wynik okazał się niepomysłny, bo młode miały słabą konstytucję oraz były mniej płodne. Na przykład jedna z ostatnich świń, uważana przez Nathusiusa za dobry okaz, po skrzyżowaniu z własnym stryjem (znanym ze swojej płodności przy krzyżowaniu ze świnią z innych ras) wydała raz sześć słabych prosiąt w jednym miocie, a w drugim tylko pięć. Wówczas skrzyżował on tę samą świnię z knurem małej czarnej rasy, sprowadzonym także z Anglii; po skrzyżowaniu z tym knurem świnię tej samej rasy rodziły od siedmiu do dziewięciu młodych. Rezultat był taki, że świnią dużej rasy, która okazała się tak mało płodna, gdy skrzyżowano ją z własnym jej stryjem, zrodziła teraz po złączeniu z małym czarnym knurem w pierwszym miocie 21, a w drugim 18 prosiąt, czyli że w jednym roku wydała na świat 39 doskonałych młodych prosiąt.

Podobnie jak u rozmaitych innych, już wymienionych zwierząt, tak i tutaj, nawet gdy nie widać żadnych ujemnych skutków umiarkowanego chowu wsobnego, to jednak, według p. Coate'a, wybitnie szczęśliwego w swoich osiągnięciach hodowcy (pięć razy zdobył doroczny złoty medal za najlepsze świnię na wystawie klubu Smithfield), „krzyżowanie przynosi korzyść farmerom, ponieważ uzyskuje się w ten sposób silniejszą konstytucję zwierząt i szybszy ich wzrost; tylko dla mnie, który sprzedaję dużo świń na rozplód, nie jest to wskazane, bo trzeba potem wielu lat do odzyskania czystości rasy².

Prawie wszystkie zwierzęta, o których mówiliśmy, żyją stadami, a samce często krzyżują się z własnymi córkami, ponieważ odpędzają młode samce, tak jak i innych intruzów, jeżeli wskutek starości czy słabości nie ulegną silniejszemu samcowi. Dlatego też nie jest wykluczone, że zwierzęta żyjące

¹ „Ueber Rindvieh” itd., s. 78. Pułkownik Le Couteur, który tyle uczynił dla rolnictwa na wyspie Jersey, pisze mi, że od czasu, gdy ma piękną rasę świń, stosował chów wsobny, krzyżując dwukrotnie braci z siostrami, ale prawie wszystkie młode miały ataki i nagle zdychały.

² Sidney o świniach, s. 36. Patrz też notka na s. 34. Również Richardson o świ-niach, 1847, s. 26.

w stadach stały się mniej wrażliwe na ujemne skutki chowu wsobnego niż gatunki nietowarzyskie i mogą żyć w stadzie bez szkodliwych następstw dla swego potomstwa. Niestety, nie wiemy, czy np. kot, który nie jest zwierzęciem towarzyskim, ucierpiałby wskutek chowu w bliskim pokrewieństwie więcej niż inne zwierzę domowe. O ile to mogłem zbadać, świnia, która nie jest zwierzęciem towarzyskim w ścisłym słowa tego znaczeniu, bardzo łatwo ulega złym wpływom ścisłego chowu krewniaczego. Jeśli chodzi o świnie, pan Huth tłumaczy to tym (s. 285), iż były one „hodowane przeważnie dla uzyskania tłuszczu” albo że dobierano osobniki o słabej konstytucji. Powinniśmy jednak pamiętać, że ci, którzy prowadzili hodowlę, byli wielkimi hodowcami i posiadali znacznie większą znajomość przyczyn wpływających na płodność ich zwierząt niż inni ludzie.

Skutki małżeństw w bliskim pokrewieństwie u człowieka stanowią trudne zagadnienie, o którym chcę tylko wspomnieć pokrótce. Rozmaici autorzy rozpatrywali je już z różnych punktów widzenia¹. Pan Tylor² wykazał, że wśród bardzo różnych ras, w najbardziej odległych od siebie częściach świata, zabrania się surowo małżeństw pomiędzy krewnymi, nawet dalekimi. Istnieją wszędzie wyjątki, które w wystarczającej ilości podaje p. Huth³. Ciekawe jest, w jaki sposób zakazy takie pojawiły się w pierwotnych czasach barbarzyńskich. Pan Tylor skłonny jest do przypuszczenia, że powszechny niemal zakaz małżeństw pomiędzy bliskimi krewnymi powstał na skutek uświadomienia sobie szkodliwych następstw takich związków, a niektóre anomalie, jakie przy tym występują, tłumaczy pomysłowo, a mianowicie tym, że zakaz małżeństw pomiędzy krewnymi

¹ Dr Dally ogłosił znakomity artykuł (tłumaczony w „Anthropolog. Review”, maj 1864, s. 65) krytykujący wszystkich autorów, którzy utrzymują, że małżeństwa pomiędzy kuzynami pociągają za sobą złe skutki. Wielu obrońców tej strony zagadnienia zaszkodziło niewątpliwie swej sprawie niedokładnością podawanych faktów. Twierdzono np. (Devay, „Du Danger des Mariages” itd., 1862, s. 141), że prawodawstwo w stanie Ohio zabrania małżeństw pomiędzy kuzynami, tymczasem w odpowiedzi na pytanie skierowane do pewnych osób w Stanach Zjednoczonych poinformowano mnie, że to nieprawda.

² Patrz jego bardzo ciekawe dzieło „Early History of Man”, 1865, rozdział X.

³ „The Marriage of Near Kin”, 1875. Dowód podany przez p. Hutha miałby, sądzę, więcej wartości zarówno pod tym, jak i pod innymi jeszcze względami, gdyby autor ten poza tym przytoczył dzieła tych, którzy żyli przez długi czas w krajach przez nich opisywanych i gdyby wykazał prawdziwość ich danych. Patrz także p. W. Adam, „On Consanguinity in Marriage” w „Fortnightly Review”, 1865, s. 710. Także Hofacker, „Ueber die Eigenschaften” itd., 1828.

nie był jednakowo przestrzegany po stronie męskiej, jak i po żeńskiej. Przyznaje zresztą, że mogły tu wchodzić w grę także inne przyczyny, jak np. potrzeba rozszerzania związków przyjaźni. Z drugiej strony p. Adam twierdzi, że małżeństwa pomiędzy krewnymi były zakazywane i że patrzono na nie niechętnie ze względu na zamieszanie, jakie by stąd mogło powstać w dziedzinie spraw majątkowych oraz wskutek innych ubocznych przyczyn. Nie mogę jednak zgodzić się z takim poglądem wobec faktu, że plemiona dzikie w Australii i Ameryce Południowej¹ patrzą ze zgrozą na zbrodnię kazirodztwa, chociaż nie mają własności dziedzicznej ani subtelnych uczuć moralnych powodujących wyrzuty sumienia. Według p. Hutha uczucie to jest pośrednio spowodowane przez egzogamię, gdy bowiem w jakimś plemienu przyjęła się endogamia, wówczas zawieranie małżeństw ograniczano ściśle, zezwalając na nie tylko w obrębie tego samego plemienia, lecz ślady dawnych zwyczajów jeszcze pozostały i dlatego też małżeństwa blisko z sobą spokrewnionych osób były zakazane. Pan Mac Lennan sądzi, że egzogamia powstała wskutek małej liczby kobiet, co spowodowane było zabijaniem niemowląt płci żeńskiej lub, być może, innymi jeszcze przyczynami.

Pan Huth wyraźnie wskazuje, że instynktowne uczucie sprzeciwu w stosunku do kazirodztwa wcale nie objawia się u człowieka w wyższym stopniu niż u zwierząt żyjących w stadach. Wiemy także, jak łatwo jakiś przesąd czy uczucie może spowodować wstręt do czegoś, co jest np. widoczne u Hindusów w odniesieniu do przedmiotów „nieczystych”. Aczkolwiek wydaje się, że uczucie sprzeciwu względem kazirodztwa nie jest u człowieka silnie wrodzone, to prawdopodobnie w czasach pierwotnych mężczyzna czuł większy pociąg do obcych kobiet niż do tych, z którymi zwykle przebywał. Tak samo, według p. Cupplesa², samce psów ras gończych (deerhounds) mają skłonność do obcych samic, natomiast samice wolą psy, z którymi już się kojarzyły. Jeżeli podobne uczucie istniało kiedyś u człowieka, mogło ono doprowadzić do przedkładania małżeństw z osobnikami spoza obrębu bliskiej rodziny, a następnie mogło ulec wzmocnieniu przez to, że potomstwo z takich małżeństw pozostawało przy życiu w większej ilości niż z innych, a przez analogię można sądzić, że tak mogło być istotnie.

¹ Sir G. Grey, „Journal of Expeditions into Australia”, t. II, s. 243 i Dobrizhoffer, „On the Abipones of South America”.

² „Descent of Man”, wyd. 2, s. 524.

Dopóki nie będzie danych statystycznych, nie będzie pewności, czy małżeństwa pomiędzy krewnymi, podobne do tych, które są dozwolone u narodów cywilizowanych, a nie są odpowiednikiem chowu w bliskim pokrewieństwie u naszych zwierząt domowych, są istotnie szkodliwe. Mój syn, Jerzy Darwin, na podstawie obecnie możliwych danych statystycznych¹ oraz badań własnych i dra Mitchella, doszedł do wniosku, że dowody świadczące o złym wpływie takich związków są sporne, a w ogóle ten szkodliwy wpływ jest bardzo niewielki.

PTAKI

Jeżeli chodzi o kury, to liczni poważni autorzy wypowiadają się przeciwko kojarzeniu w zbyt bliskim pokrewieństwie. Sir J. Sebright, na podstawie wielu dokonanych przez siebie doświadczeń, twierdzi stanowczo, że kury jego chowane w ten sposób miały długie nogi, mały wzrost i słabą płodność². W wyniku skomplikowanych krzyżowań i ciągłego chowu wsobnego uzyskał on słynną rasę Sebright Bantam. Od tego czasu bardzo często stosowano w ich hodowli ścisły chów krewniaczy. Obecnie, jak wiadomo, osobniki tej rasy są stale mało płodne. Widziałem srebrzyste bantamki pochodzące wprost z jego hodowli; ptaki te są prawie tak samo bezpłodne jak mieszańce, bo z dwu gniazd pełnych jaj nie wylęgło się w tym roku ani jedno pisklę. Według p. Hewitta nieplodność kogutów bantamskich pozostaje, z małymi wyjątkami, w najściślejszym związku z utratą ich drugorzędnych męskich cech płciowych. Autor ten pisze: „Zauważyłem jako prawidło ogólne, że nawet najdrobniejsze odchylenie od samiczego charakteru w ogonie koguta Sebright, np. wydłużenie choćby o pół cala dwu głównych sterówek, pociąga za sobą zmniejszenie płodności”³.

Pan Wright podaje⁴, że p. Clark, „którego koguty bojowe cieszyły się taką sławą, nie zaprzestał chowu wsobnego, aż utraciły ochotę do walki i stały się bierne, pozwalając się ranić bez żadnego oporu, a tak straciły na wzroście, że nie osiągały ciężaru wymaganego do uzyskania najwyższej nagrody na wystawie. Dopiero kiedy p. Leighton skrzyżował je, odzyskały dawniejszą śmiałość i ciężar”. Należy pamiętać, że koguty bojowe waży się zawsze przed walką, więc ubytek czy przyrost wagi nie mogły być czystą fantazją. Pan Clark, zdaje się, nie kojarzył braci z siostrami, co jest najszkodliwszym związkiem. Po kilkakrotnych próbach przekonał się też, że ubytek wagi większy był

¹ „Journal of Statistical Soc.”, czerwiec 1875, s. 153; także „Fortnightly Review”, czerwiec 1875.

² „The Art of Improving the Breed”, s. 13.

³ „The Poultry Book” W. B. Tegetmeiera, 1866, s. 245.

⁴ „Journal Royal Agric. Soc.”, 1846, t. VII, s. 205; patrz także dzieło Fergusona o kurach, s. 83, 317 oraz „The Poultry Book” Tegetmeiera, 1866, s. 135 w odniesieniu do granicy, do której amatorzy walk kogucich odważają się doprowadzić chów wsobny, czyli krzyżując okolicznościowo kurę z jej własnym synem, „ale uważają, żeby tego nie powtarzać”.

u potomstwa po skrzyżowaniu ojca z córką niż po skojarzeniu matki z synem. Mogę tu dodać, że według informacji p. Eytona z Eyton, znanego ornitologa i hodowcy na wielką skalę kur szarej rasy dorkingów, kury te na pewno tracą na wzroście i płodności, jeżeli się ich od czasu do czasu nie skrzyżuje z inną rodziną. To samo, według p. Hewitta, można powiedzieć o wzroście kur malajskich¹.

Pewien doświadczony autor² pisze, o czym dobrze wiadomo, że ten sam amator rzadko tylko może przez czas dłuższy utrzymać swoje ptaki w dobrym stanie, co spowodowane jest niewątpliwie tym, że całe jego ptactwo „jest tej samej krwi”. Toteż musi on koniecznie starać się od czasu do czasu o ptaki z innych rodzin. Nie jest to konieczne dla tych hodowców, którzy trzymają kury swojego szczepu w różnych miejscach. Tak więc p. Ballance, który hodował kury malajskie przez trzydzieści lat i nabrał za nie więcej nagród niż jakikolwiek inny hodowca angielski, powiada, że ciągły chów wsobny nie musi koniecznie prowadzić do pogorszenia, bo „wszystko zależy od tego, jak się to robi. Według ustalonego planu zamierzałem zrobić około pięciu do sześciu osobnych wybiegów dla kur, wyprowadzić corocznie około dwustu do trzystu kurcząt i z każdego wybiegu najlepsze ptaki wybierać do krzyżowania. W ten sposób zapewniłem sobie dostateczny stopień krzyżowania, aby zapobiec pogarszaniu się ptaków”³.

Widzimy więc, że pomiędzy hodowcami kur istnieje prawie zupełna jednomyślność co do tego, że jeśli kury trzyma się na jednym miejscu, to ujemne skutki chowu w pokrewieństwie występują prędko, nawet gdy się go stosuje w stopniu nie mającym znaczenia dla większości ssaków. Z drugiej strony ogólnie zostało uznane, że kurczęta pochodzące ze skrzyżowania są najsilniejsze i najłatwiejsze do chowu⁴. Pan Tegetmeier, który szczegółowo zajmował się kurami wszelkich ras, powiada⁵, że kury dorkingi, którym pozwala się krzyżować z kogutami Houdan lub Crevecœur, „wydają wczesną wiosną kurczęta przewyższające wzrostem, tężyzną, szybkim dojrzewaniem i wartością rynkową młode każdej innej czystej rasy kiedykolwiek wyhodowane przeze mnie”. Pan Hewitt podaje, że ogólną regułą w odniesieniu do kur jest to, że krzyżowanie wpływa na zwiększenie ich wzrostu. Powiada tak stwierdziwszy, że mieszańce bażanta i kury są znacznie większe od obojga rodziców. Podobnie mieszańce złocistego bażanta koguta i pospolitej bażancicy „są o wiele większe od obu ptaków rodzicielskich”⁶. Do sprawy zwiększonego wzrostu mieszańców powrócę za chwilę.

Co się tyczy gołębi, to hodowcy są również, jak już powiedziałem przedtem, jednomyślni w opinii, że mimo kłopotu i związanych z tym kosztów jest rzeczą absolutnie nieodzowną krzyżowanie od czasu do czasu ptaków wysoko cenionych z osobnikami innego szczepu, byleby tylko, rozumie się, należały do tej samej odmiany. Warto podkreślić, że jeśli jedną z pożądanych cech ma być wielkość ptaka, jak to ma miejsce u garlaczów⁷, to ujemne skutki chowu w bliskim pokrewieństwie ujawniają się prędzej

¹ „The Poultry Book” W. B. Tegetmeiera, 1866, s. 79.

² „The Poultry Chronicle”, 1854, t. I, s. 43.

³ „The Poultry Book” W. B. Tegetmeiera, 1866, s. 79.

⁴ „The Poultry Chronicle”, t. I, s. 89.

⁵ „The Poultry Book”, 1866, s. 210.

⁶ Ibidem, 1866, s. 167 i „Poultry Chronicle”, t. III, 1855, s. 15.

⁷ „A Treatise in Fancy Pigeons” I. M. Eatona, s. 56.

niż u gołębi cenionych dla ich małego wzrostu, jak np. u młynków krótkodziobych. Znamienna jest nadzwyczajna delikatność wyszukanych ras, np. młynków i uszlachetnionych angielskich karierów. Skłonne są one do wielu chorób i giną często w jajach albo w okresie pierwszego pierzenia się. Ponadto jaja ich często muszą być wysiadywane przez inne samice. Ale chociaż u tych wysoko cenionych ptaków stosuje się chów wsobny, to jednak nie można tym tylko tłumaczyć niezwyklej delikatności ich konstytucji. Wiem od pana Yarella, że sir J. Sebright tak długo stosował u pewnych gołębi — sówek — chów wsobny, aż wskutek ich niezwyklej nieplodności omal nie stracił całej rodziny tych ptaków. Pan Brent¹ próbował wytworzyć nową rasę turkotów, krzyżując z tym samym samcem turkotem najpierw samiczkę pospolitego gołębia, a potem zrodzoną z tego związku córkę, wnuczkę, prawnuczkę i praprawnuczkę, aż otrzymał ptaka o $\frac{15}{16}$ krwi turkota. Eksperyment nie udał się jednak, „bo tak ścisły chów krewniaczy obniżył zdolność rozrodu”. Doświadczony Neumeister² podaje również, że potomstwo pospolitych gołębi domowych, krzyżowanych z różnymi innymi rasami, jest „zwykle bardzo płodne i silne”, a i panowie Boitard i Corbié³ po 45-letnim doświadczeniu polecają amatorom gołębi krzyżować dla rozrywki swoje rasy, bo chociaż nie wytworzą w ten sposób interesujących okazów ptaków, opłaci się im to pod względem materialnym wobec faktu, „że mieszańce są płodniejsze od gołębi ras czystych”.

Wspomnę tylko jeszcze o jednym zwierzęciu, mianowicie o pszczołach, ponieważ pewien wybitny entomolog wysunął ją jako przykład nieuniknionego chowu w bliskim pokrewieństwie. Ponieważ w ulu znajduje się tylko jedna jedyna samica, można by istotnie myśleć, że jej potomstwo męskie i żeńskie krzyżowało się tylko z sobą, tym bardziej że pszczoły z różnych uli zachowują się wobec siebie wrogo i rzucają się prawie zawsze na obce robotnice usiłujące przedostać się do ich ula. Tymczasem p. Tegetmeier wykazał⁴, że ten wrogi instynkt nie przejawia się w stosunku do trutni, które mogą wchodzić do jakiegokolwiek ula, tak że nie można a priori przeczyć możliwości zapłodnienia królowej przez obcego trutnia. To że akt płciowy zawsze musi odbywać się w powietrzu podczas lotu godowego królowej, jest, zdaje się, specjalnym środkiem zapobiegawczym przeciwko ciągłemu kojarzeniu się w pokrewieństwie. Jakkolwiek rzecz się ma, doświadczenie wykazało, że od chwili sprowadzenia do Niemiec i Anglii żółto prądkowanej rasy liguryjskiej, pszczoły te krzyżują się swobodnie z miejscowymi. Pan Woodbury, który sprowadził ową rasę do Devonshire, przekonał się w ciągu jednego roku, że jego liguryjskie trutnie skrzyżowały się z pszczołami z trzech miejscowych uli oddalonych od jego własnych o jedną do dwóch mil. W jednym wypadku trutnie te musiały przelecieć przez miasto Exeter i minąć pewną ilość uli znajdujących się po drodze, a jeszcze w innym kilka pospolitych czarnych królowych skrzyżowało się z liguryjskimi trutniami, przybyłymi z odległości od jednej do trzech i pół mili⁵.

¹ „The Pigeon Book”, s. 46.

² „Das Ganze der Taubenzucht”, 1837, s. 18.

³ „Les Pigeons”, 1824, s. 35.

⁴ „Proc. Entomolog. Soc.”, 6 sierpnia 1860, s. 126.

⁵ „Journal of Horticulture”, 1861, s. 39, 77, 158; 1864, s. 206.

ROŚLINY

Gdy jakąś pojedynczą roślinę nowego gatunku sprowadzi się do danego kraju i zaczyna się ją rozmnażać z nasion, wówczas może wkrótce wyrosnąć wiele osobników, tak że jeżeli są tam odpowiednie owady, zachodzi krzyżowanie. Nie obchodzą nas tutaj nowo sprowadzone drzewa lub inne rośliny, których nie rozmnaża się z nasion. Jeżeli chodzi o rośliny dawno sprowadzone, to zgodnie z powszechną niemal praktyką wymienia się od czasu do czasu nasiona, wskutek czego wprowadza się do każdej okolicy osobniki, które żyły przedtem w odmiennych warunkach, co zmniejsza ujemne skutki chowu w bliskim pokrewieństwie.

Jeżeli chodzi o krzyżowanie osobników należących do tej samej pododmiany, to Gärtner, dokładnością i doświadczeniem przewyższający wszystkich, którzy krzyżowali rośliny, podaje¹, że dostrzegł nieraz dodatnie skutki takiego zabiegu, zwłaszcza w odniesieniu do rodzajów obcego pochodzenia, o osłabionej nieco płodności, jak *Passiflora* i *Lobelia* oraz *Fuchsia*. Podobnie Herbert pisze²: „skłonny jestem przyjąć, że osiągnąłem większą korzyść zapładniając kwiat, z którego pragnąłem mieć nasiona, pyłkiem innego osobnika tej samej odmiany lub przynajmniej innego kwiatu, niż zapładniając kwiat jego własnym pyłkiem”. Także prof. Lecoq stwierdził, iż mieszańcowe potomstwo ma większą żywotność i jest bardziej bujne niż jego rodzice³.

Rzadko jednak tego rodzaju ogólne stwierdzenia można przyjmować bez zastrzeżeń. Toteż zabrałem się do licznych doświadczeń, które, jeżeli w dalszym ciągu będą dawały takie rezultaty jak dotychczas, rozstrzygną raz na zawsze sprawę dodatnich następstw krzyżowania dwu różnych roślin tej samej odmiany, a ujemnych skutków długotrwałego samozapładniania. Wyjaśni się może wtedy fakt, że zwykle budowa kwiatów umożliwia związek dwu osobników, sprzyja mu lub powoduje go. Zrozumiemy wówczas lepiej, dlaczego istnieją rośliny jednopłciowe i obupłciowe, dichogamiczne, dwupostaciowe i trójpostaciowe oraz wiele innych podobnych zjawisk. W moich doświadczeniach posługiwałem się następującą metodą. Sadziłem najpierw rośliny w tej samej doniczce lub w doniczkach tej samej wielkości albo jedne rośliny blisko drugich w gruncie; pilnie strzegłem je, ażeby nie dopuścić owadów, a potem niektóre kwiaty zapładniałem pyłkiem tego samego kwiatu, inne zaś — na tej samej roślinie — pyłkiem jakiejś innej, ale blisko rosnącej rośliny. W wielu, choć nie we wszystkich wypadkach, rośliny skrzyżowane wydawały dużo więcej nasion niż te, które zapładniały się same; z wypadkiem przeciwnym nie spotkałem się nigdy. Nasiona, zarówno uzyskane z kwiatów skrzyżowanych, jak i z samozapłodnionych, kiełkowały pod jednym i tym samym szklanym kloszem w wilgotnym piasku. W miarę jak kolejno kiełkowały, przesadzałem je parami do jednej doniczki i umieszczałem po przeciwnych jej stronach; doniczka miała pośrodku przegródkę z płytki; następnie doniczki ustawiałem tak, aby obie strony miały jednakowe naświetlenie. Innym razem nasiona pochodzące z roślin skrzyżowanych i samozapłodnionych siałem po prostu po przeciwnych stronach tej samej doniczki, czyli, krótko mówiąc, postępowałem w różny sposób, ale w każdym wypadku starałem się, ażeby obie grupy roślin miały takie same warunki. Otóż badałem uważnie wzrost

¹ „Beiträge zur Kenntniss der Befruchtung”, 1844, s. 366.

² „Amaryllidaceae”, s. 371.

³ „De la Fécondation”, wyd. 2, 1862, s. 79.

gatunków należących do pięćdziesięciu dwu rodzajów wyhodowanych z nasion, które uzyskałem z roślin skrzyżowanych i samozapłodnionych. Badania prowadziłem od chwili skielkowania roślin aż do czasu ich dojrzenia. Stwierdziłem, że różnica między obu grupami w sile wzrostu i odporności — w pewnych wypadkach — na niekorzystne warunki, rzucała się w oczy w sposób jak najbardziej widoczny. W doświadczeniach tego rodzaju ważny jest wysiew czy sadzenie obu rodzajów nasion po przeciwnych stronach tej samej doniczki, tak aby siewki musiały walczyć o byt, bo jeśli posieje się je osobno na większym kawałku dobrej gleby, to różnice we wzroście obu grup często bywają nieznaczące.

Opiszę krótko dwa najbardziej uderzające wypadki, jakie dotychczas zauważyłem. Sześć nasion *Ipomoea purpurea* z roślin skrzyżowanych i sześć z roślin samozapłodnionych otrzymanych w sposób opisany powyżej posadziłem, zaraz po skielkowaniu, parami do dwu doniczek. W każdej doniczce rośliny rosły naprzeciwko siebie i dałem im równej grubości tyczki, żeby mogły wic się wokół nich. Pięć spośród roślin skrzyżowanych od samego początku rośło szybciej niż rośliny samozapłodnione, rosnące naprzeciwko. Szósta zaś była początkowo słaba i w rozwoju swym pozostawała w tyle za innymi, ale i ona w końcu przerosła swoje rywalki. Gdy tylko któraś ze skrzyżowanych roślin dosięgała końca tyczki, długiej na siedem stóp, mierzyłem od razu jej samozapłodnioną towarzyszkę i wynik był taki, że gdy krzyżowane rośliny osiągały wysokość siedmiu stóp, to samozapłodnione dorastały średnio tylko do wysokości pięciu stóp i pół cala. Ponadto rośliny krzyżowane zakwitały nieco wcześniej i obficie niż okazy samozapłodnione. Po przeciwnych stronach innej małej doniczki posiałem dużą ilość nasion roślin skrzyżowanych i samozapłodnionych, tak że siewki musiały po prostu walczyć z sobą o byt, a prócz tego każdej grupie dałem tylko po jednej tyczce. Otóż i w tym wypadku rośliny krzyżowane wykazały od razu swoją przewagę. Wprawdzie nie dorastały nigdy dokładnie do szczytu siedmiostopowej tyczki, ale w porównaniu z samozapłodnionymi wzrost ich wyrażał się stosunkiem wynoszącym siedem stóp do pięciu i dwu cali. To samo doświadczenie powtarzałem z dwoma kolejnymi pokoleniami roślin wyprowadzonych z osobników skrzyżowanych i samozapłodnionych, traktowanych dokładnie w jednakowy sposób, i wynik był prawie taki sam. W drugim pokoleniu rośliny krzyżowane i powtórnie skrzyżowane wydały 121 torebek nasiennych, gdy tymczasem samozapładniane i powtórnie samozapłodnione wydały tylko 84 torebki.

Pewną liczbę kwiatów *Mimulus luteus* zapłodniłem ich własnym pyłkiem, inne zaś skrzyżowałem za pomocą pyłku innych roślin posadzonych w tej samej doniczce. Po skielkowaniu nasion przesadziłem je, rozmieszczając gęsto po przeciwnych stronach doniczki. Z początku wszystkie siewki miały jednakową wysokość, ale gdy otrzymane ze skrzyżowania młode roślinki osiągnęły już pół cala, wówczas rośliny uzyskane z samozapłodnienia miały dopiero jedną czwartą cala wysokości. Taka różnica we wzroście nie utrzymała się jednak długo, bo gdy pierwsze osiągnęły wysokość czterech i pół cala, to drugie miały trzy cale i stosunek ten zachował się aż do pełnej dojrzałości roślin. Poza tym rośliny krzyżowane miały znacznie silniejszą budowę od nie krzyżowanych, kwitły wcześniej i wydawały dużo większą liczbę kwiatów, które z kolei wytwarzały torebki zawierające więcej nasion. Co prawda, torebek tych zbadałem niewiele. Tak jak w poprzednim wypadku, doświadczenie powtarzałem w ten sam sposób z dwoma następnymi pokoleniami roślin i uzyskałem dokładnie taki sam wynik. Gdybym

osobiście nie pilnował tych roślin z rodzaju *Mimulus* i *Ipomoea* podczas całego okresu ich wzrostu, nie byłbym uwierzył, że pozornie tak drobna różnica, jak to że raz wchodzi w grę pyłek tego samego kwiatu, a drugi raz — innej rośliny rosnącej w tej samej małej doniczce, może wywoływać tak przedziwne różnice we wzroście i w sile konstytucjonalnej roślin wytworzonych w ten sposób. Z fizjologicznego punktu widzenia jest to jedno z najciekawszych zjawisk.

Opublikowano już dużo dowodów wskazujących, że krzyżowanie różnych odmian jest korzystne. Sageret¹ wielokrotnie i z naciskiem podkreśla żywotność melonów wyprowadzonych ze skrzyżowania różnych odmian, dodając, że można je zapłodnić łatwiej niż zwykłe melony i że wydają więcej dobrze wykształconych nasion. A oto stwierdzenie pewnego ogrodnika angielskiego²: „Mój tegoroczny zbiór melonów wyhodowanych pod gołym niebem z nasion mieszańców (międzyodmianowych) okazał się lepszy niż zbiór ze starych odmian. Potomstwo uzyskane w wyniku trzech różnych krzyżowań (zwłaszcza jednego, gdy rodzice należeli do dwu najbardziej niepodobnych odmian, jakie udało mi się wybrać) wydało więcej owoców i były one piękniejsze niż owoce pochodzące z którejs z dwudziestu czy trzydziestu ustalonych odmian”.

Andrzej Knight³ przekonał się również, że jego siewki wyprowadzone z krzyżowanych odmian jabłoni przejawiały wzmoczoną siłę konstytucjonalną i bujność, a p. Chevreul⁴ wspomina także o niezwykle silnej budowie niektórych krzyżowanych drzew owocowych z hodowli Sagereta.

Mówiąc o obustronnym krzyżowaniu największego i najmniejszego grochu, Knight pisze⁵: „Eksperyment ten jest dla mnie uderzającym dowodem pobudzającego wpływu krzyżowania ras, bo najmniejsza odmiana, której wzrost rzadko przekracza dwie stopy, osiągnęła wysokość sześciu stóp, gdy tymczasem wysokość dużej i bujnej odmiany uległa tylko bardzo nieznaczniemu zmniejszeniu”. Pan Laxton dał mi nasiona grochu uzyskane ze skrzyżowania czterech różnych odmian. Otrzymane z nich rośliny okazały się niezwykle silne, a wysokość ich zawsze była od jednej do dwu i trzech stóp większa niż wysokość form rodzicielskich, rosnących tuż przy nich.

Wiegmann⁶, który krzyżował wiele różnych odmian kapusty, ze zdumieniem pisze o silnej budowie i wysokości mieszańców, które budziły podziw wszystkich ogrodników. Pan Chaundy wyhodował także dużą ilość mieszańców sadząc razem sześć różnych odmian kapusty. Mieszańce przejawiały niezmierną różnorodność cech, „ale najciekawszym faktem było to, że kiedy wszystkie inne odmiany w szkółce poginęły wskutek ostrej zimy, moje mieszańce ucierpiały tylko w niewielkim stopniu i zaopatrywały kuchnię w okresie, gdy nie można było dostać żadnej innej kapusty”.

Pan Maund zaprezentował przed Królewskim Towarzystwem Rolniczym⁷ krzyżo-

¹ „Mémoire sur les Cucurbitacées”, s. 36, 28, 30.

² „Gard. Mag.” Loudona, t. VIII, 1832, s. 52.

³ „Transact. Hort. Soc.”, t. I, s. 25.

⁴ „Annal. des Sc. Nat.”, seria 3, Bot., t. VI, s. 189.

⁵ „Philosophical Transactions”, 1799, s. 200.

⁶ „Ueber die Bastarderzeugung”, 1828, s. 32, 33. W sprawie przykładu p. Chaundy'a patrz „Gard. Mag.”, Loudona, t. VII, 1831, s. 696.

⁷ „Gard. Chron.”, 1846, s. 601.

waną pszenicę wraz z jej odmianami rodzicielskimi. Sprawozdawca podaje, że rośliny krzyżowane miały charakter pośredni, „połączony z większą siłą wzrostu, co zarówno w świecie roślinnym, jak i zwierzęcym jest, zdaje się, wynikiem pierwszego krzyżowania”. Knight również krzyżował rozmaite odmiany pszenicy i pisze: „że w latach 1795 i 1796, kiedy prawie wszystka pszenica na wyspie chorowała wskutek porażenia przez mączniak, choroby tej uniknęły tylko odmiany otrzymane ze skrzyżowania, mimo iż siano je na różnych glebach rozmaicie położonych”¹.

Oto jeszcze jeden ciekawy wypadek. Pan Clotzsch² skrzyżował *Pinus silvestris* z *P. nigricans**, ponadto *Quercus robur* z *Q. pedunculata***, *Alnus glutinosa* z *A. incana* oraz *Ulmus campestris* z *U. effusa*; następnie nasiona roślin skrzyżowanych, jak i czystych form rodzicielskich posiane zostały równocześnie i na tym samym miejscu. Wynik był taki, że po upływie ośmiu lat mieszańce były o jedną trzecią wyższe w porównaniu z drzewami nie pochodzącymi ze skrzyżowania.

Podane wyżej fakty dotyczą niewątpliwych odmian, z wyjątkiem drzew krzyżowanych przez Clotzscha, które pewni botanicy uważają za wyraźne rasy, podgatunki czy gatunki. Prawdziwe mieszańce, wyprowadzone z całkowicie odmiennych gatunków, tracą wprawdzie na płodności, ale niewątpliwie zyskują często na wielkości i żywotności. Zbyteczne byłoby przytaczanie przykładów, gdyż wszyscy eksperymetatorzy, jak Kölreuter, Gärtner, Herbert, Sageret, Lecoq i Naudin, podziwiali przedziwnie silną konstytucję, wysokość, rozmiary, żywotność, wczesne dojrzewanie i odporność tworzonych przez siebie mieszańców. Gärtner³ stwierdza to z jak największym naciskiem, a Kölreuter⁴, podając liczne precyzyjne pomiary ciężaru i wysokości swoich mieszańców w porównaniu z pomiarami obu form rodzicielskich, pisze ze zdumieniem o „*statura portentosa*”*** oraz „*ambitus vastissimus ac altitudo valde conspicua*****” tych pierwszych. Gärtner i Herbert zanotowali jednak pewne odstępstwa od reguły, dotyczące bardzo bezpłodnych mieszańców, ale najbardziej uderzające wyjątki podał Maksymilian Wichura⁵, stwierdzając, że mieszańce wierzb mają zwykle słabą budowę, karłowaty wzrost i żyją niedługo.

Silny wzrost korzeni i innych części swoich mieszańców Kölreuter tłumaczy jako pewnego rodzaju rekompensatę za ich bezpłodność. Podobnie wiele kastrowanych zwierząt samców ma większy wzrost niż okazy nie kastrowane. Pogląd taki wydaje się na

¹ „Philosoph. Transact.”, 1799, s. 201.

² Wymieniony w „Bull. Bot. Soc. France”, t. II, 1853, s. 327.

* Według obecnie obowiązującej nomenklatury *Pinus nigra* — sosna czarna. (Red.)

** Nazwy *Q. robur* (Linneusz) i *Q. pedunculata* (Ehrhart) są synonimami określającymi dąb szypułkowy. Z dzieła Darwina „O powstawaniu gatunków” należy wnioskować, że autor traktuje *Q. pedunculata* jako podgatunek *Q. robur*. (Red.)

³ „Bastarderzeugung”, s. 259, 518, 526 *et seq.*

⁴ „Fortsetzung”, 1763, s. 29; „Dritte Fortsetzung”, s. 44, 96; „Acta Acad. St. Petersburg”, 1782, część II, s. 251; „Nova Acta”, 1793, s. 391, 394; „Nova Acta”, 1795, s. 316, 323.

*** „O nienaturalnym wzroście”. (Red.)

**** „O wspaniałym, ogromnym i niezwykle okazałym wzroście”. (Red.)

⁵ „Die Bastardbefruchtung” itd., 1865, s. 31, 41, 42.

pierwszy rzut oka niezwykle trafny, toteż przyjęli go rozmaici autorzy¹; Gärtner² jednak słusznie zauważył, że trudno przyjąć go w całości, bo u wielu mieszańców nie ma prostej zależności pomiędzy stopniem ich bezpłodności a zwiększonymi ich rozmiarami i siłą konstytucjonalną. Najbardziej uderzające przykłady bujnego wzrostu zauważono właśnie u mieszańców, które nie wykazywały najwyższego stopnia bezpłodności. Także w rodzaju *Mirabilis* niektóre mieszańce są niezwykle płodne, a mimo to przekazują potomstwu swój niezwykle bujny wzrost i olbrzymie korzenie³. Zapewne we wszystkich tych wypadkach przyczyną takiego wyniku jest częściowo mniejsze zużycie pokarmów i siły żywotnej wskutek niefunkcjonowania organów rozrodczych lub też ich ograniczonego działania, ale w większej mierze należy to przypisać ogólnemu prawu, według którego samo krzyżowanie pociąga za sobą dodatnie skutki. Na szczególną uwagę zasługuje tutaj fakt, że mieszańce zwierząt i roślin, mieszańce, których płodność nie tylko nie uległa w ogóle osłabieniu, ale często nawet faktycznie wzrosła, zyskały na ogół, jak to wykazałem przedtem, na wielkości, tężyznie i żywotności. Ciekawa rzecz, że zwiększenie siły konstytucjonalnej i wielkości może towarzyszyć dwom przeciwnym sobie zjawiskom, a mianowicie wzmożonej lub osłabionej płodności.

Doskonale stwierdzonym faktem jest to⁴, że mieszańce zawsze krzyżują się łatwiej z każdą z czystych form rodzicielskich, a często i z innymi gatunkami, niż z sobą. Herbert skłonny jest nawet i to zjawisko tłumaczyć korzystnym wpływem samego krzyżowania, ale Gärtner trafniej objaśnia to tym, że pyłek mieszańca, a podobnie i jego zalążki, są do pewnego stopnia skażone, natomiast pyłek i zalążki obu czystych form rodzicielskich oraz jakiegoś trzeciego gatunku są zdrowe. W każdym razie mamy pewne uderzające i dobrze stwierdzone fakty, które, jak to zobaczymy niebawem, wskazują, że i samo krzyżowanie prowadzi niewątpliwie do wzmożenia czy przywrócenia płodności mieszańców.

To samo prawo, a mianowicie że skrzyżowany potomek — zarówno odmian, jak i gatunków — jest większy niż forma rodzicielska, obowiązuje także w odniesieniu do mieszańców zwierząt zarówno międzygatunkowych, jak i uzyskanych ze skrzyżowania różnych ras. Pan Bartlett, który ma duże doświadczenie, mówi: „u wszystkich mieszańców kręgowców występuje znaczne zwiększenie wzrostu”. Podaje on wiele takich wypadków u ssaków, łącznie z małpami, i u różnych rodzin ptaków⁵.

O PEWNYCH ROŚLINACH OBUPŁCIOWYCH, KTÓRE Z NATURY SWEJ CZY TEŻ Z INNYCH PRZYCZYN WYMAGAJĄ ZAPŁODNIENIA PYŁKIEM INNEGO OSOBNIKA LUB INNEGO GATUNKU

Fakty, które teraz podam, różnią się od poprzednio omówionych tym, że niezdolność do samozapłodnienia nie jest tutaj wynikiem długotrwałego

¹ Maksymilian Wichura przyjmuje go w pełni („Bastardbefruchtung”, s. 43). To samo podaje wieloletni M. J. Berkeley w „Journal of Hort. Soc.”, styczeń 1866, s. 70.

² „Bastarderzeugung”, s. 394, 526, 528.

³ Kölreuter, „Nova Acta”, 1795, s. 316.

⁴ Gärtner, „Bastarderzeugung”, s. 430.

⁵ Cytowane przez dra Murie w „Proc. Zoolog. Soc.”, 1870, s. 40.

chowie w bliskim pokrewieństwie; wiążą się one jednak z naszym obecnym zagadnieniem z uwagi na okoliczność, że krzyżowanie z innym osobnikiem okazuje się bądź konieczne, bądź korzystne. Chociaż rośliny dimorficzne i trimorficzne są obupłciowe, to jednak ażeby mieć pełną płodność, a w niektórych wypadkach płodność przynajmniej częściową, muszą się wzajemnie krzyżować, to jest jedna grupa form powinna krzyżować się z drugą. Nie byłbym zwrócił uwagi na te rośliny, gdyby dr Hildebrand¹ nie podał następujących wypadków.

Primula sinensis jest gatunkiem dimorficznym. Dr Hildebrand zapłodnił 28 kwiatów obu form, każdy pyłkiem pochodzącym z kwiatów drugiej formy, w wyniku czego otrzymał pełną ilość torebek zawierających średnio po 42,7 nasienia w każdej, a więc występuje tu całkowicie normalna płodność. Potem zapłodnił on 42 kwiaty obu form pyłkiem tej samej formy, ale wziętym z innej rośliny, i otrzymał tyleż torebek zawierających średnio tylko po 19,6 nasienia. Wreszcie — i tu dochodzimy do istoty rzeczy — zapłodnił 48 kwiatów obu form pyłkiem tej samej formy i w wyniku otrzymał tylko 32 torebki ze średnią liczbą 18,6 nasion w każdej, czyli w każdej torebce jedno nasienie mniej niż w poprzednim wypadku. Tak więc przy tych nieprawowitych połączeniach zapłodnienie okazało się mniej skuteczne i płodność była nieco słabsza wówczas, gdy pyłek i zalążki należały do tego samego kwiatu niż w wypadku, gdy należały one do dwu różnych osobników tej samej formy. Do tych samych wyników doszedł ostatnio dr Hildebrand w analogicznych doświadczeniach nad długosłupkową formą *Oxalis rosea*².

Odkryto niedawno, że pewne rośliny nie dają się skutecznie zapłodnić swym własnym pyłkiem, dopóki rosną w swym ojczystym kraju, w swych naturalnych warunkach. Własny ich pyłek jest niekiedy tak całkowicie niezdolny do samozapłodnienia, że zapłodnione nim rośliny nie wydają nigdy — o dziwo — ani jednego nasienia, natomiast dają się łatwo zapłodnić pyłkiem innego gatunku, a nawet innego rodzaju. Co więcej, w niektórych wypadkach pyłek i znamię z tego samego kwiatu oddziałują na siebie szkodliwie. Większość wypadków, które chcę podać, dotyczy storczyków, zacznę jednak od rośliny należącej do bardzo odrębnej rodziny.

Dr Hildebrand³ zapłodnił 63 kwiaty z różnych okazów *Corydalis cava* pyłkiem innych roślin tego samego gatunku i otrzymał 58 torebek zawierających średnio po 4,5 nasienia. Następnie zapłodnił wzajemnie 16 kwiatów tego samego kwiatostanu, z czego wytworzyły się tylko 3 torebki, a z tych tylko jedna zawierała dwa dobrze wykształcone

¹ „Botanische Zeitung”, styczeń 1864, s. 3.

² „Monatsbericht Akad. Wissen.”, Berlin 1866, s. 372.

³ Międzynarodowy Zjazd Ogrodniczy w Londynie, 1866.

nasiona. W końcu zapłodnił on 27 kwiatów ich własnym pyłkiem; 57 kwiatów pozostawił spontanicznemu zapłodnieniu; zapłodnienie takie, gdyby było możliwe, nastąpiłoby z pewnością, bo — jak zauważył dr Hildebrand — pylniki nie tylko dotykały znamienia, ale nawet wrastały weń łagiewki pyłkowe. Mimo to żaden z tych 84 kwiatów nie wydał ani jednej torebki nasiennej. Przykład ten jest wysoce pouczający, wykazuje bowiem, jak bardzo odmienne jest działanie tego samego pyłku zależnie od tego, czy padnie on na znamię tego samego kwiatu, czy na znamię innego, lecz w tym samym kwiatostanie, czy wreszcie na znamię kwiatu odrębnej rośliny.

U egzotycznych storczyków analogiczne zjawiska badał głównie p. John Scott¹. *Oncidium sphacelatum* ma pyłek zdolny do zapłodnienia, bo p. Scott zapłodnił nim z powodzeniem dwa różne gatunki storczyków, a i zalążki tej rośliny dają się również skutecznie zapłodnić, ponieważ uległy zapłodnieniu pyłkiem *O. divaricatum*. Mimo to od 100 do 200 kwiatów zapłodnionych ich własnym pyłkiem nie wydało ani jednej torebki, jakkolwiek łagiewki pyłkowe wnikały do znamienia. Także p. Robertson Munro z Królewskiego Ogrodu Botanicznego w Edynburgu pisze mi (1864), że 120 kwiatów tego samego gatunku zapłodnionych przez niego ich własnym pyłkiem nie wydało ani jednej torebki, natomiast 8 kwiatów zapłodnionych pyłkiem *O. divaricatum* wytworzyło 4 dobrze wykształcone torebki. Podobnie około 200—300 kwiatów *O. divaricatum* zapłodnionych ich własnym pyłkiem nie wydało ani jednej torebki, a 12 kwiatów zapłodnionych pyłkiem *O. flexuosum* wytworzyło 8 dobrze wykształconych torebek. A więc te trzy gatunki są po samozapłodnieniu całkowicie bezpłodne, mimo że mają doskonale wykształcone organy męskie i żeńskie, o czym świadczą wyniki ich wzajemnego krzyżowania. Widzieliśmy, że skuteczne zapłodnienie dokonywało się jedynie za pomocą pyłku innego gatunku. Lecz, jak to zobaczymy niebawem, różne osobniki uzyskane z nasion *Oncidium flexuosum*, a prawdopodobnie i innych gatunków, powinnyby posiadać doskonałą zdolność wzajemnego zapładniania, bo jest to przecież proces naturalny. Podobnie p. Scott stwierdził, że pyłek jednej rośliny *O. microchilum* jest dobry, bo dało się zapłodnić nim dwa różne gatunki. Zalążki są również dobrze wykształcone, bo można je było skutecznie zapładniać pyłkiem jednego z tych gatunków oraz pyłkiem innej rośliny *O. microchilum*. Zalążków tych nie dało się jednak zapłodnić pyłkiem tej samej rośliny, mimo że łagiewki pyłkowe przenikały przez znamię. Podobny wypadek zanotował p. Rivièr² u dwóch roślin *O. cavendishianum*, które nie mogły ulec samozapłodnieniu, ale wzajemnie się zapłodniły. Wszystkie te fakty odnoszą się do rodzaju *Oncidium*, ale p. Scott przekonał się, że i *Maxillaria atro-rubens* jest „całkowicie niezdolna do zapłodnienia własnym pyłkiem”, zapładniała natomiast inny gatunek, *M. squalens*, i sama mogła być zapłodniona jego pyłkiem.

Z uwagi na okoliczność, że storczyki te rosły w warunkach nienaturalnych, bo w oranżeriach, zawyrokowałem bez wahania, że to jest właśnie przyczyną tego, że nie mogą zapładniać się własnym pyłkiem. Tymczasem Fritz Müller pisze mi, że w Desterro, w Brazylii, zapylił ponad 100 kwiatów wspomnianego wyżej *Oncidium flexuosum*, a więc rośliny endemicznej, jej własnym pyłkiem oraz pyłkiem wziętym z innych roślin

¹ „Proc. Bot. Soc. of Edinburgh”, maj 1863. Spostrzeżenie to podano w skrócie z dodaniem innych w „Journal of Proc. of Linn. Soc.”, t. VIII, Bot., 1864, s. 162.

² Prof. Lecoq, „De la Fécondation”, wyd. 2, 1862, s. 76.

i okazało się, że pierwsze z nich są wszystkie bezpłodne, drugie zaś, zapłodnione pyłkiem innej rośliny tego samego gatunku, są płodne. W ciągu trzech pierwszych dni nie było widać żadnej różnicy w działaniu obu rodzajów pyłku. Pyłkowiny umieszczone na znamieniu tej samej rośliny rozpadały się w zwyczajny sposób na ziarenka, a te wypuszczały łagiewki, które przenikały przez szyjkę, przy czym otwór w znamieniu zaraz się zamykał. Potem jednak tylko kwiaty zapłodnione pyłkiem wziętym z innej rośliny wytworzyły torebki nasienne. Przy następnej sposobności F. Müller powtarzał to doświadczenie na wielką skalę i wynik był zawsze ten sam. Stwierdził on prócz tego, że 4 inne endemiczne gatunki *Oncidium* są także całkiem bezpłodne, jeżeli się je zapyli ich własnym pyłkiem, okazują się natomiast płodne, kiedy się je zapłodni pyłkiem jakiejś innej rośliny, niektóre zaś wytwarzają torebki nasienne nawet wówczas, gdy się je zapłodni pyłkiem bardzo różnych rodzajów, takich jak *Cyrtopodium* i *Rodriguezia*. Tylko *Oncidium crispum* różni się od poprzednich tym, że jego zdolność do samozapłodnienia wykazuje duże wahania: niektóre rośliny wytwarzają dobrze wykształcone torebki po zapyleniu swym własnym pyłkiem, inne nie są do tego zdolne, w innych zaś dwu czy trzech wypadkach, jak zauważył F. Müller, torebki wytworzone po zapłodnieniu pyłkiem wziętym z innego kwiatu tej samej rośliny były większe niż torebki powstałe po zapłodnieniu własnym pyłkiem. U *Epidendrum cinnabarinum*, storczyka należącego do innej grupy tej rodziny, piękne torebki tworzyły się wprawdzie po zapłodnieniu własnym pyłkiem rośliny, ale zawierały wagowo mniej więcej tylko połowę nasion zawartych w torebkach powstałych po zapłodnieniu pyłkiem innej rośliny, a w jednym wypadku — pyłkiem innego gatunku. Ponadto bardzo duży procent, a niekiedy prawie wszystkie nasiona wytworzone po zapyleniu własnym pyłkiem okazały się bez wartości, gdyż nie wytworzyły zarodków. W podobnym stanie były niektóre torebki pewnej *Maxillaria*, uzyskane z roślin samozapłodnionych.

Bardzo ciekawe jest inne spostrzeżenie Fritza Müllera, mianowicie to, że u rozmaitych storczyków własny pyłek rośliny nie tylko nie zapładnia kwiatu, ale działa nawet szkodliwie czy trująco na zamię, które z kolei podobnie działa na pyłek. Widać to na powierzchni znamienia pozostającego w zetknięciu z pyłkiem oraz na pyłku, który po upływie 3 do 5 dni przybiera barwę ciemnobrązową i ulega rozkładowi. Tej zmiany barwy i rozkładu nie powodują pasożytnicze rośliny skrytopłciowe, których obecność F. Müller stwierdził tylko w jednym wypadku. Wspomniane zmiany występują wyraźnie, kiedy umieści się równocześnie na tym samym znamieniu pyłek własny rośliny razem z pyłkiem innej rośliny tego samego czy innego gatunku albo nawet bardzo dalekiego rodzaju. Tak np. na znamieniu *Oncidium flexuosum* umieszczono pyłek własny obok pyłku innej rośliny i po pięciu dniach ten ostatni pozostał zupełnie świeży, gdy tymczasem pierwszy zbrunatniał. Kiedy jednak na tym samym znamieniu umieszczono razem pyłek innej rośliny *Oncidium flexuosum* obok pyłku *Epidendrum zebra* (nov. spec.?), oba zachowały się dokładnie tak samo: pyłkowiny rozpadły się na ziarenka, które wypuściły łagiewki, a te przeniknęły przez zamię. Po jedenastu dniach nie można już było rozróżnić obu pyłkowin, chyba tylko po trzonkach, które naturalnie nie ulegają żadnej zmianie. Fritz Müller dokonał ponadto wielu krzyżowań pomiędzy storczykami należącymi do różnych gatunków i rodzajów i doszedł do wniosku, że ilekroć kwiaty nie ulegną skutecznemu zapłodnieniu, zaczynają u nich najpierw więdnąć szypułki, po czym więdnąc to rozszerza się powoli w górę, tak że po jednym czy dwóch

tygodniach opadają zawiązki. W jednym wypadku zawiązki opadły dopiero po sześciu czy siedmiu tygodniach, ale nawet w tym wypadku, a także w większości innych, pyłek i znamię pozornie wyglądają świeżo. Niekiedy jednak pyłek brunatnieje, i to zwykle na powierzchni zewnętrznej, a nie w miejscu stykania się ze znamieniem, jak to się zdarza zawsze, kiedy użyje się własnego pyłku rośliny.

Fritz Müller badał trujące działanie własnego pyłku rośliny u wyżej wymienionego *Oncidium flexuosum*, u *O. unicolorne pubes* (?) i u dwu innych nie nazwanych gatunków, ponadto u dwu gatunków *Rodriguezia*, dwu gatunków *Notylia*, jednego gatunku *Burlingtonia* oraz u czwartego rodzaju z tej samej grupy. We wszystkich tych wypadkach, z wyjątkiem ostatniego, kwiaty, jak można się było spodziewać, okazały się płodne po zapłodnieniu pyłkiem innej rośliny tego samego gatunku. Liczne natomiast kwiaty jednego gatunku *Notylia* zapylone pyłkiem z tego samego kwiatostanu zwiędły zupełnie w ciągu dwu dni, zawiązki poczęły się marszczyć, pyłkowiny stały się ciemnobrązowe i ani jedno ziarno pyłku nie wypuściło łagiewki. A zatem u tego storczyka szkodliwe działanie własnego pyłku przejawiało się szybciej niż u *Oncidium flexuosum*. Osem innych kwiatów tego samego kwiatostanu zapłodniono pyłkiem innej rośliny tego samego gatunku, a po rozcięciu dwu z nich okazało się, że do wnętrza znamienia dostały się niezliczone łagiewki pyłkowe. Zawiązki sześciu pozostałych kwiatów rozwinięły się doskonale. Przy następnej próbie wiele innych kwiatów zapylonych ich własnym pyłkiem opadło po paru dniach, gdy tymczasem inne na tym samym kwiatostanie, pozostawione po prostu bez zapłodnienia, trzymały się mocno i świeżo. Zauważyliśmy, że przy krzyżowaniu najbardziej różnych storczyków pyłek utrzymuje się długo w stanie świeżym, jednak *Notylia* zachowała się pod tym względem inaczej, bo kiedy pyłek jej umieszczono na znamieniu *Oncidium flexuosum*, zarówno znamię, jak i pyłek zbrunatniały szybko w taki sam sposób, jak po zapyleniu kwiatu jego własnym pyłkiem.

Fritz Müller twierdzi, że we wszystkich tych przykładach pyłek własny rośliny jest nie tylko niezdolny do zapłodnienia (co skutecznie zapobiega samozapłodnieniu), ale, jak to było z *Notylią* i *Oncidium flexuosum*, niweczy działanie użytego później pyłku innego osobnika. Müller przypuszcza, że byłoby rzeczą dla rośliny korzystną, gdyby jej własny pyłek stawał się dla niej coraz bardziej szkodliwy, ponieważ zawiązki mogłyby wtedy ginąć i opadać szybciej, dzięki czemu roślina nie potrzebowałaby tracić dużo pokarmu na części ostatecznie bezużyteczne.

Ten sam przyrodnik znalazł w Brazylii trzy okazy *Bignonia* rosnące obok siebie. Na jednej z nich zapylił jej własnym pyłkiem 29 kwiatów, które nie utworzyły ani jednej torebki. Następnie 30 kwiatów zapłodnił pyłkiem innej rośliny, a mianowicie jednej z tych trzech, i wówczas uzyskał tylko dwie torebki. Wreszcie 5 kwiatów zostało zapłodnionych pyłkiem czwartej rośliny, która rosła w pewnej odległości, i wówczas wszystkie pięć wytworzyły torebki. Fritz Müller sądzi, że te trzy rośliny, które rosły obok siebie, były prawdopodobnie siewkami tej samej rośliny macierzystej i że będąc blisko spokrewnione oddziaływały na siebie bardzo słabo. Ten punkt widzenia jest niezmiernie prawdopodobny, ponieważ później przyrodnik ten wykazał w enamienej pracy¹, że jeśli mieszańce pewnego brazylijskiego gatunku *Abutilon*, który nie jest

¹ „Jenaische Zeitschrift für Naturwiss.”, t. VII, 1872, s. 22; 1873, s. 441. Duża część tej pracy była przetłumaczona w „American Naturalist”, 1874, s. 223.

zdolny do samozapłodnienia i w obrębie którego wyhodował parę złożonych mieszańców, były blisko spokrewnione, wykazywały dużo mniejszą płodność *inter se* niż wtedy, gdy nie były blisko spokrewnione.

Omówimy teraz przykłady ściśle analogiczne do przytoczonych dotychczas, odmienne jednak przez to, że chodzić tu będzie o niezdolność do samozapłodnienia się tylko indywidualnych roślin jakiegoś gatunku. Zjawiska tego nie można tłumaczyć tym, jakoby pyłek czy zalążki były niezdolne do zapłodnienia, ponieważ zarówno pyłek, jak i zalążki okazały się pełnowartościowe w stosunku do innych roślin tego samego czy innego gatunku. Fakt, że rośliny te osiągnęły tak osobliwą budowę, iż dają się zapładniać pyłkiem obcego gatunku łatwiej niż własnym, jest zjawiskiem wprost przeciwnym do tego, które występuje u wszystkich zwyczajnych gatunków. U tych ostatnich oba elementy płciowe tego samego osobnika roślinnego mogą działać swobodnie i skutecznie jeden na drugi, natomiast budowa ich jest taka, że jeżeli zostają połączone z elementami płciowymi innego gatunku, okazują się mniej lub bardziej niezdolne do zapłodnienia i wydają mniejszą lub większą liczbę bezpłodnych mieszańców.

Gärtner przeprowadził doświadczenia z dwiema roślinami *Lobelia fulgens*, sprowadzonymi z dwu różnych miejsc, i stwierdził¹, że pyłek ich jest dobry, bo udało mu się nim zapłodnić *L. cardinalis* i *L. syphilitica*. Zalążki ich były również dobre, ponieważ można było zapłodnić je pyłkiem tych samych dwu gatunków. Obie jednak rośliny *L. fulgens* nie dały się zapłodnić swoim własnym pyłkiem, mimo że inne osobniki tego gatunku zapładniają się w ten sposób doskonale. Podobnie pyłek jednego osobnika *Verbascum nigrum*, hodowanego w doniczce, mógł, jak stwierdził Gärtner², zapłodnić *V. lychnitis* i *V. austriacum*, a jego zalążki dały się także zapłodnić pyłkiem *V. thapsus*, natomiast jego kwiatów nie można było zapłodnić jego własnym pyłkiem. Kölreuter³ przytacza również przykład z trzema ogrodowymi roślinami *Verbascum phoeniceum*, kwitnącymi obficie przez dwa lata. Zapładniano je skutecznie po kolei pyłkiem aż czterech różnych gatunków, natomiast nie wydały ani jednego nasienia po zapyleniu ich własnym, pozornie dobrym pyłkiem. Następnie te same rośliny oraz inne, wyprowadzone z nasion, przeszły w stan zadziwiająco zmienny, bo przejawiały czasową bez-

¹ „Bastarderzeugung”, s. 64, 357.

² Ibidem, s. 357.

³ „Zweite Fortsetzung”, s. 10; „Dritte Fortsetzung”, s. 40. Pan Scott również zapłodnił ich własnym pyłkiem pięćdziesiąt cztery kwiaty gatunku *Verbascum phoeniceum*, zawierającego dwie odmiany; nie wytworzyły one ani jednej torebki: Wiele ziarn pyłku wypuściło łagiewki, lecz tylko kilka z nich przeniknęło przez zamię; podobnie nikły rezultat otrzymano wówczas, gdy wiele zalążków nieco się rozwinęło. „Journal Asiatic. Soc. Bengal”, 1867, s. 150.

plodność czy to ze strony męskiej czy żeńskiej lub z jednej i drugiej, niekiedy zaś były całkowicie płodne. Dwie z nich okazały się przez całe lato doskonale płodne.

Co do *Reseda odorata*, to stwierdziłem, że niektóre osobniki zapylone własnym pyłkiem są zupełnie bezpłodne. To samo dotyczy *Reseda lutea*. Rośliny tych obu gatunków, które nie miały zdolności do samozapłodnienia, okazały się płodne po zapyleniu pyłkiem innego osobnika tego samego gatunku. Obserwacje te będą następnie opublikowane w innym dziele, w którym wykażę także, iż nasiona przysłane mi przez Fritza Müllera, a pochodzące z roślin *Eschscholtzia californica*, które w Brazylii nie są zdolne do samozapłodnienia, tutaj — w ojczyźnie tej rośliny — wydały potomstwo tylko częściowo niezdolne do samozapłodnienia.

Wydaje się¹, że pewne kwiaty niektórych roślin *Lilium candidum* można łatwiej zapładniać pyłkiem innego osobnika niż ich własnym. Podobnie jest z odmianami ziemniaków. Tinzmann², który z rośliną tą przeprowadził dużo doświadczeń, powiada, że pyłek innej odmiany „wywiera niekiedy potężny wpływ”. Po czym dodaje: „Spotkałem się z odmianami ziemniaków, które nie wydają nasion po zapłodnieniu pyłkiem pochodzącym z kwiatów własnych, natomiast wydają je, kiedy roślinę zapłodni się pyłkiem innych roślin”. Nie wydaje mi się jednak, żeby w tym wypadku stwierdzono, czy pyłek, który nie działał na znamię własnego kwiatu, był sam w sobie dobry, czy nie.

Jeżeli chodzi o rodzaj *Passiflora*, to wiadomo było od dawna, że niektóre jego gatunki nie wydają owoców, jeżeli się ich nie zapłodni pyłkiem odmiennego gatunku. Na przykład p. Mowbray³ stwierdził, że nie mógł uzyskać owocu z *P. alata* i *P. racemosa*, jeżeli jednej z nich nie zapłodnił pyłkiem drugiej. Podobne fakty zaobserwowano w Niemczech i we Francji⁴. Dostałem dwie autentyczne relacje o *P. quadrangularis*, która nigdy nie wydaje owoców po zapyleniu własnym pyłkiem, a wydawała je łatwo, kiedy się ją zapłodniło w jednym wypadku pyłkiem *P. coerulea*, w drugim zaś pyłkiem *P. edulis*. W trzech jednak innych wypadkach gatunek ten, zapłodniony sztucznie własnym pyłkiem, wydał owoce. Jeden z tych wypadków przypisuje autor temperaturze w szklarni podniesionej od 5° do 10° F ponad tę, w której normalnie zapładniano kwiaty⁵. Co do *P. laurifolia*, to pewien ogrodnik mający duże doświadczenie zauważył niedawno⁶, że kwiaty jej „należy zapładniać pyłkiem *P. coerulea* lub jakiegoś innego pospolitego gatunku, ponieważ własny pyłek nie jest do tego zdolny”. Najdokładniejsze szczegóły dotyczące tej sprawy zebrali panowie Scott i Robertson Munro⁷. Okazy *Passiflora racemosa*, *P. coerulea* i *P. alata* kwitły obficie przez wiele lat w Edynburskim Ogrodzie Botanicznym, ale zapylone wielokrotnie własnym pyłkiem nie wydawały nigdy nasion; nastąpiło to jednak od razu u tych wszystkich gatunków, gdy tylko skrzy-

¹ Duvernoy, wspomniany przez Gärtnera w „Bastarderz.”, s. 334.

² „Gardener's Chronicle”, 1846, s. 183.

³ „Transact. Hort. Soc.”, t. VII, 1830, s. 95.

⁴ Prof. Lecoq, „De la Fécondation”, 1845, s. 70; Gärtner, „Bastarderzeugung”, s. 64.

⁵ „Gard. Chron.”, 1868, s. 1341.

⁶ „Gard. Chron.”, 1866, s. 1068.

⁷ „Journal of. Proc. of Linn. Soc.”, t. VIII, 1864, s. 1168. Pan Robertson Munro w „Trans. Bot. Soc.”, Edynburg, t. IX, s. 399.

zowano je wzajemnie w rozmaitych kombinacjach. W wypadku *P. coerulea* trzy okazy, z których dwa rosły w tym ogrodzie, okazały się płodne już po zapłodnieniu jednego pyłkiem drugiego. Taki sam wynik otrzymano stosując ten sam sposób z *P. alata*, ale tylko z jedną rośliną spośród trzech. Skoro wymieniałem już tyle gatunków niezdolnych do samozapłodnienia, wspomnę jeszcze o *P. gracilis*, która jest rośliną roczną. Kwiaty jej są niemal tak samo płodne po zapyleniu ich własnym pyłkiem, jak po zapyleniu obcym. Oto 16 kwiatów, które uległy spontanicznemu samozapłodnieniu, wydało owoce zawierające średnio po 21,3 nasienia, gdy tymczasem owoce z 14 krzyżowanych kwiatów zawierały średnio po 24,1 nasienia.

Wracając do *P. alata* omówię kilka interesujących szczegółów, podanych mi przez p. Robertsona Munro (1866). Sam znałem wymienione już trzy rośliny, w tym jedną w Anglii; od dawna wykazywały one niezdolność do samozapłodnienia, a p. Munro podał mi dodatkowo kilka innych roślin, przejawiających po licznych, wieloletnich próbach taką samą niezdolność. Ale w niektórych innych okolicach gatunek ten owocuje dobrze po zapłodnieniu jego własnym pyłkiem. W Taymouth Castle znajduje się roślina tego gatunku, zaszczipiona ongi przez p. Donaldsona na odmiennym gatunku nieznaney nazwy; po tym zabiegu owocowała ona zawsze obficie po zapłodnieniu swoim własnym pyłkiem, czyli po takiej małej, nienaturalnej zmianie w stanie rośliny jej zdolność do samozapłodnienia została całkowicie przywrócona! Niektóre siewki otrzymane z roślin z Taymouth Castle okazały się bezpłodne nie tylko po zapyleniu ich własnym pyłkiem, ale i po zapyleniu pyłkiem innej rośliny, a nawet innego gatunku. Pyłek rośliny z Taymouth nie mógł zapłodnić pewnych okazów tego samego gatunku, ale zapłodnił roślinę z Edynburskiego Ogrodu Botanicznego. Niektóre kwiaty siewek otrzymanych z nasion tak zapłodnionej rośliny p. Munro zapładniał ich własnym pyłkiem. Okazywały się one jednak tak samo niezdolne do samozapłodnienia jak i rośliny macierzyste z wyjątkiem wypadku, gdy zapładniano je pyłkiem owej rośliny szczepionej w Taymouth, oraz, jak to zaraz zobaczymy, gdy zapłodniono je pyłkiem ich własnego potomstwa. Pan Munro bowiem zapłodnił 18 kwiatów niezdolnej do samozapłodnienia rośliny macierzystej pyłkiem wziętym z jej własnych siewek również niezdolnych do samozapłodnienia i, o dziwo, uzyskał 18 pięknych torebek pełnych doskonale wykształconych nasion! Nie spotkałem się z żadnym przykładem dotyczącym roślin, który by równie dobrze jak ten przykład z *P. alata* wykazywał, od jak drobnych, a tajemniczych przyczyn zależy całkowita bezpłodność albo całkowita płodność.

Fakty przytaczane dotychczas dotyczyły bardzo osłabionej lub całkowicie zanikłej płodności czystych gatunków zapładnianych ich własnym pyłkiem w porównaniu z ich płodnością po zapłodnieniu pyłkiem innych osobników czy innych gatunków. Ściśle analogiczne przykłady zauważono także u mieszańców.

Herbert pisze¹, że obserwując 9 kwitnących równocześnie mieszańców *Hippeastrum* skomplikowanego pochodzenia, ponieważ było to potomstwo kilku gatunków,

¹ „Amaryllidaceae”, 1837, s. 371; „Journal of Hort. Soc.”, t. II, 1847, s. 19.

stwierdził, że „prawie każdy kwiat zapłodniony pyłkiem innego mieszańca wydawał obficie nasiona, te zaś, na które padł ich własny pyłek, albo nie wytwarzały nasion w ogóle, albo z wolna tworzyły owoce nikłych rozmiarów, o małej liczbie nasion”. Dodaje on w „Horticultural Journal”, że „dopuszczenie pyłku innego krzyżowanego *Hippeastrum* (choćby krzyżowanie było niezwykle skomplikowane) do jakiegokolwiek kwiatu spomiędzy wszystkich hamuje prawie na pewno płodność innych”. W liście do mnie w 1839 r. dr Herbert pisze, że doświadczenia te prowadził przez pięć lat z kolei, powtarzał je potem i zawsze otrzymywał ten sam wynik. Skłoniło go to do analogicznych eksperymentów z czystym gatunkiem, mianowicie *Hippeastrum aulicum*, który sobie sprowadził ostatnio z Brazylii. Cebulka wydała cztery kwiaty, z których trzy zapłodniono ich własnym pyłkiem, czwarty zaś — pyłkiem potrójnego mieszańca *H. bulbulosum*, *H. reginae* i *H. vittatum*. Wynik był taki, że „załóżnie trzech pierwszych kwiatów niebawem przestały rosnąć i po kilku dniach zamarły zupełnie, gdy tymczasem owoc uzyskany po zapłodnieniu pyłkiem owego mieszańca rósł bujnie i szybko, a następnie wydał dobre nasiona, które kiełkowały doskonale”. Jest to, jak powiada Herbert, „dziwna prawda”, choć nie tak dziwna, jaką się wydawała podówczas.

Na potwierdzenie tych danych mogę dodać, że p. M. Mayes¹ po wielu doświadczeniach z krzyżowaniem gatunków *Amaryllis* (*Hippeastrum*) pisze: „Ani te gatunki, ani mieszańce po zapyleniu własnym pyłkiem nie wytwarzają — jak dobrze wiemy — takiej obfitości nasion, jaką wydają po zapłodnieniu pyłkiem innych roślin”. Podobnie p. Bidwell w Nowej Południowej Walii² zapewnia, że *Amaryllis belladonna* wytwarza dużo więcej nasion po zapłodnieniu pyłkiem *Brunswigia* (według niektórych autorów — pyłkiem *Amaryllis*) *josephinae* lub *B. multiflora* niż po zapyleniu pyłkiem własnym. Pan Beaton zapylił 4 kwiaty *Cyrtanthus* ich własnym pyłkiem, 4 zaś pyłkiem *Vallota* (*Amaryllis*) *purpurea*. Siódmego dnia „wzrost kwiatów zapyłonych własnym pyłkiem został zahamowany i ostatecznie kwiaty te zginęły, te zaś, które skrzyżowano z *Vallota*, rozwinęły się dobrze”³. Te ostatnie wypadki dotyczą wszelako gatunków nie krzyżowanych, a więc są to przykłady podobne do wypadków z *Passiflora*, ze storczykami itp., ale wspominam o nich tutaj dlatego, że chodzi o rośliny należące do tej samej grupy *Amaryllidaceae*.

Gdyby Herbert w swoich doświadczeniach z mieszańcami *Hippeastrum* przekonał się, że tylko pyłek dwu czy trzech odmian okazuje się w stosunku do niektórych innych skuteczniejszy od ich własnego pyłku, można by sądzić, że odmiany te wskutek swego mieszańcowego pochodzenia wykazują bliższe powinowactwo w porównaniu z innymi odmianami; ale tłumaczenie takie jest nie do przyjęcia, bo próby obustronnego krzyżowania wstecznego i postępowego dziewięciu różnych mieszańców, bez względu na kierunek, okazywały się zawsze bardzo korzystne. Mogę tu dodać uderzający, a analogiczny wypadek wzięty z doświadczeń wielkiego A. Rawsona z Bromley Common nad niektórymi złożonymi mieszańcami *Gladiolus*. Wytrawny ten ogrodnik miał pewną liczbę

¹ „Gard. Mag.” Loudona, t. XI, 1835, s. 260.

² „Gardner’s Chronicle”, 1850, s. 470.

³ „Journal. Hort. Soc.”, t. V, s. 135. Otrzymane stąd siewki oddano Towarzystwu Ogr.; dowiedziałem się jednak, w odpowiedzi na moje zapytanie, że niestety zginęły następnej zimy.

odmian francuskich, różniących się tylko barwą i wielkością kwiatów, a pochodzących bez wyjątku od *Gandavensis*, dobrze znanego starego mieszańca, potomka, zdaje się, *G. natalensis* zapłodnionego pyłkiem *G. oppositiflorus*¹. Po kilkakrotnych próbach p. Rawson przekonał się, że żadna z odmian nie wydaje nasion po zapyleniu własnym pyłkiem, nawet gdy się go bierze z innych roślin tej samej odmiany, rozmnażanych oczywiście z cebulek, natomiast wszystkie są płodne, gdy użyje się pyłku innej odmiany. Oto dwa przykłady. Odmiana Ophir zapyłona własnym pyłkiem nie wydała ani jednej torebki, natomiast zapłodniona pyłkiem Janire, Brenchleyensis, Vulcain i Linné wytworzyła pięć dobrze wykształconych torebek. Pyłek tej samej odmiany Ophir okazał się jednak dobry po zapłodnieniu nim odmiany Linné, która wydała wtedy siedem torebek, mimo że po zapyleniu własnym pyłkiem nie wytworzyła ani jednej. Natomiast pyłek odmiany Linné okazał się doskonale płodny w stosunku do odmiany Ophir. Pan Rawson zapłodnił w 1861 r. łącznie 26 kwiatów — należących do 4 odmian — pyłkiem innych odmian i każdy kwiat wydał wtedy dobrze wykształconą torebkę, natomiast 52 kwiaty z tych samych roślin, zapłodnione równocześnie swoim własnym pyłkiem, nie wydały ani jednej torebki nasiennej. W niektórych wypadkach p. Rawson zapładniał pyłkiem innych odmian co drugi kwiat w kwiatostanie, kiedy indziej zaś wszystkie kwiaty wzdłuż jednej osi kwiatostanu; pozostałe kwiaty zapyłono ich własnym pyłkiem. Widziałem je w chwili, gdy torebki były już prawie dojrzałe, a na podstawie ich ciekawego rozłożenia doszedłem od razu do bezwzględного przekonania, że krzyżowanie tych mieszańców jest ogromnie korzystne.

Dowiedziałem się wreszcie od dra E. Borneta z Antibes, który wykonał wiele nie opublikowanych jeszcze doświadczeń z krzyżowaniem gatunków *Cistus*, że jeśli któreś z tych mieszańców są płodne, można by je nazwać funkcjonalnie rozdzielno płciowymi, „ponieważ kwiaty ich są zawsze bezpłodne, jeżeli zapłodni się je pyłkiem wziętym z tego samego kwiatu lub z kwiatów tej samej rośliny, a często okazują się płodne, gdy użyjemy pyłku innego osobnika tej samej mieszańcowej natury albo pyłku jakiegoś mieszańca pochodzącego z obustronnego krzyżowania”.

ZAKOŃCZENIE

Fakty świadczące o tym, że pewne rośliny nie są zdolne do samozapłodnienia, mimo że ich oba elementy płciowe nadają się do funkcji rozrodczych, gdy złączą się z organami innych osobników tego samego lub innego gatunku, wydają się na pierwszy rzut oka przeczyć wszelkiej analogii. Jeżeli chodzi o gatunki, które żyjąc w swych naturalnych warunkach mają organy rozrodcze w takim osobliwym stanie, to możemy przypuszczać, że stan ten powstał w sposób naturalny w celu skutecznego zapobiegania

¹ Pan D. Beaton w „Journal of Hort”, 1861, s. 453. Lecoq wszelako podaje („De la Fécond.”, 1862, s. 369), że mieszaniec ten pochodzi od *G. psittacinus* i *G. cardinalis*, ale to nie zgadza się z doświadczeniami Herberta, który stwierdził, że pierwszy z tych gatunków nie daje się krzyżować.

samozapłodnieniu. Odpowiada to ściśle stanowi właściwemu roślinom dimorficznym i trimorficznym, które mogą być zapładniane w pełni tylko przez rośliny należące do przeciwnej formy, a nie, jak w poprzednich wypadkach, przez jakiegokolwiek osobnika danego gatunku. Niektóre z tych dimorficznych roślin zapylone pyłkiem tej samej rośliny albo tej samej formy są zupełnie bezpłodne. Co zaś do gatunków żyjących w warunkach naturalnych, lecz u których tylko pewne osobniki nie są zdolne do samozapłodnienia (jak np. *Reseda lutea*), to prawdopodobnie stały się one takimi, aby zapewnić przypadkowe zapłodnienie krzyżowe, gdy tymczasem inne osobniki pozostały zdolne do samozapłodnienia, aby rozmnażać gatunek. Wypadek ten zdaje się być równoległy do tego, w którym, jak to odkrył Herman Müller, rośliny tworzą dwie formy — jedną o kwiatach bardziej rzucających się w oczy, mających budowę przystosowaną do krzyżowego zapłodnienia za pośrednictwem owadów, i drugą — o kwiatach mniej widocznych, przystosowanych do samozapłodnienia. Brak więc zdolności do samozapłodnienia u niektórych wspomnianych roślin zależy od warunków wpływających na nie, jak np. w wypadku dotyczącym *Eschscholtzia*, *Verbascum phoeniceum* (której bezpłodność bywa zmienna stosownie do pory roku) oraz *Passiflora alata*, która zachowuje zdolność do samozapłodnienia, jeżeli jest zaszczipiona na innej podkładce.

W różnych omówionych wyżej wypadkach interesujące są stopniowe przejścia od roślin, które zapłodnione własnym pyłkiem dają pełną ilość nasion, lecz potomstwo ich ma budowę nieco karłowatą, do roślin, które po samozapłodnieniu wydają mało nasion, a dalej — do tych, które wcale nasion nie produkują — i wreszcie do roślin, których własny pyłek i znamię oddziałują na siebie trująco. Interesujące jest zagadnienie, dotyczące niektórych powyższych wypadków, jak drobne różnice w charakterze pyłku lub zalążków warunkują bądź całkowitą zdolność do samozapłodnienia, bądź też zupełny jej brak. Każdy osobnik gatunku niezdolnego do samozapłodnienia zdaje się mieć możność produkowania pełnej ilości nasion, jeżeli jest zapłodniony pyłkiem innego osobnika (jakkolwiek, sądząc z faktów dotyczących *Abutilon*, z wyjątkiem najbliższych krewnych); jednak żaden osobnik nie może się zapłodnić własnym pyłkiem. Podobnie jak każdy osobnik różni się w jakimś drobnym szczególe od innych osobników tego samego gatunku, tak też różnice takie występują u pyłku i zalążków. W powyższych wypadkach musimy przyjąć, że właśnie od owych drobnych różnic we właściwościach pyłku i zalążków, a nie od jakichś różnic specjalnych, zależy całkowita zdolność do samozapłodnienia lub brak tej zdol-

ności. Niemożliwe jest bowiem, aby elementy płciowe wielu tysięcy osobników wyspecjalizowane były w stosunku do każdego poszczególnego osobnika. W niektórych jednak z powyższych wypadków, jak u *Passiflora*, pewna różnica między pyłkiem i zalążkami, która wystarczyła do zapłodnienia, została niegdyś osiągnięta dzięki używaniu pyłku z różnych gatunków, a jest to prawdopodobnie rezultatem tego, że rośliny te stały się w pewnym stopniu bezpłodne pod wpływem nienaturalnych warunków, które na nie działały.

Egzotyczne zwierzęta trzymane w menażeriach znajdują się niekiedy prawie w takim samym stanie, jak opisane wyżej rośliny niezdolne do samozapłodnienia, ponieważ, jak to zobaczymy w następnym rozdziale, niektóre małpy, większe mięsożerne zwierzęta, niektóre luszczakowate oraz gęsi i bażanty krzyżują się z sobą równie łatwo, a nawet łatwiej niż w obrębie tego samego gatunku. Podam również wypadki niezgodności płciowej pomiędzy pewnymi samcami i samicami zwierząt udomowionych, które okazują się jednak płodne w związkach z każdym innym osobnikiem tej samej odmiany.

Na początku niniejszego rozdziału wykazałem, że krzyżowanie różnych form, spokrewnionych blisko czy daleko, wzmaga wzrost i żywotność potomstwa oraz zwiększa płodność, przy czym wyjątek stanowią tu gatunki krzyżowane. Dowodem tego jest powszechne potwierdzanie tych faktów przez hodowców (zaznaczam, że nie mówię tutaj o ujemnych skutkach chowu wsobnego), a praktycznym potwierdzeniem — wyższa wartość rynkowa krzyżowanych zwierząt przeznaczonych na ubój. O dodatnich skutkach krzyżowania mówią nam także dokonane pomiary wielkości i ciężaru niektórych zwierząt i licznych roślin. Jakkolwiek zwierzęta czystej krwi ulegają wskutek krzyżowania niekorzystnym zmianom, dotyczącym ich charakterystycznych właściwości, to jednak nie ma, zdaje się, wyjątku od reguły, że w ten sposób osiąga się korzyści wymienionej przed chwilą rodzaju, nawet gdy nie stosowano przedtem chowu w bliskim pokrewieństwie. Prawo to odnosi się do wszystkich zwierząt, nawet do bydła i owiec, które mogą być długo — bez ujemnych skutków — kojarzone w najbliższym pokrewieństwie.

Aczkolwiek przy krzyżowaniu gatunków zyskuje się wprawdzie, z małymi wyjątkami, na wielkości, żywotności, wcześniejszym dojrzewaniu i teżynie krzyżowanych osobników, to jednak płodność w pewnym stopniu zmniejsza się. Nie można tego tłumaczyć wyłącznie zasadą kompensacji, nie ma bowiem ścisłej współzależności pomiędzy bezpłodnością a zwiększeniem

wzrostu i żywotności potomstwa. Ponadto zostało stwierdzone ponad wszelką wątpliwość, że mieszańce, które są zupełnie płodne, uzyskują te same zalety, co i bezpłodne.

Wydaje się, że u zwierząt wyższych nie ma specjalnych przystosowań zapewniających przypadkowe skrzyżowania między różnymi rodzinami. Temperament samców, prowadzący do ostrego współzawodnictwa między nimi, wystarcza w tym względzie; nawet u zwierząt stadnych stare dominujące samce po pewnym czasie zostają wyeliminowane i byłby to czysty przypadek, gdyby blisko spokrewniony członek tej samej rodziny miał zostać zwyciężonym następcą dominującego do tego czasu samca. Budowa wielu niższych zwierząt obojnaczych jest taka, że uniemożliwia zapłodnienie jaja przez element męski tego samego osobnika, tak że potrzebne jest zbliżenie dwóch różnych osobników. W innych wypadkach dostęp elementu męskiego innego osobnika jest co najmniej możliwy. Jeżeli chodzi o rośliny, które są przytwierdzone do gleby i nie mogą wędrować z miejsca na miejsce tak jak zwierzęta, to mają one liczne, przedziwnie doskonałe przystosowania do krzyżowego zapłodnienia, co przyznaje każdy, kto badał to zagadnienie.

Ujemnych skutków długotrwałego chowu wsobnego nie można rozpoznać tak łatwo, jak dodatnich następstw krzyżowania, ponieważ pogarszanie się stanu następuje stopniowo. Mimo to, według powszechnego przekonania tych, którzy w tym względzie mają największe doświadczenie, zwłaszcza jeżeli chodzi o zwierzęta rozmnażające się szybko, ujemne skutki występują nieuchronnie wcześniej czy później, tylko u różnych zwierząt z niejednakową szybkością. Niewątpliwie, fałszywy pogląd może narzucać się ludziom równie silnie jak przesąd, ale trudno przypuścić, aby tylu bystrych badaczy popełniło błąd, nie żałując wielu kosztów i trudów przy badaniu tej sprawy. Samiec może niekiedy bez widocznych złych skutków łączyć się ze swoją córką, wnuczką itd. nawet przez siedem pokoleń, ale nie próbowano nigdy doświadczeń z krzyżowaniem przez taką liczbę pokoleń braci i sióstr, który to związek uważa się za najściślejszą formę chowu wsobnego. Mamy natomiast wszelkie powody, aby przypuszczać, że trzymając członków tej samej rodziny osobno w grupach — zwłaszcza gdy się je wystawi na nieco odmienne warunki — oraz krzyżując wzajemnie te rodzinne grupy, osłabiamy przez to znacznie ujemne skutki albo nawet usuwamy je całkowicie. Do skutków tych należy utrata siły konstytucjonalnej, wielkości i płodności; nie ulegają natomiast koniecznemu pogorszeniu ogólny kształt ciała oraz inne dodatnie cechy. Widzieliśmy u świń, że

po długotrwałym chowie w bliskim pokrewieństwie otrzymywano wyborowe okazy, chociaż, z drugiej strony, zwierzęta te krzyżowane z bliskimi krewnymi stawały się niezwykle bezpłodne. Jeżeli jednak utrata płodności niekiedy występuje, nie jest, zdaje się, nigdy absolutna, ale tylko względna w stosunku do zwierząt tej samej krwi, tak że bezpłodność ta stanowi do pewnego stopnia analogię do bezpłodności roślin niezdolnych do samozapłodnienia, tj. tych, które nie dają się zapładniać własnym pyłkiem, ale są doskonale płodne po zapyleniu pyłkiem innej rośliny tego samego gatunku. Zjawisko bezpłodności mającej ten szczególny charakter i będącej jednym ze skutków długotrwałego chowu krewniaczego świadczy o tym, że wpływ kojarzenia w pokrewieństwie nie wyraża się tylko w kombinacji i wzmacnianiu różnych skłonności do chorób wspólnych obojgu rodzicom, skoro zwierzęta posiadające takie skłonności mogą się na ogół rozmnażać, jeżeli nie są w tym czasie faktycznie chore. Jeżeli zaś chodzi o budowę ciała, to chociaż potomstwo po najbliższych krewnych nie musi odznaczać się gorszą budową, to jednak, zdaniem wielu autorów, potomstwo takie w wysokim stopniu skłonne jest do zniekształceń; nie jest to nieprawdopodobne wobec faktu, że wszystko co osłabia siły żywotne, działa w taki właśnie sposób. Przykłady tego rodzaju podawano w odniesieniu do świń, psów posokowców i niektórych innych zwierząt.

Gdy rozważymy w końcu różne podane tutaj fakty, które wyraźnie wskazują, że krzyżowanie jest korzystne, a mniej wyraźnie mówią, że chów w bliskim pokrewieństwie jest **szkodliwy**, i gdy przypomnimy sobie, że w całym świecie istot żywych widoczne jest stałe dążenie do okolicznościowego krzyżowania się różnych osobników, wówczas istnienie wielkiego prawa natury, jeżeli nie wyda nam się udowodnione, to przynajmniej będzie w wysokim stopniu prawdopodobne. Prawo to głosi, że krzyżowanie zwierząt i roślin nie spokrewnionych blisko z sobą jest bardzo korzystne, a nawet konieczne, natomiast chów krewniaczy stosowany w ciągu wielu pokoleń jest wysoce **szkodliwy**.

Rozdział XVIII

O DODATNIM I UJEMNYM WPŁYWIE ZMIENIONYCH WARUNKÓW ŻYCIA — ROZMAITE PRZYCZYNY BEZPŁODNOŚCI

O dodatnim wpływie nieznacznie zmienionych warunków życia — Bezpłodność zwierząt jako skutek zmienionych warunków w ich ojczystym kraju i w menażeriach — Ssaki, ptaki i owady — Utrata drugorzędnych cech płciowych oraz instynktów — Przyczyny bezpłodności — Bezpłodność zwierząt udomowionych występująca wskutek zmienionych warunków — Niezgodność płciowa osobników zwierzęcych — Bezpłodność roślin wskutek zmienionych warunków życia — Kontabescencja pylników — Potworność jako przyczyna bezpłodności — Pełne kwiaty — Owoce beznasienne — Bezpłodność jako skutek nadmiernego rozwoju organów wegetatywnych, wynikłego w następstwie długotrwałego rozmnażania wegetatywnego — Początkowa faza bezpłodności jako pierwotna przyczyna powstawania pełnych kwiatów i owoców beznasiennych.

O DODATNIM WPŁYWIE NIEZNACZNIE ZMIENIONYCH WARUNKÓW ŻYCIA

Kiedy zastanawiałem się nad tym, czy znamy jakieś fakty mogące rzucić światło na wniosek wyprowadzony przeze mnie w poprzednim rozdziale, mianowicie ten, że skutki krzyżowania są korzystne oraz że okolicznościowe krzyżowanie się wszystkich istot żywych jest prawem natury, wydało mi się rzeczą prawdopodobną, iż takim zjawiskiem analogicznym jest korzystny wpływ nieznacznie zmienionych warunków życia. Nie ma dwu osobników — a tym bardziej dwu odmian — o zupełnie jednakowej konstytucji i strukturze, a ponieważ zarodek jednego osobnika powstaje w wyniku zapłodnienia elementem męskim drugiego, należy więc wnioskować, że następuje tu podobne działanie, jak gdyby dany osobnik uległ wpływowi nieznacznie zmienionych warunków życia. Każdy musiał przecież zauważyć wybitny wpływ zmiany miejsca pobytu na stan zdrowia rekonwalescentów i żaden lekarz nigdy nie wątpił w prawdziwość tego faktu. Drobnii farmerzy, posiadacze małego skrawka ziemi, są także prze-

konani, że zmiana pastwiska wpływa bardzo dodatnio na stan ich bydła. Jeżeli zaś chodzi o rośliny, to mamy przekonywające dowody, że osiąga się wielkie korzyści wymieniając nasiona, bulwy, cebulki i sadzonki, na inne, pochodzące z gleb czy okolic możliwie jak najbardziej różnych.

Przekonanie, że wymiana taka jest dla roślin korzystna, bez względu na to, czy jest ono słuszne czy nie, było rozpowszechnione już od czasów Columelli na samym początku ery chrześcijańskiej i trwa aż po dzień dzisiejszy. Dzisiaj panuje ono w Anglii, Francji i Niemczech¹. Bystry obserwator Bradley, piszący w roku 1724², powiada: „Kiedyśmy już otrzymali nasiona dobrej odmiany, powinniśmy je dać do rąk przynajmniej dwom lub trzem osobom mającym grunty różniące się jak najbardziej jakością i położeniem, po czym każda grupa powinna co roku wymieniać je dalej między sobą. Dzięki takiej metodzie wysoka jakość nasion utrzyma się, moim zdaniem, przez kilka lat. Wielu farmerów nie postępujących w ten sposób miało kiepskie zbiory i poniosło wielkie straty”. W dalszym ciągu autor dzieli się własnymi praktycznymi doświadczeniami w tej dziedzinie. Pewien współczesny autor³ dowodzi: „Nie ma w rolnictwie rzeczy bardziej stwierdzonej niż to, że długotrwała uprawa tej samej odmiany w jednej i tej samej okolicy wpływa na pogorszenie się tej odmiany zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym”. Inny autor podaje, że posiał w pobliżu na tym samym polu dwie partie nasion pszenicy, wyprowadzonych z tego samego materiału wyjściowego, ale pierwsza z nich rosła przedtem na tej samej glebie, druga zaś w dalszej okolicy. Różnica na korzyść ostatniego rodzaju nasion okazała się znaczna. Znajomy właściciel ziemski z Surrey, który przez długi czas zajmował się uprawą pszenicy na nasiona i otrzymywał za nią na rynku ceny wyższe niż inni, zapewniał mnie również, że ciągła wymiana nasion jest rzeczą nieodzowną. Metodę tę mógł bez trudu stosować, gdyż miał dwa folwarki różniące się wielce jakością gleby i wysokością położenia.

Także jeżeli chodzi o ziemniaki, to praktykę wymiany bulw stosuje się dzisiaj prawie wszędzie. Wielcy hodowcy ziemniaków z Lancashire sprowadzali dawniej bulwy ze Szkocji, ale przekonali się, że na ogół „wystarcza obopólna wymiana z hodowcami z okolic torfiastych”. Dawniej we Francji zbiory ziemniaków w Wogezech spadały w okresie 50 czy 60 lat ze 120—150 do 30—40 buszli, natomiast sławny Oberlin swoje niezwykle obfite zbiory tłumaczy w dużej mierze stosowaniem wymiany bulw⁴.

¹ Co do Anglii patrz niżej. Co do Niemiec patrz Metzger, „Getreidearten”, 1841, s. 63. W odniesieniu do Francji patrz Loiseleur-Deslongchamps („Consid. sur les Céréales”, 1843, s. 200), który podaje liczne przykłady w tej sprawie. Co do południowej Francji patrz Godron, „Florula Juvenalis”, 1854, s. 28.

² „A General Treatise of Husbandry”, t. III, s. 58.

³ „Gard. Chron. and Agricult. Gazette”, 1858, s. 247. Co do drugiej relacji *ibid.*, 1850, s. 702. W tej samej sprawie, patrz wielbny D. Walker, „Prize Essay of Highland Agricult. Soc.”, t. II, s. 200, oraz Marshall, „Minutes of Agriculture”, listopad 1775.

⁴ Oberlin, „Memoirs”, przekł. ang., s. 73. Co do Lancashire patrz Marshall, „Review of Reports”, 1808, s. 295.

Znany ogrodnik praktyk p. Robson¹ stwierdza stanowczo, że sam doświadczył bezspornych korzyści ze sprowadzania z odmiennych gleb i z odległych okolic Anglii cebulek cebuli jadalnej, bulw ziemniaka i rozmaitych nasion, wszystkich — w zakresie tej samej odmiany. W innym miejscu podaje on, że w hodowli roślin rozmnażanych za pomocą sadzonek, jak pelargonie, a zwłaszcza dalej, oczywistą korzyść osiąga się sprowadzając sadzonki tej samej odmiany z innych miejsc jej uprawy albo — „tam gdzie pozwala na to obszar posiadanej ziemi, przesadzając sadzonki z gleby jednego rodzaju na drugą, tak aby wywołać zmianę, która wydaje się konieczna dla dobra roślin”. Twierdzi on, że po jakimś czasie wymiana tego rodzaju „musi sama narzucić się hodowcy bez względu na to, czy był na to przygotowany, czy nie”. Podobne uwagi poczynił inny znakomity ogrodnik, p. Fish, mianowicie, że sadzonki tej samej odmiany kalceolarii otrzymane od sąsiada „przejawiły większą siłę wzrostu niż jego własne, pielęgnowane dokładnie tak samo”. Tłumaczył on to jedynie tym, że jego własne rośliny „zużyły się do pewnego stopnia i znużyły swoją glebę”. Podobny wypadek zachodzi, zdaje się, przy szczepieniu i oczkowaniu drzew owocowych, gdyż według p. Abbeya, zrazy lub oczka przyjmują się zwykle na innej odmianie, a nawet na innym gatunku lub też na uprzednio już szczepionej podkładce łatwiej niż na podkładkach wyhodowanych z nasion tej odmiany, która ma być zaszczipiona. Pan Abbey przypuszcza, że zjawiska tego nie można całkowicie wytłumaczyć lepszym przystosowaniem omawianych podkładek do miejscowej gleby i klimatu. Należy jednak dodać, że odmiany szczepione lub oczkowane na odmianach bardzo różniących się od siebie, jakkolwiek mogą przyjmować się łatwiej i rozwijać z początku silniej niż wówczas, gdy się je zaszczipi na podkładkach blisko z sobą spokrewnionych, to jednak później stają się często wątłe.

Przestudiowałem staranne i precyzyjne doświadczenie p. Tessiera², wykonane w celu zaprzeczenia powszechnemu przekonaniu o korzyściach wynikających ze zmiany nasion. Dowodzi on, że przy odpowiedniej dbałości można bez żadnej szkody używać tych samych nasion w tej samej fermie przez dziesięć lat z rzędu (nie mówi tylko czy dokładnie na tej samej glebie). Inny znakomity obserwator, pułk. Le Couteur³, doszedł do podobnego wniosku; dodaje on jednak wyraźnie, że jeśli używa się tych samych nasion, to „te, które siano jednego roku na glebie nawożonej obornikiem, nadają się potem na gleby nawożone wapnem, a te nasiona — z kolei — na gleby użyźnione popiołem, następnie zaś na grunty nawiezione nawozem mieszanym itd.”. Jest to w istocie systematyczna wymiana nasion, tylko ograniczona do jednego gospodarstwa.

Na ogół wydaje mi się, że przekonanie, które od dawna ma wielu doskonałych hodowców, o korzyściach, jakie daje wymiana nasion, bulw itp., jest dość dobrze ugruntowane. Wobec małych rozmiarów większości

¹ „Cottage Gard.”, 1856, s. 186. Co do dalszych danych p. Robsona patrz „Journal of Horticulture”, 18 lutego 1866, s. 121. O uwagach p. Abbeya na temat szczepienia tamże, 18 lipca 1865, s. 44.

² „Mém. de l'Acad. des Sciences”, 1790, s. 209.

³ „On the Varieties of Wheat”, s. 52.

nasion trudno uwierzyć, żeby przyczyną korzystnego wpływu było otrzymywanie przez nasiona na jednej glebie pewnych składników chemicznych, których nie ma w innym rodzaju ziemi. Ponieważ rośliny po skielkowaniu muszą z natury rzeczy trzymać się jednego miejsca, można przewidzieć z góry, że dobre następstwa zmiany przejawiają się u nich wyraźniej niż u zwierząt, które są ciągle w ruchu. Tak też jest istotnie. Życie zależy od nieustannej gry najbardziej złożonych sił lub polega na niej, wydaje się więc, że ich działanie musi być w jakiś sposób stymulowane przez drobne zmiany w warunkach, na które wystawiony jest każdy organizm. Wszystkie siły w całej przyrodzie zmierzają, jak powiada p. Herbert Spencer¹, do równowagi, więc w interesie życia każdego organizmu leży hamowanie owej tendencji. Jeżeli można polegać na tym poglądzie i wymienionych poprzednio faktach, powinny one prawdopodobnie rzucić światło — z jednej strony — na dodatnie skutki krzyżowania ras, ponieważ przez to nowe siły nieznacznie modyfikują zarodek albo też wpływają na niego, z drugiej zaś strony — na ujemne następstwa chowu w bliskim pokrewieństwie trwającego w ciągu wielu pokoleń, gdyż w tym czasie zarodek pozostaje pod działaniem elementu męskiego posiadającego niemal identyczną konstytucję.

BEZPŁODNOŚĆ JAKO SKUTEK ZMIENIONYCH WARUNKÓW ŻYCIA

Spróbuję teraz wykazać, że zwierzęta i rośliny, gdy znajdują się w innych warunkach niż ich naturalne warunki bytowania, często stają się częściowo albo i całkowicie bezpłodne, co zdarza się nawet wówczas, gdy warunki uległy tylko niewielkiej zmianie. Twierdzenie to niekoniecznie pozostaje w sprzeczności z wnioskiem, do któregośmy właśnie doszli, a mianowicie, że nieznaczne zmiany różnego rodzaju są korzystne dla istot żywych. Rozpatrywane obecnie zagadnienie ma pewne znaczenie, łączy się bowiem ściśle z przyczynami zmienności. Pośrednio dotyczy ono może i bezpłodności gatunków, będącej wynikiem ich krzyżowania, ponieważ jak — z jednej strony — drobne zmiany warunków życia okazują się korzystne

¹ Pan Spencer omówił dokładnie i umiejętnie całą tę sprawę w swych „Principles of Biology”, 1864, t. II, rozdz. X. W pierwszym wydaniu mego „Origin of Species”, 1859, s. 267, pisałem o dodatnim wpływie niewielkich zmian warunków życia i krzyżowania oraz o ujemnych następstwach wielkich zmian warunków i krzyżowania dalekich od siebie form, jako o szeregu faktów „powiązanych z sobą jakąś wspólną, lecz nieznaną więzią, będącą istotną częścią samej zasady życia”.

dla roślin i zwierząt, a krzyżowanie odmian wzmaga wzrost, żywotność i płodność potomstwa, tak — z drugiej strony — pewne inne zmiany warunków życia powodują bezpłodność. Ponieważ bezpłodność występuje także po skrzyżowaniu bardzo odmiennych form czy gatunków, mamy tu równoległy, podwójny szereg faktów widocznie pozostających ze sobą w ścisłym związku.

Jest rzeczą powszechnie znaną, że wiele zwierząt, nawet doskonałe oswojonych, nie rozmnaża się w niewoli. Izidor Geoffroy St.-Hilaire¹ nakreślił szeroką granicę pomiędzy zwierzętami oswojonymi, które w niewoli rozmnażać się nie chcą, a rzeczywiście udomowionymi, które rozmnażają się dobrze, lepiej może niż w stanie natury, jak temu dałem wyraz w rozdziale XVI. Jakkolwiek większość zwierząt daje się oswajać, i to na ogół łatwo, ale doświadczenie wykazało, że trudno jest doprowadzić je do regularnego rozmnażania się, a nawet do rozmnażania w ogóle. Omówię tę sprawę szczegółowo, podam jednak te tylko wypadki, które mi się wydają najbardziej pouczające. Materiał do tego zagadnienia zebrałem z relacji rozproszonych po rozmaitych dziełach, a zwłaszcza ze sprawozdania sporządzonego dla mnie przez pracowników Towarzystwa Zoologicznego w Londynie. Raport ten ma szczególną wartość, gdyż wymienia wszystkie wypadki z dziewięciu lat, od roku 1838 do 1846 przy czym dotyczą one zarówno kopulowania zwierząt, które nie doprowadziło do wydania potomstwa, jak i — o ile można było sprawdzić — zupełnego braku obcowania płciowego. Rękopis uzupełniłem sprawozdaniami, które następnie ukazywały się w druku aż do roku 1865². Wiele faktów dotyczących rozmnażania się zwierząt znajduje się także w znakomitym dziele dra Graya pt. „Gleanings from the Menageries of Knowsley Hall”, a poza tym dowiadywałem się o pewnych szczegółach u doświadczonego nadzorcy ptaków w starym ogrodzie zoologicznym w hrabstwie Surrey. Zaznaczam, że drobna nawet zmiana w traktowaniu zwierząt powoduje niekiedy wielkie różnice w ich płodności, toteż wyniki notowane w rozmaitych zwierzyńcach mogą nie być takie same. I rzeczywiście, niektóre zwierzęta

¹ „Essais de Zoologie Générale”, 1841, s. 256.

² Od czasu ukazania się pierwszego wydania niniejszego dzieła p. Sclater ogłosił („Proc. Zoolog. Soc.”, 1868, s. 623) spis gatunków ssaków, które rozmnażały się w ogrodach do roku 1848 włącznie. Hodowano 85 gatunków parzystokopytnych, z których co najmniej 1 gatunek na 1,9 rozmnażał się w ciągu 20 lat, z 28 torbaczy rozmnażał się 1 na 2,5, z mięsożernych — 1 na 3,0, z gryzoni — 1 na 4,7, a z czworonogów hodowano 75 gatunków, z których na 6,2 rozmnażał się 1 gatunek.

w naszym ogrodzie zoologicznym stały się bardziej płodne od roku 1846. Także z opisu Jardin des Plantes¹, dokonanego przez F. Cuviera, wynika, że zwierzęta rozmnażały się tam przedtem dużo słabiej niż u nas. Na przykład wśród kaczek, zasadniczo w tak wysokim stopniu płodnych, tylko ptaki jednego gatunku wydały wówczas młode.

Najciekawszych przykładów dostarczają nam jednak zwierzęta, które nie są absolutnie zdolne do rozmnażania, mimo iż żyją w ojczystym kraju, są doskonale oswojone i całkowicie zdrowe, przy tym korzystają z pewnej ograniczonej swobody. Rengger², który zajmował się specjalnie tą sprawą w Paragwaju, mówi o takim stanie u sześciu ssaków, a oprócz tego podaje dwa czy trzy inne ssaki, które rozmnażają się bardzo rzadko. Pan Bates w swym znakomitym dziele o okolicach Amazonki podkreśla z naciskiem podobne wypadki³, czyniąc przy tym uwagę, że faktu nierozmnażania się oswojonych całkowicie ssaków i ptaków będących w posiadaniu Indian nie można przypisywać wyłącznie niedbalstwu czy obojętności tubylców, ponieważ indyki i kury dobrze chowają się i rozmnażają u rozmaitych dzikich plemion. Niemal w każdej części świata, na przykład we wnętrzu Afryki i na kilku wyspach Polinezji, tubylcy lubią ogromnie oswajać miejscowe ssaki i ptactwo, jednak rzadko albo i nigdy nie udaje się im doprowadzić do tego, by się rozmnażały.

Najbardziej znanym przykładem zwierzęcia, które nie chce rozmnażać się w niewoli, jest słoń. Słonie trzyma się w wielkiej liczbie w ich ojczystym kraju — w Indiach; dożywają tam późnego wieku i mają dość sił do wykonywania najcięższych prac, a mimo to, z minimalnymi wyjątkami, nie widziano nigdy, żeby nawet kopulowały z sobą, jakkolwiek i samce, i samice mają swoje okresy rui. Jeżeli jednak posuniemy się nieco dalej na wschód ku Ava, „rozmnażanie się tych zwierząt” — według relacji p. Crawforda⁴ — „w stanie oswojonym, a przynajmniej pół oswojonym, w jakim trzyma się tu zwykłe słonie samice, jest zjawiskiem codziennym”. Pan Crawford pisze mi, że różnicę tę musi przypisać wyłącznie okoliczności, że samicom pozwala się chodzić do pewnego stopnia swobodnie po lasach. Z drugiej strony, trzymany w niewoli nosorożec, jakby wynikało z relacji biskupa Hebera⁵, rozmnaża się w Indiach łatwiej niż słoń. W Europie rozmnożyły się cztery dzikie gatunki konia, chociaż znalazły się w warunkach bardzo odmiennych od tych, do których przywykły. Gatunki te krzyżowano, co prawda, między sobą. Większość zwierząt należących do rodziny świń rozmnaża się łatwo w naszych menażeriach; nawet *Potamochoerus penicillatus*, pochodzący z upalnych okolic zachodniej Afryki, dwukrotnie wydał potomstwo w naszym ogrodzie zoologicznym. Tamże kilkakrotnie udało się to pekkari (*Dicotyles torquatus*); natomiast inny gatunek, *D. labiatus*, chociaż półdomowiony, rozmnaża się tak rzadko w swej paragwajskiej ojczyźnie, że, zdaniem Renggera⁶, fakt ten wymaga potwierdzenia. O tapirze powiada

¹ Du Rut, „Annales du Muséum”, 1807, t. IX, s. 120.

² „Säugethiere von Paraguay”, 1830, s. 49, 106, 118, 124, 201, 208, 249, 265, 327.

³ „The Naturalist on the Amazons”, 1863, t. I, s. 99, 193; t. II, s. 113.

⁴ „Embassy to the Court of Ava”, t. I, s. 534.

⁵ „Journal”, t. I, s. 213.

⁶ „Säugethiere”, s. 327.

p. Bates, że nie rozmnaża się nigdy, chociaż Indianie znad Amazonki trzymają go często w stanie oswojonym.

Przeżuwacze, mimo że sprowadza się je z bardzo odmiennych klimatów, mnożą się zwykle dobrze w Anglii, jak to widać z rocznych raportów ogrodu zoologicznego i ze sprawozdań menażerii lorda Derby.

Zwierzęta mięsożerne, z wyjątkiem stopochodnych, rozmnażają się na ogół (choć z kapryśnymi wyjątkami) prawie tak dobrze, jak przeżuwacze. A więc wiele gatunków kotów rozmnażało się w różnych menażeriach, mimo że sprowadzano je z rozmaitych klimatów i trzymano w ściślej niewoli. Pan Bartlett, obecny dyrektor ogrodu zoologicznego¹, zauważył, że lew rozmnaża się prawdopodobnie częściej i płodzi więcej młodych w jednym miocie niż jakikolwiek inny gatunek tej rodziny. Dodaje, że tygrys rozmnażał się rzadko, „mamy natomiast kilka dobrze sprawdzonych przykładów, że tygrysica wydała potomstwo z lwem”. Wygląda to na rzecz zgoła dziwną, a jednak wiele zwierząt krzyżuje się w niewoli z innymi gatunkami i wydaje potomstwo równie łatwo, a może i łatwiej niż z własnym gatunkiem. Jeżeli chodzi o tygrysa, według opinii dra Falconera i innych, zwierzę to trzymane w niewoli w Indiach nie rozmnaża się, jakkolwiek wiadomo, że dochodziło do aktu płciowego z samicą. Pan Bartlett nie słyszał nigdy, aby gepard (*Felis jubata*) rozmnażał się w Anglii, wiadomo natomiast, że wydał potomstwo we Frankfurcie. Tak samo nie rozmnaża się w Indiach, gdzie trzyma się go bardzo często dla celów myśliwskich, ale nie chciano by tam zadawać sobie trudu z doprowadzaniem tych zwierząt do rozmnażania, bo tylko te zwierzęta, które samodzielnie polowały w stanie natury, są przydatne i warte lepszej tlesury². Według Renggera, dwa gatunki dzikich kotów w Paragwaju także nigdy się nie rozmnażały, chociaż oswojono je gruntownie. Zresztą, choć wiele gatunków kotów kojarzy się chętnie w ogrodzie zoologicznym, to po akcie płciowym bynajmniej nie zawsze następuje poród. W raportach z dziewięciu lat wymienia się rozmaite gatunki, które kopulowały 73 razy — niewątpliwie nie widziano wszystkiego — a przecież następstwem tych 73 aktów było tylko 15 urodzin. Zwierząt mięsożernych w ogrodzie zoologicznym nie trzymano dawniej na świeżym powietrzu i chłodzie tak swobodnie jak dzisiaj i ta zmiana w postępowaniu, jak mnie zapewniał poprzedni dyrektor p. Miller, zwiększyła znacznie ich płodność. Pan Bartlett, a trudno o lepszego znawcę, pisze: „jest rzeczą znamionną, że lwy rozmnażają się lepiej w wędrownych menażeriach niż w ogrodzie zoologicznym. Prawdopodobnie ciągle podniecenie i podrażnienie, wywołane przenoszeniem się z miejsca na miejsce, musi wywierać znaczny wpływ pod tym względem”.

Wielu członków rodziny psów rozmnaża się łatwo w niewoli. Dhole jest jednym z najtrudniejszych do oswojenia zwierząt w Indiach, a mimo to para chowana tam przez dra Falconera wydała potomstwo. Lisy natomiast rzadko tylko wydają potomstwo i nie słyszałem nigdy o pomyślnej próbie z lisem europejskim. Srebrne lisy z Ameryki Północnej (*Canis argentatus*) rodziły kilkakrotnie w ogrodzie zoologicznym. Nawet wydra rozmnożyła się tam. Oprócz tego wiadomo powszechnie, jak łatwo rozmnaża się na pół udomowiona fretka, mimo że się ją trzyma w niezwykle małych klatkach, natomiast inne gatunki *Viverra* i *Paradoxurus* w ogrodzie zoologicznym nie

¹ O rozmnażaniu się większych kotowatych, „Proc. Zool. Soc.”, 1861, s. 140.

² Sleeman, „Rambles in India”, t. II, s. 10.

rozmnażają się zupełnie. *Viverra* rozmnożyła się tu i w Jardin des Plantes, wydając na świat mieszańce. Podobnie rozmnożył się *Herpestes fasciatus*, ale *H. griseus*, jak mnie zapewniano dawniej, nie wydał żadnego potomka, choć zwierząt tych było w ogrodzie dużo.

Mięsożerne stopochodne rozmnażają się w niewoli o wiele słabiej od innych zwierząt mięsożernych, choć nie umiemy podać żadnej tego przyczyny. W raportach z dziewięciu lat stwierdza się, że w ogrodzie zoologicznym widziano niedźwiedzie swobodnie kopulujące z sobą, ale przed rokiem 1848 nadzwyczaj rzadko dochodziło do porodu. Według raportów drukowanych po tym terminie niedźwiedzie należące do trzech gatunków wydały młode (w jednym wypadku mieszańce) i — o dziwo! — samica białego niedźwiedzia polarnego wydała młode. Borsuk (*Meles taxus*) rodził w ogrodzie zoologicznym kilka razy, ale poza tym gdzie indziej w Anglii nie słyszałem o tym. Podobne wypadki muszą być bardzo rzadkie, bo jedno takie zdarzenie w Niemczech uznano godnym zapisania¹. W Paragwaju miejscowy ostronos, chociaż trzymano go parami przez wiele lat i oswojono gruntownie, nie miał, według Renggera, nigdy potomstwa i nie przejawiał nawet żadnego popędu płciowego. Jak słyszałem od p. Batesa, zwierzę to oraz *Cercoleptes* nie mnożą się także w rejonie Amazonki. Dwa inne rodzaje stopochodnych, szop i rosomak, mimo iż są często hodowane w Paragwaju, nigdy tam nie wydają potomstwa. W ogrodzie zoologicznym obserwowano krzyżowanie się ostronosa i szopa, ale potomstwo się nie narodziło.

Wobec faktu, że udomowione króliki, świnki morskie i białe myszyzymane w ściślej niewoli i w rozmaitych klimatach rozmnażają się bardzo licznie, można by myśleć, że i wiele innych zwierząt z rzędu gryzoni również rozmnaża się w niewoli. Tymczasem tak nie jest. Pewien gryzoń paragwajski *Cavia apera* licznie się rozmnożył i wydał kolejne pokolenia, co zasługuje na uwagę z tego względu, iż wykazuje, jak dalece zdolność do rozmnażania jest uwarunkowana stopniem pokrewieństwa. Zwierzę to jest tak blisko spokrewnione ze świnką morską, że brano je błędnie za jej formę rodzicielską². W naszym ogrodzie zoologicznym niektóre gryzonie kopulowały z sobą, ale nigdy nie wydały potomstwa, inne natomiast ani się nie parzyły, ani nie rodziły. Potomstwo wydało tylko kilka gryzoni, a mianowicie jeżozwierz więcej niż raz, a mysz berberyjska, leming, szynszyla i aguti (*Dasyprocta aguti*) — wielokrotnie. To ostatnie zwierzę wydało także potomstwo w Paragwaju, ale młode urodziły się nieżywe i niedorozwinięte. W dorzeczu Amazonki, jak pisze p. Bates, nie rozmnaża się ono nigdy, choć trzymają je tam — oswojone — w wielu domach. To samo dotyczy *Coelogenys paca*. O ile wiem, pospolity zając w Europie nigdy nie rozmnażał się w niewoli³,

¹ Wiegmann, „Archiv für Naturgesch.”, 1837, s. 162.

² Rengger, „Säugethiere” itd., s. 276. O pochodzeniu świnki morskiej patrz I. Geoffroy St.-Hilaire, „Hist. Nat. Gén.”. Wszy zebrane z dzikiej *aperea* z La Plata posłałem p. H. Denny z Leeds. Donosi mi on, że należą one do innego gatunku niż wszy znalezione na śwince morskiej. Stanowi to ważny dowód, że *aperea* nie jest formą rodzicielską świnki morskiej. Warto też zaznaczyć, iż pewni autorowie błędnie przypuszczają, że świnka morska stała się od czasu udomowienia bezpłodna przy krzyżowaniu jej z *aperea*.

³ Jakkolwiek istnieniu *Leporides*, opisanego przez dra Broca („Journal de Phys.”,

choć według ostatnich relacji miał się skrzyżować z królikiem. Nie słyszałem także nigdy, żeby popielica rozmnażała się kiedyś w niewoli. Ciekawym przykładem są wiewiórki. Z jednym jedynym wyjątkiem żaden ich gatunek nie wydał nigdy potomstwa w ogrodzie zoologicznym, mimo że aż 14 osobników *S. palmarum* trzymano razem przez kilka lat. *S. cinerea* kopulowała wprawdzie, ale nie wydawała potomstwa, podobnie jak i na obszarze jej ojczystej Ameryki Północnej, gdzie została całkowicie oswojona¹. Również w menażerii lorda Derby trzymano dużo wiewiórek wielu gatunków, a jednak, według informacji dyrektora p. Thompsona, żadna nie miała młodych. Tenże p. Thompson nie słyszał o rozmnażaniu się ich także w innych zwierzyńcach. Sam nie słyszałem również, żeby angielska wiewiórka rozmnażała się w niewoli. Jedynym natomiast gatunkiem, którego osobniki w ogrodzie zoologicznym wydały parę razy potomstwo, była wiewiórka latająca (*Sciuropterus volucella*), tego zaś najmniej się spodziewano. Podobnie rozmnożyła się ona kilkakrotnie blisko Birmingham; jednak samica nie wydała nigdy więcej niż dwoje młodych na raz, gdy tymczasem w swej amerykańskiej ojczyźnie rodzi jednorazowo po 3—6 wiewiórcząt².

Jeżeli chodzi o małpy, to według sprawozdania z ogrodu zoologicznego za okres dziewięcioletni, kopulowały one bardzo często, ale w ciągu tego czasu zanotowano tylko siedem urodzin, mimo dużej liczby trzymanych tam osobników. Słyszałem tylko o jednej amerykańskiej małpie *Ousiti*³, która rozmnaża się w Europie. Według Flourensa także jeden gatunek makaka miał młode w Paryżu, a parę gatunków tego rodzaju wydało potomstwo w Londynie, gdzie rozmnażał się zwłaszcza gatunek *Macacus rhesus*, który przejawia wszędzie szczególną zdolność rozmnażania się w niewoli. Ten sam gatunek wydał mieszańce tak w Paryżu, jak i w Londynie. W ogrodzie zoologicznym rozmnażał się również pawian arabski, czyli *Cynocephalus hamadryas*⁴, i jeden koczokodan. Ten ostatni rozmnażał się także w zwierzyńcu księcia Northumberland. Kilku zaś członków rodziny lemurów wydało mieszańce w ogrodzie zoologicznym. Dużo ciekawszy jest fakt, że małpy bardzo rzadko rozmnażają się, jeżeli się je trzyma w niewoli na obszarze ich własnej ojczyzny. Kapucynka więc (*Cebus azarae*) żyje często w Paragwaju zupełnie oswojona, ale Rengger powiada⁵, że rozmnaża się ona tak rzadko, iż widział tylko dwie samice, które urodziły młode. Podobne spostrzeżenie poczyniono w odniesieniu do małp osławianych często przez tubylców brazylijskich⁶. W okolicach Amazonki zwierzęta te trzyma się tak często w stanie oswojonym, że p. Bates, przechadzając się po ulicach Pary, naliczył aż trzynaście gatunków. Twierdzi on jednak, że nie słyszał o ich rozmnażaniu się w niewoli⁷.

t. II, s. 370), zaprzeczano dzisiaj stanowczo, to jednak dr Pigeaux („Annals and Mag. of Nat. Hist.”, t. XX, 1867, s. 75) twierdzi, że zając i królik wydały mieszańce.

¹ „Quadrupeds of North America” pióra Audubona i Bachmana, 1846, s. 268.

² Loudon, „Mag. of Nat. Hist.”, t. IX, 1836, s. 571, oraz Audubon i Bachman, „Quadrupeds of North America”, s. 221.

³ Flourens, „De l'Instinct” itd., 1845, s. 88.

⁴ Patrz „Annual Reports Zool. Soc.”, 1855, 1858, 1863, 1864; gazeta „Times” z 10 sierpnia 1847; Flourens, „De l'Instinct”, s. 85.

⁵ „Säugethiere” itd., s. 34, 49.

⁶ Art. Brazil, „Penny Cyclop.”, s. 363.

⁷ The Naturalist on the River Amazons”, t. I, s. 99.

PTAKI

Ptaki dostarczają nam pod niektórymi względami przykładów lepszych niż ssaki, ponieważ rozmnażają się szybciej i hoduje się je w większych ilościach¹. Widzieliśmy że zwierzęta mięsożerne są w niewoli bardziej płodne niż większość innych ssaków. Z ptakami drapieżnymi jest przeciwnie. Mówią² aż o osiemnastu gatunkach drapieżców używanych w europejskim sokolnictwie i o kilku innych gatunkach używanych w Persji i w Indiach³. Trzymano je w ich ojczystym kraju w najlepszej kondycji i polowano z nimi po sześć, osiem i dziewięć lat⁴, nie zauważono jednak nigdy, żeby wydawały młode. Ponieważ dawniej ptaki te chwymano, kiedy były młode, i sprowadzano wielkim kosztem z Islandii, Norwegii i Szwecji, rozmnażano by je na pewno, gdyby to było możliwe. Tymczasem w Jardin des Plantes nie zauważono ani razu wypadku kopulacji ptaków drapieżnych⁵. Żaden jastrząb, sęp czy sowa nie wydały też nigdy płodnych jaj w ogrodzie zoologicznym i w starym zwierzyńcu Surrey, a jedyny wyjątek w tym pierwszym ogrodzie stanowią kondor i kania (*Milvus niger*). Jednak niektóre gatunki, jak *Aquila fusca*, *Haliaeetus leucocephalus*, *Falco tinnunculus*, *F. subbuteo* i *Buteo vulgaris*, parzyły się w naszym ogrodzie zoologicznym, a p. Morris⁶ wymienia niezwykle wypadek, gdy pustulka (*Falco tinnunculus*) rozmnażała się w ptaszarni. Jedynym gatunkiem sowy, który jak stwierdzono, krzyżował się w ogrodzie zoologicznym, był gatunek puchacza (*Bubo maximus*), mający widocznie szczególną skłonność do rozmnażania się w niewoli, bo i para w Arundel Castle, trzymana co prawda w warunkach bardziej zbliżonych do naturalnych, „niż to się trafia zwierzętom pozbawionym wolności”⁷, wydała rzeczywiście potomstwo. Inny jeszcze przykład rozmnażania się tej sowy w niewoli podał p. Gurney, przy czym wspominał o drugim gatunku *Strix passerina*, który także rozmnażał się w tych warunkach⁸.

Jeżeli chodzi o mniejsze ptaki, ziarnojady, to wiele z nich hoduje się w ich ojczystych stronach i wprawdzie żyją one długo, ale, jak zauważa największy znawca z dzie-

¹ Spis gatunków ptaków, które rozmnażały się w ogrodzie zoologicznym od roku 1848 do 1867 włącznie, opublikowany został przez p. Sclatera w „Proc. Zoolog. Soc.”, 1869, s. 626, już po ukazaniu się pierwszego wydania tej pracy. Z rodziny gołębi hodowano 61 gatunków, a z rodziny gęsi — 80. Z obu tych rodzin 1 gatunek na 2,6 rozmnażał się w ciągu 20 lat. Z 83 gatunków kuraków rozmnażał się 1 na 2,7, z 57 *Grallae* 1 na 9, z 110 *Prehensores* 1 na 22, ze 178 wróblowatych 1 na 25,4, z 94 orłowatych 1 na 47, a z 25 dzięciołów i 35 *Herodiones* nie rozmnażał się ani jeden gatunek.

² „Encyclop. of Rural Sports”, s. 691.

³ Według sir A. Burnesa („Cabool” it., s. 51), w Sinde używa się w sokolnictwie ośmiu gatunków.

⁴ Loudon, „Mag. of Nat. Hist.”, t. VI, 1833, s. 110.

⁵ F. Cuvier, „Annales du Muséum”, t. IX, s. 128.

⁶ „The Zoologist”, t. VII—VIII, 1849—50, s. 2648.

⁷ Knox, „Ornithological Rambles in Sussex”, s. 91.

⁸ „The Zoologist”, t. VII—VIII, 1849—50, s. 2566 i t. IX—X, 1851—2, s. 3207.

dziny ptaków pokojowych¹, ich rozmnażanie jest „niezwykle trudne”. Przykład kanarka świadczy jednak, że nie ma istotnej trudności w swobodnym rozmnażaniu się tych ptaków w niewoli. Audubon pisze², że *Fringilla* (*Spiza*) *ciris* z Ameryki Północnej rozmnaża się równie doskonale jak kanarek. Trudności z wieloma łuszczakami trzymanymi w niewoli są tym ciekawsze, że można wymienić ponad tuzin gatunków, które krzyżowały się z kanarkami i wydawały mieszańcowe potomstwo, ale prawie żaden z nich, z wyjątkiem czyża (*Fringilla spinus*)^{*}, nie wydał piskląt własnego gatunku. Nawet krzyżodziób (*Loxia pyrrhula*) krzyżował się równie często z kanarkiem, należącym do innego rodzaju, jak i w obrębie własnego gatunku³. Jeśli chodzi o skowronka (*Alauda arvensis*), to słyszałem o ptakach, które żyjąc po siedem lat w ptaszarni nigdy nie miały młodych, a i pewien znakomity londyński ptasznik zaręczał mi, że nigdy nie słyszał o rozmnażaniu się skowronków w niewoli. Zanotowano jednak taki wyjątkowy wypadek⁴. W wymienianym przeze mnie sprawozdaniu towarzystwa zoologicznego za okres lat dziewięciu, wylicza się 24 gatunki gniazdowników, które nie mnożyły się wcale, a z tych tylko u 4 dochodziło do kopulacji.

Papugi to szczególnie długowieczne ptaki. Humboldt wymienia ciekawy przykład papugi z Ameryki Południowej, która mówiła językiem wymarłego plemienia Indian, tak że była jedynym żywym dokumentem nie istniejącej już mowy. Nawet w tym kraju papuga żyje, zdaje się, około 100 lat⁵, a mimo to hodowana licznie w Europie rozmnaża się tak rzadko, że kiedy do tego dojdzie, notuje się to w poważniejszych wydawnictwach⁶. Niemniej jednak gdy p. Buxton uwolnił wiele papug na wyspie Norfolk, to w trzech wypadkach doszło do aktu płciowego i w ciągu dwóch sezonów wychowało się 10 młodych ptaków. Ten sukces może być przypisany ich wolnemu życiu⁷. Według Bechsteina⁸ afrykańska *Psittacus erithacus* rozmnaża się częściej niż wszystkie inne gatunki, *P. macoa* zaś składa niekiedy płodne jaja, ale rzadko zdoła je wysiedzieć. Ptak ten ma niekiedy tak silnie rozwinięty instynkt wysiadywania, że może wysiadywać jaja kur i gołębi. W ogrodzie zoologicznym i w starym ogrodzie Surrey zaledwie u kilku gatunków dochodziło do kopulacji, ale z wyjątkiem trzech gatunków papużek żaden nie wydał potomstwa. Dużo ciekawszym faktem jest to, iż dwa gatunki papug, często przez Indian w Gujanie wybieranych z gniazd i hodowanych, dają się tak oswoić, że latają sobie swobodnie dokoła domów i przylatują na zawołanie po pokarm niby

¹ Bechstein, „Naturgesch. der Stubenvögel”, 1840, s. 20.

² „Ornithological Biography”, t. V, s. 517.

^{*} *Spinus spinus* L. (Red.)

³ O jednym wypadku czytamy w „The Zoologist”, t. I—II, 1843—45, s. 453. O rozmnażaniu się czyża patrz t. III—IV, 1845—46, s. 1075. Bechstein w „Stubenvögel”, s. 139, pisze, że krzyżodzioby budują sobie w kłatkach gniazdka, ale rzadko wydają młode.

⁴ Yarrell, „Hist. British Birds”, 1839, t. I, s. 412.

⁵ „Mag. of Nat. Hist.” Loudona, t. X, 1836, s. 347.

⁶ „Mémoires du Muséum d’Hist. Nat.”, t. X, s. 314. Wymienia się tu pięć takich wypadków we Francji. Patrz także „Report Brit. Assoc. Zoolog.”, 1843.

⁷ „Annals and Mag. of Nat. Hist.”, listopad 1868, s. 311.

⁸ „Stubenvögel”, s. 105, 83.

gołębie. Mój informator, sir R. Schomburgk, nie słyszał jednak nigdy o tym, aby wydały potomstwo¹. Podobnie, zdaniem p. R. Hilla², przyrodnika mieszkającego na Jamajce, „żaden ptak w tym kraju nie poddaje się łatwiej od papug władzy człowieka, a mimo to nie znamy ani jednego przykładu rozmnażania się papug, które zostały oswojone”. Pan Hill wymienia ponadto na obszarze Indii zachodnich wiele miejscowych ptaków chowanych w stanie oswojonym, które także nigdy się nie rozmnażają.

Uderzające przeciwieństwo do papug stanowi wielka rodzina gołębi. W cytowanym przeze mnie sprawozdaniu w ciągu dziewięciu lat zanotowano rozmnażanie się trzynastu gatunków i, co ważniejsze, tylko dwa wypadki kopulacji były bezskuteczne. Od tego czasu coroczne następne sprawozdanie podaje wiele wypadków rozmnażania się rozmaitych gołębi. Na przykład dwa wspaniałe gołębie korońce (*Goura coronata* i *G. victorae*) wydały mieszańce; niemniej jednak ponad dwanaście ptaków tego pierwszego gatunku hodowano, jak mnie informuje p. Crawford, w parku w Penang w doskonale odpowiadającym im klimacie, ale nigdy nie wydały one potomstwa. *Columba migratoria* w swojej ojczyźnie — Ameryce Północnej — regularnie składa po dwa jaja, natomiast w menażerii lorda Derby nie składa nigdy więcej niż jedno. To samo uważano u *C. leucocephala*³.

Liczne rodzaje kuraków przejawiają również wybitną zdolność rozmnażania się w niewoli. Odnosi się to zwłaszcza do bażantów, jednakże nasze gatunki angielskie rzadko składają w niewoli więcej niż 10 jaj rocznie, gdy tymczasem w stanie dzikim składają ich od 18 do 20⁴. Zresztą u kuraków, tak jak u ptaków należących do innych rzędów, mamy charakterystyczne, a nie wytłumaczone wyjątki pod względem płodności pewnych gatunków i rodzajów żyjących w niewoli. Na przykład chociaż robiono wiele prób z pospolitą kuropatwą, to jednak rozmnaża się ona rzadko, nawet gdy się ją chowa w obszernych ptaszarniach, a przy tym samica nie chce nigdy wysiadywać jaj⁵. Ptaki amerykańskiego szczepu *Cracidae* dają się oswajać niezwykle łatwo, ale płodność ich w tym kraju jest bardzo niepewna⁶. Prawda, że dzięki starannym zabiegom stosowanym dawniej w Holandii doprowadzono tam do tego, że rozmaite gatunki rozmnażały się należycie⁷. Ptaki tego szczepu są często w swej ojczyźnie hodowane przez

¹ Dr Hancock pisze („Charlesworth's Mag. of Nat. Hist.”, t. II, 1838, s. 492), że „— co jest rzeczą osobliwą — żaden z licznych pożytecznych miejscowych ptaków w Gujanie nie rozmnaża się u Indian, natomiast kury hoduje się tam i rozmnaża w całym kraju”.

² „A Week at Port Royal”, 1855, s. 7.

³ Audubon, „American Ornithology”, t. V, s. 552, 557.

⁴ Moubray o kurach, wyd. VII, s. 133.

⁵ Temminck, „Hist. Nat. Gén. des Pigeons” itd., t. III, 1813, s. 288, 382; „Annals and Mag. of Nat. Hist.”, t. XII, 1843, s. 453; inne gatunki kuropatwy czasem się rozmnażają, np. czerwonołoga (*P. rubra*) chowana w pewnym wielkim podwórzu we Francji (patrz „Journal de Physique”, t. XXV, s. 294) i w ogrodzie zoologicznym w r. 1856.

⁶ Wielebný E. S. Dixon, „The Dovecote”, 1851, s. 243—252.

⁷ Temminck, „Hist. Nat. Gén. des Pigeons” itd., t. II, s. 456, 458, oraz t. III, s. 2, 13, 47.

plemiona indiańskie w stanie całkowitego oswojenia, ale nie rozmnażają się nigdy¹. Mogłoby się wydawać, że głuszce na skutek swego sposobu życia nie będą nigdy rozmnażały się w niewoli, zwłaszcza że, jak słyszę, prędko w niej słabną i giną². Tymczasem zanotowano wiele wypadków ich rozmnażania się w takich warunkach. Na przykład głuszc (Tetrao urogallus) rozmnażał się bez większych trudności i w ogrodzie zoologicznym, i w niewoli w Norwegii, a w Rosji otrzymano jego pięć kolejnych pokoleń. Podobnie cietrzew (Tetrao tetrix) rozmnażał się w Norwegii, T. scoticus w Irlandii, T. umbellus u lorda Derby, a T. cupido w Ameryce Północnej.

Trudno wyobrazić sobie większą zmianę w sposobie życia od tej, jaka następuje u ptaków z rodziny strusiowatych, które uganiają się najpierw swobodnie po pustyniach, tropikalnych równinach i gąszczach puszczy, a potem zostają zamknięte w małej zagrodce w umiarkowanym klimacie. A przecież prawie wszystkie gatunki, nawet kazur (Casuarius bennettii) z Nowej Irlandii, wydawały często potomstwo w europejskich menażeriach. Co prawda struś afrykański, chociaż cieszy się pełnym zdrowiem i żyje do późnego wieku na południu Francji, nigdy nie składa w ciągu roku więcej niż 12 do 15 jaj, gdy tymczasem w swojej ojczyźnie składa ich od 25 do 30³. Mamy tu inny przykład osłabionej, ale nie utraconej płodności, tak jak u latającej wiewiórki, bażancicy i dwu gatunków amerykańskich gołębi.

Jak wiem od wielkiego E. S. Dixona, większość brodzieńców można oswajać z dużą łatwością, ale niektóre z nich żyją w niewoli krótko, toteż ich bezpłodność w takim stanie rzeczy nie może dziwić. Żurawie mnożą się łatwiej od innych rodzajów. Tak więc *Grus montigresia* wydał kilka razy potomstwo w Paryżu i w naszym ogrodzie zoologicznym, *G. cinerea* — w naszym ogrodzie zoologicznym, a *G. antigone* — w Kalkucie. Z innych ptaków tego obszernego rzędu, *Tetrapteryx paradisea* rozmnażał się w Knowsley, *Porphyrio* — na Sycylii, a *Gallinula chloropus* — w naszym ogrodzie zoologicznym. Z drugiej strony — wiele ptaków tegoż rzędu nie rozmnaża się na Jamajce w swej własnej ojczyźnie, a i *Psophia*, trzymany często przy chatkach przez Indian w Gujanie, „rozmnaża się rzadko albo i nigdy”⁴.

Ptaki należące do wielkiej rodziny kaczek rozmnażają się w niewoli z taką łatwością, jak gołębie i kuraki, a przecież znając ich wodny i wędrowny sposób życia oraz rodzaj ich pokarmu nie można było tego z góry przewidzieć. Już nawet dawno temu około dwunastu gatunków wydało potomstwo w ogrodzie zoologicznym, a p. Selys-Longchamps zakomunikował o wytworzeniu mieszańców u 44 różnych członków tej rodziny;

¹ Bates, „The Naturalist on the Amazons”, t. I, s. 193 i t. II, s. 112.

² Temminck, „Hist. Nat. Gén.” itd., t. III, s. 125. Co do *Tetrao urogallus* patrz L. Lloyd „Field Sports of North of Europe”, t. I, s. 287, 314; „Bull. de la Soc. d'Acclimat.”, t. VII, 1860, s. 600. O *T. scoticus* — Thompson, „Nat. Hist. of Ireland”, t. II, 1850, s. 49. O *T. cupido* — „Boston Journal of Nat. Hist.”, t. III, s. 199.

³ Marcel de Serres, „Annales des Sci. Nat.”, seria 2, Zoolog. t. XIII, s. 175.

⁴ Dr Hancock w „Charlesworth's Mag. of Nat. Hist.”, t. II, s. 491; R. Hill, „A Week at Port Royal”, s. 8; P. L. Sclater, „Guide to the Zool. Gardens”, 1859, s. 11, 12; Dr Gray, „The Knowsley Menagerie”, 1846, tabl. XIV; E. Blyth, „Report Asiatic Soc. of Bengal”, maj 1855.

ponadto prof. Newton podał jeszcze kilka przykładów¹. O gęsiach pisze p. Dixon², że „nie ma na całym świecie gęsi, której by nie można było udomowić w ścisłym tego słowa znaczeniu”, tj. gęsi niezdolnej do rozmnażania się w niewoli; twierdzenie to jednak jest prawdopodobnie zbyt śmiałe. Zdolność do rozmnażania się jest niekiedy zmienna u osobników tego samego gatunku. Na przykład Audubon³ chował ponad osiem lat kilka dzikich gęsi (*Anser canadensis*), które nie chciały kopulować, gdy tymczasem inne osobniki tego samego gatunku wydały potomstwo już na drugi rok. Sam znam tylko jeden przykład gatunku w całej rodzinie, który w niewoli zupełnie się nie rozmnażał. Był to mianowicie *Dendrocygna viduata*, który, jak twierdzi sir R. Schomburgk⁴, daje się jednak łatwo oswajać i jest często hodowany przez Indian w Gujanie. W końcu jeżeli chodzi o mewy, to jakkolwiek trzymano ich wiele w ogrodzie zoologicznym i w starym zwierzyńcu Surrey, to przed rokiem 1848 nie stwierdzono żadnego wypadku kopulacji i wylęgania się młodych. Dopiero w następnych latach mewa srebrzysta (*Larus argentatus*) wydała kilka razy potomstwo w ogrodzie zoologicznym i w Knowsley.

Istnieją powody do stwierdzenia, że owadom — podobnie jak zwierzętom wyższym — szkodzi niewola. Wiadomo dobrze, że zawisaki w niewoli rozmnażają się rzadko. Pewien entomolog⁵ paryski trzymał 25 okazów *Saturnia pyri*, ale nie udało mu się uzyskać ani jednego jaja zdolnego do rozwoju. Oprócz tego wychowane w niewoli samiczki *Orthosia munda* i *Mamestra suasa* nie przyciągały w ogóle⁶ samców. Pan Newport hodował około 100 okazów dwu gatunków rusalki, ale ani u jednego z nich nie doszło do kopulacji, co jednak, zdaje się, jest wywołane tym, że wymienione owady łączyły się ze sobą w locie⁷. Podobnie p. Atkinsonowi w Indiach nie udało się nigdy rozmnożyć w niewoli jedwabnika Tarroo⁸. Zdaje się, że niektóre owady, zwłaszcza zawisaki, które wylęgają się w jesieni, a więc nie we właściwej porze roku, są całkowicie bezpłodne, ale sprawa ta nie jest jeszcze dostatecznie wyjaśniona⁹.

Niezależnie od faktu, że wiele zwierząt nie chce się parzyć w niewoli, a jeśli nawet kopuluje, to nie wydaje potomstwa, posiadamy dowody, że w takich warunkach życia powstają innego rodzaju zaburzenia funkcji płciowych. Znamy bowiem wiele wypadków, kiedy ptaki samcezymane w zamknięciu utraciły swoje charakterystyczne upierzenie. A więc pospolita makolągwa (*Linota cannabina*) trzymana w klatce nie ma pysznej czer-

¹ Prof. Newton w „Proc. Zool. Soc.”, 1860, s. 336.

² „The Dovecote and Aviary”, s. 428.

³ „Ornithological Biography”, t. III, s. 9.

⁴ „Geogr. Journal”, t. XIII, 1844, s. 32.

⁵ „Mag. of Nat. Hist.”, Loudona, t. V, 1832, s. 153.

⁶ „Zoologist”, t. V—VI, 1847—48, s. 1660.

⁷ „Transact. Entomolog. Soc.”, t. IV, 1845, s. 60.

⁸ „Transact. Linn. Soc.”, t. VII, s. 40.

⁹ Patrz interesujący artykuł p. Newmana w „Zoologist”, 1857, s. 5764, i dra Wallace w „Proc. Entomolog. Soc.”, 4 czerwca 1860, s. 119.

wonej barwy upierzenia na piersi, jeden zaś z gatunków trznadli (*Emberiza passerina*) traci czarną barwę piór na głowie. U gila i wilgi zauważono bledsze ubarwienie, takie jak u samicy, a *Falco albidus* wrócił do upierzenia z wczesnego okresu życia¹. Analogiczne zjawiska zauważył, jak mnie informuje p. Thompson, dyrektor menażerii w Knowsley. W innym wypadku rogi jelenia (*Cervus canadensis*) podczas jego podróży z Ameryki rozwijały się słabo, ale potem w Paryżu rozrosły się doskonale.

Kiedy w niewoli dojdzie już do wydania potomstwa, to młode albo rodzą się często nieżywe, albo giną prędko lub są źle wykształcone. Zdarza się to często w ogrodzie zoologicznym, a według Renggera także u miejscowych zwierząt trzymanyh w niewoli na obszarze Paragwaju. Matki często tracą mleko. Zaburzeniu funkcji płciowych należy również przypisać wynaturzenia instynktu macierzyńskiego, które przejawiają się w pożeraniu młodych przez matki, co na pierwszy rzut oka można by przypisać tajemniczemu zjawisku perwersji.

Przytoczyłem już dość dowodów świadczących o tym, że układ rozrodczy zwierząt trzymanyh w niewoli jest początkowo ogromnie podatny na schorzenia. Bylibyśmy zrazu skłonni przypisywać to utracie zdrowia, a przynajmniej osłabieniu siły żywotnej, ale jak utrzymać takie stanowisko wobec faktu, żezymane w niewoli liczne zwierzęta, jak papugi, sokoły używane w sokolnictwie czy gepardyzymane w celach myśliwskich lub słonie, są zdrowe, długowieczne i silne. Same organy rozrodcze nie ulegają schorzeniu, choroby zaś, na które giną zwykle zwierzęta ogrodów zoologicznych, nie wpływają w żaden sposób ujemnie na płodność. Żadne np. zwierzę domowe nie jest tak podatne na różne choroby, jak owca, a mimo to odznacza się ona wybitną płodnością. Niepłodność zwierząt w niewoli przypisywano niekiedy wyłącznie zanikowi instynktu płciowego. Czasami może to zachodzić rzeczywiście, ale nie widać rzeczywistej przyczyny, dla czego by instynkt ten miał być szczególnie podatny na osłabienie u zwierząt zupełnie oswojonych, chyba że dzieje się to pośrednio na skutek zaburzeń w samym systemie rozrodczym. Zresztą można przytaczać wiele przykładów dotyczących rozmaitych zwierząt, które chętnie kopulują w niewoli, ale do wydania potomstwa nie dochodzi nigdy albo, jeśli dochodzi i na świat przychodzą młode, to rodzą się one w mniejszej liczbie, niż

¹ Yarrell, „British Birds”, t. I, s. 506; Bechstein, „Stubenvögel”, s. 185; „Philosoph. Transact.”, 1772, s. 271; Bronn („Geschichte der Natur.”, t. II, s. 96) zebrał wiele takich przykładów. O jeleniu patrz „Penny Cyclop.”, t. VIII, s. 350.

to jest właściwe gatunkom żyjącym w warunkach naturalnych. W królestwie roślinnym instynkt naturalnie w grę nie wchodzi, a mimo to, jak się zaraz przekonamy, rośliny pozbawione ich naturalnych warunków życia tracą na płodności prawie tak samo jak zwierzęta. Przyczyną zaniku płodności nie może być również zmiana klimatu, ponieważ wiele zwierząt sprowadzonych do Europy ze skrajnie odmiennych klimatów rozmnaża się u nas licznie, gdy tymczasem wiele innych zwierząt trzymanych w niewoli na obszarze swej własnej ojczyzny jest całkowicie bezpłodnych. Główną przyczyną nie może być także zmiana pożywienia, ponieważ strusie, kaczki i liczne inne zwierzęta rozmnażają się dobrze, mimo że rodzaj ich pokarmu uległ wielkim zmianom. Ptaki drapieżne są w niewoli niezwykle bezpłodne, a tymczasem większość mięsożernych ssaków, z wyjątkiem stopochodnych, przejawia średnią płodność. Powodem nie jest także ilość pożywienia, bo wartościowe dla człowieka zwierzęta dostają je z pewnością w dostatecznej ilości, a trudno także przypuszczać, żeby dawano go im dużo więcej niż wyborowym zwierzętom domowym, które zachowują pełną siłę płodności. Wreszcie wobec przykładów dotyczących słonia, geparda, rozmaitych sokołów i wielu innych zwierząt, którym pozwala się żyć w stanie na pół wolnym w ich ojczystym kraju, nie można wysuwać wniosku, że jedyną przyczyną może tu być brak ruchu.

Wydaje się więc, że każda zmiana sposobu życia, bez względu na jej rodzaj, jeżeli jest tylko dostatecznie wielka, wpływa na zdolności rozrodcze w jakiś niewytłumaczony sposób. Jest to bardziej uzależnione od konstytucji charakterystycznej dla danego gatunku niż od charakteru zmiany, skoro pewne całe grupy cierpią z tego powodu bardziej niż inne. Wyjątki mogą się zdarzać zawsze, bo niektóre gatunki należące do najbardziej płodnych grup nie rozmnażają się, inne natomiast, należące do grup najbardziej bezpłodnych, okazują się płodne. Przy tym, jak mnie zapewniano, zwierzęta, które zwykle dobrze rozmnażają się w niewoli, sprowadzone do ogrodu zoologicznego przez rok lub przez dwa lata nie wydają potomstwa. Jeśli zwierzę, które normalnie jest płodne, w niewoli wyda potomstwo, to zdaje się, że zdolności tej ono nie dziedziczy, bo gdyby ją dziedziczyło, to rozmaite ssaki i ptaki, cenne jako rzadkie okazy wystawowe, stałyby się pospolite. Dr Broca twierdzi nawet, że¹ w Jardin des Plantes wiele zwierząt, które przez trzy lub cztery pokolenia z rzędu wydają

¹ „Journal de Physiologie”, t. II, s. 347.

potomstwo, staje się w końcu bezpłodnymi. Zjawisko to może być jednak wynikiem chowu w zbyt bliskim pokrewieństwie. Ciekawa jest okoliczność, że wiele ssaków i ptaków wydawało w niewoli równie łatwo — a może i łatwiej — mieszańce niż potomstwo swojego własnego gatunku. Podałem już wiele przykładów tego zjawiska¹, a przypominają nam one wypadki dotyczące tych roślin, które nie dają się w uprawie zapładniać swoim własnym pyłkiem, łatwo natomiast poddają się zapłodnieniu pyłkiem innego gatunku. Reasumując, musimy dojść do ograniczonego zresztą wniosku, że zmiana warunków życia szczególnie silnie oddziałuje szkodliwie na układ rozrodczy. Cała sprawa jest w ogóle czymś bardzo osobliwym, ponieważ organy płciowe, pomimo że są zdrowe, stają się przez taką zmianę niezdolne do spełniania właściwych im funkcji lub spełniają je w sposób niedoskonały.

ZMIANA WARUNKÓW JAKO PRZYCZYNA BEZPŁODNOŚCI ZWIERZĄT UDOMOWIONYCH

Jeżeli chodzi o zwierzęta udomowione, to ponieważ udomowienie zależy tu głównie od zdolności swobodnego rozmnażania się tych zwierząt w niewoli, trudno oczekiwać, żeby jakiś umiarkowany stopień zmiany warunków mógł naruszać ich układ rozrodczy. Najwięcej udomowionych zwierząt dostarczyły nam te rzędy ssaków i ptaków, których dzikie gatunki rozmnażają się najłatwiej w naszych zwierzyńcach. Niecywilizowane ludy prawie we wszystkich częściach świata lubują się ogromnie w oswajaniu zwierząt² i jeżeli te wydają tylko regularnie młode, a są równocześnie pożyteczne, dzicy udomawiają je od razu. Jeżeli ponadto takie zwierzęta, już udomowione, okazują się odporne na zmiany klimatu, gdy ich posiadacze zawędrują do innych krajów, wartość ich wzrasta jeszcze bardziej. Wydaje się, że zwykle najlepiej wytrzymują zmiany klimatu te zwierzęta, które łatwo rozmnażają się w niewoli. Tylko niewiele zwierząt, jak renifer i wielbłąd, stanowi wyjątek od tej reguły. Wiele naszych udomowionych zwierząt rozmnaża się z niezminiejszą płodnością nawet w najbardziej nienaturalnych warunkach. Wystarczy wymienić króliki, świnki morskie i fretki — hodowane w niezwykle ciasnych klatkach. Tylko nieliczne psy europejskie wszelkich ras potrafią wytrzymać

¹ Dodatkowe przykłady znajdujemy u Cuviera, „Annales du Muséum”, t. XII, s. 119.

² Można podać wiele przykładów. Tak więc Livingstone („Travels”, s. 217) podaje, że król mieszkającego w głębi kraju plemienia Barotse, ludzi nie spotykających się nigdy z białymi, lubował się niezwykle w oswajaniu zwierząt. Przynoszono mu wszystkie młode antylopy. Pan Galton pisze mi, że plemię Damara ma podobne zamiłowania, a to samo można powiedzieć o Indianach z Ameryki Południowej. Kapitan Wilkes podaje, że Polinezyjczycy z wysp Samoa oswajają gołębie, a według p. Mantella Nowozelandczycy hodują różne gatunki ptaków.

klimat indyjski nie wykazując objawów degeneracji, ale, co wiem od dra Falconera, przez całe życie zachowują płodność. Według dra Daniella, podobnie rzecz się ma z psami angielskimi w Sierra Leone. Kury pochodzące z gorących dżungli indyjskich stają się nawet płodniejsze od swego szczepu rodzicielskiego żyjącego w innych częściach świata i przestają rozmnażać się dopiero w Grenlandii i na północy Syberii. Zarówno kury, jak i gołębie, które dostałem w jesieni wprost z Sierra Leone, od razu zaczęły kopulować¹. Widziałem także gołębie rozmnażające się w rok po ich sprowadzeniu znad górnego Nilu równie łatwo, jak pospolite gatunki. Perlica, której ojczyzną są gorące i suche pustynie Afryki, składa dużo jaj w naszym chłodnym i wilgotnym klimacie.

A jednak nasze udomowione zwierzęta przejawiają niekiedy w nowych warunkach oznaki osłabionej płodności. Roulin twierdzi, że w gorących dolinach równikowego pasma Kordylierów owce nie odznaczają się pełną płodnością², a według lorda Somerville'a³ owce merynosy sprowadzane z Hiszpanii nie są z początku doskonale płodne. Mówią także⁴, że kłaczce karmione najpierw suchym obrokiem w stajni, a potem przeniesione na zieloną paszę — początkowo nie wydają potomstwa. Jak wiemy, także pawica nie składa tyle jaj w Anglii, co w Indiach. Upłynęło wiele czasu, zanim kanarek zaczął dobrze rozmnażać się w niewoli, ale nawet i dzisiaj rasy doskonale płodne nie są zjawiskiem pospolitym⁵. Jak słyszę od dra Falconera, w gorącej i suchej prowincji Delhi jaja indyka bardzo często się psują, mimo iż są podłożone pod kurę. Według Roulina gęsi sprowadzone w ostatnich czasach na Wyżynę Bogota z początku składają jaja rzadko i w małej ilości, a tylko z jednej czwartej ogólnej ich liczby wylęgają się pisklęta, przy czym połowa ich wnet ginie. Drugie pokolenie okazuje się już bardziej płodne, wtedy zaś gdy pisał to Roulin, ptaki te dorównały już płodnością gęsiom europejskim. Jeżeli chodzi o dolinę Quito, to p. Orton powiada⁶: „tylko nie-liczne gęsi zostały do doliny sprowadzone z Europy i te nie nadawały się do rozmnażania”. Podobno na Archipelagu Filipińskim gęś nie rozmnaża się, a nawet nie składa jaj⁷. Jeszcze ciekawszy przykład dotyczy kur, które, jak pisze Roulin, sprowadzone po raz pierwszy do Cusco w Boliwii początkowo nie rozmnażały się, ale później stały się całkowicie płodne; natomiast sprowadzone tam ostatnio angielskie kury bojowce nie osiągnęły dotychczas doskonałej płodności. Wyklucie się trzech kurcząt z całego jednorazowego wylęgu uważa się tam za szczęśliwy wypadek. W Europie ściśle ograniczanie swobody ruchu u kur wywarło wyraźny wpływ na ich płodność, co wykazały doświadczenia prowadzone we Francji. Gdy kurom pozostawiono dużo swobody, wówczas nie wylęgało się tylko dwadzieścia procent jaj; przy większym ograniczeniu swobody procent ten zwiększał się do czterdziestu, a przy zupełnym zamknięciu ptaków dochodził

¹ Patrz analogiczne wypadki u Réaumura, „L'Art de faire Eclorre” itd., 1749, s. 243; pułk. Sykes, w „Proc. Zool. Soc.”, 1832 itd. O nierozmnażaniu się kur w krajach północnych patrz Latham, „Hist. of Birds”, t. VIII, 1823, s. 169.

² „Mém. par divers Savans”, „Acad. des Sciences”, t. VI, 1835, s. 347.

³ Youatt o owcach, s. 181.

⁴ J. Mills, „Treatise on Cattle”, 1776, s. 72.

⁵ Bechstein, „Stubenvögel”, s. 242.

⁶ „The Andes and Amazon”, 1870, s. 107.

⁷ Crawford, „Descriptive Dict. of the Indian Islands”, 1856, s. 145.

do sześćdziesięciu¹. Widzimy stąd, że nienaturalne i zmienione warunki życia wywierają pewien wpływ na płodność nawet u naszych najbardziej udomowionych zwierząt, tak jak to się dzieje, jakkolwiek w dużo mniejszym stopniu, z dzikimi zwierzętami żyjącymi w niewoli.

Nie jest też rzadkim zjawiskiem, że niektóre samce i samice nie wydają z sobą potomstwa, jakkolwiek z innymi samcami i samicami są doskonale płodne. Nic nie wskazuje na to, żeby przyczyną była jakaś zmiana sposobu życia, której poddano te zwierzęta, toteż takie wypadki nie należą właściwie do omawianego zagadnienia. Przyczyna tkwi prawdopodobnie w pewnej wrodzonej niezgodności płciowej pary osobników, które z sobą kopulują. Przykładów dostarczyli mi: p. W. C. Spooner (autor znanej rozprawy o krzyżowaniu), p. Eyton z Eyton, p. Wicksted i inni hodowcy, a zwłaszcza p. Waring z Chelsfield — w odniesieniu do koni, bydła, świń, ogarów i innych oraz gołębi². W wypadkach tych samice, które przedtem były płodne albo takimi okazały się później, nie wydały potomstwa z pewnymi samcami, z którymi szczególnie pragnęły je skojarzyć hodowcy. Czasem, zanim samicę skojarzono z drugim samcem, mogła zejść pewna zmiana w jej konstytucji, ale w innych wypadkach tłumaczenie takie nie wyjaśnia sprawy, bo samicę, której płodność znano, kojarzono bez powodzenia siedem czy osiem razy z tym samym samcem, znanym również z doskonałej płodności. Zjawisko polegające na tym, że klacze robocze, które niekiedy kopulowały z ogierami czystej krwi, nie wydają potomstwa, a jednak okazują się płodne z ogierami roboczymi, p. Spooner skłonny jest tłumaczyć zmniejszoną siłą płciową koni wyścigowych. Za pośrednictwem p. Waringa słyszałem jednak od największego dziś hodowcy koni wyścigowych, że „zdarza się nieraz, iż klacz kopuluje kilka razy w ciągu jednego lub dwu sezonów z tym samym ogierem o wypróbowanej sile, a mimo to okazuje się bezpłodna; ta sama klacz płodzi po jednej kopulacji z jakimś innym ogierem”. Fakty te są godne uwagi, wykazują bowiem, podobnie jak wiele innych wymienionych poprzednio, od jak nieznacznych różnic konstytucjonalnych zależy często płodność danego zwierzęcia.

BEZPŁODNOŚĆ ROŚLIN JAKO SKUTEK ZMIENIONYCH WARUNKÓW ŻYCIA ORAZ INNYCH PRZYCZYN

W królestwie roślin zachodzą często wypadki bezpłodności analogiczne do wypadków przytoczonych z królestwa zwierząt. Sprawę jednak komplikują tutaj pewne okoliczności, które zaraz omówimy, mianowicie: kontabescencja pylników, potworności (jak Gärtner nazwał pewne schorzenia), pełność kwiatów, zbyt duże wymiary owoców oraz długotrwałe lub nadmierne rozmnażanie wegetatywne.

Wiadomo powszechnie, że wiele roślin rosnących w naszych ogrodach i cieplarniach, jakkolwiek zachowuje jak najdoskonalszy stan zdrowotny, nie wydaje w ogóle

¹ „Bull. de la Soc. Acclimat.”, t. IX, 1862, s. 380, 384.

² O gołębiach patrz dr Chapuis, „Le Pigeon Voyageur Belge”, 1865, s. 66.

nasion albo tylko rzadko je wydaje. Nie mówię tu o roślinach, które wytwarzają tylko liście wskutek tego, że się je trzyma w zbyt wilgotnej ziemi, w nadmiernym cieple lub nadmiernie się je nawozi. Rośliny takie nie wytwarzają kwiatów, więc podobne wypadki mogą należeć do całkowicie innego zakresu zjawisk. Nie mówię także o owocach nie dojrzewających z braku ciepła lub gnijących wskutek nadmiernej wilgotności. Chodzi mi natomiast o wiele roślin egzotycznych, których zalążki i pyłek są z wyglądu całkowicie zdrowe, a mimo to nie wydają nasion. W wielu wypadkach, co wiem z własnych spostrzeżeń, przyczyną tego jest po prostu brak właściwych owadów koniecznych do przeniesienia pyłku na znamię. Oprócz jednak kilku poprzednio wymienionych przykładów istnieje jeszcze wiele innych roślin, których układ rozrodczy uległ poważnemu naruszeniu wskutek zmienionych warunków życia, w jakich wypadło im rosnąć.

Podawanie wielu szczegółów byłoby zbyt nużące. Linneusz¹ dawno już zauważył, że rośliny alpejskie, chociaż w naturalnych warunkach wydają dużo nasion, to jednak uprawiane w ogrodach nie wydają ich wcale albo bardzo mało. Wyjątki są jednak częste. Tak więc *Draba silvestris*, jedna z naszych typowych roślin wysokogórskich, rozmnaża się z nasion w ogrodzie p. H. C. Watsona niedaleko Londynu. Także Kerner, który zajmował się szczególnie uprawą roślin alpejskich, stwierdził, że rozmaite ich gatunki uprawiane u nas rozsiewają się same w sposób spontaniczny². Liczne rośliny, rosnące w warunkach naturalnych na glebach torfowych, w ogrodach naszych są zupełnie bezpłodne. Zauważyłem to samo u pewnych liliowatych, które zresztą rosły bujnie.

Sam także stwierdziłem, że nadmierne nawożenie powoduje u niektórych roślin całkowitą bezpłodność. Wynikająca stąd skłonność do bezpłodności występuje u roślin w obrębie pewnych rodzin; tak więc według Gärtnera³ nigdy nie zaszkodzi dać za dużo nawozu większości *Gramineae*, roślinom z rodziny *Cruciferae* i *Leguminosae*, natomiast sukulenty i rośliny cebulkowe źle reagują na nadmiar nawozu. Zbytnią jałowość gleby mniej wpływa na płodność, lecz karłowata koniczyna *Trifolium minus* i *T. repens*, rosnąca na często koszonych i nigdy nie nawożonych trawnikach, wcale nie wydawała nasion. Kölreuter zauważył, że w wypadku *Mirabilis*⁴ duży wpływ na płodność ma temperatura gleby oraz pora, w jakiej podlewamy rośliny. Pan Scott zauważył w Ogrodzie Botanicznym w Edynburgu, że *Oncidium divaricatum* nie wydawało nasion, dopóki rośło w koszu, gdzie zresztą rozwijało się ładnie, natomiast okazało się płodne po przesadzeniu do doniczki z nieco wilgotniejszą ziemią. *Pelargonium fulgidum* przez wiele lat po sprowadzeniu produkowało dużo nasion, potem stało się bezpłodne, a teraz, gdy się je trzyma przez zimę w cieplarni, odzyskuje płodność⁵. Jedne odmiany pelargonii są bezpłodne, inne natomiast płodne, lecz nie umiemy podać

¹ „Swedish Acts”, t. I, 1739, s. 3. Pallas czyni tę samą uwagę w swoich „Travels” (przekł. ang.), t. I, s. 292.

² A. Kerner, „Die Cultur der Alpenpflanzen”, 1864, s. 139; Watson, „Cybele Britannica”, t. I, s. 131; Pan D. Cameron pisał także o uprawie roślin alpejskich w „Gard. Chron.”, 1848, s. 253, 268, wymieniając te, które wydają nasiona.

³ „Beiträge zur Kenntniss der Befruchtung”, 1844, s. 333.

⁴ „Nova Acta Petrop.”, 1793, s. 391.

⁵ „Cottage Gard.”, 1856, s. 44, 109.

przyczyny tego zjawiska. Niekiedy produkcja nasion uzależniona jest od drobnych zmian w położeniu miejsca uprawy rośliny, a więc np. od tego, czy rośnie ona na wzgórku czy u jego podnóża. Wydaje się, że temperatura wywiera dużo większy wpływ na płodność roślin niż na płodność zwierząt. Mimo to zadziwiające jest, jak wielkie zmiany mogą znieść niektóre rośliny, przy czym zmiany te nie wpływają na ich płodność. Na przykład *Zephyranthes candida*, pochodząca z umiarkowanie ciepłych okolic nad brzegami La Plata, rozsiewa się sama w gorących i suchych okolicach Limy, a w hrabstwie Yorkshire wytrzymuje najsilniejsze mrozy. Widziałem tam nasiona zebrane z owoców, które śnieg pokrywał przez całe trzy tygodnie¹. Podobnie *Berberis wallichii*, pochodzący z gorących górskich obszarów Khasia w Indiach, dobrze znosi nawet najostrejsze mrozy, a owoce jego dojrzewają w ciągu naszego chłodnego lata. Mimo to uważam, że bezpłodność wielu obcych roślin należy przypisywać zmianom klimatu. Na przykład bzy perski i chiński (*Syringa persica* i *S. chinensis*) wprawdzie rosną u nas dobrze, nigdy jednak nie wydają nasion, natomiast bez pospolity (*S. vulgaris*) wytwarza średnią ilość nasion, ale w niektórych okolicach Niemiec torebki jego nigdy nie zawierają nasion². Można by przytoczyć jeszcze kilka przykładów, podanych w poprzednim rozdziale, a dotyczących roślin niezdolnych do samozapłodnienia, co prawdopodobnie jest wywołane warunkami, jakie na nie działają.

Podatność na osłabienie płodności u roślin w następstwie nieznacznych zmian warunków jest tym bardziej znamienna, że gdy proces wytwarzania pyłku jest już rozpoczęty, niełatwo ulega zakłóceniu. Można wówczas roślinę przesadzić, można odciąć gałązkę z pączkami kwiatowymi i umieścić w wodzie — pyłek i tak dojrzeje. Po dojrzeniu daje się utrzymywać w dobrym stanie całe tygodnie, a nawet miesiące³. Organy żeńskie są bardziej wrażliwe. Gärtner stwierdził⁴, że rośliny dwuliścienne rzadko można zapłodnić, nawet gdy się je przesadza tak ostrożnie, że nie przywiedną ani na chwilę. Zdarza się to również z roślinami doniczkowymi, gdy korzenie wysuną się przez otworek w dnie. W niewielu jednak wypadkach, np. u naparstnicy, przesadzanie nie szkodzi płodności; według świadectwa Mawza, nasiona *Brassica rapa* dojrzały, mimo iż rośliny zostały wyrwane z korzeniami i umieszczone w wodzie. Również pędy kwiatowe niektórych roślin jednoliściennych, odcięte i włożone do wody, wydają nasiona. Przypuszczam jednak, że w tych wypadkach kwiaty były już zapłodnione, bo, według Herberta⁵, szafran po akcie zapłodnienia może być przesadzany lub zraniony, a mimo to wykształci nasiona w sposób doskonały, ale jeżeli przesadzi się go przed zapłodnieniem, zapylenie okazuje się bezskuteczne.

Rośliny uprawiane od długiego czasu wytrzymują zwykle bez szkody dla swej płodności różne i duże zmiany, lecz w większości wypadków nie znoszą jednak tak wielkich zmian klimatu, jakie wytrzymują nasze zwierzęta domowe. Rzecz przy tym ciekawa, że zmiany oddziałują w podobnych okolicznościach na wiele roślin w takim

¹ Dr Herbert, „Amaryllidaceae”, s. 176.

² Gärtner, „Beiträge zur Kenntniss” itd., s. 560, 564.

³ „Gard. Chron.”, 1844, s. 215; 1850, s. 470. Faivre podsumowuje dobrze to zagadnienie w swoim „La Variabilité des Espèces”, 1868, s. 155.

⁴ „Beiträge zur Kenntniss” itd., s. 252, 333.

⁵ „Journal of Hort. Soc.”, t. II. 1847, s. 83.

stopniu, iż modyfikacji ulegają stosunek ilościowy i natura ich składników chemicznych, a mimo to płodność ich nie ponosi uszczerbku. Według informacji dra Falconera istnieje wielka różnica w jakości włókien konopi, w ilości oleju w nasionach lnu, w ilościowym stosunku narkotyny do morfiny w maku lub glutenu do skrobi w pszenicy, w zależności od tego czy rośliny te uprawia się w dolinach, czy w górach Indii, ale płodność ich jest zawsze jednakowo doskonała.

KONTABESCENCJA

Terminem tym określił Gärtner szczególny stan pylników u pewnych roślin, u których kurczą się one albo brunatnieją, twardnieją i nie zawierają dobrego pyłku. W tym stanie zupełnie przypominają one pylniki najbardziej bezpłodnych mieszańców. Gärtner omawiając tę sprawę¹ wykazał, że dotyczy to roślin wielu rzędów, ale że najbardziej cierpią pod tym względem *Caryophyllaceae* i *Liliaceae*, do czego można by, sądzę, dodać rząd *Ericaceae* *. Kontabescencja różni się tu i tam stopniem, ale na tej samej roślinie wszystkie kwiaty są zwykle nią dotknięte mniej więcej w równym stopniu. Pylniki chorują w bardzo wczesnym okresie rozwoju pączka kwiatowego i stan ten utrzymuje się (z jednym znanym wyjątkiem) przez całe życie rośliny. Schorzenia tego nie można wyleczyć żadną zmianą pielęgnowania; jest ono przekazywane potomstwu przy rozmnażaniu za pomocą odkładów, sadzonek itp. oraz, zdaje się, także przy rozmnażaniu z nasion. U roślin dotkniętych tą chorobą organy żeńskie rzadko tylko bywają naruszone, lecz czasem rozwijają się przedwcześnie. Nie znamy na pewno właściwej przyczyny występowania tego schorzenia; bywa ona różna w różnych wypadkach. Dopóki nie przeczytałem rozprawy Gärtnera, przypisywałem to nienaturalnej uprawie roślin, podobnie jak to zdaje się czynił Herbert, ale wydaje się, że z poglądem takim nie można pogodzić nieustępowania stanu chorobowego w zmienionych warunkach oraz faktu, że organy żeńskie nie wykazują zaburzeń. Na pierwszy rzut oka przeczy temu również fakt, że kontabescencji ulegają także miejscowe rośliny rosnące w naszych ogrodach. Kölreuter jednak uważa, że jest to skutek ich przesadzania. Wiegmann spotkał się z porażonymi w ten sposób okazami goździka i dziewanny, rosnącymi na suchej i jałowej wydmy. Fakt, że rośliny obcego pochodzenia są wybitnie podatne na omawiane schorzenia, wskazywałby również, że przyczyną tego zjawiska może być w pewnej mierze uprawa w nienaturalnych warunkach. W niektórych wypadkach, jak z lepnicą, najsluszniejszy wydaje się pogląd Gärtnera, że schorzenie wywołane jest wrodzoną skłonnością gatunku do rozdzielnopłciowości. Mógłbym dodać jeszcze inną przyczynę, a mianowicie nieprawowite połączenia roślin różnosłupkowych, widziałem bowiem w stanie kontabescencji niektóre lub wszystkie pylniki u siewek trzech gatunków pierwiosnki i *Lythrum salicaria*, wyhodowanych z roślin zapłodnionych nieprawowicie pyłkiem tej samej formy. Może być jeszcze dodatkowa przyczyna, a mianowicie

¹ „Beiträge zur Kenntniss” itd., s. 117 i nast.; Kölreuter, „Zweite Fortsetzung”, s. 10, 121; „Dritte Fortsetzung”, s. 57; Herbert, „Amaryllidaceae”, s. 355; Wiegmann, „Ueber die Bastarderzeugung”, s. 27.

* Zarówno *Caryophyllaceae*, *Liliaceae*, jak i *Ericaceae* są to nazwy rodzin, a nie rzędów. (Red.)

samozapłodnienie, ponieważ w stanie kontabescencji znalazły się pylniki wielu goździków i lobelii, wyprowadzonych z samozapłodnionych nasion. Przykład ten nie jest jednak całkiem przekonywający, bo rośliny obu rodzajów skłonne są do tego schorzenia wskutek jeszcze innych przyczyn.

Zdarzają się podobne wypadki odwrotne, a mianowicie istnieją rośliny, których organy żeńskie dotknięte są bezpłodnością, natomiast organy męskie są doskonałe. Odnosi się to, według Gärtnera¹, do *Dianthus japonicus*, męczennicy i tytoniu.

POTWORNOCI PRZYCZYNĄ BEZPŁODNOŚCI

Wielkie zboczenia w budowie, nawet wówczas gdy same organy rozrodcze nie są poważnie uszkodzone, powodują niekiedy bezpłodność roślin, ale są inne wypadki, kiedy potworności osiągają najwyższy stopień, a mimo to rośliny zachowują pełną płodność. Gallesio, uczonej, który z pewnością miał wielkie doświadczenie², często przypisuje bezpłodność potwornościom, jednak w niektórych przytoczonych przez niego przykładach można podejrzewać, że anormalny wzrost był tam skutkiem, a nie przyczyną bezpłodności. W każdym razie dziwaczna jabłoń St. Valéry wydaje wprawdzie owoce, ale rzadko wytwarza nasiona. Opisane przedtem przedziwne anormalne kwiaty *Begonia frigida* okazują się również bezpłodne, mimo że wyglądają na zdolne do owocowania³. Mówią także, że niektóre gatunki pierwiosnki o żywo ubarwionym kielichu są często bezpłodne⁴, chociaż sam stwierdziłem, że tak nie jest. Z drugiej strony Verlot podaje kilka przykładów kwiatów przerastających (proliferujących), które można rozmnażać z nasion. Tak było właśnie z makiem, który stał się jednopłatkowy przez połączenie się płatków korony⁵. Inny niezwykle mak, z licznymi małymi dodatkowymi torebkami zamiast pręcików, rozmnażał się także za pomocą nasion. To samo występowało u jednej rośliny *Saxifraga geum*, u której pomiędzy pręcikami i normalnymi owocolistkami rozwinął się rząd przybyszowych owocolistków z zalążkami na krawędziach⁶. Wreszcie w grupie kwiatów pelorycznych, niezwykle odbiegających od naturalnej budowy, *Linaria vulgaris* jest, zdaje się, zwykle mniej lub bardziej bezpłodna, opisane zaś przedtem *Antirrhinum majus*, sztucznie zapłodnione jego własnym pyłkiem, jest całkowicie płodne, pozostawione natomiast własnemu losowi — nie wydaje nasion, gdyż pszczoły nie potrafią przedostać się do wąskich rurkowatych kwiatów. Według Godrona⁷ bezpłodne są również peloryczne kwiaty *Corydalis solida*, *Gloxinia* zaś wydaje, jak wiadomo, dużo nasion. U naszych szklarniowych pelargonii środkowy kwiat baldachu

¹ „Bastarderzeugung”, s. 356.

² „Teoria della Riproduzione”, 1816, s. 84; „Traité du Citrus”, 1811, s. 67.

³ Pan C. W. Crocker w „Gard. Chron”, 1861, s. 1092.

⁴ Verlot, „Des Variétés”, 1865, s. 80.

⁵ Verlot, ibidem, s. 88.

⁶ Prof. Allman, Brit. Assoc., wzmianka w „Phytologist”, t. II, s. 483. Prof. Harvey powołując się na autorytet p. Andrews, który odkrył tę roślinę, pisze mi, że potwornosc ta może być przekazywana za pośrednictwem nasion. Co do maku — patrz prof. Goeppert według wzmianki w „Journal of Horticulture” z 1 lipca 1863, s. 171.

⁷ „Comptes Rendus”, 19 grudnia 1864, s. 1039.

jest często peloryczny. Otóż p. Masters pisze mi, że przez kilka lat próbował daremnie otrzymać z takich kwiatów nasiona, a ja także robiłem wiele bezowocnych prób i tylko czasem udawało mi się zapłodnić kwiat anormalny pyłkiem wziętym z normalnego okazu innej odmiany. Wiele natomiast razy skutecznie zapładniałem normalne kwiaty pyłkiem kwiatów pelorycznych. Tylko raz udało mi się wyhodować roślinę z kwiatu pelorycznego zapłodnionego pyłkiem również pelorycznego okazu innej odmiany. Dodam, że roślina ta jednak nie miała w swej budowie nic szczególnego. Widać stąd, że nie można w omawianej sprawie przyjąć żadnej ogólnej reguły; można tylko stwierdzić, że niewątpliwie każde wielkie odchylenie od normalnej budowy, nawet wtedy gdy same organy rozrodcze nie są poważnie naruszone, prowadzi często do bezpłodności.

KWIATY PEŁNE

Gdy pręciki przekształcają się w płatki korony, wówczas roślina staje się bezpłodna ze strony męskiej, kiedy zaś zmieniają się w ten sposób i pręciki, i słupki, wtedy roślina jest całkowicie bezpłodna. Pełnymi stają się najczęściej kwiaty promieniste, mające liczne pręciki i słupki, co pochodzi prawdopodobnie stąd, że najbardziej podatne na zmienność są właśnie te organy, które występują w większej liczbie. Niekiedy pełnymi stają się również kwiaty mające mało pręcików oraz inne, o budowie grzbiecistej, jak to widzimy u pełnego kolcolistu i lwiej paszczy. U roślin z rodziny złożonych powstają tzw. kwiaty pełne wskutek anormalnego rozwoju w kwiatostanie korony kwiatków środkowych. Pełność pozostaje czasem w związku z proliferacją¹, czyli trwającym ciągle wzrostem osi kwiatu. Jest to właściwość w silnym stopniu dziedziczna. Jak zauważył Lindley², nikt nie wyhodował pełnych kwiatów dbając o pełnię zdrowia rośliny, gdyż wytwarzaniu ich sprzyjają właśnie nienaturalne warunki życia. Mamy pewne powody, aby przypuszczać, że nasiona przechowywane latami oraz te, które prawdopodobnie nie zostały doskonale zapłodnione, wydają kwiaty pełne częściej niż nasiona świeże i zapłodnione w sposób doskonały³. Wydaje się, że najpospolitszą przyczyną pobudzającą w tym kierunku jest długotrwała uprawa na żyznej glebie. Pełny narcyz i pełny *Anthemis nobilis*, przesadzone do bardzo jałowej gleby, straciły tę właściwość⁴. Sam widziałem, jak całkowicie pełna biała pierwiosnka, podzielona i przesadzona w okresie, gdy roślina była w pełni kwitnienia, stała się trwale niepełna. Według prof. Morrena pełność kwiatów i plamistość liści są zjawiskami przeciwnymi, ale podano ostatnio tyle wyjątków od tej reguły⁵, że jakkolwiek pozostaje ona regułą, nie można jej uważać za nieodmienną. Zdaje się, że plamistość ta bywa przeważnie wynikiem słabego, atroficznego stanu rośliny i duża stosunkowo liczba siewek wyprowadzonych z pary

¹ „Gard. Chron.”, 1866, s. 681.

² „Theory of Horticulture”, s. 333.

³ Pan Fairweather w „Transact. Hort. Soc.”, t. III, s. 406; Bosse wymieniony przez Bronna w „Geschichte der Natur”, t. II, s. 77. O skutkach usuwania pylników patrz p. Leitner w „North American Journ. of Science” Sillimana, t. XXIII, s. 47; Verlot, „Des Variétés”, 1865, s. 84.

⁴ Lindley, „Theory of Horticulture”, s. 333.

⁵ „Gard. Chron.”, 1865, s. 626; 1866, s. 290, 730; Verlot, „Des Variétés”, s. 75.

pstrolistnych rodziców ginie zwykle we wczesnym okresie wzrostu. Można by stąd wnioskować, że pełność jest zjawiskiem przeciwnym, wynikającym prawdopodobnie z nadmiernej bujności (plethoric). Zdaje się jednak, że niekiedy, choć rzadko, jałowa gleba wywołuje występowanie pełnych kwiatów. Opisałem dawniej¹ niektóre doskonałe pełne, podobne do pączków kwiaty, które wytworzyły się w dużych ilościach na skarłowaciałych dzikich roślinach *Gentiana amarella*, rosnących na nędznym wapiennym gruncie. Wskazałem także na wyraźną skłonność do wytwarzania pełnych kwiatów u jaskra, kasztanowca i kłokoczki (*Ranunculus repens*, *Aesculus pavia* i *Staphylea*), wegetujących w bardzo niekorzystnych warunkach. Prof. Lehmann² znalazł ponadto kilka dzikich roślin z pełnymi kwiatami w pobliżu gorącego źródła. Jeżeli chodzi o przyczynę pełności pojawiającej się, jak to widzieliśmy, w bardzo rozmaitych warunkach, to najbardziej prawdopodobny wydaje mi się następujący pogląd. Otóż nienaturalne warunki wywołują najpierw skłonność do bezpłodności, a potem, zgodnie z prawem kompensacji, organy rozmnażania nie wykonując właściwych sobie funkcji rozwijają się w płatki korony lub też tworzą jeszcze płatki dodatkowe. Pogląd ten poparł ostatnio p. Laxton³, wysuwając przykład niektórych pospolitych odmian grochu, które po długotrwałych ulewnych deszczach zakwitły po raz drugi, tworząc pełne kwiaty.

OWOCE BEZNASIENNE

Wśród naszych najcenniejszych owoców, chociaż w sensie homologicznym powstają one z bardzo różnych organów, spotykamy wiele owoców całkowicie lub częściowo beznasiennych. Widzimy to wszyscy u naszych najlepszych gruszek, winogron, fig, ananasów, bananów, owoców drzewa chlebowego, granatów, azaroli, daktyli i niektórych owoców z grupy pomarańcz. Natomiast późniejsze odmiany tych owoców mają nasiona albo zawsze, albo przynajmniej czasami⁴. Większość ludzi zajmujących się ogrodnictwem za przyczynę tych zjawisk uważa znaczną wielkość i anormalny rozwój owoców, a bezpłodność — za skutek. Ale, jak się zaraz przekonamy, bardziej prawdopodobny jest pogląd przeciwny.

¹ „Gard. Chron.”, 1843, s. 628. W artykule tym wysunąłem poniższą hipotezę pełności kwiatów. Ten pogląd uznany jest przez Carrière’a, „Production et Fix. des Variétés”, 1885, s. 67.

² Wymieniony przez Gärtnera w „Bastarderzeugung”, s. 567.

³ „Gard. Chron.”, 1866, s. 901.

⁴ Lindley, „Theory of Horticulture”, s. 175—179; Godron, „De l’Espèce”, t. II, s. 106; Pickering, „Races of Man”; Gallezio, „Theoria della Riproduzione”, 1816, s. 101—110. Meyen w „Reise um Erde”, część II, s. 214, podaje, że w Manilli owoce jednej odmiany banana zawierają dużo nasion, a i Chamisso („Bot. Misc.” Hookera, t. I, s. 310) opisuje odmianę drzewa chlebowego z Wysp Mariańskich, wydającego małe owoce, zawierające częstokroć doskonałe nasiona. Burnes w swych „Travels in Bokhara” podaje jako ciekawą osobliwość, że drzewo granatu wytwarza w Mazenderan owoce z nasionami.

BEZPŁODNOŚĆ JAKO SKUTEK NADMIERNEGO ROZWOJU ORGANÓW WZROSTU, CZYLI ORGANÓW WEGETATYWNYCH

Rośliny, które z jakiegóż przyczyny rosną nazbyt bujnie, a więc wydają w nadmiernej ilości liście, pędy, rozłogi, odrosty, cebulki, bulwy itp., czasami nie kwitną w ogóle, a jeżeli kwitną, to nie dają nasion. Ażeby rośliny europejskie doprowadzić do wytwarzania nasion w gorącym klimacie Indii, trzeba koniecznie zahamować ich wzrost; gdy więc wyrosną do jednej trzeciej zwykłej wielkości, wyjmuje się je z ziemi, odcina czy kalczy końce korzeni oraz odcina lub łamie pędy¹. Podobnie rzecz się ma z mieszaniami. Prof. Lecoq² miał trzy rośliny dziwaczka, które rosły bujnie i kwitły, ale były całkowicie bezpłodne i, dopiero gdy uderzeniami laski poobcinał im większą część pędów, pozostałe, nieliczne, wydały szybko dobre wykształcone nasiona. To samo dotyczy trzciny cukrowej. Rozrasta się ona mocno, wytwarzając liczne soczyste łodygi, ale według różnych obserwatorów w Indiach zachodnich, na Maladze, w Indiach, Indochinach i na Archipelagu Malajskim nigdy nie wydaje nasion³. Skłonne do bezpłodności są poza tym rośliny, które wytwarzają dużo bulw, co dotyczy w pewnej mierze naszego pospolitego ziemniaka; można tu dodać informację p. Fortune, że — o ile wiadomo — tzw. słodki ziemniak (*Convolvulus batatas*)^{*} w Chinach nigdy nie wytwarza nasion. Dr Royle pisze⁴, że w Indiach *Agave vivipara*, która rośnie w ziemi żyznej, wytwarza zawsze cebulki, ale nigdy nie wytwarza nasion, natomiast w gruncie jałowym i w suchym klimacie roślina ta zachowuje się wprost przeciwnie. Według p. Fortune, w kątach liści *Dioscorea sativa*, rosnącej w Chinach, rozwija się niezwykle ilość maleńkich cebulek przybyszowych, w związku z czym roślina ta również nie wydaje nasion. Należy wątpić, czy w tych wypadkach, a także w odniesieniu do pełnych kwiatów i beznasiennych owoców, pierwotną przyczyną nadmiernego rozwoju organów wegetatywnych jest bezpłodność wywołana zmianą warunków życia. Można by jednak przytoczyć pewne przykłady na poparcie takiego poglądu. Bardziej prawdopodobny wydaje się może pogląd, że rośliny, które rozmnażają się obficie w jeden sposób, mianowicie wegetatywnie, nie posiadają dość siły żywotnej czy dość uorganizowanej substancji, aby rozmnażać się płciowo.

Niektórzy wybitni botanicy i doświadczeni praktycy uważają, że długotrwałe rozmnażanie za pomocą sadzonek, odkładów, cebulek, bulw itp. — niezależnie od nadmiernego rozwoju tych części — sprawia, iż wiele roślin nie kwitnie w ogóle, a inne nie wydają kwiatów płodnych, co wygląda tak, jak gdyby rośliny te zatraciły zdolność płciowego rozmnażania się⁵. Nie ulega wątpliwości, że wiele roślin rozmnażanych w ten

¹ Ingledew, w „Transact. of Agricultural and Hort. Soc. of India”, t. II.

² „De la Fécondation”, 1862, s. 308.

³ „Bot. Misc.” Hookera, t. I, s. 99; Galesio, „Teoria della Riproduzione”, s. 110. Dr J. de Cordemoy, w „Transact. of the R. Soc. of Mauritius” (nowa seria), t. VI, 1873, s. 60—67, podaje wiele wypadków dotyczących roślin, które nigdy nie produkują nasion, a należą do kilku gatunków krajowych z Mauritius.

^{*} Według obecnie obowiązującej nomenklatury *Ipomoea batatas* — batat, zwany też słodkim ziemniakiem. (Red.)

⁴ „Transact. Linn. Soc.”, t. XVII, s. 563.

⁵ Godron, „De l'Espèce”, t. II, s. 106; Herbert o krokusie w „Journal of Hort.

sposób jest rzeczywiście bezpłodnych, jednak z braku wystarczających dowodów bałbym się twierdzić, że istotną przyczyną ich bezpłodności jest właśnie długotrwałość takiej formy rozmnażania.

O tym, że rośliny dadzą się przez długi czas rozmnażać wegetatywnie z pominięciem rozmnażania płciowego, można wnioskować śmiało, ponieważ zdarza się to u wielu roślin, które musiały się długo utrzymywać w stanie natury. Miałem już przedtem sposobność poruszyć tę sprawę, teraz podam tu kilka przykładów. Wiele roślin wysokogórskich żyje na takiej wysokości, gdzie już nie mogą wydawać nasion¹. Pewne gatunki wiechliny i kostrzewy rosnące na pastwiskach górskich rozmnażają się, jak słyszę od p. Benthama, prawie wyłącznie za pomocą cebulek. Kalm podaje ciekawszy przykład² rozmaitych drzew amerykańskich, które rosną tak obficie na bagnach i w gęstych lasach, że widocznie są dobrze przystosowane do swego miejsca bytowania, a prawie nigdy nie wydają nasion. Te same drzewa wydają je obficie, kiedy rosną przypadkowo poza bagnem lub na skraju lasu. Pospolity bluszcz spotykamy na północy Szwecji i Rosji, ale kwitnie on i owocuje tylko w południowych prowincjach. *Acorus calamus* krzewi się na wielkich połaciach naszego globu, ale tak rzadko wykształca dobrze owoce, że widziało je tylko paru botaników; według Caspary'ego wszystkie ziarna jego pyłku są bezwartościowe³. *Hypericum calycinum*, rozmnażający się tak obficie w naszych zagajnikach za pomocą kłączy i zaaklimatyzowany w Irlandii, kwitnie obficie, ale nie tworzy nasion. Nie wydał ich także, gdy zapłodniłem go w moim ogrodzie pyłkiem pochodzącym z daleko rosnących okazów. *Lysimachia nummularia*, o długich podziemnych pędach, tak rzadko wytwarza torebki nasienne, że prof. Decaisne⁴, który specjalnie zajmował się tą rośliną, nigdy nie widział jej owoców. *Carex rigida* często nie wykształca dobrze nasion w Szkocji, Laponii, Grenlandii, Niemczech i w New Hampshire w Stanach Zjednoczonych⁵. Barwinek (*Vinca minor*), który rozmnaża się silnie przez pędy podziemne, w Anglii podobno nigdy nie wydaje owoców⁶, zapłodnienie tej rośliny wymaga współdziałania odpowiednich owadów, których może gdzieś nie być w ogóle albo też mogą być bardzo nieliczne. *Jussioea grandiflora* zaaklimatyzowała się na południu Francji i rozmnożyła przez kłącza tak obficie, że przeszkadza żegludze rzecznej, lecz nigdy nie wydaje płodnych nasion⁷. Chrzan (*Cochlearia armoracia*) pleni się uparcie i zaaklimatyzował się w rozmaitych częściach Europy, ale jego kwiaty rzadko

Soc.", t. I, 1846, s. 254. Dr Wight na podstawie swych spostrzeżeń w Indiach przyłącza się do tego zdania, „Madras Journal of Lit. and Science”, t. IV, 1836, s. 61.

¹ Wahlenberg wymienia osiem gatunków w tym stanie w górach lapońskich, patrz dodatek do „Tour in Lapland” Linneusza, w przekładzie sir J. E. Smitha, t. II, s. 274—280.

² „Travels in North America”, przekł. ang., t. III, s. 175.

³ O bluszczu i tataraku patrz dr Bromfield w „Phytologist”, t. III, s. 376. Patrz także prace Lindleya i Vauchera o tataraku oraz Caspary'ego, jak niżej.

⁴ „Annal. des Sc. Nat.”, seria 3; Zoologia, t. IV, s. 280. Prof. Decaisne wymienia analogiczne wypadki dotyczące mchu i porostów w okolicach Paryża.

⁵ Pan Tuckermann w „American Journal of Science” Sillimana, t. XLV, s. 1.

⁶ Sir J. E. Smith, „English Flora”, t. I, s. 339.

⁷ G. Planchon, „Flora de Montpellier”, 1864, s. 20.

wytwarzają owoce. Prof. Caspary pisze mi, że obserwował tę roślinę od roku 1851, lecz nigdy nie widział jej owocu; pyłek tych roślin był nieplodny w 65 procentach. Pospolity *Ranunculus ficaria* rzadko, a według niektórych — nigdy nie wytwarza nasion w Anglii, Francji czy w Szwajcarii, ale w roku 1863 doszukałem się nasion u kilku okazów rosnących koło mego domu¹. Można by jeszcze przytoczyć inne analogiczne do poprzednich przykłady. Na przykład pewne gatunki mchu i porostów nigdy nie zarodnikowały we Francji.

Niektóre z tych krajowych i zaaklimatyzowanych roślin stały się bezpłodne prawdopodobnie wskutek nadmiernego rozmnażania wegetatywnego, co pociągnęło za sobą niezdolność do wytwarzania i odżywiania nasion. Bepłodność jednak innych zależy — co jest bardziej prawdopodobne — od szczególnych warunków życia, podobnie jak to się dzieje z bluszczem w północnej Europie oraz z drzewami na bagnach w Stanach Zjednoczonych, a jednak rośliny te muszą być pod niektórymi względami szczególnie dobrze przystosowane do zajmowanych przez siebie stanowisk, skoro mogły je utrzymać pomimo naporu mnóstwa konkurentów.

Na zakończenie należy powiedzieć, że wysoki stopień bezpłodności, która często towarzyszy pełni kwiatów i nadmiernemu rozwojowi owoców, rzadko występuje nagle. Najpierw przejawiają się zaczątki skłonności, a nieustanny dobór dokonuje reszty. Wydaje się, że najbardziej prawdopodobny pogląd, który kojarzy wszystkie przytoczone wyżej fakty i naświetla je z punktu widzenia interesującego nas teraz problemu, jest ten, że zmienione i nienaturalne warunki życia wywołują najpierw skłonność do bezpłodności, w następstwie czego organy rozrodcze tracą zdolność do spełniania w pełni właściwych im funkcji i zapas uorganizowanej substancji niepotrzebny już do rozwoju nasion dopływa bądź to do tych organów i zamienia je w listki, bądź to do owoców, pędów, bulw itp., zwiększając ich rozmiary i soczystość. Prawdopodobnie jednak niezależnie od poczynającej się bezpłodności może istnieć antagonizm pomiędzy obydwoma formami rozmnażania, nasienną a wegetatywną, wtedy gdy jedna z nich osiąga najwyższy stopień nasilenia. O tym, że poczynająca się bezpłodność odgrywa ważną rolę, jeśli chodzi o powstawanie kwiatów pełnych oraz innych wymienionych przed chwilą zjawisk, sędzę na podstawie następujących faktów. Gdy rośliny tracą płodność z całkiem innej przyczyny, a mia-

¹ O niewytwarzaniu przez tę roślinę nasion w Anglii patrz p. Crocker w „Gardener's Weekly Magazine”, 1852, s. 70; Vaucher, „Hist. Phys. Plantes d'Europe”, t. I, s. 33; Lecoq, „Géograph. Bot. de l'Europe”, t. IV, s. 466; dr D. Clos w „Annal. des Sc. Nat.”, seria 3, Bot., t. XVII, 1852, s. 129. Ten ostatni autor wymienia jeszcze inne analogiczne wypadki. Bardziej szczegółowo o tych roślinach i innych zbliżonych wypadkach patrz prof. Caspary, „Die Nuphar”, „Abhand. Naturw. Gesellsch. zu Halle”, t. XI, 1870, s. 40, 78.

nowicie w wyniku krzyżowania, wówczas, jak twierdzi Gärtner¹, również u mieszańców występuje silna skłonność do pełności kwiatów, która potem się dziedziczy. Wiadomo również, że u mieszańców organy męskie stają się wcześniej bezpłodne niż organy żeńskie, a u kwiatów pełnych pręciki najpierw przekształcają się w listki. To ostatnie zjawisko występuje wyraźnie u męskich kwiatów roślin rozdzielнопłciowych, które, według Gallesia², najpierw stają się pełne. Gärtner³ podkreśla przy tym często, że kwiaty nawet całkowicie bezpłodnych mieszańców, nie wydających w ogóle nasion, tworzą zwykle doskonale wykształcone owoce, które niejednokrotnie zaobserwował Naudin u dyniowatych; a zatem zrozumiałe jest wytwarzanie owoców przez rośliny, które z jakiegokolwiek przyczyny stały się bezpłodne. Także Kölreuter wyraził niepomierne zdziwienie na widok wielkości i rodzaju bulw u niektórych mieszańców, a wszyscy eksperymenciatorzy⁴ podkreślali przy tym silną skłonność mieszańców do rozmnażania się przez korzenie i odrosty. Widzimy więc, że mieszańce, będąc z natury już mniej lub bardziej bezpłodne, wykazują skłonność do wytwarzania pełnych kwiatów, że części zawierające nasiona, tj. owoce, są u nich doskonale wykształcone, i to nawet wtedy, gdy nie zawierają nasion, że wytwarzają czasem olbrzymiej wielkości korzenie, że wreszcie prawie zawsze wykazują tendencję do obfitego rozmnażania się za pomocą pędów lub innych części wegetatywnych. Wobec tego wszystkiego, a także na podstawie znajomości wielu faktów podanych na początku tego rozdziału, wykazujących, że prawie wszystkie istoty żywe w nienaturalnych warunkach stają się mniej lub bardziej bezpłodne, najbardziej prawdopodobne wydaje mi się przypuszczenie, że u roślin uprawnych bezpłodność stanowi przyczynę pobudzającą, pełność zaś kwiatów, bujność beznasiennych owoców, a w niektórych wypadkach silny rozrost organów wegetatywnych itp. są skutkami pośrednimi, które przeważnie zostały bardzo wzmocnione nieustannym doborem dokonywanym przez człowieka.

¹ „Bastarderzeugung”, s. 565. Kölreuter („Dritte Fortsetzung”, s. 73, 87, 119) wykazuje również, że kiedy skrzyżuje się dwa gatunki — jeden o kwiatach pełnych, a drugi — zwykłych, mieszańce mają skłonność do niezwykłej pełności.

² „Teoria della Riproduzione Veg.”, 1816, s. 73.

³ „Bastarderzeugung”, s. 573.

⁴ Ibidem, s. 527.

Rozdział XIX

STRESZCZENIE CZTERECH OSTATNICH ROZDZIAŁÓW ORAZ UWAGI O MIESZAŃCACH

O skutkach krzyżowania — Wpływ udomowienia na płodność — Chów w bliskim pokrewieństwie — Dodatni i ujemny wpływ zmienionych warunków życia — Krzyżowane odmiany nie zawsze są płodne — Różnica w płodności między krzyżowanymi gatunkami a krzyżowanymi odmianami — Wnioski dotyczące krzyżowania — Nieprawowite potomstwo roślin różnosłupkowych wyjaśnia zagadnienie mieszańców — Bezpłodność krzyżowanych gatunków jest wywołana różnicami związanymi tylko z układem rozrodczym i dobór naturalny jej nie potęguje — Przyczyny, dla których odmiany domowe nie są bezpłodne po skrzyżowaniu obustronnym — Zbyt silnie podkreślane różnice w płodności pomiędzy krzyżowanymi gatunkami a krzyżowanymi odmianami — Zakończenie.

Wykazałem w rozdziale XV, że jeżeli pozwala się osobnikom tej samej odmiany, a nawet osobnikom różnych odmian swobodnie krzyżować, to ostatecznie osiąga się jednolitość cech. Niektóre jednak cechy nie są zdolne do zespalania się, ale są to cechy nieważne, bo prawie zawsze mają charakter na pół potworny i powstają nagle. Ażeby więc nasze udomowione rasy zachować w czystości typu albo też uszlachetniać stosując dobór metodyczny, musimy oczywiście trzymać je osobno. Mimo to, jak się przekonamy w jednym z następnych rozdziałów, mnóstwo osobników może być stopniowo modyfikowanych przez dobór nieświadomy, nawet gdy nie będą rozdzielone na osobne grupy. Rasy domowe bywają często umyślnie przekształcane za pomocą jednego lub dwu krzyżowań z jakąś rasą pokrewną, a niekiedy nawet przez wielokrotne krzyżowania z całkiem odmiennymi rasami; jednak wobec niezwyklej zmienności krzyżowanego potomstwa, wynikającej z prawa atawizmu, prawie zawsze okazuje się bezwarunkowa konieczna długotrwała staranna selekcja. W niewielu tylko wypadkach mieszańce zachowywały jednolity charakter już od chwili swego powstania.

Jeżeli dwu odmianom pozwolimy krzyżować się swobodnie, a jedna

jest liczniejsza od drugiej, to pierwsza pochłonie ostatecznie drugą. Jeżeli liczebność obu odmian jest mniej więcej jednakowa, musi prawdopodobnie upłynąć długi okres czasu, zanim nastąpi całkowite ujednolicenie cech. Ostateczny charakter osobników zależy w dużej mierze od przewagi w dziedzinie i od warunków życia, które zwykle sprzyjają jednej odmianie bardziej niż drugiej, a więc wystąpiłby tu pewien rodzaj doboru naturalnego. Odgrywałby tu w pewnym stopniu rolę także dobór niemethodyczny, chyba żeby człowiek wybijał bez najmniejszej różnicy całe krzyżowane potomstwo. Z tych wszystkich względów możemy wnosić, że kiedy dwa lub więcej blisko spokrewnionych z sobą gatunków dostało się po raz pierwszy w posiadanie tego samego plemienia ludzi, to krzyżowanie ich nie musiało wpływać na przyszły charakter potomstwa w tak wysokim stopniu, jak się to zwykle przypuszcza, jakkolwiek prawdopodobnie w niektórych wypadkach miało ono znaczny wpływ.

Udomowienie zwiększa zasadniczo płodność zwierząt i roślin. Usuwa ono skłonność do bezpłodności, właściwą gatunkom wziętym po raz pierwszy ze stanu natury i krzyżowanym. Na poparcie tego ostatniego twierdzenia nie mamy wprawdzie dowodów bezpośrednich, ale możemy je śmiało przyjąć; ponieważ nasze rasy psów, bydła, świń itp. pochodzą prawie na pewno od pierwotnie odrębnych szczepów, a obecnie są między sobą całkowicie płodne, przynajmniej nieporównanie płodniejsze od większości krzyżowanych gatunków.

Podałem mnóstwo dowodów świadczących, że krzyżowanie wzmacnia wzrost, siłę konstytucjonalną i płodność potomstwa, pod warunkiem, że nie stosowano przedtem chowu wsobnego. Odnosi się to do osobników tej samej odmiany, ale pochodzących z różnych rodzin, do odrębnych odmian, podgatunków, a po części nawet do gatunków. W tym ostatnim jednak wypadku mieszańce, zyskując często na sile, tracą na płodności; ale większego wzrostu, siły konstytucjonalnej i odporności wielu mieszańców nie można tłumaczyć wyłącznie prawem kompensacji, będącej następstwem niefunkcjonowania układu rozrodczego. Niektóre rośliny rosnące w warunkach naturalnych lub będące w uprawie, a także pochodzenia mieszańcowego, mimo iż zachowały doskonały stan zdrowotny, nie są zdolne do samozapłodnienia. Rośliny takie można pobudzić do płodności tylko w ten sposób, że się je skrzyżuje z innymi osobnikami tego samego, a nawet innego gatunku.

Z drugiej strony, długotrwały chów w bliskim pokrewieństwie osłabia siłę konstytucjonalną, wzrost i płodność potomstwa, a niekiedy prowadzi

do potworności, lecz nie zawsze wywołuje ogólne pogorszenie się formy czy budowy organizmu. Zanik płodności wskazuje, że ujemne skutki chowu wsobnego są niezależne od zwiększania się skłonności do chorób wspólnych obojgu rodzicom, jakkolwiek takie potęgowanie się skłonności niewątpliwie okazuje się często bardzo szkodliwe. Moje przekonanie, że chów w bliskim pokrewieństwie pociąga za sobą ujemne skutki, opiera się na szerokim doświadczeniu hodowców praktyków, zwłaszcza tych, którzy hodowali wiele zwierząt dających się rozmnażać szybko, a także na dokładnych opisach rozmaitych eksperymentów. U niektórych zwierząt chów wsobny można stosować bezkarnie przez długi okres czasu, wybierając najsilniejsze i najzdrowsze osobniki, ale wcześniej czy później prowadzi to do złych następstw. Ujemne skutki przejawiają się jednak tak powoli i stopniowo, że łatwo mogą uść uwagi obserwatora; można je jednak wykryć krzyżując zwierzęta — po długotrwałym chowie w pokrewieństwie — z osobnikami innej rodziny; odzyskują one wtedy niemal od razu siłę konstytucjonalną i płodność.

Te dwie wielkie grupy faktów, mianowicie dodatnie skutki krzyżowania i ujemne następstwa chowu wsobnego, łącznie z występowaniem w całej przyrodzie niezliczonych przystosowań zmuszających, sprzyjających, a przynajmniej pozwalających na okolicznościowe krzyżowanie się różnych osobników, prowadzą do wniosku, że istnieje prawo natury, które głosi, że istoty żywe nie mogą się wiecznie samozapładniać. Na prawo to wskazał wyraźnie po raz pierwszy Andrzej Knight¹ w 1799 r. w odniesieniu do roślin; niedługo potem bystry obserwator Kölreuter, wykazawszy jak rośliny ślazowate są doskonale przystosowane do krzyżowania, zadał następujące pytanie: „an id aliquid in recessu habeat, quod hujusmodi flores nunquam proprio suo pulvere, sed semper eo aliarum suae speciei impregnentur, merito queritur? Certe, natura nil facit frustra” *. Jakkolwiek wobec faktu, że tyle istot żywych zachowało szczątkowe nieuży-

¹ „Transactions Phil. Soc.”, 1799, s. 202. Co do Kölreutera patrz „Mém. de l'Acad. de St. Pétersbourg”, t. III. 1809 (wyd. w r. 1811), s. 197. Kiedy czytamy dzieło C. K. Sprengela pt. „Das entdeckte Geheimniss” itd., 1793, dziwimy się, jak ten bystry obserwator mógł nie zrozumieć w pełni znaczenia budowy tak doskonale przez siebie opisanych kwiatów, a nie mógł tego uczynić, bo nie zawsze pamiętał o najważniejszej sprawie, mianowicie o korzystnym wpływie krzyżowania różnych osobników roślin.

* „czy słusznie uważa się, że to coś, co pozostaje w zaniku, powoduje, że w ten sposób nigdy nie są zapylane kwiaty własne, lecz zawsze są zapładniane przez inne rośliny tego gatunku. Z pewnością natura nie tworzy nic na próżno”. (Red.)

teczone organy, moglibyśmy zaoponować przeciwko twierdzeniu, że natura nie robi nic niepotrzebnie, to jednak argument istnienia niezliczonych urządzeń sprzyjających krzyżowaniu się różnych osobników tego samego gatunku ma jak największe znaczenie. Najważniejszym skutkiem działania tego prawa jest jednolitość cech osobników tego samego gatunku. U niektórych obojnaków, prawdopodobnie tylko bardzo rzadko krzyżujących się z sobą, oraz u zwierząt rozdzielnopłciowych, które zamieszkują nieco oddalone miejscowości, a więc mogą tylko od czasu do czasu mieć z sobą styczność i krzyżować się, większa siła żywotna i płodność krzyżowanego potomstwa musi w końcu przeważać i nadać osobnikom tego samego gatunku jednolitość cech. Kiedy jednak wykroczymy poza granicę tego samego gatunku, wtedy przeszkodą w swobodnym krzyżowaniu się będzie prawo bezpłodności.

Śledząc fakty mogące wyjaśnić nam przyczynę dodatnich skutków krzyżowania, a ujemnych skutków chowu w bliskim pokrewieństwie, widzieliśmy, że — z jednej strony — według szeroko rozpowszechnionego i starego przekonania, nieznaczna zmiana warunków życia jest korzystna dla zwierząt i roślin; zatem mogłoby się zdawać, że w mniej więcej analogiczny sposób zarodek skuteczniej zostaje pobudzony przez element męski pochodzący od innego osobnika, a więc z natury nieco zmodyfikowanego, niż przez element pochodzący od osobnika męskiego o identycznej konstytucji. Z drugiej strony — przytoczyłem wiele przykładów świadczących, że u zwierząt, które się znalazły w niewoli po raz pierwszy, nawet na obszarze ich ojczystego kraju funkcje rozrodcze — mimo że zwierzęta te rozporządzają dużą swobodą — są często bardzo zahamowane, a nawet zanikają zupełnie. Niektóre grupy zwierząt cierpią więcej niż inne, przy czym w każdej grupie spotykamy się z pozornie kapryśnymi wyjątkami. Niektóre zwierzęta nie kopulują nigdy albo bardzo rzadko, inne kopulują chętnie, ale rodzą rzadko lub nie rodzą nigdy. W niektórych wypadkach zostają naruszone drugorzędne cechy płciowe męskie lub też macierzyńskie funkcje i instynkty. Analogiczne zjawisko zauważono u roślin poddanych po raz pierwszy uprawie. Prawdopodobnie nasze pełne kwiaty, wspaniałe beznasienne owoce, a w niektórych wypadkach silnie rozwinięte bulwy itp. zawdzięczamy zaczynającej się bezpłodności i obfitszemu wskutek tego dopływowi pokarmów. Od dawna udomowione zwierzęta i od dawna uprawiane rośliny mogą zwykle z niezmnieszoną płodnością przeciwstawiać się wielkim zmianom warunków życia, jakkolwiek zarówno te zwierzęta, jak i rośliny ulegają niekiedy tym wpływom w nieznacznym stopniu.

Jeżeli chodzi o zwierzęta, to o udomowieniu pewnych gatunków rozstrzygała głównie dość rzadka zdolność swobodnego rozmnażania się w niewoli w połączeniu z ich użytecznością.

W żadnym wypadku nie możemy powiedzieć dokładnie, co jest przyczyną osłabienia płodności zwierzęcia, które po raz pierwszy znalazło się w niewoli u człowieka, lub też płodności rośliny, którą zaczęto po raz pierwszy uprawiać. Możemy tylko wyciągnąć wniosek, że powodem jest pewnego rodzaju zmiana naturalnych warunków życia. Wydaje się, że wybitna wrażliwość systemu rozrodczego na takie zmiany, wrażliwość, jakiej nie posiada żaden inny organ, jest w dużym stopniu związana ze zmiennością, o czym będziemy mówić w jednym z dalszych rozdziałów.

Jakże zastanawiający jest podwójny paralelizm pomiędzy obiema grupami wymienionych faktów. Z jednej strony — jeśli chodzi o płodność i siłę konstytucjonalną istot żywych — niewielka zmiana warunków życia oraz krzyżowanie nieznacznie zmodyfikowanych form czy odmian są dla nich korzystne. Z drugiej strony — znaczniejsze zmiany warunków lub warunki krańcowo różne oraz krzyżowanie form powoli, lecz silnie przekształconych w sposób naturalny, innymi słowy — krzyżowanie gatunków, są bardzo szkodliwe dla układu rozrodczego, a niekiedy dla siły konstytucjonalnej. Czy paralelizm ten może być czymś przypadkowym? Czy nie widać w tym raczej pewnego istotnego związku pomiędzy obydwiema grupami faktów? Tak jak ogień wygasa, jeśli się go nie podsyca, podobnie siły żywotne zdążają zawsze, jak powiada p. Herbert Spencer, do stanu równowagi i dopiero trzeba pobudzić je i odnowić za pomocą działania innych sił.

W nielicznych wypadkach odmiany wykazują tendencję do utrzymania odrębności dzięki niejednoczesności okresów rozmnażania się, dużym różnicom we wzroście i pociągu płciowym. Jednak krzyżowanie odmian nie tylko nie osłabia, ale wzmacnia na ogół zarówno płodność przy pierwszym krzyżowaniu, jak i płodność mieszańcowego potomstwa. Nie wiemy na pewno, czy wszystkie najbardziej różniące się od siebie odmiany domowe są zawsze całkiem płodne po skrzyżowaniu. Konieczne tego rodzaju doświadczenia wymagałyby wiele czasu i trudu, przy czym przeszkodą w ich przeprowadzeniu jest pochodzenie rozmaitych ras od pierwotnie odrębnych gatunków i niepewność, czy niektóre formy uważać należy za gatunki czy też za odmiany. W każdym razie na podstawie doświadczenia hodowców praktyków można stwierdzić, że ogromna większość odmian, nawet gdyby niektóre z nich nie miały potem okazać się nieograniczenie płodne

inter se, jest po skrzyżowaniu daleko bardziej płodna niż znaczna większość blisko spokrewnionych gatunków naturalnych. Opierając się jednak na autorytecie znakomitych badaczy, podałem parę ciekawych przykładów, świadczących, że pewne formy roślinne, które niewątpliwie uważać należy za odmiany, wydają po skrzyżowaniu mniej nasion niż normalnie gatunki rodzicielskie. Siła rozrodcza innych odmian uległa znowu tak wielkiej modyfikacji, że po skrzyżowaniu ich z innymi gatunkami okazują się bardziej albo mniej płodne niż ich formy rodzicielskie.

W każdym razie niezaprzeczanym faktem jest to, że udomowione odmiany zwierząt i roślin, różniące się bardzo od siebie budową, ale pochodzące na pewno od tych samych pierwotnych gatunków, jak np. rasy kur, gołębi, wiele warzyw i mnóstwo innych, stają się po skrzyżowaniu niezwykle płodne, co, zdaje się, tworzy szeroką, nieprzekraczalną granicę pomiędzy odmianami domowymi a gatunkami naturalnymi. Ale różnica ta, jak to będę próbował wykazać, nie jest ani tak wielka, ani tak nadzwyczajnie ważna, jak to się zdaje na pierwszy rzut oka.

O RÓŻNICY W PŁODNOŚCI POMIĘDZY KRZYŻOWANYMI ODMIANAMI I GATUNKAMI

Książka ta nie jest właściwym miejscem dla dokładnego omawiania kwestii mieszańców. W moim dziele „O powstawaniu gatunków” naszkicowałem ją z grubsza, a tutaj podam tylko ogólne stwierdzenia, na których można polegać, a które wiążą się z naszym obecnym przedmiotem.

Po pierwsze, prawa rządzące powstawaniem mieszańców są identyczne lub prawie identyczne zarówno w królestwie zwierzęcym, jak i w królestwie roślinnym.

Po drugie, bezpłodność różnych gatunków przy pierwszym krzyżowaniu oraz bezpłodność ich mieszańcowego potomstwa wykazuje nieukończoną prawie ilość stopni poczynawszy od zera, gdy jajo nie ulega nigdy zapłodnieniu i nigdy nie tworzy się owoc, a skończywszy na całkowitej płodności. Wniosku, że pewne gatunki są po skrzyżowaniu zupełnie płodne, możemy uniknąć tylko pod warunkiem, że wszystkie formy całkowicie po skrzyżowaniu płodne zaliczymy do odmian. Jednak taki wysoki stopień płodności jest rzadki. W każdym razie rośliny, które były wystawione na działanie nienaturalnych warunków, ulegają czasem modyfikacji w tak osobliwy sposób, że okazują się daleko płodniejsze po skrzyżowaniu z jakimś innym gatunkiem niż po zapłodnieniu swoim własnym pyłkiem. Po-

myślność pierwszego skrzyżowania dwu gatunków oraz płodność ich mieszańców zależą w dużym stopniu od sprzyjających warunków życia. Stopień wrodzonej bezpłodności mieszańców tego samego pochodzenia i wyhodowanych z nasion pochodzących z tego samego owocu jest często bardzo różny.

Po trzecie, stopień bezpłodności dwu gatunków przy pierwszym krzyżowaniu nie jest zawsze równoległy do stopnia bezpłodności ich mieszańcowego potomstwa. Znamy wiele przykładów, że gatunki można krzyżować z łatwością, a mimo to wydają one niezwykle bezpłodne mieszańce, przeciwnie, pewne gatunki dają się krzyżować bardzo trudno, a jednak wydają zupełnie płodne mieszańce. Jeżeli wyjdzie się z założenia, że bezpłodność po skrzyżowaniu obustronnym jest spowodowana przez naturę w celu zachowania odrębności gatunków, zjawisko to jest niewytłumaczalne.

Po czwarte, często stopień bezpłodności różni się znacznie u dwu gatunków obustronnie krzyżowanych. Jeden gatunek zapładnia łatwo drugi, ale ten ostatni nie zapładnia pierwszego nawet po setkach prób. Czasem także mieszańce otrzymane w wyniku takich obustronnych krzyżowań tych samych dwóch gatunków różnią się stopniem bezpłodności. Przyjmując pogląd, że bezpłodność jest cechą specjalną, wypadki te są także całkiem niewytłumaczalne.

Po piąte, stopień bezpłodności przy pierwszym krzyżowaniu oraz stopień bezpłodności mieszańcowego potomstwa są w pewnej mierze równoległe do ogólnego czy systematycznego pokrewieństwa łączonych z sobą form, ponieważ gatunki należące do różnych rodzajów dają się krzyżować rzadko, natomiast należące do różnych rodzin nie krzyżują się nigdy. Co prawda równoległość ta nie jest bynajmniej zupełna. Mnóstwo blisko spokrewnionych z sobą gatunków nie daje się krzyżować, a jeżeli nawet krzyżuje się, to tylko z największą trudnością, wówczas gdy inne gatunki, bardzo różniące się od siebie, dają się krzyżować zupełnie łatwo. Trudność krzyżowania nie zależy od zwykłych różnic w konstytucji, gdyż często można łatwo krzyżować rośliny roczne i trwałe, drzewa zrzucające liście i wiecznie zielone, rośliny kwitnące o różnych porach, pochodzące z różnych miejscowości i z natury żyjące w najbardziej odmiennych klimatach. Trudność czy łatwość zależy, jak się zdaje, wyłącznie od konstytucji płciowej krzyżowanych z sobą gatunków czy też od ich selektywnego powinowactwa płciowego, co Gärtner określił jako *Wahlverwandtschaft*. Ponieważ gatunki nie ulegają nigdy lub też rzadko ulegają

modyfikacji tylko pod względem jednej cechy nie ulegając jednocześnie modyfikacji pod względem wielu innych cech i ponieważ pokrewieństwo systematyczne obejmuje wszystkie widoczne podobieństwa i różnice, więc każda różnica w budowie organów płciowych pomiędzy dwoma gatunkami pozostaje naturalnie w mniej lub bardziej ścisłym związku z ich miejscem w układzie systematycznym.

P o s z ó s t e, bezpłodność gatunków przy pierwszym krzyżowaniu i bezpłodność mieszańców zależą prawdopodobnie w pewnej mierze od odmiennych przyczyn. U czystych gatunków organy rozrodcze znajdują się w stanie doskonałym, u mieszańców natomiast wykazują one wyraźne pogorszenie. Jak długo zarodek mieszańca łączący w sobie cechy budowy ojca i matki odżywia się w łonie matki, w jajach czy nasieniu formy macierzystej, znajduje się w warunkach nienaturalnych, a że warunki nienaturalne prowadzą często do bezpłodności, toteż organy rozrodcze mieszańca mogą w tym wczesnym wieku ulegać trwałym zmianom. Przyczyna ta nie odnosi się jednak do bezpłodności przy pierwszym krzyżowaniu. Zmniejszona liczba potomstwa w tym wypadku może być często wynikiem, co niekiedy istotnie się zdarza, przedwczesnej śmierci większości zarodków mieszańców. Niebawem dowiemy się, że istnieje widocznie jakieś prawo nieznanego nam, które decyduje o mniejszej lub większej bezpłodności potomstwa pochodzącego ze związków mało płodnych. Na razie to jest wszystko, co tutaj można na ten temat powiedzieć.

P o s i ó d m e, mieszańce międzygatunkowe i międzyodmianowe, poza jednym wielkim wyjątkiem dotyczącym płodności, wykazują jak najbardziej uderzającą zgodność pod wszystkimi innymi względami, a więc jeśli chodzi o podobieństwo do dwojga rodziców, o skłonność do atawizmu, zmienność oraz o to, że na skutek wielokrotnych krzyżowań ulegają absorpcji przez jedną z form rodzicielskich.

Kiedy już doszedłem do tych wniosków, zapragnąłem zbadać sprawę rzucającą dużo światła na zagadnienie mieszańców, mianowicie na płodność nieprawowicie krzyżowanych roślin różnosłupkowych, czyli dwu- i trójpostaciowych. Miałem już kilkakrotnie sposobność wspominać o tych roślinach; tutaj podam w skrócie zebrane spostrzeżenia. Niektóre rośliny należące do różnych rzędów tworzą dwie formy istniejące w równej prawie liczbie i różniące się od siebie jedynie organami rozrodczymi, bo jedna ma długi słupek, a krótkie pręciki, druga zaś słupek krótki, a pręciki długie, ponadto zaś ziarna pyłku jednej różnią się wielkością od ziarn drugiej. U roślin trójpostaciowych występują trzy formy różniące się podobnie dłu-

gością słupków i pręcików, wielkością i barwą ziarn pyłku oraz pod niektórymi jeszcze względami, a że każda z tych trzech form ma dwa typy pręcików, otrzymujemy razem sześć typów pręcików i trzy rodzaje słupków. Organy te pod względem długości pozostają w takim stosunku jeden do drugiego, że u każdych dwóch z tych trzech form połowa pylników znajduje się na takiej samej wysokości jak znamię u trzeciej formy. Otóż wykazałem, co potwierdzili także inni badacze, że aby rośliny te były całkowicie płodne, znamię jednej formy musi być zapłodnione pyłkiem wziętym z odpowiednio długich pręcików drugiej formy. A więc rośliny dwupostaciowe przy dwóch typach połączeń, które by można nazwać prawowitymi, są doskonale płodne, przy dwu zaś, którym by można dać miano nieprawowitych, są mniej lub bardziej bezpłodne. Natomiast gatunki trójpostaciowe przy sześciu typach połączeń prawowitych są doskonale płodne, a przy dwunastu nieprawowitych są mniej lub bardziej bezpłodne¹.

Stopień bezpłodności różnych roślin dwu- i trójpostaciowych przy zapyleniu nieprawowitym, tj. zapyleniu pyłkiem pochodzącym z pręcików nie odpowiadających długością słupkowi, jest bardzo różny, do całkowitej bezpłodności włącznie, tak samo jak przy krzyżowaniu różnych gatunków. Tak jak w tym ostatnim wypadku stopień bezpłodności zależy w dużej mierze od mniej lub bardziej sprzyjających warunków życia. Podobnie stwierdziłem to i przy nieprawowitych połączeniach. Wiadomo dobrze, że jeżeli pyłek innego gatunku padnie na znamię jakiegoś kwiatu, a potem padnie na nie pyłek tego samego gatunku, nawet po znaczniejszym upływie czasu, wtedy działanie tego ostatniego okazuje się tak przemożne, że zwykle unicestwia wpływ obcego pyłku. Otóż to samo dzieje się z pyłkiem różnych form tego samego gatunku; pyłek prawowity wykazuje przewagę nad nieprawowitym, gdy oba znajdują się na tym samym znamieniu. Stwierdziłem to zapładniając kilka kwiatów najpierw nieprawowicie, a w dwadzieścia cztery godziny później — prawowicie pyłkiem odmiany o szczególnej barwie kwiatów. Wszystkie siewki powstałe z nasion pochodzących z tak zapłodnionych kwiatów miały kwiaty podobnej barwy. Świadczy to, że pyłek prawowity, chociaż użyty w dwadzieścia cztery godziny później, unicestwiał całkowicie czy hamował działanie pyłku nieprawowitego za-

¹ Moje obserwacje „O charakterze i naturze potomstwa z nieprawowitych połączeń roślin dwu- i trójpostaciowych zbliżonej do natury mieszańców międzygatunkowych” były publikowane w „Journal of the Linnean Soc.”, t. X, s. 393. Skrót tutaj podany jest prawie taki sam, jaki ukazał się w 6 wydaniu mego „Powstawania gatunków”.

stosowanego wcześniej. Tak samo jak przy krzyżowaniu obustronnym dwu gatunków otrzymuje się niekiedy bardzo różne wyniki. Analogiczne zjawisko występuje u roślin trójpostaciowych. Na przykład forma *Lythrum salicaria* o średnio długim słupku dała się z największą łatwością zapłodnić nieprawowicie pyłkiem wziętym z dłuższych pręcików formy krótkosłupkowej i wydała wiele nasion. Jednak ta ostatnia forma nie wydała ani jednego nasienia po zapłodnieniu pyłkiem z dłuższych pręcików formy średniosłupkowej.

Nieprawowicie krzyżowane formy tego samego niewątpliwego gatunku zachowują się pod tymi wszystkimi względami zupełnie tak samo jak krzyżowane wzajemnie dwa różne gatunki. Skłoniło mnie to do starannej obserwacji w ciągu czterech lat wielu siewek otrzymanych w wyniku nieprawowitych połączeń. Zasadniczy wynik tych badań można streścić w ten sposób, że owe — nazwijmy je — nieprawowite rośliny nie są w pełni płodne. U gatunków dwupostaciowych można otrzymać z nieprawowitych połączeń zarówno rośliny długosłupkowe, jak i krótkosłupkowe, u gatunków zaś trójpostaciowych — wszystkie trzy formy, które można potem łączyć z sobą w sposób prawowity. Na tej podstawie można by sądzić, że nie ma żadnego powodu, aby następnie prawowicie już kojarzone formy nie mogły wydać tyle nasion, co ich rośliny rodzicielskie po nieprawowitym zapłodnieniu. Tymczasem tak nie jest. Są one wszystkie w rozmaitym stopniu bezpłodne, przy czym niektóre są tak skrajnie i bezwzględnie bezpłodne, że w ciągu czterech lat nie wydały nie tylko ani jednego nasienia, ale nawet ani jednego owocu. Te nieprawowite rośliny w tak wielkim stopniu bezpłodne, nawet gdy się je krzyżuje z sobą w sposób prawowity, można by porównać z krzyżowanymi *inter se* mieszańcami, o których wiemy, jak bardzo są zwykle bezpłodne. Jeżeli jednak skrzyżuje się mieszańce z jednym z czystych gatunków rodzicielskich, bezpłodność wtedy zwykle znacznie się zmniejsza. To samo dzieje się, kiedy roślinę nieprawowitą zapłodnimy pyłkiem rośliny prawowitej. Podobnie jak bezpłodność mieszańców międzygatunkowych nie zawsze idzie w parze z trudnością krzyżowania gatunków rodzicielskich, tak też i bezpłodność pewnych nieprawowitych roślin może być niezwykle duża, gdy zapłodnienie, w którego wyniku powstały te rośliny, wcale nie było trudne. U mieszańców międzygatunkowych pochodzących z nasion tego samego owocu stopień bezpłodności jest z natury zmienny; to samo odnosi się również do roślin nieprawowitych. Wreszcie wiele mieszańców kwitnie stale i obficie, inne natomiast, bardziej bezpłodne mieszańce wydają mało kwiatów i są słabymi,

nędnymi karłami. To samo odnosi się do nieprawowitego potomstwa rozmaitych roślin dwu- i trójpostaciowych.

Reasumując, stwierdzamy jak najściślej zbieżność cech i zachowania się nieprawowitych roślin i mieszańców międzygatunkowych. Nie jest więc przesadą twierdzenie, że pierwsze są także mieszańcami, tylko powstałymi w obrębie tego samego gatunku w wyniku niewłaściwych połączeń osobników należących do różnych form, gdy tymczasem zwyczajnie mieszańce tworzą się z niewłaściwych połączeń między osobnikami tak zwanych wyraźnych gatunków. Zauważyliśmy już, że istnieje najściślej pod każdym względem podobieństwo pomiędzy pierwszymi nieprawowitymi połączeniami a pierwszymi krzyżowaniami wyraźnych gatunków. Zobrazuje to może lepiej następujący przykład. Przypuśćmy, że jakiś botanik znalazł dwie wyraźne odmiany (są przecież takie) długosłupkowej formy trójpostaciowej *Lythrum salicaria* i postanowił zbadać za pomocą krzyżowania, czy nie są one jednak odrębnymi gatunkami. Przekonałby się wówczas, że wydają one tylko około jednej piątej właściwej im ilości nasion oraz że pod każdym względem zachowują się tak, jak gdyby były dwoma odrębnymi gatunkami. Ażeby się jednak upewnić całkowicie, botanik ten wyhodowałby rośliny z przypuszczalnie mieszańcowych nasion, po czym stwierdziłby, że siewki są skarłowaciałe, nędzne, nadzwyczaj bezpłodne i zachowują się pod wszystkimi innymi względami tak jak zwyczajne mieszańce międzygatunkowe. Mógłby wtedy utrzymywać, zgodnie z przyjętym poglądem, że jego dwie odmiany są dwoma dobrymi i odrębnymi gatunkami jak wszystkie inne. Tymczasem byłaby to całkowita pomyłka.

Przytoczone fakty dotyczące roślin dwu- i trójpostaciowych są ważne, bo — po pierwsze — wykazują, że fizjologiczny objaw zmniejszonej płodności zarówno przy pierwszym krzyżowaniu, jak i u mieszańców nie jest pewnym kryterium różnic gatunkowych; po drugie zaś możemy na ich podstawie wnioskować, że musi istnieć jakiś nie znany nam związek pomiędzy bezpłodnością przy nieprawowitych połączeniach a bezpłodnością nieprawowitego potomstwa, co skłania nas do rozszerzenia tego poglądu również na pierwsze krzyżowania i na mieszańce; a po trzecie stwierdzamy, co uważam za rzecz najważniejszą, iż dwie lub trzy formy tego samego gatunku mogą nie różnić się ani budową, ani konstytucją, o ile można ocenić na podstawie zewnętrznej obserwacji, a jednak mogą okazać się bezpłodne, gdy się je skrzyżuje w pewien szczególny sposób. Musimy bowiem pamiętać, że połączenie się elementów płciowych osobników tej

samej formy, np. dwóch form długosłupkowych, prowadzi do bezpłodności, natomiast połączenie elementów płciowych dwóch różnych form umożliwia uzyskanie potomstwa. Zda się przeto na pierwszy rzut oka, że zachodzi tu wypadek zupełnie przeciwny niż przy zwykłym kojarzeniu się osobników tego samego gatunku lub przy krzyżowaniu się różnych gatunków. Wątpliwe jednak, czy rzeczywiście ma to miejsce; nie chcę się jednak zatrzymywać nad tą zawiłą kwestią.

Na podstawie rozważań nad roślinami dwu- i trójpostaciowymi możemy jednak wnioskować, że jest prawdopodobne, iż bezpłodność wyraźnych gatunków przy ich krzyżowaniu oraz bezpłodność ich mieszańcowego potomstwa zależy wyłącznie od natury elementów płciowych, a nie od jakiejś ogólnej różnicy w budowie lub w konstytucji. Dochodzimy do tego samego wniosku rozważając obustronne krzyżowanie, kiedy samiec jednego gatunku skojarzony z samicą drugiego gatunku nie daje wcale potomstwa lub też daje je bardzo rzadko, gdy tymczasem krzyżowanie odwrotne może zachodzić bardzo łatwo. Znakomity obserwator Gärtner doszedł również do wniosku, że gatunki są bezpłodne po krzyżowaniu wskutek różnic dotyczących ich układu rozrodczego.

Na tej samej zasadzie, która zmusza człowieka do trzymania w odosobnieniu odmian domowych, jeżeli się chce je selekcjonować i uszlachetniać, można by przypuszczać, że dla odmian żyjących w warunkach naturalnych, tj. dla powstających gatunków, byłoby wielce korzystne, gdyby mogły się uchronić przed wymieszaniem czy to dzięki odrazie płciowej, czy to dzięki wzajemnej bezpłodności. Dlatego też przez pewien czas wydawało mi się prawdopodobne — podobnie jak i innym przyrodnikom — że tego rodzaju bezpłodność mogła być nabyta za pomocą doboru naturalnego. Wychodząc z tego punktu widzenia należałoby przyjąć, że u pewnych osobników jakiegoś gatunku skrzyżowanych z innymi osobnikami tego samego gatunku musiał najpierw przejawić się spontanicznie jakiś ślad osłabienia płodności — tak samo jak pojawia się każda inna modyfikacja — po czym bezpłodność powoli potęgowała się, ponieważ było to korzystne. Rzecz taka wydaje się prawdopodobniejsza, jeżeli założymy, iż różnice strukturalne istniejące pomiędzy formami roślin dwu- i trójpostaciowych, takie jak długość, zakrzywienie słupka itp., zostały nabyte właśnie przez dobór naturalny. Skoro przyjmiemy takie założenie, to będzie je można odnieść i do bezpłodności tych form po skrzyżowaniu obustronnym. Ponadto również za pomocą doboru naturalnego została osiągnięta bezpłodność mająca inne, odmienne znaczenie, np. u bezpłciowych owa-

dów * w związku z organizacją ich społeczności. Jeżeli chodzi o rośliny, to kwiaty na obwodzie kwiatostanu kaliny (*Viburnum opulus*) oraz kwiaty na wierzchołku kwiatostanu szafirka miękkolistnego (*Muscari comosum*) stały się bardziej okazałe, widoczne i, zdaje się, w następstwie płonne, ażeby owady mogły łatwo odkrywać i odwiedzać inne kwiaty. Gdybyśmy jednak zasadę doboru naturalnego chcieli odnieść do osiągania bezpłodności po skrzyżowaniu obustronnym różnych gatunków, napotkamy wielkie trudności. Przede wszystkim należy zauważyć, że poszczególne obszary są zamieszkiwane przez grupy gatunków lub pojedyncze gatunki, które okazują się mniej lub bardziej bezpłodne, gdy się je sprowadzi w jedno miejsce i skrzyżuje. Dla takich gatunków żyjących w odosobnieniu nie mogłoby być oczywiście korzystne, gdyby stały się one bezpłodne po skrzyżowaniu obustronnym, wobec czego bezpłodność ta nie mogła powstać w wyniku doboru naturalnego. Chyba iż ktoś chciałby dowodzić, że gdy jakiś gatunek stał się już bezpłodny wobec jakiegoś innego gatunku zamieszkującego dany obszar, to nieuniknionym następstwem tego może być bezpłodność również w odniesieniu do innych gatunków. Poza tym sprzeciwiałoby się zarówno teorii doboru naturalnego, jak i teorii oddzielnych aktów stworzenia to, że przy krzyżowaniu obustronnym element męski jednej formy okazuje się całkowicie niezdolny do zapłodnienia formy drugiej, wówczas gdy element męski tej drugiej formy może łatwo zapłodnić formę pierwszą. Taki osobliwy stan układu rozrodczego nie może przecież być korzystny dla żadnego gatunku.

Rozważając możliwość działania doboru naturalnego w kierunku powstawania gatunków bezpłodnych po skrzyżowaniu obustronnym, napotkamy wielką trudność polegającą na istnieniu wielu stopni pośrednich — od nieznacznie osłabionej płodności do bezpłodności absolutnej. Opierając się na powyższej zasadzie można niewątpliwie przypuścić, że dla powstającego gatunku powinno być rzeczą korzystną, jeżeli staje się on w jakimś nieznacznym stopniu bezpłodny przy krzyżowaniu ze swoją formą rodzicielską lub z jakąś inną odmianą; w ten bowiem sposób mniej potomstwa pochodzenia mieszańcowego i pogorszonego łączy swoją krew z nowym gatunkiem, znajdującym się w stanie kształtowania. Ale jeżeli kto zada sobie trud i rozważy, jak stopniowo musiała się zwiększać bezpłodność w drodze doboru naturalnego poczynawszy od owego pierwszego stopnia

* Owady bezpłciowe nie istnieją. Mogą być jednak owady niedorozwinięte pod względem płciowym, jak np. robotnice błonkówek żyjących gromadnie, które są niedorozwiniętymi samicami. (Red.)

aż do obecnego, wyższego, właściwego powszechnie tyłu gatunkom, a zwłaszcza tym, które różnicowały się na rodzaje i rodziny, wówczas zagadnienie staje się niezwykle skomplikowane. Po głębokim namyśle doszedłem do przekonania, że nie mogło się to stać w drodze doboru naturalnego. Rozważmy na przykład wypadek, kiedy dwa gatunki wydają po skrzyżowaniu bezpłodne potomstwo, i to w małej ilości. W jaki sposób może to sprzyjać przeżywaniu osobników, którym udało się nabyć nieco wyższy stopień bezpłodności przy krzyżowaniu obustronnym, prowadzący z wolna, krok za krokiem, do absolutnej bezpłodności? A przecież zwiększanie się stopnia bezpłodności — jeśli byśmy przyjęli tu teorię doboru naturalnego — musiałyby nieustannie zachodzić u wielu gatunków, ponieważ mnóstwo ich jest całkowicie wzajemnie bezpłodnych. Jeżeli chodzi o bezpłciowe owady, to mamy powody do przypuszczenia, że odpowiednie modyfikacje w ich budowie narastały z wolna w wyniku doboru naturalnego wskutek pośredniej korzyści, jaką stąd mogła czerpać społeczność danych owadów w stosunku do innych społeczeństw tego samego gatunku. Ale jakiś osobnik zwierzęcy nie należący do społeczeństwa, nabywając nieznacznie osłabioną płodność przy krzyżowaniu z inną odmianą, ani sam nie odnosi stąd żadnej korzyści, ani nie daje jej pośrednio innym osobnikom tej samej odmiany — korzyści zmierzającej do zachowania danej grupy istot.

Byłoby jednak zbyt cenne rozpatrywanie tego zagadnienia w szczegółach. W odniesieniu do roślin mamy konkretne dowody, że bezpłodność krzyżowanych gatunków musi powstawać na zasadzie zupełnie niezależnej od doboru naturalnego. Zarówno Gärtner, jak i Kölreuter stwierdzili, że zasadniczo, biorąc pod uwagę wiele gatunków, można ułożyć serię gatunków poczynawszy od tych, które krzyżowane z sobą mniej owocują i mniej wydają nasion, a skończywszy na tych, które nigdy nie wytwarzają ani jednego nasienia, ale ulegają wpływom pyłku pewnych innych gatunków, ponieważ ich zalążnia nabrzmiewa. Zupełnie niemożliwe jest tu wyselekcjonowanie osobników bardziej bezpłodnych, które już przestały wydawać nasiona; nie można zatem uzyskać za pomocą selekcji skrajnej bezpłodności, gdy tylko zalążnia reaguje na pyłek innych gatunków. Ponieważ zaś prawa rządzące różnymi stopniami bezpłodności są jednakowe w królestwie zwierząt i roślin, możemy wnioskować, że przyczyna, jaka by ona nie była, jest we wszystkich wypadkach taka sama lub prawie taka sama.

Ponieważ więc gatunki nie stały się bezpłodne przy krzyżowaniu obustronnym wskutek nagromadzającego działania doboru naturalnego i po-

nieważ na podstawie poprzednich oraz innych bardziej ogólnych rozważań możemy twierdzić śmiało, że właściwości tej gatunki nie nabyły w drodze oddzielnego aktu stworzenia, musimy dojść do wniosku, że stało się to w sposób przypadkowy podczas ich powolnego kształtowania się w związku z innymi nieznanymi zmianami w ich ustroju. Jeżeli chodzi o powstawanie jakiejś właściwości w sposób przypadkowy, to powołuję się na to, że rozmaite gatunki zwierząt i roślin reagują rozmaicie na trucizny, na których działanie nie są wystawione w sposób naturalny. Taka różnica wrażliwości jest niewątpliwie związana przypadkowo z innymi nieznanymi różnicami w ich ustroju. Podobnie różne gatunki drzew nie dają się z jednakową łatwością szczepić jedne na drugich albo na jakimś trzecim gatunku; różnice są pod tym względem wielkie, a nie przynosi to tym drzewom żadnej korzyści, czyli że i tutaj sprawa przypadkowo wiąże się ze strukturalnymi i funkcjonalnymi różnicami w ich tkankach. Nie powinna nas dziwić przypadkowa bezpłodność przy krzyżowaniu różnych gatunków — przekształconych potomków wspólnego przodka — jeżeli tylko pamiętamy, jak łatwo układ rozrodczy ulega naruszeniu z rozmaitych przyczyn, często wskutek niezwykle małych zmian warunków życia, chowu w zbyt bliskim pokrewieństwie albo i działania innych czynników. Dobrze jest mieć na uwadze przykłady takie jak to, że *Passiflora alata* odzyskuje płodność po zaszczepieniu na innym gatunku, że rośliny, które z natury lub z innych przyczyn są niezdolne do samozapłodnienia, można łatwo zapładniać pyłkiem innego gatunku, czy wreszcie to, że pewne osobniki zwierząt udomowionych wykazują wobec siebie niezgodność płciową.

Dochodzimy wreszcie do właściwego punktu naszych rozważań, mianowicie do pytania, jak to się dzieje, że — z wyjątkiem nielicznych roślin — odmiany udomowione, np. odmiany psów, kur, gołębi, pewnych drzew owocowych i warzyw, które bardziej różnią się od siebie zewnętrznymi cechami niż wiele różnych gatunków, są po skrzyżowaniu zupełnie płodne, a nawet płodne nadmiernie, gdy tymczasem blisko spokrewnione z sobą gatunki są prawie zawsze do pewnego stopnia bezpłodne. W pewnej mierze możemy odpowiedzieć na to pytanie w sposób zadowalający. Pomiając fakt, że suma zewnętrznych różnic pomiędzy dwoma gatunkami nie jest pewnym kryterium stopnia ich bezpłodności po skrzyżowaniu obustronnym, tak samo jak nie mogą nim być podobne różnice u odmian, wiemy, że jeśli chodzi o gatunki, przyczyną bezpłodności są wyłącznie różnice w ich konstytucji płciowej. Otóż warunki, w których znalazły się zwierzęta udomowione i rośliny uprawne, wpłynęły tak nieznacznie na

modyfikację układu rozrodczego w kierunku prowadzącym do bezpłodności po obustronnym skrzyżowaniu, że mamy podstawę do przyjęcia teorii wprost przeciwnej teorii Pallasa, mianowicie że warunki owe eliminują zwykle podobne skłonności, i to w tak silnym stopniu, że udomowione potomstwo gatunków, które w stanie natury były w pewnej mierze bezpłodne, przy krzyżowaniu staje się zupełnie wzajemnie płodne. Jeżeli chodzi o rośliny, to uprawa nie wywołuje u nich bynajmniej ujemnej skłonności do bezpłodności przy obustronnym krzyżowaniu gatunków, a nawet w kilku często wspomnianych i dobrze sprawdzonych wypadkach płodność pewnych gatunków zmodyfikowana została w sposób wręcz przeciwny, ponieważ stały się one niezdolne do zapłodnienia w obrębie gatunku, ale równocześnie zachowały zdolność zapładniania innych gatunków i z kolei zdolność ulegania zapłodnieniu przez te gatunki. Jeżeli przyjmiemy trudną do odrzucenia teorię Pallasa o usuwaniu bezpłodności przez długotrwałe udomowienie, musi się nam wydać rzeczą zupełnie nieprawdopodobną, żeby podobne okoliczności mogły zarówno wywoływać, jak i usuwać tę samą skłonność, jakkolwiek w pewnych wypadkach, u gatunków o szczególnej konstytucji, bezpłodność może być niekiedy wywołana w taki właśnie sposób. Zdaje mi się zatem, że możemy zrozumieć, dlaczego wśród zwierząt udomowionych nie powstały odmiany bezpłodne przy krzyżowaniu obustronnym oraz dlaczego niewiele tylko takich wypadków zauważono u roślin. Zjawisko to obserwował Gärtner u pewnych odmian kukurydzy i dzierzanny, inni zaś badacze — u odmian dyni i melona, a Kölreuter — u pewnej odmiany tytoniu.

Jeśli chodzi o odmiany powstałe w warunkach naturalnych, to jest sprawą niemal beznadziejną oczekiwać bezpośrednich dowodów, w jaki sposób stały się one bezpłodne przy krzyżowaniu obustronnym, gdyż z chwilą odkrycia choćby śladu ich bezpłodności wszyscy niemal przyrodnicy podnieśli by je od razu do rangi gatunków. Gdyby na przykład dało się w pełni potwierdzić spostrzeżenie Gärtnera, że zarówno kurzyślak (*Anagallis arvensis*) kwitnący błękitnie, jak i czerwono jest bezpłodny przy krzyżowaniu, wówczas, jestem tego pewny, wszyscy botanicy, którzy dzisiaj na podstawie różnych danych uważają te rośliny za niestałe odmiany, uznałyby je od razu za różne gatunki.

Wydaje mi się, że istotną trudnością w naszym obecnym zagadnieniu nie jest kwestia, dlaczego odmiany domowe nie stały się bezpłodne przy krzyżowaniu obustronnym, ale raczej to, dlaczego tego rodzaju bezpłodność jest tak powszechna u odmian naturalnych, z chwilą gdy przekształciły

się one dostatecznie i dość trwale, że można uważać je za gatunki. Daleko nam do dokładnego poznania przyczyny tego zjawiska, ale rozumiemy dobrze, że wskutek walki o byt z licznymi współzawodnikami gatunki musiały być w ciągu długiego okresu czasu wystawione na działanie bardziej jednostajnych warunków niż odmiany domowe i to właśnie mogło doprowadzić do dużej różnicy następstw. Wiemy, jak powszechnie stają się bezpłodne dzikie zwierzęta i rośliny, gdy się je pozbawi ich warunków naturalnych i trzyma w niewoli; a więc u organizmów, które żyły długo w warunkach naturalnych i uległy powolnym modyfikacjom, funkcje rozrodcze mogły stać się wybitnie wrażliwe także na wpływ nienaturalnego krzyżowania. Z drugiej strony, można przewidywać, że organizmy udomowione, które jak wskazuje sam fakt ich udomowienia, nie musiały być pierwotnie wysoce wrażliwe na zmiany warunków życia i obecnie potrafią na ogół przeciwstawiać się z nie zmniejszoną płodnością wielokrotnym zmianom warunków, mogą wydawać odmiany mało podatne na szkodliwe osłabienie swych sił rozrodczych przez krzyżowanie z innymi odmianami powstałymi w sposób podobny.

Wydaje mi się, że niektórzy przyrodnicy kładli w ostatnich czasach zbyt wielki nacisk na różnicę w płodności przy krzyżowaniu w obrębie odmian i gatunków. Niektóre pokrewne gatunki drzew nie dają się szczepić jedno na drugim, gdy tymczasem wszystkie odmiany można szczepić skutecznie. Niektóre pokrewne zwierzęta reagują bardzo odmiennie na tę samą truciznę, tymczasem u odmian aż do ostatnich czasów nie stwierdzono takiego wypadku. Dzisiaj wiemy już, że odporność na pewne trucizny osobników należących do tego samego gatunku pozostaje w niektórych wypadkach w korelacji z ich ubarwieniem. Okres brzemienności różni się zwykle znacznie u różnych gatunków, lecz w odniesieniu do odmian nie zauważono dotychczas takiej różnicy. Mamy tu zatem rozmaite różnice fizjologiczne, a można by dodać do nich jeszcze i inne różnice pomiędzy jednym a drugim gatunkiem tego samego rodzaju, nie występujące u odmian w ogóle lub tylko niesłychanie rzadko. Zdaje się, że różnice te są całkowicie albo po większej części przypadkowo związane z innymi różnicami konstytucjonalnymi w taki sam sposób, w jaki bezpłodność krzyżowanych gatunków związana jest okolicznościowo z różnicami ograniczającymi się tylko do układu płciowego. Dlaczegoż by więc te ostatnie różnice w układzie płciowym, jakkolwiek pośrednio mogą okazywać się pożyteczne, utrzymując w odrębności mieszkańców tego samego obszaru, miały mieć tak przemożne znaczenie w porównaniu z innymi przypadkowymi i funk-

cyjnymi różnicami? Nie można dać na to zadowalającej odpowiedzi. Dlatego też fakt, że najbardziej nawet różniące się od siebie odmiany domowe są z małymi wyjątkami doskonale wzajemnie płodne i wydają równie płodne potomstwo, gdy tymczasem blisko spokrewnione gatunki są z małymi wyjątkami mniej lub bardziej bezpłodne, nawet w przybliżeniu nie stanowi tak poważnego zarzutu przeciw teorii jedności pochodzenia gatunków pokrewnych, jakby się to na pierwszy rzut oka mogło wydawać.

Rozdział XX

DOBÓR W RĘKU CZŁOWIEKA

Dobór to sztuka trudna — Dobór metodyczny, nieświadomy i naturalny — Wyniki doboru metodycznego — Dbałość w doborze — Dobór u roślin — Dobór dokonywany przez starożytnych i przez narody na pół cywilizowane — Cechy mało ważne będące często przedmiotem zainteresowania — Dobór nieświadomy — Ponieważ warunki zmieniają się powoli, a więc powoli także zmieniały się nasze udomowione zwierzęta w wyniku doboru nieświadomego — Wpływ różnych hodowców na tę samą pododmianę — Wpływ doboru nieświadomego na rośliny — Działanie doboru przejawiające się w wielkiej różnorodności części najbardziej cennych dla człowieka.

Potęga doboru — czy to stosowanego przez człowieka, czy to dokonującego się w naturze poprzez walkę o byt i przeżywanie organizmów najlepiej przystosowanych — zależy bezwzględnie od zmienności istot żywych. Gdyby nie było zmienności, nic nie można by osiągnąć. Wystarczają jednak drobne różnice indywidualne, które prawdopodobnie są głównym, a nawet jedynym czynnikiem wpływającym na powstawanie nowych gatunków. Dlatego, ściśle biorąc, omówienie przyczyn i praw zmienności powinno było poprzedzić zarówno rozważane obecnie zagadnienie, jak i omówione już kwestie dziedziczności, krzyżowania itd., ale z praktycznego punktu widzenia obecny układ wydał mi się najlepszy. Człowiek nie stara się świadomie powodować zmienności, ale czyni to bezwiednie, wystawiając organizmy na działanie nowych warunków życia oraz krzyżując już ukształtowane rasy. Gdy zmienność jednak już zaistnieje, dokonuje cuda. Jeżeli nie zastosuje się doboru, w pewnym przynajmniej stopniu, to swobodne mieszanie się osobników tej samej odmiany zatrze, jak to widzieliśmy poprzednio, powstałe drobne różnice i nada całej grupie osobników charakter jednolity. Być może, że na odosobnionych obszarach wystawianie form na długotrwałe działanie odmiennych warunków życia mogłoby spowodować powstanie nowych ras bez stosowania doboru; ale to zagadnienie bezpo-

średniego oddziaływania warunków życia omówię dopiero w jednym z następnych rozdziałów.

Gdy rodzą się zwierzęta lub rośliny posiadające jakąś łatwo dostrzegalną i silnie dziedziczną nową właściwość, wtedy dobór ogranicza się do zachowywania takich osobników i dalszego chronienia ich przed krzyżowaniem; na ten temat nic więcej mówić nie trzeba. W ogromnej jednak większości wypadków jakaś nowa cecha czy jakieś polepszenie cechy starej przejawia się z początku niewyraźnie, nie dziedziczy się w sposób ścisły i wtedy dopiero stają przed nami trudności doboru. Trzeba wówczas niezmiernie cierpliwości w ciągu wielu lat, wielkich zdolności do dostrzegania drobnych różnic oraz zdrowego sądu, przy czym należy mieć ciągle wyraźnie określony cel. Niewielu ludzi posiada jednocześnie podobne zalety, zwłaszcza umiejętność dostrzegania bardzo drobnych różnic. Trafny sąd można nabyć jedynie przez długie doświadczenie, ale niech tylko zabraknie choćby jednej z tych zalet, a praca całego życia może pójść na marne. Byłem nieraz zdumiony, kiedy słynni hodowcy, których wytrwałości i sądu dowiodły sukcesy na wystawach, pokazywali mi swoje zwierzęta. Wszystkie wydawały mi się podobne do siebie, a oni wyłuszczały powody, dlaczego krzyżują z sobą te, a nie inne osobniki. Znaczenie wielkiej zasady doboru opiera się właśnie przede wszystkim na zdolności dostrzegania różnic zaledwie widocznych dla oka, które jednak okazują się dziedziczne i można je stopniowo potęgować, tak aż ostateczny wynik stanie się widoczny dla każdego obserwatora.

Dla orientacji można wyróżnić trzy rodzaje doboru. Dobór metodyczny stosuje człowiek, kiedy stara się systematycznie przekształcać jakąś rasę według pewnego z góry określonego planu. Z doborem nieświadomym mamy do czynienia wówczas, gdy człowiek zachowuje najbardziej dla siebie wartościowe osobniki niszcząc mniej wartościowe, ale nie myśli wcale o zmienianiu rasy. Proces taki prowadzi bez wątpienia, choć powoli, do wielkich zmian. Dobór nieświadomy przechodzi stopniowo w metodyczny, tak że tylko skrajne ich formy można od siebie odróżnić. Kto bowiem zachowuje pożyteczne czy lepsze zwierzę, rozmnaża je potem w nadziei otrzymania potomstwa o tych samych cechach; jak długo jednak nie ma określonego z góry celu polepszenia rasy, tak długo stosuje tylko dobór nieświadomy¹. W końcu dobór naturalny

¹ Terminowi „dobór nieświadomy” zarzucano sprzeczność samą w sobie, ale polewuję się tu na pewne doskonałe spostrzeżenia w tym względzie prof. Huxleya („Nat. Hist. Review”, paźdz. 1864, s. 578), jak np. to, że kiedy wiatr spiętrza wydmy piasku,

polega na tym, że utrzymują się zwykle przy życiu i rozmnażają swój gatunek osobniki najlepiej przystosowane do złożonych i zmieniających się w ciągu wieków warunków. Jeżeli chodzi o udomowione zwierzęta i rośliny uprawne, którymi jedynie zajmujemy się w tym dziele, to i tu do pewnego stopnia odgrywa rolę dobór naturalny, niezależnie od woli człowieka, a nawet wbrew jego zamiarom.

DOBÓR METODYCZNY

O ostatnich osiągnięciach hodowców angielskich w zakresie stosowania doboru metodycznego świadczą nasze wystawy uszlachetnionych czworonogów i hodowanych przez amatorów ras ptaków. Jeżeli chodzi o bydło, owce i świnie, to znaczne ich uszlachetnienie zawdzięczamy wielu znanym hodowcom, jak Bakewell, Colling, Ellman, Bates, Jonas Webb, lordowie Leicester i Western, Fisher Hobbs i inni. Autorzy piszący o sprawach rolniczych uznają zgodnie potęgę doboru. Można by tu zacytować niezliczoną ilość wypowiedzi, wystarczy jednak tylko niektóre. Youatt, mądry i doświadczony obserwator, pisze ¹, że zasada doboru „pozwala rolnikowi nie tylko modyfikować charakter swego stada, ale i zmieniać go całkowicie”. Znakomity hodowca bydła krótkorogiego powiada ²: „Nowocześni hodowcy wpłynęli na udoskonalenie budowy łopatki u krótkorogiego bydła Ketton, usuwając wadę budowy stawu barkowego i eliminując przez to wystawanie łopatki ponad kłąb, tak że wypełniło się wgłębienie między wierzchołkami łopatek... Jeśli chodzi o oczy, panowała w różnych czasach rozmaita moda. Raz modne było oko umieszczone wysoko i wystające z głowy, a kiedy indziej jakby senne, głęboko osadzone; w końcu jednak uznano za najwłaściwsze oko o cechach pośrednich, wypukłe, jasne, wydatne, o łagodnym spojrzeniu”.

Posłuchajmy teraz, co pisze doskonały znawca świń ³: „Nogi powinny być tylko tak długie, żeby zwierzę nie musiało ocierać brzuchem o ziemię. Noga świnie jest najmniej przydatną dla człowieka jej częścią ciała, toteż powinna być tylko taka, jaka jest bezwzględnie potrzebna do podtrzymy-

wówczas przesiewa i wybiera nieświadomie spomiędzy żwiru na plaży ziarenka piasku jednakowej wielkości.

¹ „On Sheep”, 1838, s. 60.

² Pan J. Wright o bydłe krótkorogim w „Journal of Royal Agricult. Soc.”, t. VII, s. 208, 209.

³ H. D. Richardson, „On pigs”, 1847, s. 44.

wania całego ciała”. Wystarczy porównać dzika z jakąkolwiek uszlachetnioną świnią, aby się przekonać, w jakim stopniu nogi jej uległy skróceniu.

Mało kto poza hodowcami zdaje sobie sprawę, ile systematycznych starań trzeba dokładać przy doborze zwierząt i jak bardzo konieczna jest jasna, prorocza niemal wizja przyszłości. Znamy dobrze talent i bystrość sądu lorda Spencera. Oto jego słowa w tej sprawie¹: „Dlatego jest rzeczą bardzo pożądaną, żeby człowiek, zanim zabierze się do hodowli bydła czy owiec, zdecydował się, o jakim pokroju i o jakich zaletach zwierzęta pragnie otrzymać, a potem nieustępliwie dążył do tego celu”. Lord Somerville, mówiąc o zadziwiającym udoskonaleniu owiec New Leicester dokonanym przez Bakewella i jego następców, pisze: „Ma się wrażenie, jak gdyby narysowali oni sobie najpierw doskonałą formę, a potem tchnęli w nią życie”. Youatt² podkreśla konieczność corocznego selekcjonowania w obrębie każdego stada, ponieważ wiele zwierząt musi na pewno wyradzać się, odbiegając „od wzoru doskonałości, jaki hodowca ustalił w swojej wyobraźni”. Nawet jeśli chodzi o ptaki mające tak małe znaczenie, jak kanarki, opracowano już dawno temu (1780—1790) zasady i wzory, według których amatorzy londyńscy próbowali wyhodować kilka pododmian³. Pewien zdobywca wielkich nagród na wystawach gołębi⁴ opisując krótkodziobego młynka migdałowego powiada: „Mamy wielu wybornych amatorów hodowców, którzy czują szczególnie upodobanie do gołębi o tzw. szczyglim dziobie, rzeczywiście bardzo ładnym. Inni znowu powiadają: weźcie dużą okrągłą wiśnię oraz ziarno jęczmienia i wetknijcie je zgrabnie w owoc tak, żeby otrzymać model głowy z pożądanym przez was kształtem dzioba. Ale to jeszcze nie wszystko, gdyż można w ten sposób uzyskać model dobrej głowy i dobrego dzioba pod warunkiem, jak już powiedziałem, że wszystko zostało dokonane prawidłowo. Inni wolą dziób o kształcie ziarna owsa; moim jednak zdaniem najładniejszy jest dziób taki jak u szczygła i dlatego radzę niedoświadczonym amatorom postarać się o tego ptaka, trzymać go i przypatrywać się jego głowie”. Mimo ogromnej różnicy pomiędzy dziobem gołębia skalnego a dziobem szczygła, jeżeli chodzi o kształt i proporcje cel hodowców został niewątpliwie niemal całkowicie osiągnięty.

Należy nie tylko jak najstaranniej obserwować nasze zwierzęta za ich

¹ „Journal of Royal Agricult. Soc.”, t. I, s. 24.

² „On Sheep”, s. 520, 319.

³ „Mag. of Nat. Hist.” Loudona, t. VIII, 1835, s. 618.

⁴ „A Treatise on the Art of Breeding the Almond Tumbler”, 1851, s. 9.

życia, ale, jak zauważa Anderson¹, trzeba badać je także po zabiciu, ażeby przeznaczać do rozplodu potomstwo tylko tych sztuk, które, mówiąc językiem rzeźników, „dają się dobrze dzielić”. Zwracano więc skutecznie uwagę na „jędrność mięsa” („grain of the meat”)² u bydła, na jego odpowiednie przerośnięcie tłuszczem, u owiec zaś — na gromadzenie się tłuszczu na brzuchu. Podobnie w odniesieniu do kur pewien autor³, mówiąc o rasie kochinchińskiej, w obrębie której podobno osobniki różnią się bardzo jakością mięsa, pisze: „Najlepszym sposobem jest kupić dwa kogutki, braci, zabić jednego z nich, przyrządzić i podać do stołu. Jeżeli mięso nie okaże się szczególnie, zrobić to samo z drugim i spróbować na nowo. Jeżeli natomiast pierwszy okazał się w smaku delikatny i aromatyczny, brat jego będzie dobry do rozplodu kur dla celów kulinarnych”.

W hodowli zastosowano wielką zasadę podziału pracy. W pewnych okolicach⁴ „hodowlę buhajów powierza się bardzo ograniczonej liczbie osób, które, poświęcając całą uwagę tej tylko dziedzinie, potrafią dostarczać z roku na rok osobniki uszlachetniające stale całą okoliczną rasę”. Hodowanie i wynajmowanie wyborowych tryków było, jak wiadomo, głównym źródłem dochodu różnych wybitnych hodowców. W pewnych okolicach Niemiec stosuje się to jak najbardziej w odniesieniu do owiec merynosów⁵. „Właściwy dobór w hodowli zwierząt uważa się za rzecz tak ważną, że najlepsi hodowcy nie zawierzają ani własnemu sądowi, ani swoim pasterzom, tylko najmują tak zwanych „klasyfikatorów owiec”, którzy specjalnie zajmują się dozorem nad różnymi stadami i przez odpowiedni dobór utrwalają, a jeżeli się da — poprawiają u potomstwa najlepsze cechy obojga rodziców”. W Saksonii, „kiedy jagnięta odłącza się od matek, stawia się je po kolei na stole, aby można było jak najdokładniej przypatrzeć się ich wełnie i kształtom, po czym najlepsze wybiera się do rozplodu i znaczy po raz pierwszy. Kiedy mają już rok, wtedy przed stryżeniem odbywa się drugie dokładne badanie poznaczonych poprzednio okazów. Te, u których nie można stwierdzić żadnej wady, otrzymują nowy znak, a resztę oddaje się na rzeź. W kilka miesięcy potem następuje trzecie i ostat-

¹ „Recreations in Agriculture”, t. II, s. 409.

² Youatt o bydło, s. 191, 227.

³ Ferguson, „Prize Poultry”, 1854, s. 208.

⁴ Wilson w „Transact. Highland. Agric. Soc.”, cytowane wg „Gard. Chron.”, 1844, s. 29.

⁵ Simmonds, wzmianka w „Gard. Chron.”, 1853, s. 637. Co do drugiego cytatu patrz Youatt o owcach, s. 171.

nie badanie. Wyborowe tryki i owce otrzymują trzeci i ostatni znak; odrzuca się zwierzęta nawet z najmniejszymi wadami". Owce te ceni się i hoduje niemal wyłącznie dla cienkości ich wełny, a uzyskane wyniki odpowiadają wysiłkom dokonanym przy doborze. Skonstruowano instrumenty do dokładnego mierzenia grubości włosa i „otrzymano runo austriackie, którego tuzin włosów ma grubość jednego włosa owcy Leicester”.

Na całym świecie, gdziekolwiek tylko produkuje się jedwab, zwraca się najbaczniejszą uwagę na selekcję kokonów, z których mają się wylęgać motyle do rozplodu. Sumienny jednak hodowca ¹ bada również motyle i niszczy mniej doskonałe. Interesujące jest również to, że pewne rodziny we Francji poświęcają się wyłącznie hodowli jaj jedwabników na sprzedaż ². W Chinach niedaleko Szanghaju mieszkańcy dwu małych okręgów mają przywilej hodowania jaj jedwabników dla całego okolicznego kraju, przy czym żeby mogli poświęcić cały swój czas temu zajęciu, prawnie zabroniono im wytwarzania jedwabiu ³.

Zdumiewająca jest nadzwyczajna staranność, z jaką cieszący się powodzeniem hodowcy dobierają do krzyżowania swoje ptaki. Sir John Sebright, który upamiętnił swoje nazwisko stwarzając rasę Sebright Bantam, zwykł poświęcać „dwa i trzy dni na badania, porady i dyskusje z jednym ze swoich przyjaciół na temat, które spomiędzy pięciu czy sześciu ptaków należy uznać za najlepsze” ⁴. Pan Bult, którego gołębie garłacze zdobyły tyle nagród i były wysłane do Ameryki Północnej pod opieką specjalnej osoby, opowiadał mi, że rozmyślał zawsze kilka dni, zanim zdecydował się skrzyżować jakąś parę. Rozumiemy stąd radę pewnego wybitnego amatora, który pisze ⁵: „Chciałbym was ostrzec szczególnie przed trzymaniem zbyt wielu odmian gołębi, bo w ten sposób będziecie po trochu znali odmiany, ale nie będziecie znali żadnej tak, jak ją się znać powinno”. Oczywiście zajmowanie się hodowlą wszystkich ras przekracza możliwości ludzkiego umysłu. „Możliwe, że są amatorzy, którzy posiadają dobre ogólne wiadomości o rasach amatorskich gołębi, ale dużo więcej jest takich, którzy pracują łudząc się, że znają to, czego nie znają”. O doskonałości jednej pododmiany gołębia, mianowicie migdałowego młynka, rozstrzyga upie-

¹ Robinet, „Vers à Soie”, 1848, s. 271.

² Quatrefages, „Les Maladies du Ver à Soie”, 1859, s. 101.

³ Pan Simon w „Bull. de la Soc. d'Acclimat.”, t. IX, 1862, s. 221.

⁴ „The Poultry Chronicle”, t. I, 1854, s. 607.

⁵ J. M. Eaton, „A Treatise on Fancy Pigeons”, 1852, s. XIV oraz „A Treatise on the Almond Tumbler”, 1851, s. 11.

rzenie, postawa, głowa, dziób i oko ptaka; ale zarozumiały byłby początkujący hodowca, który by chciał uwzględnić wszystkie te cechy naraz. Wielki, wspomniany wyżej, znawca gołębi pisze: „Są młodzi amatorzy zanadto zachłanni, którzy zabierają się od razu do polepszania owych wszystkich pięciu właściwości i w wyniku nic nie osiągają”. Widzimy stąd, że hodowla nawet amatorskich ras gołębi nie jest łatwym zadaniem. Możemy się śmiać z podniosłego stylu przytoczonych rad, ale kto się śmieje, nie zdobywa nagród.

Jak już powiedziałem, nasze wystawy wykazały, do czego może doprowadzić metodyczny dobór w zakresie hodowli naszych zwierząt. Owce należące do niektórych dawniejszych hodowców, jak Bakewell i lord Western, zmieniły się do tego stopnia, że wielu osób nie można było przekonać o czystości ich rasy. Także nasze świnie, jak stwierdza p. Corringham¹, uległy w ciągu ostatnich dwunastu lat całkowitemu przeobrażeniu dzięki stosowaniu ścisłego doboru w połączeniu z krzyżowaniem. Pierwszą wystawę kur urządzono w ogrodzie zoologicznym w 1845 r., a od tego czasu osiągnięto również wielkie postępy w doskonaleniu ras. Znakomity znawca p. Bailey mówił mi, że zdecydowano najpierw, iż kogut hiszpański powinien mieć grzebień sterzący do góry — i wszystkie dobre okazy za cztery czy pięć lat miały już takie grzebienie. Uznano, że kogut polski nie powinien mieć grzebienia i dzwonków — i dzisiaj dyskwalifikuje się od razu ptaki z takimi ozdobami. Zdecydowano, że kury powinny mieć brody — i spomiędzy 57 stadek kurzych wystawionych w Cristal Palace w 1860 r. wszystkie ptaki miały już brody. Podobnie było i w wielu innych wypadkach. Zawsze jednak znawcy biorą pod uwagę tylko te cechy, które się już gdzieś pojawiły przypadkiem, a które tylko można udoskonalić i utrwalić przez dobór. Znany jest wszystkim ciągły przyrost wagi naszych kur, indyków, kaczek i gęsi w ciągu ostatnich paru lat. „Sześciofuntowe kaczki są dzisiaj pospolite, gdy tymczasem dawniej przeciętny ciężar wynosił cztery funty”. Ponieważ dość rzadko notowano faktyczny czas konieczny do dokonania danej zmiany, warto podać, że p. Wicking otrzymał młynka migdałowego o czysto białej głowie dopiero po 13 latach hodowli; pewien hodowca amator powiedział, że jest to „triumf”², z którego może on być dumny”.

Pan Tollet z Betley Hall prowadził selekcję krów, a zwłaszcza buhajów pochodzących od dobrych mlecznych krów, tylko w celu udoskonalenia

¹ „Journal Royal Agricultural Soc.”, t. VI, s. 22.

² „Poultry Chronicle”, t. II, 1885, s. 596.

swego bydła z punktu widzenia produkcji sera. Badał stale mleko lakto-metrem i w ciągu ośmiu lat udało mu się, jak mnie informuje, zwiększyć ilość sera otrzymywanego z danej ilości mleka w stosunku cztery do trzech. A oto ciekawy przykład¹ stałego, ale powolnego postępu, nie doprowadzonego jeszcze do końca. W 1784 r. sprowadzono do Francji pewną rasę jedwabnika, która w stu wypadkach na tysiąc nie dawała białych kokonów i dopiero po skrupulatnej selekcji w ciągu sześćdziesięciu pięciu pokoleń udało się obniżyć liczbę żółtych kokonów do trzydziestu pięciu na tysiąc.

W odniesieniu do roślin stosowano dobór z takimi samymi dobrymi wynikami jak u zwierząt domowych. Co prawda procedura jest tutaj prostsza, bo ogromna większość roślin należy do obupłciowych. Mimo to z większością gatunków należy postępować równie ostrożnie, aby nie dopuścić do krzyżowania, tak jak to czynimy ze zwierzętami i roślinami rozdzielнопłciowymi. Ostrożność taka nie jest konieczna tylko w stosunku do niektórych roślin, np. do grochu. Jeżeli chodzi o wszystkie rośliny uszlachetnione, to naturalnie z wyjątkiem tych, które rozmnażamy za pomocą pączków, sadzonek itp., jest rzeczą niemal nieodzowną badanie siewek i niszczenie okazów odbiegających od właściwego typu. W języku ogrodników nazywa się to „pieleniem nicponiów” („roguing”), a faktycznie jest formą doboru, przypominającą eliminowanie gorszych osobników zwierzęcych. Doświadczeni ogrodnicy i rolnicy nieustannie zalecają wszystkim przeznaczenie na nasiona tylko najpiękniejszych roślin.

Jakkolwiek u roślin zmienność przejawia się często w sposób bardziej widoczny niż u zwierząt, to jednak do odkrycia każdej drobnej, lecz korzystnej zmiany potrzebna jest jak najbaczniejsza uwaga. Pan Masters opowiada², ile musiał za młodu „poświęcać godzin żmudnej pracy” na wyszukiwanie różnic u grochu przeznaczonego na nasiona. Pan Barnet³ pisze, że stara szkarłatna amerykańska poziomka, uprawiana od przeszło stu lat, nie wydała w tym czasie ani jednej odmiany. Toteż inny autor podaje jako rzecz szczególną, że roślina ta zaczęła zmieniać się od razu, gdy tylko ogrodnicy poświęcili jej więcej uwagi. Prawdę mówiąc, poziomka zmieniała się niewątpliwie zawsze, ale następstwa tego nie ujawniły się dopóty, dopóki ogrodnicy nie zaczęli wybierać osobników nieznacznie zmienianych i rozmnażać je z nasion. Jak wykazują prace pułk. Le Couteura, a zwłaszcza majora Haletta, zaczęto również skrupulatnie wybierać na nasiona

¹ I. Geoffroy St.-Hilaire „Hist. Nat. Gén.”, t. III, s. 254.

² „Gard. Chron.”, 1850, s. 198.

³ „Transact. Hort. Soc.”, t. VI, s. 152.

rośliny pszenicy wykazujące najdrobniejsze ślady różnic, podobnie jak to czyniono w odniesieniu do zwierząt wyższych.

Warto przytoczyć parę przykładów doboru metodycznego u roślin, zaznaczając jednak, że znaczne uszlachetnienie naszych wszystkich od dawna uprawianych roślin należałoby faktycznie częściowo przypisać długotrwałemu doborowi metodycznemu, częściowo zaś doborowi nieświadomemu. W jednym z poprzednich rozdziałów wspomniałem o tym, jak bardzo zwiększono ciężar owoców agrestu w wyniku odpowiedniej uprawy i systematycznego doboru. Podobnie powiększono rysunek i polepszano jego regularność na kwiatach bratka. Co do cynerarii, to p. Glenney¹, „kiedy kwiaty jej były nierówne, gwiazdkowate i niewyraźne w kolorze, miał dość odwagi, aby ustalić wzór, uważany wówczas za przesadny i niemożliwy do osiągnięcia, o którym mówiono poza tym, że gdyby nawet można było go osiągnąć, to i tak nie byłoby stąd pożytku, bo zepsułoby się tylko piękno kwiatów. Twierdził on jednak, że słuszność jest po jego stronie, a wyniki pokazały, że tak było rzeczywiście”. Również dzięki starannej selekcji uzyskiwano niejednokrotnie rośliny o pełnych kwiatach. Wielebny W. Williamson² po kilkuletnim wysiewaniu nasion *Anemone coronaria* znalazł raz okaz z dodatkowym płatkami korony. Posiał nasiona tej rośliny i dzięki wytrwałości w tym jednym kierunku otrzymał kilka odmian z sześcioma, a nawet siedmioma okółkami płatków. Niepełna róża szkocka uzyskała pełne kwiaty i wydała osiem dobrych odmian w ciągu dziewięciu czy dziesięciu lat³. Dzwonek (*Campanula medium*) stał się pełny dzięki starannej selekcji w ciągu czterech pokoleń⁴. W ciągu czterech lat p. Buckman⁵ w wyniku odpowiedniej i starannej selekcji otrzymał dobrą odmianę pasternaku z nasienia rośliny dziko rosnącej. Dzięki długoletniej selekcji przyspieszono okres dojrzewania grochu o 10 do 21 dni⁶. Jeszcze ciekawszego przykładu dostarcza nam burak cukrowy, u którego od czasu uprawy we Francji prawie podwojono cukrowość. Dokonano tego dzięki jak najstaranniejszej selekcji, badano bowiem regularnie ciężar właściwy korzeni i do produkcji nasion wybierano najlepsze korzenie⁷.

¹ „Journal of Horticulture”, 1862, s. 369.

² „Transact. Hort. Soc.”, t. IV, s. 381.

³ „Transact. Hort. Soc.”, t. IV, s. 285.

⁴ Wiel. W. Bromehead w „Gard. Chron.”, 1857, s. 550.

⁵ „Gard. Chron.”, 1862, s. 721.

⁶ Dr Anderson, w „The Bee”, t. VI, s. 96; Pan Barnes, w „Gard. Chron.”, 1844, s. 476.

⁷ Godron „De l'Espèce”, 1859, t. II, s. 69; „Gard. Chron.”, 1854, s. 258.

DOBÓR DOKONYWANY PRZEZ STAROŻYTNYCH
I NARODY NA PÓŁ CYWILIZOWANE

Przypisując tak duże znaczenie selekcji zwierząt i roślin, można się spotkać z zarzutem, że dobór metodyczny nie mógł być stosowany w starożytności. Pewien wybitny przyrodnik uważa wprost za niedorzeczność przypuszczenie, że na pół cywilizowane ludy mogły stosować dobór jakiegokolwiek rodzaju. Bez wątpienia, zasadę doboru uznawano i stosowano systematycznie w ciągu ostatnich stu lat w dużo większej mierze niż kiedykolwiek przedtem, toteż osiągnięte wyniki muszą być odpowiednio różne; byłoby jednak — jak się zaraz przekonamy — wielkim błędem przypuszczenie, że nie doceniano znaczenia tej zasady i nie wprowadzano jej w życie w czasach najdawniejszych oraz u na pół cywilizowanych szczepów ludzkich. Zaznaczam, że wiele faktów, które zamierzam podać, świadczy tylko o pewnej staranności w hodowli. Jeżeli jednak już taka staranność istnieje, to prawie na pewno musi dochodzić w jakimś stopniu również do stosowania doboru. Potrafimy potem zdać sobie sprawę, w jakiej mierze dobór, choćby go stosowało niewielu mieszkańców danej okolicy, i to tylko od czasu do czasu, prowadzi powoli, powoli do wielkich rezultatów.

W jednym dobrze znanym ustępie z trzynastego rozdziału „Księgi rodzaju” podane są prawidła, według których można wpływać w takim stopniu, jaki wówczas uważano za możliwy, na ubarwienie owiec, a przy tym mówi się tam o trzymaniu osobno ras plamistych i jednolicie ciemno ubarwionych. Za czasów Dawida porównuje się runo owiec do śniegu. Youatt¹, po rozważeniu wszystkich ustępów w Starym Testamencie odnoszących się do hodowli, konkluduje, że w owych dawnych czasach „musiano stale i długo stosować niektóre z najlepszych zasad hodowli”. Mojżesz przykazuje: „Nie będziesz kojarzył swego bydła z innym gatunkiem”. Kupowano jednak muły², co dowodzi, że w tej dawnej epoce inne narody krzyżowały już konia z osłem. Powiadają również³, że Erichthonius na kilka pokoleń przed wojną trojańską posiadał wiele klaczy rozplodowych, „które dzięki jego dbałości i rozsądkowi przy wyborze ogierów wydawały rasę koni przewyższającą wszystkie inne trzymane w okolicznych krajach”. Homer (księga V) pisze o koniach Eneasza jako potomkach klaczy pokrywanych przez lacedemońskie ogiery. Platon w „Rzeczypospolitej” mówi do Glaukosa: „Widzę, że trzymasz u siebie wiele psów do polo-

¹ „On Sheep”, s. 18.

² Voltz, „Beiträge zur Kulturgeschichte”, 1852, s. 47.

³ Mitford, „History of Greece”, t. I, s. 73.

wania. Czy dbasz o ich hodowlę i o to, jak łączyć je między sobą? Czy wśród zwierząt dobrej krwi nie ma zawsze takich, które są lepsze od reszty?" Glaukos odpowiada na to twierdząco¹. Aleksander Wielki wybierał najładniejsze bydło indyjskie i wysyłał je do Macedonii dla poprawienia tamtejszej rasy². Według Pliniusza³ król Pyrrhus posiadał szczególnie cenną rasę wołów i nie pozwalał krzyżować byków z krowami, zanim zwierzęta nie osiągnęły czwartego roku życia, aby w ten sposób zapobiegać degeneracji rasy. Wergiliusz w swoich Georgikach (księga III) radzi ze stanowczością, jakiej by nie powstydział się żaden nowoczesny rolnik, aby wybierać starannie zwierzęta rozplodowe i „zapisywać sobie rodowód, pochodzenie i rozplodnika, którego chcemy zachować dla stada”, znaczyć potomstwo, wybierać owce o najbielszym runie i badać, czy mają ciemne języki. Wiemy już, że Rzymianie prowadzili rodowody gołębi, a byłaby to praca bez sensu, gdyby nie wkładali wiele starania w hodowlę tych ptaków. Columella podaje szczegółowe pouczenie w odniesieniu do hodowli kur. „Rozplodowe kury powinny mieć wyborowe ubarwienie, silną, kręłą budowę ciała, szeroką pierś i dużą głowę ze sterczącym do góry jasnoczerwonym grzebieniem. Za kury najlepszego chowu uważa się te, które mają pięć palców⁴”. Według Tacyty, Celtowie dbali o rasy swych zwierząt domowych, Cezar zaś podaje, że sprowadzali piękne konie płacąc za nie kupcom wysokie ceny⁵. Jeżeli chodzi o rośliny, to Wergiliusz mówi o potrzebie corocznego wybierania najpiękniejszych nasion, a Celsus pisze, że „gdy ziarno i plon są małe, musimy wybierać najlepsze kłosa i z nich osobno przechowywać ziarno na siew”⁶.

Jeśli chodzi o czasy późniejsze, możemy omówić tę kwestię w streszczeniu. Około początku dziewiątego wieku Karol Wielki wyraźnie rozkazuje urzędnikom dworu dbać wielce o jego ogiery, a jeśli okaże się, że któryś wykazuje ujemne cechy lub jest za stary, donosić mu o tym w stosownym czasie, zanim zwierzę dopuści się do klaczy⁷. Nawet w kraju tak mało cywilizowanym, jak Irlandia w IX wieku, możemy na podstawie pewnych starych wierszy⁸ opisujących okup nałożony przez Cormaca

¹ Dr Dally, przekład w „Anthropological Review”, maj 1864, s. 101.

² Volz, „Beiträge” itd., 1852, s. 80.

³ „History of the World”, rozdz. 45.

⁴ „Gard. Chron.”, 1848, s. 323.

⁵ Reynier, „De l’Économie des Celtes”, 1818, s. 487, 503.

⁶ Le Couteur o pszenicy, s. 15.

⁷ Michel, „Des Haras”, 1861, s. 84.

⁸ Sir W. Wilde, „Essay on Unmanufactured Animal Remains” itd., 1860, s. 11.

przypuszczać, że ceniono tam zwierzęta z pewnych określonych okolic czy też posiadające szczególne cechy. Czytamy między innymi:

Dwie świnię ze stada Mac Lira
Tryka i owcę, okrągłe, czerwone,
Przywiozłem z sobą z Aengus.
Przywiozłem z sobą ogiera i klacz
Z pięknej stadniny Manannan,
Buhaja i krowę białą i Druim Cain.

W 930 r. Athelstan otrzymał w darze z Niemiec konie wyścigowe i zakazał wywozu koni angielskich. Król Jan sprowadził „sto wyborowych ogierów z Flandrii”¹. 16 lipca 1305 r. książę Walii pisze do arcybiskupa Canterbury z prośbą o wypożyczenie mu wyborowego ogiera, obiecując zwrócić zwierzę do końca lata². Poza tym mamy liczne relacje z dawnych okresów historii Anglii o sprowadzaniu wyborowych zwierząt rozmaitego rodzaju i o niedorzecznych prawach zabraniających ich wywozu. Za panowania Henryka VII i Henryka VIII specjaliści urzędnicy musieli w dzień św. Michała przeszukiwać błonia i pastwiska i zabijać wszystkie klacze nie osiągające pewnej określonej wielkości³. Niektórzy z dawnych królów wydawali prawa zabraniające zabijania tryków dobrej rasy przed siódmym rokiem ich życia, tak żeby mogły spłodzić odpowiednią ilość potomstwa. W Hiszpanii kardynał Ximenes wydał w 1509 r. zarządzenie dotyczące doboru dobrych tryków rozplodowych⁴.

Cesarz Akbar Khan miał przed rokiem 1600 „przedziwnie udoskonalić” swoje gołębie krzyżując między sobą rasy, co wymaga z konieczności starannego doboru. Mniej więcej w tym samym czasie Holendrzy zajmowali się niezwykle starannie hodowlą tych ptaków. Belon w roku 1555 pisze, że dobrzy gospodarze we Francji zważają pilnie na ubarwienie młodych gąsek, ażeby otrzymać gęsi o barwie czysto białej i w lepszym gatunku. Markham w 1631 r. radzi hodowcy „wybierać największe i najładniejsze króliki” i wdaje się potem w drobiazgowe omawianie szczegółów. Nawet o nasionach roślin przeznaczonych do ogrodów kwiatowych

¹ Pułk. Hamilton Smith, „Nat. Library”, t. XII, Horses, s. 135, 140.

² Michel, „Des Haras”, s. 90.

³ Pan Baker, „History of the Horse”, „Veterinary”, t. XIII, s. 423.

⁴ Książdz Carlier, w „Journal de Physique”, t. XXIV, 1784, s. 181. Znajdujemy tu dużo informacji o dawnym doborze owiec. Zaręczam, że młodych tryków nie zabijano w Anglii.

pisze około roku 1660¹ sir J. Hanmer, że „przy wyborze nasion najlepsze są najcieńsze, otrzymane z najbujniejszych i najsilniejszych pędów”; zaleca przy tym pozostawianie na nasiona tylko paru kwiatów na danej roślinie, co świadczy, że już 200 lat temu w naszych ogrodach kwiatowych uwzględniano nawet takie szczegóły. Ażeby wykazać, że dobór stosowano nawet tam, gdziebyśmy się tego najmniej spodziewali, dodam, że w połowie ostatniego stulecia w odległych stronach Ameryki Północnej p. Cooper uszlachetnił przez staranny dobór wszystkie swoje warzywa, „tak że okazały się one o wiele lepsze od roślin hodowanych przez inne osoby. Kiedy na przykład jego rzodkiewki są już dobre do użycia, wybiera z nich dziesięć lub dwanaście, które mu się podobają najwięcej, i sadi je w odległości przynajmniej stu jardów od innych, kwitnących w tym samym czasie. W ten sam sposób obchodzi się ze wszystkimi innymi roślinami, zmieniając im warunki odpowiednio do ich natury².”

W wielkim dziele o Chinach wydanym przez jezuitów w ostatnim stuleciu, opartym głównie na materiałach starożytnych encyklopedii chińskich, czytamy, że u owiec „doskonalenie rasy polega na szczególnej dbałości w wybieraniu jagniąt przeznaczonych do rozplodu, na ich dobrym żywieniu i trzymaniu stad w odosobnieniu”. Te same zasady stosowali Chińczycy w uprawie różnych roślin i drzew owocowych³. Jeden z edyktów cesarskich poleca wybierać nasiona znacznej wielkości; nawet sami cesarze dokonywali doboru. Powiadają, że bardzo dawno temu Ya-mi, czyli ryż cesarski, przyciągnął gdzieś uwagę cesarza Khang-hi; ryż ten zabrano z pola i zaczęto uprawiać w ogrodzie cesarskim; roślina stała się cenną, bo była jedynym gatunkiem mogącym rosnąć na północ od Wielkiego Muru⁴. Dobór stosowano nawet w uprawie kwiatów, bo według tradycji chińskich piwonie (*Paeonia moutan*) hodowano w tym kraju od 1400 lat i wytworzono od 200 do 300 odmian. W kwiatach tych Chińczycy lubowali się tak jak dawniejsi Holendrzy w tulipanach⁵.

A teraz spójrzmy, jak przedstawia się ta kwestia u ludów na pół cywilizowanych i dzikich. Z tego, co widziałem w rozmaitych okolicach Ameryki Południowej, gdzie nie ma ogrodzonych terenów, a cena zwierząt

¹ „Gard. Chron.”, 1843, s. 389.

² „Communications to Board of Agriculture” wspomniane w „Phytologia” dra Darwina, 1800, s. 451.

³ „Mémoire sur les Chinois”, 1786, t. XI, s. 55; t. V, s. 507.

⁴ L. D’Hervey Saint-Denys, „Recherches sur l’Agriculture des Chinois”, 1850, s. 229. O Khang-hi patrz Huc, „Chinese Empire”, s. 311.

⁵ Anderson, w „Linn. Transact.”, t. XII, s. 253.

jest niska, odniosłem wrażenie, że nie dokłada się tam żadnych starań do ich hodowli i doboru. Jest to w dużej mierze słuszne. Jednak Roulin¹ opisuje rasę bydła o nagiej skórze występującą w Kolumbii i mówi, że nie dopuszcza się jej do rozmnażania ze względu na delikatną konstytucję. Według Azary² w Paragwaju rodzą się często konie z kędzierzawą sierścią, a że tubylcy takich koni nie lubią, więc je zabijają. Natomiast według tegoż autora bezrogi buhaj urodzony w 1770 r. nie został zabity i rozmnożył swą rasę. Doniesiono mi poza tym o istnieniu w Banda Oriental rasy bydła mającego odwrotny układ włosów, a także o nadzwyczajnym bydle niata, które pojawiło się pierwotnie w La Plata i dotąd zachowuje tam swoją odrębność. Jak widać, w tych krajach tak mało sprzyjających starannej selekcji pewne wyraźne odmiany zachowywano, inne zaś wybijano. Wiemy także, że tubylcy wprowadzają czasem na swoje grunty bydło obce, ażeby uniknąć ujemnych skutków chowu wsobnego. Słyszałem natomiast z pewnego źródła, że gauchowie z pampasów nigdy nie zadają sobie trudu wybierania najlepszych buhajów czy ogierów do rozplodu, czym prawdopodobnie tłumaczy się fakt, że na ogromnym obszarze republiki argentyńskiej bydło i konie mają wybitnie jednolity charakter.

Jeżeli chodzi o Stary Świat, to na pustyni Sahara „Tuaregowie wykazują taką samą dbałość o dobór swoich Mahari (piękna rasa dromaderów), jak Arabowie o konie. Sporządza się ich rodowody i niejedyn dromader może się pochlubić drzewem genealogicznym starszym od drzewa rodowego potomków Araba Darley”³. Według Pallasa Mongołowie starają się hodować białoogoniaste jaki (bawoły z końskim ogonem), których ogony sprzedają mandarynom chińskim jako wachlarze dla opędzania się od much. W siedemdziesiąt lat po Pallasie Moorcroft stwierdził jeszcze, że zwierzęta z białymi ogonami wybierane są tam do rozplodu⁴.

W rozdziale o psach dowiedzieliśmy się, że w różnych okolicach Ameryki Północnej i w Gujanie dzicy krzyżują swoje psy z dzikimi gatunkami rodziny *Canidae*, co według Pliniusza czynili również starożytni Gallowie. Tak robili dlatego, aby psom swoim przydać siły i żywotności, podobnie jak nasi hodowcy w dużych królikarniach krzyżują dziś niekiedy fretki (wiem to od p. Yarrella) z dzikim tchórzem, „aby się stały złośliwsze”.

¹ „Mém. de l'Acad.” (divers savants), t. VI, 1835, s. 333.

² „Des Quadrupèdes du Paraguay”, 1801, t. II, s. 333, 371.

³ Wiel. H. B. Tristram, „The Great Sahara”, 1860, s. 238.

⁴ Pallas, „Act. Acad. St. Petersburg”, 1777, s. 249; Moorcroft i Trebeck, „Travels in the Himalayan Provinces”, 1841.

Według Varrona chwymano niegdyś dzikie osły i krzyżowano je z oswojonymi w celu poprawienia rasy, zupełnie tak samo jak obecnie tubylcy jawajscy prowadzą czasem swoje bydło do lasu, ażeby krzyżowało się z dzikim bantengiem (*Bos sondaicus*)¹. W północnej Syberii psy Ostiaków z różnych okolic różnią się charakterem plamistości, ale wszędzie są jednolicie czarno i białoplamiste². Z tego jednego faktu można wnosić, że mamy tu do czynienia ze staranną hodowlą, zwłaszcza że psy z którejś okolicy słynne są w całym kraju. Słyszałem także o pewnym plemieniu Eskimosów, które szczyli się jednostajnym ubarwieniem swoich psów używanych do zaprzęgów. W Gujanie, według informacji sir R. Schomburgka³, psy Indian Turuma są wysoko cenione, a właściciele wymieniają je często pomiędzy sobą. Za dobry okaz płacą tyle, co za kobietę. Zwierzęta te trzymają w pomieszczeniach podobnych do klatek, a „w okresie rui zapobiegają starannie krzyżowaniu się suki z psem gorszego gatunku”. Krajowcy opowiadali sir Robertowi, że gdy pies okaże się mało wartościowy lub nieużyteczny, nie zabijają go, tylko nie dają mu jeść dotąd, aż zdechnie. Mało który szczep jest tak dziki, jak mieszkańcy Ziemi Ognistej, ale oto dowiaduję się od p. Bridgesa, katechety misjonarza, że „gdy ci barbarzyńcy posiadają dużą, silną i pełną wigoru sukę, starają się krzyżować ją z ładnym psem, a nawet dbają o jej dobre odżywianie, ażeby szczenięta były silne i zdrowe”.

W głębi Afryki Murzyni, którzy nie stykali się z białymi, przejawiają dużą dbałość o doskonalenie swoich zwierząt, „wybierając do rozplodu zawsze większe i silniejsze samce”. Murzyni ze szczepu Malakolo uradowali się obietnicą Livingstone’a, że przyśle im buhaja a grupka czarnych z plemienia Bakalolo niosła ze sobą żywego koguta przez całą drogę z Loandy aż w głąb kraju⁴. Dalej na południe w tej samej części świata znany Anderssonowi Murzyn szczepu Damara dał dwa ładne woły za psa, który mu się szczególnie spodobał. Damarowie lubią ogromnie chować całe stada bydła tej samej maści. Cena zaś ich wołów zależy od wielkości rogów. „Namakasi odznaczają się szczególną manią dobierania do zaprzęgów zwierząt jednej maści, a prawie wszyscy krajowcy z Afryki Południowej cenią swoje bydło w pierwszej kolejności po kobietach, szczącąc

¹ Wspomina o tym Raffles w „Indian Field”, 1859, s. 196. Co do Varrona, patrz Pallas *ut supra*.

² Erman, „Travels in Siberia”, przekł. ang. t. I, s. 453.

³ Patrz także „Journal of R. Geograph. Soc.”, t. XIII, część I, s. 65.

⁴ Livingstone, „First Travels”, s. 191, 439, 565; w analogicznej sprawie dotyczącej dobrej rasy kóz patrz także „Expedition to the Zambezi”, 1865, s. 495.

się posiadaniem zwierząt, uważanych przez siebie za dobrą rasę". Nigdy nie posługują się ładnym okazem jako zwierzęciem jucznym albo tylko rzadko używają go w tym celu"¹. Zdolność rozróżniania, jaką cechuje tych dzikusów, jest zdumiewająca, potrafią bowiem rozpoznać, do jakiego plemienia należy każda sztuka bydła. Pan Andersson podał mi ponadto, że tubylcy krzyżują często pewnego szczególnego buhaja z pewną szczególnie krową.

Najciekawszy jednak zapisany przykład doboru stosowanego przez półdzikie ludy, a może i przez ludzi w ogóle, znalazłem u Garcilazo de la Vega, potomka Inków. Dobór ten praktykowano w Peru przed podbiciem kraju przez Hiszpanów². Otóż Inkowie urządzali corocznie wielkie polowania, w czasie których wszystkie dzikie zwierzęta spędzano do środka ogromnego kręgu. Najpierw zabijano drapieżce jako szkodniki, potem strzyżono guanako * i wigonie ** oraz zabijano stare samce i samice, a młode wypuszczano na wolność, wreszcie segregowano rozmaite gatunki jeleni i zabijano również stare samce i samice, „natomiast młode samice wraz z pewną ilością samców wybranych spośród najpiękniejszych i najsilniejszych okazów” wypuszczano na wolność. Tak zatem dobór stosowany przez człowieka wspomagał dobór naturalny. W ten sposób Inkowie trzymali się zgoła odmiennej metody niż nasi myśliwi szkoccy, którzy zabijają najładniejsze jelenie, powodując przez to degenerację całej rasy³. Jeżeli chodzi o udomowione lamy i alpaki, to za czasów Inków trzymano je oddzielnie, zależnie od ubarwienia. Jeśli w stadzie urodził się okaz niewłaściwej maści, to w takich wypadkach przenoszono go do innego stada.

Do rodzaju *Auchenia* należą cztery formy, mianowicie guanako i wigon, dzikie i niewątpliwie odrębne gatunki, oraz lama i alpaka, znane tylko w stanie udomowienia. Te cztery zwierzęta wyglądają tak odmiennie, że większość przyrodników, zwłaszcza ci, którzy zajmowali się nimi w ich ojczyźnie, uważają je za cztery odrębne gatunki, jakkolwiek nikt nie twierdzi, jakoby widział kiedy dziką lamę lub dziką alpaka. Za to p. Ledger, który badał dokładnie omawiane zwierzęta zarówno w Peru, jak i podczas ich transportu do Australii, a przy tym wykonał wiele doświadczeń w za-

¹ Andersson, „Travels in South Africa”, s. 232, 318, 319.

² Dr Vavasour w „Bull. de la Soc. d'Acclimat.”, 1861, t. VIII, s. 136.

* *Lama huanachus*. (Red.)

** *Lama vicugna*. (Red.)

³ „The Nat. Hist. of Dee Side”, 1855, s. 476.

kresie ich rozmnażania, przytacza argumenty¹, moim zdaniem decydujące, że lama jest potomkiem guanako, alpaka zaś pochodzi od wigonia. Ponieważ wiemy dzisiaj, że od wieków stosowano systematyczną hodowlę i selekcję tych zwierząt, nie ma się co dziwić, że w tak wielkim stopniu uległy one przemianom.

W swoim czasie wydawało mi się prawdopodobne, że ludy starożytne i na pół cywilizowane lekcewały mniej ważne właściwości swych pożytecznych udomowionych zwierząt, a dbały tylko o doskonalenie pewnych zasadniczych zalet. Ale natura ludzka jest jednakowa na całym świecie. Wszędzie panuje władczo moda, a człowiek ceni sobie wszystko, co tylko przypadek podsunie jego uwadze. Wiemy, że w Ameryce Południowej hodowano bydło niata, mimo że skrócony pysk i odwrócone nozdrza nie przydawały mu na pewno żadnej pożytecznej właściwości. Damarowie w Afryce Południowej cenili u bydła jednolitą maść i olbrzymie rogi. Mongołowie cenili jąki o białych ogonach. Wykażę zaraz, że nie ma chyba takiej cechy u naszych najpożyteczniejszych zwierząt, która by nie była ceniona i utrzymywana ze względu na modę, zabobon lub inne motywy. Jeżeli chodzi o bydło, to według Youatta² „pewien stary zapisek mówi, że książęta północnej i południowej Walii zażądali tytułem odszkodowania 100 białych krów z czerwonymi uszami, a gdyby takich tyle nie było, 150 sztuk bydła maści ciemnej albo czarnej”. A zatem przywiązywano wagę do ubarwienia bydła, zanim Walia została podbita przez Anglię. W środkowej Afryce zabija się woły, które wloką ogon po ziemi, a w południowej części tego kontynentu niektórzy Damarowie nie chcą jeść mięsa z wołów łaciatych. Kafrowie znowu cenili sobie bydło o głosie przyjemnym dla ucha. Na jarmarku w British Kaffraria ryk jednej jałówki wzbudził taki zachwyt, że wywiązała się ostra konkurencja o jej posiadanie, wskutek czego zwierzę zyskało znaczną cenę³. Jeżeli chodzi o owce, to Chińczycy wolą barany bez rogów, Tatarzy natomiast lubują się w rogach kręconych, bo zdaniem ich barany bezrogie nie są tak odważne⁴. Niektórzy Damarowie nie chcą jeść mięsa z owiec bezrogich. Jeżeli chodzi o konie, to przy końcu XV wieku zwierzęta maści tzw. liart pommé osiągały największą cenę we Francji. Arabowie znowu mają przysłowie: „Nie kupuj nigdy

¹ „Bull. de la Soc. d'Acclimat.”, t. VII, 1860, s. 457.

² „Cattle”, s. 48.

³ Livingstone, „Travels”, s. 576. Andersson, „Lake Ngami”, 1856, s. 222. O jarmarku w Kaffraria patrz „Quarterly Review”, 1860, s. 139.

⁴ „Mémoire sur les Chinois” (wydawnictwo jezuitów), 1786, t. XI, s. 57.

konia z czterema białymi nogami, bo nosi on z sobą całun pośmiertny”¹. Poza tym Arabowie gardzą także koniem gniadym. Podobnie jest z psami. Ksenofont i inni starożytni mieli uprzedzenie do pewnych barw sierści. Nie ceniono na przykład „psów myśliwskich z ubarwieniem białym lub łupkowym”².

Co do drobiu, to starożytni smakosze rzymscy uważali za największy specjał wątróbki z białej gęsi. W Paragwaju chowa się czarnoskóre kury, bo uważa się je za bardziej nośne, a mięso ich uchodzi za najlepsze dla chorych³. W Gujanie, jak się dowiaduję od sir R. Schomburgka, tubylcy nie jedzą ani mięsa, ani jaj kurzych, a dwie rasy tych ptaków utrzymują w czystości typu tylko dla ozdoby. Na Filipinach hodują aż dziewięć pododmian kogutów bojowców. Ponieważ każda ma swoją nazwę, muszą widocznie być hodowane osobno.

W dzisiejszych czasach w Europie dba się pilnie nawet o najmniej ważne właściwości naszych najpożyteczniejszych zwierząt albo dla mody, albo aby dać dowód czystości rasy. Można by przytoczyć wiele przykładów, ale wystarczą następujące. „W zachodnich hrabstwach Anglii uprzedzenie do białej świni jest niemal tak duże, jak do czarnej w Yorkshire”. O jednej z podras Berkshire powiadają, że „biała barwa winna się ograniczać do czterech nóg, plamki pomiędzy oczyma i paru włosów za każdą łopatką”. Pan Saddler miał „trzysta świń, wszystkie z takimi właśnie znamionami”⁴. Przy końcu ostatniego stulecia Marshall, pisząc o przemianie jednej z ras bydła Yorkshire, mówi, że rogi zostały znacznie przekształcone, ponieważ „od ostatnich dwudziestu lat nastała moda na rogi małe, zgrabne i ostre”⁵. W jednej części Niemiec było rasy Gfoehl jest cenione dla wielu pożytecznych cech, ale musi ono mieć rogi o szczególnym zakrzywieniu i barwie; jeżeli rogi rosną niewłaściwie, stosuje się środki mechaniczne, aby nadać im odpowiedni kierunek. Poza tym mieszkańcy tamtejsi „uważają za rzecz największej wagi, żeby nozdrza buhaja były cieliste, a rzęsy jasne. Jest to warunek nieodzowny. Cielęta z sinymi nozdrzami nikt nie kupuje, a jeżeli nawet kupi, to za bardzo niską cenę”⁶. Wobec tego niech nikt nie mówi, że jakiś szczegół czy cecha są zbyt błahе, żeby hodowcy mieli się nimi systematycznie zajmować i poddawać selekcji.

¹ F. Michel, „Des Haras”, s. 47, 50.

² Pułk. Hamilton Smith, Psy, w „Nat. Lib.”, t. X, s. 103.

³ Azara, „Quadrupèdes du Paraguay”, t. II, s. 324.

⁴ Youatt, wydanie Sidneya, 1860, s. 24, 25.

⁵ „Rural Economy of Yorkshire”, t. II, s. 182.

⁶ Moll et Gayot, „Du Boeuf”, 1860, s. 547.

DOBÓR NIEŚWIADOMY

Terminem tym, jak już niejednokrotnie wyjaśniałem, określam zachowywanie przez człowieka najcenniejszych dla niego osobników, a niszczenie najmniej wartościowych, ale bez świadomego zamiaru przekształcenia rasy. Trudno podać bezpośrednie dowody wyników będących następstwem tego rodzaju doboru, natomiast pośrednich posiadamy mnóstwo. Co prawda, różnica pomiędzy doborem metodycznym a nieświadomym jest mała, bo sprowadza się tylko do tego, że w pierwszym wypadku człowiek działa w sposób celowy, w drugim zaś — bezwiednie. W obu jednak wypadkach człowiek zachowuje zwierzęta, które są dlań najpożyteczniejsze i najbardziej mu się podobają, niszczy zaś albo zaniedbuje inne. Naturalnie dobór metodyczny prowadzi do osiągnięcia pożądanych wyników znacznie prędzej niż dobór nieświadomy. Usuwanie przez ogrodników roślin wykazujących odchylenia od typu czy prawnie zalecone wybijanie zbyt małych kłaczy za panowania Henryka VIII — oto przykłady procesu odmiennego niż dobór w zwykłym słowa tego znaczeniu, ale prowadzącego do takich samych ogólnych rezultatów. O wpływie niszczenia osobników posiadających jakąś szczególną cechę świadczy praktykowane w hodowli wybijanie wszystkich jagniąt mających choćby odrobinę czarnej wełny w celu utrzymania białości runa stada owiec. Świadczy o nim także przeciętny wzrost mężczyzn we Francji, co jest następstwem niszczących wojen napoleońskich, w których zginęło dużo mężczyzn wysokich, a więc ojcami rodzin zostali ludzie niscy; takie jest przynajmniej zdanie tych, którzy badali dokładnie sprawę poboru wojskowego. Faktem jest, że od czasów Napoleona przepisowy wzrost poborowych obniżano już dwa czy trzy razy.

Dobór nieświadomy przechodzi tak niepostrzeżenie w metodyczny, że trudno przeprowadzić między nimi wyraźną granicę. Kiedy np. dawno temu hodowca-amator zauważył przypadkiem gołębia z niezwykle krótkim dziobem albo z niezwykle rozwiniętymi piórami ogona, wówczas, jakkolwiek zaczął hodować te ptaki z wyraźnym zamiarem rozmnożenia nowej odmiany, to jednak nie myślał zgoła o wytworzeniu krótkodziobego młynka czy pawika i nie wiedział nawet, że uczynił pierwszy krok w tym kierunku. Gdyby mógł zobaczyć ostateczny wynik, nie potrafiłby oprzeć się wielkiemu zdumieniu, ale, o ile znamy gołębiarzy, prawdopodobnie wcale by się nie dziwił. W taki właśnie sposób uległy wielkim przekształceniom nasze angielskie kariery, indyany i krótkodziobe młynki. Możemy o tym wnosić z dokumentów historycznych podanych w rozdziałach o gołębiach oraz na podstawie porównania z ptakami sprowadzanymi z odległych krajów.

Podobnie rzecz ma się z psami. Nasze dzisiejsze psy używane do polowania na lisy (foxhounds) różnią się od starej rasy angielskiej, charty stały się smuklejsze, a szkocki pies do polowania na jelenia (deerhound) przekształcił się znacznie i stał się rzadkością. Dzisiejsze buldogi różnią się od psów używanych dawniej do szczucia byków; pointery i nowofundlandczyki nie są już zupełnie podobne do żadnego miejscowego psa z kraju, skąd je sprowadzono. Przemiany te nastąpiły częściowo wskutek krzyżowania, ale w każdym wypadku wyniki były uzależnione od najściślejszego doboru. Mimo to nie mamy podstaw, aby przypuszczać, że człowiek celowo i systematycznie przekształcił rasy do takiego stanu, w jakim znajdują się dzisiaj. Gdy nasze konie stały się bardziej rączne, a grunty dzięki uprawie bardziej otwarte i równe, zaistniała po prostu potrzeba posiadania bardziej rącznych psów gończych, a więc zaczęto je przekształcać, prawdopodobnie jednak nie przewidywano z góry ich przyszłego wyglądu, takiego jaki mają dzisiaj. Nasze pointery i setery — te ostatnie pochodzą prawie na pewno od dużych spanieli — przekształciły się bardzo właśnie dzięki staraniom o zwiększenie ich chyżości; pewien wpływ miały również kaprysy mody. Wilki u nas wyginęły, jeleni jest coraz mniej, byków już się nie szczuje psami, toteż rasy psów, które były z tym wszystkim związane, musiały przystosować się do tych zmian. Ale nie ulega prawie wątpliwości, że kiedy na przykład przestano szczuć byki, nikt nie powiedział sobie: od tej chwili zacznę wytwarzać psy mniejsze i stworzę w ten sposób nową rasę. Kiedy zmieniły się okoliczności, ludzie bezwiednie i powoli zmieniali kierunek doboru.

Jeśli chodzi o konie wyścigowe, to dobór w kierunku większej rączności stosowano systematycznie, tak że nasze konie osiągają dziś łatwo lepsze wyniki niż ich przodkowie. Zwiększony wzrost i odmienny wygląd angielskiego konia wyścigowego spowodowały, że dobry znawca w Indiach zadał takie pytanie: „Czy ktoś żyjący dziś, a więc w 1856 r., patrząc na nasze konie wyścigowe może pojąć, że powstały one ze skojarzenia arabskiego ogiera z afrykańską klaczą?”¹ Przemiana ta dokonała się prawdopodobnie w dużej mierze w wyniku doboru nieświadomego, tj. wskutek ogólnego dążenia hodowców, żeby w każdym pokoleniu otrzymywać konie możliwie najładniejsze, na co miało również wpływ stosowanie treningu i wysokowartościowego pokarmu, jednak bez zamiaru nadania zwierzętom ich obecnego wyglądu. Według Youatta² sprowadzenie do naszego kraju

¹ „The India Sporting Review”, t. II, s. 181; „The Stud Farm” Cecila, s. 58.

² „The Horse”, s. 22.

za czasów Olivera Cromwella trzech słynnych ogierów wschodnich wpłynęło na szybkie przekształcenie rasy angielskiej”, tak że lord Harleigh, jeden ze zwolenników starej szkoły, ubolewał nad szybkim zanikaniem rasy wielkich koni”. Jest to doskonały przykład, jak staranny musiał być dobór, bo w przeciwnym razie każdy ślad owej drobnej przymieszki krwi wschodniej musiałby rychło ulec absorbcji i zagać. Jakkolwiek klimat angielski nie był nigdy uważany za szczególnie sprzyjający hodowli koni, to jednak w wyniku długotrwałego doboru, zarówno metodycznego, jak i nieświadomego, łącznie z doborem stosowanym znacznie dawniej i dłużej przez Arabów, powstała najlepsza rasa koni na świecie. Macaulay pisze: „Dwaj panowie, którzy cieszyli się ongi dużym autorytetem w takich sprawach, książę Newcastle i sir John Fenwick, wyrazili się, że najgorsza szkapą sprowadzona z Tangeru wyda ładniejsze potomstwo niż to, jakiego można się spodziewać po najlepszym ogierze naszej rasy miejscowej. Nie uwierzyliby oni, że przyjdzie czas, kiedy książęta i szlachta sąsiednich krajów będą pożądali koni angielskich równie silnie, jak ongi Anglicy pragnęli koni berberyjskich”¹.

Londyński koń pociągowy, który różni się tak bardzo wyglądem od wszystkich gatunków naturalnych, a swą wielkością zadziwiał wielu władców wschodnich, powstał prawdopodobnie w wyniku wybierania do rozrodu najcięższych i najsilniejszych zwierząt we Flandrii i Anglii w ciągu wielu pokoleń, ale bez najmniejszego zamiaru ze strony hodowców, żeby ukształtować go tak, jak wygląda obecnie. Jeżeli cofniemy się do odległych czasów historycznych, to zobaczymy na starożytnych posągach greckich, jak zauważył Schaaffhausen², konie niepodobne ani do wyścigowych, ani do pociągowych, różniące się od każdej istniejącej dzisiaj rasy.

Rezultaty doboru nieświadomego stosowanego we wczesnym stadium przejawiają się wyraźnie w postaci różnicy, jaką dostrzegamy pomiędzy stadami pochodzącymi z tego samego szczepu, ale hodowanymi oddzielnie przez starannych hodowców. Youatt podaje jako doskonały przykład tego owce należące do p. Buckleya i Burgessa, a „hodowane w czystości typu ponad 50 lat jako potomstwo pierwotnego szczepu p. Bakewella. Ktokolwiek zna się na rzeczy, nie może podejrzewać, żeby właściciel któregoś z dwu stad pozwolił na jakąkolwiek domieszkę obcej krwi do szczepu owiec p. Bakewella; a przecież różnica pomiędzy owcami należącymi do owych dwóch panów jest tak wielka, że zwierzęta wyglądają na odrębne

¹ „History of England”, t. I, s. 316.

² „Ueber Beständigkeit der Arten”.

odmiany”¹. Widziałem kilka analogicznych, rzucających się w oczy przykładów u gołębi. Miałem na przykład rodzinę indianów pochodzącą od szczepu hodowanego długo przez sir J. Sebrighta oraz inną hodowaną długo przez innego amatora — obie różniły się wyraźnie od siebie. Nathusius — a trudno o kompetentniejszego znawcę — zauważył, że chociaż bydlę krótkorogie posiada wybitnie jednolity wygląd (z wyjątkiem maści), to jednak indywidualność i kaprysy każdego hodowcy odbijają się na jego zwierzętach, tak że różne stada różnią się nieco między sobą². Bydło Hereford uzyskało swój obecnie wyraźnie określony charakter wkrótce po roku 1769 dzięki starannemu doborowi dokonywanemu przez p. Tomkinsa³, a ostatnio rozpadło się na dwa szczepy; osobniki jednego szczepu mają białą pysk i wyróżniają się podobno nieznacznie jeszcze kilkoma innymi szczegółami⁴; nie mamy jednak podstaw do przypuszczenia, że to rozszczepienie, którego początków nie znamy, leżało w zamiarze hodowcy. Z większym prawdopodobieństwem można by je przypisać temu, że rozmaici hodowcy zwracali uwagę na różne szczegóły. Podobnie rasa świń Berkshire wykazywała w 1810 r. duże różnice w porównaniu z wyglądem, jaki miała w roku 1780, a po roku 1810 przynajmniej dwie podrasy nosiły tę samą nazwę⁵. Pamiętając o tym, jak szybko rozmnażają się zwierzęta oraz że corocznie część ich przeznaczą się na rzeź, a część pozostawia na rozplód, rozumiemy, że jeśli ten sam hodowca przez wiele lat ustala z rozmysłem, które sztuki należy zatrzymać, a które zabić, jego indywidualny pogląd musi wpływać na cechy jego stada, chociaż człowiek ten nie ma żadnego zamiaru przekształcenia posiadanej rasy.

Dobór nieświadomy w najściślejszym znaczeniu tego słowa, tj. zachowywanie najbardziej pożytecznych sztuk zwierząt, a wybieranie czy pozostawianie własnemu losowi mniej pożytecznych, bez żadnej myśli o przyszłości, musiał być zapewne dokonywany od najdawniejszych czasów i wśród najbardziej dzikich plemion ludzkich. Dzicy cierpią często głód, a niekiedy znowu wojna wypędza ich z własnych siedzib. W takich wypadkach zachowują oni na pewno tylko najbardziej dla siebie pożyteczne zwierzęta. Kiedy np. głód dokuczy mieszkańcom Ziemi Ognistej, zabijają oni i zjadają stare kobiety, a oszczędzają raczej psy, bo — jak nam mówili — ze starych

¹ Youatt o owcach, s. 315.

² „Ueber Shorthorn Rindvieh”, 1857, s. 51.

³ Low, „Domesticated Animals”, 1845, s. 363.

⁴ „Quarterly Review”, 1849, s. 392.

⁵ H. von Nathusius, „Vorstudien... Schweineschädel”, 1864, s. 140.

kobiet nie ma już pożytku, a psy mogą łowić wydry”. W czasie jeszcze większego głodu ten sam zdrowy rozsądek musi prowadzić ich do zachowywania bardziej użytecznych psów. Pan Oldfield, znający doskonale tubylcze plemiona Australii, pisze mi, że „wszystkim sprawia ogromną radość otrzymanie europejskiego psa do polowania na kangura. Znanych jest kilka wypadków, że ojciec zabijał własne niemowlę, ażeby matka mogła karmić takie cenne szczenię”. Dzikim mieszkańcom Australii przydałyby się rozmaite rodzaje psów do polowania, jedne na oposy, inne na kangury, tubylcom zaś z Ziemi Ognistej — jedne do łowienia ryb, inne do łapania wyder. Okolicznościowe zachowywanie w tych dwu krajach najbardziej pożytecznych zwierząt doprowadziłoby w końcu do wytworzenia się dwu bardzo odrębnych ras.

Jeżeli chodzi o rośliny, to od zarania cywilizacji uprawiano zwykle najlepsze odmiany znane w danej epoce i wysiewano ich nasiona. A więc poczynawszy od najdawniejszych czasów, stosowano pewien rodzaj doboru nie mając z góry żadnego określonego celu i nie myśląc o przyszłości. Dziś korzystamy z wyników okolicznościowego, w ciągu tysięcy lat nieświadomie dokonywanego doboru. Dowodzą tego ciekawe badania Oswalda Heera nad życiem mieszkańców szwajcarskich osad palowych, wspomniane w jednym z poprzednich rozdziałów. Uczony ten wykazuje, że ziarno i nasiona naszych obecnych odmian pszenicy, jęczmienia, owsa, grochu, bobu, soczewicy i maku przewyższają wielkością nasiona analogicznych roślin uprawianych w epoce neolitu i brązu. W epoce neolitu ci sami mieszkańcy posiadali dziką jabłoń znacznie większą od tej, która dzisiaj rośnie dziko w górach pochodzących z okresu jurajskiego¹. Gruszki opisane przez Pliniusza były nieporównanie gorszej jakości od naszych obecnych gruszek. Wyniki długotrwałego doboru i uprawy możemy ocenić jeszcze w inny sposób, zapytując, czy ktokolwiek o zdrowych zmysłach może liczyć na wyhodowanie wyborowego jabłka z nasienia prawdziwie dzikiej jabłoni albo soczystej, słodkiej, rozpływającej się w ustach gruszki z nasion dzikiej gruszy? Alfons de Candolle pisze mi, że widział nie dawno na starej mozaice rzymskiej rysunek melona, a ponieważ Rzymianie, którzy byli wielkimi smakoszami, milczą na temat tego owocu, wnosi stąd, że od okresu klasycznego jakość owoców melona musiała się znacznie polepszyć.

Przejdźmy do czasów nowszych. Kiedy Buffon² kwiaty, owoce i wa-

¹ Patrz także dr Christ w „Rütimeyer's Pfahlbauten”, 1861, s. 226.

² Ustęp cytowany w „Bull. Soc. d'Acclimat.”, 1858, s. 11.

rzywa uprawiane za jego czasów porównuje z niektórymi doskonałymi rysunkami tych roślin wykonanymi przed 150 laty, uderza go wielkie udoskonalenie współczesnych okazów w porównaniu z dawniejszymi. Zwraca on uwagę, że owe dawne kwiaty i warzywa odrzuciłby dziś nie tylko kwiaciarz, ale nawet i wiejski ogrodnik. Od czasów Buffona dzieło uszlachetniania nieustannie i szybko postępowało naprzód. Każdy kwiaciarz musi dziś zdumiewać się przemianami, które nastąpiły, gdy porównuje nasze obecne kwiaty z ich rycinami w książkach, nawet nie tak dawno wydanych. Pewien znany amator¹, mówiąc o odmianach pelargonii wyhodowanych przez p. Gartha zaledwie 20 lat temu, pisze: „Jakiż one wzbudzały wówczas podziw. Powiadano, że to już ideał doskonałości, a dzisiaj nikt by nawet na nie nie spojrział. Nie umniejsza to jednak długu wdzięczności, jaki zaciągnęliśmy wobec tych, którzy wiedzieli, co chcą zrobić, i dokonali tego rzeczywiście”. Pan Paul, znany dobrze ogrodnik, pisząc o tym samym kwiecie², powiada, że za młodu rozkoszował się jego rycinami w książce Sweeta, „ale czym było ich piękno w porównaniu z pięknem pelargonii, które mamy dzisiaj? I tutaj natura nie czyniła skoków. Doskonalenie dokonywało się powoli i, gdybyśmy lekceważyli taki stopniowy postęp, nie uzyskalibyśmy obecnych wielkich rezultatów”. Oto jak dobrze ten praktyczny ogrodnik ocenia i obrazuje narastające stopniowo zmiany dzięki sile doboru. W podobny sposób zwiększało się piękno dali. Kierunek doskonalenia określa moda i kolejne przemiany, jakim kwiat powoli ulegał³. Takie stałe, a powolne zmiany zanotowano u wielu innych kwiatów. Pewien stary kwiaciarz⁴, opisawszy główne odmiany goździka z roku 1813, dodaje: „goździków z tych czasów nie sadzono by dzisiaj nawet na rabatkach”. Uszlachetnianie tych kwiatów oraz ilość wyhodowanych odmian zdumiewają nas tym bardziej, jeśli przypomnimy sobie, że najstarszy znany nam ogród kwiatowy w Europie, mianowicie w Padwie, założono dopiero w roku 1545⁵.

DZIAŁANIE DOBORU PRZEJAWIAJĄCE SIĘ W NAJWIĘKSZEJ ROZMAITOŚCI CZĘŚCI NAJBARDZIEJ CENIONYCH PRZEZ CZŁOWIEKA

Wpływ długotrwałego doboru zarówno metodycznego, jak i nieświadomego, czy obu stosowanych jednocześnie, przejawia się jako zjawisko

¹ „Journal of Horticulture”, 1862, s. 394.

² „Gard. Chron.”, 1857, s. 85.

³ Patrz przemówienie p. Wildmana w Tow. Ogród. w „Gard. Chron.”, 1843, s. 86.

⁴ „Journal of Horticulture” z 24 paźdz. 1865, s. 239.

⁵ Prescott, „Hist. of Mexico”, t. II, s. 61.

ogólne, kiedy porównujemy różnice pomiędzy odmianami odrębnych gatunków, cenionych ze względu na pewne szczególne części, takie jak liście, łodygi, bulwy, nasiona, owoce czy kwiaty. Otóż największą sumę różnic wykazuje ta część, która jest najbardziej cenna dla człowieka. U drzew uprawianych ze względu na owoce, te właśnie owoce, jak zauważa Sageret, są większe niż u gatunku rodzicielskiego, natomiast u tych, które uprawia się dla nasion, jak np. orzech włoski, leszczyna, migdał, kasztan itp., większe są znowu nasiona. Zdaniem tego badacza wynika to stąd, że przez długie wieki zwracano specjalną uwagę i poddawano selekcji w jednym wypadku — owoce, a w drugim — nasiona. To samo spostrzeżenie uczynił Gallesio. Godron znowu zwraca uwagę na zróżnicowanie bulw ziemniaka, cebulek cebuli i owoców melona wobec ścisłego podobieństwa innych części u tych samych roślin¹.

Ażeby przekonać się, w jakim stopniu słuszny jest mój własny sąd w tej sprawie, zacząłem hodować liczne odmiany tego samego gatunku jedne obok drugich. Zakres różnic pomiędzy bardzo różnymi organami jest mało uchwytny, dlatego podam jego wyniki tylko w paru wypadkach. W rozdziale IX mówiliśmy, jak bardzo odmiany kapusty różnią się wyglądem liści i łodyg, a więc części, które poddawane są selekcji, a natomiast ściśle są podobne do siebie ich kwiaty, owoce i nasiona. U siedmiu odmian rzodkwi korzenie różniły się wielce barwą i kształtem, natomiast nie można się było doszukać żadnej różnicy w liściach, kwiatach czy nasionach. Za to co za kontrasty rzucają się w oczy, kiedy porównujemy kwiaty odmian owych dwu gatunków roślin z kwiatami jakiegokolwiek gatunku hodowanego dla ozdoby w naszych ogrodach albo gdy porównamy ich nasiona z ziarnem kukurydzy, grochu, bobu itp., roślin cenionych i hodowanych ze względu na nasiona. W rozdziale IX mówiłem, że odmiany grochu różnią się od siebie nieznacznie wysokością całej rośliny, umiarkowanie — kształtem strąków, znacznie zaś — nasionami; wszystkie te części były właśnie przedmiotem doboru. Natomiast odmiany *Pois sans parchemin* różnią się bardziej samymi strąkami, które u tej rośliny są jadalne i cenione. Uprawiałem dwanaście odmian pospolitego bobu i z tego jedna tylko odmiana, mianowicie Dwarf Fan, różniła się znacznie ogólnym wyglądem, dwie

¹ Sageret, „Pomologie Physiologique”, 1830, s. 47; Gallesio, „Teoria della Riproduzione”, 1816, s. 88; Godron, „De l’Espèce”, 1859, t. II, s. 63, 67, 70. W X i XI rozdziale tej książki podałem szczegóły dotyczące ziemniaka, a podobne uwagi mogą odnieść i do cebuli. Podałem także, jak bardzo zgadzają się z tym uwagi Naudina na temat melona.

odmiany różniły się barwą kwiatu (jedna była albinosem, a druga miała całe kwiaty purpurowe, a nie tylko częściowo), kilka różniło się znacznie kształtem i wielkością strąków, ale jeszcze bardziej samym nasieniem, które jest właśnie częścią cenną i poddawaną selekcji. I tak np. nasiona bobu Toker są dwa i pół raza dłuższe i szersze niż nasiona bobiku, a **ponadto** dużo cieńsze i odmiennego kształtu.

Odmiany agrestu, jak to opisałem poprzednio, różnią się bardzo owocami, natomiast jeśli chodzi o kwiaty i organy wegetatywne, różnice zaledwie są dostrzegalne. U śliw owoce również różnią się bardziej niż kwiaty i liście. Z drugiej strony owocki truskawek, będące odpowiednikiem owoców śliwy, nie wykazują prawie żadnych różnic, wówczas gdy każdy wie, że poszczególne odmiany bardzo różnią się owocami, które powstają przez rozrośnięcie się dna kwiatowego. U jabłoni, grusz i brzoskwiń kwiaty i liście różnią się znacznie, ale, o ile mogę sądzić, nie w takim stosunku jak owoce. Z drugiej strony chińskie brzoskwinie o pełnych kwiatach świadczą o tym, że w tym wypadku wytworzono odmiany różniące się bardziej kwiatami niż owocami. Jeżeli, co jest bardzo prawdopodobne, brzoskwinia jest przekształconym potomkiem migdału, to nastąpiły tu zdumiewająco **wielkie zmiany** u tego samego gatunku w mięsistej warstwie owocu u **pierwszej** z tych roślin i w pestce — u drugiej.

Jeżeli jakieś dwie części pozostają z sobą w tak ścisłym związku, jak np. mięsista warstwa owocni (jakikolwiek byłby jej homologiczny charakter) i nasienie, to gdy zmienia się jedna, zmienia się zwykle również druga, jakkolwiek nie w takim samym stopniu. U śliwy na przykład niektóre odmiany wytwarzają niemal podobne owoce, ale z pestkami o niezwykle odmiennym kształcie; na odwrót, inne odmiany wydają śliwki niepodobne, natomiast pestki trudno od siebie odróżnić. W ogóle pestki, chociaż nie poddawano ich nigdy selekcji, różnią się wielce u rozmaitych odmian śliwy. W innych wypadkach organy nie pozostające z sobą w żadnym widocznym związku zmieniają się razem wskutek jakieś nieznanej korelacji, w następstwie czego, bez żadnego zamiaru ze strony człowieka, ulegają równocześnie wpływowi doboru. Na przykład odmiany lewkonii (*Matthiola*) selekcjonowano wyłącznie dla piękności kwiatów, a przecież i nasiona znacznie różnią się barwą, a w pewnym stopniu także wielkością. Odmiany sałaty wybierano jedynie ze względu na liście, a mimo to wytwarzają one i nasiona odmiennego koloru. W ogóle jeżeli jakaś odmiana różni się wyraźnie od innych odmian jedną cechą, to zgodnie z prawem korelacji różni się w pewnym stopniu także niektórymi innymi cechami. Obserwowałem to

zjawisko uprawiając jednocześnie wiele odmian tego samego gatunku, przy czym sporządziłem najpierw listę odmian różniących się najbardziej ulistnieniem i sposobem wzrostu, potem spisałem te, które różniły się najbardziej kwiatami, następnie te, u których występowały różnice w owocach, a wreszcie sporządziłem listę odmian różniących się dojrzałymi nasionami. Po zakończeniu tej pracy stwierdziłem, że te same nazwy występowały zwykle w dwu, trzech i czterech kolejnych spisach. Mimo to, jak sądzę, u poszczególnych odmian najbardziej różniły się te części czy organy, dla których daną roślinę się uprawia.

Pamiętając, że człowiek uprawiał z początku tylko rośliny dla niego pożyteczne i że zmienność ich była skutkiem tej właśnie uprawy, występującym często po długim okresie czasu, nie możemy tłumaczyć większego zróżnicowania wartościowych dla człowieka części tym, że pierwotnie wybierano do uprawy gatunki specjalnie skłonne do zmienności pod jakimś szczególnym względem. Wyniki musimy przypisać temu, że korzystne dla człowieka przemiany udawało się szczęśliwie zachowywać i w ten sposób ciągle je potęgować, wówczas gdy na inne przemiany, z wyjątkiem tych, które występowały nieuchronnie zgodnie z prawem korelacji, nie zwracano uwagi i pozwalano im zanikać. Stąd możemy wnosić, że przez stosowanie długotrwałego doboru można by doprowadzić do tego, iż prawie wszystkie rośliny wytworzyły rasy różniące się od siebie również pod względem każdej innej cechy, tak jak się różnią dziś pod względem tych części, które się ceni i dla których te rośliny się uprawia.

Podobne zjawisko obserwujemy u zwierząt, tylko że nie zostały one udomowione w dostatecznej liczbie lub też nie wydały wystarczającej liczby odmian, aby można było przeprowadzić dobre porównanie. Owce ceni się dla wełny, toteż wełna różni się u rozmaitych ras bardziej niż sierść u bydła. Ani u owiec, ani u kóz, ani u europejskiego bydła, ani u świń nie ceni się szybkości i siły, nie posiadamy więc ras tych zwierząt zróżnicowanych pod wymienionymi względami tak, jak koń wyścigowy różni się od pociągowego. Natomiast rękość i siłę ceni się u wielbłądów i psów, toteż mamy chyże dromadery i ciężkie wielbłądy oraz charty i brytany. Trzeba jednak pamiętać, że w jeszcze wyższym stopniu ceni się psy dla ich inteligencji i zmysłów; wiemy wszyscy, jak bardzo różnią się pod tym względem różne ich rasy. Natomiast tam, gdzie pies przedstawia tylko wartość jadalną, jak na wyspach Polinezji i w Chinach, zwierzę to opisują jako niezwykle głupie¹. Blumenbach zauważa, że „wiele psów, jak np. pies

¹ Godron, „De l'Espèce”, t. II, s. 27.

do polowania na borsuka (badger-dog), posiada budowę tak charakterystyczną i tak przystosowaną do szczególnych celów, że trudno by mi było uwierzyć, iż taka zdumiewająca postać może być przypadkowym następstwem degeneracji”¹. Gdyby jednakże Blumenbach zastanowił się nad wielką zasadą doboru, wówczas nie użyłby słowa „degeneracja” i nie dziwiłby się, że psy i inne zwierzęta zostały tak doskonale przystosowane do potrzeb człowieka.

W ogóle możemy stwierdzić, że część czy cecha najbardziej ceniona przez człowieka — czy to będą liście, łodygi, bulwy, cebule, kwiaty, owoce czy nasiona roślin albo wielkość, siła, rączność, jakość sierści bądź też inteligencja zwierząt — wykazuje prawie zawsze największe zróżnicowanie zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym. Wyniki takie możemy przypisać śmiało temu, że człowiek starał się zachowywać w ciągu wielu pokoleń przemiany dla niego pożyteczne, a nie zwracał uwagi na inne.

Rozdział ten zakończę kilkoma uwagami w ważnej sprawie. W odniesieniu do zwierząt takich jak żyrafa, których cała budowa jest przedziwnie skoordynowana i przystosowana do pewnych określonych celów, przypuszczano, że wszystkie ich części musiały przekształcać się równocześnie, przy czym twierdzono, że nie mogłoby się to dokonać w wyniku doboru naturalnego. Argumentując jednak w ten sposób zakładano po cichu, że przemiany musiały być nagłe i wielkie. Zapewne gdyby szyja przeżuwalna wydłużyła się nagle do wielkich rozmiarów, przednie kończyny i grzbiet musiałyby równocześnie wzmocnić się i przekształcić; nie wolno jednak odrzucać ewentualności, że u jakiegoś okazu szyja, głowa, język czy przednie kończyny mogły wydłużyć się bardzo nieznacznie bez żadnej analogicznej modyfikacji innych części ciała. Okazy nieco zmodyfikowane w ten sposób mogły w czasie posuchy wykazać niewielką przewagę nad innymi, bo potrafiły obgryzać gałązki znajdujące się wyżej, co umożliwiło im przeżycie. Kilka skubnięć mniej lub kilka więcej dziennie mogło rozstrzygnąć o życiu lub śmierci. Przez powtarzanie się tego samego procesu oraz przypadkowe krzyżowanie się pozostałych przy życiu osobników mógł się dokonywać pewien postęp w kierunku przedziwnie skoordynowanej budowy ciała żyrafy, choćby postęp ten był nawet powolny i chwiejny. Gdyby krótkodzioby gołąb młynek ze swoim małym stożkowatym dziobem, kulistą głową, zaokrąglonym ciałem, krótkimi skrzydłami i drobnymi nóżkami, a więc cechami tworzącymi harmonijną całość, był gatunkiem naturalnym,

¹ „The Anthropological Treatises of Blumenbach”, 1865, s. 292.

uważalibyśmy jego budowę za całość doskonale dostosowaną do życia tego ptaka. Tymczasem wiemy, że w tym wypadku niedoświadczeni hodowcy zajmowali się jednym szczegółem po drugim, a nie usiłowali doskonalić równocześnie całej budowy. Spójrzmy na charta, ten doskonały wzór wdzięku, symetrii i siły. Żaden gatunek naturalny nie może się poszczycić bardziej skoordynowaną budową: zaostrowany pysk, smukłe ciało, głęboka pierś, wysoko podniesiony brzuch, szczurzy ogon i długie, muskularne nogi — oto cechy doskonale sprzyjające ręczności i umożliwiające skuteczne ściganie słabszej zdobyczy. Otóż na podstawie tego, co wiemy o zmienności zwierząt oraz o metodach stosowanych przez różnych ludzi w uszlachetnianiu posiadanych ras — przy czym jednych z nich interesuje ten szczegół, drugich tamten, inni znowu poprawiają wady przez krzyżowanie itd. — możemy być pewni, że gdybyśmy mogli zobaczyć długi szereg przodków wyborowego charta aż do jego dzikiego, podobnego do wilka prarodzica, mielibyśmy przed oczami nieskończoną ilość najsubtelniejszych stopniowań, czasem jednej właściwości, czasem drugiej, ale prowadzących bez wyjątku w kierunku obecnego doskonałego typu. Możemy wierzyć śmiało, że takimi właśnie drobnymi, chwiejnymi krokami postępowała natura długim gościńcem doskonalenia i rozwoju.

Podobną linię rozumowania należy stosować zarówno w odniesieniu do oddzielnych organów, jak i do całego organizmu. Pewien autor¹ twierdził niedawno, że „nie jest prawdopodobnie przesadą przypuszczenie, iż aby w ogóle udoskonalić taki organ jak oko, musiałoby się doskonalić go na dziesięć różnych sposobów równocześnie. Wytworzenie i doprowadzenie do doskonałości jakiegokolwiek złożonego organu w podobny sposób jest tak samo nieprawdopodobne, jak stworzenie z liter bezładnie rzuconych na stół poematu lub dowodu matematycznego”. Gdyby oko przekształciło się nagle i w wielkim stopniu, wówczas niewątpliwie wiele części musiałoby się zmienić równocześnie, tak ażeby organ mógł pozostać użyteczny.

Ale czy tak przedstawia się sprawa, jeśli chodzi o drobniejsze zmiany? Są osoby, które mogą widzieć wyraźnie tylko przy słabym świetle, a stan ten zależy, moim zdaniem, od anormalnej wrażliwości siatkówki, co, jak wiadomo, jest właściwością dziedziczną. Otóż jeżeli np. jakiś ptak odniósł

¹ Pan J. J. Murphy w swej inauguracyjnej mowie w Towarzystwie Przyr. w Belfast, opublikowanej w „Belfast Northern Whig” z 19 listopada 1866. Pan Murphy wytacza tu przeciwko mojej teorii argumenty, wysuwane przedtem bardziej ostrożnie przez wiel. C. Pritcharda, przewodniczącego Król. Tow. Astronomicznego, w przemówieniu (Appendix, s. 33) przed Brit. Assoc. w Nottingham, 1866.

dużą korzyść z tego, że widział dobrze o zmroku, wówczas wszystkie osobniki z nadmiernie wrażliwą siatkówką musiały znaleźć się w lepszym położeniu i zyskać większe szanse przeżycia. Dlaczegożby więc i te wszystkie ptaki, którym zdarzyło się mieć większe oko albo źrenicę zdolną do silniejszego rozwarcia, nie mogły podobnie dzięki temu łatwiej się utrzymać przy życiu bez względu na to, czy modyfikacje takie dokonywały się równocześnie, czy też nie? Osobniki te mogły następnie krzyżować się z sobą i łączyć razem posiadane zalety. Dzięki takim drobnym kolejnym zmianom oko ptaka dziennego mogło uzyskać taki stan jak oko sowy, podawane często jako doskonały przykład przystosowania. Krótkowzroczność, często dziedziczna, pozwala danej osobie widzieć wyraźnie malutki przedmiot z tak bliskiej odległości, z jakiej nie można by go widzieć posiadając normalny wzrok. Jest to uzyskana nagle zdolność, która w pewnych okolicznościach może być użyteczna. Mieszkańcy Ziemi Ognistej, z którymi zetknąłem się na pokładzie okrętu „Beagle”, potrafili z pewnością dostrzec odległe przedmioty wyraźniej niż nasi żeglarze mający długą praktykę. Nie wiem, czy zależy to od wrażliwości nerwowej, czy też od zdolności akomodacyjnej oka, ale owa siła widzenia na dalszą odległość mogła zwiększać się powoli przez kolejne modyfikacje jednej czy drugiej właściwości. Zwierzęta wodnołądowe, które widzą zarówno w wodzie, jak i na lądzie, posiadają z konieczności, jak wykazał p. Plateau¹, oczy skonstruowane w następujący sposób: „rogówka zawsze jest płaska lub przynajmniej silnie spłaszczona przed soczewką na przestrzeni równającej się średnicy soczewki, gdy tymczasem jej części boczne mogą być silnie zakrzywione”. Soczewka jest zbliżona bardzo kształtem do kuli, a ciecz oka ma prawie taką samą gęstość jak woda. Otóż jeżeli kiedyś jakieś zwierzę lądowe przechodziło coraz bardziej na wodny tryb życia, to mogły kolejno następować w oku bardzo drobne zmiany, najpierw w krzywiznie rogówki i soczewki, a potem w gęstości cieczy szklistej lub też odwrotnie. Zmiany te mogły okazywać się korzystne dla zwierzęcia pod wodą, nie wpływając w większym stopniu ujemnie na jego zdolność widzenia na ziemi. Nie można tylko naturalnie wyobrazić sobie, poprzez jakie stopnie przejściowe osiągnięta została pierwotnie podstawowa budowa oka kręgowców, ponieważ nie wiemy absolutnie nic o tym organie u pierwszych przodków tego typu.

¹ „On the Vision of Fishes and Amphibia”, przekł. ang. w „Annals and Mag. of Nat. Hist.”, t. XVIII, 1866, s. 469.

Natomiast jeżeli chodzi o zwierzęta najniższe w układzie systematycznym, to przez analogię można u nich przedstawić fazy przejściowe, poprzez które początkowo następował prawdopodobnie rozwój oka. Zagadnienie to spróbowałem omówić w moim „Powstawaniu gatunków”¹.

¹ Wydanie szóste, 1872, s. 144.

Rozdział XXI

DOBÓR (ciąg dalszy)

Wpływ doboru naturalnego na organizmy udomowione — Cechy pozornie blahe mają często istotne znaczenie — Okoliczności sprzyjające doborowi dokonywanemu przez człowieka — Łatwość zapobiegania krzyżowaniu i natura warunków — Niezbędna jest wytężona uwaga i wytrwałość — Szczególnie korzystne jest wytwarzanie dużej liczby osobników — Bez zastosowania doboru nie można wytworzyć odmiennych ras — Wysoce uszlachetnione zwierzęta skłonne są do degeneracji — Człowiek ma skłonność posuwania doboru każdej cechy do skrajności; prowadzi to do rozbieżności (dywergencji) cech, rzadko zaś do ich zbieżności (konwergencji) — Cechy zmieniają się w dalszym ciągu w tym samym kierunku, w którym już się zmieniły — Dywergencja cech w połączeniu z wygasaniem odmian pośrednich prowadzi do odmienności naszych ras domowych — Granica siły doboru — Znaczenie upływu czasu — W jaki sposób powstały udomowione rasy — Streszczenie.

DOBÓR NATURALNY, CZYLI UTRZYMYWANIE SIĘ PRZY ŻYCIU ISTOT NAJBARDZIEJ PRZYSTOSOWANYCH, MA ZNACZENIE TAKŻE DLA ORGANIZMÓW UDOMOWIONYCH

Niewiele wiemy w tej sprawie, ale ponieważ zwierzęta chowane przez dzikich muszą całkowicie lub też w znacznym stopniu same przez cały rok zdobywać dla siebie pokarm, nie ulega więc, zdaje się, wątpliwości, że w różnych krajach odmiany o różnej konstytucji i rozmaitych cechach będą prosperować najlepiej i wskutek tego będą pozostawać przy życiu dzięki doborowi naturalnemu. To jest prawdopodobnie przyczyną, jak zauważyło wielu autorów, że nieliczne udomowione zwierzęta chowane przez dzikie ludzkie plemiona mają podobnie dziki wygląd, jak ich właściciele i przypominają przy tym gatunki naturalne. Nawet w krajach cywilizowanych od dawna, przynajmniej w bardziej dzikich ich okolicach, dobór naturalny musi oddziaływać na nasze rasy domowe. Rzecz oczywista, że zarówno w górach, jak i na bujnych pastwiskach nizinnych najlepiej chowają się odmiany odpowiednio, i to w dużym stopniu, zróżnicowane pod względem sposobu życia, konstytucji i budowy. Na przykład uszlachetnione owce Leicester przeniesiono niegdyś w góry Lammermuir, ale, według

relacji pewnego inteligentnego owczarza, „nasze ubogie pastwiska nie mogły wyżywić takich ciężkich sztuk, wskutek czego zwierzęta te stopniowo malały coraz bardziej, a każde pokolenie następne było gorsze od poprzedniego. Kiedy wiosna była surowa, wtedy rzadko więcej niż dwie trzecie jagniąt przeżywało zawieruchy i burze”¹. Stwierdzono również, że górskie bydło w północnej Walii i na Hebrydach po skrzyżowaniu z większymi i delikatniejszymi rasami pochodzącymi z nizin nie było odporne na warunki klimatyczne. Dwaj przyrodnicy francuscy opisując konie czerkieskie podają, że spośród tych zwierząt, wystawionych na najskrajniejsze zmiany klimatyczne i zdanych na szukanie skąpej paszy pod nieustanną grozą napaści przez wilki, zachowują się tylko osobniki najsilniejsze i najbardziej odporne².

Każdy podziwiał niezwykle wdzięk, siłę i wigor koguta bojowca, jego długą, ale mocną szyję, krępe ciało, potężne i przylegające do ciała skrzydła, muskularne uda, silny, gruby u podstawy dziób, twarde i ostre, nisko na nogach umieszczone ostrogi gotowe do śmiertelnych uderzeń, wreszcie gęste, lśniące niby kolczuga pióra, służące do obrony w walce. Otóż angielski kogut bojowiec udoskonalił się w ciągu wielu lat nie tylko dzięki starannej selekcji stosowanej przez człowieka, ale ponadto, jak zauważył p. Tegetmeier³, wskutek pewnego rodzaju doboru naturalnego; z pokolenia bowiem na pokolenie najsilniejsze, najbardziej aktywne i śmiałe ptaki zabijały w walkach swoich słabszych przeciwników i stawały się następnie rodzicami rasy. Taką samą podwójną selekcję obserwujemy u gołębia pocztowego kariera, ponieważ podczas trenowania gorsze ptaki nie powracają do domu i giną — niezależnie od selekcji prowadzonej przez człowieka — a tylko najlepsze rozmnażają swoją rasę.

W Wielkiej Brytanii każda prawie okolica posiadała dawniej osobną rasę bydła i owiec. Rasy te „były związane z glebą, klimatem i paszą obszaru, na którym się pasły. Były, można by powiedzieć, stworzone do tych warunków i wytworzone przez nie”⁴. W tym wypadku skutków bezpośredniego oddziaływania warunków życia, używania organów czy też nawyków nie da się zgoła oddzielić od następstw doboru naturalnego oraz

¹ Cytowane w dziele Youatta o owcach, s. 325; patrz także Youatt o bydle, s. 62, 69.

² Panowie Lherbette i de Quatrefages w „Bull. Soc. d'Acclim.”, t. VIII, 1861, s. 311.

³ „The Poultry Book”, 1866, s. 123. Pan Tegetmeier, „The Homing or Carrier Pigeon”, 1871, s. 45—58.

⁴ Youatt o owcach, s. 312.

doboru okolicznościowego i nieświadomie stosowanego przez człowieka nawet w najbardziej barbarzyńskich okresach historii.

Przypatrzmy się teraz oddziaływaniu doboru naturalnego na poszczególne cechy istot żywych. Jakkolwiek trudno jest oprzeć się przyrodzie, człowiek usiłuje często walczyć z nią, co jak zobaczymy, czasem nawet mu się udaje. Na podstawie faktów, które podam, dojdziemy również do wniosku, że dobór naturalny mógłby wywierać potężny wpływ na wiele naszych organizmów udomowionych, gdyby je pozostawiono tylko samym sobie. Jest to sprawa bardzo ciekawa, bo dowodzi, że różnice pozornie o bardzo małym znaczeniu mogłyby rozstrzygać o zachowywaniu się form zmuszonych do walki o swój byt. Mogło wydawać się niektórym przyrodnikom, jak to dawniej wydawało się i mnie, że dobór, działając w warunkach naturalnych, określał wprawdzie strukturę wszystkich ważnych organów, ale nie mógł wpływać na cechy uważane przez nas za mało ważne. Tymczasem jest to błąd, który łatwo można popełnić, ponieważ nie wiemy, jakie właściwie cechy mają dla istot żywych naprawdę zasadnicze znaczenie.

Gdy człowiek próbuje rozmnożyć jakieś zwierzę posiadające poważną wadę w budowie albo we wzajemnym stosunku pewnych organów, wówczas udaje mu się to tylko częściowo lub nie udaje wcale; jest to faktycznie pewna forma doboru naturalnego. Wiemy, że próbowano kiedyś w Yorkshire wytworzyć rasę bydła z ogromnym zadem, ale krowy ginęły tak często przy porodzie cieląt, że musiano zaniechać dalszych usiłowań. Mówiąc o hodowli krótkodziobych młynków, p. Eaton pisze¹: „Jestem przekonany, że więcej ptaków z dobrymi głowami i dziobami ginęło w jaju niż przychodziło na świat, gdyż pisklę z niezwykle krótką głową nie może dosięgnąć i rozbić dziobem skorupki jaja i dlatego ginie”. A oto inny, ciekawszy przykład, gdy dobór naturalny wchodzi w grę tylko w dużych odstępach czasu. W zwyczajnych latach bydło niata może paść się równie dobrze jak każde inne, niekiedy jednakże, jak to było w latach od 1827 do 1830, na równinach La Plata panują długotrwałe susze i słońce wypala trawę. Wtedy pospolite bydło i konie giną wprawdzie tysiącami, ale część zachowuje się obgryzając gałązki, rośliny bagienne itp., natomiast bydło niata wskutek zwróconych w górę szczęk i kształtu warg nie ma pod tym względem możliwości, wobec czego, jeżeli nikt się nim nie zaopiekuje, ginie wcześniej niż inne. W Kolumbii, jak pisze Roulin, istnieje rasa prawie bezwłosego bydła, zwana Pelones. Bydło to chowa się dobrze w swych

¹ „Treatise on the Almond Tuber”, 1851, s. 33.

ojczystych gorących stronach, ale w obszarze Kordylierów okazuje się za delikatne. W tym przypadku dobór naturalny określa tylko zasięg odmiany. Oczywiście mnóstwo ras hodowlanych nie mogłoby nigdy utrzymać się w stanie natury, jak np. włoskie charty, bezwłose i prawie bezzębne psy tureckie, gołębie pawiki, które nie potrafią latać pod silny wiatr, indjany, którym wielkie narośle wokół oczu utrudniają widzenie, kury polskie, którym widzenie utrudnia ogromny czub z piór, bezrogie byki i tryki, które z braku rogów nie potrafiłyby skutecznie walczyć o samice i dlatego miałyby małe widoki na pozostawienie potomstwa, a wreszcie rośliny nie wydające nasion i wiele innych podobnych organizmów.

Przyrodnicy systematycy uważają zwykle ubarwienie za cechę mało ważną. Zobaczymy więc, w jak wysokim stopniu wpływa ono pośrednio na nasze organizmy udomowione i jak wielkie byłoby jego oddziaływanie, gdyby istoty te były narażone w pełni na działanie doboru naturalnego. W jednym z dalszych rozdziałów będę miał sposobność wykazać, że właściwości konstytucjonalne najdziwniejszego rodzaju, powodujące nawet podatność na działanie pewnych trucizn, są skorelowane z barwą uwłosienia. Podam tu tylko jeden przykład, opierając się na autorytecie prof. Wymana. Píše mi on, że zdziwiony czarną barwą wszystkich świń w jednej części Wirginii zaczął badać przyczynę tego i stwierdził, że nierogacizna żywi się tam korzeniami *Lachnanthes tinctoria*, która zabarwia kości na różowo i powoduje odpadanie racic u wszystkich odmian z wyjątkiem czarnej. Jeden z osadników powiedział: „wybieramy z miotu do chowu okazy czarne, ponieważ tylko one mogą utrzymać się przy życiu”. Mamy tu więc przykład współdziałania doboru sztucznego i naturalnego. Mogę dodać, że w Tarentino chowają same czarne owce, ponieważ rośnie tam dużo *Hypericum crispum*, który nie szkodzi tylko czarnym owcom, natomiast białe zabija w ciągu około dwu tygodni¹.

Barwa włosów i podatność na pewne choroby są, zdaje się, skorelowane u człowieka i u niższych zwierząt*. A więc białe teriery cierpią na śmiertelną nosówkę częściej niż psy tej rasy ubarwione inaczej². W Ameryce Północnej śliwy podatne są na chorobę, której źródła Downing³ nie przypisuje owadom. Najbardziej cierpią na nią gatunki wydające owoce pur-

¹ Dr Heusinger, „Wochenschrift für die Heilkunde”, Berlin 1846, s. 279.

* Nie chodzi tu o zwierzęta niższe w pojęciu systematycznym, lecz podkreślono przynależność człowieka do zwierząt — jako istoty wyższej. (Red.)

² Youatt o psach, s. 232.

³ „The Fruit-trees of America”, 1845, s. 270; o brzośkwiniach, s. 466.

purowe, a „nie znamy wypadku, żeby zakażeniu uległy odmiany zielone czy żółte, zanim objawy chorobowe nie wystąpią na innych gatunkach”. Z drugiej strony w tejże Ameryce Północnej brzoskwinie cierpią bardzo na chorobę zwaną żółtaczka (yellows), właściwą, zdaje się, temu kontynentowi; „kiedy choroba ta pojawiła się po raz pierwszy, dziewięć dziesiątych ofiar należało do brzoskwiń o żółtych owocach. Gatunki o owocach z białym mięszem ulegają chorobie dużo rzadziej, a w pewnych częściach kraju nie zapadają na nią nigdy”. Na wyspie Mauritius jakaś choroba nękała ostatnimi laty białą trzcinę cukrową w takim stopniu, że wielu plantatorów było zmuszonych zaniechać jej uprawy (choć sprowadzono z Chin na próbę świeże rośliny) i zabrać się do uprawy trziny czerwonej¹. Otóż gdyby te rośliny musiały walczyć z roślinami współzawodniczącymi i wrogami, wówczas bez wątpienia barwa mięszu czy skórki owocu, rzekomo tak mało ważna, rozstrzygałaby nieubłagane o ich istnieniu.

Z barwą również związana jest podatność na ataki pasożytów. Okazuje się, że białe kurczęta są na pewno bardziej podatne na glizdy gardlane* (gapes) niż kurczęta opierzone ciemno; są to robaki pasożytujące w tchawicy². Z drugiej strony, jak wykazało doświadczenie, we Francji gąsienice wytwarzające białe kokony są bardziej odporne na grzyb pasożytniczy niż gąsienice jedwabnika, które wydają kokony żółte³. U roślin zauważono podobne zjawiska. Tylko nowa, piękna biała cebula, sprowadzona z Francji, posadzona tuż przy innych odmianach, uległa atakowi pasożytniczemu grzyba⁴. Biała werbena jest szczególnie podatna na mączniak⁵. Niedaleko Malagi w czasie początkowego okresu choroby winorośli najbardziej cierpiały odmiany o owocach zielonych, a „winorośl o owocach czerwonych i czarnych, nawet gdy rosła razem z roślinami chorymi, nie ucierpiała wcale”. We Francji całe grupy odmian winorośli nie podlegały tej chorobie, wśród innych zaś, takich jak Chasselas, nie było ani jednego zdrowego okazu. Nie wiem, czy zauważono tam jakiś związek pomiędzy skłonnością do choroby a barwą⁶. W jednym z poprzednich rozdziałów

¹ „Proc. Royal. Soc. of Arts and Sciences of Mauritius”, 1852, s. CXXXV.

* Choroba kur wywołana przez nicienie (*Syngamus trachealis*). (Red.)

² „Gard. Chron.”, 1856, s. 379.

³ Quatrefages, „Maladies Actuelles du Ver à Soie”, 1859, s. 12, 214.

⁴ „Gard. Chron.”, 1851, s. 595.

⁵ „Journal of Horticulture”, 1862, s. 476.

⁶ „Gard. Chron.”, 1852, s. 435, 691.

podaję przykład, w jak zadziwiający sposób jedna odmiana truskawek jest podatna na mączniak.

Jest rzeczą stwierdzoną, że owady często warunkują zasięg, a nawet samo istnienie zwierząt wyższych w warunkach naturalnych. W stanie udomowienia najwięcej cierpią zwierzęta ubarwione jasno. W Turynii¹ nie lubią trzymać bydła szarego, białego i jasno umaszczonego, ponieważ rozmaite gatunki much nękają je bardziej niż bydło brązowe, czerwone i czarne. Pewien Murzyn albinos, jak zauważono², był szczególnie wrażliwy na ukąszenia owadów. W Indiach zachodnich³ powiadają, że „jedynym bydłem rogowym przydatnym do pracy jest to, które ma dużą część ciała pokrytą czarną sierścią, białe bowiem jest straszliwie nękane przez owady, wobec czego jest słabe i leniwe w porównaniu z białym”.

W Devonshire istnieje uprzedzenie do białych świń, ponieważ dostają pęcherzy od słońca, kiedy się je wypuści na powietrze⁴, a znałem także w Kent jedną osobę, która nie trzymała białych świń z tego samego powodu. Przypalanie się kwiatów od słońca zależy, zdaje się, także w dużej mierze od barwy. Najbardziej cierpią pelargonie o ciemno zabarwionych kwiatach, a z różnych opisów wynika jasno, że i odmiana złocista (cloth-of-gold) nie jest odporna na działanie silnego światła słonecznego, które jest pożądane dla innych odmian. Pewien kwaciarz amator twierdzi poza tym, że od słońca cierpi nie tylko werbena o ciemnych kwiatach, ale i o kwiatach szkarłatnych. „Odmiany o jasno zabarwionych kwiatach wytrzymują to lepiej, a najlepiej może ze wszystkich — rośliny o kwiatach bładoniebieskich”. Podobnie jest z bratkiem (*Viola tricolor*). Gorąca pogoda służy odmianom plamistym, niszczy zaś piękne desenie u niektórych innych odmian⁵. Podczas niezwykle zimnego lata w Holandii wszystkie czerwone hiacynty okazały się jakościowo gorsze. Wielu rolników uważa wreszcie, że czerwona pszenica jest w północnym klimacie odporniejsza od białej⁶.

¹ Bechstein, „Naturgesch. Deutschlands”, 1801, t. I, s. 310.

² Prichard, „Phys. Hist. of Mankind”, 1851, t. I, s. 224.

³ G. Lewis, „Journal of Residence in West Indies”, „Home and Col. Library”, s. 100.

⁴ Youatt o świniach w wydaniu Sidneya, s. 24. Przytoczyłem analogiczny fakt w odniesieniu do dzieci w moim „Descent of Man”, wyd. 2, s. 195.

⁵ „Journal of Horticulture”, 1862, s. 476, 498; 1865, s. 460. O bratku w „Gard. Chron.”, 1863, s. 628.

⁶ „Des Jacinthes, de leur Culture”, 1768, s. 53; o pszenicy w „Gard. Chron.”, 1846, s. 653.

W świecie zwierzęcym odmiany białe, wskutek swej widoczności, stają się najczęściej łupem drapieżnych zwierząt i ptaków. W pewnych okolicach Francji i Niemiec, gdzie żyje dużo jastrzębi, ostrzega się amatorów gołębi przed trzymaniem białych ras, bo, jak powiada Parmentier, „stwierdzono, że w stadzie białe sztuki zawsze pierwsze padają ofiarą kani”. W Belgii, gdzie zawiązano tyle towarzystw zajmujących się gołębiami pocztowymi, niechętnie używa się z tego samego powodu ¹ ptaków barwy białej. Prof. Jaeger ² podczas łowienia ryb znalazł cztery białe gołębie zabite przez jastrzębie. Przy innej sposobności zbadał gniazdo jastrzębia i stwierdził, że pierze gołębi, które się tam znajdowało, było barwy białej lub żółtej. Z drugiej strony powiadają, że łomignat (*Falco ossifragus* Linn.) na zachodnim brzegu Irlandii porywa czarne kury, tak że „wieśniacy unikają w miarę możliwości chowania ptaków o takim upierzeniu”. Pan Daudin ³, mówiąc o białych królikach chowanych w rosyjskich króliczarniach, podaje, że futerko takiej barwy jest dla zwierząt bardzo niekorzystne, bo podczas jasnych nocy są widoczne z daleka, co naraża je bardziej na niebezpieczeństwo ataków ze strony drapieżników. Pewien właściciel ziemski z Kent, któremu nie udało się rozmnożyć w swoich lasach silnego, prawie białego gatunku królika, tłumaczył rychle wyginiecie swych zwierząt podobną przyczyną. Zresztą każdy kto widział, jak biały kot poluje na zdobycz, zrozumie od razu niedogodność jasnej barwy w takich okolicznościach.

Biała wiśnia tatarska w porównaniu z innymi odmianami rzadziej ściągają na siebie uwagę ptaków „dzięki barwie swych owoców bardzo podobnej do zieleni liści lub dlatego, że owoc wygląda z daleka zawsze jak niedojrzały”. Żółtą malinę, dającą się zwykle prawie wiernie rozmnażać z nasion, „bardzo rzadko odwiedzają ptaki, które jej widocznie nie lubią, tak że nie potrzeba osłaniać jej siatką tam, gdzie w inny sposób nie można by ochronić skutecznie czerwonych owoców” ⁴. Podobne samozabezpieczenie, korzystne dla ogrodnika, byłoby nie sprzyjające dla żółtej maliny czy wiśni w stanie natury, ponieważ rozsiewanie ich zależy od ptaków. Zauważyłem, że niektóre ostrokrzewy z żółtymi jagodami, wyhodowane z nasion dzikiej rośliny przez mojego ojca, były przez kilka zim okryte owocami, gdy tymczasem na rosnących obok pospolitych krzewach nie pozostała ani jedna

¹ W. B. Tegetmeier, „The Field”, 25 lutego 1865. O czarnych kurach patrz cytaty w „Nat. Hist. of Ireland” Thompsona, 1849, t. I, s. 22.

² „In Sachen Darwin’s contra Wigand”, 1874, s. 70.

³ „Bull. de la Soc. d’Acclimat.”, t. VII, 1860, s. 359.

⁴ „Transact. Hort. Soc.”, t. I, seria 2, 1835, s. 275. Co do malin, patrz „Gard. Chron.”, 1855, s. 154 i 1863, s. 245.

czerwona jagoda. Wiem poza tym od jednego z moich przyjaciół, że jarzębina (*Pirus aucuparia*) * rosnąca w jego ogrodzie wydaje jagody, które mimo iż mają taką samą barwę, zjadane są przez ptaki zawsze wcześniej niż jagody innych drzew tego gatunku. Ta odmiana jarzębiny rozsiewałaby się lepiej, a odmiana ostrokrzewu z żółtymi jagodami — gorzej w porównaniu z pospolitymi odmianami tych drzew.

Niezależnie od barwy również inne drobne różnice okazują się niekiedy ważne dla roślin będących w uprawie, a nabrałyby zasadniczego znaczenia, gdyby rośliny te musiały toczyć same walkę o byt i zmagać się z wieloma konkurentami. Groch o cienkiej łupinie, zwany *pois sans parchem i n*, narażony jest na ataki ptaków ¹ w dużo większym stopniu niż groch pospolity. Natomiast groch z czerwonymi strąkami o twardych łupinach rosnący w moim ogrodzie był znacznie mniej napastowany przez sikorki (*Parus major*) niż inne odmiany. Te same ptaki ² omijają i oszczędzają w ten sposób jedne odmiany leszczyny, niszcząc natomiast inne rosnące w tym samym sadzie ³.

Niektóre odmiany gruszy mają delikatną korę, wskutek czego cierpią srodze od chrząszczy, które toczą drzewo, natomiast inne odmiany są bardziej odporne ⁴. W Ameryce Północnej gładkość, a więc brak omszenia na owocach, decyduje o wielkiej różnicy, jeżeli chodzi o atakowanie przez ryjkowce, „które są nieustępliwymi wrogami wszystkich gładkich owoców”, tak że hodowca „patrzy często z żalem, jak prawie wszystkie owoce (a nie rzadko i cały zbiór) opadają z drzewa, zanim osiągną dwie trzecie wielkości”. Z tego powodu nektaryna cierpi więcej niż brzoskwinia. Poza tym szczególna odmiana wiśni Morello, hodowana w Ameryce Północnej, jest nie wiadomo dlaczego bardziej podatna na uszkodzenia powodowane przez te owady niż inne odmiany wiśni ⁵. Także pewne odmiany jabłoni w różnych częściach świata z nieznaną przyczyną nie są napastowane przez czerwce. Natomiast w dużym sadzie zanotowano osobliwy fakt, że mszyce atakowały tylko gruszę Winter Nelis, a nie uszkadzały żadnej innej odmiany ⁶. Obecność malutkich gruczołków na liściach brzoskwiń, nektaryn i moreli mogą botanicy uważać za cechę o małym znaczeniu, ponieważ

* Według obecnie obowiązującej nomenklatury *Sorbus aucuparia* L. (Red.)

¹ „Gard. Chron.”, 1843, s. 806.

² Ibidem, 1850, s. 732.

³ Ibidem, 1860, s. 956.

⁴ J. de Jonghe w „Gard. Chron.”, 1860, s. 120.

⁵ Downing, „Fruit-trees of North America”, s. 266, 501; o świnie na s. 198.

⁶ „Gard. Chron.”, 1849, s. 755.

u blisko spokrewnionych pododmian, pochodzących od tego samego drzewa rodzicielskiego, gruczołki te albo występują, albo też nie występują wcale. Mimo to mamy jednak przekonujące dowody¹, że rośliny nie mające gruczołków są podatne na mączniak, wysoce szkodliwy dla tych drzew.

Z powodu różnicy w smaku lub w ilości substancji odżywczych pewne odmiany tego samego gatunku są bardziej atakowane przez różne szkodniki niż inne odmiany. Gile (*Pyrrhula vulgaris*) szkodzą np. naszym drzewom, wyjadając pączki kwiatowe. Para tych ptaków potrafiła „ogłocić w dwa dni dużą śliwę ze wszystkich prawie pączków”. Niektóre jednak odmiany² śliwy, jabłoni i głogu (*Crataegus oxyacantha*) szczególnie podlegają takim atakom. Uderzający tego przykład oglądano w ogrodzie p. Riversa, gdzie trzeba było starannie pilnować dwu rzędów pewnej odmiany śliwy³, bo traciła w ten sposób w ciągu zimy prawie wszystkie swoje pączki, tymczasem inne rosnące w pobliżu odmiany unikały tego losu. Korzeń (lub zgrubiała łodyga) brukwi Lainga stanowi szczególny przysmak dla zajęcy, wskutek czego cierpi ona więcej niż inne odmiany. Zajęce i króliki zjadają chętniej żyto zwyczajne niż świętojańskie, jeżeli oba te gatunki posiane są razem⁴. Kiedy zaś na południu Francji zakłada się sad migdałowy, sadi się odmianę gorzką, „ażeby nie wyjadały jej myszy polne⁵. Taką korzyść daje gorzka substancja znajdująca się w migdale.

Inne drobne różnice, które można by uważać za całkiem bez znaczenia, są czasem niewątpliwie ogromnie korzystne zarówno dla roślin, jak i dla zwierząt. Agrest Whitesmith, jak to podałem przedtem, wytwarza liście później niż inne odmiany, ponieważ więc kwiaty pozostają w ten sposób bez ochrony, owocowanie częstokroć zawodzi. Pan Rivers⁶ stwierdza, „że u jednej odmiany wiśni płatki korony są silnie wywinięte na zewnątrz, wskutek czego przy większym chłodziu jej znamiona zostają uszkodzone; tymczasem u innej odmiany o płatkach nie wywiniętych w ten sposób wspomniane organy zachowują się w stanie nie uszkodzonym. Żdźbła pszenicy

¹ „Journal of Horticulture” z 26 września 1865, s. 254. Patrz inne szczegóły podane w rozdz. X.

² Pan Selby w „Mag. of Zoology and Botany”, Edynburg, t. II, 1838, s. 393.

³ Mianowicie „Reine Claude de Bavey”, w „Journal of Horticulture” z 27 grudnia 1864, s. 511.

⁴ Pan Pusey w „Journal of R. Agric. Soc.”, t. VI, s. 179; o brukwi patrz „Gard. Chron.”, 1847, s. 91.

⁵ Godron, „De l'Espèce”, t. II, s. 98.

⁶ „Gard. Chron.”, 1866, s. 732.

Fenton mają bardzo nierówną wysokość. Otóż pewien kompetentny obserwator uważa, że odmiana ta jest bardzo wydajna po części właśnie dlatego, że kłosy wskutek rozmieszczenia na różnych wysokościach mniej są zagęszczone. Ten sam obserwator utrzymuje, że u odmian o równomiernym wzroście rozbieżne ości łagodzą zderzenia kłosów, kiedy wiatr uderza jednymi kłosami o drugie¹. Jeżeli kilka odmian jakiejś rośliny rośnie razem, a nasiona ich zbiera się bez selekcjonowania, to, naturalnie, odmiany silniejsze i wydajniejsze będą stopniowo brały górę nad innymi wskutek pewnej formy doboru naturalnego. Według pułk. Le Couteura² tak się dzieje w naszych łąkach pszenicy, bo jak to mówiłem przedtem, żadna odmiana nie jest zupełnie jednolita. To samo działałoby się, jak mnie zapewniali hodowcy, w naszych ogrodach kwiatowych, gdyby nasion różnych odmian nie zbierano osobno. Kiedy wreszcie jaja dzikiej i domowej kaczki wylęgają się razem, wówczas dzikie pisklęta giną prawie zawsze, bo są mniejsze i nie potrafią wywalczyć dla siebie równego udziału w pożywieniu³.

Podałem już dostatecznie dużo faktów świadczących, że dobór naturalny często przeciwdziała, a niekiedy sprzyja doborowi dokonywanemu przez człowieka. Fakty te stanowią ponadto cenną wskazówkę, a mianowicie, że powinniśmy być ogromnie ostrożni w wydawaniu sądu, które cechy należy uważać za ważne dla zwierząt i roślin żyjących w stanie natury, a więc istot, które od chwili swego urodzenia aż do śmierci muszą walczyć o byt, zależny od bardzo mało nam znanych warunków.

OKOLICZNOŚCI SPRZYJAJĄCE DOBOROWI DOKONYWANEMU PRZEZ CZŁOWIEKA

Działanie doboru jest możliwe dzięki zmienności, ta zaś, jak to zobaczymy w następnych rozdziałach, należy głównie od zmieniających się warunków życia, lecz kierują nią nieskończenie skomplikowane, przeważnie nieznane nam prawa. Udomowienie, nawet długotrwałe, powoduje niekiedy tylko niewielką zmienność, jak np. u gęsi i indyków. Ale nawet drobne różnice cechujące każde poszczególne zwierzę czy roślinę mogą zawsze być wystarczające do wytworzenia odrębnych ras przez staranny, długotrwały dobór. Wiemy, czego może dokonać dobór oparty na czysto

¹ „Gard. Chron.”, 1862, s. 820, 821.

² „On the Varieties of Wheat”, s. 59.

³ Pan Hewitt i inni, „Journal of Hort.”, 1862, s. 773.

indywidualnych różnicach, gdy różni ludzie hodują oddzielnie przez szereg lat rodziny bydła, owiec, gołębi itd. należące do tej samej rasy, nie mając przy tym zamiaru wywołania modyfikacji. To samo zjawisko ujawnia się w różnicach między ogarami hodowanymi dla celów myśliwskich w rozmaitych miejscowościach¹ oraz w wielu innych wypadkach.

Ażeby dobór mógł dać spodziewane wyniki, należy oczywiście zapobiegać krzyżowaniu się różnych ras. U gołębi łatwość łączenia się w pary bardzo sprzyja temu dziełu, natomiast trudność parzenia się kotów przeszkadza tworzeniu się różnych ras. Dzięki prawie tej samej zasadzie bydło hodowane na małej wyspie Jersey udoskonalono pod względem mleczności „z szybkością, jakiej by nie można było uzyskać na obszarze dużego kraju, takiego jak Francja”². Swobodne jednak krzyżowanie jest niebezpieczeństwem, które każdy może dostrzec, wówczas gdy chów w zbyt bliskim pokrewieństwie przedstawia niebezpieczeństwo ukryte. Ponadto nie sprzyjające warunki życia osłabiają siłę doboru. I tak nasze uszlachetnione ciężkie rasy bydła i owiec nie mogłyby się wytworzyć na pastwiskach górskich, a podobnie i ciężkie konie pociągowe nie dałyby się hodować na obszarze ubogim i niegościnnym, np. na Wyspach Falklandzkich, gdzie nawet lekkie konie z La Plata szybko utraciły swoją wielkość. Wydaje się nieprawdopodobne utrzymanie niektórych angielskich ras owiec we Francji, gdyż jagnięta wkrótce po odstawieniu tracą swą żywotność w miarę zwiększania się letnich upałów³. Tak samo nie można by zwiększyć znacznie długości wełny u owiec w krajach podzwrotnikowych, jakkolwiek rasa merynosów dała się utrzymać niemal w pełnej czystości typu w różnorodnych i nie sprzyjających warunkach życia. Potęga doboru jest tak wielka, że u ras psów, owiec i drobiu najprzeróżniejszych rozmiarów, od największych do najmniejszych, długodziobych i krótkodziobych gołębi oraz u innych ras o przeciwstawnych właściwościach, potęgowały się charakterystyczne dla nich cechy, mimo że zwierzęta te hodowano w jednakowych pod każdym względem warunkach, gdyż żyły w tym samym klimacie i były tak samo żywione. Jednak następstwa używania czy nieużywania organów lub skutki nawyków bądź przeszkadzają, bądź sprzyjają selekcji. Nie można by nigdy wyhodować naszych wysoce udoskonalonych świń, gdyby musiały same szukać sobie pożywienia. Z drugiej strony bez ciągłych

¹ „Encyclop. of Rural Sports”, s. 405.

² Pułk. Le Couteur, „Journal Roy. Agricult. Soc.”, t. IV, s. 43.

³ Malingié-Nouel, „Journal R. Agricult. Soc.”, t. XIV, 1853, s. 215, 217.

kich kolejnych odstępach czasu, jak np. u gołębi, królików itp., ułatwia selekcję, ponieważ wyniki uzyskuje się szybko, co zachęca hodowcę do wytrwałości w pracy. Nie jest zgoła przypadkiem, że ogromna większość warzyw i roślin uprawnych, które wytworzyły liczne rasy, należy do roślin rocznych lub dwuletnich, czyli ma zdolność szybkiego rozmnażania się, a więc i doskonalenia. Tylko tzw. kapusta morska, szparagi, karczochy, topinambur, ziemniak i cebula są roślinami trwałymi. Cebulę rozmnaża się tak jak rośliny roczne, a z innych wymienionych tu roślin, z wyjątkiem ziemniaka, żadna nie wydała w Anglii więcej niż jedną lub dwie odmiany. Wiem od p. Benthama, że w rejonie śródziemnomorskim, gdzie karczochy rozmnaża się z nasion, jest kilka ich odmian. Wprawdzie drzewa owocowe, których nie można rozmnażać szybko z nasion, wydały mnóstwo odmian, nie wytworzyły jednak trwałych ras; sądząc na podstawie zabytków przedhistorycznych, rasy te powstały w stosunkowo późniejszym okresie.

Jakiś gatunek może być bardzo zmienny, ale mimo to może nie wytworzyć różnych ras, jeżeli z jakiegokolwiek przyczyny nie zastosujemy selekcji. Byłoby trudno wybierać osobniki o małych odchyleniach u ryb żyjących w stanie natury, a więc chociaż karp jest bardzo zmienny i zwraca się na niego dużą uwagę w Niemczech, to jednak — jak wiem od lorda A. Russella — wytworzono tylko jedną dobrze wyróżniającą się rasę *spiegelcarpe**; forma ta jest starannie wyłączana spośród innych zwykłych form łuskowatych. Z drugiej strony blisko spokrewniony gatunek, jakim jest złota rybka, hodowana w szklanych otwartych akwariach i pielęgnowana starannie przez Chińczyków, wydał wiele ras. Ale nie powstały one ani u pszczoły, owada na pół tylko udomowionego od niepamiętnych czasów, ani u koszenili hodowanej przez pierwotnych Meksykańczyków¹. Niemożliwością jest przecież złączenie pszczoły królowej z jakimś szczególnym trutniem, a bardzo trudno skojarzyć dowolnie koszenilę. Z drugiej strony jedwabniki poddawano surowej selekcji, toteż wydały mnóstwo ras. Koty, których na skutek nocnego sposobu życia nie można dobierać do rozrodu, nie wydały, jak to mówiłem przedtem, różnych ras w jednym i tym samym kraju. Na Wschodzie ludzie mają odrazę do psów, dlatego też ich rozmnażanie jest zaniedbywane. Prof. Moritz Wagner² stwierdza,

* Karp lustrzeń. (Red.)

¹ I. Geoffroy St-Hilaire, „Hist. Nat. Gen.”, t. III, s. 49. „On the Cochineal Insect.”, s. 46.

² „Die Darwin'sche Theorie und das Migrationsgesetz der Organismen”, 1863, s. 19.

że w związku z tym istnieje tam tylko jedna odmiana psów. Osły w Anglii różnią się znacznie pod względem maści i wielkości, ale że są to zwierzęta mało wartościowe, hodowane przez ludzi ubogich, wskutek tego nie poddawano ich doborowi i nie wydały różnych ras. Gorszej jakości naszych osłów nie należy przypisywać klimatowi, bo w Indiach są one jeszcze mniej — niż w Europie. Jednak tam gdzie zastosowano selekcję, zmieniło się wszystko. Niedaleko Kordowy, jak mnie poinformował p. W. E. Webb (luty 1860), hoduje się osły bardzo starannie (płacą 200 funtów za ogiera), tak że uszlachetniły się w ogromnej mierze. W Kentucky sprowadzano dla wytwarzania mułów osły z Hiszpanii, Malty i Francji, a te „rzadko były przeciętnie wyższe ponad 14 dłoni *”. Ale mieszkańcy Kentucky dzięki starannej hodowli podnieśli wzrost osła do 15, a niekiedy i do 16 dłoni. Ceny płacone za te wspaniałe zwierzęta — bo są naprawdę takie — dowodzą, jak wielki jest na nie popyt. Jednego słynnego ogiera sprzedano za ponad tysiąc funtów! Wyborowe osły wysyła się na wystawy bydła, gdzie na ich oglądanie przeznacza się jeden osobny dzień ¹.

Analogiczne zjawiska zauważono u roślin. Muszkatowiec na Archipelagu Malajskim jest wysoce zmienny, ale że nie stosowano tam selekcji, nie wydał on różnych odmian ². Pospolita rezeda (*Reseda odorata*) z niepozornymi kwiatami, cenionymi tylko dla zapachu, „pozostaje w takim samym nie udoskonalonym stanie, w jakim ją sprowadzono po raz pierwszy” ³. Nasze pospolite drzewa leśne są bardzo zmienne, jak o tym można się przekonać w każdej większej szkółce, ale że nie są tak cenione jak owocowe, a nasiona wydają dopiero w późniejszym wieku, nie stosowano w odniesieniu do nich doboru. W następstwie tego, jak zauważa p. Patrick Matthews ⁴, nie wytworzyły one różnych odmian rozwijających liście o rozmaitej porze, mających niejednakowy wzrost i dających drewno przydatne do różnych celów. Mamy tylko kilka fantazyjnych, na pół potwornych odmian, które niewątpliwie pojawiły się nagle w takiej postaci, w jakiej widzimy je dzisiaj.

Niektórzy botanicy twierdzili, że rośliny nie mogą mieć, jak to się zwykle przypuszcza, silnej tendencji do zmienności, ponieważ wiele ga-

* 1 hand = 4 cale, co odpowiada około 10,2 cm. (*Red.*)

¹ Kapitan Marryat, wymieniony przez Blytha w *Journ. Asiatic. Soc. of Bengal*, t. XXVIII, s. 229.

² Pan Oxley „*Journal of the Indian Archipelago*”, t. II, 1848, s. 645.

³ Pan Abbey, w „*Journal of Hort.*”, 1 grudnia 1863, s. 430.

⁴ „*On Naval Timber*”, 1831, s. 107.

tunków, rosnących od dawna w ogrodach botanicznych lub też uprawianych bezwiednie z roku na rok razem z naszymi gatunkami roślin zbożowych, nie wydało różnych ras. Zjawisko to tłumaczy się tym, że nie stosowano tutaj doboru i nie rozmnażano roślin wykazujących drobne zmiany. Zaczniemy tylko uprawiać na dużą skalę jakąś roślinę rosnącą dziś w którymś ogrodzie botanicznym albo jakikolwiek pospolity chwast i pozwólmy bystremu ogrodnikowi zwracać uwagę na każdą drobną odmianę i wysiewać nasiona zmienionych osobników. Jeśli mimo to nie wytworzą się różne odmiany, wtedy dopiero argument owych botaników będzie można uznać za słuszny.

Znaczenie doboru widoczne jest również przy rozpatrywaniu szczególnych cech. I tak np. u przeważającej części ras kur zwracano uwagę na kształt grzebienia i barwę piór, to znaczy szczegóły, które stały się wybitnie charakterystycznymi cechami każdej rasy. U kur dorkingów moda nie wymagała nigdy jednolitości grzebienia i barwy, toteż panuje tu pod tym względem niezmierna wprost różnorodność. U dorkingów więc czystej rasy i u kur blisko z nią spokrewnionych można widzieć grzebienie różyczkowe, podwójne, kielichowate itp. oraz rozmaite barwy, wówczas gdy inne cechy, jak ogólny kształt ciała i obecność dodatkowego palca, pozostały wszędzie takie same, ponieważ hodowcy na te właśnie cechy zwracali uwagę. Stwierdzono zresztą, że i u tej rasy można utrwalić barwę, tak jak u każdej innej¹.

W czasie kształtowania się czy doskonalenia jakiejś rasy u osobników do niej należących zmieniają się często te cechy, na które skierowana jest szczególna uwaga i których najmniejsze polepszenie stanowi przedmiot gorliwego poszukiwania i selekcji. Takimi wybitnie zmiennymi cechami są np.: krótkość dzioba, kształt głowy i upierzenie u krótkodziobych gołębi młynków, długość dzioba i narośle u karierów, ogon i postawa u pawików, białe lico i dzwonki u kur hiszpańskich oraz długość uszu u długouchych królików. Wysokie ceny płacone za wyborowe zwierzęta świadczą o trudnościach hodowcy w osiągnięciu najwyższego poziomu doskonałości. Sprawę tę roztrząsano wśród hodowców amatorów² i uznano, że wyższe ceny za wysoce uszlachetnione rasy w porównaniu z cenami płaconymi za rasy stare, które nie podlegają już teraz szybkiemu doskonaleniu, są w pełni

¹ Pan Baily w „The Poultry Chronicle”, t. II, 1854, s. 150. Również t. I, s. 342 i t. III, s. 245.

² „Cottage Gard.”, grudzień 1855, s. 171; 1856, styczeń, s. 248, 323.

usprawiedliwione. Nathusius¹ czyni podobną uwagę omawiając mniej jednolity charakter udoskonalonego bydła krótkorogiego i konia angielskiego w porównaniu na przykład z cechami mało uszlachetnionego bydła z Węgier oraz koni żyjących w stepach azjatyckich. Ta niejednorodność cech podlegających w danym czasie selekcji zależy głównie od siły atawizmu, ale w pewnej mierze tłumaczy się również trwającą nadal zmiennością części, które uległy niedawnej przemianie. Musimy uznać za fakt, że dane części zmieniają się dalej w ten sam sposób. W przeciwnym razie nie mogłoby być mowy o możliwości dalszego uszlachetniania, a wiemy przecież, że takie doskonalenie jest nie tylko możliwe, ale że jest zjawiskiem powszechnym.

Ze względu na ciągłą zmienność, a szczególnie z powodu atawizmu wszystkie wysoce uszlachetnione rasy szybko degenerują się, jeżeli się je zaniedba i nie poddaje ciągłej selekcji. Youatt podaje ciekawy tego przykład dotyczący bydła hodowanego dawniej w Glamorganshire, jakkolwiek w tym wypadku zwierzęta nie były dość starannie karmione. Pan Baker w swej rozprawie o koniach podaje: „Na podstawie tego co powiedziałem wyżej, można się było przekonać, że gdziekolwiek zaniedbywano zwierzęta, tam rasa pogarszała się w odpowiednim stosunku². Gdybyśmy pozwolili na swobodne krzyżowanie się wielu osobników uszlachetnionego bydła, owiec czy innych zwierząt tej samej rasy i nie stosowalibyśmy żadnej selekcji, nie zmieniając także warunków życia, wówczas po jakichś 20 czy 100 pokoleniach zwierzęta te oddaliłyby się niewątpliwie bardzo od osiągniętej przedtem doskonałości. Na podstawie tego co obserwujemy u wielu pospolitych ras psów, bydła, kur, gołębi i innych zwierząt, które bez szczególnych zabiegów zachowują długo niemal ten sam charakter, nie mamy jednak podstaw do przypuszczenia, żeby zupełnie odbiegły one od swego typu.

Wśród hodowców panuje ogólne przekonanie, że cechy różnego rodzaju utrwala się przez długotrwałe dziedziczenie. Starałem się jednak wykazać w rozdziale XIV, iż pogląd ten należałoby ująć w taki sposób, że istnieje tendencja do przekazywania potomstwu wszystkich cech, nabytych świeżo czy posiadanych od dawna, ale te z nich, które długo już opierały się wszystkim przeciwnym wpływom, będą opierały się im w zasadzie dalej i w rezultacie będą przekazywane wiernie kolejnym pokoleniom.

¹ „Ueber Shorthorn Rindvieh”, 1857, s. 51.

² „The Veterinary”, t. XIII, s. 720. Co do bydła Glamorganshire patrz Youatt o bydło, s. 51.

CZŁOWIEK MA SKŁONNOŚĆ DO POSUWANIA DOBORU DO SKRAJNOŚCI

Fakt, że człowiek stosując dobór, stara się prawie zawsze osiągnąć punkt krańcowy, jest ważną zasadą. Dlatego nie mają granic pragnienia człowieka, aby uczynić jedne rasy koni i psów jak najbardziej szybkimi, a inne jak najbardziej silnymi, aby jedne rasy owiec miały wełnę jak najbardziej delikatną, drugie zaś jak najdłuższą, aby wytworzyć możliwie największe i najdoskonalsze owoce, ziarna, cebulki i inne pożyteczne części rośliny. Jeżeli chodzi o zwierzęta hodowane dla przyjemności, pragnienie to jest jeszcze silniejsze, albowiem moda, co przejawia się także w naszych strojach, zmierza zawsze do skrajności. Pogląd taki wypowiadali dobitnie amatorzy hodowcy. Przykłady podawałem w rozdziałach o gołębiach, a tutaj dodam jeszcze kilka. Pan Eaton, opisawszy stosunkowo nową rasę Archangel, stwierdza: „Nie wiem, co amatorzy hodowcy chcą zrobić z tym ptakiem, czy pragną, aby rozmiary jego głowy i dzioba były takie jak u młynka, czy też chcą powiększyć jedno i drugie do wielkości takiej jak u karierów; w każdym razie pozostawienie tych części w stanie, w jakim się obecnie znajdują, nie byłoby postępem”. Ferguson, mówiąc o kurach, pisze: „właściwości ich, wszystko jedno jakie, należy koniecznie rozwijać w całej pełni. Cecha nierozwinięta należycie powoduje tylko szpetotę, ponieważ gwałci istniejące prawa symetrii”. Podobnie p. Brent, omawiając zalety pododmian belgijskiego kanarka, zaznacza: „Hodowcy zmierzają zawsze do skrajności, nie podobają im się cechy nieokreślone”¹.

Zasada ta, prowadząca nieuchronnie do rozbieżności cech, tłumaczy nam obecny stan rozmaitych ras domowych. Pozwala nam zrozumieć, jak to się stało, że konie wyścigowe i ciężkie pociągowe, charty i brytany, a więc zwierzęta odznaczające się przeciwstawnymi cechami, że rasy tak odrębne jak kury kochinchinki i bantamki, czy kariery z bardzo długimi dziobami i młynki z dziobami niezwykle krótkimi — pochodzą od tego samego szczerpu. Ponieważ każda rasa udoskonala się powoli, późniejsze odmiany najpierw zostają zaniedbane, a w końcu giną. W niewielu tylko wypadkach dzięki starym zapiskom oraz na podstawie znajomości odmian pośrednich, istniejących jeszcze w krajach, gdzie zapanowała inna moda, potrafimy częściowo odtworzyć stopniowe kolejne zmiany, przez które przeszły pewne rasy. Ale dobór metodyczny czy nieświadomy, zmierzający zawsze do skrajności, w połączeniu z zaniedbywaniem i powolnym wy-

¹ J. M. Eaton, „A Treatise on Fancy Pigeons”, s. 82; Ferguson, „Race and Prize Poultry”, s. 162; p. Brent w „Cottage Gardener”, październik 1860, s. 13.

mieraniem form pośrednich i mniej wartościowych, stanowi klucz do wyjaśnienia tajemnicy owych przedziwnych osiągnięć człowieka.

W nielicznych wypadkach, gdy hodowcy kierowali się chęcią osiągnięcia tylko jednego użytecznego celu, dobór doprowadził do zbieżności cech. Jak wykazał Nathusius¹, wszystkie uszlachetnione, a różne rasy świni są zbliżone do siebie pod względem typu, krótkości nóg i ryja, kształtu grubego, zaokrąglonego, bezwłosego niemal ciała oraz małych rozmiarów kłów. Pewien stopień zbieżności cech widzimy także w podobieństwie rysów ciała uszlachetnionego bydła różnych ras². Nie znam innych podobnych przykładów.

Postępująca ciągle rozbieżność cech jest wynikiem i, jak to już wspominałem przedtem, jasnym dowodem tego, że te same części zmieniają się stale w tym samym kierunku. Skłonność organizmu do ogólnej zmienności czy plastyczności może być z pewnością dziedziczona nawet po jednym z rodziców, jak tego dowiedli Gärtner i Kölreuter wytwarzając zmienne mieszańce dwu gatunków, z których zmienny był tylko jeden. Jest rzeczą prawdopodobną, że jeśli któryś organ zmienił się już w jakikolwiek sposób, to będzie dalej zmieniał się w tym samym kierunku, jeżeli tylko warunki, które spowodowały pierwszą przemianę, pozostały, o ile się to da ocenić, takie same. Przyznają to po cichu lub przyjmują otwarcie wszyscy ogrodnicy. Jeżeli ogrodnik zauważy w kwiecie choćby tylko jeden lub dwa dodatkowe płatki korony, wtedy ufa, że po paru pokoleniach uda mu się wyhodować pełny kwiat z dużą liczbą płatków. Gałęzie niektórych siewek płaczącego dębu *Moccas* płożyły się po ziemi. Jedno drzewo powstałe z nasienia irlandzkiego stożkowatego cisa różniło się bardzo, jak opisują, od formy rodzicielskiej „przesadnie stożkowatym pokrojem”³. Pan Shirreff, szczęśliwszy od innych hodowca nowych odmian pszenicy, powiada: „Dobrą odmianę można uważać śmiało za poprzedniczkę lepszej”⁴. Doskonały hodowca róż, p. Rivers, powiedział to samo w odniesieniu do róż. Sageret⁵, człowiek z dużym doświadczeniem, mówiąc o przyszłym postępie w hodowli drzew owocowych stwierdza, że najważniejszą zasadą jest tutaj to, „że im dalej rośliny odbiegły już od pierwot-

¹ „Die Racen des Schweines”, 1860, s. 48.

² Patrz niektóre trafne uwagi w tym względzie p. Quatrefagesa w „Unité de l'Espèce Humaine”, 1861, s. 119.

³ Verlot, „Des Variétés”, 1865, s. 94.

⁴ Pan Patrick Shirreff w „Gard. Chron.”, 1858, s. 771.

⁵ „Pomologie Physiol.”, 1830, s. 106.

tego typu, tym dalej jeszcze skłonne są oddalać się od niego". Jest, zdaje się, wiele prawdy w tym powiedzeniu, bo nie sposób inaczej zrozumieć zadziwiające różnice istniejące pomiędzy odmianami, dotyczące części czy cech cenionych przez człowieka, wobec faktu, że inne części zachowały niemal swój pierwotny charakter.

Rozważania te prowadzą naturalnie do pytania, gdzie leży granica możliwej wielkości zmian jakiejś części czy właściwości, a więc, co za tym idzie, czy jest jakaś granica działania doboru? Czy będzie można wyhodować kiedyś konia wyścigowego szybszego od Eclipse? Czy można jeszcze bardziej uszlachetnić nasze wystawowe bydło i owce? Czy owoc agrestu może być jeszcze cięższy od tego, który wyrósł na krzaku odmiany London w roku 1852? Czy burak cukrowy we Francji da kiedyś większy procent cukru? Czy przyszłe odmiany pszenicy i innych zbóż dadzą nam kiedyś zbiory lepsze od tych, które otrzymujemy z naszych dzisiejszych odmian? Na pytania te nie można odpowiedzieć w sposób twierdzący, ale powinniśmy na pewno być ostrożni w wypowiedaniu sądu przeczącego. W kilku kierunkach zmienność osiągnęła już prawdopodobnie kres. Youatt uważa, że zmniejszenie rozmiarów kości u niektórych ras owiec posunęło się już tak daleko, że powoduje wielką delikatność konstytucji¹. Wobec jednak wielkiego w ostatnich czasach udoskonalenia naszego bydła i owiec, a zwłaszcza świń, wobec nadzwyczajnego w ostatnich kilku latach przyrostu wagi wszelakiego rodzaju naszego drobiu, twierdzenie, że osiągnięcia w tym kierunku należy uważać za ostateczne, byłoby zanadto śmiałe i pochopne. Często mówiono, że Eclipse nigdy nie była i nie zostanie zwyciężona przez żadnego innego konia; ale dowiaduję się, że najlepsi znawcy są zdania, iż obecne konie wyścigowe są szybsze². Usiłowanie wyhodowania nowej odmiany pszenicy bardziej plennej od wielu dawnych odmian mogłoby być dotychczas uważane za beznadziejne, ale taką właśnie nową odmianę wytworzył major Hallett przy zastosowaniu starannej selekcji. Jeżeli chodzi o prawie wszystkie nasze zwierzęta i rośliny, ci którzy są najbardziej upoważnieni do wydawania sądu, uważają, że szczytu doskonałości nie osiągnęły jeszcze nawet te, które zostały doprowadzone do wysokiego poziomu. Na przykład krótkodzioby młynek uległ już ogromnemu przekształceniu, a mimo to, jak powiada p. Eaton³, „pole do popisu jest

¹ Youatt o owcach, s. 521.

² Patrz także Stonehenge, „British Rural Sports”, wyd. 1871, s. 384.

³ „A Treatise on the Almond Tumbler”, s. 1.

ciągle jeszcze otwarte dla współzawodnictwa nowych hodowców, tak jak było sto lat temu". Ileż to razy powtarzano, że kwiaty nasze doprowadzono już do doskonałości, a tymczasem niedługo potem osiągnano jeszcze wyższy poziom. Niewiele owoców uszlachetniono w tym stopniu co truskawkę, a mimo to pewien wielki znawca pisze¹: „nie należy ukrywać, że daleko nam do ostatecznej granicy, do jakiej możemy dojść”.

Nie ulega wątpliwości, że istnieje granica, poza którą organizm nie może być zmieniony ze względu na jego stan zdrowia czy życia. Możliwe, że krańcowy stopień chyżości, na którą może się zdobyć ziemskie stworzenie, został już osiągnięty przez nasze konie wyścigowe; ale — jak słusznie zauważył p. Wallace² — sprawą, która nas interesuje, „nie jest to, czy możliwa jest nieograniczona zmiana w jakimkolwiek czy we wszystkich kierunkach, lecz to, czy takie różnice, jakie zdarzają się w przyrodzie, mogłyby być spowodowane przez akumulację przemian drogą doboru”. Jeżeli chodzi o nasze twory udomowione, to niewątpliwie wiele części organizmu, którymi zajmował się człowiek, uległo zmianie w większym stopniu niż odpowiednie części u naturalnego gatunku należącego do tego samego rodzaju, a nawet tej samej rodziny. Świadczy o tym kształt i wielkość naszych lekkich i ciężkich psów lub koni, dziób i wiele innych cech naszych gołębi, wielkość i jakość naszych owoców w porównaniu z tymi cechami u gatunków należących do tych samych grup naturalnych.

Czas jest ważnym czynnikiem w kształtowaniu naszych ras domowych, pozwala bowiem rodzić się niezliczonej ilości osobników, te zaś pod wpływem działania różnorodnych warunków życia stają się zmienne. Dobór metodyczny stosowano okolicznościowo od najdawniejszych czasów aż po dzień dzisiejszy nawet wśród ludów na pół cywilizowanych i dawniej już musiał on prowadzić do pewnych rezultatów. Jeszcze bardziej skuteczny musiał się okazywać dobór nieświadomy, kiedy to przypadkowo w ciągu dłuższego czasu zachowywano bardziej wartościowe osobniki zwierzęce, nie dbając o gorsze. Jednocześnie w ciągu wieków różne odmiany, zwłaszcza w krajach mniej cywilizowanych, ulegały mniejszym lub większym modyfikacjom w wyniku doboru naturalnego. Ogólnie przyjmuje się, jakkolwiek mało mamy dowodów na to albo też nie mamy ich wcale, że nowe cechy utrwalają się po pewnym czasie; jednak cechy takie utrwalone

¹ Pan J. de Jonghe w „Gard. Chron.”, 1858, s. 173.

² „Contributions to the Theory of Natural Selection”, wyd. 2, 1871, s. 292.

po długim czasie mogą — zdaje się — w nowych warunkach życia odzyskiwać ponownie zmienność.

Na pytanie, ile czasu upłynęło od chwili, kiedy człowiek udomowił po raz pierwszy zwierzęta i poddał uprawie rośliny, mamy niejasne jeszcze odpowiedzi. Kiedy w nowszej epoce kamiennej ludzie żyli w szwajcarskich osadach palowych, niektóre zwierzęta były już udomowione, a rozmaite rośliny były już uprawiane. Sądząc na podstawie tego, co wiemy dziś o życiu dzikich plemion, to ludzie wcześniejszej epoki kamiennej, kiedy żyło wiele ogromnych, dzisiaj wymarłych już ssaków, a wygląd kraju różnił się wielce od dzisiejszego, musieli prawdopodobnie posiadać przynajmniej trochę udomowionych zwierząt, jakkolwiek nie odkryto do-tychczas ich szczątków kopalnych. Studia nad językiem z epoki niezmier-nie odległej, w której języki: sanskrycki, grecki, łaciński, gocki, celtycki i słowiański nie oddzieliły się jeszcze od wspólnego pnia, wskazują, że wówczas już znano sztukę orania i siania, a co najważniejsze — zwierzęta były już udomowione¹.

Trudno byłoby chyba przecenić skutki doboru stosowanego okolicz-nościowo w różny sposób i w różnych miejscach w ciągu tysięcy pokoleń. Wszystko co wiemy, a jeszcze bardziej wszystko czego nie wiemy² o historii znacznej większości naszych ras, nawet bardziej nowoczesnych, potwierdza pogląd, że kształtowanie się ich przez dobór nieświadomy i meto-dyczny odbywało się niemal niepostrzeżenie wolno. Kiedy ktoś hoduje swoje zwierzęta z nieco większą niż zazwyczaj dbałością, ma niemal pew-ność, że poprawi je w niewielkim stopniu. Doskonalsze zwierzęta zyskują uznanie w najbliższym sąsiedztwie i zaczynają być hodowane przez innych, a ich charakterystyczne cechy, jakiegokolwiek są rodzaju, ulegają potem dalszemu, powolnemu, ale ciągłemu doskonaleniu, niekiedy przez stoso-wanie doboru metodycznego, a prawie zawsze przez dobór nieświadomy. Wreszcie jakaś linia genealogiczna zasługująca na nazwę pododmiany zyskuje nieco większy rozgłos, dostaje miejscową nazwę i zaczyna się roz-powszechniać. Takie rozpowszechnianie było w dawnych, mniej cywili-zowanych czasach niezwykle powolne, dzisiaj zaś jest ono szybkie. Kiedy nowa rasa przybrała nieco odrębny charakter, historia jej, na którą w swo-im czasie ledwo zwracano uwagę, ulega potem całkowitemu zapomnieniu,

¹ Max Müller, „Science of Language”, 1861, s. 223.

² Youatt o bydle, s. 116, 128.

bo jak powiada Low¹, „pamięć takich rzeczy zaciera się, jak wiemy, szybko”.

Gdy tylko wytworzy się w ten sposób nowa rasa, ulega ona dalej temu samemu procesowi rozgałęziania się na nowe linie i pododmiany, bo zależnie od różnych okoliczności ceni się i pielęgnuje różne odmiany. Równocześnie zmienia się moda, ale jeśli trwa choćby przez krótki czas, to siła dziedziczności jest tak wielka, że musi prawdopodobnie wycisnąć na rasie jakieś piętno. Dlatego liczba odmian wzrasta, a historia wykazuje nam, jak liczba ta ogromnie zwiększyła się od czasu najwcześniejszych zapisków². W miarę powstawania każdej nowej odmiany formy wcześniejsze, pośrednie, mniej wartościowe są zaniechywane i giną. Zwłaszcza kiedy jakaś rasa jest mało ceniona przez ludzi i dlatego hodowana w niewielkich ilościach, wtedy wymarcie jej wcześniej czy później jest nieuniknione bądź wskutek przypadkowych przyczyn, bądź z powodu chowu w bliskim pokrewieństwie. I dopiero fakt wymarcia grupy jest wypadkiem, który budzi zainteresowanie, zwłaszcza jeżeli chodzi o rasy wybitnie charakterystyczne. Narodziny czy wytworzenie jakiejś nowej rasy uchodzą naszej uwagi, bo jest to proces niezmiernie powolny; śmierć czy zagłada przychodzi stosunkowo szybko, więc ludzie notują to często, a niekiedy żałują poniewczasie.

Niektórzy autorzy wprowadzają wyraźne rozgraniczenie pomiędzy rasami sztucznymi i naturalnymi. Te ostatnie mają niewątpliwie cechy bardziej jednolite, charakterem swoim zbliżają się w wysokim stopniu do naturalnych gatunków, a pochodzenie ich jest bardzo dawne. Znajdujemy je zwykle w krajach mniej cywilizowanych. W dużej mierze zostały one przekształcone przez dobór naturalny, a w małym tylko stopniu przez dobór nieświadomy i metodyczny. Ponadto przez długi okres czasu oddziaływały na nie bezpośrednio warunki fizyczne kraju, w którym one żyły. Natomiast tzw. rasy sztuczne nie mają tak jednolitego charakteru. Niektóre są na pół potworne, jak np. krzywonogie teriery, „tak przydatne do polowania na króliki”³, jamniki, owce ankońskie, bydło niata, kury polskie, gołębie pawiki itp., a ich charakterystyczne cechy pojawiały się zwykle nagle, po czym w wielu wypadkach wzmocniły się dzięki starannej selekcji. Inne rasy, które niewątpliwie musimy nazywać sztucznymi, po-

¹ „Domesticated Animals”, s. 188.

² Voltz, „Beiträge zur Kulturgeschichte”, 1852, s. 99 *et passim*.

³ Blaine, „Encyclop. of Rural Sports”, s. 213.

nieważ uległy znacznym przekształceniom przez dobór metodyczny i krzyżowanie, a więc angielskie konie wyścigowe, teriery, angielskie koguty bojowe, antwerpskie gołębie pocztowe itp., nie mają jednak wyglądu, który by należało nazwać nienaturalnym, toteż wydaje mi się, że nie można przeprowadzać wyraźnej linii podziału pomiędzy rasami naturalnymi i sztucznymi.

Nie ma nic dziwnego w tym, że rasy domowe mają zwykle charakter odmienny od gatunków naturalnych. Człowiek wybiera i rozmnaża osobniki przekształcone wyłącznie z punktu widzenia własnej korzyści czy fantazji, a nie dla dobra samego stworzenia. Uwagę jego zwracają przy tym modyfikacje wyraźne, które pojawiają się nagle wskutek jakiegoś wielkiego wstrząsu w ustroju; interesuje się niemal wyłącznie cechami zewnętrznymi, a jeśli uda mu się kiedy zmodyfikować cechy wewnętrzne, np. wpłynąć na zmniejszenie kości lub ilości tzw. odpadków rzeźnych (offal) lub na odkładanie się większej ilości tłuszczu, albo spowodować wcześniejsze dojrzewanie, wtedy musi liczyć się poważnie z możliwością równoczesnego osłabienia konstytucji. Przeciwnie, jeżeli jakieś zwierzę musi walczyć całe życie z licznymi współzawodnikami i wrogami w warunkach nieskończonego złożonych i skłonnych do zmian, surowej próbie i selekcji muszą podlegać modyfikacje jak najbardziej różnorodnego charakteru zarówno organów wewnętrznych, jak i cech zewnętrznych, funkcji i wzajemnego stosunku części organizmu. Dobór naturalny hamuje często stosunkowo słabe i kapryśne próby doskonalenia form przez człowieka. Gdyby nie to, wyniki pracy ludzkiej jeszcze bardziej różniłyby się od tego, czego dokonała natura. Niemniej nie powinniśmy przeceniać wielkości różnic pomiędzy naturalnymi gatunkami a rasami domowymi. Najbardziej doświadczeni przyrodnicy spierali się często, czy te ostatnie pochodzą od jednego, czy od wielu pierwotnych szczepów, co dowodzi jasno, że nie ma znowu takiej wyraźnej różnicy pomiędzy gatunkami i rasami.

Rasy domowe przekazują swoje cechy znacznie wierniej i bardziej trwale, niż sądzi o tym większość przyrodników. Hodowcy nie mają pod tym względem żadnych wątpliwości. Zapytajcie kogoś, kto hodował długo bydło krótkorogie lub herefordzkie, owce rasy Leicester lub Southdown, kury hiszpańskie lub bojowe, gołębie młynki lub kariery, czy rasy te nie pochodzą przypadkiem od wspólnych przodków, a spotkamy się z szyderczym śmiechem. Hodowca przyznaje, że ma nadzieję wytworzenia owiec z cieńszą czy dłuższą wełną i lepszym do oprawiania mięsem, wyhodowania piękniejszych kur czy gołębi karierów z dziobem dla wprawnego oka wi-

docznie dłuższym i spodziewa się, że uzyska za to nagrodę na wystawie; ale dochodzi tylko dotąd, nie dalej. Nie zastanawia się nad tym, co nastąpi, gdy przez długi okres czasu będzie nagromadzać wiele drobnych kolejnych modyfikacji, jak też nie myśli o poprzednim istnieniu licznych odmian, będących ogniwami łańcucha form każdej różnicującej się linii genealogicznej. Ostatecznie sądzi, jak to mówiłem w poprzednich rozdziałach, że wszystkie główne rasy, którymi zajmował się długo, są pierwotnymi tworam natury. Przeciwnie, przyrodnik systematyk, który zwykle nie zna się zupełnie na sztuce hodowlanej, który przyznaje, że nie wie, jak i kiedy powstały rozmaite rasy domowe i który wreszcie nie mógł widzieć pośrednich form rozwojowych, bo takie dzisiaj nie istnieją, nie ma mimo to żadnych wątpliwości, że rasy te wyszły z jednego źródła. Zapytajmy go jednak, czy blisko spokrewnione, a badane przezeń gatunki nie pochodzą przypadkiem od wspólnego prarodzica, a wtedy on z kolei zacznie się może śmiać. W ten sposób przyrodnik i hodowca mogą udzielać sobie wzajem pouczających lekcji.

STRESZCZENIE ZAGADNIENIA DOBORU DOKONYWANEGO PRZEZ CZŁOWIEKA

Nie ulega wątpliwości, że dobór metodyczny dokonał już i dokonywać będzie dalej rzeczy przedziwnych. Stosowano go okolicznościowo w starożytnych czasach i ciągle go jeszcze praktykują nawet ludy półcywilizowane. Brano pod uwagę i modyfikowano zarówno cechy o największym znaczeniu, jak też cechy małej wartości. Nie potrzebuję tu powtarzać tego, co tylekroć mówiłem o roli, jaką odgrywał dobór nieświadomy. Siła tego działania przejawia się w różnicach istniejących pomiędzy stadami zwierząt hodowanymi oddzielnie i w stopniowych zmianach, jakim w zależności od powoli zmieniających się warunków ulegało wiele zwierząt w tym samym kraju albo po przeniesieniu ich w obce strony. Łączne skutki działania doboru metodycznego i nieświadomego przejawiają się w ogromnym zróżnicowaniu części czy właściwości cennych dla człowieka, w przeciwieństwie do stanu części i cech, które takiej wartości nie miały i — co za tym idzie — nie stały się przedmiotem zainteresowania człowieka. Dobór naturalny ogranicza często możliwość osiągnięcia określonych wyników przez człowieka stosującego dobór. Mylimy się czasem wyobrażając sobie, że cechy uważane za mało ważne przez systematyka nie mogą ulec modyfikacjom w walce o byt i dlatego nie podlegają działaniu doboru natural-

nego. Podałem uderzające przykłady świadczące, jak wielkim błędem jest takie mniemanie.

Działanie doboru jest możliwe dzięki zmienności, tę zaś, jak to się przekonamy dalej, wywołują zmiany w warunkach życia. Osiągnięcie określonych wyników przez zastosowanie doboru jest niekiedy trudne, a nawet niemożliwe, jeżeli warunki przeciwdziałają wykształceniu się pożądanej cechy czy właściwości. Niekiedy znowu nie sprzyja temu zmniejszona płodność i osłabiona konstytucja jako następstwo długotrwałego chowu wsobnego. Ażeby dobór metodyczny doprowadził do pomyślnych wyników, nieodzowna jest jak największa uwaga hodowcy i spostrzegawczość w połączeniu z nie słabnącą cierpliwością. Te same zalety są bardzo pomocne, jakkolwiek nie konieczne, przy doborze nieświadomym. Ponadto niemal konieczne jest hodowanie wielu osobników, ponieważ mamy wówczas więcej widoków na pojawienie się zmian w pożądanym kierunku, a osobniki posiadające najmniejszą wadę czy w jakimkolwiek stopniu gorsze można łatwiej usuwać. Wynika stąd, że ważnym czynnikiem warunkującym powodzenie jest czas. Z tych także względów rozmnażanie się we wczesnym wieku i w krótkich odstępach czasu sprzyja osiąganiu lepszych wyników. Łatwość łączenia zwierząt w pary oraz ograniczenie ich swobody ruchów do pewnej przestrzeni są czynnikami korzystnymi, bo utrudniają swobodne krzyżowanie się. Jeżeli kiedykolwiek lub gdziekolwiek nie stosuje się doboru, nie tworzą się tam różne rasy. Jeśli przy stosowaniu doboru nie bierze się pod uwagę jakiejś części ciała czy cechy, to albo pozostają one w stanie niezmienionym, albo zmieniają się w sposób chwilowy, gdy tymczasem równocześnie inne części i cechy mogą ulegać ciągłym i wielkim modyfikacjom. Jednak te części czy organy, które w danej chwili ulegają szybkiemu doskonaleniu dzięki działaniu doboru, mogą się również znacznie zmieniać wskutek skłonności do atawizmu i ciągłej zmienności. Dlatego jeżeli hodowca nie dba należycie o zwierzęta wysokiej rasy, degenerują się one szybko. Jeżeli warunki życia pozostają nie zmienione, nie mamy wówczas żadnych podstaw do przypuszczenia, żeby skutki długotrwałego doboru mogły szybko i całkowicie zanikać.

Człowiek stosując dobór metodyczny czy nieświadomy zmierza zawsze do osiągnięcia krańcowych wyników w odniesieniu do wszystkich cech pożytecznych i przypadających mu do gustu. Jest to zasada ważna, prowadzi bowiem do coraz większej rozbieżności, a w niektórych rzadkich wypadkach — do zbieżności cech. Ciągła zaś dywergencja jest możliwa dlatego, że każda część czy organ wykazują tendencję do zmieniania się

dalej w ten sam sposób, w jaki zmieniały się *dotychczas*. Stałe i stopniowe doskonalenie wielu zwierząt i roślin w ciągu *dłuższych* okresów czasu dowodzi, że tak jest istotnie. Zasada rozbieżności cech łącznie z faktem zaniedbywania i — ostatecznie — wymierania wszystkich poprzednich mniej cenionych odmian pośrednich tłumaczy nam zakres różnic i odrębność naszych różnych ras. Chociaż mogliśmy już czasem osiągnąć ostateczną granicę w przekształcaniu pewnych cech, to jednak mamy podstawy do sądu, że w większości wypadków daleko nam jeszcze do tego. Wreszcie na podstawie różnicy pomiędzy doborem prowadzonym przez człowieka a doborem naturalnym możemy zrozumieć, dlaczego często rasy domowe, chociaż bynajmniej nie zawsze, różnią się ogólnym wyglądem od blisko spokrewnionych gatunków naturalnych.

W całym niniejszym rozdziale i w innych rozdziałach mówiłem o doborze jako o czynniku decydującym, a przecież działanie jego zależy bezwzględnie od tego, co my wskutek naszej niewiedzy nazywamy zmiennością spontaniczną czy przypadkową. Wyobraźmy sobie, że jakiś architekt musi budować gmach z nie ociosanych kamieni, które spadły ze stoku góry. Kształt każdego odłamka można nazwać przypadkowym, mimo że formę każdej pojedynczej sztuki określiła siła ciężkości, natura skały, pochyłość stoku, a więc czynniki i okoliczności, które zależą od praw przyrody, tylko że nie ma związku pomiędzy tymi prawami a celem, do którego budowniczemu używa każdego poszczególnego odłamka. Podobnie o przemianach każdej istoty decydują stałe, niezmiennie prawa, tylko nie mają one związku z powolnym kształtowaniem się żywej struktury zarówno przez dobór naturalny, jak i sztuczny.

Gdyby architekt nasz potrafił wznieść wspaniały gmach używając do budowy łuków surowych klinowatych odłamów, a do konstrukcji filarów — dłuższych kamieni itd., podziwialibyśmy jego umiejętność w jeszcze wyższym stopniu niż wtedy, kiedy posługuje się kamieniami uformowanymi umyślnie do tych celów. Tak samo jest z doborem dokonywanym bądź przez człowieka, bądź przez samą naturę. Chociaż bowiem zmienność jest do tego nieodzownie konieczna, to jednak kiedy patrzymy na jakiś wysoce złożony i doskonale przystosowany organizm, schodzi ona w porównaniu z siłą doboru na całkiem podrzędne stanowisko, podobnie jak mało ważny staje się kształt każdego odłamka kamienia użytego przez naszego wyimaginowanego architekta w porównaniu z talentem człowieka.

Rozdział XXII

PRZYCZYNY ZMIENNOŚCI

Zmienność niekoniecznie musi towarzyszyć rozmnażaniu — Przyczyny podawane przez różnych autorów — Różnice indywidualne — Zmienność wszelkiego rodzaju zależy od zmiany warunków życia — O naturze takich zmian — Klimat, pożywienie, nadmiar pokarmu — Wystarczają drobne zmiany — Wpływ szczepienia na zmienność siewek — Organizmy udomowione przyzwyczajają się do zmienionych warunków — O narastającym działaniu zmienionych warunków — Chów wsobny i wyobrażenia matki jako przypuszczalne przyczyny zmienności — Krzyżowanie jako przyczyna występowania nowych cech — Zmienność w wyniku mieszania się cech i atawizmu — O sposobie i czasie działania przyczyn, które powodują zmienność działając pośrednio lub bezpośrednio na układ rozrodczy.

Rozważmy teraz w granicach naszych możliwości przyczyny powszechnej niemal zmienności organizmów udomowionych. Sprawa nie jest jasna, ale może dobrze będzie wypróbować własną niewiedzę. Niektórzy autorzy, na przykład dr Prosper Lucas, uważają, że zmienność związana jest nieuchronnie z rozmnażaniem i że jest takim samym prawem pierwotnym, jak wzrost czy dziedziczność. Inni, może mimowoli, popierali to stanowisko, mówiąc o dziedziczności i zmienności jako o dwóch różnych, przeciwstawnych zasadach. Pallas utrzymywał, a miał swoich zwolenników, że jedyną przyczyną zmienności jest krzyżowanie pierwotnie odrębnych form. Jeszcze inni przypisywali wywoływanie skłonności do zmian nadmiarowi pobieranego pokarmu, a jeżeli chodzi o zwierzęta — nadmiarowi pokarmu w stosunku do ilości wykonywanych ruchów albo skutkom działania bardziej sprzyjającego klimatu. Istnieje wielkie prawdopodobieństwo, że w grę wchodzi tutaj wszystkie wymienione przyczyny. Sądzę jednak, że przyjmując szerszy pogląd musimy wyciągnąć wniosek, iż organizmy poddane przez kilka pokoleń jakiegokolwiek zmianie warunków skłonne są do zmienności, a rodzaj wynikającej stąd przemiany zależy w dużo większym stopniu od natury czy konstytucji danego organizmu niż od charakteru zmienionych warunków.

Zdawałoby się, że ci autorzy, którzy za prawo natury uważają to, iż każdy osobnik różni się w pewnym nieznacznym stopniu od drugiego, mogą słusznie utrzymywać, że zjawisko to dotyczy nie tylko wszystkich zwierząt udomowionych i roślin uprawnych, ale również wszystkich organizmów pozostających w stanie natury. Lapończyk — dzięki długiej praktyce — umie rozpoznać i nazwać każdego renifera, chociaż, jak pisze Linneusz, „możliwość odróżnienia w takiej gromadzie jednego zwierzęcia od drugiego przechodziła moje wyobrażenie; były one wszystkie podobne do siebie jak mrówki w mrowisku”. W Niemczech pasterze wygrywają zakłady rozpoznając każdą owcę w stadzie liczącym sto sztuk, które znają dopiero od dwu tygodni. Taka zdolność rozróżniania jest jednak niczym w porównaniu z tą, którą nabyli niektórzy kwiaciarze. Verlot wspomina o ogrodniku, który potrafił rozróżniać 150 odmian kamelii jeszcze przed ich zakwitnięciem, a sławny stary kwiaciarz holenderski Voorhelm, który hodował ponad 1200 odmian hiacyntów, prawie nigdy — jak to stanowczo stwierdzono — nie omylił się w rozpoznawaniu każdej odmiany po samej tylko cebulce. Możemy stąd wnioskować, że cebulki hiacyntu oraz gałązki i liście kamelii różnią się istotnie między sobą, mimo że dla niewprawnego oka wydają się absolutnie nie do rozróżnienia ¹.

Skoro Linneusz porównał stada reniferów do mrówek, dodam, że każda mrówka zna swoje towarzyszek należące do tej samej społeczności. Kilkakrotnie przenosiłem mrówki tego samego gatunku (*Formica rufa*) z jednego mrowiska do drugiego, zamieszkałego chyba przez dziesiątki tysięcy owadów. Obcych intruzów rozpoznawano natychmiast i zabijano. Wziąłem potem kilka mrówek z bardzo dużego mrowiska, wpuściłem do flaszki pachnącej silnie asafetydą * i po upływie 24 godzin zaniósłem je z powrotem. Z początku towarzyszek przybierały wobec nich groźną postawę, ale niebawem rozpoznawały je i zostawiały w spokoju. A więc z pewnością każda mrówka rozpoznaje swoje towarzyszek bez względu na zapach, czyli innymi słowy, jeżeli mrówki tej samej społeczności nie posługują się jakimś umówionym hasłem, to każda z nich musi posiadać jakąś cechę, którą inne potrafią rozpoznać za pomocą zmysłów.

Rozmaitość braci i sióstr z jednej rodziny oraz potomstwa otrzymanego z nasion tego samego owocu można częściowo tłumaczyć tym, że cechy

¹ „Des Jacinthes” itd., Amsterdam, 1768, s. 43; Verlot, „Des Variétés” itd., s. 86. O reniferze patrz Linneusz, „Tour in Lapland”, przekł. sir J. E. Smitha, t. I, s. 314. Historię o pasterzach niemieckich powtarzam według dra Weinlanda.

* Oleogumowywica z korzenia roślin *Ferula foetida* Regel. (Red.)

obu rodziców zespala ją się oraz tym, że dzięki atawizmowi cechy przodków bywają w mniejszym lub większym stopniu dziedziczone przez obydwie strony. W ten sposób jednak całą trudność zagadnienia odsuwamy tylko dalej w przeszłość, bo co spowodowało zróżnicowanie rodziców czy dalszych przodków? Dlatego pogląd, że wrodzona skłonność do zmienności istnieje niezależnie od warunków zewnętrznych, wydaje się na pierwszy rzut oka prawdopodobny¹. Ale nawet nasiona rozwijające się w tym samym owocu nie znajdują się bezwzględnie w jednakowych warunkach, ponieważ czerpią pokarm z różnych punktów; jak się przekonamy w jednym z dalszych rozdziałów, wystarcza to niekiedy, ażeby wywrzeć silny wpływ na cechy przyszłej rośliny. Mniejsze podobieństwo dzieci rodzących się kolejno w tej samej rodzinie w porównaniu z podobieństwem bliźniąt, które są często tak niezwykle podobne pod względem wyglądu zewnętrznego, usposobienia i konstytucji, zdaje się dowodzić, że bezpośredni i potężny wpływ na cechy potomstwa wywiera stan rodziców w samej chwili poczęcia albo charakter rozwoju embrionalnego. Jednakże zastanawiając się nad indywidualnymi różnicami pomiędzy organizmami w stanie natury, różnicami, o których istnieniu świadczy fakt, że każde dzikie zwierzę poznaje swoich towarzyszy, a następnie biorąc pod uwagę nieskończoną rozmaitość licznych odmian naszych organizmów udomowionych, możemy niewątpliwie skłaniać się do przekonania, fałszywego mym zdaniem, że

¹ Müller, „Physiology”, przekł. ang., t. II, s. 1662. Jeżeli chodzi o podobieństwo bliźniąt pod względem konstytucji, to dr William Ogle podał mi wyciąg z wykładów prof. Trousseau („Clinique Médicale”, t. I, s. 523), gdzie czytamy o ciekawym przypadku: „Leczyłem dwóch braci bliźniaków tak niezwykle do siebie podobnych, że nie mogłem ich rozpoznać, chyba że ich widziałem obok siebie. Podobieństwo fizyczne nie kończyło się na tym, łączyło ich bowiem, że się tak wyrażę, podobieństwo patologiczne, jeszcze bardziej interesujące. Jeden z nich, którego spotkałem w kąpielach w Paryżu, chorego na reumatyczne zapalenie oczu, powiedział do mnie: „W tej chwili mój brat musi mieć takie samo zapalenie jak ja”. Nie chciałem temu uwierzyć, a wtedy on pokazał mi po kilku dniach list otrzymany właśnie od brata, przebywającego wówczas w Wiedniu. W liście było takie zdanie: „Mam zapalenie, które musisz mieć i ty”. Wygląda to na rzecz wielce dziwną, a przecież odpowiada ściśle prawdzie. Nikt mi tego nie opowiadał, widziałem sam, a znam z mojej praktyki inne podobne przypadki. Obydwaj wymienieni bliźniacy byli astmatykami, i to w straszliwym stopniu. Pochodzili z Marsylii i nie mogli nigdy zatrzymać się w tym mieście, dokąd ich wzywały często interesy, żeby nie dostać ataku. Nigdy za to nie nękała ich astma w Paryżu. Co więcej, wystarczało, że dojechali do Tulonu, a ataki ustawały od razu. Podróżując ciągle w interesach po wszystkich krajach zauważyli, że pewne okolice ogromnie im szkodzą, w innych zaś czują się zupełnie dobrze” *.

* Cały ten ustęp przytacza Darwin w oryginale francuskim. (*Tłum.*)

zmienność należy uważać za fakt podstawowy, nieuchronnie związany z rozmnażaniem.

Autorzy, którzy przyjmują ten ostatni pogląd, nie zgodzą się prawdopodobnie ze zdaniem, że każda pojedyncza zmiana ma swoją własną przyczynę, która ją wywołuje. Chociaż rzadko umiemy wysledzić dokładny związek pomiędzy przyczyną i skutkiem, to jednak fakty, które zaraz podam, prowadzą nas do wniosku, że każda modyfikacja musi posiadać swoją własną, odrębną przyczynę. Kiedy np. słyszymy o dziecku, które urodziło się z zakrzywionym palcem, przestawionym zębem czy inną niewielką zmianą strukturalną, trudno doprawdy uwierzyć, żeby takie anormalne wypadki mogły być wynikiem działania jakichś stałych praw, a nie czegoś, co my wskutek naszej niewiedzy nazywamy przypadkiem. Z tego punktu widzenia poniższy przykład, starannie zbadany i podany mi przez dr Williamsa Ogle'a, jest wysoce pouczający. Dwie dziewczynki bliźniaczki, pod każdym względem niesłychanie do siebie podobne, miały zakrzywione małe palce u obu rąk, a prócz tego u obojga dzieci drugi stały ząb przedtrzonowy górnej szczęki był nie na swoim miejscu, bo zamiast znajdować się w jednym rzędzie z innymi, wyrastał z podniebienia w tyle poza pierwszym zębem przedtrzonowym. Podobnej osobliwości nie miało żadne z rodziców i nikt inny w rodzinie. Otóż ponieważ obie dziewczynki wykazywały dokładnie takie same odchylenia strukturalne, ewentualność czystego przypadku odpada od razu i zmuszeni jesteśmy założyć, że musiała tu zaistnieć jakaś ściśle określona, wystarczająca przyczyna, która gdyby zaszła sto razy, spowodowałaby wystąpienie zakrzywionych palców i przesunięcie zębów przedtrzonowych u stu innych dzieci. Oczywiście przyczyną tego zjawiska może być powrót do cech dawno zapomnianego przodka, co jednak osłabiłoby bardzo wartość argumentu. Byłem skłonny myśleć o możliwości atawizmu, ponieważ p. Galton doniósł mi o innym wypadku urodzenia się bliźniaczych dziewczynek z piątym palcem lekko zakrzywionym, co odziedziczyłyby po swojej prababce ze strony matki.

Rozważymy teraz bardzo ważne, moim zdaniem, argumenty natury ogólnej przemawiające za poglądem, że bezpośrednią czy pośrednią przyczyną zmienności wszelkiego rodzaju i stopnia są warunki życia, które działają na każdy organizm, a zwłaszcza warunki, jakim podlegali jego przodkowie.

Nie ulega wątpliwości, że organizmy istot udomowionych są bardziej zmienne niż istot organicznych, które nigdy nie były pozbawione swych naturalnych warunków. Potworności przechodzą tak stopniowo i niepo-

strzeżenie w zwykłe przemiany, że niepodobna rozgraniczyć tych dwu pojęć, potworności zaś, jak twierdzą wszyscy, którzy je badali, zdarzają się znacznie częściej u zwierząt udomowionych i roślin uprawnych niż u gatunków dzikich¹. Można to sprawdzić zwłaszcza u roślin, gdyż potworności są łatwo dostrzegalne zarówno u roślin znajdujących się w stanie natury, jak i u tych, które są w uprawie. W naturze osobniki tego samego gatunku podlegają prawie jednakowym warunkom, ponieważ znajdują się we właściwych im miejscach pośród mnóstwa współzawodniczących z nimi zwierząt i roślin, a więc od dawna przyzwyczały się do swych warunków. Jednak i tych warunków nie można uważać za całkowicie jednakowe, wobec czego organizmy te także podlegają pewnemu zakresowi zmienności. Warunki, w jakich hoduje się nasze organizmy udomowione, są bardzo odmienne. Istoty te chronimy przed konkurencją, a poza tym nie tylko pozbawiamy je naturalnych warunków życia, zabierając je często z ich własnej ojczyzny, ale przenosimy nierzadko z jednej okolicy do drugiej, gdzie obchodzimy się z nimi w niejednakowy sposób, tak że nie pozostają nigdy przez dłuższy czas w ściśle takich samych warunkach. Zgodnie z takim stanem rzeczy wszystkie nasze organizmy udomowione, z niezmiernie małymi wyjątkami, zmieniają się znacznie bardziej niż gatunki naturalne. Pszczoła żyjąca w naszych ulach jest najmniej zmienna ze wszystkich udomowionych zwierząt, ale owad ten żywi się sam i pod bardzo wieloma względami zachowuje naturalny sposób życia. Drugie miejsce, zdaje się, zajmuje gęś. Ale nawet gęś zmienia się więcej w porównaniu z każdym niemal dzikim ptakiem, tak że nie można zestawić jej z jakimkolwiek gatunkiem naturalnym. Jeżeli chodzi o rośliny, to nie wiem, czy można wymienić choćby jedną, która będąc długo w uprawie i rozmnażana z nasion nie byłaby w wysokim stopniu zmienna. Wprawdzie żyto zwyczajne (*Secale cereale*) wytworzyło mniejszą liczbę odmian, i to mniej wyraźnych niż inne rośliny uprawne², ale można wątpić, czy zwracano większą uwagę na zmienność tej rośliny jako najmniej wartościowej ze wszystkich naszych zbóż.

Przemiany pączkowe, omówione dokładnie w jednym z poprzednich rozdziałów, świadczą, że zmienność może być całkowicie niezależna od rozmnażania z nasion, a także od powrotu do dawno utraconych cech

¹ I. Geoffroy St.-Hilaire, „Hist. des Anomalies”, t. III, s. 352; Moquin-Tandon, „Téatologie Végétale”, 1841, s. 115.

² Metzger, „Die Getreidearten”, 1841, s. 39.

przodków. Nikt nie może twierdzić, że nagłe pojawienie się róży omszonej na prowansalskiej jest powrotem do dawniejszego stanu, ponieważ omszenia kielicha nie stwierdzono u żadnego naturalnego gatunku. To samo odnosi się do liści płamistych i wcinanych. Również pojawiania się nektaryn na drzewach brzoskwiń nie można chyba tłumaczyć atawizmem. Zmienność pączkowa interesuje nas bardziej bezpośrednio dlatego, że znacznie częściej występuje u roślin od dawna znajdujących się w starannej uprawie niż u innych, mniej starannie uprawianych. Jeżeli zaś chodzi o rośliny żyjące całkowicie w warunkach naturalnych, to zauważono u nich tylko nieliczne przykłady tego rodzaju zmienności. Przytoczyłem już przykład jesionu rosnącego w parku pewnego obywatela ziemskiego; poza tym można niekiedy zobaczyć na buku czy innych drzewach gałązki, na których liście rozwijają się w innym okresie niż na pozostałych gałęziach. W Anglii jednak drzewa leśne nie rosną właściwie w ściśle naturalnych warunkach, bo siewki ich hoduje się i chroni w szkółkach, a często przesadza się je na miejsca, w których dzikie drzewa tego gatunku nie wyrosłyby same. Trzeba by uważać za cud, gdyby dzika róża z żywopłotu wydała w drodze zmienności pączkowej różę omszoną albo gdyby dzika jabłoń czy dzika czereśnia wypuściły gałąź produkującą owoce różniące się od zwyczajnych barwą i kształtem. Cud byłby jeszcze większy, gdyby taka przemiana mogła być przekazywana nie tylko przy rozmnażaniu przez szczepienie, ale niekiedy i z nasion. Tymczasem analogiczne wypadki zdarzały się u wielu naszych drzew i roślin zielnych znajdujących się w uprawie.

Tych kilka uwag wystarczy, aby uznać za rzecz prawdopodobną, że wszelkiego rodzaju zmienność wywoływana jest bezpośrednio czy pośrednio przez zmienione warunki życia. A zatem — jeżeli spojrzeć na sprawę z innego punktu widzenia — gdyby można było wystawić wszystkie osobniki jakiegoś gatunku na bezwzględnie jednakowe warunki życia w ciągu wielu pokoleń, wtedy nie byłoby w ogóle żadnej zmienności.

O NATURZE ZMIAN WARUNKÓW ŻYCIA WYWOŁUJĄCYCH ZMIENNOŚĆ

Wszelkie istoty organiczne, zarówno udomowione zwierzęta, jak i uprawiane rośliny, zmieniały się od najdawniejszych czasów aż po dzień dzisiejszy, zależnie od klimatu i warunków życia różniących się tak bardzo, jak tylko można to sobie wyobrazić. Jest to widoczne u wielu ras domowych ssaków i ptaków należących do różnych rzędów, u złotych rybek i jedwabnika, u roślin rozmaitego rodzaju i uprawianych w różnych

częściach świata. Na pustyniach Afryki Północnej palma daktylowa wydała 38 odmian; na urodzajnych równinach Indii istnieje, jak wiadomo powszechnie, wiele odmian ryżu i licznych innych roślin. Na jednej tylko z wysp Polinezji tubylcy uprawiają 24 odmiany drzewa chlebowego, takąż liczbę odmian banana i 22 odmiany *Arum*. W Indiach i Europie morwa, której liście stanowią pokarm dla jedwabnika, wydała wiele odmian. W Chinach używa się do różnych celów w gospodarstwie domowym 63 odmiany bambusa¹. Już same te fakty — a można by dodać do nich niezliczoną ilość innych — wskazują, że do wywołania zmienności wystarcza jakakolwiek zmiana w warunkach życia, przy czym różne zmiany działają odmiennie na różne organizmy.

Andrzej Knight² przypisywał zmienność tak zwierząt, jak i roślin obfitszemu zaopatrzeniu w pokarm lub też klimatowi bardziej sprzyjającemu niż ten, w którym dany gatunek żyje w warunkach naturalnych. Bardziej sprzyjający klimat nie jest jednak czynnikiem koniecznym. Fasola, która cierpi często wskutek naszych wiosennych przymrozków, i brzoskwinie wymagające osłony, uległy w Anglii dużym przemianom podobnie jak pomarańcze w północnych Włoszech, gdzie w ogóle trudno je uprawiać³. Nie wolno nam także nie dostrzegać faktu, jakkolwiek nie związanego bezpośrednio z naszym obecnym zagadnieniem, że rośliny i mięczaki okolic arktycznych są wybitnie zmienne⁴. Ponadto nie wydaje się, żeby zmiana klimatu, korzystna w mniejszym czy większym stopniu, była jedną z najgłówniejszych przyczyn zmienności. Alph. de Candolle w swej „Géographie Botanique” powtarza kilkakrotnie w odniesieniu do roślin, że roślina w jej ojczyźnie, gdzie w większości wypadków uprawiana jest najdłużej, wydaje najwięcej odmian.

¹ O palmie daktylowej patrz Vogel, „Annals and Mag. of Nat. Hist.”, 1854, s. 460. O odmianach indyjskich — dr F. Hamilton w „Transact. Linn. Soc.”, t. XIV, s. 296. O odmianach hodowanych na Tahiti patrz dr Bennett w „Mag. of Nat. Hist.” Loudona, t. V, 1832, s. 484, oraz Ellis, „Polynesian Researches”, t. I, s. 370, 375. O dwudziestu odmianach *Pandanus* i innych drzewach na Wyspach Mariańskich patrz „Hooker's Miscellany”, t. I, s. 308. O bambusie w Chinach patrz Huc, „Chinese Empire”, t. II, s. 307.

² „Treatise on the Culture of the Apple”, itd., s. 3.

³ Gallesio, „Teoria della Riproduzione Veg.”, s. 125.

⁴ Patrz dr Hooker, „Memoir on Arctic Plants” w „Linn. Transact.”, t. XXIII, część II. Pan Woodward — a trudno powołać się na większą powagę — mówi o mięczakach podbiegunowych („Rudimentary Treatise”, 1856, s. 355), że są wybitnie skłonne do zmienności.

Wątpliwe także, czy zmiana rodzaju pokarmu jest poważną przyczyną zmienności. Mało które udomowione zwierzę zmieniało się bardziej niż gołębie czy kury, a tymczasem pokarm tych ptaków, zwłaszcza wysoce rasowych gołębi, jest zwykle jednakowy. Większe zmiany pod tym względem nie występują również u naszego bydła i owiec. Przeciwnie, we wszystkich wymienionych wypadkach pokarm jest mniej różnorodny niż pokarm, jakim żywiły się gatunki w stanie natury¹.

Zdaje się, że ze wszystkich przyczyn wywołujących zmienność najpotężniejsza jest nadmierna ilość pokarmu bez względu na to, czy jest on jednostajny czy różnorodny. W odniesieniu do roślin stanowisko takie zajmował Andrzej Knight, a obecnie podziela je Schleiden, zwłaszcza jeżeli chodzi o składniki nieorganiczne². Ażeby dać roślinie więcej pokarmu, wystarcza zwykle pozwolić rosnąć jej osobno, tak żeby inne rośliny nie zubożały gleby wokół jej korzeni. Zadziwia po prostu fakt, co widziałem często, jak bujnie rozrastają się nasze pospolite dzikie rośliny, jeśli posadzimy je pojedynczo, nawet na nie nawożonej glebie. Oddzielne sadzenie roślin — to istotnie pierwszy krok w kierunku uprawy. Na poparcie poglądu, że nadmiar pokarmu wywołuje zmienność, przytoczę następujące słowa doskonałego producenta różnego rodzaju nasion³: „Jest to u nas nieodmienną regułą, że gdy chcemy otrzymać czysty typ nasion jakiegokolwiek gatunku, wtedy siejemy je na ubogiej, nie nawożonej glebie; jeśli natomiast chodzi nam o ilość, postępujemy przeciwnie i niekiedy gorzko tego żałujemy”. A więc według Carrière’a, który miał duże doświadczenie, jeśli chodzi o nasiona roślin kwiatowych „On remarque en général les plantes de vigueur moyenne sont celles qui conservent le mieux leurs caractères” *.

Jeżeli chodzi o zwierzęta, to według Bechsteina prawdopodobnie brak koniecznego z natury ruchu, niezależnie od bezpośrednich skutków nie-
używania danego organu, odgrywał ważną rolę w wywoływaniu zmien-

¹ Bechstein w swojej „Naturgeschichte der Stubenvögel”, 1840, s. 238, poczynił kilka trafnych uwag w tym względzie. Stwierdza, że jego kanarki wykazywały zmienność barwy, mimo że były żywione jednolitym pokarmem.

² Schleiden, „The Plant”, przekł. ang. Henfreya, 1848, s. 169. Patrz także Alex. Braun w „Bot. Memoirs”, Ray. Soc., 1853, s. 313.

³ Panowie Hardy i syn z Maldon w „Gard. Chron.”, 1856, s. 458. Carrière, „Production et Fixation des Variétés”, 1865, s. 31.

* „Na ogół można zauważyć, że rośliny wykazujące mniejszą bujność zachowują w większym stopniu właściwy im charakter”. (Red.)

ności. Można stwierdzić, jakkolwiek nie dość pewnie, że jeżeli odżywcze soki ciała nie są wykorzystywane odpowiednio w czasie wzrostu albo zużywane przy odbudowywaniu się tkanek, nagromadza się ich za dużo. Ponieważ zaś wzrost, odżywianie i rozmnażanie są procesami ściśle powiązanymi ze sobą, nadmiar ów może niewątpliwie zakłócać właściwe działanie organów rozrodczych i, co za tym idzie, wpływać na charakter przyszłego potomstwa. Ale można także dowodzić, że ani nadmiar pokarmu, ani nadmiar uorganizowanych soków ciała niekoniecznie powodują zmienność. Gęsi i indyki odżywiano doskonale od wielu pokoleń, a mimo to uległy tylko bardzo nieznacznym zmianom. Nasze drzewa owocowe i warzywa, jedno i drugie tak bardzo zmienne, hodowano już od czasów starożytnych, a chociaż miały do dyspozycji prawdopodobnie więcej pokarmu niż w stanie natury, to jednak musiały go otrzymywać przez wiele pokoleń mniej więcej ciągle w jednakich ilościach, mogły więc chyba przyzwyczaić się do ewentualnego nadmiaru. Mimo to, o ile mogę sądzić, pogląd Knighta, że nadmiar pokarmu jest jedną z najważniejszych przyczyn zmienności, wydaje mi się na ogół prawdopodobny.

Ale czy nasze różne rośliny uprawne otrzymywały nadmiar pokarmu, czy nie, wszystkie podlegały rozmaitym innym wpływom. Drzewa owocowe szczepi się na różnych podkładkach i sadi na różnych glebach. Nasiona roślin warzywnych i zbóż przenosi się z miejsca na miejsce, w ciągu zaś ostatniego stulecia zmieniły się znacznie metody płodozmianu i rodzaje używanych nawozów.

Do wywołania zmienności wystarczają często nieznaczące nawet zmiany w sposobie traktowania. Wniosek ten wyprowadzamy z prostego faktu, że prawie wszystkie nasze rośliny uprawne i zwierzęta udomowione zmieniały się zawsze i wszędzie. W każdej większej szkółce można stwierdzić, że nasiona pospolitych angielskich drzew leśnych sadzone w naturalnym dla nich klimacie, nie nawożone specjalnie ani nie traktowane w jakiś szczególnie sposób, wydają siewki bardzo zmienne. W jednym z poprzednich rozdziałów mówiłem o tym, jak wielką ilość wyraźnych i swoistych odmian wydał głóg (*Crataegus oxycantha*), a przecież rośliny tej nie poddawano właściwie żadnej uprawie. W Staffordshire zbadałem dokładnie wiele roślin dwu gatunków brytyjskich, mianowicie *Geranium phoeum* i *G. pyrenaicum*, których nigdy nie uprawiano w szczególniejszy sposób. Rośliny te przesiady się same ze zwykłego ogrodu na otwarte pole, gdzie u siewek wystąpiły zmiany każdej niemal cechy, zarówno w kwiatach,

jak i ulistnieniu, i to w stopniu, jakiego się nigdy nie spodziewałem. Tymczasem zmiana warunków, w których się znalazły, nie była wcale wielka.

W odniesieniu do zwierząt Azara zauważył z wielkim zdziwieniem¹, że wówczas gdy dzikie konie na pampasach mają zawsze tylko jedną z trzech maści charakterystycznych dla miejscowych zwierząt, a byłoby zawsze tylko jedną, to te same zwierzęta chowane na terenach nie ogrodzonych, a więc żyjące w stanie, który trudno nazywać udomowieniem i pozostające w warunkach niemal identycznych z tymi, które miały w stanie dzikim, wykazują mimo to wielką różnorodność ubarwienia. Podobnie w Indiach niektóre gatunki ryb słodkowodnych żyją o tyle w sztucznych warunkach, że trzyma się je w wielkich basenach, ale już taka mała różnica wystarcza, żeby wywołać dużą zmienność².

Ponadto zasługują na uwagę niektóre fakty dotyczące wpływu szczepienia na zmienność drzew. Cabanis twierdzi, że gdy pewne odmiany gruszy zaszczepi się na pigwie, wówczas ich nasiona wydadzą więcej odmian niż nasiona tych samych odmian zaszczepionych na dzikiej gruszy³. Ponieważ jednak grusza i pigwa są różnymi gatunkami, jakkolwiek tak blisko spokrewnionymi, że jeden można łatwo i z wielkim powodzeniem szczepić na drugim, to fakt wynikającej stąd zmienności nie jest zgoła zastanawiający. Możemy tu tylko stwierdzić, co jest przyczyną tej zmienności, mianowicie odmienna natura podkładki i zaszczepionego na niej zrazu. Jak wiadomo, niektóre północnoamerykańskie odmiany śliwy i brzoskwini odtwarzają się wiernie z nasion, ale Downing⁴ twierdzi, że „jeśli zraz z jednego z tych drzew zaszczepi się na pniu drugiego, wówczas zaszczepione drzewo traci szczególną właściwość odtwarzania tej samej odmiany z nasion i upodabnia się do innych sztucznie wyhodowanych drzew”, tj. daje siewki wysoce zmienne. Warto podać jeszcze inny przykład. Odmiana orzecha włoskiego Lalande rozwija liście pomiędzy 20 kwietnia i 15 maja, a siewki jej zawsze dziedziczą tę samą właściwość, natomiast kilka innych odmian orzecha włoskiego tworzy liście w czerwcu. Otóż u siewek tejże odmiany Lalande zaszczepionej na innej odmianie, również rozwijającej liście w maju, rozwój liści następuje w różnych terminach,

¹ „Quadrupèdes du Paraguay”, 1801, t. II, s. 319.

² McClelland o indyjskich karpiovatych w „Asiatic Researches”, t. XIX, część II, 1839, s. 266, 268, 313.

³ Podaje to Sageret w „Pom. Phys”, 1830, s. 43. Jednak Decaisne nie uważa tego twierdzenia za słuszne.

⁴ „The Fruits of America”, 1845, s. 5.

nawet dopiero 5 czerwca, chociaż zarówno podkładka, jak i zraz mają taką samą właściwość wczesnego wytwarzania liści¹. Fakty tego rodzaju świadczą wymownie, od jak niejasnych, a drobnych przyczyn zależy zjawisko zmienności.

Wspomnę tu pokrótce o pojawianiu się nowych, wartościowych odmian drzew owocowych oraz pszenicy w lasach i na nie uprawianych polach, co na pierwszy rzut oka wydaje się zjawiskiem jak najbardziej anormalnym. Otóż we Francji znaczną liczbę najlepszych gruszek odkryto w lasach, co zdarzało się tak często, że Poiteau twierdzi na tej podstawie, iż „szlachetne odmiany naszych drzew owocowych rzadko tylko są dziełem hodowcy². W Anglii jednak nie znamy żadnego wypadku znalezienia dobrej gruszy w stanie dzikim, jeżeli natomiast chodzi o jabłoń, to p. Rivers zna, jak mnie informuje, jeden jedyny wypadek odkrycia odmiany Bess Poole w lesie w Nottinghamshire. Taką różnicę pomiędzy obydwojema krajami można by częściowo tłumaczyć bardziej sprzyjającym klimatem Francji, głównie jednak należy to przypisać okoliczności, że w kraju tym wyrasta w lasach większa liczba siewek. Sądzę tak na podstawie wypowiedzi pewnego ogrodnika francuskiego³, który uważa za klęskę narodową fakt okresowego ścinania na opał gruszek leśnych, zanim jeszcze zaowocują. Chociaż nowe odmiany wyrastające w ten sposób w lasach nie mogły znaleźć nadmiaru pożywienia, podlegały jednak wpływowi nagle zmienionych warunków, ale wydaje się rzeczą bardzo wątpliwą, czy to jest prawdziwa przyczyna ich powstania. W każdym razie wszystkie one pochodzą⁴ prawdopodobnie od starych odmian uprawnych, rosnących w pobliskich sadach. Jest to okoliczność, która może tłumaczyć ich zmienność, a że liczba drzew wykazujących zmienność jest wielka, więc zawsze są dobre widoki na pojawienie się wartościowej odmiany. W Ameryce Północnej, gdzie drzewa owocowe wyrastają często na nieużytkach, gruszek Washington znaleziono w żywopłocie, a brzoskwinie Emperor w lesie⁵.

Co do pszenicy, to niektórzy autorzy pisali⁶ o znajdowaniu nowych odmian na

¹ Pan Cardan w „Comptes Rendus”, grudzień 1848, wspomniany w „Gard. Chron.”, 1849, s. 101.

² Pan Alexis Jordan wymienia cztery doskonale grusze znalezione w lasach francuskich i wspomina jeszcze o innych. („Mém. Acad. de Lyon”, t. II, 1852, s. 159). Uwaga Poiteau zamieszczona w „Gard. Mag.”, t. IV, 1828, s. 385. O innym wypadku znalezienia we Francji nowej odmiany gruszy w żywopłocie patrz „Gard. Chron.”, 1862, s. 335. O jeszcze innym wypadku czytamy w „Encyclop. of Gardening” Loudona, s. 901. Pan Rivers udzielił mi podobnej informacji.

³ Duval, „Hist. du Poirier”, 1849, s. 2.

⁴ Wnoszę tak na podstawie stwierdzenia Van Monsa („Arbres Fruitières”, 1835, t. I, s. 446), że znajduje on w lasach siewki przypominające wszystkie główne uprawiane odmiany tak gruszy, jak i jabłoni. Van Mons uważał zresztą te dzikie odmiany za pierwotne gatunki.

⁵ Downing, „Fruit-trees of North America”, s. 422; Foley w „Transact. Hort. Soc.”, t. VI, s. 412.

⁶ Gard. Chron.”, 1847, s. 244.

nieużytkach jako o czymś zwyczajnym. Pszenicę Fenton odkryto na pewno w kamieniołomie, rosnącą na stosie bazaltowych odłamków, ale w takich warunkach roślina może, zdaje się, otrzymywać dostateczną ilość pokarmu. Pszenicę Chidham wyhodowano z kłosa znalezionej w zaroślach, pszenicę Huntera zaś znaleziono przy gościńcu w Szkocji, co nie znaczy jednak, że ta ostatnia odmiana rosła tam, gdzie ją znaleziono¹.

Nie mamy dostatecznych danych, aby odpowiedzieć na pytanie, czy nasze udomowione zwierzęta i rośliny przyzwyczajają się kiedy tak gruntownie do warunków, w których teraz żyją, że przestaną się zmieniać? W rzeczywistości nie były one i nie są nigdy wystawione przez długi czas na działanie jednostajnych warunków, toteż nie ulega wątpliwości, że uprawiane od najdawniejszych czasów rośliny oraz udomowione zwierzęta ulegają ciągle jeszcze dalszym przemianom, o czym świadczy to, że ostatnio wszystkie wyraźnie się udoskonaliły. Tylko w nielicznych wypadkach rośliny przywykły do nowych warunków. I tak Metzger, który przez wiele lat uprawiał w Niemczech liczne odmiany pszenicy sprowadzone z różnych krajów², stwierdza, że niektóre odmiany były z początku niezwykle zmienne, ale stopniowo, w jednym wypadku po dwudziestu pięciu latach, ustaliły się. Nie wydaje się jednak, żeby to nastąpiło w wyniku doboru bardziej stałych form.

O NARASTAJĄCYM DZIAŁANIU ZMIENIONYCH WARUNKÓW ŻYCIA

Mamy wystarczające podstawy do przypuszczenia, iż wpływ zmienionych warunków życia akumuluje się w ten sposób, że jego skutki ujawniają się u danego gatunku dopiero po kilku pokoleniach, w ciągu których podlega on ciągłej uprawie czy udomawianiu. Z praktyki wiemy, że kiedy nowe kwiaty wprowadza się po raz pierwszy do naszych ogrodów, nie są one zmienne; ostatecznie jednak wszystkie one, z jak najrzadszymi wyjątkami, w większym lub mniejszym stopniu zaczynają się zmieniać. W niewielu tylko wypadkach zapisano, po ilu pokoleniach to następowało, a także kolejne stopnie postępu przemian, tak jak to uczyniono w często cytowanym przykładzie z dalią³. Cynia po wielu latach uprawy dopiero ostatnio, bo w 1860 r., zaczęła zmieniać się w dość dużym stopniu.

¹ „Gard. Chron.”, 1841, s. 383; 1850, s. 700; 1854, s. 650.

² „Die Getreidearten”, 1843, s. 66, 116, 117.

³ Sabine w „Hort. Transact.”, t. III, s. 225; Bronn w „Geschichte der Natur”, t. II, s. 1, 119.

W pierwszych siedmiu czy ośmiu latach starannej uprawy odmiana Swan River *Brachycome iberidifolia* zachowywała swoją pierwotną barwę i dopiero potem wytworzyła odmiany o barwie lila, purpurowej i kilku jaśniejszych odcieniach¹.

Analogiczne fakty zanotowano w odniesieniu do róży szkockiej. Kilku doświadczonych ogrodników omawiając zmienność roślin potwierdziło to samo ogólne zjawisko. Pan Salter² pisze: „Każdy wie, że główna trudność polega na pierwszym przełamaniu pierwotnego kształtu i barwy charakterystycznych dla danego gatunku. Każdy hodowca wyczekuje jakiegokolwiek naturalnej zmiany (sport) czy to u siewek, czy u gałęzi, a kiedy wreszcie zmiana się pojawi, choćby bardzo drobna, wówczas dalsze wyniki zależą już tylko od niego”. Pan de Jonghe, któremu udało się tak szczęśliwie wyhodować nowe odmiany grusz i truskawek³, w odniesieniu do pierwszych stwierdza: „Jest jeszcze inna zasada, mianowicie ta, że im silniej jakiś typ zaczął się zmieniać, tym większa staje się jego skłonność do dalszej zmienności oraz im bardziej odbiegł od pierwotnego typu, tym większą wykazuje tendencję do dalszych przemian w tym kierunku”. Rozpatrywaliśmy już ten ostatni punkt przy omawianiu możliwości dalszego potęgowania w tym samym kierunku każdej modyfikacji za pomocą doboru stosowanego przez człowieka. Możliwość ta zależy od dalszej zmienności o tym samym charakterze ogólnym. Najślawniejszy francuski ogrodnik Vilmorin⁴ utrzymuje nawet, że jeśli pragnie się uzyskać jakąś szczególną zmianę, to pierwszym krokiem do tego jest uzyskanie jakiegokolwiek zmiany i potem wybór rośliny najbardziej zmiennej, nawet gdyby zmieniła się w kierunku niepożądanym. Kiedy bowiem przełamie się już raz ustalony charakter gatunku, wówczas wcześniej czy później pojawi się pożądana zmiana.

Ponieważ wszystkie nasze zwierzęta zostały udomowione w niezmiernie odległych czasach, nie umiemy oczywiście powiedzieć, czy po znalezieniu się w nowych warunkach zaczynały się one zmieniać szybko czy wolno. Jednak dr Bachman⁵ podaje, że widział wyhodowane z jaj dzikiego ga-

¹ „Journal of Horticulture”, 1861, s. 112; co do cynii patrz „Gard. Chron.”, 1860, s. 852.

² The Chrysanthemum, its History” itd., 1865, s. 3.

³ „Gard. Chron.”, 1855, s. 54; „Journal of Horticulture”, 9 maja 1865, s. 363.

⁴ Wspomniany przez Verlota w „Des Variétés itd., 1865, s. 28.

⁵ „Examination of the Characteristics of Genera and Species”, Charleston, 1855, s. 14.

tunku indyki, które już w trzecim pokoleniu utraciły metaliczny połysk i uzyskały białe plamy. Przed wielu laty dowiedziałem się od p. Yarrella, że dzikie kaczki hodowane na sadzawkach w parku St. James, nie krzyżowane nigdy podobno z domowym gatunkiem, po paru pokoleniach utraciły charakterystyczne dla nich upierzenie. Pewien doskonały obserwator¹, który często otrzymywał młode kaczęta z jaj dzikiej kaczki i zachowywał następnie potrzebne środki ostrożności, aby nie dopuścić do ich krzyżowania się z domowymi rasami, podał, jak to już mówiłem przedtem, mnóstwo szczegółów dotyczących przemian, którym ptaki te stopniowo ulegały. Stwierdził, że nie mógł utrzymać dzikich okazów w czystości typu dłużej niż przez pięć czy sześć pokoleń, po czym „traciły wielce na piękności”. Biały kołnierzyk na szyi dzikiego kaczora stawał się dużo szerszy i bardziej nieregularny, a na skrzydłach kacząt zaczęły się pojawiać białe pióra”. Zwiększała się poza tym wielkość ciała, nogi stawały się mniej smukłe, a postawa mniej zgrabna. Starano się wtedy o świeże jaja dzikich ptaków, ale znowu powtarzało się to samo. Te przykłady dotyczące kaczek i indyków świadczą, że zwierzęta, podobnie jak rośliny, odbiegają od pierwotnego typu dopiero po upływie kilku pokoleń poddanych hodowli. Z drugiej strony wiem od p. Yarrella, że australijskie psy dingo hodowane w ogrodzie zoologicznym prawie zawsze wydawały już w pierwszym pokoleniu szczenięta z białymi lub innego koloru plamami; te sprowadzone okazy otrzymano prawdopodobnie od tubylców, którzy trzymali je w stanie półdomowienia. Jest to niewątpliwie ciekawe zjawisko, że zmienione warunki nie pociągają za sobą z początku, o ile to możemy stwierdzić, absolutnie żadnych skutków i dopiero potem wywołują zmiany we właściwościach gatunku. W rozdziale o pangenecie spróbuję rzucić nieco światła na to zagadnienie.

Powróćmy teraz do przyczyn, które przypuszczalnie wywołują zmienność. Niektórzy autorzy² sądzą, że między innymi chów wsobny powoduje skłonność do przemian i prowadzi do powstawania potworności. W rozdziale XVII przytoczyłem parę faktów świadczących o tym, że czasem, zdaje się, taki właśnie chów jest przyczyną potworności. Chów wsobny wywołuje niewątpliwie zmniejszenie płodności i osłabienie budowy, wskutek czego może prowadzić do zmienności ale na poparcie tego faktu nie

¹ Pan Hewitt, „Journal of Hort.”, 1863, s. 39.

² Devay, „Marriages Consanguins”, s. 97, 125. Kilku innych przyrodników wypowiedziało to samo zdanie w rozmowie ze mną.

nam dostatecznych dowodów. Z drugiej strony chów wsobny, jeżeli nie doprowadza się go do szkodliwej skrajności, nie tylko nie wywołuje zmienności, ale ustala charakter każdej rasy.

Dawniej sądzono powszechnie, a i dzisiaj jeszcze niektórzy są tego zdania, że wyobraźnia matki wpływa na dziecko będące w jej łonie¹. Nie może się to oczywiście odnosić do niższych zwierząt *, które składają niezapłodnione jaja, i do roślin. Dr William Hunter żyjący w poprzednim stuleciu opowiadał mojemu ojcu, że przez wiele lat w dużym londyńskim szpitalu położniczym pytano przed porodem każdą kobietę, czy coś szczególnego nie zajęło jej umysłu i zapisywano odpowiedzi. W rezultacie w żadnym wypadku nie można było doszukać się związku pomiędzy odpowiedzią położnicy a anormalnością jakiejś struktury. Kiedy zaś matka znała już charakter anomalii, wtedy wymyślała często jakąś przyczynę. Przekonanie o sile wyobraźni matki mogło prawdopodobnie powstać stąd, że dzieci z drugiego małżeństwa są czasem podobne do poprzedniego męża matki, co niekiedy zdarza się zgodnie z faktami podanymi w rozdziale XI.

KRZYŻOWANIE JAKO PRZYCZYNA ZMIENNOŚCI

W pierwszej części tego rozdziału powiedziałem, że Pallas² i kilku innych przyrodników twierdzą, iż zmienność jest całkowicie spowodowana przez krzyżowanie. Gdyby to rozumieć tak, że u naszych ras domowych nowe cechy nie pojawiają się nigdy spontanicznie, ale wszystkie pochodzą bezpośrednio od pewnych pierwotnych gatunków, to powyższa teoria byłaby niemal absurdem, bo znaczyłoby to, że zwierzęta takie, jak włoskie charty, mopsy, buldogi, gołębie garłacze, pawiki itp., mogły istnieć w stanie natury. Ale teoria Pallasa może oznaczać zupełnie coś innego, mianowicie, że krzyżowanie różnych gatunków jest jedyną przyczyną pojawiania się nowych cech i że bez takiej pomocy człowiek nie mógłby wytworzyć rozmaitych posiadanych ras. Ponieważ jednak nowe cechy pojawiły się w pewnych wypadkach wskutek zmienności pączkowej, możemy wyciągnąć pewny wniosek, że krzyżowanie nie jest koniecznym warunkiem zmienności. Ponadto jest rzeczą niemal pewną, że rasy rozmaitych zwierząt, takich jak króliki, gołębie, kaczki itp., oraz odmiany niektórych roślin

¹ Müller wystąpił stanowczo przeciwko takiemu przekonaniu w „Elements of Phys.”, przekład ang., t. II, 1842, s. 1405.

* Patrz przyp. do s. 326. (*Red.*)

² „Act. Acad. St. Petersburg.”, 1780, część II, s. 84 itd.

są zmodyfikowanymi potomkami jednego tylko dzikiego gatunku. Mimo to można uznać za prawdopodobne, że krzyżowanie dwu form, jeśli jedna z nich albo obie znajdowały się od dawna w stanie udomowienia czy uprawy, potęguje zmienność potomstwa niezależnie od mieszania się cech pochodzących od obu form rodzicielskich, czyli że może w ten sposób przyczyniać się faktycznie do powstawania nowych cech. Nie powinniśmy jednak zapominać o faktach, podanych w rozdziale XIII, które dowodzą jasno, że samo krzyżowanie wywołuje często objawy atawizmu, czyli powrotu do cech dawno utraconych, wobec czego w wielu wypadkach niepodobna odróżnić ponownego pojawienia się danych cech od wystąpienia nowych. Praktycznie rzecz biorąc, cechy te będą nowe dla rasy, u której się pojawiły.

Gärtner oświadcza¹ — a jego doświadczenie ma pod tym względem największą wartość — że gdy krzyżował miejscowe rośliny, które nie były nigdy uprawiane, nie dopatrywał się nigdy u potomstwa jakichś nowych cech. Jeżeli wyglądały niekiedy na nowe, to tylko wskutek zadziwiającej kombinacji cech pochodzących od obojga rodziców. Kiedy natomiast krzyżował rośliny uprawne, wówczas, jak przyznaje, pojawiały się czasem nowe cechy. Fakt ten skłania się w dużym stopniu przypisywać zwyczajnej zmienności, a nie krzyżowaniu. Jednak prawdopodobniejszy wydaje mi się wniosek wprost przeciwny. Według Kölreutera mieszańce w obrębie rodzaju *Mirabilis* są prawie niekończenie zmienne. Przyrodnik ten opisuje nowe i osobliwe cechy, jak np. kształt nasion, barwa pylników, ogromne rozmiary liści, nowy, szczególny zapach, rozwijanie się kwiatów wczesną porą i zamykanie się na noc. W odniesieniu do jednej grupy tych mieszańców stwierdza, że mają cechy wprost przeciwne tym, których można się było spodziewać na podstawie ich genealogii².

Prof. Lecoq³ podkreśla silnie to samo w odniesieniu do wyżej wymienionego rodzaju. Twierdzi on, że wiele mieszańców pochodzących ze skrzyżowania *Mirabilis jalapa* i *M. multiflora* można łatwo wziąć błędnie za różne gatunki i dodaje, iż bardziej różnią się od *M. jalapa* niż inne gatunki tego rodzaju. Podobnie Herbert opisał⁴ potomstwo jednego mieszańca rododendronu jako „tak niepodobne do wszystkich innych pod względem ulistnienia, jak gdyby było innym gatunkiem”. Powszechne doświadczenie kwiaciarzy dowodzi, że parokrotne krzyżowanie odmiennych, ale pokrewnych roślin, takich jak gatunki petunii, kalceolarii, fuksji, werbeny itp., powoduje nadzwyczajną zmienność, wobec czego jest prawdopodobne występowanie nowych cech. Ostatnio omawiał tę sprawę p. Carrière⁵. Píše on, że *Erythrina cristagalli* rozmnażano od wielu lat z nasion, ale nie wydawała żadnych odmian. Skrzyżo-

¹ „Bastarderzeugung”, s. 249, 255, 295.

² „Nova Acta St. Petersb.”, 1794, s. 378; 1795, s. 307, 313, 316; 1787, s. 407.

³ „De la Fécondation”, 1862, s. 311.

⁴ „Amaryllidaceae”, 1837, s. 362.

⁵ Streszczenie w „Gard. Chron.”, 1860, s. 1081.

wano ją wreszcie z pokrewną *E. herbacea* i wtedy dopiero „opór został przełamany: pojawiły się odmiany różniące się całkowicie wielkością, kształtem i barwą kwiatów”.

Prawdopodobnie wskutek powszechnego i, zdaje się, dobrze ugruntowanego przekonania, iż krzyżowanie różnych gatunków nie tylko powoduje mieszanie się ich cech, ale przyczynia się wielce do zmienności, niektórzy botanicy posunęli się aż do twierdzenia¹, że jeżeli jakiś rodzaj zawiera tylko jeden gatunek, to gatunek ten nie zmienia się nigdy w uprawie. Nie można przyjąć tak skrajnego sądu, ale odpowiada, zdaje się, prawdzie przypuszczenie, że rodzaje zawierające jeden tylko gatunek są znacznie mniej zmienne w porównaniu z rodzajami obejmującymi liczne gatunki, i to całkiem niezależnie od skutków krzyżowania. Stwierdziłem już w moim „Powstawaniu gatunków”, a w jednej z moich następnych książek przedstawię to dokładniej, że gatunki należące do mało obszernej rodziny wydają w stanie natury na ogół mniejszą ilość odmian niż gatunki rodzajów obszernej. Dlatego też gatunki mniej obszernej rodziny wytworzyłyby prawdopodobnie w stanie uprawy mniej odmian niż już z natury zmienne gatunki rodzajów obszernej.

Chociaż nie mamy dziś jeszcze dostatecznych dowodów, że krzyżowanie gatunków nigdy nie poddawanych uprawie prowadzi do pojawiania się nowych cech, to dzieje się tak prawdopodobnie z gatunkami, które wskutek uprawy stały się do pewnego stopnia zmienne. Krzyżowanie więc, podobnie jak każda inna zmiana w warunkach życia, jest, zdaje się, czynnikiem, i to potężnym, powodującym zmienność. Jak to już zauważyłem przedtem, tylko rzadko mamy możliwość rozróżnić, kiedy naprawdę pojawiają się nowe cechy, a kiedy wskutek krzyżowania występują ponownie cechy od dawna utracone. Podam jeden przykład trudności takiego rozróżnienia. Gatunki białunia można podzielić na dwie grupy, przy czym rośliny należące do jednej grupy mają białe kwiaty i zielone łodygi, do drugiej zaś — brązowe łodygi i purpurowe kwiaty. Otóż Naudin² skrzyżował *Datura laevis* z *D. ferox*, obie z grupy białej, i otrzymał 205 mieszańców, które bez wyjątku miały brązowe łodygi i purpurowe kwiaty, czym przypominały gatunki drugiej grupy, a nie swoich własnych rodziców. Fakt ten tak zdumiał Naudina, że zaczął on pilnie obserwować oba gatunki rodzicielskie i stwierdził, że siewki czystej formy *D. ferox* bezpośrednio po skiełkowaniu miały ciemnopurpurowe łodygi, które zabarwione były początkowo od młodych korzeni aż po liście, natomiast u starszych roślin pozostawał tylko purpurowy pierścień u podstawy łodygi. W rozdziale XIII wykazałem, że zachowanie czy przesadny rozwój jakiejś cechy występującej we wczesnym okresie życia tak ściśle wiąże się z atawizmem, że zjawisko to należałoby oczywiście tłumaczyć owym właśnie prawem. A więc wystąpienie purpurowych kwiatów i brązowych łodyg u omawianych mieszańców trzeba prawdopodobnie uważać nie za pojawienie się nowych cech wywołane zmiennością, lecz za powrót ku pierwotnemu stanowi jakiegoś dawnego przodka.

Niezależnie od omówienia kwestii pojawiania się nowych cech wskutek krzyżowania można by dodać parę słów do tego, o czym już mówiłem w poprzednich rozdziałach na temat niejednakowej kombinacji i przekazywania potomstwu cech wła-

¹ Takie było zdanie starszego de Candolle’a według „Dic. Class. d’Hist. Nat.”, t. VIII, s. 405. Puvion omówił tę samą sprawę w swoim dziele pt. „De la Dégénération”, 1837, s. 37.

² „Comptes Rendus”, 21 listopada 1864, s. 838.

ściwych obu formom rodzicielskim. Kiedy skrzyżujemy dwa gatunki czy dwie rasy, wówczas potomstwo w pierwszym pokoleniu jest zwykle jednolite, następnie jednak przejawia nieskończoną niemal różnorodność cech. Kto pragnie, powiada Kölreuter¹, otrzymać z mieszańców nieskończoną ilość odmian, powinien je wielokrotnie krzyżować. Duża zmienność występuje także wtedy, kiedy mieszańce ulegają redukcji lub absorpcji wskutek powtarzanego krzyżowania z jedną albo drugą czystą formą rodzicielską. Jeszcze większa zmienność występuje wówczas, gdy trzy różne gatunki, a zwłaszcza cztery łączy się w jeden przez kolejne krzyżowanie. Gärtnerowi², na którego autorytetie oparłem się w powyższych stwierdzeniach, nie udało się nigdy wyjść poza tę najwyższą cyfrę, natomiast Maksymilian Wichura³ złączył w jednym mieszańcu aż sześć różnych gatunków wierzby. Płeć gatunków rodzicielskich wpływa w niewytłumaczony sposób na stopień zmienności mieszańców. Gärtner⁴ stwierdził kilkakrotnie, że jeśli jakiegos mieszańca użył w charakterze formy ojcowskiej, a jednego z dwu czystych gatunków rodzicielskich czy jakiegos trzeciego gatunku jako formy macierzystą, potomstwo okazywało się bardziej zmienne niż wtedy, gdy owego mieszańca użył jako rośliny macierzystej, a jednego z dwu czystych gatunków rodzicielskich lub owego trzeciego gatunku jako formy ojcowskiej. A więc siewki wyprowadzone z nasion *Dianthus barbatus* skrzyżowanego z mieszańcem *D. chinensi-barbatus* były bardziej zmienne niż siewki wyhodowane z nasion tego ostatniego mieszańca zapłodnionego pyłkiem czystego *Dianthus barbatus*. Maksymilian Wichura⁵ podkreśla z naciskiem analogiczne wyniki dotyczące mieszańców wierzb. Gärtner⁶ twierdzi także, że stopień zmienności różni się niekiedy u mieszańców otrzymywanych w wyniku krzyżowań obustronnych dwu tych samych gatunków w zależności jedynie od tego, czy jakiegos gatunku użyło się najpierw jako formy ojcowskiej, a potem jako formy macierzystej czy odwrotnie. W ogóle widzimy, że niezależnie od pojawiania się nowych cech zmienność kolejnych krzyżowanych pokoleń jest sprawą niesłychanie skomplikowaną po części dlatego, że potomstwo dziedziczy cechy obu form rodzicielskich w niejednakowy sposób, a zwłaszcza dlatego, że skłonność ku powrotowi zarówno do cech rodziców, jak i cech dawniejszych przodków jest u niego niejednakowa.

O SPOSOBIE I CZASIE DZIAŁANIA PRZYCZYN WYWOŁUJĄCYCH ZMIENNOŚĆ

Jest to sprawa bardzo niejasna, rozważymy więc tylko pokrótce, czy dziedziczne zmiany wywołane są tym, że niektóre części poddane były oddziaływaniu czynników wywołujących zmienność już po ich utworzeniu, czy też tym, że układ rozrodczy podlegał takiemu oddziaływaniu, zanim części te zostały uformowane, a jeśli chodzi o pierwszy z wymienionych

¹ „Nova Acta St. Petersb.”, 1794, s. 391.

² „Bastarderzeugung”, s. 507, 516, 572.

³ „Die Bastardbefruchtung” itd., 1865, s. 24.

⁴ „Die Bastarderzeugung”, s. 452, 507.

⁵ „Die Bastardbefruchtung”, s. 56.

⁶ „Die Bastarderzeugung”, s. 423.

wypadków — w jakim okresie rozwoju wpływ ten zaistniał. W dwu następnych rozdziałach będziemy mówili o tym, że rozmaite czynniki, takie jak obfite zaopatrzenie w pokarm, działanie różnych warunków klimatycznych, wzmożone używanie lub nieużywanie części organizmu itp., przekształcają na pewno w ciągu pewnej liczby pokoleń bądź cały ustrój, bądź niektóre jego organy. Przynajmniej jeśli chodzi o zmienność pączkową, jest rzeczą jasną, że działanie to nie mogło odbywać się poprzez układ rozrodczy.

Jeżeli chodzi o rolę, jaką układ rozrodczy odgrywa w wywoływaniu zmienności, to mówiliśmy w rozdziale XVIII, że nawet nieznaczne zmiany w warunkach życia powodują ze szczególną siłą mniejszy lub większy stopień bezpłodności. Toteż wydaje się rzeczą prawdopodobną, że istoty przychodzące na świat dzięki działaniu układu ulegającego tak łatwo zaburzeniom mogą same wykazywać zaburzenia i albo nie dziedziczyć wcale, albo w nadmiernym stopniu dziedziczyć cechy właściwe rodzicom. Wiemy, że układ rozrodczy u pewnych grup organizmów — z wyjątkami w każdej grupie — jest bardziej wrażliwy na zmianę warunków niż u innych grup, a więc np. organy płciowe ptaków drapieżnych są bardziej wrażliwe niż także organy ssaków, organy papug bardziej niż gołębi. Fakt ten jest zharmonizowany z pozornie kapryśnymi i stopniowymi przemianami u różnych grup zwierząt w stanie udomowienia i roślin będących w uprawie.

Kölreutera¹ uderzył paralelizm pomiędzy nadmierną zmiennością mieszańców wielokrotnie w różny sposób krzyżowanych, posiadających mniej lub bardziej naruszony układ rozrodczy, a zmiennością od dawien dawna uprawianych roślin. Maksymilian Wichura² zrobił jeszcze jeden krok dalej dowodząc, że u wielu naszych starannie uprawianych roślin, jak hiacynt, tulipan, pierwiosnka łyseczak, lwia paszcza, ziemniak, kapusta itp., co do których nie ulega, zdaje się, żadnej wątpliwości, że nie są mieszańcami, pylniki zawierają wiele nieregularnych ziarn pyłku podobnie jak u mieszańców. Stwierdza on również u pewnych dzikich form tę samą zbieżność pomiędzy stanem pyłku a wysokim stopniem zmienności, jak np. u wielu gatunków *Rubus*, z tym że u *Rubus caesius* i *R. idaeus*, które nie są wysoce zmiennymi gatunkami, pyłek jest zdrowy. Wiadomo także powszechnie, że u licznych roślin uprawnych, takich jak banan, ananas, drzewo chlebowe i inne poprzednio wymienione, organy rozrodcze wykazują tak poważne zaburzenia, że są na ogół całkowicie bezpłodne, lecz kiedy wydają nasiona, to siewki, sądząc po wielkiej liczbie istniejących ras, muszą być zmienne w nadzwyczajnym stopniu. Fakty te wskazują, że istnieje pewien związek pomiędzy stanem organów rozrodczych a skłonnością do zmienności, nie możemy tylko twierdzić, że związek ten jest ścisły. Chociaż wiele naszych roślin przy wysokim poziomie uprawy może produkować pyłek gorszej jakości, to jednak, jak to zauważyliśmy przedtem, wydają one więcej nasion i — tak jak nasze od dawien dawna udomo-

¹ „Dritte Fortsetzung” itd., 1766, s. 85.

² „Die Bastardbefruchtung” itd., 1865, s. 92; patrz także uwagi wielbego M. J. Berkeleya w tej samej sprawie w „Journal of Royal Hort. Soc.”, 1866, s. 80.

wione zwierzęta — są bardziej płodne niż odpowiadające im gatunki w stanie natury. Paw jest niemal jedynym ptakiem, który, jak mówią, jest mniej płodny w stanie udomowienia niż w stanie natury, przy czym zmienił się w bardzo małym stopniu. Na podstawie tych rozważań można by raczej dojść do wniosku, że zmiany w warunkach życia prowadzą bądź do bezpłodności, bądź do zmienności albo do obu tych rzeczy razem, a nie że bezpłodność pociąga za sobą zmienność. W ogóle wydaje się prawdopodobne, że każda przyczyna prowadząca do zaburzeń w organach rozrodczych musi w podobnym stopniu wpływać na ich wytwory, tj. powstałe dzięki nim potomstwo.

Zagadnienie okresu życia, w którym zaczynają działać powodujące zmienność przyczyny, jest drugą niejasną sprawą, omawianą przez różnych autorów¹. W pewnych wypadkach, które podam w następnym rozdziale, dotyczących dziedzicznych modyfikacji powstałych wskutek bezpośredniego działania zmienionych warunków, nie można mieć żadnych wątpliwości, że przyczyny zaczęły działać dopiero na zwierzę dojrzałe lub też bliskie dojrzałości. Z drugiej strony potworności, których nie można oddzielić wyraźnie od mniejszych przejawów zmienności, są często wynikiem uszkodzeń embrionu jeszcze w łonie matki lub w jajach. I. Geoffroy St.-Hilaire podaje na przykład², że ubogie kobiety pracujące w czasie ciąży lub też matki nieślubnych dzieci zafrasowane swym stanem, który muszą ukrywać, są o wiele bardziej podatne na wydawanie na świat potworków niż kobiety odbywające ciążę w spokojnych, wygodnych warunkach. Z jaj kurzych ustawionych pionowo lub poddanych jakimś innym nienaturalnym warunkom wylęgają się często potworkowate kurczęta. Wydaje się jednak, że skomplikowane potworności powstają częściej w późniejszym niż w bardzo wczesnym okresie życia embrionalnego. Przyczyną ich może być także częściowo uszkodzenie jakiejś części już we wczesnym okresie, powodujące potem przez jej anormalny wzrost zaburzenia w rozwoju innych części wykształcających się później. Prawdopodobieństwo takiego szkodliwego wpływu może być mniejsze, gdy dane części zostaną uszkodzone w okresie późniejszym³. Kiedy jakaś część czy organ stają się potworne wskutek niedorozwoju, pozostają one zwykle w postaci szczątkowej, co wskazuje także, że proces ich rozwoju był już zapoczątkowany.

Owady mają czasem potworkowate czułki czy nogi, a że larwy, z których się przeobraziły, nie posiadają ani czułków, ani nóg, więc w tych wypadkach, jak twierdzi Quatrefages⁴, potrafimy ustalić dokładnie okres, w którym zakłócony został normalny proces rozwojowy. Rodzaj pokarmu, którym żywi się gąsienica, wpływa nieraz na ubarwienie motyla, nie powodując żadnych zmian u samej gąsienicy. Dlatego wydaje mi się możliwe, że także inne cechy dojrzałego owada mogą być pośrednio modyfikowane jeszcze w stanie larwalnym. Nie mamy podstaw do przypuszczenia, aby organy, które uległy wynaturzeniu, pozostawały zawsze pod działaniem jakiejś przyczyny dopiero w trakcie swego rozwoju; przyczyna mogła działać na ustrój w dużo wcześniejszym okresie życia. Jest nawet prawdopodobne, że któryś z elementów płciowych, męski

¹ Dr P. Lucas podał historię poglądów w tej sprawie w „Héréd. Nat.”, 1847, t. I, s. 175.

² „Hist. des Anomalies”, t. III, s. 499.

³ Ibidem, t. III, s. 392, 502. Niektóre pamiętniki p. Dareste, na które będę się powoływał, mają wielką wartość ze względu na ten cały przedmiot.

⁴ Patrz jego ciekawe dzieło „Métamorphoses de l'Homme” itd., 1862, s. 129.

lub żeński albo oba razem, zostają naruszone jeszcze przed swym połączeniem w taki sposób, że doprowadza to do modyfikacji organów rozwijających się w późniejszym okresie życia, podobnie jak dziecko dziedziczy czasem po ojcu chorobę, która pojawia się dopiero w starszym wieku.

Na podstawie powyższych faktów, świadczących, że w wielu wypadkach istnieje ścisły związek pomiędzy zmiennością i bezpłodnością jako następstwem zmiany warunków, możemy dojść do wniosku, że przyczyna pobudzająca działa często na elementy płciowe w okresie możliwie najwcześniejszym, mianowicie jeszcze przed zapłodnieniem. O tym że naruszenie żeńskiego elementu płciowego może wywoływać zmienność, możemy sądzić z pewną dozą słuszności również na podstawie zjawiska zmienności pączkowej, ponieważ pączek jest czymś analogicznym do zalążka. Jednak element męski ulega, zdaje się, częściej naruszeniu wskutek zmiany warunków, przynajmniej w sposób widoczny, niż element żeński czy zalążek. Doświadczenia Gärtnera i Wichury mówią nam, że mieszaniec użyty w charakterze formy ojcowskiej, a skrzyżowany z jakimś czystym gatunkiem, przyczynia się do większej zmienności potomstwa niż wówczas, kiedy się go użyje jako formy matecznej. Nie ulega wreszcie wątpliwości, że skłonność do zmian może być przekazywana dziedzicznie za pośrednictwem jednego lub drugiego elementu płciowego bez względu na to, czy była ona w nich pierwotnie rozbudzona czy nie, bo według stwierdzeń Kölreutera i Gärtnera¹ potomstwo dwu skrzyżowanych gatunków staje się zmienne, jeżeli zmienny był przynajmniej jeden z nich.

STRESZCZENIE

Fakty podane w tym rozdziale prowadzą nas do wniosku, że zmienność organizmów będących w stanie kultury, jakkolwiek tak powszechna, nie jest związana koniecznie ze wzrostem i rozmnażaniem, ale jest wynikiem wpływu warunków, w jakich znaleźli się rodzice. Jakiegokolwiek zmiany w warunkach życia, nawet nieznaczne, wystarczą czasem do wywołania zmienności. Nadmiar pokarmu jest może najsilniejszą oddzielnie działającą przyczyną. Zwierzęta i rośliny ulegają stale zmianom od niepamiętnych czasów po ich pierwszym udomowieniu i poddaniu uprawie, jednak warunki, w których zwykle żyją, nie pozostają nigdy długo jednakoowe. Z biegiem czasu istoty te mogą przyzwyczajać się do pewnych zmian, tak że stają się mniej zmienne; jest rzeczą możliwą, że w pierwszej chwili udomowienia czy uprawy mogły być jeszcze bardziej zmienne niż dzisiaj. Przekonywające dowody świadczą, że oddziaływanie zmienionych warunków sumuje się, tak że rośliny lub zwierzęta muszą w ciągu dwu, trzech i więcej pokoleń znajdować się w zmiennych warunkach, zanim jakieś skutki staną się widoczne dla oka. Krzyżowanie odrębnych form, które

¹ „Dritte Fortsetzung” itd., s. 123. „Bastarderzeugung”, s. 249.

już stały się zmienne, wzmacnia u potomstwa skłonność do dalszej zmienności wskutek nierównomiernego mieszania się cech obojga rodziców, atawistycznego pojawiania się cech od dawna utraconych oraz występowania całkowicie nowych właściwości. Niektóre przemiany powstają pod bezpośrednim działaniem otaczających warunków na cały ustrój lub tylko na pewne jego części, inne znowu przemiany są pośrednim skutkiem zaburzeń w układzie rozrodczym, jak to się powszechnie zdarza u istot organicznych po pozbawieniu ich naturalnych warunków życia. Przyczyny wywołujące zmienność działają zarówno na organizm dojrzały, jak i na embriony oraz, co wydaje się pewne, na oba elementy płciowe jeszcze przed zapłodnieniem.

Rozdział XXIII

BEZPOŚREDNIE I OKREŚLONE DZIAŁANIE ZEWNĘTRZNYCH WARUNKÓW ŻYCIA

Określone działanie zmiany warunków wywołuje nieznaczne modyfikacje u roślin w zakresie wielkości, barwy, właściwości chemicznych i w stanie tkanek — Choroby właściwe pewnym miejscowościom — Widoczne modyfikacje wywołane przez zmianę klimatu, pożywienia itp. — Wpływ specjalnego pokarmu i zaszczepienia trucizny na upierzenie ptaków — Mięczaki lądowe — Modyfikacja **organizmów** pozostających w stanie natury występująca wskutek określonego **działania warunków** zewnętrznych — Porównanie drzew amerykańskich z europejskimi — Galasy — Wpływ grzybów pasożytniczych — Argumenty przemawiające przeciw twierdzeniu o potężnym wpływie zmiany warunków zewnętrznych — Równoległe szeregi odmian — Wielkość zmian nie odpowiada stopniem zmianie warunków — Zmienność pączkowa — Potworności jako skutek nienaturalnych warunków hodowli — Streszczenie.

Próbując odpowiedzieć sobie na pytanie, dlaczego ta czy tamta cecha uległa modyfikacji w stanie udomowienia, musimy w większości wypadków stwierdzić, że błakamy się w zupełnych ciemnościach. Wielu przyrodników, zwłaszcza francuskich, przypisuje każdą modyfikację „monde ambiant”, tj. zmianom klimatu wraz z wszelkimi zmianami temperatury, wilgotności, światła i sił elektrycznych oraz naturze gleby, różnaitości i ilości pokarmu. Przez wyrażenie „działanie określone” używane przeze mnie w tym rozdziale rozumiem działanie, wskutek którego **wszystkie** lub prawie wszystkie osobniki tej samej odmiany podlegające przez kilka pokoleń działaniu zmienionych warunków życia ulegają takiej samej modyfikacji. Można by tu również włączyć skutki działania nawyków albo wzmożonego używania lub nieużywania różnych organów, ale dogodniej będzie omówić to zagadnienie w oddzielnym rozdziale. Przez „działanie nieokreślone” rozumiem to, że jeden osobnik zmienia się w pewien sposób, a inny osobnik w inny sposób, tak jak to się dzieje u roślin i zwierząt, gdy podda się je w ciągu kilku pokoleń działaniu zmienionych warunków życia. Zbyt mało jednak wiemy o przyczynach i prawach zmienności,

aby przeprowadzić solidną klasyfikację. Działanie zmienionych warunków, które prowadzi do określonych lub nieokreślonych wyników, jest całkowicie inną sprawą niż skutki doboru. Ponieważ dobór polega na zachowywaniu przez człowieka pewnych osobników albo też na ich przeżywaniu w różnych złożonych warunkach naturalnych, nie ma żadnego związku z podstawową przyczyną każdej poszczególnej zmiany.

Podam najpierw szczegółowo wszystkie fakty, jakie udało mi się zebrać, a które pozwalają przypuszczać, że klimat, pokarm oraz inne czynniki działały na ustroje naszych istot udomowionych w sposób tak określony i potężny, że wystarczyły do ukształtowania nowych pododmian czy ras bez pomocy doboru zarówno naturalnego, jak i sztucznego, stosowanego przez człowieka. Przytoczę potem fakty i argumenty przeczące takiemu wnioskowi, a w końcu rozważę w sposób jak najbardziej bezstronny dowody przemawiające za jednym i drugim poglądem.

Biorąc pod uwagę fakt, że w każdym państwie europejskim, a dawniej w każdym hrabstwie angielskim istniały i istnieją charakterystyczne dla danego obszaru rasy wszystkich prawie zwierząt udomowionych, jesteśmy z początku bardzo skorzy do przypisywania ich pochodzenia określonemu działaniu warunków fizycznych każdego kraju. Do takiego wniosku doszło wielu autorów. Trzeba jednak pamiętać, że człowiek musi co roku wybierać zwierzęta — jedno do dalszego chowu, a drugie na rzeź. Wiemy także, że dobór zarówno metodyczny, jak i nieświadomy stosowano już dawno i że dzisiaj okolicznościowo stosują go najbardziej dzikie plemiona, i to w większej mierze, niż by można było przypuszczać. Dlatego bardzo trudno osądzić, w jakim stopniu sama różnica warunków pomiędzy, na przykład, różnymi hrabstwami Anglii mogła wystarczyć do zmodyfikowania bez pomocy doboru ras hodowanych na każdym z poszczególnych obszarów. Można by dowodzić, że ponieważ przez wiele wieków na całym obszarze Wielkiej Brytanii żyło dużo dzikich zwierząt i roślin zachowując do dziś dnia ten sam charakter, to sama różnica warunków pomiędzy rozmaitymi hrabstwami nie mogła spowodować wyraźnej modyfikacji różnych miejscowych ras bydła, owiec, świń i koni. Z podobną trudnością rozróżnienia wyników doboru od określonych skutków warunków życia spotykamy się w jeszcze większym stopniu, porównując blisko spokrewnione naturalne formy zamieszkujące dwie części świata, takie jak Ameryka Północna i Europa, które nie różnią się znacznie klimatem, naturą gleby itp., ponieważ w tym wypadku dobór naturalny musiał nieuchronnie i nieubłagane działać w ciągu długiego szeregu stuleci.

Prof. Weismann przypuszczał¹, że jeżeli pewien zmienny gatunek wstępuje na nowy i odosobniony teren, to jakkolwiek zmienność może mieć ogólnie taki sam charakter jak poprzednio, to jednak jest nieprawdopodobne, aby gatunek ten występował w takich samych stosunkach liczbowych. Wskutek ciągłego krzyżowania zmieniających się osobników gatunek będzie, po dłuższym lub krótszym okresie czasu, wykazywał tendencję do osiągnięcia prawie jednolitego charakteru. Ponieważ jednak stosunek liczbowy zmienionych osobników w różnych okolicach nie jest jednakowy w obu wypadkach, w rezultacie utworzą się dwie różne formy. Jeśli chodzi o te formy, będzie się nam błędnie wydawało, iż to warunki wywołały pewne określone modyfikacje, gdy tymczasem, przeciwnie, spowodowały one tylko zmienność nieokreśloną, lecz z małymi zmianami w stosunkach liczbowych. Pogląd ten może rzucić pewne światło na fakt istnienia tylko małych różnic między zwierzętami udomowionymi, które niegdyś zamieszkiwały różne okolice Wielkiej Brytanii, a na pół dzikim bydłem trzymanym **ostatnio** w rozmaitych parkach brytyjskich. Tłumaczyć to można tym, że **zwierzęta** te miały ograniczone możliwości wędrowania po całej okolicy i krzyżowania się między sobą, a mogły się swobodnie krzyżować jedynie w granicach swoich okręgów lub parków.

Wobec trudności osądzenia, w jakim stopniu zmienione warunki powodują modyfikacje budowy, wskazane będzie podać możliwie jak najwięcej faktów świadczących, że najdrobniejsze różnice w postępowaniu hodowcy czy to w zależności od różnicy traktowania w różnych częściach tego samego kraju, czy też w różnych porach roku wywierają niewątpliwie uchwytne wpływy przynajmniej na te odmiany, których charakter jest i tak niestały. Dobrym przykładem tego mogą być rośliny ozdobne, ponieważ są one wysoce zmienne, a hodowcy obserwują je bardzo dokładnie. Otóż wszyscy hodowcy kwiatów są tego samego zdania, że pewne odmiany ulegają wpływowi bardzo drobnych różnic we właściwościach sztucznie preparowanej ziemi, w której rosną, a poza tym oddziaływaniu gleby właściwej dla danej okolicy oraz klimatu danego roku. Pewien zdolny ogrodnik pisząc o goździkach ogrodowych i goździkach pikotach (picotee)² pyta: „Gdzie Admirał Curzon może posiadać barwę, wielkość i siłę dorównujące kwiatom w Derbyshire? Gdzie macie takie Flora's Garland jak w Slough? Gdzie udają się najlepiej żywo ubarwione kwiaty jak nie w Woolwich i Birmingham? Nie ma dwu wśród wymienionych okolic, gdzie by te same odmiany osiągnęły ten sam stopień doskonałości, chociaż każda z nich jest otoczona pieczołowitością jak najzdolniejszych hodowców”. Ten sam autor zaleca potem każdemu ogrodnikowi przygotowywać pięć różnych rodzajów ziemi oraz nawóz i starać się w ten sposób „uwzględnić różne gusty uprawianych roślin, bo bez takiego starania

¹ „Ueber den Einfluss der Isolirung auf die Artbildung”, 1872.

² „Gard. Chron.”, 1853, s. 183.

cała nadzieja powodzenia okaże się próżna". To samo odnosi się do dalii¹. Odmiana Lady Cooper rzadko udaje się w pobliżu Londynu, uprawia się ją natomiast z nadzwyczajnym powodzeniem w innych okolicach. Inne odmiany zachowują się przeciwnie. Są również odmiany, które udają się jednakowo w rozmaitych okolicach. Inny wytrawny ogrodnik² powiada, że postarał się o sadzonki starej, znanej odmiany werbeny (Pulchella), której kwiaty miały nieco odmienny odcień, bo rozmnażano ją na innej glebie. Rozmnożył on następnie dwie odmiany przez sadzonki i pilnował starannie ich odrębności, ale w drugim roku już trudno je było rozróżnić, a w trzecim nikt już nie potrafił tego dokonać.

Warunki klimatyczne danego roku mają szczególny wpływ na pewne odmiany dalii. W 1841 r. dwie odmiany trzymały się bardzo dobrze, a w następnym roku te same odmiany rosły zupełnie źle. Znany szeroko hodowca-amator³ twierdzi, że w 1861 r. wyrosło wiele tak nietypowych odmian róży, że „trudno je było rozpoznać, a niektórzy myśleli, że ogrodnik stracił orientację”. Ten sam amator⁴ pisze, że w 1862 r. u dwóch trzecich roślin pierwiosnki lyszczak kwiaty środkowe nie zachowały czystości typu, a przy tym dodaje, że w niektórych latach pewne odmiany tej rośliny zachowują czystość typu, a następnego roku wszystkie jej nie zachowują, gdy tymczasem z innymi odmianami tej rośliny sprawa przedstawia się wręcz odwrotnie. W 1845 r. wydawca „Gardener's Chronicle”⁵ podkreślił jako rzecz szczególną, że w tym roku wiele kwiatów kalceolarii wykazywało skłonność do przybierania kształtu rurkowatego. Spośród bratków⁶ odmiany plamiste uzyskują właściwe im cechy dopiero z nastaniem gorących dni, inne natomiast odmiany w tych warunkach tracą piękne desenie.

Analogiczne zjawiska zauważono w odniesieniu do liści. Pan Beaton twierdzi⁷, że przez sześć lat wyhodował w Shrubland dwadzieścia tysięcy siewek pelargonii Punch, z których żadna nie miała liści plamistych; natomiast w Surbiton, w hrabstwie Surrey, trzecia część czy nawet więcej siewek tej samej odmiany była mniej lub bardziej plamista. Gleba innego powiatu tego hrabstwa — według informacji sir F. Pollocka — wywołuje plamistość ze szczególną siłą. Verlot⁸ podaje, że plamiste truskawki zachowują ten charakter tak długo, jak długo rosną w glebie suchawej, natomiast tracą go, gdy się je posadzi w świeżej, wilgotnej ziemi. Pan Salter, znany dobrze ze swego powodzenia w hodowli roślin plamistych, miał w swoim ogrodzie — wiem to od niego — rzędy truskawek posadzonych w roku 1859 w sposób zwyczajny. Otóż w jednym rzędzie w różnych odstępach niektóre okazy wykazywały plamistość i, co dziwniejsze, plamistość ta miała jednakowy charakter. Okazy te usunięto, ale w ciągu trzech następnych lat inne truskawki rosnące w tym samym miejscu stały się plamiste, gdy tymczasem wśród roślin z sąsiednich rzędów nie było ani jednej plamistej rośliny.

¹ Pan Wildman, „Floricult. Soc.”, 7 lutego 1843, wg „Gard. Chron.”, 1843, s. 86.

² Pan Robson w „Journal of Horticulture”, 13 lutego 1866, s. 122.

³ „Journal of Horticulture”, 1861, s. 24.

⁴ Ibidem, 1862, s. 83.

⁵ „Gard. Chron.”, 1845, s. 660.

⁶ Ibidem, 1863, s. 628.

⁷ „Journal of Hort.”, 1861, s. 64, 309.

⁸ „Des Variétés” itd., s. 76.

Właściwości chemiczne, zapachy i tkanki roślin ulegają często modyfikacjom wskutek zmian, które wydają się nam błahe. Szaleń w Szkocji nie wytwarza podobno koniceiny. Korzeń *Aconitum napellus* traci właściwości trujące w zimnym klimacie. Uprawa łatwo wpływa ujemnie na lecznicze właściwości naparstnicy. *Pistacia lentiscus* rośnie bujnie na południu Francji, gdzie klimat musi jej służyć, ale nie wytwarza mastyksu. *Laurus sassafras* traci w Europie zapach właściwy mu w Ameryce Północnej¹. Można przytaczać wiele podobnych faktów ciekawych dlatego, że określone, zdawałoby się, związki chemiczne powinny być mało podatne na zmiany pod względem jakościowym i ilościowym.

Drewno amerykańskiej robinii (*Robinia*) rosnącej na terenie Anglii jest prawie bezwartościowe, podobnie jak to jest z dębem na Przylądku Dobrej Nadziei². Konopie i len, jak się dowiaduję od dra Falconera, w Indiach rosną bujnie i obfitują w nasiona, ale włókna ich są kruche i nie do użycia. Z drugiej strony konopie nie wytwarzają w Anglii substancji żywicznej, używanej tak powszechnie w Indiach jako środek odurzający.

Na jakość owoców melona wpływają w wysokim stopniu drobne różnice w uprawie i klimacie. Toteż, jak powiada Naudin, lepiej się opłaca doskonalic starą odmianę niż wprowadzać do jakiejś okolicy nową. Z nasienia melona perskiego posianego w okolicach Paryża powstają rośliny wydające owoce gorsze od najpośledniejszych odmian rynkowych, ale koło Bordeaux wytwarzają nadzwyczaj smaczne owoce³. Nasiona tejsze rośliny sprowadza się corocznie z Tybetu do Kaszmiru⁴, gdzie wydaje ona owoce ważące od czterech do dziesięciu funtów, wówczas gdy owoce roślin wyprowadzanych z nasion zebranych w Kaszmirze następnego roku ważą tylko od dwu do trzech funtów. Wiadomo poza tym, że amerykańskie odmiany jabłoni wydają w swej ojczyźnie owoce wspaniałe i żywo ubarwione, a tymczasem w Anglii owoce te są pośledniej jakości i mają słabe zabarwienie. Na Węgrzech istnieje wiele odmian fasoli odznaczających się pięknoscią nasion, w Anglii natomiast, jak to stwierdził wielbny M. J. Berkeley⁵, nie da się niemal utrzymać tej zalety i w niektórych wypadkach barwa zmienia się ogromnie. W rozdziale IX mówiliśmy o tym, jak znaczny wpływ na ciężar ziarna pszenicy wywiera przenoszenie roślin z północy na południe Francji i na odwrót.

Chociaż człowiek nie może czasem dostrzec żadnej zmiany u roślin czy zwierząt wystawionych na działanie nowych warunków klimatycznych czy też poddanych odmiennym metodom hodowlanym, owady często wyraźniej wyczuwają zmianę. Na przykład do Indii, gdzie występuje pewien

¹ Engel, „Sur les Prop. Médicales des Plantes, 1860, s. 10, 25. W sprawie zmian zapachu roślin patrz eksperymenty Daliberta wspomniane przez Beckmana w „Inventions”, t. II, s. 344 i Nees w „Bull. des Sciences Nat.” Ferussaca, 1824, t. I, s. 60. Co do rabarbaru itd. patrz „Gard. Chron.”, 1849, s. 355; 1862, s. 1123.

² Hooker, „Flora Indica”, s. 32.

³ Naudin, „Annales des Sc. Nat.”, seria 4, Bot., t. XI, 1859, s. 81; „Gard. Chron.”, 1859, s. 464.

⁴ Moorcroft, „Travels” itd., t. II, s. 143.

⁵ „Gard. Chron.”, 1861, s. 1113.

miejscowy gatunek kaktusa przywiezionego z Ameryki Południowej, sprowadzono ten sam gatunek kaktusa z Kantonu, Manilli, z Mauritius i z cieplarni w Kew. Wszystkie te rośliny wyglądają jednakowo, ale koszenila trzyma się tylko miejscowego gatunku, na którym rozwija się w nadzwyczajnych ilościach¹. Humbolt zauważa², że biali „urodzeni w strefie gorącej chodzą bezpiecznie boso po tym samym mieszkaniu, gdzie świeżo przybyłego Europejczyka napastuje *Pulex penetrans*. Owad ten, aż zbyt dobrze znana chigoe, potrafi więc rozróżnić to, czego nie można dokonać za pomocą najściślejszej analizy chemicznej, mianowicie stwierdzić różnicę pomiędzy krwią czy tkankami Europejczyka i białego urodzonego w jego kraju. Zdolność rozróżniania, jaką posiada chigoe, nie jest jednak tak zastanawiająca, jak to wygląda na pierwszy rzut oka, ponieważ, według Liebiga³, krew ludzi o różnej cerze, mimo iż mieszkają w tym samym kraju, wydaje odmienny zapach.

Można tu wspomnieć krótko o chorobach właściwych pewnym miejscowościom, miejscowościom położonym na pewnej wysokości czy klimatom, a świadczących o wpływie warunków zewnętrznych na organizm ludzki. Nie obchodzą nas tu choroby ograniczone do pewnych ras ludzkich, ponieważ konstytucja danej rasy może tu odgrywać ważną rolę, a tę mogły warunkować jakieś nieznane nam przyczyny. Kołtun pod tym względem jest chorobą o charakterze prawie pośrednim, ponieważ rzadko występuje u Niemców mieszkających w pobliżu Wisły, tam gdzie tylu Polaków cierpi na tę chorobę, natomiast nie występuje u Rosjan, którzy należą podobno do tego samego szczepu co Polacy⁴. Wysokość położenia jakiejś okolicy rozstrzyga często o pojawianiu się pewnych chorób. I tak w Meksyku żółta febra nie sięga powyżej 924 metrów, w Peru zaś na verugas cierpią tylko ludzie mieszkający na wysokości od 600 do 1600 m nad poziomem morza. Można by przytoczyć wiele innych podobnych przykładów. Osobliwa dolegliwość skórna, tzw. Bouton d'Alep, nęka w Aleppo i niektórych sąsiednich miejscowościach prawie każde miejscowe dziecko, a tylko niewielu cudzoziemców. Są to zdaje się wystarczające dowody, świadczące o tym, że przyczyną tej dolegliwości jest picie pewnych wód. Mieszkańcy małej Wyspy Św. Heleny obawiają się znowu szkarlatyny jak zarazy, a podobne fakty zauważono w Chile i Meksyku⁵. We Francji rozmaite dolegliwości, które czynią poborowych niezdolnymi do służby wojskowej, przejawiają się w pewnych departamentach silniej, bardzo nierównomiernie w stosunku do innych departamentów, czyli jak zauważa Boudin — wiele z nich

¹ Royle, „Productive Resources of India”, s. 59.

² „Personal Narrative”, przekł. ang., t. V, s. 101. Potwierdził to Karsten (w „Beitrag zur Kenntniss der Rhynchoprion”, Moskwa, 1864, s. 39) i inni.

³ „Organic Chemistry”, przekł. ang., wyd. 1, s. 369.

⁴ Prichard, „Phys. Hist. of Mankind”, 1851, t. I, s. 155.

⁵ Darwin, „Journal of Researches”, 1845, s. 434.

ma charakter endemiczny, czego by nikt poprzednio nie przypuszczał¹. Każdego, kto studiuje rozmieszczenie chorób, musi ogarnąć zdumienie wobec faktu, jak drobne różnice w otaczających warunkach rozstrzygają o naturze i sile dolegliwości nękających człowieka choćby tylko okresowo.

Modyfikacje, o których mówiliśmy dotychczas, należą do bardzo nieznacznych i przeważnie są wywołane, o ile tak można sądzić, również niewielkimi zmianami warunków. Lecz czy takie zmienione warunki działając w ciągu szeregu pokoleń nie mogłyby spowodować wyraźniejszych modyfikacji?

Jeżeli chodzi o rośliny, to znaczne zmiany klimatyczne wywołują niekiedy rzucające się w oczy skutki. W rozdziale IX opisałem szczegółowo najciekawszy znany mi przykład, mianowicie fakt, że w Niemczech niektóre odmiany kukurydzy, sprowadzone z górskich części Ameryki, przekształciły się w ciągu zaledwie dwu czy trzech pokoleń. Dr Falconer pisze mi, że stwierdził, iż w górskich okolicach Indii angielska jabłoń Pepina Ribstona, himalajski dąb, śliwa i grusza przybierają bez wyjątku pokrój stożkowaty, czyli piramidalny, co jest tym ciekawsze, że właśnie pokrój taki charakterystyczny jest dla chińskiego tropikalnego gatunku gruszy. Jakkolwiek w tych wypadkach zmiana pokroju następuje, jak się zdaje, bezpośrednio pod wpływem wielkich upałów, to z drugiej strony wiele stożkowatych drzew powstało w krajach o klimacie umiarkowanym. W cejlońskim Ogrodzie Botanicznym jabłoń² „wypuszcza liczne pędy odrosłowe spod ziemi, z których wyrastają ciągle małe pędy nadziemne, tworząc rodzaj zarośli dokoła drzewa rodzicielskiego”. Odmiany kapusty, która w Europie zwija się w główki, nie tworzą główek w niektórych krajach tropikalnych³.

Rhododendron ciliatum wytworzył w Kew kwiaty znacznie większe i bledsze od tych, które tworzy w swych ojczystych Himalajach, tak że dr Hooker⁴ nie mógł rozpoznać gatunku po samych tylko kwiatach. Można przytaczać wiele innych podobnych przykładów w odniesieniu do barwy i wielkości kwiata.

Doświadczenia Vilmorina i Buckmana nad marchwią i pasternakiem dowodzą, że obfite zaopatrzenie w pokarm wywiera określony i dziedziczny wpływ na korzenie, przy czym inne części roślin nie ulegają prawie zmianie. Alun oddziałuje bezpośrednio na barwę kwiata hortensji⁵. Zdaje się, że suchość sprzyja na ogół rozwojowi kutneru u roślin. Gärtner stwierdził, że mieszaniec dziewanny staje się niezwykle włochaty, jeżeli rośnie w doniczce. Przeciwnie, p. Masters podaje, że *Opuntia leucotricha* „pokrywa się pięknym, białym włosem, gdy rośnie w wilgoci i cieple, w warunkach zaś suszy nie przejawia zgoła tej właściwości”⁶. Drobne przemiany różnego rodzaju, nie zasługujące na dokładniejsze omówienie, utrzymują się tylko tak długo, dopóki rośliny rosną na pewnej określonej glebie, czego niektóre przykłady z własnych doświadczeń podaje Sageret⁷. Odart, podkreślając z naciskiem stałość odmian winorośli, przy-

¹ Dane o chorobach wzięte z „Géographie et Statistique Médicale” dra Boudina, 1857, t. I, s. XLIV i LII oraz t. II, s. 315.

² „Ceylon” sir J. E. Tennenta, t. I, 1859, s. 89.

³ Godron, „De l'Espèce”, t. II, s. 52.

⁴ „Journal of Horticult. Soc.”, t. VII, 1852, s. 117.

⁵ „Journal of Horticult. Soc.”, t. I, s. 160.

⁶ Patrz Lecoq o kutnerze u roślin, w „Géogr. Bot.”, t. III, s. 287, 291; Gärtner, „Bastarderz.”, s. 261; p. Masters o opuncji w „Gard. Chron.”, 1846, s. 444.

⁷ „Pom. Phys.”, s. 136.

znaje¹, że jeżeli niektóre odmiany rosną w innym klimacie lub gdy się je uprawia w inny sposób, odbiegają wtedy, choć bardzo nieznacznie, od swego typu pod względem odcienia barwy owoców i terminu dojrzewania. Niektórzy autorzy zaprzeczali temu, że szczepienie wywołuje nawet najmniejsze zmiany w zrazie, ale mamy dość dowodów, że zabieg ten niekiedy wpływa nieco na wielkość i smak owoców, trwałość liści i wygląd kwiatów².

Wobec faktów podanych w rozdziale I nie ulega wątpliwości, że psy europejskie w Indiach pogarszają się zarówno pod względem instynktów, jak i budowy ciała, ale są to zmiany, które po części można tłumaczyć atawistycznym powrotem do cech formy pierwotnej, tak jak to się dzieje ze dziedziczącymi zwierzętami. W niektórych znowu okolicach Indii indyk traci na wielkości i ma „niezwykle rozwiniętą zwisającą narośl ponad dziobem³. Wiemy poza tym, jak szybko po udomowieniu dzika kaczka traci właściwe sobie cechy wskutek obfitego czy zmienionego pokarmu lub braku ruchu. Na Wyspach Falklandzkich pod bezpośrednim działaniem wilgotnego klimatu i marnej paszy koń szybko traci na wielkości. To samo, jak mnie informują, dzieje się do pewnego stopnia z owcami w Australii.

Klimat wpływa wyraźnie na sierść zwierząt. W Indiach zachodnich nastąpiła w ciągu mniej więcej trzech pokoleń wielka przemiana w runie owiec. Dr Falconer⁴ podaje, że tybetański brytan i koza tracą delikatny włos, gdy się je sprowadzi z Himalajów do Kaszmiru. W Angorze nie tylko kozy, ale także psy owczarki i koty mają włos delikatny, a p. Ainsworth⁵ przypisuje gęstość wełny ostrym zimom, jedwabisty zaś jej połysk — gorącym latom. Burnes twierdzi stanowczo⁶, że owce karakułowe przeniesione do innego kraju tracą swoje charakterystyczne czarne kędzierzawe runo. Zaręczano mi, że nawet w granicach Anglii zmieniła się nieznacznie wełna dwu ras owiec dlatego, że stada pasły się w różnych miejscowościach⁷. Twierdzono również na podstawie dobrego źródła⁸, że konie trzymane przez kilka lat w belgijskich kopalniach węgla pokrywają się aksamitną sierścią, prawie taką jak futerko kreta. Fakty te pozostają prawdopodobnie w ścisłym związku z naturalną zmianą sierści w zimie i latem. Od czasu do czasu pojawiały się niewłosione odmiany zwierząt domowych, ale nie mamy powodu do przypuszczenia, że wiąże się to w jakiś sposób z naturą klimatu, w jakim się one znalazły⁹.

¹ „Ampélographie”, 1849, s. 19.

² Gärtner, „Bastardierz”, s. 606, zebrał prawie wszystkie znane fakty. Andrzej Knight („Transact. Hort. Soc.”, t. II, s. 160) posuwa się aż do twierdzenia, że mało odmian posiada bezwzględnie trwałe cechy, jeżeli rozmnaża się je przez oczkowanie czy przez szczepienie.

³ Pan Blyth w „Annals and Mag. of Nat. Hist.”, t. XX, 1847, s. 391.

⁴ „Nat. Hist. Review”, 1862, s. 113.

⁵ „Journal of Roy. Geogr. Soc.”, t. IX, 1839, s. 275.

⁶ „Travels in Bokhara”, t. III, s. 151.

⁷ O wpływie wilgotnych pastwisk na wełnę patrz Godron „L'Espèce”, t. II, s. 22.

⁸ I. Geoffroy St.-Hilaire, „Hist. Nat. Gén.”, t. III, s. 438.

⁹ Azara wypowiedział kilka trafnych uwag w tym względzie w „Quadrupèdes du Paraguay”, t. II, s. 337. Patrz opis rodziny nagich myszy wyhodowanych w Anglii w „Proc. Zool. Soc.”, 1856, s. 38.

Na pierwszy rzut oka wydaje się prawdopodobne, że wzrost wielkości, skłonność do obrastania tłuszczem, wczesne dojrzewanie i zmienione kształty naszego uszlachetnionego bydła, owiec i świń są bezpośrednim wynikiem wpływu obfitości pokarmu. Jest to zdanie wielu doskonałych znawców, w pewnej mierze prawdopodobnie słuszne. Jeśli chodzi jednak o kształt, to nie wolno nam przeoczyć równie silnego albo jeszcze większego wpływu mniejszego używania kończyn i płuc. Wiemy ponadto, że jeżeli chodzi o wielkość, to dobór jest, zdaje się, potężniejszym czynnikiem niż obfitość pokarmu, bo tylko w ten sposób, jak to podkreślił w rozmowie ze mną p. Blyth, można wytłumaczyć istnienie największych i najmniejszych ras owiec w tym samym kraju, kur kochinchińskich oraz bantamskich, małych gołębi młynków i dużych gołębi rzymskich, które wszystkie trzymano razem i obficie żywiono. Mimo to nie ulega prawie wątpliwości, że niezależnie od wzmożonego czy zmniejszonego używania organów i bez pomocy doboru nasze udomowione zwierzęta uległy modyfikacjom także wskutek działania warunków ich życia. I tak np. według prof. Rütimeyera¹ kości wszystkich udomowionych ssaków można odróżnić od kości dzikich zwierząt na podstawie stanu ich powierzchni i ogólnego wyglądu. Trudno także wątpić po przeczytaniu znakomitych „Vorstudien” Nathusiusa², że u wysoce uszlachetnionych ras świń obfitość pokarmu musiała wywrzeć wyraźny wpływ na ogólny kształt ciała, szerokość głowy i pyska, a nawet na zęby. Nathusius zatrzymuje się dłużej nad wypadkiem, jaki miał miejsce u świni czystej rasy Berkshire, która w wieku dwu miesięcy uległa chorobie organów trawiennych. Świnie tę zachowano w celu obserwacji do wieku dziesiętnastu miesięcy — utraciła ona wtedy pewne charakterystyczne dla rasy cechy, a uzyskała długą, wąską głowę, wielką w stosunku do małego jej ciała, i wydłużone nogi. Ale zarówno w tym wypadku, jak i w niektórych innych nie należy przypuszczać, że ponieważ przy pewnym sposobie obchodzenia się z daną istotą niektóre cechy zanikają, być może wskutek atawizmu, to początkowo mogły być one wywołane bezpośrednio całkiem przeciwnym sposobem postępowania.

Jeżeli chodzi o królika dziczatego na wyspie Porto Santo, z początku kusi nas silnie chęć przypisania całej zmiany, a więc zmniejszonej wielkości, zmienionego odcienia futerka i utraty pewnych charakterystycznych znamion określonemu działaniu nowych warunków, w jakich się znalazł. Ale we wszystkich takich wypadkach musimy dodatkowo uwzględniać także skłonność do atawistycznego powrotu do cech mniej lub bardziej dalekich przodków oraz dobór naturalny najsubtelniejszych różnic.

Rodzaj pokarmu albo wywołuje niekiedy w sposób wyraźny powstanie pewnych właściwości, albo pozostaje z nimi w jakimś bliskim związku. Pallas dawno temu napisał, że tłustoogoniaste owce syberyjskie degenerowały się i traciły swe wielkie ogony po zabraniu ich z pewnych słonych pastwisk, a niedawno Erman³ podał, że to samo dzieje się z owcami kirgiskimi, gdy się je sprowadzi do Orenburga.

Dobrze wiadomo, że zjadanie nasion konopi jest przyczyną przybierania czarnego upierzenia przez gile i pewne inne ptaki. Pan Wallace podał mi kilka dużo ciekawszych faktów tego samego rodzaju. Tubylcy z obszaru Amazonki karmią pospolite zielone papugi (*Chrysotis festiva* Linn.) tłuszczem dużych ryb sumowatych; ptaki

¹ „Die Fauna der Pfahlbauten”, 1861, s. 15.

² „Schweineschädel”, 1864, s. 99.

³ „Travels in Siberia”, przekł. ang., t. I, s. 228.

żywione w ten sposób mają piękne upierzenie z czerwonymi i żółtymi plamami. Na Archipelagu Malajskim tubylcy z Gilolo zmieniają w podobny sposób ubarwienie innej papugi, mianowicie *Lorius garrulus* Linn., wytwarzając w ten sposób *Lori rajah*, czyli lori królewską. Jeżeli natomiast tubylcy z Wysp Malajskich i Ameryki Południowej karmią wspomniane papugi naturalnym pokarmem roślinnym, jak ryż i pisang, ptaki zachowują swoje właściwe barwy. Pan Wallace zanotował fakt jeszcze bardziej interesujący¹. „Indianie (z Ameryki Południowej) posiadają ciekawą sztukę zmieniania barwy piór wielu ptaków. Wskubują pióra z miejsc, które chcą ubarwić inaczej, i zastrzykują w świeżą ranę wydzielinę mleczną ze skóry małej ropuchy. W miejscu tym wyrastają lśniące żółte pióra, które potem można wyskubywać do woli, gdyż podobno już bez ponownej operacji wyrastają tu nadal pióra tego samego koloru i połysku.

Bechstein² jest przekonany, że pozbawienie ptaków pokojowych pełnego światła wpływa na zmianę ich ubarwienia przynajmniej okresowo.

Wiadomo, że muszle mięczaków lądowych zmieniają się wskutek obfitości wapna w różnych okolicach. Izidor Geoffroy St.-Hilaire³ przytacza przykład dotyczący *Helix lactea*, którą z Hiszpanii zawleczono na południe Francji oraz do Rio Plata i która w obu tych krajach wygląda dziś odmiennie. Nie wiadomo tylko, czy stało się to dzięki klimatowi czy wskutek zmiany pokarmu. Jeżeli chodzi o pospolitą ostrygę, to p. F. Buckland umie, jak mi powiada, odróżnić na ogół muszle pochodzące z różnych okolic. Młode ostrygi sprowadzone z Walii i umieszczone w ławicach, gdzie znajdują się miejscowe „rodzime” ostrygi, w ciągu dwu miesięcy zaczynają przybierać cechy ostryg „rodzimych”. Pan Costa⁴ zanotował dużo ciekawszy przykład tego samego rodzaju. Mianowicie młode ostrygi przeniesione z wybrzeży angielskich do Morza Śródziemnego zmieniły od razu sposób wzrostu, bo mają muszle o wyraźnych, rozchodzących się promieniach, takich samych jak muszle miejscowych ostryg śródziemnomorskich. Jednemu z towarzyszyw paryskich przedstawiono pewien okaz reprezentujący obie formy wzrostu. Wiadomo wreszcie, że gąsienice żywione różnym pokarmem albo same przybierają niekiedy odmienną barwę, albo też wydają motyle innej barwy⁵.

Odstąpiłbym od właściwego tematu, gdybym chciał tutaj roztrząsać pytanie, w jakim stopniu zmiana warunków modyfikuje w wyraźny sposób organizmy żyjące w stanie natury. W moim „Powstawaniu gatunków” podałem zwięzły przegląd faktów dotyczących tego zagadnienia, wykazując wpływ światła na ubarwienie ptaków oraz oddziaływanie bliskości morza na przybieranie ponurych barw przez owady i na so-

¹ A. R. Wallace, „Travels on the Amazon and Rio Negro”, s. 294.

² „Naturgesch. der Stubenvögel”, 1840, s. 262, 308.

³ „Hist. Nat. Gén.”, t. III, s. 402.

⁴ „Bull. de la Soc. Imp. d'Acclim.”, t. VIII, s. 351.

⁵ Patrz opis doświadczeń p. Gregsona nad *Abraxus grossulariata*, „Proc. Entomolog. Soc.” z 6 stycznia 1862. Doświadczenia te potwierdził p. Greening w „Proc. of the Northern Entomolog. Soc.” z 27 lipca 1862. Co do wpływu pokarmu na gąsienice patrz ciekawy opis p. Michely'ego w „Bull. de la Soc. Imp. d'Acclim.”, t. VIII, s. 563. O analogicznych faktach podanych przez Dahlboma dotyczących błonkoskrzydłych patrz Westwood, „Modern Class. of Insects”, t. II, s. 98. Patrz także dr L. Moller, „Die Abhängigkeit der Insecten”, 1867, s. 70.

czystość roślin. Pan Herbert Spencer¹ omówił ostatnio z wielkim znawstwem całą tę sprawę, opierając się szeroko na wiadomościach ogólnych. Dowodzi on np., że u zwierząt warunki otoczenia działają w różny sposób na tkanki zewnętrzne i wewnętrzne, które wskutek tego różnią się zawsze strukturą. Podobnie górne i dolne powierzchnie liści właściwych, jak też łodygi i ogonków liściowych pełniących funkcje liści i zajmujących ich położenie, ustawiają się odmiennie w stosunku do światła i prawdopodobnie w następstwie tego różnią się strukturą. Jednak, jak przyznaje p. Herbert Spencer, jest rzeczą arcytrudną odróżnić we wszystkich tych wypadkach skutki określonego działania warunków fizycznych od przemian narastających w wyniku doboru naturalnego, dziedzicznych z pożytkiem dla organizmu, a powstających niezależnie od określonego działania tych warunków.

Jakkolwiek nie rozpatrujemy tutaj określonego wpływu warunków życia na organizmy żyjące w stanie natury, zaznaczę jednak, że na ten temat zebrano w ciągu ostatnich pięciu lat wiele materiału. W Stanach Zjednoczonych na przykład wykazano wyraźnie, zwłaszcza dzięki p. J. A. Allenowi, że posuwając się z północy na południe można stwierdzić, iż liczne gatunki ptaków różnią się ubarwieniem, wielkością ciała, dzioba oraz długością ogona. Wydaje się, że różnice te należy przypisać bezpośredniemu oddziaływaniu temperatury². Podam kilka analogicznych faktów dotyczących roślin. Pan Meehan³ porównał 29 gatunków drzew amerykańskich z ich najbliższymi krewnikami europejskimi, z których wszystkie rosły bardzo blisko siebie i możliwie w tych samych warunkach. Stwierdził on, że poza nielicznymi wyjątkami gatunki drzew amerykańskich różnią się w porównaniu z drzewami europejskimi tym, że liście ich opadają wcześniej, a przed opadnięciem przybierają jaśniejsze barwy; poza tym mają liście o płytszych wcięciach i ząbkach, mniejsze pączki, rosną bardziej rozłożysto i posiadają mniej gałązek, a nasiona ich są mniejsze. Otóż zważywszy to, że wszystkie te drzewa należą do odrębnych rzędów i są przystosowane do bardzo różnych okolic, nie można ani na chwilę przypuścić, że różnice te miałyby być w jakikolwiek sposób szczególnie korzystne dla obu wymienionych grup w Nowym i Starym Świecie. Ponie-

¹ „The Principles of Biology”, t. II, s. 1866. Niniejsze rozdziały pisałem przed zaznajomieniem się z dziełem p. Herberta Spencera, tak że nie mogłem wykorzystać go tak, jakbym to prawdopodobnie zrobił, gdybym przeczytał je wcześniej.

² Prof. Weismann dochodzi do tego samego wniosku co do niektórych motyli europejskich w doskonałej pracy „Ueber den Saison-Dimorphismus”, 1875. Mógłbym także powołać się na nowe prace paru innych autorów piszących na ten temat, np. na Kerner’a, „Gute und schlechte Arten”, 1866.

³ „Proc. Acad. Nat. Soc. of Philadelphia”, 28 stycznia 1862.

waż tak wielkie różnice nie mogą być wynikiem doboru naturalnego, należy więc je przypisać długotrwałemu działaniu różnych klimatów.

GALASY

Na uwagę zasługuje jeszcze jedna grupa zjawisk nie związanych z roślinami uprawnymi. Myślę o tworzeniu się galasów. Znamy wszyscy ciekawe, jasnoczerwone, włochate narośle na krzewach dzikiej róży oraz przeróżne galasy na dębach. Niektóre z tych ostatnich przypominają owoce, mają bowiem jedną stronę tak różową, jak najbardziej różowe jabłka. Żywa barwa nie może być pożyteczna ani dla owada tworzącego narośl, ani dla samego drzewa, toteż jest ona prawdopodobnie bezpośrednim skutkiem działania światła na tej samej zasadzie, dzięki której jabłka z Nowej Szkocji czy z Kanady mają żywsze zabarwienie niż jabłka angielskie. Według ostatniego obliczenia Ostena Sackena galasówka (*Cynips*) i jej podrodzaje wytwarzają na poszczególnych gatunkach dębu aż 58 rodzajów galasów, a p. B. D. Walsh¹ twierdzi, że może dodać do tego spisu jeszcze wiele innych. U jednego amerykańskiego gatunku wierzby, *Salix humilis*, występuje dziesięć rozmaitych rodzajów narośli. Liście, które wyrastają z galasów na różnych angielskich wierzbach, różnią się całkowicie kształtem od zwykłych liści tych drzew. Młode pędy jałowca lub jodły nakłute przez pewne owady wytwarzają potworne galasy, podobne do kwiatów i szyszek. Z tej samej przyczyny kwiaty niektórych roślin zmieniają całkowicie swój wygląd. Galasy tworzą się na roślinach we wszystkich częściach świata. Spomiędzy okazów przysłanych mi przez p. Thwaitesa z Cejlonu niektóre były tak symetryczne, jak pączki kwiatów roślin złożonych, inne gładkie i kuliste jak jagody, inne znowu miały długie ochronne kolce, a jeszcze inne pokryte były żółtą, włochatą powłoką, złożoną albo z długich, komórkowatych włosków, albo też ułożonych w regularne pęczki. Niektóre narośle mają strukturę wewnętrzną prostą, inne wysoce skomplikowaną. Pan Lacaze-Duthiers² przedstawił na rycinie wyobrażającej pospolity atramentowy galas aż siedem koncentrycznych warstw złożonych z różnych tkanek: epidermalnej, subepidermalnej, gąbczastej, pośredniej, twardej ochronnej, utworzonej z ciekawie zgrubiałych zdrewniałych komórek,

¹ Patrz doskonałe artykuły p. B. D. Walsha w „Proc. Entomolog. Soc. Philadelphia”, grudzień 1866, s. 284. W odniesieniu do wierzby patrz ibidem, 1864, s. 546.

² Patrz znakomita „Histoire des Galles” w „Annal. des Sc. Nat. Bot.”, seria 3, t. XIX, 1853, s. 273.

i wreszcie masy środkowej obfitującej w ziarenka skrobi, którymi żywią się larwy.

Galasy są wytworem owadów rozmaitych rzędów, przede wszystkim zaś gatunków z rodzaju *Cynips*. Po przeczytaniu rozprawy p. Lacaze-Duthiersa nie mamy już żadnych wątpliwości, że trująca wydzielina tego owada powoduje wzrost galasu, a wiemy wszyscy, jak trujący jest jad wydzielany przez osy i pszczoły, owady należące do tego samego rzędu, co galasówka (*Cynips*). Galasy rosną niesłychanie szybko; pełną swą wielkość osiągają podobno po paru dniach¹, a z całą pewnością są już niemal całkowicie rozwinięte, zanim wylęgną się larwy. Wobec niezwykle małych rozmiarów wielu galasówek kropelka wydzielonego jadu musi być znikomo drobna, działa więc prawdopodobnie tylko na jedną czy dwie komórki, które podrażnione w sposób anormalny zaczynają rozmnażać się gwałtownie przez podział. Galasy, jak zauważa p. Walsh², posiadają cechy wyraźne, trwałe i określone. Każdy ich rodzaj zachowuje równie wiernie swój kształt jak każdy niezależny organizm. Fakt ten staje się jeszcze bardziej znamieny, kiedy słyszymy na przykład, że siedem spośród dziesięciu rozmaitych rodzajów narośli tworzących się na *Salix humilis* jest dziełem owadów z rodziny przyszczarkowatych (*Cecidomyidae*), które „stanowiąc zasadniczo oddzielne gatunki, są tak ściśle do siebie podobne, że odróżnienie dojrzałych osobników jest trudne, a w niektórych wypadkach wprost niemożliwe³. Otóż zgodnie z szeroko rozpowszechnioną analogią można by śmiało przypuszczać, że jad wydzielany przez owady tak blisko spokrewnione nie powinien zbyt różnić się swoimi właściwościami, a tymczasem te nieznaczne różnice wystarczają, by wywołać skutki bardzo odmienne. W niektórych nielicznych wypadkach ten sam gatunek przyszczarka wytwarza na odmiennych gatunkach wierzb galasy nie dające się rozróżnić. Również galasówka *Cynips fecundatrix* wytwarza na dębie tureckim, z którym nie jest zasadniczo związana, dokładnie ten sam rodzaj galasu, co na dębie europejskim⁴. Te ostatnie fakty świadczą, zdaje się, że natura jadu jest dużo potężniejszym czynnikiem w określaniu formy galasu niż cechy gatunkowe drzewa, na które jad ten oddziałuje.

¹ Kirby and Spence, „Entomology”, t. I, 1818, s. 450. Lacaze-Duthiers, *ibid.*, s. 284.

² „Proc. Entomolog. Soc. Philadelphia”, 1864, s. 558.

³ Pan B. D. Walsh, *ibidem*, s. 633 i grudzień 1866, s. 275.

⁴ Pan B. D. Walsh, *ibidem*, 1864, s. 545, 411, 495 i grudzień 1866, s. 278. Patrz także Lacaze-Duthiers.

Ponieważ jadowita wydzielina owadów należących do rozmaitych rzędów posiada szczególną siłę modyfikowania wzrostu różnych roślin, ponieważ te drobne różnice we właściwościach jadu wystarczają do wywołania bardzo odmiennych skutków, a także ponieważ wiemy wreszcie, że związki chemiczne wydzielane przez rośliny są bardzo podatne na zmiany pod wpływem zmieniających się warunków życiowych — uważamy przeto za możliwe, że różne części rośliny ulegają zmianom pod wpływem jej własnych zmodyfikowanych wydzielin. Porównajmy na przykład omszony i lepki kielich róży omszonej, pojawiającej się nagle wskutek zmienności pączkowej na róży prowansalskiej, z galasem z czerwonego meszku tworzącym się pod wpływem działania jadu na liściu dzikiej róży. Każde włókienko tej narośli rozgałęzia się symetrycznie niby mikroskopijna jodełka z gruczołowatym wierzchołkiem, wydzielająca pachnącą, lepka substancję¹. Albo porównajmy owoc brzoskwini mający omszoną skórkę, mięsistą warstwę owocni, twardą pestkę i nasienie z którymś z galasów o bardziej skomplikowanej budowie, składającym się z warstw epidermalnej, gąbczastej i zdrewniałej otaczających środkową tkankę zawierającą ziarenka skrobi. Aż rzuca się w oczy pewien stopień podobieństwa u tych normalnych i anormalnych struktur. Zastanówmy się również nad owymi przykładami, gdy papugi uzyskały żywe ubarwienie wskutek zmiany, jaka zaszła w ich krwi w wyniku odżywiania się pewnymi rybami albo po lokalnym zastrzyku jadu ropuchy. Nie chcę przez to twierdzić, że powstanie róży omszonej, twardej skorupki pestki brzoskwini czy też żywego ubarwienia u ptaków jest istotnie skutkiem jakichś zmian chemicznych w soku czy we krwi, ale w każdym razie przykłady dotyczące galasów i papug świadczą doskonale o tym, jak potężnie i osobiście mogą oddziaływać pewne czynniki zewnętrzne na strukturę organizmu. Mając na uwadze tego rodzaju fakty, nie powinniśmy się dziwić przejawom jakiejkolwiek modyfikacji u wszelkich istot żywych.

Wspomnę tu jeszcze o ciekawym wpływie, jaki wywierają czasem na rośliny grzyby pasożytnicze. Reissek² opisał leniec, który wskutek infekcji przez *Oecidium* uległ znacznej modyfikacji i przybrał niektóre cechy pewnych pokrewnych gatunków, a nawet rodzajów. „Przypuśćmy”, powiada Reissek, „że stan spowodowany pierwotnie przez grzyb utrwała się po pewnym czasie, to gdyby taką roślinę znaleziono w stanie dzikim,

¹ Lacaze-Duthiers, ibidem, s. 325, 328.

² „Linnaea”, t. XVII, 1843; wzmianka dra M. T. Mastersa w Royal Institution, 16 marca 1860.

uznano by ją za osobny gatunek, a nawet za nowy rodzaj". Przytaczam tę uwagę, ażeby pokazać, jak głęboko i w sposób naturalny roślina ta musiała zostać zmodyfikowana przez grzyb pasożytniczy. Pan Meehan¹ także stwierdza, że trzy gatunki wilczomleczu oraz *Portulaca oleracea*, które w warunkach naturalnych płożą się, stają się proste, wzniesione, gdy są atakowane przez *Oecidium*. *Euphorbia maculata* tworzy w tym wypadku zgrubienia i stosunkowo gładkie gałązki oraz zmienione w kształcie, przypominające wyraźnie *E. hypericifolia*.

FAKTY I ROZWAŻANIA PRZEMAWIAJĄCE PRZECIWKO POGLĄDOWI, ŻE
WARUNKI ŻYCIA WYWOŁUJĄ Z WIELKĄ SIŁĄ OKREŚLONE
MODYFIKACJE STRUKTURALNE

Wspomniałem o drobnych różnicach pomiędzy gatunkami żyjącymi w stanie natury w odległych od siebie krajach. Różnice takie chcielibyśmy zrazu, prawdopodobnie do pewnego stopnia słusznie, przypisywać określonemu działaniu warunków środowiska. Ale musimy pamiętać, że istnieje o wiele więcej zwierząt i roślin o szerokim zasięgu, znajdujących się w bardzo odmiennych warunkach, a mimo to zachowujących prawie jednolity charakter. Jak już zaznaczyłem przedtem, niektórzy autorzy tłumaczą powstawanie odmian naszych warzyw i zbóż określonym działaniem warunków w różnych okolicach Wielkiej Brytanii. Mamy jednak około 200 roślin² występujących w każdym poszczególnym hrabstwie angielskim, które musiały od niepamiętnych czasów podlegać wpływowi znacznie różniących się warunków klimatycznych i glebowych, a które mimo to nie wykazują żadnych różnic. Podobnie niektóre ptaki, owady oraz inne zwierzęta, jak również rośliny są szeroko rozprzestrzenione na wielkich obszarach globu, a mimo to zachowują wszędzie taki sam charakter.

Oprócz przytoczonych przedtem faktów dotyczących występowania bardzo osobliwych endemicznych chorób i dziwnych modyfikacji strukturalnych u roślin wskutek działania jadu owadów oraz oprócz innych analogicznych zjawisk istnieje mnóstwo przemian, które trudno przypisywać określonemu — w sensie poprzednio wyjaśnionym — działaniu zewnętrznych warunków życia. Myślę tu o takich przemianach, jak przekształcenie czaszki u bydła niata i u buldoga, wydłużenie rogów bydła kafryjskiego, złączenie się palców u świń jednokopytnych, wykształcanie się ogromnego czuba i wypukłej czaszki u kur polskich, wydęcie wola u gołębi garłaczy i wiele innych. Niewątpliwie w każdym z tych wypadków musiała działać jakaś przyczyna pobudzająca, ponieważ jednak niezliczona ilość osobników jest wystawiona na mniej więcej te same

¹ „Proc. Acad. Nat. Sc., Philadelphia”, 16 czerwca 1874 i 23 lipca 1875.

² Hewett C. Watson, „Cybele Britannica”, t. I, 1847, s. 11.

warunki, a tylko jeden z nich ulega modyfikacji, możemy stąd wyciągnąć wniosek, że konstytucja danego osobnika ma tu o wiele większe znaczenie niż warunki, pod których wpływem osobnik ten się znajduje. I rzeczywiście, wydaje się, że ogólna reguła streszcza się w tym, że zmiany widoczne dla oka zachodzą rzadko, i to tylko u jednego osobnika spośród wielu tysięcy, mimo że wszystkie podlegały lub podlegają, o ile możemy sądzić, wpływowi prawie identycznych warunków. Ponieważ najbardziej wyraźne zmiany przechodzą stopniowo i niepostrzeżenie w najbardziej nieznaczne, na podstawie tego samego rozumowania dochodzimy do wniosku, że wszelkie drobne zmiany należy z o wiele większym prawdopodobieństwem przypisywać raczej wrodzonym różnicom konstytucjonalnym niż określonemu wpływowi warunków otoczenia bez względu na to, w jaki sposób zostały wywołane.

Do tego samego wniosku prowadzi nas rozważanie wspomnianych przedtem przykładów dotyczących kur i gołębi, które zmieniały się i na pewno zmieniać się będą dalej w kierunkach wręcz przeciwnych, chociaż trzyma się je w ciągu wielu pokoleń w warunkach prawie jednakowych. Niektóre z tych ptaków rodzą się na przykład z nieco dłuższymi dziobami, skrzydłami, ogonami, nogami itp., inne zaś z nieco krótszymi. Stosując długotrwały dobór pod względem takich drobnych różnic indywidualnych pojawiających się u osobników trzymanych w tej samej ptaszarni, można na pewno wytworzyć bardzo odmienne rasy, ale długotrwały dobór, choć daje tak ważne wyniki, wpływa tylko na zachowanie się przemian, które — jak nam się zdaje — pojawiają się spontanicznie.

Widzimy zatem, że zwierzęta udomowione różnią się nieskończoną ilością szczegółów, jakkolwiek hoduje się je w sposób możliwie jak najbardziej jednakowy. Z drugiej strony mamy przykłady zwierząt i roślin, które zmieniały się prawie w ten sam sposób, mimo że znalazły się w warunkach bardzo odmiennych w stanie naturalnym czy też w stanie udomowienia. Pan Layard mówi mi, że widział u Kafrów na południu Afryki psa podobnego szczególnie do arktycznego psa Eskimosów. Gołębie w Indiach są niemal tak samo różnorodnie ubarwione jak i nasze w Europie. Sam widziałem gołębie plamiste i z prostymi prążkami, gołębie z niebieskimi i białymi kuprami z Sierra Leone, Madery, Anglii i Indii. W różnych częściach Wielkiej Brytanii powstają ciągle nowe odmiany kwiatów, ale wiele z nich, według orzeczenia sędziów wystawowych, jest prawie identycznych z odmianami starymi. W Ameryce Północnej wytworzono wiele nowych odmian drzew owocowych i warzyw, które różnią się ogólnie od odmian europejskich w ten sam sposób, w jaki niektóre odmiany wyhodowane w Europie różnią się pomiędzy sobą, i nikt nigdy nie twierdził, że klimat amerykański nadał tym licznym amerykańskim odmianom jakiś ogólny charakter, po którym można by je rozpoznawać. Jednak na podstawie faktów przytoczonych przedtem w oparciu o autorytet p. Meehana, a dotyczących amerykańskich i europejskich drzew leśnych, byłoby zbyt pochopnym twierdzić, że odmiany hodowane na tych dwu kontynentach nie nabiorą kiedyś w ciągu wieków cech różniących je od siebie. Dr M. Masters podał do wiadomości zastanawiający fakt¹ związany z tym zagadnieniem. Wyhodował on liczne okazy *Hibiscus syriacus* z nasion zebranych w Karolinie Południowej i w Ziemi Świętej, gdzie formy rodzicielskie musiały znajdować się w znacznie różniących się warunkach. Mimo to siewki z obu tych krajów rozpadły się na dwie podobne linie — jedno miały tępe liście i pur-

¹ „Gard. Chron.”, 1857, s. 629.

purowe lub szkarłatne kwiaty, drugie zaś liście wydłużone i kwiaty mniej lub bardziej różowe.

Różne przykłady, podane w poprzednich rozdziałach, odnoszące się do równoległych szeregów odmian, dowodzą także przeważającego wpływu konstytucji organizmu w porównaniu z określonym działaniem warunków życiowych. Jest to ważne zagadnienie, które później omówię szczegółowo. Okazuje się mianowicie, że pododmiany kilku odmian pszenicy, dyni, brzoskwiń i innych roślin, a w pewnej ograniczonej mierze pododmiany kur, gołębi i psów albo są podobne do siebie, albo różnią się jedne od drugich w sposób ściśle analogiczny i równoległy. W innych wypadkach odmiana jakiegoś gatunku przypomina inny gatunek albo znowu odmiany dwu odrębnych gatunków są do siebie podobne. Jakkolwiek niewątpliwie te równoległe podobieństwa wynikają często z atawistycznego powrotu do dawnych cech wspólnego przodka, to jednak w innych wypadkach, gdy nowe cechy pojawiają się po raz pierwszy, podobieństwo takie należy przypisać dziedziczeniu podobnej konstytucji i, co za tym idzie, skłonności do przemian zachodzących w ten sam sposób. Podobnie przedstawia się sprawa występowania i wielokrotnego powtarzania się tej samej potworności u tego samego zwierzęcia, a jak mi powiedział dr Maxwell Masters — także u tej samej rośliny.

Z podanych faktów możemy wyciągnąć przynajmniej ten wniosek, że suma modyfikacji, którym zwierzęta i rośliny uległy w stanie udomowienia i uprawy, nie odpowiada stopniowi, w jakim zmieniły się warunki. Ponieważ rodowód udomowionych ptaków znamy dużo lepiej niż genealogię większości ssaków, rzućmy okiem na listę tych pierwszych. Gołąb uległ w Europie większym przemianom w porównaniu niemal ze wszystkimi innymi ptakami; jest jednak gatunkiem rodzimym i nie przechodził żadnych nadzwyczajnych zmian warunków życia. Kury zmieniały się w takim samym czy prawie równym stopniu co gołębie, a ojczyzną ich są gorące dzungle indyjskie. Przeciwnie, ani paw, pochodzący również z Indii, ani perlica, ptak suchych pustyń Afryki, nie zmieniły się zgoła, chyba tylko pod względem ubarwienia. Indyk z Meksyku zmienił się nieznacznie, natomiast kaczka, rodzima w Europie, wydała kilka wyraźnych ras. Kaczka jest ptakiem wodnym, więc musiały nastąpić dużo poważniejsze zmiany w jej sposobie życia niż u gołębia czy nawet kury, a mimo to te ostatnie zmieniły się w dużo większym stopniu. Gęś, także ptak wodny pochodzenia europejskiego, podobnie jak kaczka, zmieniła się mniej niż wszystkie inne udomowione ptaki z wyjątkiem pawia.

Zmienność pączkowa jest także zjawiskiem ważnym z naszego obecnego punktu widzenia. W niewielu wypadkach, gdy wszystkie oczka czy pączki tej samej bulwy ziemniaka, wszystkie owoce na tej samej śliwie lub wszystkie kwiaty na tej samej roślinie zmieniają się nagle w jednakowy sposób,

wówczas można by twierdzić, że przemiany zostały spowodowane w sposób określony pod wpływem działania zmienionych warunków, w których znalazły się rośliny; w innych wypadkach przypuszczenie takie jest nadzwyczaj mało prawdopodobne. Ponieważ wskutek zmienności pączkowej pojawiają się niekiedy cechy nowe, które nie występowały ani u gatunków rodzicielskich, ani u żadnego pokrewnego gatunku, możemy, przynajmniej w tych wypadkach, odrzucić myśl, jakoby cechy te były przejawem atawizmu. W każdym razie dobrze będzie zastanowić się poważnie nad niektórymi uderzającymi przykładami zmienności pączkowej, np. u brzoskwini. Miliony drzew brzoskwini uprawia się w różnych częściach świata w najrozmaitszy sposób, prowadzi się je na własnych korzeniach lub zaszczerpione na różnych podkładkach, sadi pod ścianami lub w szklarniach, a mimo to każdy pączek każdej pododmiany zachowuje wiernie swój typ. Niekiedy jednak w długich odstępach czasu jakieś jedno drzewo bądź w Anglii, bądź w bardzo odmiennym klimacie Wirginii wytwarza nagle pojedynczy pączek, a z niego wyrasta gałąź, która już potem zawsze rodzi nektaryny. Owoce nektaryny różnią się, jak wiadomo, od owoców brzoskwini gładkością skórki, wielkością i smakiem, a różnica ta jest tak wielka, że niektórzy botanicy uważali nektarynę za osobny gatunek. Cechy nabyte nagle w ten sposób okazują się tak trwałe, że nektaryna powstała wskutek zmienności pączkowej może odtwarzać się przy rozmnażaniu z nasion. Przeciw przypuszczeniu, że pomiędzy zmiennością pączkową i generatywną jest jakaś zasadnicza różnica, przemawia fakt, że nektaryny wyprowadzano także z nasion brzoskwini i, na odwrót, brzoskwinię otrzymywano z nasion nektaryny. Otóż czy można sobie wyobrazić bardziej podobne warunki zewnętrzne od tych, w których znajdują się pączki na tym samym drzewie? A tymczasem spośród tysięcy pączków na tym samym drzewie jakiś jeden jedyny, bez żadnej widocznej przyczyny wydaje ni stąd ni zowąd nektarynę. Jeszcze ciekawszy jest wypadek, kiedy z jednego pączka kwiatowego powstanie owoc będący w połowie lub w jednej czwartej nektaryną, a w połowie, czy w trzech czwartych brzoskwinią albo kiedy siedem czy osiem odmian brzoskwini wyda nektaryny wskutek zmienności pączkowej. Niewątpliwie nektaryny powstałe w ten sposób różnią się nieco jedna od drugiej, ale zawsze są to nektaryny. Naturalnie, musi być jakaś przyczyna wewnętrzna czy zewnętrzna, która pobudza pączek brzoskwini do zmiany jego natury. Nie wiem jednak, czy jaka inna grupa zjawisk może lepiej wpoić w nas przekonanie, że to, co nazywamy zewnętrznymi warunkami

życia, prawie nie ma większego znaczenia, jeśli chodzi o jakąkolwiek szczególną przemianę, w porównaniu z ustrojem czy konstytucją zmieniającą się istoty.

Z prac Geoffroya Saint-Hilaire, a ostatnio Dareste'a i innych wiem, że jeśli jaja kurze przeznaczone do wylęgu postawimy pionowo, przedziurawimy, powlecziemy częściowo pokostem lub będziemy nimi potrząsać itp., wydadzą one potworkowate kurczęta. Otóż można by myśleć, że takie potworności zostały wywołane bezpośrednio nienaturalnymi warunkami wylęgu, a tymczasem spowodowane w ten sposób przekształcenia nie mają określonej natury. Znakomity badacz p. Kamil Dareste¹ zauważa, że „rozmaite rodzaje potworności nie są wywołane jakimiś specyficznymi przyczynami. Czynniki zewnętrzne modyfikujące rozwój embrionu dokonują tylko samego aktu zakłócenia, naruszenia normalnego biegu rozwoju”. Porównuje on to z wypadkami odnoszącymi się do chorób. Nagłe zimno na przykład oddziałuje tylko na jednego osobnika spośród wielu, wywołując u niego katar, bądź zapalenie gardła, reumatyzm czy zapalenie płuc lub opłucnej. Substancje chorobotwórcze działają w sposób analogiczny². Podam jeszcze bardziej specyficzny wypadek. Grzechotniki³ ukąsiły siedem gołębi, wskutek czego niektóre z nich dostały konwulsji, u niektórych nastąpiło ścięcie się krwi, u innych krew była doskonale płynna, u niektórych nastąpiły wybroczyny krwawe serca lub też innych organów wewnętrznych itp., u jeszcze innych nie można było stwierdzić żadnego uszkodzenia jakiegokolwiek organu. Wiadomo także, że pijaństwo wywołuje u ludzi rozmaite choroby, ale skutki nieumiarkowanego używania alkoholu różnią się u ludzi żyjących w klimacie tropikalnym i w klimacie zimnym⁴. W tym wypadku widoczny jest określony wpływ odmiennych warunków. Zdaje się, że przytoczone powyżej fakty dają nam prawdopodobnie najlepsze wyobrażenie o tym, jak w wielu wypadkach warunki zewnętrzne działając bezpośrednio, chociaż w sposób nieokreślony, powodują modyfikacje struktury organizmu.

¹ „Mémoire sur la Production Artificielle des Monstruosités”, 1862, s. 8—12; „Recherches sur les Conditions, etc. chez les Monstres”, 1863, s. 6. Skrót doświadczeń Geoffroya podaje jego syn w „Vie, Travaux” itd., 1847, s. 290.

² Paget, „Lectures on Surgical Pathology”, 1853, t. I, s. 483

³ Dr Mitchell, „Researches upon the Venom of the Rattle-snake”, styczeń 1861, s. 67.

⁴ Pan Sedgwick w „British and Foreign Medico-Chirurg, Review”, czerwiec 1863, s. 175.

STRESZCZENIE

Wobec faktów podanych w pierwszej części tego rozdziału nie ulega wątpliwości, że niezwykle małe zmiany warunków życia działają czasem w sposób określony na nasze organizmy udomowione, a ponieważ oddziaływanie zmian warunków powodujące ogólną, czyli nieokreśloną zmienność, ma charakter narastający, podobnie musi się przedstawiać sprawa określonego działania tych zmian. Z tego powodu istnieje możliwość powstawania wielkich i określonych modyfikacji strukturalnych wskutek działania zmienionych warunków w ciągu długiego szeregu pokoleń. W nielicznych wypadkach wyraźne skutki wpływu zmienionych warunków występują szybko u wszystkich albo prawie u wszystkich osobników wystawionych na pewną znaczną zmianę klimatu, pokarmu bądź innych czynników. Działo się tak i dzieje się dziś jeszcze z Europejczykami w Stanach Zjednoczonych, z europejskimi psami w Indiach, z końmi na Wyspach Falklandzkich, przypuszczalnie z rozmaitymi zwierzętami w Angorze, z ostrygami przeniesionymi z innych mórz do Morza Śródziemnego i z kukurydzą uprawianą w Europie, a otrzymaną z nasion roślin tropikalnych. Wiemy także, że zmiany warunków wywierają łatwo wpływ na związki chemiczne wytwarzane przez rośliny oraz na stan ich tkanek. Wydaje się, że istnieje pewien związek między występowaniem niektórych cech a pewnymi warunkami; gdy warunki zmieniają się, wówczas dane cechy nie występują; odnosi się to np. do barw kwiatów, pewnych cech niektórych roślin warzywnych, owoców melona, tłustoogoniastej owcy oraz innych owiec o szczególnym runie.

Tworzenie się galasów oraz zmiany ubarwienia papug w wyniku odżywiania się tych ptaków specjalnym pokarmem lub zastrzyknięcie jadu ropuchy świadczą, jak wielkie i tajemnicze zmiany w strukturze i ubarwieniu mogą być określonym skutkiem zmian chemicznych w sokach odżywczych czy tkankach.

Teraz prawie na pewno wiemy, że istoty żywe mogą ulegać w stanie natury modyfikacjom w różny określony sposób pod wpływem warunków, których działaniu podlegały przez długi czas, jak np. drzewa amerykańskie w porównaniu z ich odpowiednikami europejskimi. Ale we wszystkich takich wypadkach bardzo trudno odróżnić określone skutki działania zmienionych warunków od skutków nagromadzania się w wyniku doboru naturalnego pożytecznych nieokreślonych zmian powstałych niezależnie od natury warunków. Jeżeli np. jakaś roślina przystosowuje się do warunków

wzrostu na obszarze wilgotnym zamiast na obszarze suchym, zmiany przystosowawcze mogą być rezultatem bezpośredniego działania warunków środowiska, aczkolwiek nie mamy podstaw do przypuszczenia, że odpowiednie przemiany będą zachodziły częściej u roślin rosnących na obszarze nieco wilgotniejszym niż zwykle. Niezależnie od tego, czy obszar ten jest niezwykle suchy, czy wilgotny, to, jak należy słusznie przypuszczać na podstawie tego, co wiemy o innych wypadkach, będą niekiedy zdarzały się przemiany przystosowujące roślinę w niewielkim stopniu do wprost odmiennego sposobu życia.

Ustrój czy konstytucja istoty, na którą działają dane warunki, jest o wiele ważniejszym elementem w określaniu charakteru przemian niż natura zmienionych warunków. Świadczy o tym pojawianie się podobnych modyfikacji w odmiennych warunkach oraz odmiennych modyfikacji w warunkach niemal takich samych. Jeszcze lepszym tego dowodem jest częste wytwarzanie ściśle równoległych odmian przez różne rasy, a nawet osobne gatunki oraz częste powtarzanie się tej samej potworności u tego samego gatunku. Wiemy także, iż stopień, w jakim zmieniały się udomowione ptaki, nie pozostaje w ścisłym związku z zakresem zmian warunków, którym istoty te podlegały.

Wróćmy jeszcze do zmienności pączkowej. Kiedy myślimy o milionach pączków wytwarzanych przez wiele drzew, zanim jakiś pączek uległ zmianie, gubimy się w domysłach, co może być przyczyną każdej takiej przemiany. Przypomnijmy sobie przykład podany przez Andrzeja Knighta, dotyczący czterdziestoletniego drzewa żółtej śliwy *Magnum Bonum*, starej odmiany, rozmnażanej od bardzo dawna w Europie i w Ameryce Północnej przez szczepienie na różnych podkładkach; pojedynczy pączek na tym drzewie wytworzył nagle czerwoną odmianę *Magnum Bonum*. Przypomnijmy sobie także, że różne odmiany, a nawet różne gatunki, jak to miało miejsce u brzoskwiń, nektaryn, moreli, pewnych róż i kamelii, wydawały wskutek zmienności pączkowej ściśle analogiczne odmiany, chociaż były oddzielone wielką ilością pokoleń od wspólnego przodka i hodowane w odmiennych warunkach. Zastanawiając się nad tymi faktami dochodzimy do głębokiego przekonania, że w takich wypadkach charakter tych zmian zależy w niewielkim stopniu od warunków, w jakich znalazła się roślina, i nie jest także w szczególny sposób uwarunkowany jej indywidualnym charakterem, zależy natomiast o wiele więcej od natury ogólnej, czyli konstytucji odziedziczonej po jakimś odległym prarodzicu całej grupy pokrewnych istot, do których roślina ta należy. Prowadzi nas to do wniosku, że

w większości wypadków warunki życia odgrywają rolę podrzędną w wywoływaniu poszczególnych modyfikacji, że spełniają rolę podobną do tej, którą odgrywa iskra rozniecająca płomień masy paliwa, bo natura płomienia zależy nie od iskry, lecz od jakości palnej substancji ¹.

Niewątpliwie każda drobna przemiana musi mieć swoją przyczynę, ale ogromnie trudno odkryć każdą przyczynę, tak samo jak nie sposób odgadnąć, dlaczego chłód czy trucizna inaczej działają na jednego człowieka, a inaczej na drugiego. Nawet jeżeli chodzi o modyfikacje wynikające z określonego działania warunków życia, gdy wszystkie lub prawie wszystkie osobniki wystawione na jednakowe warunki zmieniły się w sposób jednakowy, rzadko tylko można doszukać się ścisłego związku pomiędzy przyczyną a skutkiem. W następnym rozdziale wykażę, że wzmożone lub zmniejszone używanie różnych organów wywołuje dziedziczne skutki. Zobaczymy dalej, że pewne przemiany powiązane są z sobą prawem korelacji oraz innymi jeszcze prawami. Taka jest obecnie granica, do której możemy się posunąć w tłumaczeniu zarówno przyczyn, jak i istoty zmienności organizmów.

¹ Prof. Weismann popiera stanowczo ten punkt widzenia w swojej „Saison-Dimorphismus der Schmetterlinge”, 1875, s. 40—43.

Rozdział XXIV

PRAWA ZMIENNOŚCI — UŻYWANIE ORAZ NIEUŻYWANIE ORGANÓW itd.

Nisus formativus, czyli koordynująca siła ustroju — O skutkach wzmożonego używania i nieużywania organów — Zmieniony sposób życia — Aklimatyzacja zwierząt i roślin — Różne metody aklimatyzacji — Zahamowanie rozwoju — Organy szczątkowe.

W niniejszym rozdziale i dwu następnych omówię, o ile na to pozwoli trudność zagadnienia, poszczególne prawa, które rządzą zmiennością. Można je uporządkować w grupy dotyczące skutków używania i nieużywania organów łącznie ze zmianą sposobu życia i aklimatyzacją, zahamowania rozwoju, zmienności korelacyjnej, spójności części homologicznych, zmienności części wielokrotnych, kompensacji wzrostu, położenia pączków w stosunku do osi rośliny i wreszcie zmienności analogicznej. Te rozmaite zagadnienia przechodzą tak stopniowo jedno w drugie, że podział ich jest często dowolny.

Wydaje mi się, że będzie rzeczą pożyteczną omówienie najpierw pokrótce zagadnienia siły koordynującej i zdolności do regeneracji, wspólnej w większym czy mniejszym stopniu wszystkim organizmom, nazywanej dawniej przez fizjologów *nisus formativus*.

Blumenbach i inni¹ twierdzili stanowczo, że ta sama zasada, która pozwala stułbi pokrajanej na kawałki rozwinąć się w dwa lub więcej doskonale wykształconych zwierząt, pozwala również na gojenie się ran przez zabliźnianie u zwierząt wyższych. Zjawiska występujące u stułbi są oczywiście analogiczne do samorzutnego dzielenia się, tj. rozmnażania przez podział zwierząt najniższych rzędów, a także do rozmnażania się roślin przez pączkowanie. Pomiedzy tymi skrajnymi zjawiskami a zwykłym zabliźnia-

¹ „An Essay on Generation”, przekł. ang., s. 18; Paget, „Lectures on Surgical Pathology”, 1853, t. I, s. 209.

niem się ran istnieje całe mnóstwo stopni przejściowych. Spallanzani¹ odcinał salamandrze raz po raz nogi i ogon; części te odrastały sześć razy w ciągu trzech miesięcy, tak że w jednym roku zwierzę wytworzyło 687 doskonałych kości. Niezależnie od tego w jakim miejscu odcinano dany członek, brakująca część, ale nie ponadto, odrastała z powrotem dokładnie w takiej samej postaci. Po usunięciu chorej kości nowa przybiera niekiedy „stopniowo normalny kształt, a i wszystkie przyczepy mięśni, ścięgna itp. stają się równie doskonale jak przedtem”².

Ta siła odrastania nie zawsze jednak działa w sposób doskonały. Odrośnięty ogon jaszczurki różni się kształtem łusek od normalnego; u niektórych owadów prostoskrzydłych duże tylne nogi odrastają mniejsze³; biała blizna, która u wyższych zwierząt łączy brzegi głębokiej rany, nie jest od razu pokryta doskonałą skórą, ponieważ elastyczna tkanka tworzy się dopiero w długi czas potem⁴. „Działanie *nisus formativus*” — pisze Blumenbach — „pozostaje w stosunku odwrotnym do wieku uorganizowanego ciała”. Można by do tego dodać, że siła ta jest u zwierząt tym większa, im niższa jest ich organizacja, zwierzęta zaś niżej uorganizowane odpowiadają embrionom wyżej uorganizowanych zwierząt należących do tej samej klasy. Spostrzeżenia Newporta⁵ są doskonałą ilustracją tego faktu. Uczony ten stwierdził, że u „wijų, których najwyższy stopień rozwoju niewiele sięga poza stadium larwalne owadów doskonałych, mogą regenerować odnóża i czułki aż do czasu ostatniego linienia”. Regeneracja taka dokonuje się i u larw owadów, ale nigdy u dojrzałego okazu. Salamandry odpowiadają swoim stopniem rozwoju kijankom, czyli larwom płazów bezogonowych, a jedne i drugie posiadają w dużej mierze siłę regeneracji, która u dojrzałych płazów bezogonowych nie przejawia się w takim stopniu.

Przy gojeniu się ran często ważną rolę odgrywa absorpcja. Kiedy kość ulegnie złamaniu, a nie zrośnie się, wówczas końce jej ulegają absorpcji i zaokrąglają się tak, że powstaje fałszywy staw. Gdy końce jej się zrosną, ale jeden wystaje poza drugi, wtedy ulegają absorpcji części wystające⁶. Według Virchowa absorpcja zachodzi także podczas normalnego rozwoju kości, ponieważ części ich, pełne za młodu, wydrążają się i w ten sposób, w miarę jak kość rośnie, powstaje miejsce dla szpiku. Starając się wytłumaczyć za pomocą hipotezy absorpcji wiele wypadków doskonale przystosowanej regeneracji musimy pamiętać, że części organizmu, nawet gdy zachowują ten sam kształt, podlegają przeważnie ciąglemu odnawianiu, tak że część nie odnawiająca się musiałaby ulec całkowitej absorpcji.

Niektóre zjawiska, zaliczane zwykle do grupy tzw. *nisus formativus*, wyglądają na pierwszy rzut oka na inną grupę zjawisk, ponieważ polegają nie tylko na odtwarzaniu się starych struktur, ale i na powstawaniu innych, które wydają się nowe. Na przykład po zapaleniu rozwijają się „rzekome błony”, zaopatrzone w naczynia krwionośne, lim-

¹ „An Essay on Animal Reproduction”, przekł. ang., 1769, s. 79.

² Carpenter, „Principles of Comp. Physiology”, 1854, s. 479.

³ Charlesworth, „Mag. of Nat. Hist.”, t. I, 1837, s. 145.

⁴ Paget, „Lectures on Surgical Pathology”, t. I, s. 239.

⁵ Wzmianka u Carpentera w „Comp. Phys.”, s. 479.

⁶ Omówienie prof. Mareya, dotyczące zdolności koadaptacji we wszystkich częściach organizmu, jest doskonałe. „La Machine Animale”, 1873, rozdz. IX. Patrz Paget, „Lectures” itd., s. 257.

fatyczne i nerwy. Niekiedy znowu płód wypada z jajowodu, trafia do jamy brzusznej, a wtedy „wydziela się pewna ilość plastycznej limfy, która przeobraża się w zorganizowaną błonę, zaopatrzoną obficie w naczynia krwionośne” i płód przez jakiś czas jest odżywiany. W niektórych znowu wypadkach przy wodnej puchlinie głowy otwarte a niebezpieczne miejsca w czaszce wypełniają się nowymi kośćmi, łączącymi się z sobą doskonale zazębionymi szwami¹. Większość jednak fizjologów, zwłaszcza z kontynentu, odrzuciła teorię limfy plastycznej, czyli blastemy, a Virchow² twierdzi, że każda struktura, nowa czy stara, tworzy się przez rozmnażanie się komórek już istniejących. Zgodnie z takim poglądem rzekome błony, guzy rakowate i inne powstają tylko w wyniku anormalnego rozwoju normalnych form strukturalnych, co pozwala nam zrozumieć, dlaczego są one podobne do sąsiadujących z nimi struktur, a więc np. to, że „rzekoma błona w jamach surowiczych ma warstwę nabłonkową podobną dokładnie do tej, która pokrywa pierwotną błonę surowiczą. W innym wypadku części przylegające do tęczówki mogą stawać się czarne, przypuszczalnie wskutek tworzenia się komórek barwnikowych, podobnych do komórek tęczówkowych”³.

Zdolność do regeneracji, jakkolwiek nie zawsze doskonała, jest niewątpliwie przedziwna i może przejawiać się w rozmaitych okolicznościach, nawet w tych, które występują tylko w długich odstępach czasu⁴. Nie jest ona jednak czymś dziwniejszym od wzrostu i rozwoju organizmów, zwłaszcza tych, które rozmnażają się przez podział. Poruszyłem tutaj tę sprawę, ponieważ prowadzi nas do wniosku, że gdy jakaś część czy organ albo znacznie wzrasta, albo całkowicie zanika wskutek zmienności i ciągłego doboru, to koordynująca siła ustroju musi nieustannie zmierzać do ponownego harmonijnego wyrównania wszystkich części organizmu.

O SKUTKACH WZMOŻONEGO UŻYWANIA I NIEUŻYWANIA ORGANÓW

Wiadomo powszechnie (dowody podam zaraz), że wzmożone używanie czy działanie wzmacnia mięśnie, gruczoły, organy zmysłów itd., natomiast nieużywanie osłabia je. Ranke⁵ dowiódł eksperymentalnie, że dopływ krwi do każdej części wykonującej pracę jest znacznie wzmożony, a zmniejsza się, jeżeli ta część jest w spoczynku. A zatem jeśli praca jest wykonywana często, naczynia powiększają się i ta część jest lepiej odżywiana. Paget⁶ wyjaśnia także za pomocą wzmożonego dopływu krwi do danej części występowanie długich, grubych, ciemnych włosów, które niekiedy wyrastają nawet u małych dzieci w pobliżu miejsc będących od dawna

¹ Przykłady te podaje Blumenbach w swym „Essay on Generation”, s. 52, 54.

² „Cellular Pathology”, przekł. ang. dra Chance’a, 1860, s. 27, 441.

³ Paget, „Lectures on Pathology”, t. I, 1853, s. 357.

⁴ Paget, *ibid.*, s. 150.

⁵ „Die Blutvertheilung etc. der Organe”, 1871, jak cytuje Jaeger, „In Sachen Darwin’s”, 1874, s. 48. Patrz także H. Spencer, „The Principles of Biology”, t. II, 1866, rozdz. 3—5.

⁶ „Lectures on Pathology”, 1853, t. I, s. 71.

w stanie zapalnym lub w pobliżu złamanych kości. Hunter wszczepiał ostrogę koguta w grzebień, obfitujący w liczne naczynia krwionośne; w jednym wypadku wyrosła ona spiralnie na długość sześciu cali, w innym zaś prosto jak róg, tak że ptak nie mógł dotknąć dziobem ziemi. Według interesujących badań p. Sedillota¹, gdy usunie się zwierzęciu część jednej kości nogi i kość ta nie odrasta, wówczas powiększa się kość przyległa, aż osiągnie masę równą masie obu kości, tak aby mogła spełniać funkcję ich obu. Najlepiej to widać u psów, którym usunięto kość piszczelową. Kość strzałkowa, która jest z natury prawie nitkowata i nie osiąga nawet jednej piątej wielkości kości piszczelowej, szybko jej dorównuje albo nawet staje się większa. Otóż trudno z początku uwierzyć, aby zwiększony ciężar, działając na zwykłą kość, mógł przez zwiększający się i zmniejszający na przemian nacisk powodować wydzielanie się substancji odżywczej z naczyń, które przenikają okostną. Mimo to uwagi p. Spencera² o wzmacnianiu się wzdłuż wklęsłych boków skrzywionych kości u dzieci rachitycznych prowadzą do wniosku, że jest to możliwe.

Kołysanie się pnia drzewa wzmacnia rozwój tkanek zdrewniałych w tych częściach, które są przeciążone. Prof. Sachs sądzi, że zawdzięczamy to ciśnieniu kory, która jest obłuszniona w tych częściach, a nie tak jak twierdzą Knight i H. Spencer, że dzieje się to wskutek wzmożonego przepływu soku, spowodowanego ruchem pnia³. Ale twarda tkanka zdrewniała może się także rozwinąć niezależnie od jakiegokolwiek ruchu, jak to się dzieje u bluszczu przyczepionego ściśle do starego muru. We wszystkich tych wypadkach trudno jest rozróżnić skutki długotrwałego doboru od wyników, które są następstwem wzmożonej pracy danej części czy też są wywołane bezpośrednio jakimiś innymi przyczynami. Pan Spencer⁴ przyznaje, że tak jest, i jako przykład podaje kolce czy ciernie drzew oraz łupiny orzecha. Występuje tutaj niezwykle twarda tkanka zdrewniała, chociaż części te nie mają możliwości wykonywania ruchów, oraz, o ile to wiemy, nie działa jakaś inna przyczyna pobudzająca. Ale ponieważ twardość tych części przedstawia dla rośliny widoczną korzyść, możemy więc uważać to za prawdopodobny rezultat doboru cech powstałych wskutek tak zwanej zmienności spontanicznej. Wiemy wszyscy, że ciężka praca fizyczna powo-

¹ „Comptes Rendus”, 26 września 1864, s. 539.

² H. Spencer, „The Principles of Biology”, t. II, s. 243.

³ Ibidem, t. II, s. 269. Sachs, „Text-book of Botany”, 1875, s. 734.

⁴ Ibidem, t. II, s. 273.

duże grubienie naskórka na dłoni, a kiedy słyszymy, że u dzieci na długo przed urodzeniem naskórek na dłoni i podeszwie nóg jest grubszy od naskórka innych części ciała — co z podziwem stwierdził Albinus¹ — skłonni jesteśmy naturalnie przypisać to dziedziczeniu skutków długotrwałego używania lub działania nacisku. Mamy chęć rozciągnąć ten pogląd nawet na powstawanie kopyt ssaków, ale kto może powiedzieć dokładnie, w jakim stopniu dobór naturalny pomagał tworzeniu się struktur o tak oczywistym dla zwierzęcia znaczeniu?

O tym że używanie wzmacnia mięśnie, świadczą ręce i nogi rzemieślników wykonujących różne zawody, kiedy zaś wzmacnia się mięsień, grubiej ściąga, jak również grzebień kostny, do których są przyczepione; to samo musi dziać się także z naczyniami krwionośnymi i nerwami. Natomiast nieużywanie jakichś narządów, co zdarza się zwłaszcza u religijnych fanatyków na wschodzie, lub całkowite zniszczenie nerwu, któremu dany narząd zawdzięcza siłę nerwową, powoduje wiotczenie mięśni. Podobnie po zniszczeniu oka nerw wzrokowy ulega zanikowi, niekiedy nawet w ciągu paru miesięcy². Odmieniec jaskiniowy ma równocześnie skrzela i płuca. Otóż Schreibers³ stwierdził, że gdy zwierzę było zmuszone żyć w głębokiej wodzie, wówczas skrzela powiększały się trzykrotnie, gdy tymczasem płuca częściowo zanikały. Przeciwnie, gdy zwierzę musiało przebywać w wodzie płytkiej, wtedy płuca stawały się większe i bardziej unaczynione, natomiast skrzela zanikały w mniejszym lub większym stopniu. Podobne modyfikacje mają jednak dla nas stosunkowo małą wartość, ponieważ nie wiemy na prawdę, czy mogą się dziedziczyć.

W wielu wypadkach mamy podstawy do przypuszczania, że zmniejszone używanie rozmaitych organów wpływa na analogiczne części u potomstwa. Nie mamy jednak dostatecznych dowodów, czy następowało to w ciągu jednego pokolenia. Zdaje się, jak to się dzieje w wypadkach ogólnej, czyli nieokreślonej zmienności, że kilka pokoleń musi podlegać zmianie sposobu życia, aby przejawiał się jakiś widoczny wpływ. Nasze domowe kury, kaczki i gęsi utraciły niemal całkowicie zdolność lotu; odnosi się to nie tylko do pojedynczych osobników, ale do całych ras, nie widzimy bowiem, ażeby kurczęta przestraszone wzlatywały na skrzydłach, tak jak to czynią młode bażanty. Skłoniło mnie to do dokładnego porównania kości skrzydeł i nóg kur, kaczek, gołębi i królików z analogicznymi kośćmi dzikich gatunków rodzicielskich. Nie potrzebuję tu powtarzać, jakie wyniki otrzymałem, bo wymiary i ciężar podałem dokładnie w początkowych rozdziałach tej książki. U gołębi domowych długość mostka, wysokość jego grzebienia, długość łopatek, obojczyków oraz skrzydeł mierzona od końca kości promieniowej jednej strony do końca drugiej — wszystko uległo zmniejszeniu w porównaniu z wymiarami tych części u gołębia skalnego. Wprawdzie lotki i sterówki wydłużyły się, ale nie musi to mieć większego związku z używaniem skrzydeł i ogona, podobnie jak

¹ Paget, „Lectures on Pathology”, t. II, s. 209.

² Müller, „Phys.”, przekł. ang., s. 54, 791. Prof. Reed dał (w „Physiolog. and Anat. Researches”, s. 10) ciekawy opis atrofii odnóży królików po zniszczeniu nerwu.

³ Wzmianka u Lecoqa w „Géograph. Bot.”, t. I, 1854, s. 182.

wydłużony włos psa nie ma takiego związku z ruchem, jaki osobniki danej rasy zwykły wykonywać. Skróceniu uległy także nogi gołębi z wyjątkiem ras długodziobych. U kur grzebień mostka jest mniej wystający, a często wykrzywiony czy potworny, kości skrzydeł zaś stały się lżejsze w stosunku do kości nóg i są, jak widać, nieco krótsze od kości nóg formy rodzicielskiej *Gallus bankiva*. U kaczek domowych grzebień mostka uległ takiej samej modyfikacji, obojczyki, kości krucze i łopatki straciły na ciężarze w stosunku do całości szkieletu, kości skrzydeł zaś stały się krótsze i lżejsze, a kości nóg — dłuższe i cięższe w stosunku do tamtych i do całego szkieletu w porównaniu z analogicznymi kośćmi dzikiej kaczki. Zmniejszony ciężar i wielkość kości w poprzednich wypadkach są prawdopodobnie pośrednim skutkiem działania osłabionych mięśni na kości. Nie porównałem piór ze skrzydeł kaczki oswojonej i dzikiej, ale Gloger¹ twierdzi, że u dzikiej kaczki końce sterówek dotykają prawie końca ogona, wówczas gdy u domowej często sięgają zaledwie do jego nasady. Przyrodnik ten zwraca także uwagę na większą grubość nóg u kaczki domowej i powiada, że redukcji uległa u niej również błona pływna pomiędzy palcami. Tej ostatniej różnicy nie udało mi się stwierdzić.

U domowego królika tak ciało, jak i cały szkielet są zwykle większe i cięższe niż u dzikiego, kości nóg zaś są w odpowiednim stosunku cięższe. Ale jakkolwiek weźmiemy skalę porównawczą, to ani kości nóg, ani łopatki nie zyskały na długości w stosunku do powiększonych rozmiarów reszty szkieletu. Czaszka zwęziła się w wyraźny sposób, a z podanych przedtem pomiarów jej objętości możemy wnosić, że zwężenie to jest spowodowane zmniejszeniem się mózgu w następstwie psychicznie beczynnego życia, prowadzonego przez zwierzęta trzymane w zamknięciu.

Mówiliśmy w rozdziale VIII, że motyle jedwabnika trzymane przez wiele wieków w ścisłej niewoli wychodzą z kokonów z pomiętymi, niezdolnymi do lotu skrzydłami, często bardzo zmniejszonymi, a nawet, jak pisze Quatrefages, w stanie szczątkowym. Taki stan skrzydeł może być zapewne w dużej mierze wynikiem tego samego rodzaju potworności, która występuje często u dzikich owadów łuskoskrzydłych, kiedy się je wyprowadza z kokonu w sztucznych warunkach. Może on być także po części skutkiem jakiejś wrodzonej skłonności, pospolitej u samic wielu prządek, którym wyrastają skrzydła w stanie mniej lub bardziej szczątkowym, jednak częściową przyczyną jest tu prawdopodobnie długotrwałe nieużywanie organu.

Przytoczone fakty nie pozwalają nam wątpić, że u naszych od dawien dawna udomowionych zwierząt pewne części szkieletu w następstwie wzmożonego lub zmniejszonego używania organów uległy modyfikacji pod względem długości i ciężaru, ale, jak to wykazałem w początkowych rozdziałach, nie pod względem kształtu czy struktury. U zwierząt żyjących na wolności i od czasu do czasu narażonych na ostre współzawodnictwo następowałaby wzmożona redukcja, ponieważ byłoby to dla nich korzystne, aby rozwój części zbytecznych był wstrzymany. Przeciwnie, u doskonale żywionych zwierząt domowych nie ma znaczenia ekonomia wzrostu i nie

¹ „Das Abändern der Vögel”, 1833, s. 74.

przejawia się tendencja do zanikania niepotrzebnych szczegółów strukturalnych. Do tego zagadnienia jeszcze powrócę.

Przystąpmy teraz do rozważań bardziej ogólnych. Nathusius wykazał, że u uszlachetnionych ras świń skrócenie nóg i ryja, kształt kłykci potylicznych i ułożenie szczęk, przy którym górne kły wysuwają się w jak najbardziej anormalny sposób przed dolne, można przypisać nieużywaniu w pełni tych części. Przecież wysoce uszlachetnione świnię nie biegają w poszukiwaniu pokarmu i nie ryją ziemi pyskiem opatrzonym w kolczyk¹. Te modyfikacje strukturalne, wszystkie ściśle dziedziczne, cechują rozmaite uszlachetnione rasy, nie mogą więc pochodzić od jakiegoś jednego szczepu domowego. Jeżeli chodzi o bydło, to prof. Tanner zauważył, że płuca i wątroba u szlachetnych ras „są znacznie mniejsze w porównaniu z tymi organami u zwierząt żyjących na pełnej swobodzie”², a zmniejszenie ich wpływa na ogólny kształt ciała. Jest zrozumiałe samo przez się, że przyczyną zmniejszenia się płuc u wysoce uszlachetnionych zwierząt jest brak potrzeby większego ruchu, wątroba zaś może ulegać modyfikacji pod wpływem pożywczego, sztucznego pokarmu, którym w dużym stopniu żywią się omawiane zwierzęta. Dr Wilckens jeszcze twierdzi³, że wskutek prowadzenia różnego trybu życia rasy alpejskie i nizinne niektórych zwierząt udomowionych różnią się na pewno poszczególnymi częściami ciała, np. długością szyi i przednich nóg oraz kształtem kopyt.

Wiadomo dobrze, że gdy podwiąże się tętnicę, wtedy anastomozy zmuszone do przepuszczania większej ilości krwi rozszerzają się; tego zwiększenia się ich średnicy nie można tłumaczyć tylko rozciągliwością ścianek, ponieważ wzmacniają się one równocześnie. W odniesieniu do gruczołów sir J. Paget zauważa, że „gdy jedna nerka ulegnie zniszczeniu, wówczas druga powiększa się często i zaczyna wykonywać podwójną pracę”⁴. Ogromną różnicę spostrzegamy porównując wielkość wymion i ich zdolność wydzielania mleka u udomowionych od dawna krów i pewnych kóz, których wymiona niemal dotykają ziemi, z wielkością i wydajnością tychże organów u dzikich i na pół udomowionych zwierząt. Dobra krowa daje u nas dziennie więcej niż pięć galonów * mleka, gdy tymczasem wyborowa sztuka chowana np. przez szczep Damarasów w Afryce Południowej⁵ „rzadko daje więcej niż jedną lub półtorej kwarty na dzień, a gdy się

¹ Nathusius, „Die Racen des Schweines”, 1860, s. 53, 57; „Vorstudien ... Schweine-schädel”, 1864, s. 103, 130, 133. Prof. Lucae popiera i rozszerza wnioski Nathusiusa w „Der Schädel des Maskenschweines”, 1870.

² „Journal of Agriculture of Highland Soc.”, lipiec 1860, s. 321.

³ „Landwirth. Wochenblatt”, nr 10.

⁴ „Lectures on Surgical Pathology”, 1853, t. I, s. 27.

* Około 22 litrów. (Red.)

⁵ Andersson, „Travels in South Africa”, s. 318. O podobnych przypadkach

jej zabierze cielę, wtedy już w ogóle nie chce dawać mleka". Wysoki stopień udoskonalenia naszych krów i pewnych kóz pod względem mleczności możemy przypisywać częściowo ciągiemu doborowi najlepszych pod tym względem osobników, częściowo zaś dziedzicznym skutkom wzmoczonego — dzięki zabiegom człowieka — działania gruczołów wydzielających.

Wiadomo powszechnie, że krótkowzroczność jest dziedziczna. Wiemy z rozdziału XII na podstawie badań p. Giraud-Teulona, że zwyczaj oglądania przedmiotów z bliska wywołuje skłonność do krótkowzroczności. Według powszechnej opinii weterynarzy konie zapadają na choroby kończyn, włogaciznę, guzy, narośle kostne itp. wskutek podkuwania i chodzenia po twardych drogach. Weterynarze zgodnie twierdzą, że schorzenia te są dziedziczne. W północnej Karolinie dawniej nie podkuwano koni, w związku z czym twierdzono, że nie cierpiały wtedy na żadną z tych chorób nóg i stóp¹.

Wszystkie nasze udomowione czworonogi pochodzą, o ile wiemy, od przodków ze sterzcącymi uszami, a tylko niewiele mamy dziś gatunków, spośród których przynajmniej jedna rasa nie ma uszu zwisających. Uszy takie mają koty w Chinach, konie w pewnych częściach Rosji, owce we Włoszech i w innych krajach, świnki morskie w Niemczech, kozy i bydło w Indiach, wreszcie króliki, świny i psy we wszystkich od dawna cywilizowanych krajach. Wśród zwierząt dzikich, z wyjątkiem słonia, nie ma, jak zauważa p. Blyth, ani jednego gatunku ze zwisającymi uszami, bo zwierzęta te używają ciągle uszu niby tub chwytających każdy odgłos, zwłaszcza żeby się upewnić, z jakiej strony pochodzi. Toteż niezdolność podnoszenia uszu jest na pewno w pewnym stopniu wynikiem udomowienia, a rozmaici autorzy² przypisywali ją nieużywaniu, ponieważ zwierzęta pod stałą opieką człowieka nie muszą zwykle posługiwać się tak często organem słuchu. Pułk. Hamilton Smith³ podaje, że jeśli chodzi o stare wizerunki psa, to „poza jedną rzeźbą egipską ani jedna rzeźba wczesnogrecka nie przedstawia psów z całkowicie zwisającymi uszami; na najstarszych wizerunkach greckich nie ma psów z na pół zwisającymi uszami, natomiast zabytki z epoki rzymskiej świadczą o ciągłym wzmaganiu się tej cechy". Godron zauważył również, że „świny starożytnych Egipcjan nie miały uszu

w Afryce Południowej patrz Aug. St.-Hilaire, „Voyage dans les Provinces de Goyaz”, t. I, s. 71.

¹ Brickell, „Nat. Hist. of North Carolina”, 1739, s. 53.

² Livingstone, wymieniony przez Youatta w dziele o owcach, s. 142. Hodgson w „Journal of Asiatic Soc. of Bengal”, t. XVI, 1847, s. 1006 i nast. Z drugiej strony dr Wilckens kwestionuje silnie pogląd, że obwisłość uszu jest wynikiem ich nieużywania: „Jahrbuch der deutschen Viehzucht”, 1866.

³ „Naturalist's Library”, Dogs, t. II, 1840, s. 104.

zwiększonych i zwisających”¹. Jest rzeczą ciekawą, że chociaż zwisanie uszu jest prawdopodobnie następstwem ich nieużywania, nie towarzyszy mu zmniejszanie się ich wielkości. Przeciwnie, kiedy uprzytomnimy sobie, że zwierzęta tak różne, jak amatorskie rasy królików, niektóre indyjskie rasy kóz, nasze pokojowe spaniele, posokowce i inne psy posiadają uszy ogromnie wydłużone, to może się nam wydawać, że nieużywanie wywołuje faktycznie zwiększanie się ich długości. U królików zwisanie bardzo wydłużonych uszu wpłynęło nawet modyfikująco na budowę czaszki.

Powiedział mi p. Blyth, że żadne dzikie zwierzę nie ma zakręconego ogona, natomiast ogony takie, i to silnie zakręcone, posiadają świnię i psy niektórych ras. Wydaje się więc, że zniekształcenie to jest skutkiem udomowienia, ale wątpliwe, czy wiąże się ono w jakiś sposób z mniejszym użytkowaniem organu.

Jak wiemy, ciężka praca powoduje grubienie naskórka na naszych dłoniach. W pewnej okolicy Cejlonu owce posiadają „rogowate, ochraniające kolana odciski, powstałe wskutek tego, że zwierzęta te mają zwyczaj kłęknięcia przy skubaniu krótkiej trawy, co odróżnia stada z Jaffny od stad z innych okolic wyspy”. Nie podano jednak, czy właściwość ta ma charakter dziedziczny².

Błona śluzowa wyścielająca żołądek jest tej samej natury, co zewnętrzne pokrycie ciała, nic więc dziwnego, że jej struktura może ulegać modyfikacji pod wpływem natury pokarmu. W żołądku zachodzą jeszcze inne, ciekawsze zmiany. Hunter zauważył dawno temu, że omięsna żołądka mewy (*Larus tridactylus*) żywionej przez rok głównie ziarnem uległa zgrubieniu, a według dra Edmondstona podobna zmiana zachodzi okresowo na Wyspach Szetlandzkich w żołądku *Larus argentatus*, która na wiosnę odwiedza łąny zboża i żywi się ziarnem. Ten sam sumienny badacz zauważył wielką zmianę w żołądku kruka żywionego długi czas pokarmem roślinnym. U żywionej w podobny sposób sowy (*Strix grallaria*) Menetries stwierdził zmianę kształtu żołądka, którego wewnętrzna błona stała się skórzasta, oraz powiększenie wątroby. Nie wiadomo, czy w ciągu pokoleń te modyfikacje organów trawiennych mogłyby stać się dziedziczne³.

¹ „De l'Espèce”, t. I, 1859, s. 367.

² „Ceylon” sir J. E. Tennenta, 1859, t. II, s. 531.

³ Co do poprzednich przykładów patrz Hunter, „Essays and Observations”, 1861, t. II, s. 329; o wypadku podanym przez dra Edmondstona wzmianka w „British Birds” Macgillivraya, t. V, s. 550; o przykładzie Menetriesa mówi Bronn w „Geschichte der Natur”, t. II, s. 110.

Zwiększanie się lub zmniejszanie długości jelit, co stanowi prawdopodobnie także wynik zmiany pokarmu, jest zjawiskiem bardziej znaczącym, ponieważ stanowi cechę charakterystyczną pewnych zwierząt w stanie udomowienia i dlatego musi dziedziczyć się. Razem z jelitami zmienia się z konieczności cały złożony system absorbujący z jego naczyniami krwionośnymi, nerwami i mięśniami. Według Daubentona jelita kota domowego są dłuższe o jedną trzecią od jelit dzikiego kota europejskiego, który nie jest wprawdzie przodkiem gatunku domowego, ale, jak zauważył Izydor Geoffroy, rozmaite gatunki kotów są tak blisko z sobą spokrewnione, że porównanie jest prawdopodobnie trafne. Zwiększenie długości jelit kota domowego jest zdaje się spowodowane tym, że zwierzę to nie jest tak ściśle mięsożerne jak każdy dziki gatunek z rodziny kotowatych. Widziałem francuskiego kota, który jadł jarzyny równie chętnie jak mięso. Według Cuviera stosunkowa długość jelit świni domowej przewyższa znacznie długość jelit dzika. U oswojonych i dzikich królików sprawa przedstawia się wprost przeciwnie, co jest prawdopodobnie skutkiem bardziej treściwego pokarmu dawanego królikom oswojonym¹.

ZMIANY W SPOSOBIE ŻYCIA ORAZ ICH DZIEDZICZENIE

Sprawa ta, jeśli chodzi o właściwości psychiczne zwierząt, wiąże się tak ściśle z instynktem, który omówię w późniejszej pracy, że tutaj przypomnę tylko czytelnikowi znane każdemu fakty charakterystyczne dla zwierząt w stanie udomowienia, np. łagodność, służenie i aportowanie psów, nieatakowanie przez psy mniejszych zwierząt trzymanyh przez człowieka itp. W jakiej mierze zmiany te należy przypisywać odziedziczonym zwyczajom, w jakiej zaś selekcji jednostek zmieniających się w pożądanym kierunku bez względu na szczególne okoliczności, w których były chowane, na to pytanie rzadko tylko można znaleźć odpowiedź.

Mówiliśmy już, że zwierzęta można przyzwyczaić do zmiany pokarmu, dodam więc tutaj jeszcze parę przykładów. Na wyspach Polinezji i w Chinach psy żywią się tylko pokarmem roślinnym i upodobanie do takiego pożywienia jest do pewnego stopnia dziedziczne². Nasze psy myśliwskie nie tkną kości dzikich ptaków, wówczas gdy inne psy pożerają je łapczywie. W niektórych okolicach owce karmiono obficie rybami. Świnia domowa

¹ Szczegóły dotyczące jelit wzięte od Izydora Geoffroy Saint-Hilaire, „Hist. Nat. Gén.”, t. III, s. 427, 441.

² Gilbert White, „Nat. Hist. Selborne”, t. II, 1825, s. 121.

przepada za jęczmieniem, natomiast dzik podobno nim gardzi, co jest częściowo dziedziczne, bo kilka prosiąt dzika chowanych w niewoli okazywało wstręt do tego ziarna, wówczas gdy inne z tego samego miotu jadły je z wielkim smakiem¹. Jeden z moich krewnych wyhodował kilka prosiąt od maciory chińskiej skrzyżowanej z dzikim alpejskim knurem. Żyły sobie swobodnie w parku i były tak oswojone, że przychodziły do domu po jadło, nie chciały jednak tknąć pomyj, chleptanych żarłocznie przez inne świnię. Kiedy już zwierzę przyzwyczai się raz do nienaturalnego dla siebie pożywienia, co zwykle może się stać tylko w okresie jego młodości, wówczas przestaje lubić właściwy mu pokarm. Według Spallanzanego stało się tak np. z gołębiem, którego karmiono przez długi czas mięsem. Osobniki tego samego gatunku przyzwyczajają się do nowego pokarmu łatwiej lub trudniej. Słyszałem, że pewien koń nauczył się prędko jeść mięso, drugi zaś byłby raczej zdechł z głodu, niż by się na to zdecydował². Gąsienice *Bombyx hesperus* żywią się w stanie natury liśćmi *Café diable*, ale wyhodowane na bożodrzewie nie chciały tknąć *Café diable* i faktycznie powymierały z głodu³.

Okazało się, że można przyzwycząić rybę morską do przebywania w wodzie słodkiej, ponieważ jednak takie zmiany u ryb i innych zwierząt morskich badano głównie w stanie natury, nie należą one do naszego właściwego tematu. Jak wykazałem w poprzednich rozdziałach, zarówno okres ciąży i dojrzewania, jak też pora i częstość rozmnażania się uległy w stanie udomowienia wielkim modyfikacjom. U gęsi egipskiej stwierdzono tego rodzaju zmiany w zależności od pory roku⁴. Dzikie kaczor tworzy parę z jedną tylko samicą, kaczor domowy zaś jest poligamiczny. Niektóre rasy kur utraciły zwyczaj wysiadzania jaj. Chód konia, jak również sposób lotu pewnych ras gołębi uległy modyfikacji, która dziedziczy się. W St. John River we wschodniej Florydzie bydło, konie i świnię nauczyły się paść pod wodą od czasu, gdy zaaklimatyzowała się tam na szeroką skalę walisneria. Prof. Wyman obserwował krowę, która trzymała głowę pogrążoną w wodzie „w ciągu piętnastu do trzydziestu pięciu sekund”⁵. Niektóre kury

¹ Burdach, „Traité de Phys.”, t. II, s. 267, wzmianka w „L’Héréd. Nat.”, dra P. Lucasa, t. I, s. 388.

² Te i inne podobne przykłady podaje Colin w „Physiologie Comp. des Animaux Dom.”, t. I, 1854, s. 426.

³ Pan Michely de Cayenne w „Bull. Soc. d’Acclimat.”, 1861, t. VIII, s. 563.

⁴ Quatrefages, „Unité de l’Espèce Humaine”, 1861, s. 79.

⁵ „The American Naturalist...”, kwiecień 1874, s. 237.

i gołębie różnią się bardzo głosem. Pewne rasy są krzykliwe, a inne ciche, jak np. kaczka krzykliwa i pospolita albo jak szpic i pointer. Poza tym wiadomo, jak bardzo psy różnią się od siebie sposobem polowania oraz zaciekłością w pogoni za różnymi gatunkami zwierzyny lub szkodnikami.

U roślin zmienia się łatwo długość okresu wegetacji i zmiana ta dzieje się, jak to się dzieje z pszenicą ozimą i jara, jęczmieniem oraz wyką. Ale tą sprawą zajmę się dalej, omawiając zagadnienie aklimatyzacji. Rośliny roczne stają się niekiedy trwałymi pod wpływem nowego klimatu, jak to jest, według dra Hookera, z lewkonią i rezedą w Tasmanii. Z drugiej strony rośliny trwałe przekształcają się czasami w roczne, jak np. rącznik w Anglii oraz, według kapitana Manglesa, wiele odmian bratka. Von Berg¹ wyhodował z fioletowej *Verbascum phoeniceum*, zwykle dwuletniej, odmiany zarówno roczne, jak i trwałe. Niektóre krzewy tracące okresowo liście stały się w gorących krajach wiecznie zielone². Ryż ma duże wymagania co do wilgotności, ale jest w Indiach jedna odmiana, która udaje się bez nawadniania³. Pewne odmiany owsa i innych naszych zbóż udają się najlepiej tylko na pewnych glebach⁴. Można by podawać bez końca podobne przykłady z królestwa zwierzęcego i roślinnego. Wspominam o nich tutaj dlatego, że mogą one naświetlić analogiczne różnice u blisko spokrewnionych gatunków naturalnych oraz dlatego, że takie zmiany sposobu życia, wywołane czy to używaniem lub nieużywaniem organów, czy to bezpośrednim oddziaływaniem warunków zewnętrznych, czy wreszcie tak zwaną zmiennością spontaniczną, mogłyby prowadzić do modyfikacji strukturalnych.

AKLIMATYZACJA

Poprzednie rozważania prowadzą nas do wielce spornego zagadnienia aklimatyzacji. Nasuwają się tu dwa pytania: 1. Czy odmiany pochodzące od tego samego gatunku różnią się zdolnością do życia w różnych klimatach? 2. Jeżeli się nie różnią, to w jaki sposób dokonało się takie przystosowanie? Wiemy, że psy europejskie nie chowają się dobrze w Indiach. Powiadają⁵, że nikomu nie udało się tam utrzymać długo przy życiu nowo-

¹ „Flora”, t. II, 1835, s. 504.

² A. de Candolle, „Géograph. Bot.”, t. II, s. 1078.

³ Royle, „Illustrations of the Botany of the Himalaya”, s. 19.

⁴ „Gard. Chron.”, 1850, s. 204, 219.

⁵ Wielebny R. Everest, „Journal As. Soc. of Bengal”, t. III, s. 19.

fundlandczyka, ale w tym wypadku można by dowodzić, że ta północna rasa w specyficzny sposób różni się od miejscowych psów, doskonale przystosowanych do klimatu indyjskiego. Taką samą uwagę można by zrobić w odniesieniu do różnych ras owiec, z których, według Youatta¹, ani jedna „sprowadzona z gorącego klimatu nie żyje dłużej niż rok” w ogrodzie zoologicznym. Jednakże owce potrafią zaaklimatyzować się do pewnego stopnia, bo merynosy wyhodowane na Przylądku Dobrej Nadziei nadają się dużo lepiej do klimatu indyjskiego niż osobniki tej samej rasy sprowadzone z Anglii². Rasy kur pochodzą prawie na pewno od tego samego gatunku, ale kury rasy hiszpańskiej, która według wszelkiego prawdopodobieństwa powstała w pobliżu Morza Śródziemnego³, chowają się wprawdzie w Anglii pięknie i zdrowo, ale cierpią wskutek zimna bardziej od innych. Jedwabnik Arrindy sprowadzony z Bengalu oraz jedwabnik Ailanthus pochodzący z umiarkowanej strefy Szan Tung w Chinach należą do tego samego gatunku, jak to można wnioskować na podstawie identyczności ich gąsienic, kokonów i owadów dojrzałych⁴, ale różnią się wielce konstytucją, ponieważ forma indyjska „chowa się dobrze tylko w ciepłym klimacie”, gdy tymczasem chińska jest bardzo wytrzymała i znosi chłody oraz deszcze.

Rośliny w większym stopniu wymagają odpowiedniego dla siebie klimatu niż zwierzęta. Te ostatnie wytrzymują w stanie udomowienia tak wielkie różnice klimatyczne, że prawie ten sam gatunek znajdujemy w strefach gorącej i umiarkowanej, natomiast z roślinami uprawnymi rzecz ma się zupełnie inaczej. Stąd szersze pole do badań nad aklimatyzacją roślin niż zwierząt. Nie będzie przesadą, jeżeli powiem, że prawie każda od dawna uprawiana roślina wytworzyła odmiany o konstytucji przystosowanej tylko do właściwych sobie, różnorodnych warunków klimatycznych. Wybiorę tylko parę bardziej charakterystycznych przykładów, gdyż byłoby zbyt nużące przytaczać wszystkie. W Ameryce Północnej wyhodowano liczne odmiany drzew owocowych, a w publikacjach ogrodniczych, na przykład u Downinga, podaje się spisy odmian najlepiej nadających się do uprawy w ostrym klimacie stanów północnych i Kanady. Wiele amerykańskich odmian gruszy, śliwy i brzoskwini udaje się doskonale we własnej ojczyźnie, natomiast aż do ostatnich czasów nie znano ani jednego prawie z tych drzew, które można by uprawiać z powodzeniem w Anglii. Z amerykańskich jabłoni nie udaje się w Anglii ani jedna⁵. Odmiany amerykańskie mogą wprawdzie

¹ Youatt o owcach, 1838, s. 491.

² Royle, „Prod. Resources of India”, s. 153.

³ Tegetmeier, „Poultry Book”, 1866, s. 102.

⁴ Dr R. Paterson w artykule podanym do wiadomości Towarzystwa Botanicznego w Kanadzie. Wzmianka w „Reader” z 13 listopada 1863.

⁵ Patrz uwagi wydawcy w „Gard. Chron.”, 1848, s. 5.

wytrzymywać zimy ostrzejsze niż nasze, ale angielskie lato jest dla nich za mało gorące. W Europie, podobnie jak w Ameryce, powstają drzewa o odmiennej konstytucji, ale w Europie nie zwraca się na to większej uwagi, bo poszczególni hodowcy nie obsługują większych obszarów. Grusza Forelle kwitnie wcześniej. Otóż zauważono we Francji i w Anglii, że w krytycznym okresie, tj. w chwili gdy kwiaty rozwijają się z pączków, kwiaty Forelle wytrzymują doskonale temperaturę 18, a nawet 14 stopni Fahrenheita, która jest zabójcza dla kwiatów wszystkich innych odmian gruszy¹ zarówno w pączkach, jak i w pełni rozwoju. Taka odporność kwiatu na działanie niskiej temperatury i zdolność wydawania potem owocu nie zależy w każdym wypadku, jak to wiemy z dobrego źródła², od ogólnej siły konstytucjonalnej. Posuwając się dalej na północ stwierdzamy, że ilość odmian odpornych na warunki klimatyczne gwałtownie maleje, jak to widzimy ze spisu odmian wiśni, jabłoni i gruszy dających się hodować w okolicach Sztokholmu³. Niedaleko Moskwy książę Trubecki posadził dla próby na otwartym polu kilka odmian gruszy, ale tylko jedna, mianowicie *Poir sans Pepins*, wytrzymała mrozy zimowe⁴. Widzimy stąd, że odmiany naszych drzew owocowych, podobnie jak różne gatunki tego samego rodzaju, różnią się niewątpliwie od siebie konstytucjonalnym przystosowaniem do rozmaitych klimatów.

Wiele odmian roślin wykazuje często bardzo ściśle przystosowanie do klimatu. Kilkakrotne próby dowiodły np., że „mało angielskich odmian pszenicy nadaje się do uprawy na obszarze Szkocji lub też nie nadaje się żadna”⁵. Świadczy o tym najpierw tylko ilość, a w końcu i jakość wytwarzanego ziarna. Wielebny J. M. Berkeley posiał ziarno pszenicy z Indii i otrzymał „nadzwyczaj ubogie kłosy” na glebie, która mogła na pewno dać dobry zbiór z nasion angielskich⁶. W powyższych wypadkach przenoszono odmiany z klimatu cieplejszego do chłodniejszego. W wypadkach przeciwnych „pszenica sprowadzana wprost z Francji na wyspy Indii zachodnich wydawała już to całkowicie puste kłosy, już to z dwoma lub trzema nędznymi ziarnkami, wówczas gdy rośliny z nasion zachodnioindyjskich posianych obok dały zbiór ogromny⁷. A oto inny przykład ścisłego przystosowania do nieco chłodniejszego klimatu. Rośliny pewnego gatunku pszenicy, który w Anglii można siać zarówno na wiosnę, jak i w jesieni, zachowywały się w nieco cieplejszym klimacie w Grignan we Francji dokładnie tak samo jak właściwa pszenica ozima⁸.

Botanicy uważają, że wszystkie odmiany kukurydzy należą do tego samego gatunku. Wiemy, że w Ameryce Północnej w miarę posuwania się ku północy odmiany uprawiane w każdej ze stref kwitną i dojrzewają w coraz to krótszym okresie czasu. Wobec tego wysokie, powoli dojrzewające odmiany południowe nie udają się w Nowej Anglii, odmiany zaś z Nowej Anglii zawodzą w Kanadzie. Nie słyszałem, żeby odmiany południowe cierpiały faktycznie czy ginęły w niskiej temperaturze, którą od-

¹ „Gard. Chron.”, 1860, s. 938. Uwaga wydawcy i cytaty z Decaisne’a.

² J. de Jonghe z Brukseli w „Gard. Chron.”, 1857, s. 612.

³ Ch. Martius, „Voyage Bot. Côtes Sept. de la Norvège”, s. 26.

⁴ „Journal de l’Acad. Hort. de Gand.”; wzmianka w „Gard. Chron.”, 1859, s. 7.

⁵ „Gard. Chron.”, 1851, s. 396.

⁶ Ibidem, 1862, s. 235.

⁷ Według Labata cytowanego w „Gard. Chron.”, 1862, s. 235.

⁸ Panowie Edwards i Colin, „Annal. des Sc. Nat.”, seria 2, Bot. t. V, s. 22.

miany północne wytrzymują bez szkody, ale jest to prawdopodobne. W każdym razie wytwarzanie odmian, które kwitną wcześniej i wcześniej wydają nasiona, zasługuje na uwagę jako jedna z form aklimatyzacji. Przekonano się zatem o możliwości — co stwierdza Kalm — uprawiania pszenicy coraz to dalej na północ kontynentu amerykańskiego. Podobnie w Europie, jak to wiemy z dowodów zebranych przez Alph. de Candolle'a, uprawa kukurydzy rozszerzyła się od końca ostatniego stulecia o trzydzieści mil francuskich na północ poza granicę pierwotną¹. Opierając się na powadze wielkiego Linneusza² mogę przytoczyć analogiczny przykład dotyczący tytoniu, który udało się wyhodować w Szwecji z miejscowych nasion. Nasiona jego dojrzewają o miesiąc wcześniej i rzadziej daje on złe zbiory niż rośliny otrzymane z nasion zagranicznych.

Jeżeli chodzi o winorośl, to w przeciwieństwie do kukurydzy granica jej uprawy w porównaniu z zasięgiem w wiekach średnich³ cofnęła się nieco ku południowi. Wprawdzie przyczyną tego jest, zdaje się, swobodniejsza dziś i łatwiejsza wymiana handlowa towarów, między innymi i wina, ale w każdym razie fakt, że uprawa winorośli nie przesunęła się dalej na północ, świadczy, iż jej aklimatyzacja nie postąpiła naprzód w ciągu kilku wieków. Jest jednak wyraźna różnica w konstytucji rozmaitych odmian. Jedne bowiem są bardziej odporne na chłody, inne zaś, jak muszkataleksandryjski, wymagają bardzo wysokiej ciepłoty, ażeby mogły osiągnąć pełną dojrzałość. Według Labata⁴ winorośl sprowadzona z Francji do Indii zachodnich udaje się tam nadzwyczaj trudno, a tymczasem importowana z Madery albo z Wysp Kanaryjskich rozwija się znakomicie.

Gallesio podaje ciekawy opis aklimatyzacji pomarańczy we Włoszech. Przez wiele wieków pomarańczę słodką rozmnażano wyłącznie przez szczepienie, a tak często cierpiała od zimna, że wymagała ochrony. Po silnych mrozach w 1709 r., a zwłaszcza w 1763 r., wyginęło tyle drzew, że zaczęto hodować siewki słodkiej pomarańczy i ku zdumieniu ludzi owoce ich okazały się słodkie. Drzewa wyhodowane w ten sposób były większe, bardziej wydajne i odporniejsze w porównaniu z odmianami poprzednimi. Od tego czasu ciągle hoduje się siewki. Gallésio wyciąga stąd wniosek, że w okresie zaledwie około 60 lat dzięki przypadkowemu wyhodowaniu nowych odmian zdziałano we Włoszech dla aklimatyzacji pomarańczy więcej niż przez wiele minionych wieków⁵. Dodam, że Rissa⁶ opisuje niektóre odmiany portugalskie jako niezwykle wrażliwe na zimno i dużo delikatniejsze od innych.

Brzoskwinie znalazł już Teofrast w 322 roku przed Chr.⁷ Według źródeł wymienio-

¹ „Géograph. Bot.”, s. 337.

² „Swedish Acts”, przekł. ang., 1739—40, t. I. Kalm w swych „Travels”, t. II, s. 166 podaje analogiczny przykład dotyczący bawełny wyhodowanej w New Jersey z nasienia bawełny karolińskiej.

³ De Candolle, „Géograph. Bot.”, s. 339.

⁴ „Gard. Chron.”, 1862, s. 235.

⁵ Gallésio, „Teoria della Riproduzione Veg.”, 1816, s. 125; „Traité du Citrus”, 1811, s. 359.

⁶ „Essai sur l'Hist. des Orangers”, 1813, s. 20 i nast.

⁷ Alph. de Candolle, „Géograph. Bot.”, s. 882.

nych przez dra F. Rollego¹, drzewo to sprowadzone po raz pierwszy do Grecji było delikatne i nawet na wyspie Rodos nie zawsze rodziło owoce. Jeżeli tak było naprawdę, to brzoskwinia rozprzestrzeniając się w ciągu dwu tysięcy lat po Europie środkowej musiała stać się dużo bardziej odporna. Dzisiaj odporność rozmaitych jej odmian jest bardzo różna. Niektóre odmiany francuskie nie udają się w Anglii, a w okolicach Paryża Pavié de Bonneuil dojrzewa dopiero bardzo późno, nawet wówczas, gdy rośnie przy murze, czyli że „nadaje się tylko do uprawy w bardzo ciepłym, południowym klimacie”².

Podam pokrótce parę innych przykładów. Odmiana *Magnolia grandiflora* wyhodowana przez p. Roya wytrzymuje temperaturę o kilka stopni niższą od tej, którą znoszą wszystkie inne odmiany tego gatunku. Także kamelie różnią się w dużym stopniu pod względem odporności. Jedna osobliwa odmiana *Rosa noisettiana* oparła się silnym mrozom w roku 1860 „nietknięta i zdrowa, wówczas gdy wszystkie inne odmiany tego gatunku zginęły”. W Nowym Jorku „cis irlandzki jest całkowicie odporny, natomiast pospolity łatwo marzną”. Dodam, że mamy odmiany tzw. słodkiego ziemniaka (*Convolvulus batatas*)³, które nadają się zarówno do uprawy w cieplejszym, jak i chłodniejszym klimacie³.

To co powiedzieliśmy dotychczas, odnosiło się do roślin, które są odporne na niezwykle dla nich niskie czy też wysokie temperatury, gdy są dojrzałe. Przykłady, które tutaj podam, dotyczą roślin młodych. Na dużej grządce młodych araukarii w tym samym wieku, rosnących razem i jednakowo eksponowanych, zauważono po niezwykle ostrej zimie w roku 1860/61 „wśród ogólnego zniszczenia liczne ocalałe okazy, na których mróz nie zostawił absolutnie żadnego śladu”⁴. Dr Lindley wspomniawszy o tym i o innych podobnych wypadkach, pisze: „Lekcje, jakie nam dała ostatnia straszliwa zima, wykazują, że osobniki tego samego gatunku różnią się znacznie również odpornością na niskie temperatury”. Niedaleko Salisbury wystąpił silny przymrozek w nocy 24 maja 1836 r. i prawie wszystkie fasole (*Phaseolus vulgaris*) na jednej grządce wyginęły; spośród nich ocalała mniej więcej jedna roślina na trzydzieści⁵. Tego samego dnia i miesiąca, tylko w roku 1864, był silny przymrozek w Kent i dwa rzędy fasoli wielokwiatowej (*Ph. multiflorus*) w moim ogrodzie, zawierające 390

¹ „Ch. Darwin's Lehre von der Entstehung” itd., 1862, s. 87.

² Decaisne, cytowany w „Gard. Chron.”, 1865, s. 271.

* *Ipomoea batatas* — batat, zwany też słodkim ziemniakiem. (Red.)

³ O magnolii patrz Loudon, „Gard. Mag”, t. XIII, 1837, s. 21. O kameliach i różach patrz „Gard. Chron.”, 1860, s. 384. O cisie patrz „Journal of Hort.”, z 3 marca 1863, s. 174. O słodkim ziemniaku patrz pułk. von Siebold w „Gard. Chron.”, 1855, s. 822.

⁴ Wydawca „Gard. Chron.”, 1861, s. 239.

⁵ Loudon; Gard. Mag”, t. XII, 1836, s. 378.

roślin w tym samym wieku i jednakowo eksponowanych, poczerniały i zgięły z wyjątkiem mniej więcej dwunastu okazów. W sąsiednim rzędzie fasoli Fulmer's dwarf been (*Ph. vulgaris*) ocalała tylko jedna jedyna roślina. Cztery dni później wystąpił jeszcze większy przymrozek i z tamtych dwunastu ocalałych poprzednio pozostały tylko trzy. Nie były one ani większe, ani silniejsze od innych, a mimo to uszły z życiem bez żadnej dla siebie szkody, tak że nawet nie zbrunatniały im koniuszki liści. Nie można było patrzeć na te trzy rośliny wśród poczerniałej, powiędłej i martwej braci i nie uświadamiać sobie od razu, jak bardzo wyróżniały się odpornością konstytucjonalną na mróz.

Sprawa aklimatyzacji form dzikich nie należy do tematu tej książki, wspomnę jednak, że dzikie rośliny tego samego gatunku, rosnące w stanie natury na różnych wysokościach nad poziomem morza oraz w różnych szerokościach geograficznych, aklimatyzują się także do pewnego stopnia, o czym świadczy rozmaite zachowywanie się ich siewek sadzonych w Anglii. W moim „Powstawaniu gatunków” wspomniałem o niektórych takich wypadkach, tutaj mógłbym dodać jeszcze kilka. Wystarczy jednak jeden przykład. Pan Grigor z Forres¹ podaje, że siewki sosny zwyczajnej (*Pinus silvestris*) otrzymane z nasion sprowadzonych z kontynentu różnią się bardzo od siewek z lasów szkockich. „Różnica jest dostrzegalna u jednoroocznych drzewek, a jeszcze lepiej u dwuletnich, ale już u siewek z kontynentu zaczynających drugi rok życia widać skutki zimy, gdyż mają niemal jednolicie zbrunatniałe szpilki i są w ogóle w tak zmarniałym stanie, że w marcu nie nadają się do sprzedaży. Natomiast siewki wyprowadzone z nasion miejscowej formy szkockiej, pielęgnowane w ten sam sposób i rosnące obok, jakkolwiek znacznie niższe, są grubsze i całkiem zielone, tak że z odległości mili można odróżnić rzędy jednych od drugich”. Zupełnie to samo zauważono u siewek modrzewi.

W Europie ceni się lub dostrzega tylko silne odmiany, na delikatne natomiast, wymagające więcej ciepła, na ogół nie zwraca się uwagi, chociaż i takie niekiedy się tworzą. I tak Loudon² opisuje kornwalijską odmianę wiązu niemal wiecznie zieloną, której pędy giną zwykle wskutek przymrozków jesiennych, tak że jej drewno przed-

¹ „Gard. Chron.”, 1865, s. 699. Pan G. Maw („Gard. Chron.”, 1870, s. 895) podaje pewną liczbę uderzających przykładów; przywiózł do domu z północnej Hiszpanii i z Afryki Północnej kilka roślin, które uprawiał w Anglii jednocześnie z okazami pochodzącymi z obszarów północnych, i zauważył wielką różnicę nie tylko w ich odporności podczas zimy, ale i w zachowaniu się niektórych z nich w ciągu lata.

² „Arboretum et Fruticetum”, t. III, s. 1376.

stawia małą wartość. Ogrodnicy wiedzą dobrze, że niektóre odmiany są bardziej delikatne od innych. Na przykład wszystkie odmiany brokułów są dużo delikatniejsze od kapusty. Jednak i u pododmian brokułów można zauważyć duże różnice pod tym względem: brokuły różowe i purpurowe są nieco odporniejsze od białych brokułów Cape, ale „nie można być pewnym ich wytrzymałości, kiedy termometr spadnie poniżej 24 stopni Fahrenheita”. Brokuły Walcheren są odporniejsze od Cape, a istnieją odmiany, które wytrzymują znacznie niższą temperaturę niż Walcheren¹. W Indiach kalafiori dają więcej nasion niż kapusta². W odniesieniu do kwiatów podam jeden przykład. Jedenaście roślin wyhodowanych z nasion malwy zwanej *Queen of the Whites*³ okazało się dużo delikatniejszymi od rozmaitych innych. Można przypuszczać z góry, że wszystkie delikatne odmiany powinny udawać się lepiej w klimacie cieplejszym niż nasz. Co do drzew owocowych, to wiadomo dobrze, że pewne odmiany np. brzoskwini lepiej znoszą pędzenie w cieplarni niż inne, co świadczy albo o ich plastyczności, albo o pewnej różnicy konstytucjonalnej. Zauważono ponadto, że to samo drzewo wiśni pędzone w cieplarni przez kilka lat z rzędu zmieniało stopniowo długość okresu wegetacji⁴. Mało pelargonii wytrzymuje temperaturę cieplarni, ale *Alba Multiflora*, jak twierdzi bardzo wytrawny ogrodnik, „znosi przez całą zimę temperaturę powietrza i ziemi odpowiednią dla ananasa i nie wybuja więcej niż w zwyczajnej oranżerii, *Blanche Fleur* zaś wygląda jak gdyby była stworzona, aby rozwijać się w zimie jak wiele roślin cebulkowych, a pozostawać w stanie spoczynku przez całe lato”⁵. Nie ulega wątpliwości, że *Alba Multiflora* musi mieć bardzo odmienną konstytucję w porównaniu z większością innych odmian tej rośliny i że mogłaby wytrzymać nawet temperaturę panującą w okolicach równika.

Powiedziałem, że według Labata winorośl i pszenica muszą przebyć proces aklimatyzacji, ażeby mogły udawać się w Indiach zachodnich. Podobne fakty zauważono w Madrasie. „Zasiano równocześnie nasiona rzedy pochodzącej z dwóch paczek — jednej sprowadzonej wprost z Europy i drugiej zawierającej nasiona zebrane w Bangalore (gdzie średnia temperatura jest dużo niższa niż w Madrasie). Obie grupy roślin zaczęły rozwijać się jednakowo dobrze, ale siewki pierwszej grupy zginęły w parę dni po wzejściu, roślinki zaś drugiej uchowały się i rosły silne i zdrowe”. „Podobnie nasiona rzepy i marchwi zebrane w Hyderabad okazały się w Madrasie lepsze od europejskich i sprowadzonych z Przylądka Dobrej Nadziei”⁶. Pan J. Scott z Ogrodu Botanicznego w Kalkucie pisze mi, że z nasion groszku pachnącego (*Lathyrus odoratus*) sprowadzonych z Anglii wyrastają rośliny o grubych, silnych łodygach i o małych liściach, ale rzadko kwitną i nigdy nie wydają nasion. Groszek wyprowadzony z nasion pochodzących z Francji kwitnie umiarkowanie, ale wszystkie jego kwiaty są bezpłodne, natomiast rośliny wyhodowane z nasion groszku rosnącego w pobliżu Dardżiling w północnych górzystych Indiach, ale pierwotnie przywiezionego z Anglii,

¹ Pan Robson w „Journal of Hort.”, 1861, s. 23.

² Dr Bonavia, „Report of the Agri.-Hort. Soc. of Oudh”, 1866.

³ „Cottage Gardener”, 24 kwietnia 1860, s. 57.

⁴ „Gard. Chron.”, 1841, s. 291.

⁵ Pan Beaton w „Cottage Gard.” z 20 marca 1860, s. 377. *Queen Mab* wytrzymuje także temperaturę cieplarni. Patrz „Gard. Chron.”, 1845, s. 226.

⁶ „Gard. Chron.”, 1841, s. 439.

można z powodzeniem uprawiać na równinach Indii. Kwitną one i owocują obficie, a ich łodygi są wiotkie i wijące się. W niektórych wypadkach wspomnianych poprzednio, jak mi to powiedział dr Hooker, lepsze wyniki należy może przypisywać okoliczności, że w bardziej sprzyjającym klimacie nasiona lepiej dojrzewały. Ale pogląd ten trudno rozciągnąć na tak liczne wypadki, dotyczące między innymi roślin, które nadają się do uprawy w jeszcze gorętszym klimacie dlatego, że uprawiano je w klimacie cieplejszym od ojczystego. Możemy więc śmiało wypowiedzieć sąd, że rośliny mogą w pewnym stopniu przyzwyczajać się do klimatu cieplejszego bądź zimniejszego niż ojczysty, z tym że te ostatnie wypadki zdarzają się częściej.

Rozważymy teraz, w jaki sposób może następować aklimatyzacja. Dokonuje się ona przez spontaniczne pojawianie się odmian o odmiennej konstytucji bądź następuje w wyniku przyzwyczajenia. Jeżeli chodzi o pierwszy z tych procesów, to nie mamy dowodów, żeby zmiana konstytucji potomstwa pozostawała koniecznie w jakimś bezpośrednim związku z naturą klimatu, w którym żyły formy rodzicielskie. Przeciwnie, jest rzeczą pewną, iż w tym samym kraju mogą pojawiać się odmiany tego samego gatunku zarówno odporniejsze, jak i delikatniejsze. Nowe odmiany powstające spontanicznie przystosowują się do nieco odmiennych klimatów w dwojaki sposób. Po pierwsze, mogą być bądź odporne na niskie temperatury zarówno w okresie młodości, jak i w czasie pełnej dojrzałości, tak jak grusza moskiewska, bądź wytrzymałe na wysokie temperatury, jak niektóre pelargonie, bądź też kwiaty ich mogą znosić ostre mrozy, jak u gruszy Forelle. Po drugie, rośliny mogą przystosowywać się do klimatu bardzo odmiennego od ojczystego w ten sposób, że zakwitają i owocują wcześniej lub później w ciągu roku. W obu tych wypadkach możliwość aklimatyzacji przez człowieka ogranicza się po prostu do wybierania i zachowywania nowych odmian. Ale nawet jeżeli człowiek nie ma bezpośredniego zamiaru uzyskania odmian odporniejszych, aklimatyzacja może dokonywać się w sposób dla niego nieświadomy, po prostu przez wyprowadzanie roślin delikatnych z nasion i okolicznościowe próby rozszerzania uprawy coraz dalej na północ, jak to było z kukurydzą, pomarańczą i brzoskwinia.

Znacznie trudniejsze do rozwikłania jest zagadnienie, w jakim stopniu wpływają na aklimatyzację zwierząt i roślin dziedziczne zwyczaje lub sposób życia. W wielu wypadkach musiał tu wchodzić w grę i komplikować wyniki dobór naturalny. Wiadomo powszechnie, że owce górskie wytrzymują srogie niepogody i burze śnieżne, które zniszczyłyby rasy nizinne; ale owce górskie musiały podlegać wpływowi takiego klimatu od niepamiętnych

czasów, wskutek czego wyginęły wszystkie jednostki delikatniejsze, a uchowały się najodporniejsze. Podobnie rzecz się ma z jedwabnikiem Arrindy w Chinach i Indiach. Kto może powiedzieć, jaki jest udział doboru naturalnego w kształtowaniu obu tych ras, przystosowanych dzisiaj do tak bardzo odmiennych klimatów? Na pierwszy rzut oka wydaje się prawdopodobne, że wiele drzew owocowych, przystosowanych dziś tak doskonale zarówno do gorącego lata, jak i do ostrych zim w Ameryce Północnej, przystosowało się tam dzięki przyzwyczajeniu, w przeciwieństwie do ich mizernego bytowania w naszym klimacie. Gdy jednak zastanowimy się nad mnóstwem siewek hodowanych co roku w owym kraju, nad tym, że żadna z nich nie rozwinęłaby się, gdyby od początku nie posiadała odpowiedniej konstytucji, wtedy przekonamy się, że nie tylko samo przyzwyczajenie przyczyniło się do ich aklimatyzacji. Z drugiej strony kiedy słyszymy, że owce merynosy, hodowane w ciągu niewielu pokoleń na Przylądku Dobrej Nadziei, oraz że niektóre rośliny europejskie wyhodowane w ciągu tylko paru pokoleń w chłodniejszych okolicach Indii wytrzymują klimat gorętszych okolic tego kraju dużo lepiej niż owce czy nasiona sprowadzone wprost z Anglii, wtedy musimy przypisać pewną rolę przyzwyczajeniu. Do tego samego wniosku dochodzimy słysząc od Naudina¹, że odmiany melonów, ogórków i dyń uprawianych od dawna na północy Europy rozwijają się stosunkowo wcześniej i potrzebują do wydania dojrziałych owoców dużo mniej ciepła niż odmiany tego samego gatunku sprowadzone świeżo z okolic tropikalnych. Przy przemianach jarych odmian w ożime i na odwrót u pszenicy, jęczmienia i wyki skutki przyzwyczajenia ujawniają się w ciągu niewielu zaledwie pokoleń. To samo, zdaje się, dotyczy odmian kukurydzy, która po sprowadzeniu ze stanów południowych Ameryki do północnych albo do Niemiec przyzwyczajają się szybko do nowej ojczyzny. Jeżeli chodzi o winorośl sprowadzoną do Indii zachodnich z Madery, to udaje się ona tam podobno lepiej niż rośliny sprowadzone wprost z Francji, czyli że mamy tu do czynienia z pewnym stopniem aklimatyzacji jednostek niezależnie od wytwarzanych nowych odmian z nasion.

Zwykłe doświadczenie rolników ma pewną wartość, a ci często doradzają ostrożność przy wprowadzaniu do uprawy w jednej okolicy form wytworzonych w innej miejscowości. Już starożytni chińscy pisarze agromowie zalecali zachowywanie i uprawę odmian właściwych każdemu

¹ Cytuje go Asa Gray w „Am. Journ. of Science”, seria 2, styczeń 1865, s. 106.

krajowi. W epoce klasycznej Columella napisał: „Vernaculum pecus peregrino longe praestantius est” *¹.

Wiem, że próby aklimatyzowania zwierząt czy roślin nazywano daremnyymi urojeniami. Niewątpliwie w większości wypadków usiłowania takie zasługują na podobną nazwę, jeżeli podejmuje się je nie wytwarzając nowych odmian obdarzonych odmienną konstytucją. Samo przyzwyczajenie, choćby długotrwałe, rzadko daje zamierzony wynik u roślin rozmnażanych przez pączki. Działa ono, zdaje się, tylko w kolejnych pokoleniach nasiennych. Zdaje się, że laur, bukszpan itp. oraz topinambur rozmnażane przez sadzonki lub bulwy są dzisiaj w Anglii równie delikatne jak wówczas, kiedy sprowadzono je po raz pierwszy. To samo odnosi się prawdopodobnie do ziemniaka, który aż do ostatnich czasów rzadko rozmnażano z nasion. Rośliny rozmnażane z nasion oraz zwierzęta aklimatyzują się słabo albo nie aklimatyzują się wcale, jeżeli nie zachowuje się odporniejszych osobników w sposób świadomy lub bezwiedny. Fasolę przytaczano często jako przykład rośliny, która nie stała się odporniejsza od chwili jej pierwszego sprowadzenia do Brytanii. Dowiadujemy się jednak z doskonałego źródła ², że niektóre bardzo dobre, sprowadzone z zagranicy nasiona wydały rośliny, „które zakwitły jak najobficiej, ale prawie wszystkie okazały się bezpłodne, wówczas gdy rośliny rosnące obok, a wyprowadzone z nasion angielskich, wydały mnóstwo strąków”, co świadczyłoby o pewnym stopniu aklimatyzacji naszych roślin angielskich. Wiemy także, że od czasu do czasu pojawiają się siewki fasoli wybitnie odporne na przymrozki. Nikt jednak, o ile wiem, nie izolował nigdy takich odpornych okazów w celu zabezpieczenia przed przygodnym krzyżowaniem, nie zebrał potem nasion i nie powtarzał corocznie takiego zabiegu. Można by zapewne wysunąć słuszny argument, że dobór naturalny powinien wywrzeć decydujący wpływ na odporność naszej fasoli, gdyż najdelikatniejsze osobniki musiały ginąć podczas każdej zimnej wiosny, a silniejsze utrzymywać się przy życiu. Ale musimy pamiętać, że nabycie większej odporności mogło być po prostu spowodowane tym, że ogrodnicy pragnąc zawsze mieć jak najwcześniejsze zbiory zaczęli sadzić fasolę z roku na rok nieco wcześniej niż zwykle. Otóż ponieważ czas sadzenia zależy w dużym stopniu od gleby i wzniesienia n.p.m. danej okolicy, przy czym

* „Bydło miejscowe jest bardziej okazałe od sprowadzanego z daleka.” (Red.)

¹ Co do Chin patrz „Mémoire sur les Chinois”, t. XI, 1786, s. 60; Columelle cytuje Carlier w „Journal de Physique”, t. XXIV, 1784.

² Firma Hardy i Syn w „Gard. Chron.”, 1856, s. 589.

waha się w zależności od roku, a następnie ponieważ sprowadzano często z zagranicy nowe odmiany, nie wiem, czy możemy twierdzić na pewno, że nasza fasola nie stała się nieco odporniejsza? Wertując stare książki ogrodnicze nie potrafiłem odpowiedzieć sobie na to pytanie w sposób zadowalający.

W ogóle podane wyżej fakty świadczą, że przyzwyczajenie ma pewne znaczenie, jeśli chodzi o kierunek aklimatyzacji, ale daleko bardziej skutecznym czynnikiem jest spontaniczne pojawianie się osobników o odmiennej konstytucji. Ponieważ nie znamy ani w odniesieniu do zwierząt, ani do roślin choćby jednego przykładu, żeby człowiek dokonywał długotrwałej i ciągłej selekcji odporniejszych jednostek, chociaż dobór taki uważa się za nieodzowny do udoskonalenia każdej innej cechy, nie możemy się dziwić, że działo się tak niewiele w kierunku aklimatyzacji zwierząt udomowionych i roślin uprawnych. Nie ulega jednak wątpliwości, że w stanie natury nowe rasy i nowe gatunki mogą przystosowywać się do bardzo odmiennych klimatów w wyniku zmian spontanicznych, przy pewnym udziale przyzwyczajenia oraz doboru naturalnego.

ZAHAMOWANIE ROZWOJU; ORGANY SZCZĄTKOWE I ZANIKAJĄCE

Przekształcenia strukturalne wskutek zahamowania w rozwoju, tak wielkie czy poważne, że zasługują na nazwę potworności, są zjawiskiem pospolitym, ponieważ jednak odbiegają wielce od jakiegokolwiek normalnej struktury, wspomnimy o nich tylko krótko. Jeżeli jakaś część czy organ zatrzymała się w rozwoju w czasie wzrostu embrionalnego, pozostaje po nich zwykle jakiś ślad, a więc zamiast całej głowy może występować tylko sutkowaty wyrostek, a zamiast kończyn — tylko brodawki. Takie szczątkowe kończyny mogą niekiedy dziedziczyć się, jak to stwierdzono u jednego psa¹.

Wiele mniejszych anomalii u naszych zwierząt domowych jest, zdaje się, wynikiem zahamowania rozwoju. Z wyjątkiem wypadków bezpośredniego uszkodzenia embrionu w łonie matki czy w jaju tylko rzadko wiemy, co może być przyczyną takiego zahamowania. To że przyczyna nie działa zwykle w bardzo wczesnym okresie rozwoju embrionalnego, możemy wnioskować na podstawie faktu, że organ, na który ona wpływa, rzadko tylko nie wykształca się w ogóle, a zwykle zostaje po nim jakiś twór szczątkowy. Owce jednej chińskiej rasy mają tylko szczątkowe uszy zewnętrzne, u innej ogon został zredukowany i występuje w postaci „jak gdyby guziczka wciśniętego w tłuszcz”¹. U psów i kotów bezogonowych pozostał w miejscu ogona kikut,

¹ I. Geoffroy St.-Hilaire, „Hist. Nat. des Anomalies”, 1836, t. II, s. 210, 223, 224, 395; „Philosoph. Transact.”, 1775, s. 313.

² Pallas, wym. przez Youatta w książce o owcach, s. 25.

nie wiem jednak, czy we wczesnym stadium embrionalnym mieszczą się w nim szczątki wszystkich kręgów ogonowych. U pewnych ras kur grzebień i dzwonki występują w stanie szczątkowym, a kochińskiśkie koguty mają prawie szczątkowe ostrogi. U bezrogięgo bydła Suffolk we wczesnym wieku zwierzęcia „można wyczuć szczątki rogów”¹, u gatunków zaś żyjących w stanie natury jest wysoce charakterystyczny stosunkowo większy rozwój organów szczątkowych we wczesnym okresie życia. U bezrogich ras bydła i owiec zauważono inny szczególny rodzaj utworów szczątkowych, mianowicie malutkie, zwisające rożki, przyczepione tylko do skóry. Rożki te często odpadają i odrastają z powrotem. U bezrogich kóz, według Desmaresta², wyrostki kostne, na których normalnie opierają się rogi, istnieją tylko w stanie szczątkowym.

U roślin uprawnych nierzadko spotykamy płatki korony, pręciki i słupki w stanie niedorozwiniętym, tak jak u gatunków naturalnych. Podobnie jest z nasionami w wielu owocach. Koło Astrachania rośnie np. winorośl, której owoce mają tylko ślady nasionek „tak, małych i umieszczonych tak blisko szypułki, że jedząc owoc nie zauważamy ich wcale”³. Według Naudina u pewnych odmian dyni wasy występują w postaci szczątkowej lub rozmaitych potwornych wyrostków. U brokułów i kalafiorów większość kwiatów nie może się rozwinąć i zawiera organy szczątkowe. U dziko rosnącego szafirka miękkolistnego (*Muscari comosum*) kwiatki górne i środkowe mają żywe barwy, ale są płonne. U szafirka znajdującego się w uprawie skłonność do niedorozwoju kwiatów posuwa się w dół i na zewnątrz kwiatostanu, tak że w końcu wszystkie kwiatki uzyskują charakter szczątkowy. Różnica między nimi polega tylko na tym, że niedorozwinięte pręciki i słupki w dolnych kwiatkach nie są tak małe jak w górnych. U *Viburnum opulus* w stanie natury rzecz przedstawia się odmiennie, bo organy rozmnażania w stanie szczątkowym znajdują się w kwiatkach zewnętrznych, o dużej koronie. Natomiast w stanie uprawy proces zmian tego rodzaju rozszerza się ku środkowi kwiatostanu, a w końcu obejmuje wszystkie kwiaty. U roślin z rodziny złożonych tak zwana pełność koszyczków polega na silniejszym rozwoju korony kwiatków środkowych, któremu towarzyszy zwykle pewien stopień bezpłodności. Zauważono przy tym⁴, że zwiększanie się rozmiarów koron nieodmiennie rozszerza się od obwodu w kierunku środka, tj. od kwiatów obwodowych, które tak często zawierają organy szczątkowe, ku środkowi koszyczka. W związku z tą sprawą dodam, że u astrów nasiona wzięte z kwiatków znajdujących się na obwodzie koszyczka wydają najwięcej pełnych okazów⁵. Na podstawie tych kilku przykładów widzimy, że występująca u roślin naturalna skłonność do niedorozwoju pewnych części rozszerza się u form uprawnych albo w kierunku do osi rośliny, albo w kierunku odwrotnym. Zasluguje tu na uwagę fakt świadczący o tym, że zmiany, jakim ulegają gatunki naturalne i odmiany wytworzone przez człowieka, powstają wskutek działania tych samych praw. Mianowicie u gatunków z rodzaju *Carthamus* (*Compositae*) można stwierdzić różny stopień skłonności do niedorozwoju puchu kielichowego na nasionach, przy czym niedorozwój po-

¹ Youatt o bydło, 1834, s. 174.

² „Encyclop. Méthod.”, 1820, s. 483. O indyjskim zebu zrzucającym rogi patrz s. 500. W rozdziale III podałem podobne wypadki zdarzające się u bydła europejskiego.

³ Pallas, „Travels”, przekł. ang., t. I, s. 243.

⁴ Pan Beaton w „Journal of Horticulture”, z 21 maja 1861, s. 133.

⁵ Lecoq, „De la Fécondation”, 1862, s. 233.

stępuje po linii od obwodu do środka koszyczka, podobnie jak to się dzieje w tzw. pełnych koszyczkach u innych roślin należących do tej rodziny. I tak według A. de Jussieu¹ niedorozwój jest tylko częściowy u *Carthamus creticus*, bardziej posunięty u *C. lanatus*, bo u tego gatunku tylko dwa lub trzy spośród nasion środkowych posiadają puch, natomiast okalające je nasiona albo są zupełnie nagie, albo mają tylko po parę włosków, u *C. tinctorius* zaś nawet nasiona środkowe są nagie, tak że niedorozwój puchu jest tutaj zupełny.

Kiedy u zwierząt udomowionych lub u roślin uprawnych jakiś organ zanika, pozostawiając po sobie tylko utwór szczątkowy, zanik ten jest zwykle nagły, jak np. u ras bezrogich i bezogonowych; zjawiska te można uważać za potworności dziedziczne. W niewielu wypadkach zanik następuje stopniowo, przy czym częściowo dzieje się to pod wpływem doboru, jak to jest ze szczątkowym grzebieniem i dzwonekami pewnych kur. Wiemy także, że skrzydła niektórych udomowionych ptaków zmniejszyły się nieco wskutek nieużywania; czynnik ten wpłynął także na znaczne zmniejszenie się skrzydeł pewnych gatunków jedwabnika, posiadających organ ten tylko w stanie szczątkowym.

Występowanie organów szczątkowych u gatunków żyjących w stanie natury jest zjawiskiem ogromnie pospolitym. Jak zauważyli niektórzy przyrodnicy, organy takie są zwykle zmienne, a tłumaczy się to w ten sposób, że z powodu ich nieużyteczności nie podlegały one działaniu doboru naturalnego oraz w większym lub mniejszym stopniu ulegały wpływowi atawizmu. To samo prawo działa na pewno w odniesieniu do części szczątkowych powstałych w stanie udomowienia. Nie wiemy, jak szybko postępowała redukcja organów szczątkowych, zanim osiągnęły one swą obecną postać, ale tak nieodmiennie stwierdzamy u gatunków tej samej grupy najsubtelniejsze stopnie przejściowe od stanu szczątkowego do doskonałego wykształcenia danego organu, że proces ten musiał dokonywać się niezwykle powoli, stopniowo. Należy wątpić, czy jakaś zmiana, tak gwałtowna jak nagły zanik organu, mogła kiedykolwiek być korzystna dla gatunków pozostających w stanie natury, ponieważ warunki, do których wszystkie organizmy są ściśle przystosowane, zmieniają się zwykle bardzo powoli. Nawet jeśli kiedykolwiek jakiś organ zanikł nagle u któregoś osobnika wskutek zahamowania rozwoju, to krzyżowanie z innymi osobnikami tego samego gatunku doprowadziłoby do jego ponownego pojawienia się w postaci mniej lub bardziej doskonałej, tak że jego ostateczna redukcja mogła być spowodowana tylko w inny sposób. Jest rzeczą znacznie bardziej prawdopodobną, że wskutek zmiany sposobu życia dane organy były najpierw coraz rzadziej używane, co wpływało na ich zmniejszenie się, aż stały się w końcu zbyteczne. Ponieważ jednak większość części lub orga-

¹ „Annales du Muséum”, t. VI, s. 319.

nów nie jest używana we wczesnym okresie życia, więc nieużywanie nie będzie prowadzić do ich redukcji, dopóki organizm nie osiągnie nieco starszego wieku; następnie zgodnie z zasadą dziedziczenia w odpowiednich okresach życia skłonność do redukcji danych organów zostanie przekazana potomstwu w tym samym wieku. Dana więc część lub organ zachowa swą pełną wielkość w stanie embrionalnym; tak jest, jak wiemy, w wypadku większości utworów szczątkowych. Gdy jakaś część stanie się już zbyteczna, zaczyna działać inna zasada, a mianowicie zasada ekonomii wzrostu. Byłoby korzystne dla organizmu wystawionego na ostre współzawodnictwo, gdyby części zbyteczne rozwijały się w mniejszym stopniu, ponieważ osobniki o słabiej rozwiniętych takich częściach miałyby pewną przewagę nad innymi. Lecz — jak słusznie zauważył p. Mivart — gdy już jakaś część jest bardzo zredukowana, korzyść z jej dalszej redukcji byłaby bardzo nieznaczna, tak że nie może to następować wskutek działania doboru naturalnego. Występuje to wyraźnie wówczas, gdy dana część jest zbudowana tylko z tkanki o strukturze komórkowej, wymagającej w małym stopniu odżywiania. Jakże może nastąpić dalsza redukcja takiej części nieco już zredukowanej? O tym że proces ten odbywa się w naturze powoli, świadczy istnienie wielu form przejściowych pomiędzy organami w stanie doskonałym a ich formami szczątkowymi. Sądzę, że p. Romanes¹ rzucił wiele światła na to trudne zagadnienie. Pogląd jego, jeżeli można go streścić w krótkich słowach, jest następujący. Wszystkie części są w pewnym stopniu zmienne i wykazują odchylenia co do wielkości w stosunku do pewnej średniej. Otóż gdy pewna część wskutek jakiejś przyczyny zaczęła się zmniejszać, to jest bardzo nieprawdopodobne, aby dalsze odchylenia postępowały bardziej w kierunku wzrostu niż w kierunku zmniejszania się, ponieważ poprzednia redukcja wskazuje, że okoliczności nie są sprzyjające dla rozwoju tej części. Jeżeli zaś tak jest, to długotrwałe krzyżowanie wielu osobników, u których dany organ w większym stopniu wykazuje tendencję w kierunku zmniejszania się niż powiększania, spowo-

¹ Sugerowałem w „Nature” (t. VIII, s. 432, 505), że jeżeli chodzi o organizmy znajdujące się w nie sprzyjających warunkach, to wszystkie części wykazywałyby tendencję do redukcji, a że w takich warunkach każda część, która nie utrzymywałaby się w swojej zwykłej wielkości dzięki doborowi naturalnemu, powoli, lecz stale malałaby wskutek wzajemnego krzyżowania się. W trzech następujących komunikatach w „Nature” (12 marca, 9 kwietnia, 2 czerwca 1874) p. Romanes udoskonalił ten pogląd.

duje powoli, lecz niezawodnie, jego redukcję. Jeżeli chodzi o kompletny i absolutny zanik części, działa tu zapewne inna zasada, o której będzie mowa w rozdziale o pangenezie.

Zwierzęta i rośliny hodowane przez człowieka nie muszą zacięcie i ciągle walczyć o byt, toteż zasada ekonomii wzrostu nie odgrywa tutaj roli, i to tak dalece, że w niektórych wypadkach organy z natury szczątkowe u gatunków rodzicielskich rozwijają się częściowo ponownie u udomowionego potomstwa. Na przykład krowy, podobnie jak i większość innych przeżuwaczy, posiadają właściwie cztery sutki czynne, a dwie szczątkowe, ale u naszych udomowionych zwierząt te ostatnie niekiedy znacznie się rozwijają i wydzielają mleko. Analogicznym przykładem mogą być szczątkowe sutki u samców udomowionych zwierząt, a także u mężczyzn, rozwijające się w pewnych rzadkich wypadkach do pełnych rozmiarów i wydzielające mleko. U tylnych nóg psa widać szczątkowy piąty palec, a u psów niektórych dużych ras palce te, choć w dalszym ciągu szczątkowe, rozwijają się znacznie i wykształcają pazury. U pospolitej kury ostrogi i grzebień znajdują się w stanie szczątkowym, ale u niektórych ras rozwinęły się znacznie, niezależnie od wieku i choroby jajników. Ogier posiada kły, klacz natomiast ma w tym miejscu tylko ślady zębodołów, które — jak mnie informuje wybitny weterynarz p. G. T. Brown — zawierają często drobnutkie guzki kostne. Guzki te rozwijają się niekiedy w niedoskonałe zęby, które są pokryte szkliwem i przebijają dziąsła. Czasami osiągają one połowę, a nawet trzy czwarte długości kłów ogiera. Jeżeli chodzi o rośliny, to nie wiem, czy ponowny rozwój organów szczątkowych dokonuje się częściej w stanie uprawy czy w naturze. Stosownym przykładem byłaby może grusza. W stanie dzikim drzewo to ma ciernie, które, choć pożyteczne jako ochrona, tworzą się z gałązek szczątkowych; u form uprawnych ciernie przekształcają się z powrotem w gałęzie.

Rozdział XXV

PRAWA ZMIENNOŚCI (ciąg dalszy) ZMIENNOŚĆ KORELACYJNA

Wyjaśnienie terminu „korelacja” — Korelacja wiąże się z rozwojem — Modyfikacje skorelowane ze zwiększaniem się lub zmniejszaniem rozmiarów danych części — Zmienność korelacyjna części homologicznych — Opierzone nogi ptaków przybierają budowę skrzydeł — Korelacja pomiędzy głową i kończynami; pomiędzy skórą i wyrostkami skórnymi; pomiędzy organami wzroku i słuchu — Modyfikacje skorelowane w organach roślin — Potworności skorelowane — Korelacja pomiędzy czaszką a uszami; pomiędzy czaszką i czubem z piór; pomiędzy czaszką i rogami — Korelacja wzrostu komplikuje się wskutek narastającego działania doboru naturalnego — Korelacja pomiędzy ubarwieniem i właściwościami konstytucjonalnymi.

Wszystkie części organizmu są w pewnym stopniu związane ze sobą, czyli skorelowane, ale związek ten może być niekiedy tak słaby, że zaledwie istnieje, jak np. pomiędzy częściami zwierząt żyjących kolonialnie albo między pączkami na tym samym drzewie. Nawet u wyższych zwierząt różne ich części nie są powiązane z sobą ściśle pod wszystkimi względami, gdyż jedna z nich może całkiem zaniknąć albo stać się potworną, co nie wywiera wpływu na inne części ciała. Ale w niektórych wypadkach, gdy zmienia się jedna część, wówczas zawsze lub prawie zawsze zmieniają się równocześnie niektóre inne, czyli podlegają wtedy prawu zmienności korelacyjnej. Wszystkie części ciała są przedziwnie skoordynowane ze względu na szczególny sposób życia każdego organizmu, czyli jak się wyraził książę Argyll w swoim „Reign of Law”, są skorelowane w tym celu. U wielkich grup zwierząt pewne struktury zawsze z sobą współistnieją, jak np. pewna szczególna forma żołądka i szczególna forma zębów, a więc i takie struktury można w pewnym sensie nazywać skorelowanymi. Ale wypadki tego rodzaju nie zawsze podlegają prawu, które chcę omówić w niniejszym rozdziale, nie wiemy bowiem, czy początkowe, pierwotne przemiany rozmaitych części były w jakiś sposób ze sobą związane. Drobne modyfikacje czy różnice indywidualne mogły się pojawiać i zachowywać najpierw w jednej części, a potem w innej, aż wreszcie części te osiągnęły ostateczną,

doskonale przystosowaną budowę. Do tej sprawy niebawem powrócę. W wielu grupach zwierząt jedynie samce mają organy obronne, czy też są ozdobnie żywo ubarwione, a cechy te oczywiście są w jakiś sposób skorelowane z męskimi organami rozrodczymi, ponieważ zanikają po zniszczeniu tych ostatnich. W rozdziale XII jednak wykazałem, że ta sama właściwość może zostać związana w każdym okresie życia z jedną czy drugą płcią i następnie być przekazywana wyłącznie potomstwu tej samej płci w analogicznym wieku; w takim wypadku mamy do czynienia z dziedziczeniem uzależnionym od płci i wieku, czyli skorelowanym z wiekiem i płcią. Nie mamy jednak podstaw do przypuszczenia, że pierwotna przyczyna przemiany była koniecznie związana z organami rozrodczymi czy z wiekiem danej istoty.

Jeśli chodzi o właściwą zmienność korelacyjną, potrafimy czasem dostrzec charakter związku, ale najczęściej związek ten jest dla nas niewidoczny i na pewno różni się w wielu wypadkach. Rzadko tylko potrafimy powiedzieć, która z dwu współzależnych części zmienia się najpierw i pociąga za sobą zmianę drugiej albo czy obie zmieniły się równocześnie z jakiejś wyraźnej przyczyny. Zmienność korelacyjna jest zagadnieniem ważnym, ponieważ modyfikacja jednej części spowodowana ciągłym działaniem doboru czy to naturalnego, czy stosowanego przez człowieka, pociąga za sobą nieuchronnie modyfikację również innych części ustroju. Następstwem tej współzależności jest przypuszczalnie to, że odmiany naszych udomowionych zwierząt i roślin rzadko różnią się lub też nigdy nie różnią się jakąś jedną tylko cechą.

Jeden z najprostszych wypadków korelacji polega na tym, że jakaś modyfikacja powstająca we wczesnym okresie wzrostu oddziałuje na dalszy rozwój zarówno danej części, jak też i innych części ściśle z nią związanych. Izydor Geoffroy Saint-Hilaire¹ stwierdza, że można to ciągle obserwować w odniesieniu do potworności w królestwie zwierzęcym, a Moquin-Tandon² zauważa, że ponieważ u roślin oś nie może ulec wynaturzeniu nie wywierając wpływu w jakiś sposób na organy, które się potem na niej pojawiają, więc anomalie osi prawie zawsze pociągają za sobą zboczenia w budowie części z nią związanych. U ras psów o krótkich pyskach pewne histolo-

¹ „Hist. des Anomalies”, t. III, s. 392. Prof. Huxley wyjaśnia na tej samej zasadzie ciekawe choć normalne różnice w układzie systemu nerwowego u mięczaków w swej wielkiej rozprawie „Morphology of the Cephalous Mollusca” w „Phil. Transact.”, 1853, s. 56.

² „Eléments de Tératologie Vég.”, 1841, s. 113.

giczne zmiany w podstawowych elementach kości czaszki powodują zahamowanie ich rozwoju i skrócenie, co znowu wpływa na układ rozwijających się później zębów trzonowych. Jest także prawdopodobne, że pewne modyfikacje larw owadów mogą wpływać na budowę osobników dojrzałych. Ale powinniśmy pamiętać, aby nie rozciągać tego poglądu nazbyt szeroko, gdyż pewne zwierzęta przechodzą, jak wiadomo, w normalnym toku rozwoju niezwykle długi szereg kolejnych przemian, wówczas gdy inne, blisko z nimi spokrewnione, osiągają wiek dojrzały przechodząc tylko małe zmiany w budowie.

Niekiedy korelacja polega na tym, że wraz ze zwiększaniem się czy zmniejszaniem rozmiarów całego ciała lub też jakiegś jego poszczególnej części zwiększa się lub zmniejsza liczba pewnych organów albo organy te przekształcają się w jakiś inny sposób. Na przykład hodowcy gołębi wybierali ciągle garłaczę z jak najdłuższym ciałem, w następstwie czego, jak wiemy, u ptaków tych zwiększyły się na ogół nie tylko rozmiary, ale i liczba kręgów, a żebra ich stały się szersze. Przeciwnie, u młynków chodziło o jak najkrótsze ciało, toteż liczba ich żeber i lotek pierwszego rzędu na ogół zmniejszyła się. Pawiki selekcjonowano pod kątem wielkości i rozpiętości ogona z licznymi sterówkami, toteż wzrosła u nich liczba i wielkość kręgów ogonowych. U karierów poddawano selekcji długość dzioba, wobec czego wydłużyły się im języki, jakkolwiek nie w ścisłym stosunku do długości dzioba. U tej ostatniej rasy oraz u innych gołębi mających duże stopy liczba tarczki na palcach jest większa niż u ras o małych stopach. Można by przytaczać wiele innych podobnych przykładów. W Niemczech stwierdzono, że okres ciąży u dużych ras bydła jest dłuższy niż u ras tych zwierząt o małym wzroście. Wszystkie nasze wysoce uszlachetnione zwierzęta osiągają okres dojrzałości prędzej niż ich formy wyjściowe, zarówno jeżeli chodzi o pełny rozwój ciała, jak i okres rozrodu, w związku z czym i zęby rozwijają się u nich obecnie wcześniej niż dawniej, tak że ku zdziwieniu rolników dawne zasady obliczania wieku zwierzęcia na podstawie stanu uzębienia nie są już pewne¹.

ZMIENNOŚĆ KORELACYJNA CZĘŚCI HOMOLOGICZNYCH

Części homologiczne wykazują skłonność do jednakowych zmian. Można się tego spodziewać, bo części te są identyczne pod względem kształtu

¹ Prof. J. B. Simonds o wieku wołu, owcy itp., wzmianka w „Gard. Chron.”, 1854, s. 588.

i budowy w ciągu wczesnego okresu rozwoju embrionalnego oraz znajdują się w jajach czy łożach matki w podobnych warunkach. U większości gatunków zwierząt symetria odpowiadających sobie, czyli homologicznych, organów po prawej i lewej stronie ciała jest najprostszym przykładem omawianego zjawiska. Symetria ta jednak nie zawsze występuje, jak np. u królików z jednym uchem, u jeleni jednorogich, albo u wielorogich owiec, które mają czasem dodatkowy róg po jednej stronie głowy. U kwiatów o promienistej koronie płatki korony przekształcają się zwykle w taki sam sposób, jak o tym świadczą jednakowe skomplikowane, piękne desenie na kwiatach chińskiego goździka; ale u kwiatów grzbiecistych, choć płatki korony są naturalnie homologiczne, symetria nie zawsze występuje, jak np. u odmian *Antirrhinum*, czyli wyżlinu, albo u odmiany fasoli (*Phaseolus*), której kwiaty mają biały żagielek.

U kręgowców homologiczne są kończyny przednie i tylne, mają więc one skłonność do zmieniania się w jednakowy sposób, jak to widzimy u długo- i krótkonogich, czy też u grubo- i cienkonogich ras konia i psa. Izidor Geoffroy¹ zauważył u człowieka skłonność do pojawiania się palców nadliczbowych nie tylko u rąk lub u nóg zarówno po lewej, jak i po prawej stronie, ale też na kończynie górnej i dolnej. Meckel podkreślił², że kiedy mięśnie ręki odbiegają pod względem liczby czy układu od właściwego im wzoru, wówczas prawie zawsze upodabniają się do mięśni nogi i na odwrót, zmieniające się mięśnie nogi upodabniają się do normalnych mięśni ręki.

U kilku różnych ras gołębi i kur skok oraz dwa zewnętrzne palce są silnie opierzone, tak że u turkota wyglądają one jak małe skrzydła. Według tak doskonałego znawcy, jak p. Hewitt³, u pierzastonogich bantamek występują „portki”, tj. pióra wyrastające po zewnętrznej stronie skoków oraz zwykle z dwu zewnętrznych palców, dłuższe od piór ogona; w jednym wypadku miały faktycznie dziewięć i pół cala długości! Jak zauważył w rozmowie ze mną p. Blyth, owe pióra na nogach przypominają lotki pierwszego rzędu i niepodobne są pod żadnym względem do delikatnego puchu, który rośnie zwykle na nogach pewnych ptaków, np. u pardwy i sowy. Można stąd przypuszczać, że nadmiar pokarmu wywołał najpierw bujny rozwój upierzenia, po czym dzięki działaniu prawa zmienności homo-

¹ „Hist. des Anomalies”, t. I, s. 674.

² Cytowane przez I. Geoffroy, ibidem, t. I, s. 635.

³ „The Poultry Book” W. B. Tegetmeiera, 1866, s. 250.

logicznej nastąpił rozwój piór na nogach w układzie odpowiadającym układowi piór skrzydeł, tj. po zewnętrznej stronie skoków i palców. W przekonaniu tym umocnił mnie następujący ciekawy wypadek współzależności, który długo wydawał mi się całkowicie niewytłumaczalny. Mianowicie jeżeli gołębie jakiegokolwiek rasy mają upierzone nogi, to ich dwa zewnętrzne palce są połączone częściowo skórą. Te dwa zewnętrzne palce odpowiadają naszemu palcowi trzeciemu i czwartemu¹. Otóż w skrzydłach gołębi i wszystkich w ogóle ptaków palce pierwszy i piąty całkowicie zanikły, drugi jest szczątkowy i opatrzone tak zwanym skrzydełkiem, natomiast trzeci i czwarty są zupełnie zrosnięte, pokryte skórą i tworzą razem zakończenie skrzydła. Zatem u pierzastonogich gołębi nie tylko po zewnętrznej stronie skoku rośnie rząd długich piór podobnych do lotek, ale ponadto te same palce, które w skrzydle są całkowicie połączone skórą, mają u nóg częściowo łączącą je błonę. A więc na zasadzie prawa zmienności korelacyjnej części homologicznych możemy zrozumieć ciekawy związek pomiędzy upierzeniem nóg a występowaniem błony łączącej oba palce zewnętrzne.

Andrzej Knight² zauważył, że twarz lub głowa oraz kończyny zmieniają się jednakowo pod względem proporcji. Porównajmy np. głowę i kończyny ciężkiego konia pociągowego z tymi częściami u konia wyścigowego albo te same części u mastyfa i charta. Co by to był za potwór chart z głową mastyfa! Wprawdzie współczesny buldog ma cienkie nogi, ale jest to cecha dopiero niedawno uzyskana w wyniku doboru. Z pomiarów podanych w rozdziale VI wynika jasno, że u wszystkich ras gołębi istnieje korelacja pomiędzy długością dzioba i długością nóg. Jak już wyjaśniłem przedtem, najbardziej prawdopodobny wydaje mi się tutaj pogląd, że nieużywanie nóg w każdym wypadku prowadzi do zmniejszenia się ich długości, a równocześnie wskutek korelacji skraca się dziób. Jednak u tych niewielu ras, u których przedmiotem selekcji była długość dzioba, nogi, pomimo nieużywania, przybrały na długości także wskutek korelacji. Następujący przykład również świadczy o istnieniu pewnego rodzaju korelacji między stopami a dziobem. W różnych okresach przysyłano p. Bartlettowi kilka okazów mieszańców kaczek i kur, przy czym jednego z nich miałem możliwość oglądać. Jak można było się spodziewać, były to zwykłe kaczki

¹ Zdania przyrodników co do homologii palców ptaków różnią się, ale kilku podtrzymuje pogląd wyżej opisany. Patrz na ten temat dr E. S. Morse w „Annals of the Lyceum of Nat. Hist. of New York”, t. X, 1872, s. 16.

² A. Walker, „On Inter-marriage”, 1838, s. 160.

na pół potworne; wszystkie miały płetwy między palcami albo z defektem, albo mocno zredukowane, a dziób wąski i niekształtny.

Wraz ze zwiększaniem się długości dzioba u gołębia wydłuża się nie tylko język, ale i nozdrza. Jednak zwiększona długość tego otworu jest raczej ściślej skorelowana z rozwojem pomarszczonej skóry, czyli woskówki, u nasady dzioba, gdyż im większe są narośle wokół oczu, tym bardziej wydłużają się powieki, a długość ich może zwiększyć się nawet dwukrotnie.

Istnieje także, zdaje się, pewna współzależność nawet pomiędzy ubarwieniem głowy i kończyn. A więc konie z dużą, białą gwiazdką lub strzałką na czole mają równocześnie zwykle białe nogi¹. U białych królików i białego bydła istnieje często korelacja pomiędzy występowaniem ciemnych plam na końcach uszu i na nogach. U czarnych w żółtobrunatne plamy psów rozmaitych ras występują równocześnie niemal bez wyjątku żółtobrunatne plamki nad oczami i także zabarwienie na nogach. Te ostatnie wypadki współzależnego ubarwienia można tłumaczyć albo atawizmem, albo zmiennością analogiczną — do zjawisk tych powrócę potem, ale to jeszcze nie całkiem rozwiązuje zagadnienie ich pierwotnej korelacji. Pan H. W. Jackson informuje mnie, że obserwował kilkaset białostopych kotów i zauważył, że wszystkie mają mniejsze lub większe białe znamiona na przodzie szyi albo na klatce piersiowej.

Zwisanie w dół i ku przodowi ogromnych uszu u amatorskich ras królików jest częściowo następstwem nieużywania mięśni, po części zaś tłumaczy się ciężarem i długością tych organów, zwiększanych w wyniku stosowania selekcji w ciągu wielu pokoleń. Otóż równolegle ze zwiększeniem się i zmianą ułożenia uszu nie tylko zmienił się kostny przewód słuchowy pod względem kształtu, kierunku, a zwłaszcza wielkości, lecz także przekształciła się nieco cała czaszka. Widać to wyraźnie u „półzwisłouchów”, to jest u królików, u których tylko jedno ucho zwisa ku przodowi, u tej bowiem rasy przeciwległe strony czaszki nie są ściśle symetryczne. Uważam to za ciekawy przykład współzależności pomiędzy twardymi kośćmi i tak miękkimi i giętkimi organami, jak uszy zewnętrzne, tak mało ważne pod względem fizjologicznym. Jest to niewątpliwie w dużej mierze spowodowane mechanicznym działaniem ciężaru uszu, podobnie jak skutek działania ciśnienia modyfikuje się czaszka ludzkiego dziecka.

Skóra oraz jej wytwory, jak włosy, pióra, kopyta, rogi i zęby, są homo-

¹ „The Farrier and Naturalist.”, t. I, 1828, s. 456. Pewien pan, który zwracał na to uwagę, mówi mi, że około $\frac{3}{4}$ koni o białym pysku ma białe nogi.

logiczne na całej powierzchni ciała. Wiadomo, że barwa skóry i włosów zmienia się zwykle równocześnie. Toteż Wergiliusz zaleca owczarzom zwracać uwagę, czy pysk i język tryka nie są przypadkiem czarne, gdyż wtedy jagnięta nie będą czysto białe. Niektórzy uważają¹, że istnieje związek pomiędzy barwą skóry i włosów a zapachem wydzielanym przez gruczoły skórne, i to nawet w obrębie tej samej rasy ludzkiej. Zmiany dotyczące długości, delikatności czy skręcania się włosa zachodzą równocześnie na całej powierzchni ciała; to samo odnosi się do piór, jak to widzimy u kędzierzawych i prążkowanych ras kur czy gołębi. U pospolitego koguta pióra na szyi i lędźwiach mają zawsze szczególną postać i zwane są grzywą lub siodłem. Otóż u rasy polskiej obie płci cechuje czub z piór na głowie, ale u koguta pióra te przybierają zawsze przez korelację postać piór grzywy. Lotki i sterówki wykazują jednakowe zmiany długości, mimo że nie wyrastają z homologicznych części. A więc gołębie długoskrzydłe mają zwykle ogony długie, a krótkoskrzydłe — krótkie. Ciekawszy jest przykład gołębia perukarza o bardzo długich lotkach i sterówkach, co, zdaje się, ma związek z tworzącymi kapturek wydłużonymi i odwróconymi piórami na grzbiecie i szyi.

Kopyta i włosy są częściami homologicznymi. Sumienny badacz, jakim był Azara², podaje, że w Paragwaju konie rozmaitej maści rodzą się często z sierścią kręconą, kędzierzawą, niby włosy na głowie Murzyna, i że właściwość ta dziedziczy się. Co ciekawsze, kopyta tych koni „przypominają dokładnie kopyta muła”, a włosy grzywy i ogona są niezmiennie o wiele krótsze niż zazwyczaj, bo mają tylko od czterech do dwunastu cali długości. W ten sposób kędzierzawość i krótkość włosa są widocznie z sobą skorelowane, tak jak u Murzynów.

Jeżeli chodzi o rogi owiec, to według Youatta³ „u żadnej z bardziej wartościowych ras nie występuje wielorogość, gdyż towarzyszy jej zwykle zwiększenie długości i grubości runa”. Pewne podzwrotnikowe rasy owiec pokryte włosem zamiast wełny mają rogi niemal takie same jak u kóz. Sturm⁴ podkreśla z naciskiem, że im bardziej kręcone włosy mają owce różnych ras, tym bardziej spiralnie skręcone są ich rogi. Wiemy z rozdziału III, gdzie podawałem przykłady innych analogicznych zjawisk, że

¹ Godron, „Sur l'Espèce”, t. II, s. 217.

² „Quadrupèdes du Paraguay”, t. II, s. 333.

³ O owcach, s. 142.

⁴ „Ueber Racen, Kreuzungen” itd., 1825, s. 24.

przodek rasy Mauchamp, sławnej ze swojego runa, miał szczególnie ukształtowane rogi. Mieszkańcy Angory twierdzą¹, że „tylko białe rogate kozy mają runo złożone z długich, kręconych kosmyków, będących przedmiotem tak wielkiego podziwu, natomiast kozy bezrogie mają stosunkowo krótki włos”. Z faktów tych możemy wnosić, że włosy oraz rogi zmieniają się w pewien skorelowany sposób². Kto stosował wodolecznictwo, ten wie, że częste używanie zimnej wody podrażnia skórę, cokolwiek zaś wywołuje taką reakcję, przyczynia się do większego wzrostu włosów. Świadczy o tym np. wyraźnie anormalny wzrost włosów w pobliżu miejsc na powierzchni ciała, podlegających długotrwałym stanom zapalnym. Prof. Low³ jest przekonany, że u rozmaitych ras brytyjskiego bydła grubość skóry i długość włosa zależą od wilgotności klimatu, w którym ono żyje. Stąd wniosek, że wilgotny klimat może oddziaływać na rogi — najpierw bezpośrednio na skórę i włos, a potem przez korelację na rogi. Sama obecność czy brak rogów, zarówno u owiec, jak i u bydła, oddziałuje ponadto, jak to zobaczymy dalej, przez pewien rodzaj współzależności na czaszkę.

Co do włosów i zębów, to p. Yarrell⁴ stwierdził brak wielu zębów u bezwłosych „psów egipskich” oraz u pewnego bezwłosego teriera. Brak włosów wpływał w największym stopniu na siekacze, kły i zęby przedtrzonowe, a w jednym wypadku zwierzę nie miało w ogóle zębów z wyjątkiem wielkiego guzkowatego zęba trzonowego po każdej stronie. U ludzi stwierdzono⁵ kilka zastanawiających wypadków dziedziczenia łysiny. skorelowanej z dziedzicznym, zupełnym lub częściowym brakiem zębów. Mogę przytoczyć analogiczny przykład podany mi przez p. W. Wedderburna dotyczący hinduskiej rodziny z Scinde, w której dziesięciu mężczyzn z czterech

¹ Według Conolly'ego w „The Indian Field”, luty 1859, t. II, s. 266.

² W rozdziale III powiedziałem, że „włosy i rogi są blisko z sobą związane i że wykazują skłonność do jednoczesnego ulegania zmienności”. Dr Wilckens („Darwin's Theorie”, „Jahrbuch der Deutschen Viehzucht”, 1866, z. 1) tłumaczy moje słowa na „lang- und grobhaarige Tiere sollen geneigter sein, lange und viele Hörner zu bekommen”*, a potem słusznie roztrząsa to twierdzenie; ale to co ja rzeczywiście powiedziałem, to zgodnie ze wspomnianym autorytetem wydaje się budzić zaufanie.

* „długo- i grubowłose zwierzęta wydają się bardziej skłonne do wytwarzania wielu i długich rogów”. (Red.)

³ „Domesticated Animals of the British Islands”, s. 307. 368. Dr Wilckens wskazuje („Landwirth. Wochenblatt”, nr 10, 1869) na taką samą zależność u zwierząt domowych w Niemczech.

⁴ „Proceedings Zool. Soc.”, 1833, s. 113.

⁵ Sedgwick, „Brit. and Foreign Medico-Chirurg. Review”, kwiecień 1863, s. 453.

pokoleń posiadało w obu szczękach łącznie tylko cztery małe i słabe siekacze oraz osiem tylnych zębów trzonowych. Mężczyźni ci, upośledzeni w ten sposób, mieli także słabo owłosione ciało i wczesnie łysieli. W okresie upałów cierpieli również wyraźnie na nadmierne wysychanie skóry. Godne uwagi jest to, że nigdy nie wydarzyło się, aby podobne zaburzenia wystąpiły u ich córek. Fakt ten przypomina mi, o ile większe skłonności do łysienia w Anglii mają mężczyźni niż kobiety. Jakkolwiek w owej rodzinie hinduskiej córki nie były nigdy upośledzone w ten sposób, jednak przekazywały tę skłonność swoim synom, natomiast nigdy nie zdarzyło się, aby któryś syn przekazał tę ułomność swoim synom. Upośledzenie to występowało na zmianę w poszczególnych pokoleniach lub po jeszcze dłuższych przerwach. Podobny związek pomiędzy uwłosieniem a uzębieniem zachodzi także, zdaniem p. Sedgwicka, w tych rzadkich wypadkach, gdy włosy odrastają w późnym wieku, czemu „towarzyszy zwykle odnowa zębów”. Wspomniałem w jednym z poprzednich rozdziałów tego tomu, że bardzo znaczne zmniejszenie się kłów u domowych knurów ma prawdopodobnie ściśle związek ze zmniejszeniem się długości szczeciny oraz że ponowne pojawienie się długich kłów u samców zdziczałych i podlegających wpływowi warunków atmosferycznych zależy prawdopodobnie od ponownego zwiększenia się długości szczeciny. Dodam tutaj, jakkolwiek nie wiąże się to ściśle z omawianą sprawą, że według twierdzenia pewnego rolnika¹ „świnie z krótką sierścią bardzo często tracą ogony, co wskazuje na słabość okrywy ciała. Można temu zapobiec przez krzyżowanie z rasą lepiej uwłosioną”.

W przytoczonych poprzednio przykładach brak uwłosienia oraz redukcja liczby i wielkości zębów pozostają z sobą w widocznym związku. Niekiedy znowu anormalna bujność uwłosienia wiąże się z niedostateczną lub nadmierną liczbą zębów. Pan Crawford² widział na dworze burmeńskim mężczyznę w wieku lat trzydziestu, którego całe ciało z wyjątkiem dłoni i stóp pokryte było prostym, jedwabistym włosem, dochodzącym na ramionach i wzdłuż kręgosłupa do pięciu cali długości. Po urodzeniu włosy miał tylko na uszach. Dojrzałość płciową osiągnął dopiero w wieku dwudziestu lat i wtedy także stracił młeczne zęby, po czym wyrosło mu w górnej szczęce pięć stałych zębów, mianowicie cztery siekacze i jeden kieł, w dolnej zaś cztery siekacze; wszystkie zęby były małe. Człowiek ten miał córkę,

¹ „Gard. Chron.”, 1849, s. 205.

² „Embassy to the Court of Ava”, t. I, s. 320.

która urodziła się z włosami wewnątrz muszli usznych, wkrótce jednak włosy pokryły całe jej ciało. Kiedy kapitan Yule¹ odwiedził dwór, dziewczyna była już dorosła, a wyglądała dziwnie, bo nawet jej nos był gęsto pokryty miękkim włosiem. Podobnie jak ojciec miała tylko siekacze. Królowi udało się z trudem przekupić mężczyznę, który ją poślubił. Z jej dwojga dzieci czternastomiesięcznemu chłopcu wyrosły włosy w uszach, a ponadto wąsy i broda. Dziwna ta właściwość dziedziczyła się w ciągu trzech pokoleń, z tym że dziadek i matka nie mieli zębów trzonowych. Nie wiadomo tylko, czy i dziecko będzie miało braki w uzębieniu.

Podobny wypadek zdarzył się niedawno w Rosji, a mianowicie pięćdziesięcioletni mężczyzna oraz jego syn mieli twarze pokryte włosami. Dr Alex. Brandt przysłał mi opis tego wypadku wraz z okazami niezmiernie cienkich włosów z policzka. Mężczyzna ma braki w uzębieniu, gdyż posiada tylko cztery siekacze w szczęcie dolnej, a dwa w górnej. Jego syn w wieku około trzech lat ma tylko cztery dolne siekacze. Jest to, jak stwierdza w swym liście dr Brandt, niewątpliwie spowodowane zahamowaniem rozwoju włosów i zębów. Widzimy więc, że te zahamowania muszą być niezależne od zwykłych warunków egzystencji, ponieważ warunki życia wieśniaka rosyjskiego i tubylcy z Burmy są jak najbardziej różne².

O innym wypadku wiem od p. Wallace'a, a ten znowu dowiedział się o nim od dra Purlanda, dentysty. Julia Pastrana, tancerka hiszpańska, była niezwykle kobietą, lecz miała włosy na czole i gęstą męską brodę. Sfotografowano ją, a po śmierci jej wypchaną skórę pokazywano jako okaz. Interesujący jest dla nas fakt, że w górnej i dolnej szczęcie miała anormalną, podwójną liczbę zębów w jednym rzędzie; dr Purland sporządził odlew jej szczęk z zębami. Wskutek takiej obfitości zębów usta kobiety były wysunięte naprzód, a cała jej twarz była podobna do twarzy goryla. Tego rodzaju wypadki oraz istnienie bezwłosych psów przywodzą na myśl z wielką siłą fakt, że dwa rzędy ssaków, mianowicie szczerbaki i walenie, posiadające arcyanormalną powłokę skórną, mają równocześnie jak najbardziej anormalne uzębienie, a mianowicie zbyt małą bądź zbyt dużą liczbę zębów.

Organy wzroku i słuchu uważa się ogólnie za homologiczne zarówno względem siebie, jak i w stosunku do różnych wytworów skóry, wobec czego części te wykazują tendencję do anormalnych, skorelowanych z sobą

¹ „Narrative of a Mission to the Court of Ava in 1855”, s. 94.

² Uprzejmości p. Chaumana z Petersburga zawdzięczam doskonałe fotografie tego mężczyzny i jego syna, które od tej pory wystawione były w Paryżu i w Londynie.

modyfikacji. Pan White Cowper pisze, że we wszystkich znanych mu wypadkach podwójnego małocza stwierdził równocześnie niedostateczny rozwój uzębienia. Pewne formy ślepoty są związane z barwą włosów. Na przykład pewien mężczyzna brunet i jasnowłosa kobieta, obydwój zdrowej konstytucji, pobrali się i mieli dziewięcioro dzieci. Wszystkie urodziły się ślepe, a spośród nich pięcioro „z ciemnymi włosami i brązową tęczęwką cierpiało na ślepotę (*amaurosis*), czworo zaś innych, z jasnymi włosami i niebieskimi tęczęwkami, miało ślepotę w połączeniu z kataraktą”. Można przytaczać także przykłady świadczące o istnieniu pewnego związku pomiędzy różnymi schorzeniami oczu i uszu. Liebreich podaje, że pomiędzy 241 głuchoniemymi w Berlinie aż czternastu cierpiało na rzadką chorobę zwaną *retinitis pigmentosa* *. Pan White Cowper i dr Earle zauważyli, że niezdolność rozróżniania kolorów, czyli ślepotą na barwy, „idzie często w parze z analogiczną niezdolnością rozróżniania tonów muzycznych” ¹.

Dużo ciekawsze jest to, że jeżeli białe koty mają niebieskie oczy, wtedy prawie zawsze są głuche. Myślałem przedtem, że reguła ta jest nieodmienna, słyszałem jednak o paru autentycznych wyjątkach. Dwa pierwsze takie wypadki opublikowano w 1829 r., a odnosiły się do kotów angielskich i perskich. Wielebny W. T. Bree miał kotkę perską, o której pisze tak: „Z jej potomstwa pochodzącego z tego samego miotu kocięta podobne do matki, a więc całkowicie białe (z niebieskimi oczami), były bez wyjątku głuche tak jak i ona; natomiast te, które miały choćby najmniejszą kolorową plamkę na futerku, miały normalną zdolność słyszenia” ². Wielebny W. Darwin Fox pisze mi, że widział ponad dwanaście kotów angielskich, perskich i duńskich, u których występowała tego rodzaju współzależność, dodając wszelako, że „jeżeli jedno oko, co stwierdziłem kilka razy, nie jest niebieskie, wówczas kot słyszy. Nie widziałem jednak nigdy głuchego

* Barwikowe zwyrodnienie siatkówki. (*Red.*)

¹ Szczegóły te zaczerpnąłem z artykułów p. Sedgwicka w „Medico-Chirurg. Review”, czerwiec 1861, s. 198 oraz kwiecień 1863, s. 455 i 458. Liebreicha wymienia prof. Devay w swoim „Marriages Consanguins”, 1862, s. 116.

² Loudon, „Mag. of Nat. Hist.”, t. I, 1829, s. 66, 178. Patrz także dr P. Lucas, „L'Héréd. Nat.”, t. I, s. 428, o dziedziczeniu głuchoty u kotów. Pan Lawson Tait twierdzi („Nature”, 1873, s. 323), że ulegają temu tylko koty samce, ale jest to prawdopodobnie zbyt pochopne uogólnienie. Pierwszy przypadek zanotowany w Anglii przez p. Bree odnosił się do samicy, a p. Fox informuje mnie, że od białej samicy z niebieskimi oczami wyhodował kocięta, które były zupełnie głuche. Widział również inne samice będące w tym samym stanie.

białego kota z oczami pospolitej barwy". We Francji dr Sichel¹ obserwował podobne fakty w ciągu dwudziestu lat. Podaje on ciekawy przykład, że gdy po czterech miesiącach od urodzenia kocięta tęczęwka zaczęła ciemnieć, wtedy zwierzę zaczęło słyszeć.

Te wypadki korelacji u kotów wydały się wielu ludziom czymś zadziwiającym. Nie ma nic niezwykłego w związku pomiędzy niebieskimi oczami i białym futerkiem. Wiemy już także, że organy wzroku i słuchu ulegają często równoczesnym modyfikacjom. W omawianych przykładach przyczyny należy prawdopodobnie szukać w nieznacznym zahamowaniu rozwoju systemu nerwowego łącznie z organami zmysłów. Przez pierwszych dziewięć dni kocięta, dokąd mają oczy zamknięte, są, zdaje się, zupełnie głuche. Robiłem dużo hałasu tuż przy ich głowach uderzając pogrzebaczem o łopatkę zarówno, gdy spały, jak i wtedy, gdy nie spały i nie czyniło to na nich żadnego wrażenia. Nie można jednak krzyczeć blisko uszu młodych kociąt, ponieważ nawet gdy śpią, są nadzwyczaj wrażliwe na podmuch powietrza. Otóż jak długo oczy mają zamknięte, tęczęwka jest niewątpliwie niebieska, ponieważ u wszystkich widzianych przeze mnie kociąt barwa taka utrzymywała się jeszcze jakiś czas po otwarciu się powiek. Jeśli więc przypuścimy, że rozwój organów słuchu i wzroku zatrzymał się w stadium zamkniętych powiek, czy pozostałyby trwale niebieskie, a uszy byłyby niezdolne do odbierania dźwięków. W ten sposób moglibyśmy zrozumieć owe ciekawe zjawisko. Ponieważ barwa futerka jest już określona na długo przed urodzeniem zwierzęcia, a niebieskość oczu i białosć sierści są widocznie ze sobą skorelowane, musimy dojść do przekonania, że jakaś pierwotna przyczyna działa już w wczesnej fazie rozwoju organizmu.

Przytoczone dotąd przykłady zmienności korelacyjnej odnosiły się głównie do królestwa zwierząt; teraz omówimy to zagadnienie w odniesieniu do roślin. Liście, działki kielicha, płatki korony, pręciki i słupki są to wszystko części homologiczne. Toteż u kwiatów pełnych widzimy, że pręciki i słupki przekształcają się w podobny sposób, przybierając kształt i barwę płatków korony. W pełnych kwiatach orlika (*Aquilegia vulgaris*) kolejne okółki pręcików przeobrażają się w wydrążone różki mieszczące się jeden w drugim i upodabniają się do płatków. U kwiatów hose-and-hose* działki kielicha naśladują płatki korony. W niektórych wypadkach kwiaty

¹ „Annales des Sc. Nat.", Zoolog., seria 3, 1847, t. VIII, s. 239.

* Kwiaty o podwójnej koronie, w której płatki układają się w dwóch okółkach piętrowo. Występują u pierwiosnek. (*Red.*)

i liście zmieniają równocześnie odcień barwy. U wszystkich odmian pospolitego grochu o purpurowych kwiatach można zaobserwować na przylistkach purpurowe plamki.

Pan Faivre twierdzi, że u odmian *Primula sinensis* barwa kwiatu jest wyraźnie skorelowana z barwą dolnej strony liści, i dodaje, że odmiany o kwiatach aksamitnych prawie zawsze mają kielichy rozdęte na kształt balonów¹. U innych roślin zmieniają równocześnie barwę liście, owoce i nasiona, co zdarza się np. u ciekawej bladolistnej odmiany sykomory, opisanej niedawno we Francji², i u purpurowolistnej leszczyny, u której liście, łupina orzecha i okrywa nasienna mają barwę czerwoną³. Pomologowie potrafią w pewnej mierze przewidzieć z góry przypuszczalny charakter owocu na podstawie wielkości i wyglądu liści siewek, ponieważ, jak powiada Van Mons⁴, przemianom liści towarzyszą zwykle pewne modyfikacje kwiatu, a co za tym idzie — i owocu. U melona węzowatego (*serpent melon*), posiadającego owoc wąski i poskręcany ponad jeden jard długości, łodyga rośliny, szypułki kwiatów żeńskich oraz środkowa część liścia, wszystko jest wydłużone w charakterystyczny sposób. Z drugiej strony niektóre odmiany dyni o skarłowaciałych łodygach, jak to zauważył ze zdumieniem Naudin, tworzą liście także tego samego szczególnego kształtu. Od p. G. Mawa dowiaduję się, że wszystkie odmiany szkarłatnej pelargonii ze skurczonymi, niedoskonalymi liśćmi mają również pokurczone kwiaty; dla przykładu dobrze jest porównać odmianę *Brilliant* z jej rodzicielską formą *Tom Thumb*. Można również przypuszczać, że opisany przez Risso⁵ ciekawy wypadek dotyczący pewnej odmiany pomarańczy, która tworzy najpierw na młodych gałązkach okrągławe liście z oskrzydłonymi ogonkami, a potem liście wydłużone na długich ogonkach bez skrzydełek, wiąże się z wybitną zmianą kształtu i charakteru owocu podczas jego rozwoju.

Następujący przykład ilustruje korelację pomiędzy barwą i kształtem płatków korony, które zależą znowu od warunków atmosferycznych w danym roku. Pewien doskonały znawca tych zagadnień pisze⁶: „Zauważyłem w roku 1842, że każdy kwiat dalii, którego barwa miała skłonność do przechodzenia w szkarłat, miał na brzegach tak głębokie wcięcia, że brzegi

¹ „Revue des Cours Scientifiques”, 5 czerwca 1869, s. 430.

² „Gard. Chron.”, 1864, s. 1202.

³ Kilka innych przykładów podaje Verlot w „Des Variétés”, 1865, s. 72.

⁴ „Arbres Fruitières”, 1836, t. II, s. 204, 226.

⁵ „Annales du Muséum”, t. XX, s. 188.

⁶ „Gard. Chron.”, 1843, s. 877.

płatków były podobne do piły. Wcięcia miały w niektórych wypadkach ponad ćwierć cała głębokości¹. Poza tym dalej, u których wierzchołki płatków są inaczej zabarwione niż reszta płatka, są bardzo niestałe i w pewnych latach część, a nawet wszystkie kwiaty przybierają jednolitą barwę. Jeżeli tak się stanie, to jak zauważono u niektórych odmian¹, płatki wydłużają się znacznie i tracą właściwy im kształt. Zjawisko to można by jednak tłumaczyć atawistycznym powrotem do cech pierwotnego gatunku tak pod względem barwy, jak i kształtu.

Omawiając zjawisko korelacji rozważaliśmy dotychczas przykłady, w których częściowo rozumiemy charakter zachodzącego związku. Teraz podam przykłady, kiedy charakteru tego związku nie umiemy określić nawet w formie przypuszczenia albo też możemy się go domyślać tylko w sposób bardzo niejasny. W swoim dziele o potwornościach Izidor Geoffroy Saint-Hilaire mówi²: „que certaines anomalies coexistent rarement entr'elles, d'autres fréquemment, d'autres enfin presque constamment, malgré la différence très-grande de leur nature, et quoiqu'elles puissent paraître complètement indépendantes les unes des autres”^{*}. Podobne zjawiska obserwujemy przy występowaniu pewnych chorób, bo jak słyszę od sir J. Pageta, przy rzadkich schorzeniach nadnerczy (których funkcji nie znamy) skóra przybiera odcień brązowy, przy dziedzicznej zaś kile zarówno mleczne, jak i stałe zęby mają osobliwy charakterystyczny kształt. Wiem także od prof. Rollestona, że w związku ze śródmiąższowym gruźliczym zapaleniem płuc siekacze mają unaczynione brzegi. W innych wypadkach, np. przy gruźlicy i sinicy, paznokcie oraz koniuszki palców nabrzmiewają na podobieństwo żołądki. Uważam, że nikt nie dał należytego objaśnienia tych i innych zjawisk skorelowanych chorób.

Ale czy może być coś ciekawszego i mniej zrozumiałego niż fakt podany przedtem w oparciu o autorytet p. Tegetmeiera, mianowicie że młode gołębie wszystkich ras, które w dojrzałym wieku mają upierzenie białe, żółte, srebrnoniebieskie lub szarobrunatne, wylęgają się z jaja prawie nagie, wówczas gdy gołębie o innym ubarwieniu rodzą się pokryte obfitym

¹ Ibidem, 1845, s. 102.

² „Hist. des Anomalies”, t. III, s. 402. Patrz także p. Camille Dareste, „Recherches sur les Conditions” itd., 1863, s. 16, 48.

^{*} „Pewne anomalie współlistnieją rzadko, inne często, a inne jeszcze prawie stale, pomimo wielkiej różnicy swej natury i chociaż mogłoby się wydawać, że są całkowicie niezależne jedne od drugich”. (Red.)

puchem? Białe pawie, co zauważono zarówno w Anglii, jak i we Francji¹ i co widziałem sam, są mniejsze w porównaniu z pospolitymi barwnymi pawiami; nie można tego tłumaczyć tym, że albinizmowi towarzyszy zawsze słabość konstytucjonalna, bo białe, czyli albinotyczne krety są zwykle większe od pospolitych.

Omówmy teraz cechy ważniejsze. Bydło niata z pampasów odznacza się krótkim czołem, odwróconym w górę pyskiem i zakrzywioną szczęką dolną. W czaszce kości nosowe i międzyszczękowe są bardzo skrócone, szczęki górne nie mają żadnego połączenia z kośćmi nosowymi, a poza tym wszystkie kości są nieznacznie zmodyfikowane, nawet potylicy. Na podstawie analogicznego stanu występującego u psa — o czym będę mówił dalej — można uważać, że najbardziej prawdopodobną przyczyną innych modyfikacji czaszki, łącznie z zakrzywieniem do góry szczęki dolnej, było skrócenie kości nosowych i przyległych; nie wiemy jednak, poprzez jakie stopnie przejściowe dokonały się te wszystkie zmiany.

Kury polskie mają na głowie duży czub z piór, a czaszki ich są perforowane tak gęsto, że można wetknąć szpilkę do mózgu nie dotknąwszy kości. Te braki w kościach czaszkowych są w pewien sposób związane z występowaniem czuba z piór, o czym świadczy wyraźnie fakt, że czubate kaczki i gęsi posiadają czaszki z podobnymi otworkami. Niektórzy autorzy będą prawdopodobnie tłumaczyć to zjawisko zasadą wyrównania, czyli kompensacji. W rozdziale o kurach wykazałem, że u rasy polskiej czub był z początku prawdopodobnie mały, po czym dzięki ciągłej selekcji zaczął powiększać się, znajdując oparcie na masie włóknistej; w miarę jak czub osiągał coraz większe rozmiary, czaszka zaczęła się coraz bardziej wypuklać, aż przybrała swą obecną niezwykle budowę. Z uwypukleniem się czaszki skorelowane były zmiany kształtu, a nawet sposobu łączenia się kości międzyszczękowych i nosowych, kształtu otworu nozdrzy, szerokości kości czołowej, kształtu tylno-bocznych wyrostków kości czołowych i łuskowych oraz kierunku kostnego przewodu słuchowego. W prawdziwie uderzający sposób zmieniło się również wewnętrzne ukształtowanie czaszki i kształt mózgu.

Po omówieniu przykładu odnoszącego się do kur polskich wystarczy już tylko powołać się na podane przedtem szczegóły, dotyczące wpływu zmiany

¹ Wielebny E. S. Dixon, „Ornamental Poultry”, 1848, s. 111; I. Geoffroy, „Hist. des Anomalies”, t. I, s. 211.

kształtu grzebienia u różnych ras kur na modyfikację czaszki i powstanie przez korelację na jej powierzchni listewek, wybrzuszeń i zagłębień.

U naszego bydła i owiec występowanie rogów pozostaje w ścisłym związku z wielkością czaszki oraz kształtem kości czołowych. Na przykład Cline¹ stwierdził, że czaszka rogatego tryka waży pięć razy tyle co czaszka bezrogię tryka będącego w tym samym wieku. Kiedy bydło traci rogi, wówczas kości czołowe „zwężają się bezwzględnie ku tyłowi”, a zagłębienia pomiędzy płytami kostnymi „nie są tak głębokie i nie wychodzą poza kości czołowe”².

Zatrzymajmy się tutaj na chwilę, aby przekonać się, jak często skutki zmienności korelacyjnej są nierozdzielnie związane ze skutkami zwiększonego używania organów oraz narastania tak zwanych zmian spontanicznych w wyniku doboru naturalnego. Pozwolę sobie podać tu przykład zapożyczony od p. Herberta Spencera. Gdy irlandzki łoś uzyskał swoje olbrzymie rogi ważące ponad sto funtów, musiały zajść liczne skoordynowane zmiany strukturalne, mianowicie: zgrubienie czaszki pozwalające na udźwignięcie rogów, wzmocnienie kręgów szyjnych i więzadeł, powiększenie kręgów piersiowych w celu podtrzymywania szyi, wzmocnienie kończyn przednich łącznie ze stopami, przy czym wszystkie te części musiały mieć odpowiednie mięśnie, naczynia krwionośne i nerwy. Ale w jaki sposób mogło dojść do tak przedziwnie skoordynowanych modyfikacji? Według mojej teorii rogi łośa samca zwiększały się powoli drogą doboru naturalnego w ten sposób, że lepiej uzbrojone samce pokonywały rywali uzbrojonych gorzej i pozostawiały po sobie liczniejsze potomstwo. Ale różne części ciała nie zawsze zmieniały się w tym samym czasie. Każdy samiec wykazuje różnice indywidualne, toteż w tej samej okolicy osobniki z nieco cięższymi rogami, silniejszymi szyjami, silniejszym tułowiem czy najbardziej odważne mogły zdobywać dla siebie większą liczbę łań i w ten sposób mieć więcej potomków. Potomstwo dziedziczyło wtedy w mniejszym lub większym stopniu te same cechy i krzyżowało się od czasu do czasu bądź między sobą, bądź z innymi osobnikami zmieniającymi się w korzystnym kierunku. Spośród powstającego w ten sposób potomstwa osobniki wyposażone najlepiej pod jakimkolwiek względem rozmnażały się nadal i tak dokonywał się nieustanny postęp, raz w jednym kierunku, raz w drugim, aż samce łośa osiągnęły obecną doskonale skoordynowaną budowę. Aby zro-

¹ „On the Breeding of Domestic Animals”, 1829, s. 6.

² Youatt o bydło, 1834, s. 283.

zumieć sprawę jasno, przypomnijmy sobie, co mówiłem w rozdziale XX o przypuszczalnych stopniowych przemianach, przez które musiały przejść nasze ciężkie konie pociągowe i konie wyścigowe, zanim osiągnęły swą obecną doskonałą budowę. Gdybyśmy mogli zobaczyć cały szereg form pośrednich pomiędzy jednym z tych zwierząt a jego dawnym nieudokonalonym przodkiem, stwierdzilibyśmy wielką liczbę form nie udokonalonych równomiernie we wszystkich szczegółach w każdym pokoleniu, tylko raz nieco lepszych pod danym względem, a drugi raz pod innym, w całości jednak zbliżających się stopniowo cechami do naszej obecnej rasy wyścigowców czy koni pociagowych, tak przedziwnie przystosowanych w jednym wypadku do biegu, a w drugim — do ciągnięcia ciężarów.

Jakkolwiek dobór naturalny prowadził w ten sposób do nadania samcowi łosia jego obecnej budowy, to jednak taką samą albo i ważniejszą rolę odgrywał tu dziedziczny wpływ używania organu¹. Ponieważ ciężar rogów stopniowo się zwiększał, mięśnie szyi razem z kośćmi, do których są przytwierdzone, stawały się równocześnie coraz większe, silniejsze i musiały również oddziaływać na resztę tułowia i nogi. Nie należy także zapominać o tym, że pewne części czaszki i kończyn przez analogię musiały od samego początku ulegać zmienności korelacyjnej. Zwiększony ciężar rogów musiał oddziaływać bezpośrednio na czaszkę na tej samej zasadzie, która powoduje, że po usunięciu jednej kości w nodze psa druga kość grubiej, bo musi utrzymać ciężar całego ciała. Ale na podstawie faktów podanych w odniesieniu do bydła rogatego i bezrogiego jest rzeczą prawdopodobną, że rogi i czaszka mogły oddziaływać na siebie bezpośrednio na zasadzie korelacji. Wreszcie wzrost i związana z nim wzmożona praca powiększonych mięśni i kości musiały wymagać zwiększonego dopływu krwi, a zatem i większej ilości pokarmu, co znowu wymagało wzmożenia się sił potrzebnych do żucia, trawienia, oddychania i wydalania.

¹ Pan Herbert Spencer („Principles of Biology”, 1864, t. I, s. 452, 468) ma pogląd odmienny i pisze w jednym miejscu: „Mieliśmy powody, aby uważać, że gdy tylko spotęgują się zasadnicze zdolności i gdy tylko powiększy się ilość organów współdziałających w danej funkcji, wówczas pośrednie równoważenie różnych elementów przez dobór naturalny coraz słabiej będzie mogło wpływać na wytwarzanie specyficznych przystosowań i pełną swoją siłę zachowa tylko w podtrzymywaniu ogólnego przystosowania ustroju do warunków”. To stanowisko, że dobór naturalny przyczynia się niewiele do modyfikacji wyższych zwierząt, dziwi mnie wielce wobec faktu, że człowiek stosując dobór niewątpliwie osiągnął dużo w hodowli naszych udomowionych ssaków i ptaków.

KORELACJA POMIĘDZY UBARWIENIEM I WŁAŚCIWOŚCIAMI
KONSTITUCJONALNYMI

Sądzone od dawna, że u człowieka istnieje związek pomiędzy cerą i konstytucją, a jeszcze i dziś mniemają tak niektóre największe powagi naukowe¹. I tak dr Beddoe wykazuje w swoich tabelach², że zachodzi związek pomiędzy skłonnością do gruźlicy a barwą włosów, oczu i skóry. Utrzymywano³, że w armii francuskiej za czasów kampanii rosyjskiej żołnierze z ciemną cerą, pochodzący z południowych stron Europy, znosili silne mrozy lepiej niż żołnierze z północy o cerze jaśniejszej. Naturalnie relacje takie mogą być błędne.

W drugim rozdziale dotyczącym doboru przytoczyłem kilka przykładów dowodzących, że u zwierząt i roślin różnice w ubarwieniu są skorelowane z różnicami konstytucjonalnymi, o czym świadczy mniejsza lub większa odporność na pewne choroby, na ataki pasożytów roślinnych i zwierzęcych, na działanie słońca oraz pewnych trucizn. Jeżeli wszystkie osobniki jakiejś odmiany wykazują odporność tego rodzaju, wtedy nie możemy być pewni, czy pozostaje ona w jakimś związku korelacyjnym z zabarwieniem, natomiast jeżeli właściwość taką ma kilka podobnie ubarwionych odmian tego samego gatunku, to musimy uwierzyć w istnienie podobnej współzależności. Na przykład w Stanach Zjednoczonych śliwy wielu odmian o purpurowych owocach znacznie częściej ulegają pewnej chorobie niż śliwy o owocach zielonych lub żółtych. Natomiast różne odmiany brzoskwiń mające owoce o żółtym miąższu cierpią z powodu innej choroby bardziej niż odmiany o owocach mających miąższ biały. Na wyspie Mauritius czerwona trzcina cukrowa jest znacznie odporniejsza na szczególną chorobę w porównaniu z trzcina białą. Białe cebule i werbena o białych kwiatach są najbardziej podatne na porażenie przez mączniak. W Hiszpanii winorośl o zielonych owocach cierpiała na choroby winorośli dużo więcej niż odmiany o inaczej zabarwionych owocach. Pelargonie i werbeny o ciemno zabarwionych kwiatach ulegają łatwiej przypalaniu się na słońcu niż odmiany o innych barwach. Czerwoną pszenicę uważa się za odporniejszą od białej; przeciwnie, czerwone hiacynty w Holandii ucierpiały więcej w czasie jednej szczególnie przykrej zimy w po-

¹ Dr P. Lucas, jak się zdaje, wierzy w istnienie takiego związku („L'Héréd. Nat.”, t. II, s. 88—94).

² „British Medical Journal”, 1862, s. 433.

³ Boudin, „Géogr. Médicale”, t. I, s. 406.

równaniu z odmianami o inaczej zabarwionych kwiatach. Jeżeli chodzi o zwierzęta, to białe teriery zapadają najczęściej na nosówkę, białe kurczęta są najczęściej atakowane przez robaki pasożytujące w tchawicy, białe świnię dostają porażenia słonecznego, a białe bydło najbardziej napastują muchy. Natomiast gąsienice jedwabnika wytwarzające białe kokony ucierpiały we Francji od grzybów pasożytniczych mniej niż gąsienice wydające jedwab żółtej barwy.

Bardziej interesujące są wypadki odporności na działanie pewnych truzi roślinnych w zależności od barwy zwierzęcia, czego nie umiemy obecnie zupełnie wytłumaczyć. Podałem już w oparciu o autorytet prof. Wymana ciekawy przykład, jak to w Wirginii wszystkie świnię z wyjątkiem czarnych chorowały ciężko, jedząc korzenie *Lachnanthes tinctoria*. Według Spinoli i innych¹ kwitnąca gryka (*Polygonum fagopyrum*) * jest bardzo szkodliwa dla świń białych lub z białymi plamami, kiedy działają na nie gorące promienie słońca, natomiast nie szkodzi zupełnie świniom czarnym. Z dwu źródeł dowiedziałem się, że *Hypericum crispum* na Sycylii jest trujący tylko dla owiec białych. Puchną im głowy, włosy wypadają i owce często zdychają. Lecce twierdzi, że roślina ta jest trująca tylko wtedy, kiedy rośnie na bagnach, co nie jest nieprawdopodobne, skoro wiemy, jak łatwo właściwości trujące zmieniają się pod wpływem warunków, w jakich żyją rośliny.

W Prusach Wschodnich opublikowano trzy relacje, według których konie białe i z białymi plamami chorowały ciężko po spożyciu wyki porażonej przez mączniak lub też pokrytej rosą miodową. Każde miejsce na skórze porośnięte włosem białym podlegało zapaleniu i zgorzeli. Od wieloletniego J. Rodwella wiem, że jego ojciec wypuścił około piętnastu koni pociągowych na pole z wyką, w której roilo się w pewnych miejscach od czarnych mszyc, przy czym była ona pewno dotknięta rosą miodową oraz porażona przez mączniak. Konie, z dwoma wyjątkami, były to kasztany i barwy kasztanowatej z białymi znakami na pyskach i pęcinach. Otóż tylko te białe miejsca napuchły i pokryły się ropiejącym strupem. Dwa

¹ Przykład ten i następne, o ile nie zaznaczono inaczej, zaczerpnąłem z ciekawego artykułu prof. Heusingera w „Wochenschrift für Heilkunde”, maj 1846, s. 277. Settegast („Die Thierzucht”, 1868, s. 39) mówi, że białe lub biało nakrapiane owce, tak jak świnię, cierpią po zjedzeniu gryki, a nawet zdychają, czarne zaś lub ciemnowłniste osobniki nie podlegają w najmniejszym stopniu szkodliwemu jej działaniu.

* Według obecnie obowiązującej nomenklatury. — *Fagopyrum esculentum* Mnch. (Red.)

konie barwy kasztanowej bez śladu białego włosa całkowicie uniknęły przypadłości. W Guernsey konie skubiące blekot pospolity (*Aethusa cynapium*) dostają czasem gwałtownej biegunki. Roślina ta „oddziałuje szczególnie na nos i wargi, wywołując głębokie pęknięcia oraz wrzody, zwłaszcza u koni o białych pyskach¹. Jeżeli chodzi o bydło, to poza działaniem trującym zdarzały się wypadki, opublikowane przez Youatta i Erdta, że chorobom skóry, połączonym z dużymi zaburzeniami w konstytucji (w jednym wypadku po przebywaniu na słońcu), podlegało każde miejsce porośnięte białym włosem, pozostałe zaś części ciała były zupełnie zdrowe. Podobne wypadki stwierdzono u koni².

Widzimy więc, że nie tylko części skóry porośnięte białym włosem zachowują się zupełnie inaczej od części pokrytych włosem innej barwy, ale że w dodatku niektóre wielkie różnice konstytucjonalne muszą być skorelowane z barwą włosów. Dowodzą tego podane wyżej przykłady powodowania gorączki, puchnięcia głowy oraz innych chorób, a nawet śmierci przez trucizny roślinne u wszystkich zwierząt białych lub z białymi plamami.

¹ Pan Mogford w „The Veterinarian”, cytowane według „The Field”, 22 stycznia 1861, s. 545.

² „Edinburgh Veterinary Journal”, październik 1860, s. 347.

Rozdział XXVI

PRAWA ZMIENNOŚCI (ciąg dalszy) — STRESZCZENIE

O łączeniu się części homologicznych — O zmienności części homologicznych i wielokrotnych — Kompensacja wzrostu — Ucisk mechaniczny — Przemiany a położenie kwiatów w stosunku do osi rośliny oraz układ zalążków zaląźni — Odmiany analogiczne, czyli równoległe — Streszczenie trzech ostatnich rozdziałów

O ŁĄCZENIU SIĘ CZĘŚCI HOMOLOGICZNYCH

Geoffroy Saint-Hilaire głosił dawniej to, co nazywał la loi de l'affinité de soi pour soi*; prawo to było komentowane i ilustrowane przykładami przez jego syna Izydora w odniesieniu do potworności w królestwie zwierzęcym¹ oraz przez Moquin-Tandona w odniesieniu do potworności u roślin. Prawo to głosi, iż części homologiczne istotnie przyciągają się i łączą się z sobą. Niewątpliwie zdarza się wiele zadziwiających wypadków, że części te łączą się z sobą. Widać to może najlepiej u potworków z dwiema głowami, złączonymi albo wierzchołkami, albo twarzą, bądź jak u Janusa tyłem lub wreszcie skośnie, bokami. W jednym wypadku dwie głowy niemal złączyły się twarzami, lecz nieco skośnie, tak że rozwinęło się czworo uszu, a po jednej stronie normalna twarz, utworzona widocznie przez połączenie dwu połówek twarzy. Ilekroć dwa ciała lub dwie głowy łączą się razem, wówczas każda kość, każdy mięsień, naczynie i nerw zdają się szukać towarzysza na linii złączenia i zlewają się z nim całkowicie. Lereboullet², który dokładnie badał rozwój podwójnej potworności u ryb, obserwował w piętnastu wypadkach stopniowe zlewanie się dwu głów w jedną. Większość kompetentnych obserwatorów przypuszcza, że we wszystkich takich wypadkach części homologiczne nie są wzajemnie przyciągane, lecz według p. Lowne³: „Połączenie to na-

* Prawo wzajemnego powinowactwa. (*Red.*)

¹ „Hist. des Anomalies”, 1832, t. I, s. 22, 537—556; t. III, s. 462.

² „Comptes Rendus”, 1855, s. 855, 1029.

³ „Catalogue of the Teratological Series in the Museum of the R. Coll. of Surgeons”, 1872, s. XVI.

stępuje przed zróżnicowaniem się odmiennych organów, które formują się we wzajemnym związku". Dodaje on, że organy uprzednio już zróżnicowane prawdopodobnie nigdy nie łączą się z homologicznymi. Pan Daresté¹ nie zaprzecza zasadniczo istnieniu prawa *soi pour soi*, lecz kończy następującym wnioskiem: „On se rend parfaitement compte de la formation des monstres, si l'on admet que les embryons qui se soudent appartiennent à un même oeuf; qu'ils s'unissent en même temps qu'ils se forment, et que la soudure ne se produit que pendant la première période de la vie embryonnaire, celle où les organes ne sont encore constitués que par des blastèmes homogènes”.*

Bez względu na to, w jaki sposób dokonuje się nienormalne zlewianie się części homologicznych, wypadki te rzucają światło na częste występowanie organów podwójnych w okresie embrionalnym (i przez całe życie u innych, niżej uorganizowanych członków tej samej klasy), które łączą się później w normalnym procesie rozwojowym w pojedynczy pośredni organ. Co się tyczy roślin, to Moquin-Tandon² wymienia szereg przykładów wskazujących, iż często utwory homologiczne, jak liście, płatki, pręciki i słupki, kwiaty, oraz zespoły części homologicznych, jak pączki i owoce, łączą się z sobą zupełnie symetrycznie, normalnie lub nienormalnie.

O ZMIENNOŚCI CZĘŚCI WIELOKROTNYCH I HOMOLOGICZNYCH

Izydor Geoffroy³ podkreśla, że jeśli jakaś część czy organ powtarza się wielokrotnie u tego samego zwierzęcia, to wykazuje szczególną skłonność do zmian ilościowych i strukturalnych. Jeżeli chodzi o liczbę, to uważam, że twierdzenie Geoffroya można uznać za dowiedzione w pełni, ale dowodów dostarczają nam głównie istoty żyjące w warunkach naturalnych, którymi się tutaj nie zajmujemy. Jeżeli kręgi i zęby, promienie płetw rybich, pióra ogona ptaków lub płatki korony, pręciki, słupki i na-

¹ „Archives de Zoolog. Expér.”, styczeń 1874, s. 78.

* „Powstanie potworności można sobie doskonale wyobrazić, jeżeli się założy, że łączące się embriony pochodzą z tej samej komórki jajowej, że łączą się one wówczas, kiedy się formują, oraz że połączenie to następuje w początkowym okresie życia embrionalnego, to jest gdy organy utworzone są tylko przez homogeniczne blastomery”.

(Red.)

² „Tératologie Vég.”, 1841, t. III.

³ „Hist. des Anomalies”, t. III, s. 4, 5, 6.

siona roślin są bardzo liczne, to liczba ich jest zwykle zmienna. Jeżeli chodzi o zmienność w budowie części wielokrotnych, dowody nie są tak przekonywające, ale fakt ten wynika prawdopodobnie stąd, że części wielokrotne mają mniejsze znaczenie fizjologiczne w porównaniu z pojedynczymi, wobec czego dobór naturalny mniej rygorystycznie wpływał na doskonałość ich budowy.

KOMPENSACJA WZROSTU, CZYLI WYRÓWNANIE

Prawo to w stosunku do gatunków naturalnych sformułowali mniej więcej w tym samym czasie Goethe i Geoffroy Saint-Hilaire. Głosi ono, że gdy do budowy jakiejś części zużywa się wiele uorganizowanej materii, wówczas brak jej dla innych części, które tracą na wielkości. Niektórzy przyrodnicy, zwłaszcza botanicy, uznają to prawo, inni je odrzucają. Sądzę, że obowiązuje ono niekiedy, ale prawdopodobnie przesadzono jego doniosłość. Bardzo trudne jest rozróżnienie skutków takiej kompensacji wzrostu od wyników długotrwałego doboru, który może równocześnie prowadzić do zwiększenia się jednej części a zmniejszenia drugiej. Nie ulega zresztą wątpliwości, że jakiś organ może rozrosnąć się do wielkich rozmiarów, nie powodując przez to odpowiedniego zmniejszenia części doń przyległych. Powołując się na poprzednio podany przykład irlandzkiego łosia, można by zapytać, któraż to część ucierpiała w następstwie olbrzymiego rozrostu rogów?

Powiedziałem już, że nasze organizmy udomowione nie muszą walczyć ciężko o byt, wobec czego zasada ekonomii wzrostu rzadko się do nich stosuje, tak że nie możemy tu oczekiwać częstych dowodów kompensacji. Zdarzają się jednak niekiedy takie wypadki. Moquin-Tandon opisuje potworną fasolę¹ z ogromnie rozwiniętymi przylistkami, w następstwie czego prawdopodobnie listki nie mogły się zupełnie rozwinąć. Jest to przykład ciekawy, forma ta bowiem odpowiada *Lathyrus aphaca* w stanie naturalnym; roślina ta ma wielkie przylistki i liście w postaci nitek, przekształcone w wąsy. De Candolle² zauważył, że odmiany *Raphanus sativus*, które mają małe korzenie, wytwarzają obficie nasiona, cenione z powodu zawartości oleju, wówczas gdy odmiany z dużymi korzeniami nie są wy-

¹ „Téatologie Vég.”, s. 156. Patrz także moja książka „The Movements and Habits of Climbing Plants”, wyd. 2, 1875, s. 202.

² „Mémoires du Muséum” itd., t. VIII, s. 178.

dajne pod tym względem. Podobnie rzecz się ma z *Brassica asperifolia*. Wielkoowocowe odmiany *Cucurbita pepo* dają, według Naudina, mało owoców, natomiast odmiany o małych owocach tworzą ich dużo. Dodam wreszcie, jak to próbowałem wykazać w rozdziale XVIII, że nienaturalne warunki hodowli wielu roślin uprawnych przeszkadzają pełnemu i właściwemu działaniu organów rozrodczych, tak że stają się one mniej lub bardziej bezpłodne. W rezultacie na zasadzie kompensacji owoc wyrasta do dużych rozmiarów, a w kwiatach pełnych płatki korony stają się bardzo liczne.

Jeżeli chodzi o zwierzęta, to okazało się rzeczą trudną wyhodowanie krów, które dawałyby dużo mleka, a następnie dały się dobrze tuczyć. U kur z wielkimi czubami i brodami grzebień i dzwonki są zwykle bardzo małe. Być może i całkowity brak gruczołu kuprowego u gołębi pawików jest związany ze znacznym rozwojem ogona.

UCISK MECHANICZNY JAKO PRZYCZYNA MODYFIKACJI

W pewnych nielicznych wypadkach mamy podstawy do przypuszczenia, że zwykły ucisk mechaniczny spowodował modyfikację niektórych struktur. Vrolik i Weber¹ utrzymują, że u człowieka kształt miednicy matki wpływa na kształt głowy dziecka. Nerki różnych ptaków różnią się znacznie kształtem, a St. Ange² uważa, że zależy on od kształtu miednicy, który pozostaje znowu w ściślejszej zależności od sposobu poruszania się. U węży jelita są ciekawie rozmieszczone w porównaniu z ich układem u innych kręgowców, co znowu pewni przyrodnicy przypisywali wydłużeniu się ciała, ale tak w tym wypadku, jak i w wielu podanych poprzednio nie można odróżnić bezpośrednich skutków ucisku mechanicznego od następstw doboru naturalnego. Godron dowodził³, że normalny niedorozwój ostrogi u kwiatu kokoryczy jest spowodowany tym, że w bardzo wczesnym okresie wzrostu, kiedy pączki znajdują się jeszcze pod ziemią, przylegają one mocno do siebie i do łodygi. Niektórzy botanicy uważają, że także przyczyną osobliwej różnicy w kształcie nasienia i korony pomiędzy wewnętrznymi i zewnętrznymi kwiatami pewnych roślin złożonych i baldaszkowatych jest ucisk, jakiemu podlegają kwiatki wewnętrzne. Ale wniosek taki wydaje się wątpliwy.

¹ Prichard, „Phys. Hist. of Mankind”, 1851, t. I, s. 324.

² „Annales des Sc. Nat.”, seria 1, t. XIX, s. 327.

³ „Comptes Rendus”, grudzień 1864, s. 1039.

Wyżej przytoczone fakty nie odnoszą się do organizmów udomowionych, nie są więc ściśle związane z naszym tematem. Podam teraz bardziej właściwy przykład. H. Müller¹ wykazał, że u krótkogłowych ras psa niektóre z zębów trzonowych ułożone są nieco inaczej niż u innych psów, zwłaszcza z wydłużonym pyskiem; podkreśla on przy tym, że każda dziedziczna zmiana w układzie zębów zasługuje na uwagę ze względu na ich wartość klasyfikacyjną. Różnica w układzie jest spowodowana skróceniem pewnych kości twarzy, co pociągnęło za sobą brak miejsca, przyczyną zaś skrócenia tych kości jest osobliwy, anormalny stan podstawowego układu chrząstnego kości.

PRZEMIANY JAKO SKUTEK POŁOŻENIA KWIATÓW W STOSUNKU DO OSI ORAZ UKŁADU ZAŁĄŻKÓW W ZAŁĄŻNI

W rozdziale XIII opisałem rozmaite kwiaty peloryczne, a ich powstawanie tłumaczyłem zahamowaniem rozwoju lub atawistycznym powrotem do pierwotnego stanu rośliny. Moquin-Tandon zauważył, że kwiaty znajdujące się u wierzchołka osi głównej lub pędów bocznych są bardziej skłonne do pelorii niż pozostałe kwiaty². Jako jeden z przykładów przytoczył *Teucrium campanulatum*. U innej rośliny wargowej wyhodowanej przeze mnie, mianowicie u *Galeobdolon luteum*, kwiaty peloryczne tworzyły się zawsze na szczycie łodygi, tam gdzie zwykle kwiatów w ogóle nie ma. Według tego co obserwowałem przez kilka lat z rzędu u pelargonii, peloryczny jest często tylko jeden jedyny kwiat w kwiatostanie i znajduje się on zawsze w środku. Zdarza się to tak często, że pewien obserwator³ podał nazwy aż dziesięciu odmian kwitnących o tej samej porze, u których bez wyjątku każdy kwiat środkowy miał charakter peloryczny. Niekiedy więcej kwiatów posiada tę cechę, a wtedy takie dodatkowe kwiaty muszą być naturalnie bocznymi. Kwiaty te są ciekawe, świadczą bowiem o korelacji całej ich budowy. U zwyczajnej pelargonii górna działka kielicha jest przeobrażona w miodek zrosnięty z szypułką, dwa górne płatki korony różnią się nieco kształtem od trzech dolnych i mają ciemniejszy rysunek, pręciki zaś mają różną długość i są zwrócone ku górze. U kwiatów pelorycznych miodek jest niedorozwinięty, wszystkie płatki korony podobne są do siebie kształtem i barwą, a pręcików jest zwykle mniej i są wyprostowane, tak że cały kwiat przypomina kwiaty pokrewnego rodzaju *Erodium*. Współzależność tych zmian widać dobrze w wypadku, gdy tylko jeden z dwu górnych płatków korony traci ciemny rysunek, bo wtedy miodek nie zanika całkiem, tylko zwykle maleje znacznie jego długość⁴.

¹ „Ueber fötale Rachites” w „Würzburger Medicin. Zeitschrift”, 1860, t. I, s. 265.

² „Téatologie Vég.”, s. 192.

³ „Journal of Horticulture”, 2 lipca 1861, s. 253.

⁴ Warto byłoby spróbować zapłodnić tym samym pyłkiem środkowe i boczne kwiaty pelargonii czy niektórych innych wysoce uszlachetnionych roślin, zabezpieczając je naturalnie przed owadami, posiać potem nasiona osobno i obserwować, która z grup siewek bardziej się zmienia.

Morren¹ opisał przedziwny butelkowaty kwiat kalceolarii około czterech cali długości, prawie całkowicie peloryczny. Wyrósł on u wierzchołka rośliny, przy czym po obu jego stronach znajdował się jeden kwiat normalny. Prof. Westwood² opisał trzy podobne kwiaty peloryczne, które zajmowały w kwiatostanach miejsce środkowe. U storczyka *Phalaenopsis* widziano kwiat peloryczny na wierzchołku.

Widziałem jedno drzewo złotokapu, u którego wierzchołkowe kwiaty prawie u czwartej części kwiatostanów zatraciły swą motylkowatą budowę. Kwiaty te powstały po całkowitym niemal zwiędnięciu wszystkich innych w tych samych kwiatostanach. Najbardziej doskonale okazy pod względem pelorii miały po sześć płatków korony, każdy z czarnymi prążkami podobnymi do prążków głównego płatka. Łódeczka zmieniła się w mniejszym stopniu niż inne płatki. Dutrochet opisał³ dokładnie taki sam wypadek we Francji, a zdaje się, że są to tylko dwa znane przykłady pelorii u złotokapu. Dutrochet podkreśla, że kwiatostany tego drzewa nie mają zasadniczo kwiatu wierzchołkowego, tak że (podobnie jak to jest u gajowca) zarówno ich położenie, jak i budowa są anormalne i pozostają z sobą niewątpliwie w jakimś związku. Dr Masters opisał inną roślinę motylkową⁴, mianowicie jeden gatunek koniczyny, która miała na wierzchołku i w środkowej części kwiatostanu kwiatki promieniste, czyli że zatraciły one budowę motylkowatą. U niektórych z tych roślin kwiatostany były także proliferyczne.

Lnica tworzy dwa rodzaje kwiatów pelorycznych; jedne z prostymi płatkami, drugie zaś z ostrogami na każdym płatku. Obie te formy, jak powiada Naudin⁵, występują dość często u tej samej rośliny, ale w takim wypadku kwiaty z ostrogami znajdują się prawie zawsze na wierzchołku kwiatostanu.

To że do pelorii skłonne są częściej kwiaty wierzchołkowe lub środkowe, wynika prawdopodobnie z faktu, iż „pączek znajdujący się na końcu pędu otrzymuje więcej soków i rozwija się w pęd silniejszy niż pączki położone niżej”⁶. Omawiałem związek pomiędzy występowaniem pelorii a położeniem środkowym po części dlatego, że pewna niewielka liczba roślin wytwarza zwykle kwiat wierzchołkowy o odmiennej budowie niż kwiaty boczne, ale głównie ze względu na następujący przypadek, świadczący o związku pomiędzy położeniem a skłonnością do zmienności czy atawizmu. Wielki znawca pierwiosnek⁷ podaje, że jeśli jakaś pierwiosnka wyda kwiat boczny, to z całą pewnością zachowa on wiernie swój charakter, jeśli natomiast kwiat ten wyrośnie ze środka, czyli serca rośliny, wówczas bez względu na to, jaką barwę powinnyby mieć jego brzegi, „może równie dobrze przybrać cechy innej grupy, jak i tej, do której właściwie należy”. Jest to fakt tak powszechnie znany, że niektórzy hodowcy regularnie usuwają środkowe pączki kwiatowe. Nie wiem, czy u wysoce uszlachetnionych odmian odchylenia od typu w budowie kwiatów środkowych nie są może wynikiem

¹ Wzmianka w „Journal of Horticulture”, 24 lutego 1863, s. 152.

² „Gard. Chron.”, 1866, s. 612. O *Phalaenopsis* patrz ibidem, 1867, s. 211.

³ „Mémoires ... des Végétaux”, 1837, t. II, s. 170.

⁴ „Journal of Horticulture”, 23 lipca 1861, s. 311.

⁵ „Nouvelles Archives du Muséum”, t. I, s. 137.

⁶ Hugo von Mohl, „The Vegetable Cell”, przekł. ang. 1852, s. 76.

⁷ Wielebny H. H. Dombain w „Journal of Horticult.”, 4 czerwca 1861, s. 174; 25 czerwca, s. 234; 29 kwietnia 1862, s. 83.

atawizmu. Pan Dombrain podkreśla, że jeśli u którejś odmiany występuje jakikolwiek najpospolitszy rodzaj niedoskonałości, to najbardziej wyraźną, niekiedy aż przesadną postać przybiera ona u kwiatów środkowych. I tak jakaś odmiana „ma czasem tę wadę, że w jej kwiatach powstają niekiedy malutkie zielone kwiatuszki”, które w środkowych częściach kwiatostanu wyrastają do dużych rozmiarów. W niektórych centralnych kwiatostanach, przysłanych mi przez p. Dombraina, wszystkie części kwiatu były szczątkowe, minimalnej wielkości i zielonej barwy, tak że najmniejsza dalsza przemiana mogła je przeobrazić w małe listki. W tym wypadku widzimy wyraźnie skłonność do proliferacji; termin ten (objaśniam go dla czytelników, którzy nigdy nie zajmowali się botaniką) oznacza, że z jakiegoś kwiatu może wyrosnąć drugi kwiat, kwiatostan lub pęd. Otóż dr Masters¹ twierdzi, że najbardziej skłonne do proliferacji są zwykle środkowe i wierzchołkowe kwiaty danej rośliny. A więc u odmian pierwiosnki utrata przez kwiaty ich właściwego charakteru i skłonność do proliferacji, a u innych roślin skłonność do proliferacji i pelorii są ze sobą związane; przyczyną tych zjawisk jest albo zahamowanie rozwoju, albo atawistyczny powrót do stanu pierwotnego.

Ciekawszymi jest następujący przykład. Metzger² uprawiał w Niemczech kilka gatunków kukurydzy sprowadzonych z cieplejszych okolic Ameryki i stwierdził, jak to już mówiłem przedtem, że po dwu czy trzech pokoleniach ziarno znacznie się zmieniło pod względem kształtu, wielkości i barwy. W odniesieniu do dwu ras podkreśla on z naciskiem, że w pierwszym pokoleniu, kiedy dolne ziarna każdej kolby zachowywały jeszcze właściwe sobie cechy, ziarna na samej górze zaczęły już przybierać wygląd, jaki wykazywały wszystkie w pokoleniu trzecim. Ponieważ nie znamy pierwotnego przodka kukurydzy, nie możemy powiedzieć, czy zmiana ta nie jest w jakiś sposób związana z atawizmem.

Prawo atawizmu działa natomiast wyraźnie, jeżeli chodzi o wpływ układu nasion w owocu, w dwu następujących wypadkach. Groch Blue Imperial jest potomkiem Blue Prussian, a jego nasiona są większe, strączki zaś szersze niż u formy rodzicielskiej. Otóż p. Masters z Canterbury, sumienny obserwator i hodowca nowych odmian grochu, stwierdza³, że Blue Imperial wykazuje zawsze silną skłonność do powrotu do cech szczepu rodzicielskiego, a powrót ten „może odbywać się w następujący sposób. Ostatnie (górne) nasienie w strąku jest często dużo mniejsze od pozostałych; jeśli więc będziemy starannie wybierać te małe nasiona i sadzić osobno, wówczas ich potomstwo będzie powracać do pierwotnego wyglądu stosunkowo częściej niż potomstwo nasion branych z innych części strąka”. Pan Chaté⁴ pisze, że przy rozmnażaniu lewkonii z nasion udaje mu się w 80% otrzymywać rośliny o kwiatach pełnych, jeżeli zostawia na nasiona tylko parę pędów drugiego rzędu, dodaje jednak, że „wybierając nasiona oddziela górną część łuszczyzny i odrzuca, ponieważ stwierdzono, iż rośliny otrzymane z nasion położonych w tej części łuszczyzny dają osiemdziesiąt procent kwiatów niepełnych”. A więc i w tym wypadku powstawanie zwykłych kwiatów z nasion roślin o pełnych kwiatach jest oczywistym przejawem atawizmu. Zarówno te ostatnie przykłady, jak i przykłady wykazujące związek pomiędzy poło-

¹ „Transact. Linn. Soc.”, t. XXIII, 1861, s. 360.

² „Die Getreidearten”, 1843, s. 208, 209.

³ „Gard. Chron.”, 1850, s. 198.

⁴ Wzmianka w „Gard. Chron.”, 1866, s. 74.

żeniem środkowym a występowaniem pelorii i proliferacji świadczą w interesujący sposób, jak drobna różnica, mianowicie nieco swobodniejszy dopływ soków do jakiejś części tej samej rośliny, może wywoływać ważne zmiany strukturalne.

ZMIENNOŚĆ ANALOGICZNA, CZYLI RÓWNOLEĞŁA

Wyrażeniem tym określam zjawisko polegające na tym, że czasem u poszczególnych odmian czy ras pochodzących od tego samego gatunku, a rzadziej u potomstwa bardzo odmiennych gatunków, pojawiają się cechy podobne. Aczkolwiek interesują nas tutaj nie — jak dotychczas — przyczyny zmienności, tylko jej skutki, omówienie sprawy uważam w tym miejscu za najwłaściwsze. Zjawiska zmienności analogicznej, o ile chodzi o przyczyny ich powstawania, można podzielić, nie uwzględniając mniej ważnych podgrup, na dwie główne grupy. Jedna grupa obejmowałaby zjawiska, będące wynikiem działania nieznanymi przyczyn na organizmy mniej więcej o takiej samej konstytucji, wskutek czego przemiany odbywają się w sposób analogiczny, druga zaś — zjawiska, których przyczyną jest atawistyczne pojawianie się cech, występujących u bardziej lub mniej dalekich przodków. Podział na te dwie główne grupy jest często jednak tylko umowny, gdyż, jak to zaraz się przekonamy, przechodzą one stopniowo jedna w drugą.

W pierwszej grupie zjawisk zmienności analogicznej nie związanej z atawizmem mamy wiele przykładów wytwarzania odmian płaczących lub piramidalnych przez drzewa należące do całkiem odrębnych rzędów. Zarówno buk, jak leszczyna i berberys wydały odmiany czerwonolistne. Bernhardt¹ podaje, że mnóstwo najrozmaitszych roślin wytworzyło odmiany z liśćmi głęboko wcinanymi. Od trzech różnych gatunków rodzaju *Brassica* pochodzą odmiany, których łodygi rozszerzone są w kuliste twory, niekiedy zwane kordeniami. Nektaryna pochodzi od brzoskwini. Odmiany obu tych drzew wykazują ciekawą równoległość: miąższ ich owoców może być biały, czerwony lub żółty; oba drzewa dają owoce z miąższem odstającym od pestki lub z miąższem nie odstającym; kwiaty obu są duże lub małe, a liście ząbkowane lub piłkowane, z kulistymi albo nerkowatymi gruczołami bądź też w ogóle bez gruczołów. Należy zauważyć, że nie każda odmiana nektaryny wywodzi swoje cechy od odpowiadającej jej odmiany brzoskwini. Różne odmiany moreli, blisko spokrewnionego rodzaju, wykazują prawie podobne, równoległe różnice. Nie mamy jednak podstaw do przypuszczania, że u którejkolwiek z tych odmian po prostu powtórnie pojawiły się utracone cechy, a w większości tych wypadków nie miało to miejsca na pewno.

Trzy gatunki rodzaju *Cucurbita* wydały mnóstwo odmian odpowiadających sobie

¹ „Ueber den Begriff der Pflanzenart”, 1834, s. 14.

tak ściśle pod względem cech, że jak podkreśla Naudin, można je uporządkować w niemal ściśle równoległe szeregi. Niektóre odmiany melona są interesujące dlatego, że podobne są pod względem ważnych cech do innych gatunków tego samego rodzaju lub też rodzajów pokrewnych. Na przykład pewna odmiana wydaje owoce tak podobne z wyglądu i budowy wewnętrznej do ogórka, a więc całkowicie odrębnego gatunku, że trudno je po prostu odróżnić, inna ma owoce długie, walcowate, wężowato powykręcane. U innej znowu nasiona przywierają do części miąższu, a u jeszcze innej odmiany dojrzale owoce nagle pękają i rozpadają się na kawałki. Wszystkie te wysoce ciekawe osobliwości stanowią cechy gatunków należących do pokrewnych rodzajów. Nie sposób tłumaczyć występowania tylu niezwykłych właściwości atawistycznym powrotem do jakiejś jednej dawnej formy, natomiast musimy przyjąć, że wszystkie formy tej rodziny odziedziczyły prawie podobną konstytucję po jakimś dawnym przodku. Podobnych przykładów dostarczają nam nasze zboża i wiele innych roślin.

U zwierząt znamy mniej wypadków zmienności analogicznej, niezależnie od bezpośredniego wpływu atawizmu. Zjawisko to jest widoczne we wzajemnym podobieństwie krótkogłowych ras psa, jak mops i buldog, pierzastonogich ras kur, gołębi i kanarków, u koni najprzeróżniejszych ras mających tę samą skalę maści albo u psów czarno-rdzawo-brunatnych mających rdzawobrunatne plamki nad oczami i na nogach, chociaż w tym ostatnim wypadku mógł łatwo odgrywać pewną rolę atawizm. Low zauważył¹, że niektóre rasy bydła mają opaskę (are „sheeted”), tj. szeroki, biały pas okalający ich ciało, podobny do opaski; cecha ta jest silnie dziedziczna i niekiedy pochodzi z krzyżowania. Jej pojawienie się może być także pierwszym krokiem ku powrotowi do jakiegoś pierwotnego dawnego typu, ponieważ, jak to mówiliśmy w rozdziale III, żyło dawniej i dzisiaj jeszcze istnieje w różnych częściach świata w stanie dzikim lub półdzikim bydło białe o czarnych uszach, czarnych nogach i czarnym końcu ogona.

Jeżeli chodzi o drugą główną grupę zjawisk, mianowicie o zmienność analogiczną powodowaną atawizmem, to najlepszych przykładów dostarczają nam zwierzęta, przede wszystkim gołębie. U wszystkich jak najbardziej odrębnych ras tych ptaków pojawiają się od czasu do czasu pododmiany ubarwione dokładnie tak samo jak rodzicielski gołąb skalny, a więc ptaki z czarnymi prążkami na skrzydłach, białymi łędźwiami, prążkowanym ogonem itd., co jest niewątpliwym przejawem atawizmu. To samo dotyczy drobniejszych szczegółów. Mewki mają zasadniczo ogony białe, ale niekiedy rodzi się ptak z ogonem ciemnym i prążkowanym; garłacze mają zasadniczo białe sterówki pierwszego rzędu, ale nierzadko pojawia się okaz „z mieczykiem u boku” („sword-flighted”), tj. z paroma ciemnymi lotkami pierwszego rzędu. W tych wypadkach pojawianie się cech właściwych gołębiowi skalnemu, lecz nowych dla danej rasy, jest wywołane oczywiście atawizmem. U niektórych odmian domowych prążki na skrzydłach nie są czarne jak u gołębia skalnego, lecz ślicznie ozdobione różnobarwnymi brzeżkami. Stanowi to uderzającą analogię do prążków występujących na skrzydłach u pewnych naturalnych gatunków z tej samej rodziny, takich jak np. *Phaps chalcoptera*. Zjawisko to można prawdopodobnie tłumaczyć tym, że wszystkie te formy pochodzą od jednego odległego przodka i wykazują skłonność do takich samych zmian. Na tej zasadzie można zrozumieć fakt, że niektóre gołębie śmieszki gruchają prawie tak samo jak turkawki oraz że go-

¹ „Domesticated Animals”, 1845, s. 351.

łębie pewnych ras mają osobliwe sposoby lotu, przypominające szczególne odchylenia niektórych gatunków naturalnych (jak *Columba torquatrix* i *C. palumbus*). Niekiedy u jakiejś rasy nie pojawiają się cechy występujące u odmiennych gatunków, lecz cechy charakterystyczne dla innej rasy. A więc niektóre gołębie rzymskie drżą i nieznacznie podnoszą ogony jak pawiki, a mewki nadymają górną część przelyku, jak to czynią garlache.

Pospolitym zjawiskiem jest to, że pewne barwne znamiona są stałą cechą charakterystyczną dla wszystkich gatunków jakiegoś rodzaju, ale znacznie różnią się odcieniem, co obserwujemy właśnie u odmian gołębia. A więc pewne odmiany mają niebieskie upierzenie i czarne prążki na skrzydłach, inne zaś śnieżnobiałe i czerwone prążki lub czarne z prążkami białymi, u innych zaś odmian prążki na skrzydłach są pięknie różnobarwnie obrzeżone. Gołębia plamistego cechuje upierzenie w całości białe z wyjątkiem ogona i plamki na czole; części te jednak mogą być czerwone, żółte lub czarne. Gołąb skalny oraz gołębie wielu odmian mają ogon niebieski z biało obrzeżonymi piórami skrajnymi, ale u jednej pododmiany mniszka ogon jest biały, z wyjątkiem czarno obrzeżonych skrajnych sterówek¹.

U niektórych gatunków ptaków, na przykład u mew, pewne barwne części upierzenia wyglądają jak spłowiałe. Zaobserwowałem, że tak samo wygląda końcowy ciemny prążek na ogonie pewnych gołębi i całe upierzenie u pewnych odmian kaczki. Można przytoczyć przykłady analogicznego zjawiska występującego u roślin.

Wiele pododmian gołębia ma na tylnej części głowy pióra odwrócone i nieco wydłużone, co nie jest na pewno przejawem powrotu do cech gatunku rodzicielskiego, który nie ma ani śladu podobnej cechy. Jeżeli jednak przypomnimy sobie, że u pododmian kur, indyka, kanarka, kaczki i gęsi występują na głowie czubki czy odwrócone pióra oraz że trudno znaleźć choćby jedną dużą naturalną grupę ptaków, u których pewni jej przedstawiciele nie mieliby czubka z piór na głowie, wówczas możemy przypuszczać, że chodzi tu o powrót do cech jakiejś nadzwyczaj odległej formy.

Pewne rasy kur posiadają pióra bądź cętkowane, bądź prążkowane, co również nie może być spowodowane dziedziczeniem tej cechy po rodzicielskiej formie *Gallus bankiva*, jakkolwiek jest naturalnie możliwe, że jakiś dawny przodek tego gatunku mógł mieć upierzenie cętkowane, a jakiś jeszcze wcześniejszy czy późniejszy — prążkowane. Ponieważ jednak cętkowanie czy prążkowanie są cechami charakterystycznymi dla wielu kuraków, bardziej prawdopodobny wydaje się pogląd, że pewne domowe rasy kur uzyskały tego rodzaju upierzenie, ponieważ wszyscy przedstawiciele rodziny odziedziczyli skłonność do przemian w podobny sposób. Na tej samej zasadzie można wytłumaczyć brak rogów u samic owiec pewnych ras, co jest także charakterystyczne dla samic niektórych innych pasterogich przeżuwaczy. W podobny sposób również da się wyjaśnić fakt, że niektóre koty domowe mają na uszach małe kosmyczki włosów, podobnie jak rysie, oraz to, że między czaszkami królików domowych istnieją takie same różnice jak między czaszkami różnych gatunków rodzaju *Lepus*.

Wspomnę jeszcze o jednym wypadku, omówionym już przedtem. Ponieważ dzisiaj już wiemy, że dziki przodek osła miał pręgi na nogach, to możemy sądzić śmiało, iż pojawienie się od czasu do czasu pręg na nogach osła domowego jest bezpośrednim przejawem atawizmu. Nie można jednak tłumaczyć w ten sposób zdarzającego się

¹ Bechstein, „Naturgeschichte Deutschlands”, t. IV, 1795, s. 31.

niekiedy zagięcia pod kątem czy lekkiego rozwidlenia dolnego końca pręgi łopatkowej. Również gdy widzimy konie gniade lub innej maści z pręgami na grzbiecie, łopatkach i nogach, wówczas z podanych przedtem przyczyn skłaniamy się do przypuszczenia, że pojawiają się one wskutek powrotu do cech dzikiej formy rodzicielskiej konia. Jednak gdy konie mają dwie lub trzy pręgi łopatkowe, przy czym jedna z nich jest czasem rozwidlona u dolnego końca, gdy występują u nich pręgi na pysku albo wreszcie gdy źrebięta mają niewyraźne pręgi na całym ciele, z tym że na czole pręgi zakrzywiają się pod kątem jedna pod drugą lub nieregularnie rozgałęziają się w różne strony, wówczas byłoby rzeczą zbyt pochopną przypisywać tak różnorodne cechy atawizmowi i tłumaczyć ich pojawienie się powrotem do cech właściwych pierwotnemu dzikiemu koniowi. Ponieważ trzy afrykańskie gatunki należące do tego rodzaju są silnie pręgowane, a poza tym ponieważ wiemy, że krzyżowanie niepręgowanych gatunków prowadzi często do powstawania wyraźnie pręgowanych mieszańców, przy czym samo krzyżowanie powoduje na pewno ponowne pojawianie się cech utraconych od dawna, prawdopodobniejszy jest pogląd, że występowanie pręg jest objawem powrotu nie do bezpośredniego dzikiego rodzicielskiego gatunku konia, ale do pręgowanego prarodzica całego rodzaju.

Omówiłem obszernie sprawę zmienności analogicznej, ponieważ powszechnie wiadomo, że odmiany jednego gatunku upodabniają się często do innych gatunków; zjawisko to pozostaje w całkowitej zgodzie z omówionymi wyżej przykładami i można je wytłumaczyć na zasadzie teorii pochodzenia. Ponadto fakty dotyczące zmienności analogicznej są ważne, gdyż dowodzą, jak to podkreśliłem w jednym z poprzednich rozdziałów, że każdą osobną przemianą rządzi jakieś prawo, a rozstrzyga o niej w znacznie większym stopniu natura ustroju niż charakter warunków, w jakich żyje zmieniający się organizm. Wreszcie omówiłem to zagadnienie szerzej dlatego, że zjawiska te wiążą się w pewnym stopniu z prawem bardziej ogólnym, które p. B. D. Walsh¹ nazwał „prawem zmienności równoznacznej”, które polega na tym, że „jeżeli dana cecha jest bardzo zmienna u jednego gatunku należącego do jakiejś grupy, to skłonna jest do zmienności również u gatunków pokrewnych, jeżeli zaś dana cecha jest zupełnie stała u jednego gatunku jakiejś grupy, wykazuje ona skłonność do stałości u pokrewnych gatunków”.

W związku z tym muszę przypomnieć rozważania zawarte w rozdziale o doborze, gdzie wykazałem, że u ras domowych, które dzisiaj szybko się udoskonala, najbardziej zmienne są części lub cechy mające największą wartość dla człowieka. Jest to naturalnie spowodowane tym, że cechy świeżo nabyte w wyniku doboru skłonne są ciągle do powrotu ku dawniejszemu,

¹ „Proc. Entomolog. Soc. of Philadelphia”, paźdz. 1863, s. 213.

mniej udoskonalonemu stanowi, oraz tym, że działają na nie w dalszym ciągu te same czynniki, które spowodowały kiedyś po raz pierwszy zmienność danych cech. Ta sama zasada odnosi się do gatunków naturalnych, skoro, jak to stwierdziłem w moim „Powstawaniu gatunków”, cechy rodzajowe są mniej zmienne niż gatunkowe. Cechy gatunkowe — to te, które ulegały modyfikacji w drodze zmienności i doboru naturalnego od chwili, kiedy wszystkie gatunki należące do tego samego rodzaju odgałęziły się od wspólnego praprzodka, natomiast cechy rodzajowe — to te, które pozostały nie zmienione od jeszcze bardziej odległych czasów, wskutek czego są obecnie mniej zmienne. Twierdzenie to zbliża się bardzo do prawa zmienności równoznacznej p. Walsha. Można by dodać, że drugorzędne cechy płciowe rzadko nadają się do charakteryzowania odrębnych rodzajów, ponieważ zwykle bardzo różnią się u gatunków tego samego rodzaju i są wysoce zmienne u osobników tego samego gatunku. Z pierwszych rozdziałów tej książki wiemy także, jak bardzo zmienne stały się drugorzędne cechy płciowe u organizmów w stanie udomowienia.

STRESZCZENIE TRZECH OSTATNICH ROZDZIAŁÓW O PRAWACH ZMIENNOŚCI

W rozdziale XXIII mówiliśmy, że zmiana warunków działa niekiedy na ustrój w sposób określony, tak że wszystkie lub prawie wszystkie istoty podlegające działaniu tych warunków zmieniają się w podobny sposób. Jednak znacznie częstszym skutkiem zmiany warunków, bez względu na to, czy działa ona wprost na ustrój, czy pośrednio poprzez układ rozrodczy, jest zmienność nieokreślona i chwiejna.

W trzech ostatnich rozdziałach zostały omówione niektóre prawa rządzące taką właśnie zmiennością.

Wzmózione używanie organów powoduje powiększenie mięśni, a wraz z nimi i naczyń krwionośnych, nerwów, ścięgien, grzebieni kostnych, do których są one przyczepione, całych kości i powiązanych z nimi struktur kostnych. Wzmózione funkcjonowanie powoduje silniejszy rozwój gruczołów oraz organów zmysłów. Ucisk mechaniczny działający w pewnych odstępach czasu na naskórek wywołuje jego zgrubienie, zmiana zaś natury pokarmu powoduje czasem modyfikację błony śluzowej żołądka oraz wydłużenie się lub skrócenie jelit. Trwałe nieużywanie jest natomiast przyczyną osłabienia i zmniejszania się wszystkich części organizmu. Zwierzęta, które przez wiele pokoleń używały mało ruchu, mają zmniejszone płuca, w na-

stępstwie czego uległy modyfikacji budowa kości klatki piersiowej i kształt całego ciała. U naszych od dawna udomowionych ptaków zmniejszyły się nieznacznie skrzydła z powodu rzadkiego używania, w związku z czym nastąpiło zmniejszenie się grzebienia mostka, a także łopatek, kości kruczych i obojczyków.

U zwierząt udomowionych redukcja wielkości jakiejś części wskutek nieużywania nie prowadzi nigdy do powstawania utworów szczątkowych, natomiast według wszelkiego prawdopodobieństwa dzieje się tak w warunkach naturalnych. Przyczyną tej różnicy jest przypuszczalnie to, że jeśli chodzi o zwierzęta domowe nie tylko nie było dość czasu, aby mogły nastąpić tak daleko idące zmiany, ale i nie mogła wchodzić tu w grę zasada ekonomii wzrostu wobec braku ostrej walki o byt. Przeciwnie, widzimy czasem, że utwory, które występują u naturalnych gatunków rodzicielskich w stanie szczątkowym, rozwinęły się częściowo ponownie u ich udomowionego potomstwa. Jeżeli u organizmów w stanie udomowienia powstają utwory szczątkowe, jest to skutek nagłego zahamowania rozwoju, a nie długotrwałego nieużywania w połączeniu z absorpcją wszystkich części zbędnych. Mimo to nie są one bez znaczenia, wskazują nam bowiem, że są pozostałościami organów ongiś doskonale rozwiniętych.

Właściwości fizyczne okresowo przejawiające się i psychiczne (o tych ostatnich nie mówiłem prawie w tym dziele) zmieniają się u organizmów w stanie udomowienia, a zmiany te czasami dziedziczą się. Zmiany w sposobie życia każdego organizmu, zwłaszcza jeżeli żyje on na wolności, prowadzą często do wzmoczonego lub osłabionego używania rozmaitych organów, a to z kolei — do ich modyfikacji. Wskutek długotrwałego przyzwyczajenia, a zwłaszcza w następstwie okolicznościowego pojawiania się osobników o nieco zmienionej konstytucji, zwierzęta domowe i rośliny uprawne aklimatyzują się do pewnego stopnia, czyli przystosowują do klimatu różniącego się od tego, jaki właściwy jest ich gatunkom rodzicielskim.

Zgodnie z zasadą zmienności korelacyjnej, pojmowanej w jej najszerszym znaczeniu, pod wpływem zmiany jednej części zmieniają się inne części bądź równocześnie, bądź kolejno. Tak więc jakiś organ zmodyfikowany we wczesnym okresie embrionalnym wpływa na inne części rozwijające się później. Gdy jakiś organ, np. dziób, staje się dłuższy lub krótszy, wówczas części sąsiednie czy współzależne, jak język i otwór nozdrzy, wykazują tendencję do przemian tego samego rodzaju. Gdy zwiększa się lub zmniejsza wielkość całego ciała, wówczas modyfikacji ulegają rozmaite

części. Na przykład u gołębi zwiększa się lub zmniejsza liczba i szerokość żeber. Części homologiczne, identyczne podczas wczesnej fazy rozwojowej i podlegające działaniu podobnych warunków, zmieniają się w sposób jednakowy lub zbliżony; odnosi się to np. do prawej i lewej strony ciała oraz do kończyn przednich i tylnych. Podobny związek zachodzi pomiędzy organami wzroku i słuchu, bo np. białe koty z niebieskimi oczami są prawie zawsze głuche. Istnieje wyraźna korelacja na przestrzeni całego ciała pomiędzy skórą i różnymi jej wytworami, jak włosy, pióra, kopyta, rogi i zęby. W Paragwaju konie z kędzierzawą sierścią mają kopyta podobne do kopyt muła; runo i rogi owiec zmieniają się równocześnie, bezwłose psy mają braki w uzębieniu, ludzie nadmiernie owłosieni posiadają anormalną liczbę zębów — za małą bądź za dużą. Ptaki z długimi lotkami mają zwykle długie sterówki. Kiedy z boków na skokach i palcach gołębi wyrastają długie pióra, wówczas dwa zewnętrzne palce połączone są błoną, ponieważ cała noga wykazuje wówczas tendencję do upodobnienia się pod względem struktury do skrzydła. Istnieje także widoczny związek pomiędzy występowaniem czuba z piór na głowie i niezwykłymi zmianami w budowie czaszki u różnych kur, a w mniejszym stopniu — pomiędzy wielce wydłużonymi, zwisającymi uszami a budową czaszek u królików. U roślin liście, różne części kwiatów i owoce również zmieniają się często w sposób skorelowany.

W niektórych wypadkach widzimy pewną współzależność, ale nie potrafimy nawet w formie przypuszczenia określić związku, jaki istnieje pomiędzy różnymi skorelowanymi potwornościami i chorobami albo pomiędzy ubarwieniem dorosłego gołębia a obecnością puchu u pisklęcia. Znamy poza tym liczne ciekawe przykłady osobliwości konstytucjonalnych związanych z ubarwieniem, o czym świadczy odporność osobników o określonym ubarwieniu na pewne choroby, na ataki pasożytów i działanie pewnych trucizn roślinnych.

Korelacja jest ważnym zagadnieniem. U gatunków naturalnych, a w mniejszym stopniu u ras domowych, spotykamy się ciągle z faktem, że pewne części uległy wielkim modyfikacjom dla jakiegoś pożytecznego celu, przy czym prawie zawsze można stwierdzić, że w mniejszym lub większym stopniu przekształciły się także inne części, tylko w zmianie tej nie umiemy doszukać się żadnej korzyści. Niewątpliwie trzeba być bardzo ostrożnym w wypowiedaniu takiego sądu, ponieważ nasza nieznajomość przeznaczenia różnych części ustroju jest nadto głęboka, jednak na podstawie poznanych faktów, możemy przypuszczać, że wiele zmian nie przy-

nosi żadnej bezpośredniej korzyści, a towarzyszą one tylko na zasadzie korelacji innym, pożytecznym zmianom.

Części homologiczne we wczesnej fazie rozwojowej często zlewają się. Organy wielokrotne i homologiczne są szczególnie skłonne do zmian ilościowych, a prawdopodobnie do zmian kształtu. Ponieważ zapas uorganizowanej substancji odżywczej jest ograniczony, działa czasem zasada kompensacji; działanie jej polega na tym, że gdy jedna część rozwija się w dużym stopniu, to rozwój przyległych części zostaje ograniczony. Zasada ta jednak odgrywa prawdopodobnie znacznie mniejszą rolę w porównaniu z bardziej powszechnym prawem ekonomii wzrostu. Wskutek mechanicznego ucisku części twarde modyfikują niekiedy sąsiednie części miękkie. U roślin położenie kwiatu w stosunku do osi oraz zalążków w zalążni prowadzi czasem, dzięki łatwiejszemu dopływowi soków, do zmian strukturalnych; ale zmiany te są często przejawem atawizmu. Modyfikacje, bez względu na przyczynę ich powstawania, są w pewnej mierze regulowane przez koordynującą siłę, zwaną *nisus formativus*, która jest w rzeczywistości pozostałością po tej prostej formie reprodukcji, która jest właściwa nisko uorganizowanym istotom, a wyraża się w zdolności do podziałów i pączkowania. Wreszcie, skutki praw rządzących zmiennością w sposób bezpośredni lub pośredni mogą być modyfikowane w dużym stopniu przez dobór dokonywany przez człowieka, dobór naturalny zaś wpływa na nie w ten sposób, że sprzyja zmianom korzystnym dla danej rasy, a hamuje zmiany niekorzystne.

Rasy domowe pochodzące od tego samego gatunku lub od dwu lub więcej gatunków pokrewnych wykazują skłonność do powrotu ku cechom właściwym ich wspólnemu przodkowi, a ponieważ konstytucja ich ma wiele wspólnego, skłonne są również do przeobrażania się w zmienionych warunkach w jednakowy sposób. Wskutek działania tych dwu przyczyn powstają czasem odmiany analogiczne. Zastanawiając się nad powyższymi, jakże niedoskonale jeszcze rozumianymi przez nas prawami i pamiętając o tym, ile rzeczy pozostaje nam jeszcze do odkrycia, nie powinniśmy się dziwić temu, że nasze zwierzęta domowe i rośliny uprawne zmieniały się i ciągle jeszcze się zmieniają w niesłychanie skomplikowany sposób.

Rozdział XXVII

TYMCZASOWA TEORIA PANGENEZY*

UWAGI WSTĘPNE. CZĘŚĆ I: Fakty, które należy rozpatrywać z jednego punktu widzenia, a mianowicie różne rodzaje reprodukcji — Odrastanie amputowanych części — Mieszanie szczepieniowe — Bezpośrednie oddziaływanie elementu męskiego na żeński — Rozwój — Funkcjonalna niezależność jednostek ciała — Zmienność — Dziedziczność — Atawizm.

CZĘŚĆ II: Sformułowanie teorii — Stopień nieprawdopodobieństwa koniecznych założeń — Wy tłumaczenie za pomocą tej teorii różnych kategorii faktów omówionych w części pierwszej — Wnioski końcowe.

W poprzednich rozdziałach omawialiśmy liczne grupy faktów, dotyczące zmienności pączkowej, rozmaite formy dziedziczności oraz przyczyny i prawa zmienności. Oczywisty jest fakt, że te zagadnienia, podobnie jak różne sposoby rozmnażania, pozostają z sobą w pewnym związku. Rozważania moje doprowadziły mnie, a raczej zmusiły do sformułowania poglądu, który w pewnej mierze wiąże razem wszystkie te fakty za pomocą określonej metody. Każdy chciałby zrozumieć, choćby w sposób niedoskonały, jak to się dzieje, że cecha posiadana przez jakiegoś dalekiego przodka pojawia się znowu nagle u potomka, oraz w jaki sposób skutki wzmożonego czy zmniejszonego używania kończyn mogą być przekazywane potomstwu; w jaki sposób męski element płciowy może oddziaływać nie tylko na jajo, ale niekiedy i na formę macierzystą; w jaki sposób może powstać mieszaniec przez połączenie się tkanek dwóch roślin, bez współdziałania organów płciowych; w jaki sposób może się odtwarzać jakiś członek ciała ściśle w miejscu amputacji, nie wykazując ani niedorozwoju, ani też nadmiernego wzrostu; w jaki sposób może powstać taki sam organizm w wyniku tak bardzo odmiennych procesów, jak rozmnażanie przez pączki i nasiona; a w końcu dlaczego tak się dzieje, że jedna z dwóch pokrewnych form ulega w ciągu

* Dla określenia poglądów wyrażonych w tym rozdziale używa autor terminów „hipoteza” lub „doktryna”, ponieważ jednak znane są one powszechnie pod nazwą „teorii pangenezy”, używamy terminu „teoria”. (Red.)

swego rozwoju najbardziej złożonym przeobrażeniom, a druga nie, chociaż formy te po osiągnięciu dojrzałości podobne są do siebie w każdym szczególe budowy. Zdaję sobie sprawę z tego, że mój pogląd jest tylko tymczasową hipotezą czy spekulacją, ale zanim ktoś nie poda bardziej prawdopodobnego wyjaśnienia, hipoteza ta może okazać się pomocna w kojarzeniu wielu faktów, dla których nie ustalono dotąd żadnych właściwych związków przyczynowych. Whewell, historyk nauk doświadczalnych, powiada: „Hipotezy mogą często służyć nauce nawet wówczas, gdy zawierają pewną ilość nieścisłości, a nawet błędów”. Wychodząc z takiego punktu widzenia wysuwam teorię pangenezy, według której każda poszczególna część całego organizmu odtwarza się samorzutnie. Zgodnie z takim poglądem komórki jajowe, plemniki i ziarnka pyłku, zapłodnione jajo czy nasienie, jak również pączki zawierają i składają się z licznych zarodków (germs), które są wydzielane przez każdą odrębną część lub jednostkę¹.

W części pierwszej omówię w sposób możliwie zwięzły te grupy faktów, które zdają się wymagać powiązania, a tylko pewne sprawy nie omawiane

¹ Teoria ta była ostro krytykowana przez wielu autorów. Wydaje się, że słuszne będzie przytoczenie kwintesencji najważniejszych artykułów. Najlepszym studium, jakie widziałem, jest to, którego autorem jest prof. Delpino, zatytułowane „Sulla Darwiniana teoria della Pangenese”, 1869; tłumaczenie tego studium pojawiło się w wydawnictwie „Scientific Opinion” z dnia 29 września 1869 i następnych numerach. Odrzuca on hipotezę, lecz krytykuje ją sumiennie; oceniłem jego krytykę jako bardzo pożyteczną. Pan Mivart (w „Genesis of Species”, 1871, rozdz. X) idzie za Delpino, lecz nie dodaje żadnych nowych uwag, które miałyby jakiegokolwiek znaczenie. Dr Bastian („The Beginnings of Life”, 1872, t. II, s. 98) mówi, że teoria moja „sprawia wrażenie raczej pozostałości czegoś starego, niż nowej filozofii ewolucyjnej”. Wskazuje on na to, że nie powinienem był używać terminu „pangeneza”, ponieważ termin ten używany był już poprzednio przez dra Grosa w innym znaczeniu. Dr Lionel Beale („Nature” z dnia 11 maja 1871, s. 26) drwi z całej tej teorii z dużą dozą goryczy, ale może i nieco sprawiedliwie. Prof. Wigand („Schriften der Gesellschaft der gesamt. Naturwissenschaften zu Marburg”, t. IX, 1870) uważa moją teorię za nienaukową i bezwartościową. Pan G. H. Lewes („Fortnightly Review” z dnia 1 listopada 1868, s. 503) uważa, że teoria moja może okazać się pożyteczną; czyni on wiele słusznych uwag krytycznych, utrzymanych w zupełnie odpowiednim tonie. Pan F. Galton („Proc. Royal Soc.”, t. XIX, s. 393) po spisaniu swoich cennych doświadczeń, dotyczących transfuzji krwi pomiędzy różnymi odmianami królików, kończy wnioskiem, że zgodnie z jego opinią uzyskane wyniki przeczą bez wątpienia teorii pangenezy. Informuje on mnie, że już po opublikowaniu referatu prowadził dalej swoje doświadczenia na większą jeszcze skalę na dalszych dwóch pokoleniach, przy czym u żadnego z bardzo licznych potomków nie stwierdził wpływu tego rodzaju krzyżowania. Oczywiście powinienem był przewidywać, że gemmule muszą znajdować się we krwi; nie stanowi to jednak nieodzownej

dotąd będę musiał potraktować nieproporcjonalnie obszernie. W części drugiej sformułuję teorię i wówczas rozważymy stopień nieprawdopodobieństwa owych niezbędnych założeń i przekonamy się, czy istotnie pozwala ona na rozpatrywanie szeregu różnych zjawisk z jednego tylko punktu widzenia.

CZĘŚĆ I

Sposoby rozmnażania możemy podzielić na dwie główne grupy, z których jedna obejmuje rozmnażanie płciowe, a druga — bezpłciowe. To ostatnie odbywa się w różny sposób, np. przez wytwarzanie różnego rodzaju pączków oraz przez podział bądź naturalny, bądź sztuczny. Wiadomo, że jeżeli niektóre zwierzęta niższe potniemy na kilka części, wówczas z każdej części powstanie nowy doskonały osobnik. Lyonnet pociął wrytnicę, robaka wód słodkich, na blisko czterdzieści części i z wszystkich odtworzyły się doskonale wykształcone zwierzęta¹. Tego rodzaju dzielenie można by stosować u niektórych pierwotniaków w jeszcze większym stopniu, a u pewnych najniższych stojących roślin prawdopodobnie każda komórka posiada zdolność do odtwarzania formy rodzicielskiej. Johannes Müller sądził, że pomiędzy pączkowaniem a podziałem istnieje zasadnicza różnica, ponieważ w tym ostatnim wypadku oddzielona część, chociaż mała, jest pełniej rozwinięta niż pączek, który jest także utworem młodszej formacji. Obecnie jednak większość fizjologów jest przekonana, że oba procesy są zasadniczo podobne². Prof. Huxley zauważa, że „podział jest właściwie tylko swoistym

części teorii, która stosuje się tylko do roślin i do niższych zwierząt. Pan Galton w liście do czasopisma „Nature” (27 kwietnia 1871, s. 502) krytykuje także różne niepoprawne wyrażenia używane przeze mnie. Z drugiej strony szereg pisarzy wyrażało się przychylnie o mojej teorii, lecz cytowanie ich artykułów byłoby bezużyteczne. Mogę się jednak powołać na pracę dra Rossa, „The Graft Theory of Disease; being an application of Mr. Darwin's hypothesis of Pangenesis”, 1872. Przytacza on tam różne oryginalne i pomysłowe dyskusje.

¹ Cytowane przez Pageta w dziele „Lectures on Pathology”, 1853, s. 159.

² Również dr Lachmann w czasopiśmie „Annals and Magazine of Natural History”, 1857, seria II, t. XIX, s. 231; podaje w odniesieniu do wymoczków, że „procesy dzielenia się i pączkowania przechodzą jeden w drugi prawie nieostrzegalnie”. Pan W. C. Minor natomiast („Annals and Magazine of Natural History”, seria 3, t. XI, s. 328) wykazuje, że rozgraniczenie, jakie czyniono pomiędzy podziałem i pączkowaniem u pierścienic nie jest czymś zasadniczym. Patrz również dzieło prof. Clarka, „Mind in Nature”, New York, 1865, s. 62, 94.

sposobem pączkowania”, a prof. H. J. Clark dowodzi szczegółowo, że niekiedy mamy do czynienia „z czymś pośrednim pomiędzy samorzutnym podziałem a pączkowaniem”. Ogólnie uznaje się, że część ciała po amputacji lub części powstałe wskutek rozcięcia danego ciała na dwoje pączkują¹, a ponieważ istotnie tworząca się najpierw brodawka składa się z tkanki komórkowej nieodróżnicowanej, przypominającej tę, która się tworzy przy zwykłym pączkowaniu, przypuszczenie takie wydaje się słuszne.

Związek pomiędzy obu tymi procesami ujawnia się w innej jeszcze formie. Trembley zaobserwował mianowicie, że hydra w momencie, gdy tworzy pączki, traci zdolność do regenerowania amputowanej w tym okresie głowy².

Pomiędzy procesem powstawania dwu lub więcej w pełni wykształconych osobników przez podział a gojeniem się nawet nieznacznych uszkodzeń istnieje tak doskonały szereg stopni przejściowych, że niepodobna wątpić w to, iż oba te procesy są ze sobą powiązane. Jeżeli w miejsce części amputowanej w każdym stadium wzrostu może powstać druga analogiczna część wykazująca to samo stadium rozwojowe, to musimy zgodzić się z przypuszczeniem sir J. Pageta, „że rozwój zarodka spowodowany jest działaniem tych samych czynników, które warunkują gojenie się ran; innymi słowy, ta sama siła, która spowodowała najpierw doskonałe wykształcenie jakiejś części, działa także w okresie jej odtwarzania po uszkodzeniu”³. A więc możemy wyciągnąć wniosek, że różne formy pączkowania, rozmnażania przez podział, gojenia się ran i rozwój są w zasadzie procesami wywołanymi działaniem jednej i tej samej siły.

ROZMNAŻANIE PŁCIOWE

Łączenie się dwóch elementów płciowych stanowi na pierwszy rzut oka zasadniczą różnicę pomiędzy rozmnażaniem płciowym i bezpłciowym. Lecz koniugacja występująca u glonów, proces polegający na zlewaniu się zawartości dwóch komórek w jedną całość zdolną do rozwoju, stanowi przypuszczalnie pierwszy krok w kierunku połączenia płciowego. I tak Pringsheim w swojej rozprawie o łączeniu się zoospor wykazuje, że proces ten prowadzi stopniowo do właściwego rozmnażania płciowego⁴.

¹ Patrz Bonnet, „Oeuvres d'Hist. Nat.”, 1781, t. V, s. 339, w odniesieniu do uwag o pączkowaniu amputowanych członków ciała u salamander.

² Paget, „Lectures on Pathology”, 1853, s. 158.

³ Ibidem, s. 152, 164.

⁴ Przetłumaczone w „Annals and Mag. of Nat. Hist.”, kwiecień 1870, s. 272.

Co więcej, obecnie dobrze już znane wypadki partenogenezy dowodzą, że różnica pomiędzy rozmnażaniem płciowym a bezpłciowym nie jest nawet w przybliżeniu tak duża, jak sądzono dawniej, ponieważ od czasu do czasu, a nawet w pewnych wypadkach często jaja rozwijają się bez zapłodnienia w istoty doskonale wykształcone. U większości zwierząt niższych, a nawet u ssaków, jaja wykazują ślady skłonności do partenogenezy, ponieważ pierwsze etapy podziału przechodzą bez uprzedniego zapłodnienia¹. Również niby-jaj (pseudova), które nie wymagają zapłodnienia, nie można odróżnić od właściwych jaj (true ova), jak to wykazał po raz pierwszy sir J. Lubbock, a potwierdził obecnie Siebold. Nie wymagają zapłodnienia także kuleczki zarodkowe (germballs) u larw pryszczarek, formujące się według Leuckarta² wewnątrz jajnika. Należy również zaznaczyć, że w procesie rozmnażania płciowego zarówno jajo, jak i element płciowy męski wykazują równą siłę w przekazywaniu potomstwu każdej cechy posiadanej przez którąkolwiek z form rodzicielskich. Występuje to wyraźnie wówczas, gdy mieszańce łączą się *inter se*, ponieważ wtedy potomstwo uzyskuje w pełni lub tylko częściowo cechy obu dziadków. Błędne jest przypuszczenie, jakoby samiec przekazywał pewien rodzaj ściśle określonych cech, a samica inne cechy, jakkolwiek nie ulega wątpliwości, że z nieznanym nam przyczyn osobniki jednej płci wykazują czasem o wiele większą siłę w przekazywaniu cech niż osobniki płci przeciwnej.

Niektórzy autorzy byli przekonani, że pączek różni się zasadniczo od zapłodnionego zarodka (germ), ponieważ zawsze odtwarza w doskonały sposób cechy szczepu rodzicielskiego, tymczasem z zapłodnionych zarodków (germs) rozwijają się istoty zmienne. Jednak różnica ta nie jest znowu tak wielka. W rozdziale XI podałem liczne przykłady dowodzące, że czasami z pączków wyrastają rośliny posiadające zupełnie nowe cechy, otrzymane zaś w ten sposób odmiany mogą być dalej rozmnażane przez pewien okres czasu przez pączki, a czasami za pomocą nasion. Mimo to należy przyjąć, że istoty przychodzące na świat w wyniku rozmnażania płciowego są bardziej skłonne do zmienności niż te, które powstają w wyniku rozmnażania bezpłciowego. Spróbuję potem wyjaśnić częściowo to zjawisko. W obu wypadkach o zmienności decydują te same ogólne przyczyny i rzą-

¹ Bischoff, jak cytowano przez von Siebolda w pracy „Ueber Parthenogenesis” w „Sitzung der math.-phys. Classe”, Munich, 4 listopada 1871, s. 240. Patrz również Quatrefages, „Annales des Sc. Nat. Zoolog.”, 1850, seria 3, s. 138.

² „On the Asexual Reproduction of Cecidiomyidae Larvae”, przetłumaczone w „Annals and Mag. of Nat. Hist”, marzec 1866, s. 167, 171.

dzą nią te same prawa, toteż nowych odmian powstających z pączków nie można odróżnić od odmian wyprowadzonych z nasion. Chociaż odmiany uzyskane z pączków zachowują zwykle swoje cechy w ciągu kolejnych pokoleń rozmnażanych przez pączki, to jednak od czasu do czasu powracają one, nawet po długim szeregu rozmnażanych w ten sposób pokoleń, do swych cech pierwotnych. Ta skłonność odmian rozmnażanych przez pączki do odzyskiwania swoich dawnych cech stanowi pod wieloma względami jeden z najciekawszych przykładów jedności potomstwa uzyskanego z pączków i z nasion.

Istnieje jednak pewna ogólna różnica pomiędzy organizmami powstającymi w wyniku rozmnażania bezpłciowego i płciowego. Pierwsze z nich przechodzą z reguły stadia rozwojowe od najniższego do najwyższego, co widoczne jest zarówno w metamorfozie u owadów, jak i w utajonej metamorfozie kręgowców. Natomiast zwierzęta rozmnażające się bezpłciowo, przez pączkowanie lub podział, rozpoczynają swój rozwój w tym stadium, w którym właśnie znajduje się taki pączkujący lub dzielący się organizm i dlatego nie przechodzą one przez pewne niższe stopnie rozwojowe¹. Później następuje u nich często postęp w organizacji, co obserwujemy w licznych wypadkach „przemiany pokoleń” („alternate generation”). Mówiąc w ten sposób o przemianie pokoleń idę w ślady tych przyrodników, którzy proces ten traktują jako proces wewnętrznego pączkowania lub rozmnażania się przez podział. Jednak niektóre z roślin niższych, takich jak mchy i pewne glony, rozmnażając się bezpłciowo ulegają według dra L. Radlkofera² przeobrażeniu wstecznemu. Jeżeli chodzi o ostateczną przyczynę, to możemy w pewnej mierze zrozumieć, dlaczego organizmy rozmnażające się przez pączki nie muszą przechodzić przez wszystkie wczesne etapy rozwoju. Otóż budowa, jaką osiągnął każdy organizm na którymkolwiek etapie rozwoju, musi być przystosowana do jego specyficznego sposobu życia i jeśli tylko warunki pozwalają na utrzymanie się przy życiu wielu osobników w danym stadium rozwojowym, wówczas nic nie stoi na przeszkodzie, aby rozmnażały się one w tym właśnie stadium przez pączkowanie, zamiast cofać się w swoim rozwoju do wcześniejszej lub prostszej budowy, która może nie być przystosowana do warunków otoczenia.

¹ Prof. Allman wypowiada się decydująco w „*Transact of the R. Soc. of Edinburgh*”, 1870, t. XXVI, s. 102 w związku z tym tematem w odniesieniu do stułbiopławów; mówi on: „w kolejnym rozwoju zooidów istnieje ogólna prawidłowość, tak że w szeregu tym nie występuje nigdy rozwój wsteczny”.

² „*Annals and Mag. of Nat. Hist.*”, 1857, seria 2, t. XX, s. 153—455.

Na podstawie powyższych rozważań możemy wnioskować, że różnica pomiędzy rozmnażaniem płciowym i bezpłciowym nie jest nawet w przybliżeniu tak wielka, jak się początkowo wydaje. Zasadniczą różnicę stanowi fakt, że jajo nie może dalej żyć i w pełni się rozwinąć, jeśli nie połączy się z elementem płciowym męskim. Lecz nawet ta różnica nie zawsze wchodzi w rachubę, o czym świadczą liczne wypadki partenogenezy. Dlatego powstaje naturalnie pytanie, jaki może być cel ostateczny tego współdziałania obu elementów płciowych przy zwykłym rozmnażaniu.

Nasiona i jaja są często wysoce pożyteczne, jeżeli chodzi o rozprzestrzenianie się roślin i zwierząt, a także o umożliwienie przetrwania ich w ciągu jednego lub dwu sezonów w stanie spoczynku; ale także nasiona powstałe bez zapłodnienia lub niezapłodnione jaja i odizolowane pączki mogą służyć do obu tych celów. Możemy jednak wskazać na dwie ważne korzyści, wynikające ze współdziałania obu płci lub raczej dwóch osobników należących do płci przeciwnej, ponieważ — jak wykazałem w jednym z poprzednich rozdziałów — struktura każdego organizmu wydaje się specjalnie przystosowana do współzawodnictwa pomiędzy dwoma osobnikami, przynajmniej w pewnych okolicznościach. Kiedy gatunki stają się wysoce zmienne wskutek zmiany warunków życia, swobodne krzyżowanie zmieniających się osobników zmierza do zachowywania każdej formy przystosowanej do właściwego jej miejsca w przyrodzie, krzyżowanie zaś może dokonywać się tylko przy rozmnażaniu płciowym. Jest rzeczą niezmiernie wątpliwą, czy cel osiągniany w ten sposób jest dostatecznie ważny, aby mógł wyjaśnić w sposób zadowalający powstanie współdziałania płciowego. Po drugie, wykazałem na podstawie wielu faktów, że podobnie jak nieznaczna zmiana warunków życia bywa korzystna dla każdego stworzenia, tak również korzystna jest zmiana wywołana w zarodku (germ) przez połączenie się z elementem płciowym odrębnego osobnika. Dlatego też ze względu na rozpowszechnienie w całej przyrodzie wielu urządzeń służących takiemu właśnie celowi, dalej z uwagi na fakt udowodniony na podstawie bezpośrednich badań, że krzyżowanie różnego rodzaju organizmów zwiększa ich żywotność, wreszcie obserwując ujemne skutki długotrwałego chowu wsobnego — nabrałem przekonania, że ze współdziałania płciowego wynikają znaczne korzyści.

Dlatego zarodek (germ), który przed zapłodnieniem rozwija się w pewnym stopniu, przestaje się rozwijać i ginie, jeżeli nie oddziała na niego element płciowy męski; albo dlatego element męski, który u pewnych owadów zachowuje żywotność nawet przez okres od czterech do pięciu

lat, a u niektórych roślin w ciągu kilku lat, obumiera w podobny sposób, jeśli nie zostanie zaktywowany, czyli nie połączy się z zarodkiem (germ) — oto pytanie, na które niepodobna dać całkowicie pewnej odpowiedzi. Jest jednak prawdopodobne, iż oba elementy płciowe, jeżeli nie połączą się z sobą, giną po prostu dlatego, że zawierają zbyt mało substancji twórczej (formative matter) niezbędnej do samodzielnego rozwoju. Quatrefages wykazał w odniesieniu do świdra¹, co stwierdzili uprzednio Prevost i Dumas w stosunku do innych zwierząt, że do zapłodnienia jaja potrzeba więcej niż jednego plemnika. Wykazał to również Newport², który dowiódł za pomocą licznych doświadczeń, że jeżeli bardzo mała ilość plemników dostanie się do jaj płazów, ulegają one tylko częściowemu zapłodnieniu i zarodek nie osiąga nigdy pełnego rozwoju. Szybkość bruzdkowania zależy również od liczby plemników. Jeżeli chodzi o rośliny, to Kölreuter i Gärtner doszli niemal do tych samych wniosków. Ten ostatni, sumienny obserwator, stwierdził po przeprowadzeniu szeregu doświadczeń ze ślazem, który zapylał kolejno coraz większą ilością pyłku³, że nawet trzydzieści ziarn pyłku nie wystarczało do wytworzenia jednego nasienia; kiedy zaś na znamię wprowadzono czterdzieści ziarn pyłku, wówczas formowało się zaledwie kilka nasion niewielkich rozmiarów. U dziwaczka ziarnka pyłku są nadzwyczaj duże, a zalążnia zawiera tylko jeden zalążek. Okoliczności te skłoniły Naudina⁴ do przeprowadzenia następujących doświadczeń. Badacz ten umieścił na znamieniu kwiatu trzy ziarnka pyłku i uzyskał efekt pozytywny. Zapylił następnie dwanaście kwiatów dając na każde znamię dwa ziarnka pyłku, a siedemnaście kwiatów zapylił tylko jednym ziarnem. W rezultacie tylko jeden kwiat w każdej grupie wydał nasienie w stanie doskonałym. Na specjalne podkreślenie zasługuje fakt, że rośliny uzyskane z tych dwóch nasion nigdy nie osiągnęły właściwych im rozmiarów i wytwarzały kwiaty nadzwyczaj małe. Fakty te dowodzą jasno, że ilość specyficznej substancji twórczej w plemnikach i ziarnach pyłku jest niezwykle ważnym czynnikiem w procesie zapłodnienia i wpływa nie tylko na całkowity rozwój nasienia, ale również na żywotność rośliny wyrosłej z takiego nasienia. Podobną zależność obserwujemy także w pewnych wypadkach partenogenezy, a mianowicie wtedy, gdy działanie elementu płciowego

¹ „Annales des Sc. Nat.”, 1850, seria 3, t. XIII.

² „Transact. Phil. Soc.”, 1851, s. 196, 208, 210; 1853, s. 245, 247.

³ „Beiträge zur Kenntniss” itd., 1844, s. 345.

⁴ „Nouvelles Archives du Muséum”, t. I, s. 27.

męskiego jest całkowicie wykluczone. I tak p. Jourdan¹ stwierdził, że spośród około 58 000 jaj złożonych przez niezapłodnione jedwabniki wiele przeszło właściwe im wczesne fazy embrionalne, co dowodzi, że one same były zdolne do rozwoju, ale tylko z dwudziestu dziewięciu jaj wylęgły się gąsienice. Wydaje się, że ta sama zasada ilości działa nawet przy sztucznym rozmnażaniu przez podział, ponieważ Haeckel² stwierdził, że im mniejsze były fragmenty, które uzyskiwał przez pocięcie bruzdkujących i zapłodnionych jaj lub larw rurkopławów (meduzy), tym wolniej postępował ich rozwój, larwy zaś otrzymane w ten sposób były niedoskonałe i skłonne do potworności. Dlatego wydaje się prawdopodobne, że jeśli chodzi o odizolowane elementy płciowe, brak dostatecznej ilości substancji twórczej jest główną przyczyną tego, że nie mają one zdolności do dłuższej egzystencji i do rozwoju, jeżeli się nie połączą, co prowadzi do zwiększenia ich masy. Przekonanie, że funkcją plemników jest pobudzenie do życia jaj, wydaje się dziwne, ponieważ niezapłodnione jajo jest żywe i zazwyczaj ulega pewnemu niezależnemu rozwojowi. A więc zdaje się, nie ma zasadniczej różnicy pomiędzy rozmnażaniem płciowym i bezpłciowym. Wykazaliśmy już, że rozmnażaniem bezpłciowym, zdolnością do odrastania i rozwoju rządzi to samo wielkie prawo.

ODRASTANIE CZĘŚCI AMPUTOWANYCH

Zagadnienie to zasługuje na bardziej wnikliwe omówienie. Tę zadziwiającą zdolność posiada wiele zwierząt niższych i niektóre kręgowce. Na przykład Spallanzani obcinał nogi i ogon tej samej salamandrze sześć razy z rzędu, a Bonnet³ czynił to osiem razy i za każdym razem członki te odtwarzały się ściśle w miejscu amputacji, przy czym nie wykazywały one ani braków, ani też części dodatkowych. U pewnego pokrewnego zwie-

¹ Jak podaje sir J. Lubbock w czasopiśmie „Nat. Hist. Review”, 1862, s. 345, Weijenbergh wyhodował także („Nature” z 21 grudnia, 1871, s. 149) dwa kolejne pokolenia z jaj niezapłodnionych samic u innego owada — *Liparis dispar*. Samice te nie wyprodukowały więcej niż jedną dwudziestą pełnego, właściwego im kompletu jaj, z których wiele okazało się bezwartościowych. Ponadto gąsienice pochodzące z tych niezapłodnionych jaj „wykazywały znacznie mniejszą żywotność” niż gąsienice pochodzące z jaj zapłodnionych. W trzecim pokoleniu partenogenetycznym z ani jednego jaja nie wylęła się gąsienica.

² „Entwicklungsgeschichte der Siphonophora”, 1869, s. 73.

³ Spallanzani w „An Essay on Animal Reproduction”, w tłumaczeniu angielskim dra Maty, 1769, s. 79. Bonnet, „Oeuvres d'Hist. Nat.”, t. V, cz. I, wyd. 4, s. 343, 350.

rzęcia — aksolotla — odgryziona noga regenerowała w nienormalnym stanie, lecz po jej amputacji została zastąpiona przez narząd doskonale wykształcony¹. Nowe członki w tych wypadkach pączkują i rozwijają się w taki sam sposób jak podczas prawidłowego rozwoju młodego zwierzęcia. Tak np. u *Amblystoma lurida* rozwinęły się początkowo trzy palce u nogi, a następnie czwarty, u tylnej zaś nogi rozwinął się piąty palec; taka sama prawidłowość powtarza się przy odtwarzaniu tych członków².

Zdolność do odrastania jest na ogół znacznie większa w młodości zwierzęcia lub też we wcześniejszych stadiach jego rozwoju niż w okresie dojrzałości. Larwy, czyli kijanki płazów są zdolne do odtwarzania utraconych członków, ale formy dorosłe tej zdolności nie posiadają³. Dojrzałe owady, z wyjątkiem jednego rzędu, nie mają zdolności do odtwarzania utraconych części, gdy tymczasem larwy wielu gatunków posiadają tę zdolność. Zwierzęta niższe zdolne są z reguły do odtwarzania utraconych części w o wiele większym stopniu niż te, które wykazują wyższy stopień organizacji. Wije stanowią dobry przykład tej prawidłowości, ale i w tym wypadku istnieją pewne osobliwe wyjątki. Uważa się, że wstęgniaki — chociaż znajdują się na niższym poziomie organizacji — wykazują małą zdolność do odtwarzania utraconych części. U wyższych kręgowców, takich jak ptaki i ssaki, zdolność ta jest niezmiernie ograniczona⁴.

Jeżeli chodzi o te zwierzęta, które mogą być rozcinane lub krajane na kawałki i których każdy fragment odtwarzać będzie całość, zdolność do regeneracji musi mieć całe ciało. Wydaje się jednak, że w dużym stopniu słuszny jest pogląd prof. Lessona⁵, według którego zdolność tego rodzaju jest na ogół zlokalizowana i specyficzna dla każdego zwierzęcia, a służy do odtwarzania części szczególnie narażonych na utratę. Najbardziej przekonującym argumentem na rzecz tego poglądu jest fakt, że

¹ Vulpian, cytowany przez prof. Faivre'a w „La Variabilité des Espèces”, 1868, s. 112.

² Dr P. Hoy w „The American Naturalist” z września 1871, s. 579.

³ Dr Günther w dziele Owena, „Anatomy of Vertebrates”, t. I, 1866, s. 5, 6, 7. Spallanzani przeprowadził analogiczne obserwacje.

⁴ Na zebraniu British Association w Hull w 1853 r. zademonstrowano drozda, u którego zanikał skok; zapewniano, że członek ten był odtwarzany trzykrotnie; jak sądzę, utrata jego następowała za każdym razem wskutek choroby. Sir J. Paget informuje mnie, że ma pewne wątpliwości co do faktów zebranych przez sir J. Simpsona („Monthly Journal of Medical Science”, Edinburgh 1848, nowa seria, t. II, s. 890) dotyczących ponownego odtwarzania części macicy u człowieka.

⁵ „Atti della Soc. Ital. di Sc. Nat.” 1869, t. XI, s. 493.

salamandra żyjąca na lądzie nie jest w stanie — według Lessony — odtwarzać części utraconych, gdy tymczasem inny gatunek należący do tego samego rodzaju, salamandra żyjąca w wodzie, jak to właśnie dopiero co mówiliśmy, posiada tę zdolność, i to w bardzo wysokim stopniu; zwierzę to jest wybitnie narażone na utratę kończyn, oczu, ogona, szczęk wskutek odgryzania ich przez traszki¹. Nawet u salamandry wodnej zdolność ta jest w pewnej mierze zlokalizowana, ponieważ gdy p. Philipeaux² wyrwał całą przednią kończynę wraz z łopatką, to okazało się, że zdolność do reprodukcji zanikła zupełnie. Godny uwagi jest również fakt, będący w sprzeczności z bardzo ogólnym prawidłem, że młode salamandry wodne nie posiadają zdolności odtwarzania swoich członków w tym samym stopniu co salamandry dorosłe³; nie wiem, czy są one bardziej aktywne, czy też mogą w inny sposób łatwiej uniknąć utraty swoich członków niż zwierzęta dorosłe. Owad *Diapheromera femorata*, podobnie jak inne owady z tego samego rzędu, może w stanie dojrzałym odtworzyć swoje kończyny, które ze względu na znaczną ich długość narażone są na utratę; zdolność ta jest jednak zlokalizowana (jak np. u salamandry), ponieważ dr Scudder⁴ stwierdził, że jeżeli razem z kończyną usunie się staw łączący udo i krętarz, to kończyna ta nigdy nie zostanie odtworzona. Krab, uchwycony za jedną ze swoich nóg, odrzuca ją aż do stawu biodrowego, a na jej miejsce odrasta mu potem nowa noga. Ogólnie przyjmuje się, że jest to specjalne przystosowanie warunkujące bezpieczeństwo zwierzęcia. Lessona wykazał ostatnio, że ślimaki znane ze zdolności odtwarzania swoich głów są właśnie bardzo narażone na ich utratę, gdyż odgryzają im je ryby; resztę ich ciała chroni muszla. Nieco podobne zjawisko obserwujemy nawet u roślin, ponieważ nie odpadające liście i młode łodygi nie mają zdolności do odrastania, aczkolwiek łatwo są zastępowane przez części rozwijające się z nowych pączków, natomiast kora i leżące pod nią tkanki w pniach drzew mają wielką zdolność do odrastania prawdopodobnie wskutek tego, że rozrastają się na grubość, a także że są narażone na uszkodzenia wskutek obgryzania ich przez zwierzęta.

¹ Lessona oświadcza, że tak przedstawia się sprawa w powyżej wspomnianym referacie. Patrz również „The American Naturalist” z września 1871, s. 579.

² „Comptes Rendus” z 1 października 1866 i z czerwca 1867.

³ Bonnet w „Oeuvres d’Hist. Nat.”, t. V, s. 294 — jak cytowano przez prof. Rollestona w jego godnym uwagi przemówieniu inauguracyjnym na 36 dorocznym walnym zebraniu Bryt. Tow. Lekarskiego.

⁴ „Proc. Boston Soc. of Nat. Hist.”, 1868—69, t. XII, s. 1.

MIESZANŃE SZCZEPIONIOWE

Jak wiemy dobrze na podstawie niezliczonych doświadczeń przeprowadzonych we wszystkich częściach świata, pączki można szczepić na podkładce, a wyprowadzone w ten sposób rośliny nie ulegają większym zmianom niż te, które można by wytłumaczyć zmianą odżywiania. Także siewki wyrosłe z nasion takich szczepionych roślin nie posiadają cech podkładki, chociaż są one bardziej skłonne do zmian niż siewki tej samej odmiany rosnącej na własnych korzeniach. Z pączka tej samej rośliny może także powstać nowa, wyraźnie odrębna odmiana, wówczas gdy żaden inny pączek na tej samej roślinie nie zmieni się nawet w najmniejszym stopniu. Zgodnie z ogólnym poglądem możemy wobec tego wnioskować, że każdy pączek stanowi odrębne indywiduum i że jego elementy twórcze nie mogą się rozprzestrzeniać poza części, które się następnie z niego rozwijają. Niemniej z rozdziału XI, gdzie była mowa o krzyżowaniu przez szczepienie, wiemy, że pączki na pewno zawierają substancję twórczą, która w pewnych warunkach może łączyć się z substancją zawartą w tkankach innej odmiany lub gatunku i w ten sposób może powstać roślina będąca czymś pośrednim pomiędzy obiema formami rodzicielskimi. Jeżeli chodzi o ziemniak, widzieliśmy, że bulwy wyprodukowane przez roślinę powstałą z pączka jednej odmiany zaszczerpionej na drugiej mają charakter pośredni pod względem barwy, wielkości, kształtu i stanu powierzchni; pośredni charakter wykazują także łodygi, liście, a nawet niektóre właściwości konstytucjonalne, takie jak wczesność dojrzewania. Wydaje się, że poza tymi dobrze stwierdzonymi faktami istnieją dostateczne dowody, że takie mieszańce szczepieniowe wytworzono również u złotokapu, pomarańczy, winorośli i róży. Nie wiemy jednak, w jakich warunkach ta rzadka forma reprodukcji jest możliwa. Te liczne przykłady wskazują na ważny fakt, że elementy twórcze danego osobnika są zdolne do mieszania się z takimi samymi elementami innego osobnika (i to zasadniczo charakteryzuje rozmnażanie płciowe) oraz nie są ograniczone do organów rozmnażania, lecz występują w pączkach i komórkach tkanek roślinnych. To właśnie stanowi fakt najważniejszy z fizjologicznego punktu widzenia.

BEZPOŚREDNIE DZIAŁANIE ELEMENTU PŁCIOWEGO MĘSKIEGO
NA ORGANIZM ŻEŃSKI

W rozdziale XI przytoczyłem liczne dowody świadczące o tym, że obcy pyłek oddziałuje niekiedy na roślinę macierzystą w sposób bezpośredni.

Oto kiedy Gallesio zapłodnił kwiat pomarańczy pyłkiem cytryny, owoc miał prążki charakterystyczne dla skórki cytryny. Podobnie kilku badaczy zaobserwowało, że zabarwienie lupin nasiennych, a nawet strąków u grochu podlegało bezpośrednio wpływowi pyłku innej odmiany. Odnosi się to także do owocu jabłoni, który powstaje z przekształconego kielicha i górnej części szypułki kwiatowej, a więc tych części, które zwykle wytwarza w całości roślina — matka. Widzimy z tego, że elementy twórcze zawarte w elemencie płciowym męskim lub w pyłku jednej odmiany mogą oddziaływać i nadawać charakter mieszańcowy nie tylko tej części, na którą powinny one oddziaływać z natury rzeczy, to jest na zalążki, lecz także na częściowo rozwinięte tkanki odrębnej odmiany lub gatunku. Stąd już tylko połowa drogi dzieli nas od zagadnienia powstawania mieszańców szczepieniowych, u których elementy twórcze zawarte wewnątrz tkanek jednego osobnika łączą się z takimi elementami zawartymi wewnątrz tkanek drugiego osobnika odrębnej odmiany lub gatunku, umożliwiając w ten sposób powstawanie nowej i pośredniej formy, niezależnie od organów płciowych męskich lub żeńskich.

Jeżeli chodzi o zwierzęta, które zdolne są do rozmnażania się dopiero w stanie bliskim dojrzałości, kiedy już wszystkie części są u nich w pełni rozwinięte, to trudno przypuścić, aby element płciowy męski mógł bezpośrednio wpływać na organy samicy. Mamy jednak analogiczny, doskonale sprawdzony przykład, że element płciowy męski wpływa na samicę lub na jej jajniki (jak w przypadku kwaggi oraz kłaczy lorda Mortona), mianowicie jeżeli samica kojarzona najpierw z jednym samcem zostanie zapłodniona przez innego, jej potomstwo podlega wpływowi pierwszego samca i przybiera w stosunku do niego charakter mieszańcowy. Wytlumaczenie byłoby proste, gdyby plemniki mogły pozostać żywe wewnątrz ciała samicy przez okres czasu, jaki upłynął pomiędzy dwoma aktami zapłodnienia; nikt jednak nie przypuszcza, że może to się zdarzyć u zwierząt wyższych.

ROZWÓJ

Zapłodniony zarodek (germ) osiąga stan dojrzałości po przebyciu wielu przemian. Są one albo nieznaczne i dokonują się powoli, jak u dziecka, które wyrasta na dojrzałego człowieka, albo są one wielkie i nagłe, tak jak przeobrażenia u większości owadów. Pomiedzy tymi skrajnościami występują wszystkie możliwe stopnie przejściowe nawet w obrębie tej samej

klasy. I tak według sir J. Lubbocka¹ istnieje jętka, która linieje ponad dwadzieścia razy i za każdym razem struktura jej zmienia się nieznacznie, ale zdecydowanie. Zmiany te, zdaniem Lubbocka, odślaniają nam prawdopodobnie przebieg normalnych stadiów rozwoju, które u większości innych owadów albo są utajone i przechodzą bardzo szybko, albo są przytłumione. Przy zwykłych przeobrażeniach odpowiednie części i organy przemieniają się w analogiczne części i organy kolejnej formy rozwojowej; istnieje jednak inna forma rozwoju, nazwana przez prof. Owena metagenezą, kiedy to „nowe części nie tworzą się na wewnętrznej powierzchni starych. Siła kształtująca zmienia kierunek swego działania, zewnętrzna powłoka i wszystko, co nadawało kształt i charakter poprzedniemu osobnikowi, zamiera i odpada, nie przemieniając się w analogiczne części nowego osobnika, które są już wytworem nowego, odrębnego procesu rozwojowego”² itd.

Jednak metamorfoza tak nieuchwytnie przechodzi stopniowo w metagenezę, że procesy te trudno wyraźnie rozgraniczyć. I tak np. w ostatnim stadium przeobrażeń wąsonogów przewód pokarmowy i niektóre inne organy tworzą się na poprzednio istniejących częściach, natomiast oczy starego i młodego zwierzęcia rozwijają się w zupełnie innych częściach ciała. Końcowe odcinki kończyn nowej istoty tworzą się wewnątrz kończyn larwy, tak że można mówić o ich powstawaniu z tych ostatnich, ale ich części początkowe znajdujące się u nasady i cały thorax rozwijają się w płaszczynie biegnącej dokładnie pod kątem prostym do kończyn i tułowia larwy, co znowu można uważać za metagenezę. Przykładem skrajnej metagenezy jest rozwój niektórych szkarłupni, kiedy zwierzę to w drugim stadium rozwojowym tworzy się prawie tak jak pączek wewnątrz formy zwierzęcia będącego w pierwszym stadium; pierwsza forma odpada potem niby stare ubranie, żyjąc niekiedy krótko w sposób niezależny³.

Gdyby w procesie metagenezy zamiast jednego osobnika rozwijało się ich kilka wewnątrz formy poprzedniej, wówczas proces taki nazwałoby się przemianą pokoleń (alternate generation). Powstające w ten sposób organizmy młodociane mogą być ściśle podobne do otorbijającej je formy

¹ „Transact. Linn. Soc.”, 1863, t. XXIV, s. 62.

² Parthenogenesis”, 1849, s. 25, 26. Prof. Huxley podaje kilka trafnych uwag na temat rozwoju rozgwiad i wykazuje, w jak ciekawy sposób postępuje stopniowo ich metamorfoza poprzez pączkowanie lub tworzenie się zooidów, co faktycznie jest równoznaczne z metagenezą.

³ Prof. J. Reay Greene w dziele Günthera „Record of Zoolog. Lit.”, 1865, s. 625.

rodzicielskiej, tak jak u larw pryszczarek, bądź też mogą się od niej różnić w zdumiewający sposób, tak jak u wielu robaków pasożytniczych i u meduz, ale nie stanowi to żadnej zasadniczej różnicy w samym procesie, podobnie jak nie jest nią wielkość czy nagłość zmian zachodzących w przeobrażeniach owadów.

Cała sprawa rozwoju ma wielkie znaczenie, jeśli chodzi o zagadnienie omawiane obecnie. Jeżeli jakiś organ, np. oko, tworzy się dzięki metagenecie w części ciała, w której nie było go u poprzedniej formy rozwojowej, to takie zjawisko wzrostu musimy uważać za nowe i niezależne. Bezwzględna niezależność w rozwoju nowych i starych struktur odpowiadających sobie budową i funkcją przejawia się jeszcze wyraźniej, gdy kilka osobników tworzy się wewnątrz poprzedniej otorbiającej je formy, podobnie jak to się dzieje w wypadkach przemiany pokoleń. Ta sama ważna zasada wchodzi prawdopodobnie w grę nawet w wypadku ciągłego wzrostu, o czym się przekonamy, gdy rozpatrywać będziemy dziedziczenie modyfikacji w odpowiednich okresach życia.

Do tego samego wniosku, świadczącego o niezależności kolejno rozwijających się części, prowadzi nas także inna, całkowicie odmienna grupa faktów. Wiadomo, że proces rozwojowy wielu zwierząt należących do tej samej klasy i w związku z tym nie różniących się wiele od siebie wykazuje niezwykle różnice. I tak niektóre chrząszcze, nie różniące się wiele od innych owadów tego samego rzędu, przechodzą tzw. hipermetamorfozę, tj. przechodzą przez wczesne stadium całkowicie różne od stadium zwyczajnego pędraka. W tym samym podrzędzie skorupiaków długoodwłokowych * rak rzeczny, jak zauważa F. Müller, zachowuje stale taką samą postać, w jakiej się urodził; młody homar ma dwudzielne nogi jak *Mysis*; *Palaemon* pojawia się w postaci *Zoea*, *Peneus* — w postaci *Nauplius*, a jak te formy larwalne niezwykle różnią się od siebie, to wie każdy przyrodnik¹. Niektóre inne skorupiaki, jak powiada ten sam autor, nie różnią się od siebie na początku i w końcu rozwoju, ale w środkowym okresie rozwoju różnice między nimi są znaczne. Jeszcze bardziej zastanawiające przykłady można przytaczać spośród szkarłupni. O meduzach pisze prof. Allman:

* Skorupiaki długoodwłokowe należą do rzędu *Decapoda* — dziesięcionogów. (Red.)

¹ Fritz Müller, „Für Darwin”, 1864, s. 65, 71. Najpoważniejszy autorytet co do skorupiaków, prof. Milne-Edwards, dowodzi niezbicie („Annal. des Sc. Nat.”, seria 2, Zool., t. III, s. 322), że istnieje różnica w metamorfozie blisko spokrewnionych rodzajów.

„Klasyfikacja stułbiopławów byłaby zadaniem stosunkowo łatwym, gdyby jak to twierdzono błędnie, rodzajowo identyczne meduzoidy powstawały zawsze z rodzajowo identycznych polipoidów oraz gdyby, z drugiej strony, rodzajowo identyczne polipoidy dawały zawsze początek rodzajowo identycznym meduzoidom”. Dr Strethill Wright zauważa, że „w rozwoju stułbiopławów może brakować którejkolwiek z trzech faz: planuloidalnej, polipoidalnej czy meduzoidalnej”¹.

Obecnie zgodnie z powszechnie przyjętym poglądem naszych najlepszych przyrodników wszyscy przedstawiciele tego samego rzędu czy klasy, np. skorupiaków długoodwłokowych, pochodzą od wspólnego przodka. W ciągu swego rozwoju ewolucyjnego zróżnicowały się znacznie pod względem budowy, ale zachowały dużo cech wspólnych, a to zróżnicowanie i zachowanie pewnych wspólnych cech dokonało się pomimo przejścia i ciągłego jeszcze przechodzenia przedziwnie odmiennych przeobrażeń. Fakt ten świadczy wymownie, jak niezależna musi być każda struktura od struktury ją poprzedzającej oraz od tej, która następnie pojawia się w dalszym rozwoju.

FUNKCJONALNA NIEZALEŻNOŚĆ ELEMENTÓW, CZYLI JEDNOSTEK CIAŁA

Fizjologowie są zgodni co do tego, że cały organizm składa się z mnóstwa części elementarnych w dużej mierze niezależnych od siebie. Claude Bernard² mówi, że każdy organ żyje własnym autonomicznym życiem i może rozwijać się oraz odtwarzać samodzielnie, niezależnie od otaczających go tkanek. Wielki niemiecki uczyony Virchow³ twierdzi jeszcze bardziej kategorycznie, że każdy układ składa się z „olbrzymiej masy małych ośrodków działania... Każdy element ma swoją specjalną funkcję i chociaż podniecie do działania bierze od innych części, to jednak tylko on spełnia właściwą dlań czynność... Każda pojedyncza komórka nabłonka i mięśni prowadzi rodzaj pasożytniczego bytu w stosunku do reszty ciała... Każda pojedyncza cząstka kostna posiada w istocie warunki odżywiania jej tylko właściwe”. Każdy element, jak zauważa sir J. Paget, żyje określony czas, potem obumiera, a gdy zostanie odrzucony lub ulegnie absorpcji,

¹ Prof. Allman w „Annals and Mag. of Nat. Hist.”, 1864, seria 3, t. XIII, s. 348. Dr S. Wright, ibidem, t. VIII, 1861, s. 127. Patrz również ibid., s. 127, analogiczne wypowiedzi Sarsa.

² „Tissus Vivants”, 1866, s. 22.

³ „Cellular Pathology”, tłum. dra Chance’a, 1860, s. 14, 18, 83, 460.

zastąpi go inny¹. Przypuszczam, że żaden fizjolog nie ma wątpliwości co do tego, że np. każda cząstka kostna palca u ręki różni się od analogicznej cząstki w analogicznym członie palca u nogi, ale nie ulega zdaje się wątpliwości, że nawet cząstki kostne w odpowiadających sobie częściach ciała, chociaż są prawie identyczne pod względem swej natury, różnią się także od siebie. Ciekawe, że ta niemalże identyczna natura przejawia się przy wielu chorobach, którym ulegają w jednakowym stopniu analogiczne miejsca po lewej i prawej stronie ciała. Sir J. Paget² podaje rysunek obrazujący chorą miednicę, której kości rozrosły się w niezwykle skomplikowane kształty, a mimo to „nie było tam miejsca czy linii po jednej jej stronie, które nie stanowiłyby jakby odbicia w zwierciadle analogicznych miejsc po drugiej stronie”.

Wiele faktów potwierdza teorię niezależnego życia każdego najmniejszego elementu ciała. Virchow twierdzi stanowczo, że schorzeniu może ulec pojedyncza cząstka kostna lub pojedyncza komórka skóry. Ostroga koguta wszczepiona w ucho wołu żyła osiem lat osiągnąwszy ciężar 396 gramów, czyli blisko 14 uncji, tak że wydawało się, iż głowa tego wołu posiada trzy rogi³. Ogon świni wszczepiony w środek grzbietu tego zwierzęcia odzyskał swoją wrażliwość. Dr Ollier⁴ wszczepił kawałek okostnej z kości młodego psa pod skórę królika; rozwinęła się z niej normalna kość. Można by przytaczać mnóstwo podobnych faktów. Do tego samego wniosku prowadzi częsta obecność włosów i doskonale rozwiniętych zębów, nawet stałych, w torbieli jajnika⁵. Pan Lawson Tait wspomina torbiel, w której „znaleziono ponad 300 zębów pod wielu względami podobnych do zębów mlecznych” i jeszcze inną torbiel „pełną włosów, które wyrastały i rozchodziły się z jednego miejsca skóry nie większego od wierzchołka mego małego palca. Aby taka ilość włosów mogła wyrosnąć na tak małej powierzchni czaszki, trzeba by na to prawie całego życia”.

Czy każdy z niezliczonych autonomicznych elementów ciała jest komórką czy też zmodyfikowanym wytworem komórki, to kwestia bardzo

¹ Paget w „Surgical Pathology”, 1853, t. I, s. 12—14.

² Ibidem, s. 19.

³ Patrz interesujące dzieło prof. Mantegazzy, „Degli innesti Animali” itd., Milano, 1865, s. 51.

⁴ „De la Production Artificielle des Os”, s. 8.

⁵ I. Geoffroy Saint-Hilaire, „Hist. des Anomalies”, t. II, s. 549, 560, 562; Virchow, ibidem, s. 484. Lawson Tait w „The Pathology of Diseases of the Ovaries”, 1874, s. 61, 62.

wątpliwa, nawet gdyby pojęciu komórki nadać tak szerokie znaczenie, żeby obejmowało ono ciała komórkowate bez ścianek i jądra ¹. Teoria „*omnis cellula e cellula*” jest uznawana w odniesieniu do roślin i w znacznej mierze w stosunku do zwierząt. Virchow ², wielki zwolennik teorii komórkowej, nie zaprzeczając istnieniu pewnych trudności utrzymuje jednak, że każdy atom tkanki wywodzi się z komórek, te zaś z komórek istniejących przedtem, a te znowu z jaja, które uważa on za jedną wielką komórkę. To że komórki rozmnażają się przez podział lub pączkowanie, zachowując ciągle tę samą naturę, uznają prawie wszyscy. Ale gdy organizm ulega w czasie swego rozwoju wielkim zmianom strukturalnym, wówczas komórki, które powstają w każdym stadium przypuszczalnie wprost z komórek istniejących przed nimi, muszą także zmieniać znacznie swoją naturę, a zmianę tę zwolennicy teorii komórkowej przypisują wrodzonej sile będącej właściwością samych komórek, a nie jakimś czynnikiem zewnętrznym. Inni utrzymują, że komórki i tkanki wszelkiego rodzaju mogą tworzyć się, niezależnie od komórek istniejących poprzednio, z plastycznej limfy, czyli blastemy. Niezależnie od tego, który z tych poglądów jest słuszny, wszyscy, zdaje się, zgadzają się, że ciało składa się z mnóstwa jednostek organicznych, z których każda ma swoje własne, właściwe jej cechy i jest w pewnym stopniu niezależna od innych. Toteż najlepiej będzie używać bez różnicy albo terminu „komórka”, albo „jednostka organiczna” czy po prostu „jednostka”.

ZMIENNOŚĆ I DZIEDZICZNOŚĆ

Wiemy z rozdziału XXII, że zmienność nie jest zjawiskiem związanym z samym życiem czy rozmnażaniem, ale że powodują ją specjalne przyczyny, zwykle zmiana warunków, czynnik działający w ciągu kolejnych pokoleń. Wywoływaną w ten sposób zmienność fluktuacyjną należy, zdaje się, częściowo przypisać temu, że zmiana warunków wywiera łatwo wpływ na układ płciowy, tak iż często traci on zdolność pełnienia swojej funkcji. Jeżeli wpływ ten nie jest poważny, to często zawodzą właściwe temu układowi funkcje wiernego przekazywania cech rodzicielskich potomstwu. Jednak zmienność, jak świadczą o tym przemiany pączkowe, niekoniecznie związana jest z układem płciowym. Chociaż rzadko jesteśmy w stanie

¹ Co do najnowszej klasyfikacji komórek patrz dzieło Ernsta Haeckla, „*Generelle Morphologie*”, t. II, 1866, s. 275.

² Dr W. Turner, „*The Present Aspect of Cellular Pathology*” w „*Edinburgh Medical Journal*” z kwietnia 1863.

określić naturę związku, to jednak musimy uznać za prawdopodobne, że wiele odchyłeń strukturalnych wynika z faktu, że zmienione warunki oddziałują bezpośrednio na ustrój, niezależnie od układu rozrodczego. W niektórych wypadkach (liczne przykłady zostały już podane) możemy być tego pewni, mianowicie gdy wszystkie lub prawie wszystkie osobniki podlegające działaniu podobnych warunków ulegają podobnym i określonym modyfikacjom. Jednak nie jest bynajmniej jasne, dlaczego oddziaływanie nowych warunków na rodziców ma wpływać na ich potomstwo i dlaczego w wielu wypadkach konieczne jest, aby działaniu takiemu podlegało wiele pokoleń.

Albo też w jaki sposób możemy sobie wytłumaczyć dziedziczenie skutków używania lub nieużywania poszczególnych organów? Udomowiona kaczka lata mniej, a chodzi więcej niż dzika, w związku z czym kości jej kończyn stały się odpowiednio mniejsze lub większe w stosunku do analogicznych kości dzikiego gatunku. Konia tresuje się w pewnym sposobie chodzenia, a źrebię dziedziczy po nim podobne zgodne ruchy. Udomowiony królik staje się łagodny wskutek bezwzględnej niewoli. Pies nabywa inteligencji przez obcowanie z człowiekiem. Pies myśliwski uczy się chwytac i przynosić upolowaną zwierzynę. Wszystkie te zdolności psychiczne i właściwości fizyczne są dziedziczne. Nie ma nic cudowniejszego ponad to w całej fizjologii. Ale jak to się dzieje, że używanie lub nieużywanie jakiejś kończyny czy mózgu może wpływać w taki sposób na mały zespół komórek rozrodczych, mieszczących się w odległej części ciała, że istota rozwinięta z owych komórek dziedziczy cechy jednego lub obojga rodziców? Nawet niedoskonała odpowiedź na to pytanie już mogłaby nas zadowolić.

W rozdziałach poświęconych dziedziczności zostało wykazane, że liczne nowo nabyte cechy bądź to szkodliwe, bądź to pożyteczne, zarówno o najmniejszym, jak i o największym znaczeniu życiowym, są często dziedziczone nawet wówczas, gdy tę nową właściwość posiada tylko jedno z rodziców. W ogólności możemy sformułować zasadę, że w każdym wypadku dziedziczenie jest regułą, a niedziedziczenie — anomalią. W niektórych wypadkach dana cecha nie jest dziedziczona dlatego, że warunki życia nie dopuszczają wprost do jej rozwoju, a bardzo często dlatego, że warunki wywołują nieustannie dalszą zmienność, jak to ma miejsce u szczepionych drzew owocowych oraz kwiatów znajdujących się w starannej uprawie. W pozostałych wypadkach brak przejawów dziedziczenia można przypisywać atawizmowi, który powoduje, że dziecko nie jest podobne do swoich rodziców, lecz do dziadków bądź też jeszcze dalszych przodków.

Dziedzicznością rządzą różne prawa. Jeżeli cechy występują po raz pierwszy w jakimś określonym wieku, wykazują tendencję do ponownego pojawiania się u potomstwa w analogicznym wieku. Występowanie takich cech łączy się często z pewnymi porami roku i ponowne ich pojawienie się u potomstwa przypada także w tej samej porze roku. Jeśli cechy te pojawiają się u pewnej płci raczej w późniejszym wieku, to mają one tendencję do ponownego pojawiania się wyłącznie u tej samej płci i w tym samym okresie życia.

Zasada atawizmu stanowi najprzedziwniejszy ze wszystkich przejaw dziedziczności. Dowodzi ona, że przekazywanie cech i ich rozwój, co zwykle idzie w parze i nie bywa rozróżniane, są to siły różne, a w niektórych wypadkach nawet przeciwstawne, skoro każda z nich działa na przemian w ciągu kolejnych pokoleń. Atawizm nie jest zjawiskiem rzadkim, zależnym od pewnych okoliczności niezwykłych czy też sprzyjającej kombinacji warunków, ale występuje z taką regularnością u krzyżowanych zwierząt i roślin, a tak często u nie krzyżowanych ras, że stanowi on bez wątpienia podstawę zasady dziedziczenia. Wiemy, że zmiana warunków może wywołać ponowne wystąpienie cech dawno utraconych, co zdarza się u niektórych dziedzicznych zwierząt. Samo krzyżowanie wykazuje takie działanie w wysokim stopniu. Czy może być coś dziwniejszego niż to, że cechy, które zanikły i nie występowały w ciągu dziesiątków, setek czy nawet tysięcy pokoleń, pojawiają się nagle ponownie w stanie doskonałym, tak jak to się zdarza u gołębi i kur zarówno ras czystych, jak też, i to przede wszystkim, ras krzyżowanych. Przykładem tego może być również pojawienie się pręg u koni maści gniadej lub inne podobne zjawiska. Do tej samej grupy zjawisk należy wiele potworności, jak np. ponowny rozwój organów szczątkowych albo nagle ponowne pojawienie się posiadanego prawdopodobnie przez wczesnego potomka organu, który zanikł w takim stopniu, że nie pozostał po nim nawet utwór szczątkowy, co odnosi się np. do piątego pręcika u niektórych trędownikowatych. Wiemy już, że atawizm przejawia się również przy rozmnażaniu przez pączki oraz że działa on niekiedy w pewnych okresach rozwoju tego samego osobnika zwierzęcego, zwłaszcza, choć nie wyłącznie, jeżeli osobnik ten pochodzi od krzyżowanych rodziców, jak to ma miejsce w nielicznych opisanych wypadkach u kur, gołębi, bydła i królików, które z biegiem czasu wykazują powrót do ubarwienia jednego z rodziców czy dawniejszych przodków.

Sklania nas to do przypuszczenia, jak już wyjaśniłem przedtem, że każda cecha, która niekiedy pojawia się znowu, znajduje się w każdym

pokoleniu w stanie utajonym, podobnie jak drugorzędne cechy płciowe odmiennej płci u samców i samic, gotowe do rozwoju w razie uszkodzenia organów rozrodczych. To porównanie z drugorzędnymi cechami płciowymi odmiennej płci, znajdującymi się w stanie utajonym u każdej płci wraz z innymi utajonymi cechami, będzie trafniejsze wówczas, gdy przypomnimy sobie przykład dotyczący kury, która przybrała niektóre cechy samcze, ale nie własnej rasy, lecz jednego z wczesnych przodków. Tak więc kura ta wykazuje równocześnie ponowny rozwój utajonych cech obu typów. Możemy być pewni, że w każdej żywej istocie spoczywa w stanie utajonym mnóstwo utraconych cech, które mogą się rozwinąć w odpowiednich warunkach. Jak można wytłumaczyć i powiązać z innymi faktami tę przedziwną a pospolitą zdolność do atawizmu, tę zdolność ponownego powoływania do życia cech dawno utraconych?

CZĘŚĆ II

Wymieniłem zasadnicze fakty, które pragnęlibyśmy skojarzyć za pomocą jakiejś wspólnej zrozumiałej więzi. Można to urzeczywistnić przyjmując następujące założenia, przy czym główne z tych założeń można by omówić bardzo szeroko. Hipotezy drugorzędne znajdują również uzasadnienie w różnych rozważaniach fizjologicznych. Powszechnie utrzymuje się, że komórki lub jednostki ciała rozmnażają się przez podział lub pączkowanie, zachowując swą naturę, i że ostatecznie różnicują się na różnorodne tkanki i substancje ciała. Zakładam jednak, że oprócz tego sposobu rozmnażania się jednostki ciała wydzielają malutkie cząsteczki, które są rozproszone w całym ustroju; zakładam dalej, że gdy te malutkie cząsteczki otrzymają sobie właściwy pokarm, mnożą się przez podział i ostatecznie rozwijają się w takie same jednostki jak te, od których się wywodzą. Te cząsteczki mogą być nazwane gemmulami (*gemmules*). Są one gromadzone ze wszystkich części organizmu dla ukonstytuowania się elementów płciowych; ich rozwój w następnym pokoleniu warunkuje kształtowanie się nowej istoty, ale mogą one również być przekazywane następnym pokoleniom w stanie uśpienia i dopiero później się rozwijać. Rozwój ich zależy przypuszczalnie od połączenia się z innymi częściowo rozwiniętymi komórkami, które wyprzedzają je w normalnym procesie wzrostu. Dlatego użyłem wyrażenia połączenie, wyjaśnię, gdy będziemy omawiali bezpośrednie oddziaływanie pyłku na tkanki rośliny macierzystej. Gemmule wydzielają przypuszczalnie każda jednostka nie tylko wtedy,

gdy organizm jest dojrzały, ale także we wszystkich fazach jego rozwoju. W końcu zakładam, że gemmule w stanie uśpienia wykazują wzajemne powinowactwo prowadzące do ich łączenia się bądź w postaci pączków, bądź elementów płciowych. Dlatego też nie elementy rozrodcze i nie pączki tworzą nowe organizmy, lecz jednostki, z których składa się każdy osobnik. Przypuszczenia te stanowią tymczasową hipotezę, którą nazwałem teorią pangenezy. Również inni autorzy wypowiadali poglądy pod wieloma względami podobne do moich¹.

Zanim przystąpię do wyjaśnienia, jak dalece założenia te są prawdopodobne oraz w jakim stopniu łączą one i tłumaczą różne grupy faktów, którymi się zajmujemy, nie od rzeczy będzie podanie możliwie najprostszej ilustracji tej teorii. Jeśli jakiś pierwotniak składa się, co widoczne jest pod mikroskopem, z małej ilości jednolitej galaretowatej substancji, to mała cząsteczka, czyli gemmula, wydzielona z jakiegokolwiek jej części i odżywiana w sprzyjających warunkach może odtworzyć całość. Jeżeli jednak materia powierzchni górnej i dolnej różni się od siebie, a także od części środkowej, wówczas wszystkie trzy części powinny wydzielać gemmule, które skupiając się dzięki wspólnemu powinowactwu utworzą albo pączki, albo elementy płciowe i ostatecznie uformują podobny organizm. Dokładnie ten sam pogląd można przyjąć w odniesieniu do zwierząt wyż-

¹ Pan G. H. Lewes („Fortnightly Review” z 1 listopada 1868, s. 506) zastanawia się, ilu pisarzy wysunęło prawie podobne poglądy. Ponad 2 tys. lat temu Arystoteles zwalczał tego rodzaju pogląd, który, jak słyszę od dra W. Ogle’a, wysunął Hipokrates i inni. Ray („Wisdom of God”, wyd. 2, 1692, s. 68) stwierdza, że „każda część ciała zdaje się współdziałać i brać udział w tworzeniu się nasienia”. Wydaje się na pierwszy rzut oka, że omawiane przez Buffona pojęcie „organicznych molekuł” („Hist. Nat. Gen.”, 1749, t. II, s. 54, 62, 329, 333, 420, 425) jest zbliżone do pojęcia gemmul w mojej teorii, jednak pojęcia te różnią się zasadniczo. Bonnet („Oeuvres d’Hist. Nat.”, t. V, cz. I, 1781, wyd. 4, s. 334) zaznacza, że członki ciała zawierają zarodki (germs), które są zdolne do odtwarzania wszelkich możliwych ubytków, ale nie wiadomo, czy są one identyczne z tymi, które znajdują się wewnątrz pączków i organów płciowych. Prof. Owen mówi („Anatomy of Vertebrates”, 1868, t. III, s. 813), że nie jest w stanie zauważyć jakiegokolwiek zasadniczej różnicy pomiędzy wysuwanymi przez siebie poglądami w swoim dziele „Parthenogenesis” (1849, s. 5–8), które obecnie uważa za mylne, a moją teorią pangenezy; lecz recenzent („Journal of Anatomy and Physiology, maj 1869, s. 441) wykazuje, jak bardzo różne w istocie są oba poglądy. Sądziłem dawniej, że „jednostki fizjologiczne” Herberta Spencera („Principles of Biology”, t. I, rozdz. IV i VIII, 1863–64) oznaczały to samo, co moje gemmule; wiem jednak obecnie, że tak nie jest. Na koniec z recenzji niniejszej pracy, wykonanej przez prof. Mantegazzy, wynika („Nuova Antologia”, 1868), że przewidział on jasno teorię pangenezy (w swoim „Elementi di Igiene”, wyd. 3, 540).

szych, jakkolwiek w tym wypadku wiele tysięcy gemmul musiałoby być wydzielonych z różnych części ciała na każdym etapie rozwoju; gemmule te rozwijałyby się w połączeniu z istniejącymi uprzednio w trakcie powstawania w odpowiednie kolejności określonych komórek.

Fizjologowie twierdzą, że chociaż każda jednostka ciała jest w znacznym stopniu zależna od innych, to jednak pozostaje w pewnym stopniu niezależna lub autonomiczna i ma zdolność rozmnażania się przez podział. Postępuję krok dalej i zakładam, że każda jednostka wydziela wolne gemmule, które rozpraszają się w organizmie i w sprzyjających warunkach zdolne są do rozwoju w jednostki podobne. Teoria ta nie może być uważana ani za dowolną, ani za nieprawdopodobną. Jest rzeczą oczywistą, że elementy płciowe i pączki zawierają w sobie pewnego rodzaju substancję twórczą posiadającą zdolność do rozwoju. Obecnie dzięki użyciwaniu mieszańców szczepieniowych wiemy, że podobna substancja jest rozproszona w tkankach roślin i może się łączyć z substancją innej, odrębnej rośliny, dając życie nowej istocie mającej cechy pośrednie. Wiemy również, że element płciowy męski może bezpośrednio oddziaływać na częściowo rozwinięte tkanki rośliny macierzystej, a u zwierząt — na przyszłe potomstwo samicy. Substancja twórcza, która w ten sposób jest rozrzucona w tkankach roślin i która ma zdolność do rozwinięcia się w każdą jednostkę lub część, musi być tam w jakiś sposób ukształtowana; moim podstawowym założeniem jest to, że substancja ta składa się z drobniotkich cząsteczek, czyli gemmul, wydzielanych przez każdą jednostkę lub komórkę¹.

Dalej jednak muszę przyjąć, że gemmule pozostające w stanie nierozwiniętym mają zdolność rozmnażania się przez podział, tak jak organizmy niezależne. Delpino kładzie nacisk na to, że „założenie, jakoby cząsteczki rozmnażały się przez podział, analogicznie jak komórki w nasieniu lub w pączkach.... jest sprzeczne z wszelką analogią”. Lecz wydaje się, że jest to osobliwy zarzut, skoro Thuret² widział, jak zoospora pewnego glonu podzieliła się i każda z połówek skielkowała. Haeckel podzielił bruzdkujące jajo rurkopława na wiele części i części te rozwinęły się. Nadzwyczaj

¹ Pan Lowne mówi („Journal of Queckett Microscopical Club” z dnia 23 września 1870), iż zauważył pewne duże zmiany w tkankach larw muchy, co skłoniło go do przypuszczenia, że „jest możliwe, aby organy i organizmy rozwijały się niekiedy przez skupianie się niesłychanie małych gemmul, podobnych do tych, które stanowią podstawę teorii Darwina”.

² „Annales des Sc. Nat.”, seria 3, Bot., t. XIV, 1850, s. 244.

małe rozmiary tych gemmul, które ze względu na swą naturę różnią się nieznacznie tylko od organizmów najniższych i najprostszych, nie czyni nieprawdopodobnym, aby mogły one rosnąć i rozmnażać się. Wielki autoritet dr Beale¹ powiada, że „małe komórki drożdży mają zdolność wydzielania z siebie pączków lub gemmul o średnicy o wiele mniejszej niż $\frac{1}{100\ 000}$ cala”, a te, jak sądzi, mogą „być zdolne do dalszego podziału, właściwie — w nieskończoność”.

Cząsteczka substancji ospowej tak małutka, że może być unoszona przez wiatr, musi się rozmnożyć w zaszczepionej nią osobie tysiące razy, a tak samo przedstawia się sprawa z zaraźliwą substancją szkarlatyny². Dowiedziono ostatnio, że małutka porcja wydzieliny śluzowej zwierzęcia dotkniętego zarazą bydłą³ wstrzyknięta do krwi zdrowego wołu rozmnaża się tak szybko, „że zakażeniu ulega cała masa krwi ważąca wiele funtów, a każda odrobina tej krwi zawiera dostateczną ilość jadu, aby w ciągu niecałych 48 godzin spowodować chorobę u innego zwierzęcia”.

Zachowywanie się swobodnych, nierozwiniętych gemmul w tym samym organizmie od wczesnej młodości do późnego wieku może wydawać się nieprawdopodobne, ale przypomnijmy sobie, jak długo spoczywa w stanie uśpienia nasienie w ziemi albo pączki w korze drzewa. Przekazywanie tych gemmul z pokolenia na pokolenie może wydawać się czymś jeszcze bardziej nieprawdopodobnym, ale tutaj należy znowu przypomnieć sobie, że wiele organów szczątkowych i niepożytecznych dziedziczyło się i dziedziczy u potomstwa w ciągu nieskończonej ilości pokoleń. Przekonamy się zaraz, jak wiele zjawisk można dobrze wytłumaczyć, jeżeli założy się ciągle przekazywanie nierozwiniętych gemmul.

Ponieważ każda jednostka czy grupa podobnych jednostek w całym ciele wydziela swoje gemmule, ponieważ wszystkie one znajdują się w najmniejszym jaju czy nasieniu oraz w każdym plemniku czy ziarnku pyłku i dalej ponieważ niektóre zwierzęta i rośliny mogą wytwarzać zadziwiająco ilość ziarn pyłkowych oraz jaj⁴, trudno wyobrazić sobie, jak małe

¹ „Disease Germs”, 20.

² Patrz kilka bardzo interesujących referatów na ten temat dra Beale w „Medical Times and Gazette” z dnia 9 września 1865, s. 273, 330.

³ Trzecie sprawozdanie królewskiego komitetu do zwalczania zarazy u bydła, cytowane w „Gard. Chron.”, 1866, s. 446.

⁴ Pan F. Buckland („Land und Water”, 1868, s. 62) znalazł u dorsza 6 867 840 jaj. Dżdżownica produkuje (Carpentera „Comp. Phys.”, 1854, s. 590) około 64 000 000 jaj. Pan J. Scott z Król. Ogrodu Bot. w Edynburgu obliczał w ten sam sposób, jak

rozmiary muszą mieć gemmule. Trudność ta jednak nie jest nie do pokonania, jeżeli uprzytomnimy sobie, jak drobne są molekuly i jak wiele ich potrzeba na uformowanie najmniejszej cząstki każdej zwykłej substancji. Na podstawie danych sir W. Thomsona mój syn Jerzy obliczył, że sześcian szkła lub wody o krawędzi $\frac{1}{10000}$ cala musi składać się z 16 bilionów do 131 trylionów molekul. Niewątpliwie molekuly, z jakich składa się organizm, są większe, ponieważ są bardziej złożone niż molekuly substancji nieorganicznej, a na uformowanie jednej gemmuli potrzeba prawdopodobnie wiele molekul. Lecz jeżeli zważymy, że sześcian o krawędzi $\frac{1}{10000}$ cala jest o wiele mniejszy od jakiegokolwiek ziarnka pyłku, jaja lub pączka, to możemy wyobrazić sobie, jaką niezmierną ilość gemmul może zawierać jedno z tych ciał.

Gemmule pochodzące z każdej części lub organu muszą być dokładnie rozproszone w całym układzie. Wiemy na przykład, że nawet malutki fragment liścia begonii odtwarza całą roślinę; również gdy robak słodkowodny zostanie pocięty na drobne części, to każda część odtwarza całe zwierzę. Wobec małych rozmiarów gemmul i przenikliwości wszystkich tkanek organicznych nie jest niespodzianką fakt, że gemmule te są w ciele dokładnie rozproszone. Potwierdzeniem tego, że materia może być łatwo przenoszona z jednej części ciała do drugiej bez pomocy naczyń, jest dobry przykład zanotowany przez sir J. Pageta. Otóż u pewnej pani włosy traciły barwę przy każdym kolejnym ataku newralgii i odzyskiwały ją potem w ciągu kilku dni. Jednak u roślin i prawdopodobnie u zwierząt żyjących kolonialnie, takich jak koralce, gemmule zwykle nie przemieszczają się z pączka do pączka, lecz znajdują się w części, która rozwinęła się z danego pączka; fakt ten nie da się w żaden sposób wytłumaczyć.

Przypuszczalne selektywne powinowactwo każdej gemmuli z tą szczególną komórką, która poprzedza ją w szeregu rozwojowym, znajduje potwierdzenie w wielu analogiach. We wszystkich zwyczajnych wypadkach rozmnażania płciowego elementy męski i żeński wykazują wzajemne powinowactwo. Istnieje podobno około dziesięć tysięcy gatunków roślin należących do rodziny złożonych. Nie ulega wątpliwości, że gdyby można

ja to zrobiłem, liczbę nasion w owocach kilku storczyków angielskich („Fertilisation of Orchids”, s. 344), i stwierdził w owocu *Acropera* 371 250 nasion. Roślina ta wytwarza podczas jednego sezonu wiele gron, a w gronie szereg kwiatów. Pan Scott stwierdził u pokrewnego rodzaju *Gongora* 20 owoców wyprodukowanych przez jedno jedyne grono; 10 podobnych gron u *Acropera* może wydać około 74 000 000 nasion.

było pyłek wszystkich tych gatunków przenieść równocześnie lub kolejno na znamię rośliny należącej do któregośkolwiek z tych gatunków, wtedy wybrałaby ona niechybnie pyłek tego gatunku, do którego należy. Ta zdolność wyboru jest tym przedziwniejsza, że liczne gatunki tej wielkiej grupy roślin musiały ją nabyć dopiero po oddzieleniu się od wspólnego przodka. Jakikolwiek byłby nasz pogląd na naturę rozmnażania płciowego, musimy przyjąć, że substancja twórcza każdej cząstki, zawarta w jajach i w elementach płciowych męskich, działa na siebie wzajemnie według jakiegoś prawa szczególnego powinowactwa w ten sposób, że zachodzi wzajemne oddziaływanie odpowiadających sobie części. I tak cielę spłodzone przez krowę o krótkich rogach i byka o długich rogach posiada rogi, u których przejawia się wpływ połączenia dwu form rodzicielskich; również potomstwo dwóch ptaków o różnie zabarwionych ogonach wykazuje podobny wpływ, jeśli chodzi o barwę ogonów.

Różne tkanki ciała wykazują wyraźnie, jak to podkreślało dobitnie wielu fizjologów¹, powinowactwo ze specyficznymi substancjami organicznymi naturalnymi albo obcymi dla ciała. Widzimy to na przykładzie komórek nerek, przyciągających mocznik z krwi, kurary, która działa na niektóre nerwy, jadu muchy hiszpańskiej *Lytta vesicatoria*, działającego na nerki, oraz trujących substancji wywołujących różne choroby, takie jak ospa, szkarlatyna, koklusz, nosaczyna i wścieklizna, atakujące pewne określone części ciała.

Założyłem też, że rozwój każdej gemmuli zależy od jej połączenia z inną komórką lub jednostką, która właśnie zapoczątkowała swój rozwój i wyprzedza ją w kolejnym następstwie właściwych stadiów wzrostu. O tym że substancja twórcza zawarta w pyłku roślin, który według naszej teorii składa się z gemmul, jest w stanie łączyć się i modyfikować częściowo rozwinięte komórki rośliny macierzystej, wiemy na podstawie dowodów podanych w dziale poświęconym temu zagadnieniu. Ponieważ — o ile nam wiadomo — tkanki roślin tworzą się tylko przez rozmnażanie się komórek już istniejących, musimy wnioskować, że gemmule pochodzące z obcego pyłku nie rozwijają się w nowe i oddzielne komórki, lecz przenikają i modyfikują tworzące się komórki rośliny macierzystej. Proces ten można porównać z tym, jaki zachodzi podczas aktu zwykłego zapłodnienia, w trakcie którego zawartość łagiewek pyłkowych przenika do zamkniętego

¹ Paget, „Lectures on Pathology”, s. 27; Virchow, „Cellular Pathology”, tłum. dra Chance’a, s. 123, 126, 294. Claude Bernard, „Des Tissus Vivants”, s. 177, 210, 337; Müllera „Physiology”, tłum. ang., s. 290.

woreczka zalążkowego, mieszczącego się wewnątrz zalążka, i powoduje rozwój zarodka. Zgodnie z tym poglądem możemy powiedzieć prawie dosłownie, że komórki rośliny macierzystej są zapładniane przez gemmule pochodzące z obcego pyłku. W tym i we wszystkich innych wypadkach właściwe gemmule muszą łączyć się w odpowiedniej kolejności z powstającymi **komórkami**, zgodnie z ich **selektywnym** powinowactwem. Nieznaczna **różnica** w naturze gemmul i **tworzących** się **komórek** nie mogłaby przeszkadzać ich wzajemnemu łączeniu się i dalszemu rozwojowi; wszak wiemy dobrze, że przy zwykłym rozmnażaniu tego rodzaju nieznaczne zróżnicowanie elementów płciowych sprzyja w dużym stopniu ich łączeniu się i późniejszemu rozwojowi, podobnie jak i żywotności powstałego w ten sposób potomstwa.

Nasza teoria pozwoliła nam rzucić trochę światła na omawiane przez nas zagadnienia. Trzeba jednak przyznać, że w sprawach tych wiele punktów pozostaje zupełnie nie wyjaśnionych. I tak bezużyteczne jest dociekanie, na jakim etapie rozwoju każda jednostka ciała wydziela swoje gemmule, ponieważ całe zagadnienie rozwoju różnych tkanek jest, jak dotychczas, dalekie od wyjaśnienia. Nie wiemy, czy gemmule gromadzą się tylko w pewnych okresach dzięki jakimś nieznanym siłom wewnątrz organów rozrodczych, ani też nie wiemy, czy następnie rozmnażają się tam tak szybko, jak na to pozwala dopływ krwi do tych organów w każdym okresie rozrodu. Nie wiemy również, dlaczego gemmule gromadzą się, aby uformować pączki w pewnych określonych miejscach, co doprowadza do symetrycznego wzrostu drzew i koralii. Nie możemy rozstrzygnąć, czy w wypadku zwykłego zużycia tkanek ich odtwarzanie następuje dzięki gemmulom, czy też po prostu dzięki rozmnażaniu się poprzednio istniejących komórek. Jeśli gemmule są w ten właśnie sposób użytkowane — jak o tym świadczy ścisły związek pomiędzy procesem gojenia się ran, odrastania i rozwoju, a zwłaszcza jak wykazują okresowe zmiany, którym podlega wiele samców pod względem ubarwienia i struktury — to wówczas uzyskujemy pewne wyjaśnienie zjawiska starzenia się i związanej z nim zmniejszonej zdolności do reprodukcji i gojenia się ran. Rzuca to także światło na nie wyjaśnione dotychczas zagadnienie długowieczności. Fakt że zwierzęta kastrowane, które nie wydzielają niezliczonej ilości gemmul w procesie reprodukcji, nie są bardziej długowieczne od samców nie kastrowanych, wydaje się sprzeczny z poglądem, jakoby gemmule były używane do odbudowy zniszczonych tkanek, oczywiście chyba że gemmule

te rozmnażają się znacznie po ich zgrupowaniu się w małej ilości w samym organie rozmnażania¹.

Fakt, że te same komórki czy jednostki mogą żyć przez długi okres czasu i stale się rozmnażać nie ulegając modyfikacji wskutek łączenia z jakiegokolwiek rodzaju gemmulami, jest prawdopodobny, o czym świadczy również i to, że ostroga koguta po zaszczepieniu w ucho byka rozrosła się do ogromnych rozmiarów. Inną nie rozstrzygniętą sprawą jest zagadnienie, jak daleko idącym zmianom ulegają jednostki w czasie swego normalnego rozwoju wskutek pochłaniania szczególnego pokarmu z otaczających je tkanek, niezależnie od łączenia się z gemmulami o różnej naturze². Trudność tego zagadnienia zrozumiemy lepiej, gdy przypomniemy sobie, jakie skomplikowane, a jednak symetryczne struktury wytwarzają komórki roślin pod wpływem jadu galasówek. Jeżeli chodzi o zwierzęta, to rozmaite polipowate narośle i tumory uznaje się dziś ogólnie³ za bezpośrednie wytwory rozmnażających się normalnych komórek, które stały się anormalne. Przy prawidłowym rozwoju i odrastaniu kości zachodzi w tkankach według Virchowa⁴, szereg przeobrażeń i procesów wymiany (substitutions). „Komórki chrząstki mogą przekształcać się wprost w komórki szpiku i istnieć dalej w tej postaci albo najpierw przeobrażać się w tkankę kostną, a potem dopiero w szpikową lub wreszcie mogą się najpierw zamieniać w komórki szpiku, a potem kości. Tak zmienne są przeobrażenia tkanek, które są blisko z sobą spokrewnione, a przecież mają tak całkowicie odmienny wygląd zewnętrzny”. Ponieważ jednak tkanki te zmieniają w taki sposób swoją naturę w każdym okresie życia bez jakiegokolwiek widocznej zmiany odżywiania, musimy założyć zgodnie z naszą teorią, że gemmule pochodzące od jednego rodzaju tkanki łączą się z komórkami innego rodzaju, i to jest przyczyną następnych modyfikacji.

Istnieje dostateczna ilość wiarygodnych dowodów, że do rozwoju tej samej jednostki lub komórki potrzebne są różne gemmule, ponieważ tylko wówczas zrozumiały jest fakt, iż do zapłodnienia nie wystarcza jedno lub

¹ Prof. Ray Lankester omawiał wiele przytoczonych tutaj punktów odnoszących się do pangenезy w swoim ciekawym studium („On Comparative Longevity in Man and the Lower Animals”, 1870, s. 33, 77 itd.).

² Dr Ross omawia ten temat w swoim „Graft Theory of Disease”, 1872, s. 53.

³ Virchow, „Cellular Pathology”, tłum. dra Chance’a, 1860, s. 60, 162, 245, 441, 454.

⁴ Ibidem, s. 412—426.

nawet dwa czy trzy ziarna pyłku lub plemników. Jesteśmy jednak dalecy od tego, żeby stwierdzić, czy gemmule wszystkich jednostek są wolne i oddzielone od siebie, czy też niektóre z nich łączą się od początku w małe zespoły. Na przykład pióro jest strukturą złożoną, a ponieważ każda jego część podlega dziedzicznym przemianom, wnioskuję stąd, że każde pióro wytwarza na pewno wielką ilość gemmul, lecz istnieje możliwość, że mogą się one skupiać w gemmule złożone. Ta sama uwaga odnosi się do płatków kwiatów, które stanowią czasem wysoce złożone struktury, gdzie każdy rowek i listewka służą szczególnym celom, tak że każda część musiała ulegać odrębnym modyfikacjom, które następnie dziedziczyły się. Wobec tego zgodnie z moją teorią z każdej komórki czy jednostki gemmule musiały być wydzielane oddzielnie. Ale jak obserwujemy, połowa pylnika lub mała część nitki przybiera niekiedy postać płatka korony albo też część lub tylko pasemka kielicha przyjmują barwę i strukturę korony, z czego wynikałoby prawdopodobieństwo, że w płatkach korony gemmule każdej komórki nie skupiają się w gemmule złożone, lecz pozostają wolne i oddzielne. Nawet wówczas gdy mamy do czynienia z tak prostym tworem, jakim jest doskonale wykształcona komórka składająca się z plazmy, jądra, jąderka i ścian, nie wiemy, czy jej rozwój zależy, czy też nie od złożonej gemmuli, utworzonej z gemmul pochodzących z każdej części komórki¹.

Starałem się dotychczas wykazać, że różne powyższe przypuszczenia znajdują w pewnej mierze uzasadnienie w faktach, oraz omówiłem niektóre z najbardziej niejasnych punktów zagadnienia. Teraz rozważymy, w jakim stopniu teoria moja pozwala nam potraktować z jednego punktu widzenia rozmaite zjawiska, wymienione w pierwszej części rozdziału. Wszystkie formy rozmnażania przechodzą częściowo jedna w drugą i prowadzą do takich samych rezultatów, niepodobna bowiem odróżnić od siebie organizmów powstałych z pączków, przez podział czy z zapłodnionych zarodków (germs), organizmów, które ulegają ponadto podobnym przemianom oraz wykazują atawizm. Otóż ponieważ wiemy obecnie, że wszystkie formy rozmnażania zależą od skupienia się gemmul wydzielanych z całego ciała, możemy zrozumieć tę godną uwagi prawidłowość. Dzieworództwo przestaje być zjawiskiem dziwnym, a gdybyśmy nie wiedzieli, że połączenie się dwóch elementów płciowych, pochodzących od dwóch odrębnych osobników, jest bardzo korzystne, dziwne byłoby, że dzieworództwo

¹ Patrz kilka dobrych recenzji dotyczących tego tematu dokonanych przez Delpino i p. G. H. Lewesa w „Fortnightly Review” z 1 listopada 1868, s. 509.

nie zachodzi częściej. W świetle zwykłej teorii reprodukcji tworzenie się mieszańców szczepieniowych i działanie elementu płciowego męskiego na tkanki rośliny macierzystej, a u zwierząt — na przyszłe potomstwo samicy stanowią wielkie anomalie, lecz w świetle naszej teorii są one zrozumiałe. Organy rozrodcze nie wytwarzają faktycznie elementów płciowych, określają tylko miejsce skupiania się i, być może, rozmnażanie się gemmul w szczególny sposób. Jednakże organy te łącznie ze swymi częściami pomocniczymi mają do spełnienia bardzo ważne funkcje. Przystosowują one jeden lub oba elementy płciowe do okresowego niezależnego istnienia i do wzajemnego łączenia się. Wydzielina znamienia działa na pyłek rośliny tego samego gatunku w zupełnie inny sposób niż na pyłek rośliny należącej do odrębnego rodzaju czy rodziny. Spermatofory głownogów stanowią cudowne struktury kompleksowe, które dawniej uznawano mylnie za robaki pasożytnicze, a plemniki pewnych zwierząt posiadają właściwości, które u niezależnie żyjącego zwierzęcia można by przypisać instynktowi kierowanemu organami zmysłów, kiedy np. plemnik owada znajduje drogę aż do maleńkiego mikropyle jaja.

Zauważony od dawna antagonizm ¹ — mimo istniejących wyjątków — pomiędzy wzrostem a zdolnością do rozmnażania płciowego ², pomiędzy gojeniem się ran a pączkowaniem, u roślin zaś pomiędzy szybkim rozmnażaniem się przez pączki, kłącza itp. a produkcją nasion, tłumacząc częściowo tym, że ilość gemmul jest niedostateczna, aby procesy te mogły być kontynuowane równocześnie.

Mało jest faktów w fizjologii bardziej zadziwiających od zdolności odtwarzania utraconych części. Na przykład ślimak może odtworzyć głowę, a salamandra oczy, ogon i nogi dokładnie w tych punktach, w których zostały one odcięte. Podobne wypadki tłumaczy obecność gemmul pocho-

¹ Pan Herbert Spencer („Principles of Biology”, t. II, s. 430) omówił tę przeciwność w sposób wyczerpujący.

² Samiec łosia zdolny jest do rozmnażania się w bardzo wczesnym wieku. Traszka i *Siredon* zdolne są do rozplodu, gdy zachowują jeszcze swoje skrzela larwalne, jak o tym piszą Filippi i Duméril („Annals and Mag. of Nat. Hist.”, seria 3, 1866, s. 157). Ernst Haeckel opublikował ostatnio („Monatsbericht der Akad. Wiss. Berlin”, 2 lutego 1865) zdumiewający przykład, jak meduza z czynnymi organami rozrodczymi wytworzyła przez pączkowanie całkowicie odmienną formę meduzy; ta ostatnia posiadała również zdolność do rozmnażania się płciowego. Krohn („Annals and Mag. of Nat. Hist.”) podał, że niektóre inne meduzy, jakkolwiek płciowo dojrzałe, rozmnażają się przez pączki. Patrz również Kolliker, „Morphologie und Entwicklungsgeschichte des Pennatulidenstammes”, 1872, s. 12.

dzących z każdej części i rozmieszczonych w całym ciele. Słyszałem, że proces ten porównywano ze zjawiskiem ponownej krystalizacji po ułamaniu się krawędzi kryształu. Oba te procesy mają z sobą wiele wspólnego, a mianowicie to, że w jednym wypadku przyczyną działającą jest biegunowość molekuł, w drugim — powinowactwo gemmul w stosunku do poszczególnych tworzących się komórek. Muszę jednak odpowiedzieć na dwa zarzuty, które odnoszą się nie tylko do odtwarzania się części czy też normalnie wykształconych organizmów z pociętego osobnika, lecz także do rozmnażania się przez podział i pączkowanie. Pierwszy zarzut polega na tym, że część odtworzona znajduje się na tym samym etapie rozwoju, co istota, która była operowana lub rozcięta na dwoje, a jeśli chodzi o pączki — że powstające w ten sposób nowe istoty znajdują się na tym samym etapie rozwoju, co organizm macierzysty. Wobec tego dojrzała salamandra, której odcięto ogon, nie odtwarza ogona larwalnego, a krab nie regeneruje nogi larwalnej. Jeśli chodzi o pączkowanie, jak przedstawiono to w pierwszej części niniejszego rozdziału, powstająca w ten sposób nowa istota nie cofa się w rozwoju, to jest nie przechodzi poprzez wcześniejsze etapy, przez które musi przejść zapłodniony zarodek (germ). Mimo wszystko organizmy, które były operowane lub które rozmnażają się przez pączki, muszą według naszej teorii zawierać niezliczoną ilość gemmul pochodzących z każdej części lub jednostki z poprzednich etapów ich rozwoju. Dlaczego jednak podobne gemmule nie odtwarzają części amputowanej lub całego ciała na odpowiednio wczesnym etapie rozwoju?

Drugi zarzut, na który kładł nacisk Delpino, stanowi to, że tkanki na przykład dojrzałej salamandry czy też kraba, któremu obcięto jakiś członek ciała, są już zróżnicowane i przeszły przez cały proces swego rozwoju, jak więc zgodnie z naszą hipotezą mogą one przyciągać i łączyć się z gemmulami części, która ma być odtworzona? Odpowiadając na te dwa zarzuty musimy uwzględnić wysuwane dowody, wskazujące, że co najmniej w wielu wypadkach zdolność odtwarzania utraconych części jest właściwością zlokalizowaną, nabytą w celu gojenia specjalnych uszkodzeń, którym ulega każde stworzenie, w wypadku zaś rozmnażania się przez pączkowanie lub podział — nabytą w tym celu, aby organizmy w okresie życia, w którym mogą utrzymywać się w wielkich ilościach, mogły się szybko rozmnożyć. Rozważania te prowadzą nas do wniosku, że we wszystkich podobnych wypadkach istnieje dla tego specjalnego celu pewien zasób rodzących się komórek albo częściowo rozwiniętych gemmul, które albo są zlokalizowane, albo są rozmieszczone w całym ciele i gotowe do połączenia się z gemmu-

lami pochodzącymi z sukcesywnie powstających komórek. Jeśli przyjmiemy to założenie, będziemy mieli dostateczną odpowiedź na powyższe dwa zarzuty. W każdym razie wydaje się, że teoria pangenezy rzuca dużo światła na cudowną zdolność do odtwarzania.

Z przytoczonego wyżej poglądu wynika, że elementy płciowe różnią się od pączków tym, że nie zawierają tworzących się komórek lub gemmul pozostających na pewnym, poniekąd zaawansowanym już etapie rozwoju, tak że rozwijają się tylko gemmule pochodzące z najwcześniejszych stadiów rozwojowych. Ponieważ zwierzęta niższe i osobniki młode wykazują na ogół znacznie większą zdolność do odtwarzania utraconych części niż zwierzęta wyższe i osobniki starsze, można stąd wnioskować, że komórki pozostające w stadium tworzenia się lub częściowo rozwinięte gemmule zachowują się u nich znacznie łatwiej niż u zwierząt, które przeszły już przez długi szereg zmian rozwojowych. Mogę tutaj dodać, iż mimo że jaja można wykryć u większości lub u wszystkich samic w bardzo wczesnym wieku, to nie ma powodu do powątpiewania, że gemmule pochodzące z części, które ulegają modyfikacji, gdy organizm jest już dojrzały, mogą przejść do jaj.

Jeżeli chodzi o zagadnienie krzyżowania, to teoria pangenezy jest zgodna z większością ustalonych faktów. Musimy wierzyć, jak wykazano poprzednio, że do rozwoju każdej komórki lub jednostki konieczne są różne gemmule. Lecz istnienie partenogenezy, a w szczególności występowanie niekiedy zarodków uformowanych tylko częściowo, pozwalają wnioskować, że w elemencie płciowym żeńskim znajduje się zwykle prawie dostateczna ilość gemmul do niezależnego rozwoju, tak że po połączeniu się z elementem płciowym męskim istnieje nadmiar tych gemmul. A teraz gdy nastąpi obustronne skrzyżowanie dwu gatunków lub ras, to potomstwo ich zwykle nie różni się; dowodzi to, że siły obu elementów płciowych są jednakowe, co zgodne jest z poglądem, że zawierają takie same gemmule. Mieszańce międzygatunkowe i międzyodmianowe posiadają zwykle charakter pośredni pomiędzy obydwoma formami rodzicielskimi, ale niekiedy są one częściowo podobne do jednego z rodziców, częściowo zaś do drugiego, a czasem nawet całkowicie są podobne do jednej z form rodzicielskich. Nietrudno to zrozumieć, jeżeli się przyjmie, że gemmule w zapłodnionym zarodku (germ) znajdują się w nadmiernej ilości oraz że gemmule pochodzące od jednego z rodziców mają pewną przewagę pod względem ilościowym, powinowactwa czy siły konstytucjonalnej nad tymi, które pochodzą od drugiego z nich. U form krzyżowanych np. ubarwienie obojga

rodziców występuje niekiedy w postaci prążków czy plam, co może mieć miejsce w pierwszym pokoleniu mieszańców albo wskutek atawizmu nie ujawniającego się w dalszych pokoleniach powstałych z pączków lub z nasion. Wiele przykładów tego rodzaju podaliśmy w rozdziale XI. W podobnych wypadkach musimy przyjąć za Naudinem¹, że „treść” („essence”) czy „pierwiastek” („element”) obu gatunków — terminy te mógłbym zastąpić moim terminem *gemma* — wykazują powinowactwo w stosunku do swojego własnego gatunku i dlatego wyodrębniają się w formie prążków czy plam. W rozdziale XV, omawiając niezdolność łączenia się pewnych cech, podałem argumenty przemawiające na rzecz takiego wzajemnego powinowactwa. Przy krzyżowaniu dwu form nierzadko jedna wykazuje przewagę w przekazywaniu cech, a to można znowu wytłumaczyć jedynie wówczas, gdy założymy, że *gemmule* jednej formy mają pewną przewagę pod względem ilościowym, siły konstytucjonalnej czy powinowactwa nad *gemma*mi drugiej, z wyjątkiem tych wypadków, gdy pewne cechy są u jednej formy widoczne, a u innej utajone. U gołębi na przykład, które bez wyjątku wykazują utajoną skłonność do ubarwienia niebieskiego, po skrzyżowaniu ptaka o takim ubarwieniu z ptakiem o jakimkolwiek innym ubarwieniu, barwa niebieska zwykle przeważa. Wyjaśnienie tej formy przewagi nasunie się nam samo, kiedy przejdziemy do rozważania zjawiska atawizmu.

Wiadomo, że gdy zostaną skrzyżowane osobniki dwu odrębnych gatunków, to nie wydadzą one pełnej czy zwykłej liczby potomstwa. Na ten temat możemy powiedzieć tylko tyle, że skoro rozwój każdego organizmu zależy od tak subtelnych stosunków w powinowactwie pomiędzy mnóstwem *gemma* i tworzących się komórek, to nie powinniśmy się zgoła dziwić, że wymieszanie się *gemma* pochodzących od dwu odrębnych gatunków musi prowadzić do częściowego lub całkowitego zahamowania rozwoju. Jeżeli chodzi o bezpłodność mieszańców powstałych z połączenia osobników dwu odrębnych gatunków, to wykazałem w rozdziale XIX, iż sprawa ta zależy wyłącznie od szczególnych zaburzeń w organach rozrodczych. Nie wiemy jednak, dlaczego krzyżowanie właściwie doprowadza do tego rodzaju zaburzeń w wymienionych organach, podobnie jak nie wiemy, dlaczego nienaturalne warunki życia, chociaż odpowiednie dla zdrowia, powodują bezpłodność, albo dlaczego długotrwały chów wsobny czy nieprawowite

¹ Patrz jego znakomite rozważania na ten temat w „Nouvelles Archives du Muséum”, t. I, s. 151.

związki roślin dwu- i trójpostaciowych wywołują podobny skutek. Wniosek, że zaburzeniom ulegają tylko organy rozrodcze, a nie cały organizm, zgadza się doskonale z faktem niezmienności, a nawet wzmożonej u roślin-mieszkańców zdolności do rozmnażania się przez pączki, ponieważ zgodnie z moją teorią oznacza to, że mieszkańcowe gemmule, wydzielane z komórek mieszkańców, tworzą pewne skupienia w pączkach, nie tworzą natomiast takich skupień w organach rozrodczych, tak aby mogły powstać odpowiednie elementy płciowe. Podobnie wiele roślin pozostających w warunkach nienaturalnych nie wytwarza nasion, ale łatwo może się rozmnażać przez pączki. Poza tym przekonamy się zaraz, że teoria pangenezy doskonale tłumaczy silną skłonność do atawizmu u wszystkich krzyżowanych roślin i zwierząt.

Każdy organizm osiąga dojrzałość po dłuższym lub krótszym okresie wzrostu i rozwoju. Pierwszy termin jest ograniczony tylko do powiększania rozmiarów, a drugi — do zmian w strukturze. Zmiany te mogą być małe i tak powolne, że wprost niedostrzegalne, podobnie jak proces wyrastania dziecka na dojrzałego człowieka, albo też liczne, nagłe i nieznaczne, jak to obserwujemy w przeobrażeniach pewnych jętek, lub wreszcie nieliczne, ale wyraźne, jak u większości innych owadów. Każda część może kształtować się wewnątrz analogicznej części istniejącej pierwotnie i w tym wypadku można sądzić, moim zdaniem fałszywie, jakoby tworzyła się ze starej części, ale może także rozwijać się wewnątrz całkiem innej części ciała, jak to się dzieje w skrajnych wypadkach metagenezy. Oko na przykład może tworzyć się w miejscu, w którym poprzednio nie istniało. Wiemy także, że pewne pokrewne istoty organiczne osiągają niekiedy w wyniku swych przeobrażeń niemal taką samą budowę, przeszedłszy poprzez bardzo różne stadia rozwojowe, albo na odwrót, po przejściu prawie takich samych wczesnych stadiów osiągają bardzo odmienną postać w stanie dojrzałym. W tych wypadkach bardzo trudno przyjąć powszechny pogląd, że pierwsze utworzone komórki, czyli jednostki, posiadają wrodzoną, niezależną od jakichkolwiek czynników zewnętrznych zdolność tworzenia nowych struktur całkowicie odmiennych pod względem kształtu, położenia i funkcji. Teoria pangenezy tłumaczy wszystkie te wypadki. Jednostki w każdym stadium swego rozwoju wytwarzają gemmule, które mnożąc się, przekazywane są potomstwu. Skoro tylko u potomstwa rozwinię się częściowo, we właściwym porządku rozwojowym, jakaś poszczególna komórka czy jednostka, łączy się ona od razu (mówiąc w przenośni — ulega zapłodnieniu) z gemmulą najbliższą w szeregu rozwojowym komórki i tak dalej

i dalej. Jednak organizmy na pewnym etapie swego rozwoju często podlegały działaniu zmienionych warunków życia, w wyniku czego same nieco zmieniały się; gemmule wytwarzane przez takie zmodyfikowane części będą dążyć do odtworzenia części zmodyfikowanych w ten sam sposób. Proces ten może powtarzać się tak długo, aż budowa danej części w tym szczególnym stadium rozwoju ulegnie wielkiej zmianie, nie musi to jednak koniecznie wpływać na inne części rozwinięte przedtem albo rozwijające się później. W ten sposób można rozumieć szczególną niezależność budowy w kolejnych stadiach przeobrażenia, a zwłaszcza w kolejnych etapach metagenezy u wielu zwierząt. Jeżeli natomiast chodzi o choroby występujące w starszym wieku, po przejściu zwykłego okresu płodności, a mimo to przekazywane czasem potomstwu, jak to bywa z pewnymi dolegliwościami mózgu i serca, to należy przypuszczać, że dane organy uległy zaburzeniom już we wcześniejszym okresie i już wówczas wytwarzały zmodyfikowane gemmule, ale skutki tych zaburzeń ujawniają się, czy też okazują się szkodliwe dopiero po dłuższym okresie wzrostu danej części, wzrostu — w ścisłym tego słowa znaczeniu. Wszystkie zmiany strukturalne zachodzące normalnie w starszym wieku są skutkami zaburzeń wzrostu, a nie właściwego rozwoju.

Zasada niezależnego tworzenia się każdej części dzięki łączeniu się właściwych gemmul z pewnymi powstającymi komórkami oraz nadmiar gemmul pochodzących od obojga rodziców i mnożących się spontanicznie, rzucają światło na bardzo odmienną grupę faktów, która wygląda na arcydziwną z punktu widzenia każdej z pospolitych teorii rozwoju. Myślę o organach, które uwielokrotniły się w anormalny sposób czy też uległy przemieszczeniu. Ciekawy przykład podaje dr Elliott Coues¹. Mówi on o potwornym kurczęciu, które miało doskonale wykształconą prawą nogę, połączoną stawem z lewą stroną miednicy. Żółta rybka posiada często nadliczbowe płetwy na różnych częściach ciała. Po odłamaniu się ogona jaszczurki wyrasta jej czasem ogon podwójny. Kiedy Bonnet przeciął wzdłuż stopę salamandry, tworzyły się czasem dodatkowe palce. Valentin uszkodził część ogonową zarodka, u którego po trzech dniach powstały zawiązki podwójnej miednicy i podwójnych tylnych kończyn². Kiedy na świat przychodzą żaby, ropuchy itp. z podwójną liczbą kończyn, co czasem

¹ „Proc. Boston Soc. of Nat. Hist.” Przedrukowane w „Scientific Opinion”, 10 listopada 1869, s. 448.

² Todd, „Cyklop. of Anat. and Phys.”, t. IV, 1849—52, s. 975.

się zdarza, podwojenie takie, jak zauważa Gervais¹, nie może być skutkiem kompletnego połączenia się dwu embrionów z wyjątkiem kończyn, ponieważ larwy nie posiadają kończyn. To samo można powiedzieć o pewnych owadach przychodzących na świat ze zwiększoną liczbą nóg bądź czułków, bo przeobraziły się przecież z larw nie posiadających nóg ani czułków². A. Milne-Edwards³ opisał ciekawy przykład dotyczący skorupiaka, u którego na trzonku ocznym zamiast kompletnego oka znajdowała się niedoskonała rogówka, a z jej środkowej części rozwinął się kawałek czułka. Żył pewien człowiek⁴, który miał zarówno w uzębieniu mlecznym, jak i stałym podwójny ząb w miejscu drugiego lewego siekacza, a osobliwość tę odziedziczył po dziadku z linii ojca. Znamy kilka wypadków⁵ wyrastania dodatkowych zębów, które wykształciły się w oczodole albo też — co zwłaszcza występuje u koni — na podniebieniu. Włosy wyrastają niekiedy w dziwnych miejscach, jak np. „wewnątrz substancji mózgowej”⁶. Niektóre rasy owiec noszą na przodzie głowy cały pęk rogów. U obu nóg pewnych kogutów bojowców spotykano aż po pięć ostróg. U kur rasy polskiej kogut posiada ozdobę w postaci czuba z piór takich jak na grzywie, podczas gdy czub samicy składa się z piór zwyczajnych. U pierzastonogich gołębi i kur wyrastają po zewnętrznej stronie skoków i palców pióra podobne do piór na skrzydłach. Nawet składowe części tego samego pióra mogą ulegać przemieszczeniu, bo np. u gęsi sewastopolskiej promyki rozwijają się na rozdzielonych włóknach stosiny. Niezupełne paznokcie pojawiają się niekiedy na końcach amputowanych palców człowieka⁷. Interesujący jest fakt, że podobny do węża *Saurian* wytwarza szereg form posiadających coraz bardziej niedoskonałe kończyny, przy czym najpierw zanikają końce palców, a „pazury przemieszczają się na pozostałości owych palców lub nawet na części, które nie wchodzą wcale w skład palców”⁸.

¹ „Compte Rendus”, 14 listopada 1865, s. 800.

² Jak to poprzednio stwierdził Quatrefages w swoim „Métamorphoses de l'Homme” itd., 1862, s. 129.

³ Günther, „Zoological Records”, 1864, s. 279.

⁴ Sedgwick, „Medico-Chirurg. Review”, kwiecień 1863, s. 454.

⁵ I. Geoffroy Saint-Hilaire, „Hist. des Anomalies”, t. I, 1832, s. 435, 657; t. II, s. 560.

⁶ Virchow, „Cellular Pathology”, 1860, s. 66.

⁷ „Müller's Phys.”, tłum. ang., t. I, 1833, s. 407. Ostatnio zakomunikowano mi o tego rodzaju wypadku.

⁸ Dr Fürbringer, „Die Knochen... bei den schlangenähnlichen Sauriern”, jak omawiano w „Journal of Anat. and Phys.”, maj 1870, s. 286.

Analogiczne wypadki są tak częste u roślin, że nie zwracamy na nie szczególnej uwagi. Jakże często tworzą się nadliczbowe płatki korony, pręciki i słupki. Widziałem poza tym u dołu złożonego liścia *Vicia sativa* listek zamieniony w wąż, który, jak wiemy, posiada wiele cech szczególnych, takich jak wrażliwość i zdolność do wykonywania samorzutnych ruchów. Kielich przybiera czasem bądź w całości, bądź w postaci prążków barwę i wewnętrzną budowę płatków korony. Pręciki przekształcają się tak często mniej lub bardziej kompletnie w płatki korony, że wypadki takie pomija się jako niegodne uwagi. Ponieważ jednak płatki mają pełnić specjalne funkcje, mianowicie chronić mieszczące się w środku korony organy rozmnażania i przywabiać owady, a w nierzadkich wypadkach ułatwiać im odwiedzinę za pomocą doskonale przystosowanych urządzeń, dlatego trudno tłumaczyć przemianę pręcików w płatki tylko nienaturalnym czy nadmiernym odżywianiem. Brzeg płatka może również niekiedy zawierać jeden z najważniejszych wytworów rośliny, mianowicie pyłek. Widziałem np. u storczyka (*Ophrys*) pyłkowinę, która stanowi bardzo złożoną strukturę, rozwiniętą na brzegu górnego płatka korony. Widywano odcinki kielicha pospolitego grochu przekształcone częściowo w owocolistki zawierające zalążki, z koniuszkami przemienionymi w znamiona. Pan Salter i dr Maxwell Masters znaleźli pyłek w zalążkach kwiatów męczennicy i róży. Pączki mogą się rozwijać w najbardziej nienaturalnych miejscach, np. na płatku kwiatu. Podobnych faktów można podawać wiele¹.

Nie wiem, jak fizjologowie radzą sobie z wyjaśnieniem faktów tego rodzaju. Zgodnie z teorią pangenezy gemmule organów powstających w niewłaściwych miejscach rozwijają się nie na swoim miejscu dlatego, że łączą się z nieodpowiednimi komórkami czy zespołami komórek w okresie ich powstawania wskutek nieco zmodyfikowanego selektywnego powinowactwa. Zmienność powinowactwa komórek i gemmul nie powinna wydawać się nam czymś nadzwyczajnym, jeśli przypomnimy sobie tyle ciekawych przykładów podanych w rozdziale XVII, jak np. że pewnych roślin w niektórych wypadkach nie można bezwzględnie zapłodnić ich własnym pyłkiem, mimo że zawiera on dużo pyłku innego osobnika należącego do tego samego gatunku, gdyż wymagają one do zapłodnienia

¹ Moquin-Tandon, „Téatologie Vég.,” 1841, s. 218, 220, 353. O przykładzie dotyczącym grochu patrz „Garden Chron.,” 1866, s. 897. W sprawie pyłku wewnątrz zalążków patrz referat dra Mastersa w „Science Review”, październik 1873, s. 369. Wielebny J. M. Berkeley opisuje pączek, który rozwinął się na płatku *Clarkia* („Gard. Chron.,” 28 kwietnia 1866).

pyłku innego gatunku. Dowodzi to, że ich selektywne powinowactwo płciowe — używając terminu Gärtnera — uległo modyfikacji. Ponieważ komórki przyległych czy homologicznych części mają prawie taką samą naturę, mogą więc łatwo nabywać na skutek przemian powinowactwo charakterystyczne dla jednych lub drugich. W ten sposób można wyjaśnić w pewnej mierze występowanie pęku rogów na głowach pewnych owiec, kilku ostróg na nogach kogutów i obecność piór grzywy na głowach samców innych kur, u gołębia zaś wyrastanie piór na nogach — podobnie jak na skrzydłach — czy błony pomiędzy palcami, ponieważ noga jest częścią homologiczną w stosunku do skrzydła. U roślin wszystkie organy są homologiczne i wychodzą ze wspólnej osi, muszą więc być z natury rzeczy wybitnie skłonne do przemieszczeń. Zaznaczam, że jeśli jakaś część złożona, taka jak dodatkowa noga czy czułek owada, wyrasta z niewłaściwego miejsca, wystarcza, żeby tylko kilka pierwszych gemmul umieściło się niewłaściwie, a ta niewielka ich liczba przyciąga wówczas po kolei inne, podobnie jak to się dzieje przy odrastaniu odciętej kończyny. Gdy części homologiczne i o podobnej budowie, takie jak kręgi węzów czy pręciki kwiatów wielopręcikowych itp., powtarzają się wielokrotnie u tego samego organizmu, wówczas blisko spokrewnione z sobą gemmule muszą być niezwykle liczne, tak jak liczne są miejsca, z którymi mają się łączyć. Dlatego też pamiętając poprzednie uwagi, możemy w pewnej mierze rozumieć prawo Izydora Geoffroy Saint-Hilaire, głoszące, że części z natury rzeczy wielokrotnie wykazują niezwykle skłonność do zmian ilościowych.

Zmienność zależy często, jak starałem się to udowodnić, od szkodliwych zaburzeń w organach rozrodczych wskutek zmiany warunków. W tym wypadku gemmule pochodzące z różnych części ciała tworzą prawdopodobnie nienormalne skupienia, przy czym niektórych jest nadmiar, a innych za mało. Nie wiadomo, czy taki nadmiar gemmul prowadzi do zwiększania rozmiarów jakiejś części. Można za to stwierdzić, że częściowy ich niedostatek, nie powodując koniecznie całkowitego zaniku części, może spowodować znaczną jej modyfikację. Ponieważ podobnie jak rośliny po wyłączeniu ich własnego pyłku dają się łatwo krzyżować, tak i komórki w razie braku właściwych sobie kolejno powstających gemmul łączą się prawdopodobnie łatwo z innymi pokrewnymi gemmulami, jak to widzieliśmy już na przykładzie części, które uległy przemieszczeniu.

Przy przemianach spowodowanych bezpośrednim działaniem zmienionych warunków, na co podane zostały różne przykłady, pewne części ciała ulegają bezpośrednio działaniu nowych warunków, w następstwie czego

wydzielają zmodyfikowane gemmule, które są przekazywane potomstwu. Na podstawie powszechnie przyjętego poglądu nie można zrozumieć, w jaki sposób zmiana warunków działając bądź na embrión, bądź na młody organizm, bądź też na organizm dojrzały, może spowodować modyfikacje dziedziczne. Podobnie, a może i jeszcze bardziej niezrozumiałe jest to, w jaki sposób mogą dziedziczyć się skutki długotrwałego używania czy nieużywania organów albo zmiany przyzwyczajęń. Trudno o zagadnienie bardziej kłopotliwe. Jednak jeśli się przyjmie moją teorię, wystarczy tylko założyć, że pewne komórki ulegają w końcu nie tylko funkcjonalnym, ale i strukturalnym modyfikacjom, wydzielając podobnie zmodyfikowane gemmule. Może to dzieć się w każdym okresie rozwoju, a modyfikacje będą dziedziczone przez potomstwo w odpowiednim okresie życia, ponieważ zmodyfikowane gemmule będą wtedy łączyły się we wszystkich zwyczajnych wypadkach z właściwymi poprzedzającymi je w szeregu rozwojowym komórkami, które wskutek tego będą się rozwijać w tym samym czasie, kiedy modyfikacja dokonała się po raz pierwszy. Jeżeli chodzi o nawyki psychiczne czy instynkty, to związek pomiędzy mózgiem a zdolnością myślenia spowity jest dla nas tak głęboką tajemnicą, że nie wiemy, czy dany zastarzały nawyk czy osobliwość rzeczywiście wywołują jakieś zmiany w systemie nerwowym. Ponieważ jednak taki nawyk lub inna właściwość umysłu czy też obłęd dziedziczą się, musimy przyjąć, że ma miejsce przekazywanie jakiejś faktycznej modyfikacji¹, co oznacza według mojej teorii, iż przekazywane są potomstwu gemmule pochodzące ze zmodyfikowanych komórek nerwowych.

Ogólnie biorąc, dany organizm musi koniecznie pozostawać przez okres kilku pokoleń pod wpływem zmienionych warunków czy zmienionego sposobu życia, ażeby jakakolwiek w ten sposób nabyta modyfikacja mogła przejść na potomstwo. Spostrzeżenie to można tłumaczyć po części tym, że zmiany są początkowo nie dość uchwytnie, abyśmy potrafili je dostrzec, ale tłumaczenie takie nie jest wystarczające. Sprawę mogę wyjaśnić tylko w formie przypuszczenia, jednak silnie ugruntowanego, jak to się przekonamy omawiając zagadnienie atawizmu, mianowicie, że gemmule wydzielane przez każdą komórkę, zanim ulegnie ona najmniejszej choćby modyfikacji, są przekazywane w wielkich ilościach następnym pokoleniom i że gemmule pochodzące od tej samej jednostki, gdy ta ostatnia uległa już

¹ Patrz kilka uwag na ten temat sir H. Hollanda w jego „Medical Notes”, 1839, s. 32.

modyfikacji, rozmnażają się w dalszym ciągu w tych samych sprzyjających warunkach, które spowodowały z początku modyfikację, aż do chwili kiedy wreszcie staną się dostatecznie liczne, żeby pokonać i wyrugować stare gemmule.

Istnieje jeszcze inna trudność. Wiemy, że u roślin występują duże różnice, jeśli chodzi o częstość, a nie o naturę zmienności, zależnie od tego, czy rozmnażane są płciowo, czy bezpłciowo. Jeżeli zmienność jest następstwem niedoskonałego działania organów rozrodczych w wyniku zmiany warunków życia, możemy zrozumieć od razu, dlaczego rośliny rozmnażane bezpłciowo powinny być o wiele mniej zmienne niż rośliny rozmnażane płciowo. Co się tyczy bezpośredniego działania zmienionych warunków, to wiemy, że organizmy powstałe z pączków nie przechodzą przez wcześniejsze fazy rozwoju, a więc w tych okresach życia, w których budowa najłatwiej ulega modyfikacji u embrionów i młodych form larwalnych, nie będą one wystawione na działanie różnych czynników powodujących zmienność. Czy jednak stanowi to dostatecznie wystarczające wytłumaczenie, tego nie wiem.

Jeśli chodzi o zmiany spowodowane atawizmem, to podobna różnica występuje pomiędzy roślinami rozmnażanymi przez pączki a wyprowadzanymi z nasion. Wiele odmian daje się wiernie rozmnażać przez pączki, lecz na ogół, a może i zawsze, jeżeli rozmnaża się je z nasion, powracają do swoich form rodzicielskich. Tak samo rośliny-mieszańce dają się w pewnej mierze rozmnażać przez pączki zachowując czystość typu, natomiast rozmnażane z nasion skłonne są ciągle do atawizmu, tj. do utraty swego mieszańcowego, czyli pośredniego charakteru. Nie umiem wyjaśnić należycie tego faktu. Rośliny o liściach plamistych, floksy o kwiatach prążkowanych, berberydy o owocach bez nasion można rozmnażać wiernie z pączków wziętych z pędu głównego lub z pędów bocznych. Jednak rośliny otrzymane z pączków powstających na częściach korzeniowych tych roślin prawie niezmiennie tracą swoje cechy i powracają do poprzedniego stanu. Tego ostatniego faktu niepodobna również wytłumaczyć, chyba że pączki pochodzące z części korzeniowych są tak odmienne od tych, które tworzą się na łodygach, jak poszczególne pączki na łodydze, a wiemy, że te ostatnie zachowują się jak niezależne organizmy.

W końcu teoria pangenezy wskazuje, że zmienność zależy przynajmniej od dwu odrębnych grup przyczyn. Do pierwszej grupy należą: niedostatek, nadmiar i przemieszczenie się gemmul oraz ponowny rozwój gemmul pozostających długo w stanie uśpienia. Same gemmule nie ule-

gają tutaj żadnym modyfikacjom. Przemiany takie tłumaczą dostatecznie wiele wypadków chwiejnej zmienności. Jeżeli chodzi o drugą grupę, to w wypadkach, gdy ustrój uległ bezpośredniemu działaniu zmienionych warunków, gdy nastąpiło wzmożone używanie lub nieużywanie części, gemmule wydzielane przez zmodyfikowane jednostki ciała również podlegają modyfikacji i po dostatecznym rozmnożeniu się wyrugowują stare gemmule oraz powodują rozwój nowych zmienionych struktur.

Omówmy teraz zagadnienie dziedziczności. Wyobraźmy sobie jednoodrodowego galaretowatego pierwotniaka, który zmienia się i przyjmuje zabarwienie czerwone. Otóż mikroskopijna, oddzielona od niego w tym czasie cząstka musi naturalnie po osiągnięciu pełnych rozmiarów zachować tę samą barwę i wtedy będziemy mieli do czynienia z najprostszą formą dziedziczności¹. Dokładnie ten sam pogląd można rozciągnąć na nieskończone liczne i zróżnicowane jednostki, z których składa się ciało każdego wyżej uorganizowanego zwierzęcia; oddzielone cząsteczki są to właśnie nasze gemmule. Omówiliśmy już dostatecznie ważną zasadę dziedziczenia w odpowiednich okresach życia. Dziedziczenie, jako zjawisko ograniczone przez płeć i przez porę roku (na przykład u pewnych zwierząt, które na zimę bieleją), jest zrozumiałe, jeżeli przyjmiemy istnienie drobnych różnic w selektywnym powinowactwie jednostek ciała u obu płci, zwłaszcza w okresie dojrzałości, a u jednej lub u obu płci w zależności od pory roku, co prowadzi do tego, że łączą się one z odrębnymi gemmulami. Należałoby pamiętać, że omawiając anormalne przemieszczanie się organów mieliśmy dostateczny powód, aby przyjąć, że podobne selektywne powinowactwa ulegają łatwo modyfikacjom. Niedługo będę musiał jednak jeszcze powrócić do zagadnienia dziedziczności związanej z płcią i porami roku. Te rozmaite prawa można przeto w dużym stopniu wytłumaczyć za pomocą teorii pangenezu, a jak dotąd żadnej innej hipotezy nie wysuwano.

Przeciwko naszej teorii istnieje jednak na pierwszy rzut oka nieodparty zarzut, mianowicie że pewną część lub organ można usuwać w okresie kilku następujących po sobie pokoleń i jeśli po tej operacji nie nastąpi

¹ Jest to pogląd wyrażony przez prof. Haeckla w jego „Generelle Morphologie” (t. II, s. 171), gdzie mówi: „Lediglich die partielle Identität der spezifisch konstituirten Materie im elterlichen und im kindlichen Organismus, die Theilung dieser Materie bei der Fortpflanzung, ist die Ursache der Erblichkeit” *.

* „Jedynie częściowa identyczność specyficznej materii konstytucjonalnej zarówno w organizmie rodzicielskim, jak i potomnym oraz podział tej materii przy rozmnażaniu stanowią podstawę dziedziczenia”. (Red.)

schorzenie, utracona część pojawia się znów u potomstwa. U psów i koni skracano dawniej ogony przez kilka pokoleń, co nie powodowało żadnego dziedzicznego wpływu. Wiemy jednak, że istnieje pewien powód, aby bezogonowość pewnych owczarków uważać za wynik właśnie takiej dziedziczności. Obrzezanie u Żydów praktykowano od najdawniejszych czasów, a w większości wypadków efekty tej operacji nie są widoczne u potomstwa; niektórzy jednak twierdzą, że od czasu do czasu skutek tego zabiegu dziedziczy się. Jeżeli dziedziczność zależy od obecności rozprzestrzenionych gemmul, pochodzących z wszystkich jednostek ciała, to dla czego amputacja lub uszkodzenie części, zwłaszcza jeżeli zostały dokonane u obu płci, nie wpływają na potomstwo? Zgodnie z naszą teorią należy odpowiedzieć, że prawdopodobnie gemmule rozmnażają się i są przekazywane w ciągu długiego szeregu pokoleń, tak jak to się dzieje w wypadku ponownego pojawienia się u koni pręg właściwych zebrom, a u człowieka mięśni i innych struktur charakterystycznych dla jego niżej uorganizowanych przodków oraz w wielu innych podobnych wypadkach. Dlatego zjawisko dziedziczenia przez długi okres czasu pewnej części, którą usuwano przez kilka pokoleń, nie jest istotnie czymś anormalnym, ponieważ z części tej wywędrowały już uprzednio powstałe w niej gemmule, które przekazywane są z pokolenia na pokolenie.

Dotychczas mówiliśmy tylko o takim usuwaniu części, które nie pociągało za sobą procesu chorobowego, lecz jeśli po operacji proces taki nastąpi, to z pewnością brak tych części czasem dziedziczy się. W jednym z poprzednich rozdziałów zostały podane przykłady tego rodzaju. Warto przypomnieć chociażby krowę, u której po utracie rogu nastąpiło ropienie, przy czym cielęta pochodzące od tej krowy nie miały rogu po tej samej stronie głowy. Całkowicie przekonującego dowodu dostarcza Brown-Séquard na przykładzie świnek morskich, które po oddzieleniu nerwów kulszowych odgryzły swoje własne zgangrenowane palce u nóg; w rezultacie ich potomstwo, przynajmniej w trzynastu wypadkach, nie miało tych samych palców u nóg. Dziedziczenie anomalii polegającej na braku jakiegoś członka w kilku z tych wypadków jest tym bardziej godne uwagi, że uszkodzenia doznało tylko jedno z rodziców. Wiemy jednak, że podobne anomalie są często przekazywane, gdy wykazuje je tylko jedno z rodziców. Na przykład jeżeli skrzyżuje się osobniki bydła rogatego którejkolwiek płci ze zwierzętami posiadającymi rogi, potomstwo jest często bezrogie. Jak więc zgodnie z naszą teorią należy tłumaczyć fakt, że jeżeli po uszkodzeniu nastąpi proces chorobowy, to uszkodzenia te są czasem silnie dziedziczone?

Otóż prawdopodobnie wszystkie gemmule części uszkodzonej lub amputowanej w trakcie gojenia się są stopniowo przyciągane ku chorej powierzchni i ulegają zniszczeniu wskutek zachodzących tam procesów chorobowych.

Muszę dodać parę słów w sprawie całkowitego zanikania organów. Gdy część jakaś karłowacieje wskutek długotrwałego nieużywania jej przez wiele pokoleń, wówczas w wyniku działania wspomnianej poprzednio zasady ekonomii wzrostu łącznie z krzyżowaniem zmierza ona do coraz dalszej redukcji; nie tłumaczy to jednak całkowitego lub prawie całkowitego zaniku na przykład małej brodawki stanowiącej pozostałość tkanki słupka albo mikroskopijnego guzka kostnego przedstawiającego ząb. W pewnych wypadkach, gdy proces zanikania nie skończył się jeszcze całkowicie, bo formy szczątkowe pojawiają się jeszcze niekiedy wskutek atawizmu, wówczas zgodnie z naszym poglądem rozproszone gemmule pochodzące z tej części istnieją w dalszym ciągu. Wobec tego trzeba by przyjąć, że z wyjątkiem zdarzających się od czasu do czasu wypadków atawizmu, komórki, z którymi był przedtem połączony utwór szczątkowy, nie przejawiają powinowactwa w stosunku do wspomnianych gemmul. Jednak tam gdzie proces zanikania zakończył się, musiały niewątpliwie wyginać same gemmule, co nie jest zgoła nieprawdopodobne; jakkolwiek w każdej żywej istocie istnieje miejsce dla wielkiej ilości gemmul czynnych obok od dawna uśpionych, odżywianych przez organizm, to jednak ilość ich nie może przekraczać pewnej granicy. Dlatego też wydaje mi się rzeczą naturalną, że gemmule pochodzące z części zmniejszonych i bezużytecznych powinny wykazywać większą skłonność do zanikania niż te, które świeżo powstają z innych części, spełniających nieprzerwanie swoje funkcje życiowe.

Ostatnią sprawą, jaka nam tutaj pozostaje jeszcze do omówienia, jest atawizm. Opiera się on na zasadzie, że przekazywanie cech i ich rozwój są to siły odrębne, jakkolwiek działające zwykle jednocześnie. W jaki sposób jest to możliwe, wyjaśnia nam teoria przekazywania gemmul i dalszy ich rozwój. Odrębność tych sił przejawia się wyraźnie w wielu wypadkach, np. wtedy gdy dziadek przekazuje wnukowi poprzez swoją córkę cechy, których ona sama nie posiada i posiadać nie może. Zanim jednak przejdziemy do omawiania tego zagadnienia, powiem kilka słów o cechach utajonych lub uśpionych. Prawie wszystkie, a może i wszystkie drugorzędne cechy płciowe jednej płci występują u drugiej w stanie utajonym, czyli że gemmule zdolne do rozwinięcia się w drugorzędne męskie cechy płciowe

znajdują się u samicy i na odwrót, cechy żeńskie występują u samca. Świadczy o tym pojawianie się pewnych cech męskich, zarówno fizycznych, jak i umysłowych, u samicy, gdy jej jajniki ulegną schorzeniu lub przestaną funkcjonować z powodu starczego wieku. Podobnie cechy żeńskie występują u kastrowanych samców, co przejawia się np. w kształcie rogów u buhaja i brakiem rogów u kastrowanych jeleni. Nawet nieznaczna zmiana warunków życia wywołana odosobnieniem wystarcza czasem, aby zahamować rozwój męskich cech u samców, chociaż ich organy rozrodcze nie są trwale uszkodzone. W wielu wypadkach, gdy cechy męskie bywają okresowo odnawiane, w pewnych porach roku pozostają one w stanie utajonym; następuje tu zatem kombinowane dziedziczenie ograniczone przez płć i porę roku. Następnie cechy męskie pozostają u samców w stanie utajonym, dopóki zwierzę nie osiągnie wieku właściwego do rozmnażania się. Ciekawy podany poprzednio przykład dotyczący kury, która przybrała cechy samca, i to nie jej własnej rasy, lecz jakiegoś odległego przodka, obrazuje związek pomiędzy utajonymi cechami płciowymi a zwyczajnym atawizmem.

U zwierząt i roślin wytwarzających zwykle kilka form, jak np. u pewnych motyli opisanych przez p. Wallace'a, które tworzą trzy formy żeńskie i jedną męską, albo u trójpostaciowych gatunków krwawnicy i szczawika, muszą znajdować się w każdym osobniku utajone gemmule, zdolne do odtwarzania kilku bardzo odmiennych form.

U owadów pojawiają się od czasu do czasu osobniki, u których jedna połowa albo jedna czwarta ciała przypomina samca, a druga połowa lub trzy czwarte — samicę. W takich wypadkach obie strony mają zadziwiająco odmienną strukturę i są oddzielone od siebie wyraźną linią. Ponieważ gemmule pochodzące ze wszystkich części znajdują się u wszystkich osobników należących do obu płci, musi więc mieć miejsce selektywne powinowactwo tworzących się komórek, które w tym wypadku są anormalnie różne po obu stronach ciała. Prawie ta sama zasada wchodzi w grę u takich zwierząt, jak np. u pewnych brzuchonogów i u skorupiaka *Verruca* spośród wąsonogów, u których normalnie obie strony ciała zbudowane są według bardzo odmiennego typu, jednakże prawie u takiej samej liczby osobników każda z tych dwu stron zmodyfikowana jest w taki sam zadziwiający sposób.

Atawizm w zwykłym tego słowa znaczeniu jest tak powszechnym zjawiskiem, że stanowi niewątpliwie istotną część ogólnego prawa dziedziczności. Przejawia się on u istot rozmnażających się zarówno przez

pączki, jak i z nasion, a niekiedy nawet występuje w późnym wieku u tego samego osobnika. Skłonność do atawizmu wywołana jest czasem zmianą warunków, a zwłaszcza w najbardziej wyraźny sposób — samym krzyżowaniem. Formy krzyżowane mają z początku zwykle charakter pośredni pomiędzy obydwoma formami rodzicielskimi, ale już w następnym pokoleniu potomstwo wykazuje zwykle powrót do cech jednego lub obu dziadków, a niekiedy jeszcze bardziej odległych przodków. Jak można wytłumaczyć te fakty? Według teorii pangenetyki każda jednostka mieszańca musi wydzielać mnóstwo mieszańcowych gemmul, skoro krzyżowane rośliny można łatwo i obficie rozmnażać przez pączki. Ale zgodnie z tą samą teorią powinny istnieć tam także gemmule uśpione, pochodzące od obydwu czystych form rodzicielskich, a ponieważ zachowują one swój normalny charakter, więc prawdopodobnie potrafią mnożyć się obficie w ciągu całego życia każdego mieszańca. Zgodnie z takim ujęciem elementy płciowe danego mieszańca powinny zawierać gemmule zarówno czyste, jak i mieszańcowe, toteż gdy dwa mieszańce skrzyżują się z sobą, wówczas połączenie czystych gemmul pochodzących od jednego mieszańca z czystymi gemmulami tych samych części pochodzącymi od innego musi nieuchronnie doprowadzić do całkowitego atawistycznego powrotu cech. Dlatego przypuszczenie, że szczególnie skłonne do łączenia się z sobą są zmodyfikowane i niepogorszone gemmule o tej samej naturze, nie wydaje się zbyt śmiałe. Połączenie gemmul czystych z mieszańcowymi powinno wywoływać atawizm częściowy, mieszańcowe zaś gemmule pochodzące od obu rodziców-mieszańców będą odtwarzały po prostu oryginalną formę mieszańcową¹. Wszystkie te rodzaje i stopnie atawizmu ciągle się powtarzają.

W rozdziale XV mówiłem o wzajemnym antagonizmie pewnych cech, które niechętnie się mieszają. Po skrzyżowaniu dwu zwierząt posiadających takie cechy może się zdarzyć, że nie będzie wystarczającej ilości gemmul potrzebnych tak u samca, jak i u samicy do odtworzenia cech im właściwych; w takim wypadku uśpione gemmule pochodzące z tej samej części jakiegoś odległego przodka mogą łatwo zyskać przewagę i spowodować ponowne pojawienie się cech od dawna utraconych. Kiedy np. skrzyżuje się czarne i białe gołębie lub czarne i białe kury, barwy te niełatwo ulegają połączeniu i wówczas pojawia się niekiedy u potomstwa w pierwszym wypadku upierzenie niebieskie, pochodzące oczywiście od gołębia skalnego,

¹ W tych rozważaniach idę za przykładem Naudina, który mówi o pierwiastkach (elements) lub treści (essences) dwóch skrzyżowanych z sobą gatunków. Patrz jego doskonała rozprawa w „Nouvelles Archives du Muséum”, t. I, s. 151.

w drugim zaś czerwone, pochodzące od dzikiego koguta z dżungli *. To samo zdarza się i u ras nie krzyżowanych w warunkach sprzyjających rozmnażaniu i rozwojowi pewnych uśpionych gemmul, podobnie jak u zwierząt zdziczałych, które wykazują powrót do swych dawnych cech. Potrzeba pewnej określonej ilości gemmul do rozwoju każdej cechy — o czym świadczy to, że do skutecznego zapłodnienia konieczna jest obecność kilku plemników czy ziarn pyłku — oraz fakt, że czynnik czasu sprzyja zwiększaniu się ich ilości, tłumaczą wiele ciekawych, przytoczonych przez p. Sedgwicka przykładów regularnego występowania pewnych chorób powtarzających się na przemian co drugie pokolenie. To samo mniej lub bardziej ściśle odnosi się do innych w słabym stopniu dziedziczonych modyfikacji, a jak słyszałem, pewne choroby po przerwie jednego pokolenia jak gdyby istotnie zyskiwały na sile. Przekazywanie uśpionych gemmul przez wiele kolejnych pokoleń nie jest chyba czymś bardziej nieprawdopodobnym — co już zauważyłem przedtem — niż utrzymywanie się w ciągu wielu wieków organów szczątkowych, a choćby tylko samej skłonności do wytwarzania tego organu szczątkowego. Nie można tylko zakładać, że wszystkie uśpione gemmule mogą przechodzić na potomstwo i mnożyć się bez końca. Chociaż są one prawdopodobnie niezwykle małe i liczne, organizm jednak nie może utrzymać i wyżywić nieskończonej ilości tych ciałek, wytwarzanych w każdej komórce każdego z przodków w ciągu długiego okresu modyfikacji kolejnych pokoleń. Ale wydaje mi się prawdopodobne, że pewne gemmule mogą w sprzyjających warunkach utrzymywać się i rozmnażać dłużej niż inne. W każdym razie przedstawione tu poglądy wyjaśniają nam niewątpliwie w pewnym stopniu ten przedziwny fakt, że dziecko może nie być podobne do żadnego z rodziców, lecz do dziadków lub nawet dalszych przodków sprzed wielu setek pokoleń.

ZAKOŃCZENIE

Teoria pangenezy w zastosowaniu do kilku wielkich grup omówionych właśnie zjawisk jest niewątpliwie niezwykle skomplikowana, ale i same zjawiska są również podobnie złożone. Główne założenie tej teorii polega na tym, że wszystkie jednostki ciała oprócz tego, że posiadają ogólnie przypisywaną im zdolność wzrostu przez podział, wydzielają malutkie gemmule, które są rozproszone w całym ustroju. Przypuszczenia tego nie można

* Mowa tu o *Gallus bankiva*. (Red.)

uważać za zbyt śmiałe, ponieważ mieszańce szczepieniowe świadczą o tym, że w tkankach roślin istnieje pewnego rodzaju substancja twórcza zdolna do łączenia się z taką samą substancją występującą u innego osobnika, a także do odtwarzania każdej jednostki całego organizmu. Musimy dalej założyć, że gemmule rosną, rozmnażają się i skupiają w pączkach oraz w elementach płciowych; rozwój ich zależy od łączenia się z innymi powstającymi komórkami lub jednostkami. Przyjmuje się również, że mogą one znajdować się w stanie uśpionia, podobnie jak nasiona w ziemi, i być przekazywane w tym stanie kolejnym pokoleniom.

U wysoko uorganizowanego zwierzęcia gemmule wydzielane przez każdą odrębną komórkę czy jednostkę w całym ciele muszą być nadzwyczaj liczne i małe. Każdy pojedynczy element danej części musi wydzielać własne gemmule podczas swych kolejnych faz rozwojowych, a wiadomo, że niektóre owady przechodzą co najmniej dwadzieścia przeobrażeń. Te same komórki mogą przez długi okres rozmnażać się przez podział, a nawet mogą ulec modyfikacji wskutek pobierania swoistego pokarmu, lecz niekoniecznie muszą wydzielać zmodyfikowane gemmule. Ponadto wszystkie istoty zawierają w sobie wiele gemmul uśpionych, pochodzących od dziadków i jeszcze dalszych przodków, ale nie od wszystkich. Te niemal nieskończenie liczne i drobne gemmule muszą mieścić się w każdym pączku, w każdym jajku, w każdym plemniku i ziarnie pyłku. Przypuszczenie takie może ktoś uważać za nieprawdopodobne, ale trudność wyobrażenia sobie ilości i wielkości gemmul jest tylko trudnością względną. Istnieją zaledwie widoczne pod dużym powiększeniem mikroskopu samodzielne organizmy, których zarodki (germs) muszą być nadzwyczaj małe. Częsteczki materii wywołującej infekcję są tak drobne, że unoszą się w powietrzu lub też mogą przylegać do gładkiego papieru. Rozmnażają się tak szybko, że w ciągu krótkiego czasu zakażają całe ciało dużego zwierzęcia. Powinniśmy również zastanowić się nad tym, jak wielka ilość niezwykle małych molekuł tworzy część zwykłej materii. Wówczas trudność, która początkowo wydaje się nie do pokonania, a mianowicie przyjęcie założenia, że zgodnie z naszą teorią istnieją tak liczne i małe gemmule, nie jest wcale wielka.

Fizjologowie przyjmują ogólnie, że jednostki ciała są autonomiczne. Idę jeszcze dalej i zakładam, że wydzielają one gemmule reproduktywne (reproductive gemmules). W ten sposób nie cały dany organizm odtwarza swój gatunek, ale odtwarza go każda oddzielna jego jednostka. Przyrodniczy mówili już nieraz, że każda komórka roślinna ma potencjalną zdolność do odtwarzania całej rośliny; dodam tutaj tylko, że posiada ona tę

zdolność tylko dzięki temu, iż zawiera gemmule pochodzące ze wszystkich części. Kiedy komórka, czy jednostka ulega z jakiegoś powodu modyfikacji, to również pochodzące z niej gemmule ulegną takiej samej modyfikacji. Jeżeli przyjmie się tymczasowo moją teorię, należy patrzeć na wszystkie formy rozmnażania bezpłciowego — czy to w okresie dojrzałości, czy to w młodości, jak na przykład w wypadku przemiany pokoleń (alternate generation) — jako na coś zasadniczo jednorodnego, zależnego od skupiania się i rozmnażania gemmul. Odrastanie amputowanego członka czy gojenie się ran to taki sam proces, tylko przeprowadzony częściowo. Pączki prawdopodobnie zawierają w sobie powstające komórki, będące na tym etapie rozwoju, na którym zachodzi pączkowanie. Komórki te są gotowe połączyć się z gemmulami pochodzącymi z najbliższych stojących w szeregu rozwojowym kolejno powstających komórek. Z drugiej strony elementy płciowe nie zawierają takich powstających komórek, przy tym elementy żeńskie i męskie wzięte oddzielnie nie zawierają dostatecznej ilości gemmul koniecznych do niezależnego rozwoju z wyjątkiem wypadków partenogenezy. Rozwój każdej istoty, włączając wszystkie formy metamorfozy i metagenezy, zależy od obecności gemmul wydzielanych w każdym okresie życia, a także od ich rozwoju w analogicznym wieku przez łączenie się z poprzedzającymi je w szeregu rozwojowym komórkami. O komórkach takich można by powiedzieć, że ulegają one zapłodnieniu przez gemmule najbliższe im w szeregu rozwojowym. W ten sposób zwykły akt zapłodnienia i rozwój każdej istoty stanowią procesy analogiczne. Mówiąc ściśle, dziecko nie wyrasta na dojrzałego człowieka, tylko zawiera w sobie zarodki (germs), które wolno i kolejno rozwijają się i tworzą dojrzałą istotę ludzką. Zarówno u dziecka, jak i dojrzałego człowieka każda część organizmu rodzi tę samą część dla kolejnego pokolenia. Stąd dziedziczność należy uważać po prostu za taką formę wzrostu, jaką przedstawia dzielenie się nisko uorganizowanej, jednokomórkowej rośliny. Atawizm zależy od przekazywanych przez dziadków potomstwu gemmul uśpionych, które niekiedy rozwijają się w pewnych znanych nam lub nie znanych warunkach. Każde zwierzę czy roślinę można porównać do grządkki gleby pełnej nasion, z których jedno szybko kiełkuje, drugie spoczywają jakiś czas w stanie uśpienia, a inne giną. Powiadają, że człowiek nosi w swojej konstytucji zarodki dziedzicznej choroby i w tym powiedzeniu jest dużo istotnej prawdy. Nikt, o ile wiem, nie próbował choćby w tak niedoskonały sposób, jak ja to czynię obecnie, powiązać owych kilku

wielkich grup zjawisk. Nie potrafimy zgłębić przedziwnej złożoności istoty organicznej, a teoria moja podkreśla jeszcze bardziej jej ogrom. Każde żywe stworzenie — to prawdziwy mikrokosmos, mały wszechświat, złożony z niezliczonej ilości samopłodnych organizmów, niepojęcie małych, a tak licznych, jak gwiazdy na niebie.

Rozdział XXVIII

UWAGI KOŃCOWE

Udomowienie — Natura i przyczyny zmienności — Dobór — Rozbieżność i odrębność cech — Wygastanie ras — Okoliczności sprzyjające doborowi dokonywanemu przez człowieka — Starożytność pewnych ras — Zagadnienie możliwości przewidywania każdej poszczególnej przemiany.

Ponieważ przy końcu prawie każdego rozdziału podawałem już krótkie streszczenia, a w rozdziale o pangenecie dopiero co omówiłem takie zagadnienia, jak formy rozmnażania, dziedziczność, atawizm, przyczyny i prawa zmienności itd., dołączę tutaj tylko parę ogólnych uwag dotyczących ważniejszych wniosków, które można wyciągnąć z najprzeróżniejszych szczegółów rozsianych w całym dziele.

Dzikie plemiona ze wszystkich części świata łatwo oswajają dzikie zwierzęta, a jeszcze łatwiej mogli to prawdopodobnie czynić ludzie, z którymi zwierzę spotkało się po raz pierwszy na jakimś lądzie czy wyspie. Całkowite ujarzmienie zależy zwykle od tego, czy dane zwierzę prowadzi towarzyski tryb życia i przyjmie człowieka za głowę trzody lub rodziny; udomowione zwierzę musi być w nowych zmienionych warunkach życia całkowicie niemal płodne, jakkolwiek wcale nie zawsze ma to miejsce. Zwierzę nie byłoby poza tym warte trudów udomowienia — przynajmniej w pierwszych okresach — gdyby nie było człowiekowi potrzebne. Z tych wszystkich względów liczba udomowionych zwierząt nie była nigdy duża. Jeżeli chodzi o rośliny, to wykazałem w rozdziale IX, w jaki sposób odkryto prawdopodobnie po raz pierwszy, że są pożyteczne, i jak wyglądały wczesne stadia uprawy. Gdy człowiek po raz pierwszy udomawiał zwierzę lub roślinę, nie mógł przewidzieć czy będą one pomyślnie rozwijać się i rozmnażać po przeniesieniu ich do innych krajów, toteż moment ten nie wpływał na jego wybór. Jak wiemy, ściśle przystosowanie renifera i wielbłąda do niezwykle w jednym wypadku zimnych, a w drugim gorących okolic, nie przeszkodziło ich udomowieniu. W jeszcze mniejszym stopniu

mógł człowiek przewidzieć, czy jego zwierzęta i rośliny będą zmieniały się w ciągu kolejnych pokoleń i dawały początek nowym rasom; słaba skłonność do zmienności u gęsi i osła nie przeszkadzała udomawianiu tych zwierząt od najdawniejszych czasów.

Z niesłuchaniem małymi wyjątkami wszystkie zwierzęta i rośliny od dawna udomowione uległy wielkim przemianom. Zależało to przede wszystkim od klimatu i od tego, w jakim celu je trzymano — czy na pokarm dla człowieka lub zwierząt, czy też do wożenia ciężarów lub do polowania bądź do wyrobu okryć albo dla przyjemności. We wszystkich tych okolicznościach zwierzęta udomowione i rośliny uprawne zmieniły się w dużo większym stopniu niż formy, które w stanie natury zalicza się do jednego gatunku. Nie wiemy, dlaczego pewne zwierzęta i rośliny zmieniły się w stanie udomowienia więcej niż inne, tak samo jak nie wiemy, dlaczego jedne stały się w zmienionych warunkach życia bardziej bezpłodne niż drugie. Często jednak o wielkości przemian sędzimy na podstawie wytwarzania licznych, zróżnicowanych ras. Widzimy jasno, że w wielu wypadkach nie doszło do tego, ponieważ drobne kolejne przemiany nie były stale gromadzone, a to nie nastąpi, jeżeli nie obserwuje się dokładnie zwierzęcia czy rośliny, jeżeli się ich należycie nie ceni i nie hoduje w dużych ilościach.

Jednym z najważniejszych wniosków, do jakiego możemy dojść na podstawie licznych szczegółów podanych w pierwszych rozdziałach tego dzieła, jest to, że nasze istoty udomowione wykazują chwiejną i, o ile tak możemy sądzić, nie kończącą się zmienność oraz plastyczność całego ustroju. A przecież udomowione zwierzęta i rośliny nie mogły chyba podlegać działaniu większych zmian warunków niż gatunki naturalne poddane ciągłym zmianom czynników geologicznych, geograficznych i klimatycznych na całym świecie. Pierwsze wszelako narażone bywały na zmiany bardziej gwałtowne i — w mniejszym stopniu — na stale jednostajne warunki. Ponieważ człowiek udomowił wiele zwierząt i roślin należących do bardzo różnych gromad i na pewno nie wybierał, wiedziony proroczym instynktem, gatunków najbardziej zmiennych, możemy wnosić, że gdyby wszystkie gatunki naturalne wprowadzić w analogiczne warunki, musiałyby zmienić się na ogół w takim samym stopniu. Mało kto będzie utrzymywał dzisiaj, że zwierzęta i rośliny stworzone zostały z wrodzoną skłonnością do przemian, która długo spoczywała w uśpieniu po to, aby po wiekach hodowcy mogli wytwarzać fantastyczne rasy kur, gołębi czy kanarków.

Z rozmaitych powodów trudno jest sądzić o zakresie modyfikacji, jakim uległy nasze stworzenia domowe. W niektórych wypadkach wygaśł

pierwotny szczep rodzicielski albo nie można go już z zupełną pewnością rozpoznać wskutek wielkich modyfikacji jego przypuszczalnego potomstwa. W innych znowu wypadkach po udomowieniu nastąpiło skrzyżowanie się dwóch lub więcej bliżej spokrewnionych form, a wtedy trudno jest ocenić, jaką część zmian należy przypisać zmienności. Co prawda wydaje się, że niektórzy autorzy mieli przesadne pojęcie o tym, w jakim stopniu nasze rasy domowe uległy modyfikacji wskutek krzyżowania odrębnych gatunków. Rzadko się zdarza, żeby mała liczba osobników jakiejś formy spowodowała trwałą modyfikację drugiej formy, obejmującej dużo większą liczbę osobników, ponieważ bez starannego doboru domieszka obcej krwi uległaby rychło zatarciu, a trudno mówić o takim starannym doborze w dawnych barbarzyńskich czasach, kiedy zaczęto udomawiać zwierzęta.

Mamy pewne podstawy do przypuszczenia, że niektóre rasy psów, bydła, świń i pewnych innych zwierząt pochodzą od odrębnych dzikich prototypów; pogląd jednak o wielorakim pochodzeniu naszych zwierząt udomowionych został rozszerzony przez paru przyrodników i wielu hodowców w nie uzasadnionym stopniu. Hodowcy nie chcą patrzeć na tę samą sprawę z jednego punktu widzenia. Słyszałem, jak jeden z nich, utrzymując, że nasze kury są potomkami co najmniej sześciu pierwotnych gatunków, oświadczył, że nic go nie obchodzi pochodzenie gołębi, kaczek, królików, koni czy innych zwierząt. Panowie ci nie widzą nieprawdopodobieństwa w udomawianiu wielu gatunków za owych wczesnych, barbarzyńskich czasów i pomijają nieprawdopodobieństwo istnienia w stanie natury gatunków, które gdyby były podobne do naszych obecnych ras domowych, musiałyby być wysoce anormalne w porównaniu z ówczesnymi gatunkami pokrewnymi. Utrzymują, że pewne istniejące dawniej gatunki wygasły albo że nie umiemy się ich doszukać, pomimo że o tyle lepiej znamy dzisiaj cały świat. Możliwość tak bardzo niedawnego wymarcia nie stanowi według nich żadnej trudności, ponieważ jego prawdopodobieństwa nie oceniają na podstawie łatwości czy trudności wygasania innych blisko spokrewnionych form. Lekceważą wreszcie często całą sprawę rozmieszczenia geograficznego tak całkowicie, jak gdyby było ono wynikiem przypadku.

Jakkolwiek z przytoczonych już powodów trudno nieraz ocenić dokładnie zakres zmian, jakim uległy nasze organizmy domowe, jednak możemy to stwierdzić w wypadkach, gdy wszystkie rasy pochodzą od jednego gatunku, jak to jest z gołębiem, kaczka, królikiem i prawie na pewno z kurami, a pogląd ten można przez analogię rozszerzyć w pewnej

mierze na zwierzęta pochodzące od kilku dzikich szczepów. Niepodobna czytać szczegółów podanych w pierwszych rozdziałach tej książki i w wielu innych opublikowanych dziełach, czy oglądać różnych naszych wystaw i nie odczuć głębokiego wrażenia z powodu niezwyklej zmienności naszych zwierząt udomowionych i roślin uprawnych. Żadna część ustroju nie jest wolna od skłonności do zmian. Przemianom ulegają zwykle części o małym znaczeniu życiowym czy fizjologicznym; to samo odnosi się do różnic pomiędzy blisko spokrewnionymi gatunkami. Te małe ważne cechy wykazują często większe różnice u ras tego samego gatunku niż u naturalnych gatunków tego samego rodzaju, a według Izydora Geoffroya odnosi się to do wielkości, a często do ubarwienia, budowy wewnętrznej, kształtu itp. oraz do włosów, piór, rogów i innych wytworów skóry.

Twierdzono często, że części ważne nie zmieniają się nigdy w stanie udomowienia, ale jest to pogląd całkowicie błędny. Wystarczy spojrzeć na czaszkę świni którejś z wysoce uszlachetnionych ras, z jej wielce zmodyfikowanymi kłykciami potylicznymi i innymi częściami, wystarczy przypatrzyć się czaszce wołu niata albo wydłużonej czaszce pewnych ras królika o rozmaicie ukształtowanym otworze potylicznym, atlasie i innych kręgach szyjnych. U kur polskich wraz z czaszką zmienił się cały kształt mózgu, a u innych ras kur zmieniła się liczba kręgów i kształt kręgów szyjnych. U niektórych gołębi to samo dotyczy kształtu szczęki dolnej, względnej długości języka, wielkości nozdrzy i powiek, ilości i kształtu żeber oraz formy i wielkości przełyku. U niektórych ssaków zmniejszyła się bardzo lub zwiększyła znacznie długość jelit. U roślin niezwykle różnice wykazują pestki różnych owoców. U dyniowatych zmieniły się również bardzo ważne cechy, np. znamiona stały się siedzące, nastąpiła zmiana ustawienia owocolistków oraz sposobu połączenia ich z dnem kwiatowym. Lecz zbyteczne jest dalsze przypominanie faktów podawanych w początkowych rozdziałach.

Wiadomo, jak wielkim dziedzicznym zmianom uległy u naszych zwierząt udomowionych usposobienie psychiczne, upodobania, zwyczaje, zgodność ruchów, „gadatliwość” czy usposobienie milczące, wreszcie ton głosu. Najlepszym przykładem, jeśli chodzi o zmianę właściwości psychicznych, jest pies; tych wszystkich różnic nie można tłumaczyć pochodzeniem od różnych form dzikich.

Nowe cechy mogą się pojawiać i znikać w każdym stadium rozwojowym i dziedziczyć u potomstwa w analogicznym okresie życia. Świadczą o tym różnice pomiędzy jajami rozmaitych ras kur, wygląd puchu kurcząt

oraz pierwszego upierzenia u różnych ras kur, a jeszcze wyraźniej różnice pomiędzy gąsienicami i kokonami rozmaitych ras jedwabnika. Te proste fakty rzucają światło na cechy odróżniające stadium larwalne od dojrzałego u gatunków naturalnych oraz na całe zagadnienie embriologii. Cechy nowe są czasem związane wyłącznie z płcią, u której wystąpiły po raz pierwszy, lub też mogą rozwijać się w dużo większym stopniu u jednej płci niż u drugiej albo wreszcie będąc związane z jedną płcią mogą częściowo przenosić się na płć odmienną. Fakty te, a zwłaszcza okoliczność, że nowe cechy wydają się z jakiegoś niewiadomego powodu osobiwie skłonne do występowania u osobników płci męskiej, są bardzo ważne, jeśli chodzi o zagadnienie nabywania drugorzędnych cech płciowych przez zwierzęta żyjące w stanie natury.

Twierdzono czasem, że nasze stworzenia domowe nie różnią się właściwościami konstytucjonalnymi, ale to nie odpowiada prawdzie. U naszych udoskonalonych ras bydła, świń itd. uległ przyspieszeniu okres dojrzewania wraz ze zmianą zębów. Waha się także znacznie długość trwania okresu ciąży, ale tylko w jednym czy dwu wypadkach okres ten zmodyfikował się w sposób ustalony. U naszych kur i gołębi w różnym czasie pojawia się puch i pierwsze upierzenie. Zmienna jest również liczba linii u gąsienic jedwabnika. Różne rasy wykazują niejednakową skłonność do gromadzenia tłuszczu, do produkowania dużej ilości mleka, jaj lub młodych w jednym miocie czy też w ciągu całego życia. Poza tym różne są stopnie przystosowania do klimatu oraz skłonności do pewnych chorób i podatności na ataki pasożytów czy na działanie pewnych trucizn roślinnych. U roślin zmienne jest przystosowanie do pewnych rodzajów gleb, odporność na mrozy, okres kwitnienia i owocowania, długość życia, czas opadania liści lub zachowywanie ich w zimie, wreszcie zmienne są stosunki ilościowe i właściwości pewnych związków chemicznych w tkankach czy nasionach.

Jest jednak pewna ważna różnica konstytucjonalna pomiędzy gatunkami i rasami domowymi, a mianowicie z jednej strony bezpłodność, występująca prawie zawsze w mniejszym lub większym stopniu po skrzyżowaniu gatunków, z drugiej zaś doskonała płodność większości krzyżowanych z sobą odrębnych ras domowych z wyjątkiem bardzo niewielu roślin. Jest to fakt na pozór dziwny, iż liczne blisko spokrewnione gatunki, które z wyglądu różnią się bardzo nieznacznie, wydają po skrzyżowaniu mało potomstwa, które jest mniej czy więcej bezpłodne, albo nie wydają go wcale, gdy tymczasem rasy domowe, różniące się bardzo silnie od siebie, są po skrzyżowaniu wybitnie płodne i wydają doskonale płodne potom-

stwo. W rzeczywistości nie jest to tak niewytłumaczalne, jak wygląda na pierwszy rzut oka. Najpierw w rozdziale XIX wykazałem jasno, że bezpłodność krzyżowanych gatunków nie zależy od różnic w ich budowie zewnętrznej czy ogólnej konstytucji, tylko wynika wyłącznie z różnic w układzie rozrodczym, analogicznych do tych, które wywołują osłabienie płodności przy nieprawowitych połączeniach u nieprawowitego potomstwa roślin dwu- i trójpostaciowych. Następnie okazuje się, że wysoce prawdopodobna jest teoria Pallasa, według której gatunki tracą naturalną skłonność do bezpłodności po wzajemnym skrzyżowaniu, jeżeli żyją dłużej w stanie udomowienia; trudno nie dojść do takiego wniosku, gdy zastanowimy się nad genealogią i obecną płodnością poszczególnych ras psa, indyjskiego i europejskiego bydła, owiec i świń. Toteż niesłusznie byłoby myśleć, że rasy wytworzone w stanie udomowienia będą bezpłodne po skrzyżowaniu, jeśli równocześnie przyjmujemy, że udomowienie eliminuje normalną bezpłodność krzyżowanych gatunków. Nie wiemy, dlaczego układy rozrodcze u blisko spokrewnionych gatunków zmodyfikowały się prawie nieodmiennie w tak osobliwy sposób, że stały się niezdolne do wzajemnego działania na siebie, jakkolwiek w stopniu nierównym dla obu płci, o czym świadczy różnica płodności przy krzyżowaniu obustronnym tych samych gatunków. Można by z dużym prawdopodobieństwem wyjaśnić to w następujący sposób. Większość gatunków naturalnych przyzwyczaiła się do niemal jednostajnych warunków życia od nieporównanie dłuższego czasu niż rasy domowe, a wiemy na pewno, że zmiana warunków wywiera szczególny i potężny wpływ na układ rozrodczy. Dlatego też ta różnica w stopniu przyzwyczajenia może nam tłumaczyć odmienną działalność organów rozrodczych przy krzyżowaniu ras i przy krzyżowaniu gatunków. Prawie analogiczny jest fakt, że większość ras domowych można przenosić nagle z jednego klimatu w drugi, bądź umieszczać w bardzo odmiennych warunkach bez szkody dla ich płodności, gdy tymczasem mnóstwo gatunków poddanych mniejszym zmianom staje się wskutek tego niezdolne do rozmnażania.

Potomstwo skrzyżowanych ras udomowionych i skrzyżowanych gatunków podobne jest pod wieloma względami, wyjąwszy jedną ważną cechę — płodność. Często dziedziczy ono tak samo w niejednakowym stopniu cechy swoich rodziców, z których jedno ma przewagę nad drugim oraz wykazuje również podobną skłonność do atawizmu. Stosując szereg następujących po sobie krzyżówek można doprowadzić do tego, że jeden gatunek całkowicie pochłonie drugi, a wiemy, że to samo odnosi się także

do ras. Rasy są podobne do gatunków pod wieloma innymi względami. Czasem dziedziczą nowo nabyte cechy tak samo lub prawie tak samo pewnie jak gatunki. Zarówno u jednych, jak i u drugich warunki wywołujące zmienność oraz prawa rządzące jej naturą są, zdaje się, takie same. Odmiany można klasyfikować w grupy podporządkowane jedne drugim, tak jak gatunki podporządkowujemy rodzajom, rodzaje rodzinom, a rodziny rzędom. Klasyfikacja ta może być albo sztuczna, tj. dokonana według jakiejś dowolnej cechy, albo naturalna. U odmian na pewno, a u gatunków prawdopodobnie układ naturalny opiera się na wspólnocie pochodzenia oraz na sumie modyfikacji, jakim uległy dane formy. Cechy odróżniające odmiany domowe są bardziej zmienne w porównaniu z cechami odróżniającymi gatunki, chociaż nie bardziej niż cechy pewnych gatunków polimorficznych. Jednak ten większy stopień zmienności nie jest dziwny, ponieważ odmiany podlegały zwykle w ciągu niedawnego okresu działaniu zmieniających się warunków życia, ponieważ następnie częściej mogły się krzyżować, a w wielu wypadkach ciągle jeszcze ulegają czy do niedawna ulegały modyfikacjom dzięki doborowi metodycznemu lub nieświadomemu.

Zasadniczo odmiany domowe różnią się na pewno między sobą mniej ważnymi częściami ustroju niż gatunki, a jeśli nawet występują różnice ważniejsze, rzadko mają one charakter trwałe. Fakt ten staje się zrozumiałym, gdy zastanowimy się nad metodą doboru stosowaną przez człowieka. U żywego zwierzęcia lub u rośliny człowiek nie może obserwować wewnętrznych modyfikacji ważniejszych organów i nie zważa na nie, jak długo nie szkodzą zdrowiu czy życiu. Co obchodzi hodowcę jakaś drobna zmiana w zębach trzonowych jego świń, dodatkowy ząb trzonowy u psa lub jakaś zmiana w przewodzie pokarmowym czy w innym organie wewnętrznym? Hodowcy zależy na jakości mięsa jego bydła, na tym aby było ono dobrze przerośnięte tłuszczem, aby tłuszcz odkładał się na brzuchu owiec — i jego starania w tym kierunku odniosły pożądaną skuteczną. Albo co obchodzi hodowcę kwiatów jakaś zmiana w strukturze zalążni czy zalążków? Organy wewnętrzne są na pewno skłonne do licznych drobnych przemian, i to prawdopodobnie dziedzicznych, gdyż wiele dziwacznych potworności przechodzi na potomstwo, więc człowiek mógłby niewątpliwie uzyskać w tych organach pewne zmiany. Jeśli kiedykolwiek otrzymał jakąś modyfikację części ważnej, stało się to zwykle bez jego zamiaru, a tylko w korelacji z modyfikacją jakiejś innej widocznej dla niego części. Tak było z listewkami i uwypukleniem czaszki pewnych kur, kiedy hodowcy zajmowali się

tylko ich grzebieniem czy czubem piór na głowie. Pracując nad ulepszeniem zewnętrznego kształtu gołębia garlacza hodowca uzyskał niepomierne powiększenie jego przeloty oraz liczby i szerokości żeber. U gołębia kariera powiększono przez ciągły dobór narośle na szczęcie górnej, wskutek czego znacznie zmodyfikował się kształt szczęki dolnej. Podobnie było w wielu innych wypadkach. Przeciwnie, gatunki naturalne ulegały modyfikacjom wyłącznie dla swego własnego dobra, mającym na celu przystosowanie do nieskończonego zróżnicowanych warunków życia, obronę przed różnego rodzaju wrogami i walkę z mnóstwem współzawodników. Z tej przyczyny w tak złożonych warunkach musiało często dochodzić do tego, że korzystne, a nawet konieczne mogły się stawać modyfikacje najprzeróżniejszego rodzaju, i to zarówno części ważnych, jak i o mniejszym znaczeniu; powoli, ale pewnie były one przekazywane następnym pokoleniom dzięki zachowywaniu się istot najlepiej przystosowanych. Różne pośrednie modyfikacje mogły powstawać także na zasadzie zmienności korelacyjnej.

Rasy domowe mają często charakter anormalny czy na pół potworny, jak np. spośród psów chart włoski, buldog, spaniel Blenheim i posokowiec, niektóre rasy bydła i świń, pewne rasy kur i główne rasy gołębi. Różnice pomiędzy takimi anormalnymi rasami występują w częściach, które u blisko spokrewnionych gatunków naturalnych różnią się tylko nieznacznie albo nie różnią się wcale. Można to tłumaczyć okolicznością, że człowiek wybierał często, zwłaszcza z początku, osobniki o rzucających się w oczy i na pół potwornych odchyleniach strukturalnych. Należy tylko być ostrożnym w orzekaniu, jakie to odchylenia należy uważać za potworne. Nie ulega wątpliwości, że gdyby na piersi indyka pęczek piór podobnych do końskiego włosia pojawił się po raz pierwszy w stanie udomowienia, uważano by to za potworność. Tak określono czub z piór na głowie polskiego koguta, mimo że czuby posiada wiele innych ptaków; możemy nazwać potwornością narośl, czyli brodawkowaty fałd skórny wokół nasady dzioba angielskiego kariera, ale nie dajemy takiej nazwy kulistej, mięsistej narośli u nasady dzioba *Carpophaga oceanica*.

Niektórzy autorzy nakreślili szeroką linię graniczną pomiędzy rasami sztucznymi i naturalnymi. W wypadkach skrajnych rozróżnienie takie jest trafne, w wielu innych granica jest czysto umowna. Różnica polega głównie na rodzaju stosowanego doboru. Rasy sztuczne, to rasy celowo udoskonalone przez człowieka; mają one często wygląd nienaturalny i szczególnie łatwo mogą tracić swoją doskonałość wskutek atawizmu i ciągłej zmienności. Natomiast tak zwane rasy naturalne to te, które dziś jeszcze znaj-

dujemy w krajach na pół cywilizowanych, a które dawniej zamieszkiwały oddzielne obszary we wszystkich prawie krajach europejskich. Rasy te rzadko pozostawały pod działaniem świadomego doboru ze strony człowieka, częściej natomiast wpływał na nie prawdopodobnie dobór nieświadomy, a częściowo i naturalny, bo zwierzęta żyjące w krajach na pół cywilizowanych muszą w dużej mierze starać się same o zaspokojenie swoich potrzeb. Jak można przypuszczać, na takie naturalne rasy musiały również w pewnym stopniu bezpośrednio oddziaływać choćby nieznaczne różnice w otaczających warunkach fizycznych.

Istnieje pewna zasadnicza różnica pomiędzy niektórymi naszymi rasami. Pewne rasy powstały mianowicie w wyniku wystąpienia niezwykle silnie zaznaczających się, a nawet półpotwornych modyfikacji strukturalnych, które mogły się jeszcze pogłębiać wskutek selekcji, inne zaś uformowały się w sposób tak powolny i nieznaczny, że gdybyśmy mogli ujrzeć ich dawnych przodków, nie bylibyśmy w stanie wyjaśnić, kiedy i w jaki sposób rasa ta pojawiła się po raz pierwszy. Na podstawie tego, co wiemy o dziejach konia wyścigowego, charta, koguta bojowca itp. oraz na podstawie ogólnego wyglądu tych zwierząt możemy wnioskować prawie na pewno, że kształtowały się one w drodze powolnego procesu doskonalenia się. Odnosi się to również do kariera i niektórych innych gołębi. Z drugiej strony pewne jest, że rasy owiec ankońskich i mauchamp oraz prawie na pewno bydło niata, a także jamnik i mops, kury skoczki i kędzierzawe, krótkodziobe gołębie młynki, krzywodziobe kaczki itp. oraz mnóstwo odmian roślin pojawiło się nagle i niemal w takiej samej postaci, jaką widzimy dzisiaj. Częstość tego rodzaju wypadków może łatwo prowadzić do fałszywego przekonania, że i gatunki naturalne powstawały nieraz w taki sam nagły sposób; nie mamy jednak żadnych dowodów świadczących o pojawianiu się, a przynajmniej ciągłym wytwarzaniu w stanie natury nagłych modyfikacji strukturalnych; przeciwnie, można przytaczać różne ogólne racje przeciwko takiemu przekonaniu.

Posiadamy natomiast mnóstwo dowodów ciągłego pojawiania się w stanie natury najrozmaitszych nieznacznych różnic indywidualnych, co prowadzi do wniosku, że zwykle gatunki powstawały w wyniku doboru naturalnego osobników o niezwykle drobnych odchyleniach. Proces taki można porównać ściśle z powolnym i stopniowym udoskonalaniem konia wyścigowego, charta i koguta bojowca. Ponieważ każdy szczegół strukturalny u każdego gatunku jest ściśle przystosowany do ogólnego sposobu życia charakterystycznego dla danego gatunku, rzadko może się zdarzyć, żeby

tylko jedna część uległa modyfikacji. Jak to wykazałem przedtem, wzajemnie przystosowane modyfikacje nie muszą jednak występować koniecznie równocześnie, jakkolwiek wiele przemian łączy się razem od samego początku prawem korelacji. Wynika stąd, że nawet blisko spokrewnione gatunki nigdy nie różnią się albo rzadko różnią się jakąś jedną tylko cechą. Ta sama uwaga odnosi się w pewnym stopniu i do ras domowych, które jeśli się bardzo różnią, to różnią się na ogół pod wieloma względami.

Niektórzy przyrodnicy¹ upierają się przy tym, że gatunki są absolutnie odrębnymi tworam, które nigdy nie przechodzą jedne w drugie poprzez ogniwa pośrednie, a równocześnie badacze ci utrzymują, że odmiany domowe można zawsze łączyć bądź między sobą, bądź z ich formami rodzicielskimi. Gdybyśmy jednak mogli zawsze doszukać się ogniów pośrednich pomiędzy poszczególnymi rasami psów, koni, bydła, owiec, świń itd., nigdy by nie budziły się ciągle wątpliwości, czy rasy te pochodzą od jednego, czy od kilku gatunków. Rodzaju charta, jeżeli można użyć tego terminu, nie można np. powiązać ściśle z żadną inną rasą, chyba może z żyjącą w bardzo odległych czasach, której wizerunki spotyka się na starożytnych pomnikach egipskich. Nasz buldog angielski tworzy również bardzo odrębną rasę. We wszystkich tych wypadkach należy naturalnie pominąć rasy krzyżowane, ponieważ w ten sposób można by wiązać z sobą najbardziej odrębne gatunki naturalne. Jakim ogniwem połączyć ściśle kurę kochinińską z innymi rasami? Biorąc pod uwagę rasy gołębi żyjące jeszcze obecnie w dalekich krajach oraz dokumenty historyczne, można powiązać ściśle z rodzicielskim gołębiem skalnym młynki, kariery i indyany, ale nie można w ten sposób łączyć z nim mewek czy garłaczy. Stopień wzajemnej odrębności różnych ras domowych zależy od zakresu modyfikacji, jakim one uległy, a zwłaszcza od zaniedbania i ostatecznego zaniku form łączących, pośrednich, mniej cennych dla człowieka.

Często twierdzono, że zmiany zachodzące u ras domowych nie wyjaśniają sprawy przemian, jakim przypuszczalnie uległy gatunki naturalne, ponieważ rasy domowe są rzekomo tworam czasowymi, powracającymi zawsze, gdy tylko zdziczają, do swej formy pierwotnej. Pogląd ten zwalczał trafnie p. Wallace², a w rozdziale XIII wykazałem szczegółowo, że skłonność do atawizmu u zdziczałych zwierząt i roślin nadmiernie przeceniano, chociaż do pewnego stopnia istnieje ona niewątpliwie. Byłoby to sprzeczne z wszystkimi zasadami wyłożonymi w tym dziele, gdyby zwierzęta domowe,

¹ Godron, „De l'Espèce”, 1859, s. II, s. 44 i nast.

² „Journal Proc. Linn. Soc.”, 1858, t. III, s. 60.

znalazłszy się w nowych warunkach i zmuszone walczyć z mnóstwem obcych współzawodników, nie uległy z biegiem czasu jakiejś modyfikacji. Należy także pamiętać, że u wszystkich organizmów istnieje wiele cech utajonych, gotowych do rozwoju w sprzyjających warunkach, a u ras, które niedawno uległy modyfikacji, skłonność do atawizmu jest szczególnie silna. Dawność rozmaitych ras dowodzi jednak jasno, że tak długo utrzymują się one w stanie prawie niezmienionym, jak długo warunki życia pozostają takie same.

Niektórzy autorzy twierdzili kategorycznie, że zakres przemian, do jakich zdolne są nasze organizmy udomowione, jest ściśle ograniczony, ale twierdzenie to opiera się na skąpych dowodach. Bez względu na to czy zakres przemian w jakimś szczególnym kierunku jest ograniczony, czy też nie, to jednak skłonność do powszechnej zmienności, zdaje się, nie ma granic. Bydło, owce i świny zmieniały się w stanie udomowienia od czasów bardzo dawnych, jak o tym świadczą badania Rüttimeyera i innych, a mimo to jeszcze w ostatnich czasach udoskonalono je w nieporównany sposób. Świadczy to o nieustającej zmienności struktury. Pszenica, którą znamy już z okresu szwajcarskich osad palowych, jest jedną z roślin uprawianych od najdawniejszych czasów, a mimo to dzisiaj jeszcze powstają niekiedy nowe, lepsze odmiany. Możliwe, że już nie wyhodujemy wołu większego i kształtniejszego czy też konia wyścigowego szybszego od tego, którego mamy obecnie, albo agrestu o owocach większych od odmiany London, ale nadto śmiało byłoby twierdzenie, że osiągnięto już ostateczną granicę w odniesieniu do wszystkich tych zalet. Utrzymywano przecież niejednokrotnie, że doszliśmy już do pełnej doskonałości, jeśli chodzi o pewne kwiaty i owoce, a tymczasem niedługo potem znowu je ulepszono. Nie da się może nigdy wytworzyć rasy gołębia z dziobem krótszym od dzioba obecnego krótkodziobego młynka albo z dłuższym niż u angielskiego kariera, ponieważ ptaki te mają słabą konstytucję i trudno je hodować; ale krótkość i długość dzioba — to cechy, którymi zajmowano się przynajmniej od ostatnich 150 lat, a niektórzy najlepsi znawcy uważają, iż nie doszliśmy tu jeszcze do kresu. Jest prawdopodobne, że części, które obecnie osiągnęły maksimum rozwoju, a które przez długi czas pozostawały niezmienione, w nowych zmienionych warunkach życia mogą ulegać pewnym zmianom, zmierzającym ponownie w kierunku ich wzrostu. Jednak jak ostatnio z wielkim przekonaniem zauważył p. Wallace¹, zarówno u stworzeń do-

¹ „The Quarterly Journal of Science”, październik 1867, s. 486.

mowych, jak i w stanie natury musi istnieć jakaś granica zmian w pewnych określonych kierunkach. I tak np. musi istnieć granica ręczności każdego lądowego zwierzęcia, określona koniecznością przezwyciężania tarcia, ciężarem ciała i siłą sprężystości włókien mięśniowych. Angielski koń wyścigowy może już rzeczywiście osiągnął tę granicę, przewyższa on jednak już ręcznością swego dzikiego przodka i wszystkie inne gatunki *Equus*. Krótkodzioby gołąb młynek ma dziób krótszy, a karier dłuższy w stosunku do wielkości ciała. U obydwu natomiast cechy te są silniej lub słabiej wykształcone w stosunku do gatunków naturalnych tej rodziny. Nasze jabłonie, grusze i agrest rodzą większe owoce niż owoce jakiegokolwiek gatunku naturalnego tego samego rodzaju; i tak jest w wielu innych wypadkach.

Wobec wielkich różnic pomiędzy wielu domowymi rasami nie można się dziwić, że niektórzy, nieliczni zresztą przyrodnicy uważali każdą z nich za potomka osobnego pierwotnego szczepu, zwłaszcza że nie znali oni zasady doboru, o tym zaś że człowiek zajmował się hodowlą zwierząt od bardzo dawna, dowiedzieliśmy się dopiero niedawno. Większość jednak przyrodników chętnie zakłada, że rozmaite, niezwykle odmienne co do wyglądu rasy pochodzą od jednego szczepu, jakkolwiek nie znając się dobrze na hodowli, nie umieją wskazać na ogniwa pośrednie i powiedzieć, gdzie i kiedy powstała dana rasa. Ale ci sami przyrodnicy oświadczają równocześnie z miną ostrożnych filozofów, że nigdy nie uznają pochodzenia jednego naturalnego gatunku od drugiego, dopóki nie zobaczą wszystkich ogniw pośrednich. Hodowcy szermowali tym samym argumentem w odniesieniu do ras domowych; pewien autor doskonałej zresztą rozprawki, powiedział, że dopiero wtedy zamierza uznać gołębia kariera i pawika za potomków dzikiego gołębia skalnego, kiedy „ogniwa przejściowe zostaną faktycznie znalezione i będzie można odtworzyć je powtórnie tyle razy, ile razy człowiek postawi to sobie za zadanie”. Zapewne niełatwo jest wyobrazić sobie, jak małe zmiany narastające przez wiele stuleci mogą doprowadzić do takich wielkich wyników, kto jednakże pragnie zrozumieć powstanie ras domowych czy gatunków naturalnych, musi pokonać tę trudność.

Przyczyny i prawa zmienności omawiałem tak niedawno, że przypomnę tylko główne punkty. Ponieważ organizmy udomowione są daleko bardziej skłonne do nieznacznych zboczeń strukturalnych i potworności niż gatunki żyjące w warunkach naturalnych, ponieważ, dalej, gatunki o szerokim zasięgu zmieniają się w większym stopniu niż te, które żyją na ograniczonych, niewielkich obszarach, możemy zatem wnosić, że zmienność zależy

głównie od zmiany warunków życia. Nie możemy jednak przeoczyć wpływu niejednakowej kombinacji cech pochodzących od obojga rodziców oraz powrotu do cech dawniejszych przodków. Zmiana warunków, jak to wykazałem w rozdziale poświęconym temu zagadnieniu, wpływa szczególnie w mniejszym lub większym stopniu ujemnie na organy rozrodcze, wskutek czego często cechy rodzicielskie nie są wiernie przekazywane potomstwu. Zmiana warunków działa także na ustrój bezpośrednio i w sposób określony, tak że wszystkie lub prawie wszystkie osobniki tego samego gatunku ulegają jednakowym modyfikacjom, jednak tylko rzadko umiemy powiedzieć, dlaczego szczególnej modyfikacji uległa ta właśnie część, a nie inna. Jednak w większości wypadków modyfikacje spowodowane bezpośrednim oddziaływaniem zmienionych warunków mają charakter nieokreślony, podobnie jak ta sama niska temperatura lub ta sama trucizna wpływa w rozmaity sposób na różne osobniki. Mamy dalej podstawy do przypuszczenia, że potężną przyczyną pobudzającą zmienność jest zwykłe spożywanie w nadmiarze wysoce treściwego pokarmu lub też nadmiar pokarmu w stosunku do ilości potrzebnej organizmowi do wykonywania ruchów. Widząc symetryczne, a złożone narośle spowodowane odrobiną jadu galasówki, musimy dojść do przekonania, że nieznaczne zmiany w chemicznych właściwościach soków czy krwi mogą prowadzić do niezwyklej modyfikacji strukturalnych.

Wzmózione używanie jakiegoś mięśnia wraz ze związanymi z nim częściami oraz wzmózona praca gruczołu czy innego organu powodują silniejszy ich rozwój. Nieużywanie wywołuje skutki przeciwne. U organizmów udomowionych organy stają się niekiedy szczątkowe wskutek zanikania, nie mamy jednak podstaw, aby przypuszczać, że następowało to zawsze tylko w wyniku nieużywania. U gatunków naturalnych jest przeciwnie, mianowicie wiele organów przybrało prawdopodobnie postać szczątkową wskutek nieużywania łącznie z działaniem prawa ekonomii wzrostu oraz krzyżowania. Całkowity zanik można wytłumaczyć jedynie hipotetyczną zasadą omawianą w ostatnim rozdziale, mianowicie ostatecznym zanikaniem zarodków (germs), czyli gemmul, takich bezużytecznych części. Tę różnicę pomiędzy odmianami domowymi i naturalnymi można tłumaczyć po części tym, że nieużywanie działało u form domowych przez niedostateczny okres czasu, po części zaś tym, że formy te nie musiały i nie musiały walczyć ciężko o byt, tak jak wszystkie gatunki w stanie natury, u których wskutek tego działa surowe prawo ekonomii wzrostu każdej części. Mimo to prawo kompensacji, czyli wyrównywania, które również

zależy od ekonomii wzrostu, oddziałują przypuszczalnie w pewnym stopniu na nasze stworzenia domowe.

Ponieważ prawie każda część ustroju istot udomowionych jest wysoce zmienna, a przemiany dość łatwo podlegają doborowi zarówno świadomemu, jak i nieświadomemu, bardzo trudno odróżnić skutki selekcji przemian nieokreślonych od skutków bezpośredniego oddziaływania warunków życia. I tak np. stopy naszych psów wodolazów oraz psów amerykańskich zmuszonych często chodzić po śniegu mogły uzyskać częściowo ubłonięcie pomiędzy palcami wskutek działania pewnego bodźca spowodowanego szerokim rozstawianiem palców, ale z dużo większym prawdopodobieństwem błony te, podobnie jak i błonki pomiędzy palcami pewnych gołębi, mogły pojawić się kiedyś spontanicznie, a potem rozwinęły się lepiej dzięki temu, że najlepsze wodolazy i psy najlepiej biegające po śniegu zachowywano poprzez wiele pokoleń. Hodowca, który pragnął zmniejszyć wielkość swoich kur bantamskich czy gołębi młynków, nigdy ich nie głodził, lecz wybierał do chowu najmniejsze osobniki pojawiające się spontanicznie. Rodzą się czasem nieowłosione ssaki, które dają początek bezwłosym rasom, ale nie znaczy to, że powstają one pod wpływem gorącego klimatu. W okolicach podzwrotnikowych wskutek upałów owce tracą często runo, natomiast wilgotne powietrze i zimno działają bezpośrednio w sposób pobudzający na wzrost włosa. Kto jednak zechciałby rozstrzygnąć, w jakim stopniu gęstość futra zwierząt polarnych oraz ich białe ubarwienie są wynikiem bezpośredniego wpływu surowego klimatu, w jakiej zaś mierze skutkiem zachowywania się najlepiej przystosowanych osobników w ciągu długiego szeregu pokoleń?

Ze wszystkich praw rządzących zmiennością najważniejsze jest prawo korelacji. W wielu wypadkach zarówno drobnych odchyłeń strukturalnych, jak i poważnych potworności nie można nawet domyślić się, na czym polega więź łącząca. Jeżeli natomiast chodzi o części homologiczne, a więc o kończyny przednie i tylne, jak też o włosy, kopyta, rogi i zęby, to możemy stwierdzić, że części podobne do siebie ściśle w okresie swego wczesnego rozwoju i podlegające wpływowi podobnych warunków skłonne są do przekształcania się w taki sam sposób. Ponieważ części homologiczne mają taką samą naturę, często zespalają się z sobą, a jeśli występują w większej ilości, to może zmieniać się ich liczba.

Jakkolwiek każda przemiana jest bezpośrednio lub pośrednio wywołana jakąś zmianą w warunkach otoczenia, nie należy nigdy zapominać, że zasadniczo wynik zależy od natury ustroju. Odmienne organizmy w po-

dobnych warunkach zmieniają się w różny sposób, gdy tymczasem organizmy blisko z sobą spokrewnione, a żyjące w odmiennych warunkach zmieniają się często prawie w taki sam sposób. Świadczy o tym pojawianie się w długich odstępach czasu takich samych modyfikacji u tej samej odmiany, jak również pewne uderzające wypadki zmienności analogicznej, czyli równoległej. Niektóre z tych ostatnich wypadków należy tłumaczyć po prostu atawizmem, innych jednak nie można wyjaśnić w ten sposób.

Rozważając pośredni wpływ zmiany warunków na dane ustroje poprzez organy rozrodcze obok bezpośredniego oddziaływania takiej zmiany (sprawiającej, że osobniki tego samego gatunku zmieniają się w ten sam sposób lub w inny, zależnie od nieznaczących różnic w konstytucji), dalej rozważając skutki wzmożonego używania lub nieużywania organów, a wreszcie zagadnienie korelacji, musimy uważać zmienność naszych organizmów udomowionych za zjawisko w nadzwyczajny sposób skomplikowane. Cały ustrój staje się nieco plastyczny. Ale chociaż każda modyfikacja musi posiadać swoją własną pobudzającą przyczynę i chociaż każda podlega jakiemś prawu, to jednak tak rzadko umiemy dostrzec ścisły związek pomiędzy przyczyną i skutkiem, że skłonni jesteśmy patrzeć na przemiany jak na coś, co powstaje spontanicznie. Możemy nawet nazwać je czymś przypadkowym, ale tylko w tym znaczeniu, w jakim mówimy o odłamku skały spadłym z pewnej wysokości, że kształt swój zawdzięcza przypadkowi.

Warto rozważyć pokrótce skutki oddziaływania nienaturalnych warunków na dużą liczbę zwierząt tego samego gatunku, mających możliwość swobodnego krzyżowania się, gdy nie działa jakakolwiek forma doboru, a następnie rozpatrzyć skutki, jakie nastąpią, gdy w grę wejdzie dobór. Przypuśćmy, że 500 dzikich gołębi skalnych zamknięto w ich ojczystym kraju w ptaszarni, gdzie karmi się je podobnie jak domowe i nie pozwala na zwiększenie się ich liczby. Ponieważ gołębie tak szybko rozmnażają się, zakładam, że corocznie trzeba by zabijać — zupełnie nie wybierając — tysiąc lub półtora tysiąca sztuk. Po upływie kilku pokoleń hodowanych w ten sposób niektóre z młodych ptaków na pewno zaczną się zmieniać, a przemiany skłonne będą dziedziczyć się, ponieważ i obecnie zdarzają się często drobne dziedziczne odchylenia strukturalne. Byłoby zbyt nużące wyliczać mnóstwo szczegółów, które ciągle się jeszcze zmieniają lub niedawno zmieniły się. Wiele przemian musiałoby zachodzić na zasadzie korelacji, jak np. zmiany długości lotek i sterówek, liczby lotek pierwszego rzędu, liczby i szerokości żeber w związku z wielkością i kształtem ciała, liczby tarczek w związku z rozmiarami stóp, długości języka w związku

z długością dzioba, wielkości nozdrzy, powiek i kształtu szczęki dolnej w związku z rozwojem narośli, nagości piskląt w związku z późniejszą barwą upierzenia, wielkości stóp i dzioba oraz innych podobnych szczegółów. Wreszcie ponieważ ptaki nasze byłyby zamknięte w ptaszarni, używałyby one w małym stopniu skrzydeł i nóg, w następstwie czego pewne części szkieletu, takie jak mostek, łopatki i kości stóp, musiałyby ulec nieznacznemu zmniejszeniu.

Wobec tego że w omawianym przez nas wypadku wiele ptaków musiano by zabijać co roku nie dokonując wyboru, żadna nowa odmiana nie miałaby widoków, aby żyć dłużej i pozostawić potomstwo, a że powstające odmiany musiałyby mieć niezmiernie różnorodną naturę, byłoby bardzo mało możliwości, aby dwa ptaki zmienione w ten sam sposób mogły z sobą kopulować. Mimo to gdyby nawet zmieniony ptak nie skrzyżował się w ten sposób, mógłby niekiedy przekazać swoje cechy potomstwu, które nie tylko podlegałoby działaniu tych samych warunków, jakie spowodowały już wystąpienie przemiany po raz pierwszy, ale w dodatku dziedziczyłoby skłonność do takich samych przemian po jednym ze zmodyfikowanych rodziców. A zatem jeśli warunki zmierzały zdecydowanie do wywołania jakiejś szczególnej przemiany, to po pewnym okresie czasu wszystkie ptaki musiałyby ulec podobnej modyfikacji. Ale znacznie bardziej prawdopodobne jest to, że jeden ptak zmieniłby się w dany sposób, a drugi w inny, jeden urodziłby się z dziobem nieco dłuższym, a drugi z nieco krótszym, jeden miałby trochę czarnych piór, a drugi kilka białych czy czerwonych. Ponieważ zaś ptaki te ciągle krzyżowałyby się między sobą, ostatecznie powstałby zespół osobników różniących się od siebie w rozmaity sposób, niedużo wprawdzie, ale w znacznie większym stopniu niż różniły się od siebie pierwotne gołębie skalne. W każdym razie nie stwierdzilibyśmy tu najmniejszej skłonności do tworzenia się nowych ras.

Gdyby w tak opisany sposób postąpiono z dwiema oddzielnymi grupami gołębi, z tym że jedną hodowano by na obszarze Anglii, drugą zaś w jakimś kraju tropikalnym, czy wtedy obie grupy żywione inaczej różniłyby się od siebie po upływie wielu pokoleń? Jeżeli zastanowimy się nad przykładami podanymi w rozdziale XXIII oraz nad takimi faktami, jak różnica w dawnych czasach pomiędzy rasami bydła, owiec itp. w każdym niemal kraju Europy, jesteśmy bardzo skłonni do przypuszczenia, że obie omawiane grupy musiałyby zmodyfikować się odmiennie wskutek wpływu klimatu i pokarmu. Ale dowody przemawiające za określonym wpływem zmiany warunków są po największej części niewystarczające, a jeżeli chodzi

o gołębie, to miałem sposobność zbadania wielkiego zbioru udomowionych okazów, przysłanych mi przez sir W. Elliota z Indii, i przekonałem się, że zmieniają się one w bardzo podobny sposób jak nasze ptaki europejskie.

Gdybyśmy zamknęli razem jednakową liczbę gołębi dwu różnych ras, byłyby podstawy do przypuszczenia, że wołałyby one do pewnego stopnia kojarzyć się w obrębie własnej rasy, chociaż obie rasy krzyżowałyby się także między sobą. Wobec większej siły żywotnej i płodności krzyżowanego potomstwa cały zespół musiałby zmieszać się w ten sposób prędzej, niżby to mogło nastąpić w innych okolicznościach, a ponieważ pewne rasy są silniejsze od innych, wymieszane w ten sposób potomstwo nie musiałoby posiadać ściśle pośredniego charakteru. Dowiodłem poza tym, że sam akt krzyżowania wzbudza silną skłonność do przejawów atawizmu, toteż krzyżowane potomstwo musiałoby wykazywać tendencję do powrotu ku cechom pierwotnego gołębia skalnego. Z biegiem czasu nasze ptaki nie różnicowałyby się pod względem cech więcej niż w pierwszym wypadku, kiedy to zamknęliśmy razem ptaki tej samej rasy.

Powiedziałem przed chwilą, że krzyżowane potomstwo musi mieć większą siłę żywotną i płodność, co nie ulega wątpliwości wobec faktów podanych w rozdziale XVIII. Jest także prawie pewne, jakkolwiek trudniej zdobyć na to dowody, że długotrwały chów wsobny wywołuje skutki ujemne. Gdyby u różnego rodzaju obojnaków elementy płciowe tego samego osobnika ciągle działały na siebie, zachodziłby stale najbardziej ścisły chów wsobny. Toteż trzeba pamiętać, że struktura wszystkich zwierząt obupłciowych, o ile mi wiadomo, pozwala na krzyżowanie z innym osobnikiem, a często wprost sprawia, że jest to konieczne. U roślin obupłciowych spotykamy ciągle przemyślnie doskonałe urządzenia służące do podobnego celu. Nie przesadzamy zgoła twierdząc, że jeżeli na podstawie budowy pazurów czy kłów zwierzęcia mięsożernego możemy śmiało wnioskować o przeznaczeniu tych organów, co również odnosi się do lepkich włókien przędzy pajęczej czy puchu i haczyków u nasion, to z równą śmiałością możemy twierdzić, że wiele kwiatów posiada budowę przystosowaną specjalnie do krzyżowania się z inną rośliną. Na podstawie tych różnych rozważań musimy wyciągnąć wniosek, do którego doszliśmy w wymienionym rozdziale, mianowicie że współdziałanie płciowe dwu istot daje jakieś bardzo korzystne skutki.

Ale wróćmy do naszego przykładu. Zakładaliśmy dotychczas, że trzyma się taką samą liczbę ptaków, a nadmiar zabija się bez wyboru. Otóż gdyby zastosować w najmniejszym stopniu wybór przy zabijaniu i zachowywaniu

reszty do chowu, cały wynik musiałby ulec zmianie. Gdyby właściciel zwrócił uwagę na jakąś drobną zmianę u któregoś ze swoich ptaków i zapragnął otrzymać rasę z taką właśnie cechą, to rzecz udałaby mu się w zdumiewająco krótkim czasie za pomocą starannego doboru i parzenia młodych. Ponieważ każda część organizmu, zmieniawszy się raz, przejawia zwykle skłonność do kontynuowania przemian w tym samym kierunku, łatwo jest przez ciągłe zachowywanie najbardziej wyraźnie zmienionych pod danym względem osobników powiększać różnicę, aż osiągnie się wysoki, z góry określony poziom doskonałości. Jest to dobór metodyczny.

Gdyby właściciel ptaszarni upodobał sobie np. ptaki krótkodziobe bardziej od długodziobych i dlatego — nie myśląc o stworzeniu nowej rasy, lecz tylko dla utrzymania takiej samej liczby gołębi — zabijałby na ogół tylko te ostatnie, wówczas mógłby niewątpliwie po jakimś czasie zmodyfikować swoje stado w sposób wyraźny. Trudno przypuścić, żeby dwoje ludzi hodujących gołębie i postępujących w podobny sposób upodobało sobie dokładnie taką samą cechę. Wiemy z doświadczenia, że często każdemu podoba się co innego, wręcz przeciwnego, tak że dwie grupy ptaków musiałyby w końcu różnić się między sobą. Tak działo się rzeczywiście ze szczepami czy rodzinami bydła, owiec i gołębi, które rozmaici hodowcy hodowali długo i starannie, nie mając zresztą zamiaru tworzenia nowych, osobnych podras. Ten rodzaj doboru nieświadomego działa zwłaszcza w odniesieniu do zwierząt wielce dla człowieka pożytecznych, każdy bowiem właściciel stara się mieć najlepszego psa, najlepszego konia, krowę czy owcę, a zwierzęta te w sposób mniej lub bardziej wierny przekazują swoje zalety potomstwu. Mało kto jest chyba tak niedbały, żeby rozmnażał najgorsze sztuki. Nawet dzicy, zmuszeni ostatecznością do wybijania pewnej ilości swych zwierząt, zabijają najgorsze, a najlepsze zachowują. Jeżeli chodzi o zwierzęta trzymane dla pożytku, a nie dla samej przyjemności, to w różnych stronach przeważa inna moda, co prowadzi do zachowania, a następnie do przekazywania potomstwu każdej błahej, lecz osobliwej cechy. Taką samą procedurę musiano stosować w hodowli drzew owocowych i warzyw, gdyż na największą skalę uprawiano zawsze rośliny najlepsze, które niekiedy wydawały siewki lepsze od form rodzicielskich.

Odmienność wspomnianych przed chwilą szczepów, chowanych przez różnych hodowców nie mających najmniejszego zamiaru otrzymania takiego wyniku, świadczy doskonale o sile doboru nieświadomego. Ta forma doboru doprowadziła prawdopodobnie do otrzymania dużo ważniejszych wyników niż dobór metodyczny, a i z teoretycznego punktu widzenia jest

ważniejsza, gdyż bardzo jest zbliżona do doboru naturalnego. Stosując bowiem taki dobór nie odosabnia się jednostek najcenniejszych i nie zapobiega się ich krzyżowaniu z innymi osobnikami tej samej rasy, tylko przedkładając je nad inne zachowuje się do dalszej hodowli, co prowadzi nieuchronnie w ciągu długiego szeregu kolejnych pokoleń do wzrostu ich liczebności i stopniowego doskonalenia, tak że ostatecznie zyskują one przewagę, wypierając stare formy rodzicielskie.

U naszych zwierząt udomowionych dobór naturalny hamuje wytwarzanie ras posiadających jakieś szkodliwe zboczenia w budowie. Jeszcze ważniejszą rolę odgrywa prawdopodobnie dobór naturalny u zwierząt trzymanyh przez plemiona dzikie i półcywilizowane, ponieważ zwierzęta te muszą w dużej mierze starać się **samo** o zaspokojenie swych potrzeb w rozmaitych warunkach. Stąd zwierzęta takie są często bardzo podobne do gatunków naturalnych.

Ponieważ nie ma po prostu granic, jeżeli chodzi o pragnienia człowieka posiadania zwierząt i roślin pod każdym względem coraz to bardziej pożytecznych, a hodowca, hołdując modzie prowadzącej zwykle do skrajności, zawsze usiłuje wykształcać coraz bardziej wyraziste cechy, a więc każda rasa, dzięki długotrwałemu działaniu doboru metodycznego i nieświadomego, przejawia stałą tendencję do przybierania postaci coraz bardziej różnej od szczepu rodzicielskiego. Kiedy już wytworzy się kilka ras i zyska uznanie ze względu na różne zalety, różnice pomiędzy nimi będą się ciągle zwiększały. Prowadzi to do rozbieżności cech. W miarę jak tworzą się powoli udoskonalone pododmiany i rasy, starsze i mniej udoskonalone rasy zostają **zaniedbane** i zmniejszają się liczebnie. Kiedy zaś na jednym obszarze **znajduje się tylko niewiele osobników danej rasy**, wtedy ścisły chów krewniaczy, osłabiając siłę żywotną i płodność potomstwa, przyczynia się do ostatecznego ich wymarcia. W ten sposób giną ogniwa pośrednie, a rasy już zróżnicowane zyskują odrębne cechy.

W rozdziałach o gołębiach dowiodłem na podstawie materiałów historycznych oraz istnienia pośrednich pododmian w odległych krajach, że niektóre rasy wykazywały stale rosnącą rozbieżność cech, a wiele starych pośrednich podras wygasło. Można przytaczać inne przykłady wygasania ras domowych, jak np. irlandzkiego wilczura, dawnego angielskiego psa gończego oraz dwu ras francuskich, z których jedna w swoim czasie była wysoce ceniona ¹. Pan Pickering pisze ², że „owce, których wizerunki znaj-

¹ Pan Rufz de Lavison w „Bull. Soc. Imp. d'Acclimat.", grudzień 1862, s. 1009.

² „Races of Man”, 1850, s. 315.

dużą się na najstarszych pomnikach egipskich, są dzisiaj nie znane; wygasła również przynajmniej jedna odmiana wołu znanego dawniej w Egipcie". To samo stało się z niektórymi zwierzętami i roślinami uprawianymi w neolicie przez dawnych mieszkańców Europy. Von Tschudi¹ znalazł w pewnych grobach peruwiańskich, zdaje się sprzed panowania dynastii Inków, dwa gatunki kukurydzy nie znane dzisiaj w tym kraju. Jeżeli chodzi o nasze kwiaty i warzywa, to tworzenie nowych odmian i ich wygasanie odbywa się ciągle. Rasy udoskonalone wypierają dziś niekiedy niezwykle szybko rasy stare, tak jak to się działo ostatnio w całej Anglii z rasami świń. Bydło długorogie w swej ojczyźnie „zanikło nagle, jakby wskutek morderczej zarazy” wskutek wprowadzenia bydła krótkorogiego².

Widzimy wszędzie, jak wielkie są rezultaty długotrwałego działania doboru metodycznego i nieświadomego, hamowanego i regulowanego w pewnym stopniu przez dobór naturalny. Wystarczy porównać liczne zwierzęta i rośliny pokazywane na naszych wystawach z ich formami rodzicielskimi, o ile takie znamy, lub zaglądnąć do starych dokumentów historycznych, by zobaczyć, jak formy te wyglądały. Prawie wszystkie nasze zwierzęta udomowione z wyjątkiem tych, których nie można łatwo poddawać doborowi, jak koty, koszenila i pszczoła miodna, oraz tych, które nie przedstawiają wielkiej wartości dla człowieka, dały początek licznym, odmiennym rasom. Zgodnie z tym co wiemy o procesie doboru, tworzenie wielu naszych ras odbywało się powoli i stopniowo. Człowiekowi, który pierwszy zauważył i zachował gołębia o przetyku nieco powiększonym, o nieco dłuższym dziobie albo ogonie rozłożonym szerzej niż zwykle, nie przyszło nawet na myśl, że uczynił w ten sposób pierwszy krok w kierunku wytworzenia garlacza, kariera i pawika. Człowiek potrafi nie tylko tworzyć rasy anormalne, ale także inne, o całej budowie przedziwnie skoordynowanej i przystosowanej do pewnych celów, jak np. koń wyścigowy, ciężki koń pociągowy, chart lub buldog. Nie jest przy tym bynajmniej konieczne, żeby każda powstająca drobna zmiana strukturalna jakiegokolwiek części ciała prowadząca do doskonałości musiała równocześnie podlegać selekcji. Wreszcie mimo że człowiek rzadko zwraca uwagę na różnice w organach ważnych pod względem fizjologicznym, to jednak tak głęboko zmodyfikował niektóre rasy, że gdyby znaleziono je w stanie dzikim, zaliczano by je do odrębnych rodzajów.

¹ „Travels in Peru”, przekł. ang., s. 177.

² Youatt o bydle, 1834, s. 200. O świniach patrz „Gard. Chron.”, 1854, s. 410.

Najlepszym dowodem tego, czego można dokonać za pomocą doboru, jest może fakt, że którakolwiek część czy właściwość zwierzęcia, a szczególnie rośliny, ma dla człowieka największą wartość, ta właśnie część czy właściwość różni się u rozmaitych ras w największym stopniu. Najlepiej to dostrzeżemy porównując różnice pomiędzy owocami wydawanymi przez odmiany danego drzewa owocowego, pomiędzy kwiatami odmian uprawianych w naszych ogrodach kwiatowych, pomiędzy nasionami, korzeniami czy liśćmi naszych warzyw i innych roślin uprawnych oraz zestawiając to wszystko z innymi, nie cenionymi częściami tychże roślin. Uderzający przykład innego rodzaju przytoczył Oswald Heer¹, mianowicie że nasiona wielu roślin — pszenicy, jęczmienia, owsa, grochu, fasoli, soczewicy i maku — uprawianych dla ich nasienia przez dawnych mieszkańców osad palowych w Szwajcarii były bez wyjątku mniejsze od nasion naszych obecnych odmian. Rüttimeyer wykazał ponadto, że owce i bydło chowane przez dawniejszych mieszkańców osad palowych było także mniejsze od naszych teraźniejszych ras. Najmizerniejszy okazał się również najwcześniejszy pies, którego szczątki znaleziono w kopalnych śmietniskach duńskich. Pies w epoce brązu był już silniejszy, a w epoce żelaza jeszcze lepiej zbudowany. Wreszcie owce duńskie w epoce brązu miały nogi niezwykle cienkie, a koń był mniejszy od dzisiejszego². Niewątpliwie w tych wypadkach nowe i większe rasy przybywały zwykle z obcych krajów, w czasie imigracji nowych plemion ludzkich, ale trudno przypuścić, żeby każda większa rasa, która z biegiem czasu wyparła poprzednią, mniejszą, była potomstwem osobnego, większego gatunku. Bardziej prawdopodobne jest to, że rasy domowe naszych rozmaitych zwierząt doskonaliły się stopniowo w różnych częściach ogromnego kontynentu eurazjatyckiego i stąd rozprzestrzeniały się do innych krajów. Fakt stopniowego zwiększania się rozmiarów naszych zwierząt domowych jest tym bardziej uderzający, że pewne zwierzęta dzikie, i na pół dzikie, takie jak jelenie, tury, bydło parkowe i dziki³, stały się w tym samym czasie mniejsze.

Warunkami sprzyjającymi doborowi stosowanemu przez człowieka są: zwracanie jak największej uwagi na każdą cechę, cierpliwość, łatwość kojarzenia lub izolowania zwierząt, a zwłaszcza trzymanie dużej liczby sztuk tak żeby okazy gorsze można było odrzucać i niszczyć, a zachować lepsze. Duża liczba osobników daje również więcej widoków na pojawienie się

¹ „Die Pflanzen der Pfahlbauten”, 1865.

² Morlot, „Soc. Vaud. des Scien. Nat.”, marzec 1860, s. 298.

³ Rüttimeyer, „Die Fauna der Pfahlbauten”, 1861, s. 30.

jakiejś wyraźniejszej zmiany strukturalnej. Ale czynnikiem najważniejszym jest czas; jeżeli bowiem każda cecha, ażeby stać się wyraźną, musi narastać przez dobór kolejnych przemian takiego samego rodzaju, może więc dojść do tego dopiero po długim szeregu pokoleń. Czas pozwala także na utrwalenie się każdego nowego rysu dzięki ciągłemu usuwaniu jednostek, które bądź wykazują objawy atawizmu, bądź zmieniają się w innym kierunku, oraz zachowywaniu tych, które dziedziczą wiernie nową cechę. Toteż jakkolwiek niektóre nieliczne zwierzęta szybko zmieniły się pod pewnymi względami w nowych warunkach życia, jak to było z psami w Indiach i owcami w Indiach zachodnich, to jednak wszystkie zwierzęta i rośliny, które wydały bardzo wyraźne rasy, zostały udomowione w niepomiarnej odległej epoce, często w czasach przedhistorycznych. Wskutek tego nie mamy żadnego dokumentu powstania naszych głównych ras domowych. Nawet i dzisiaj jeszcze nowe szczepy czy podrasy tworzą się tak powoli, że pierwsze ich wystąpienie uchodzi naszej uwagi. Ktoś interesuje się jakąś szczególną cechą albo po prostu krzyżuje swoje zwierzęta z niezwykłą starannością, a dopiero po jakimś czasie sąsiedzi zauważą drobną różnicę. Różnica rośnie, powiększana przez dobór nieświadomy i metodyczny, aż wreszcie tworzy się nowa podrasa, uzyskuje miejscową nazwę i rozprzestrzenia się po kraju, ale jej historia ulega wtedy zapomnieniu. Kiedy nowa rasa rozprzestrzeni się już szeroko, daje wtedy początek nowym szczepom i podrasom; najlepsze z nich zyskują uznanie i rozpowszechniają się wypierając inne, starsze, i tak dalej i dalej w kierunku coraz większego udoskonalenia.

Kiedy zaś jakaś wyraźna rasa już ustaliła się, a udoskonalające się w dalszym ciągu podrasy nie wyparły jej, oraz wielce zmienione warunki życia, wywołujące dalszą zmienność czy powrót do dawno utraconych cech, nie zmodyfikowały jej, wówczas zdaje się, że rasa taka może istnieć bardzo długo. Możemy tak sądzić na podstawie wielkiej długotrwałości pewnych ras, ale trzeba być ostrożnym w sądzie, ponieważ taka sama odmiana może pojawić się niezależnie po długim odstępie czasu albo powstać gdzieś w odległym kraju. O długotrwałości ras mogą świadczyć z dużym prawdopodobieństwem wizerunki jamnika na starożytnych pomnikach egipskich, wzmianka Arystotelesa o jednokopytnej świni¹, opis kur o pięciu palcach podany przez Columellę i na pewno nektaryna. Wizerunki psów na pomnikach egipskich mniej więcej sprzed 2000 r. przed Chr. dowodzą, że już

¹ Godron, „De l'Espèce”, t. I, 1859, s. 368.

wtedy istniały niektóre główne rasy, tylko jest bardzo wątpliwe, czy odpowiadają one dokładnie rasom dzisiejszym. W każdym razie wielki brytan wyrzeźbiony na grobie asyryjskim z roku 640 przed Chr. jest podobno identyczny z psem sprowadzanym dziś jeszcze do tego kraju z Tybetu, a prawdziwy chart istniał już w klasycznym okresie rzymskim. Jeżeli chodzi o czasy nowsze, wiemy, że chociaż większość głównych ras gołębia istniała już dwa lub trzy wieki temu, nie wszystkie zachowały do dnia dzisiejszego te same cechy. Zachowały je tylko te rasy, których uszlachetnieniem nie bardzo się interesowano, jak np. gołąb plamisty lub indyjski młynek naziemny.

De Candolle¹ omówił dokładnie starodawność różnych ras roślinnych. Twierdzi on, że czarnonasienny mak był znany już za czasów Homera, białonasienny sezam — u starożytnych Egipcjan, a słodkie i gorzkie migdały — u Hebrajczyków, ale nie jest nieprawdopodobne, że niektóre z tych odmian mogły najpierw wygasnąć, a potem pojawić się znowu. Jedna odmiana jęczmienia, i zdaje się, jedna odmiana pszenicy, uprawiane w bardzo odległej epoce przez mieszkańców osad palowych w Szwajcarii, dochowały się aż do naszych czasów. Powiadają² poza tym, że „okazy małej odmiany dyni, pospolitej dziś na targu w Limie, wykopano na starym peruwiańskim cmentarzu”. De Candolle twierdzi dalej, że w książkach i na rycinach pochodzących z XVI w. można rozpoznać główne rasy kapusty, rzepy i dyni. Można się było tego spodziewać, gdyż jest to niezbyt odległy okres, ale nie jest rzeczą pewną, czy któraś z tych roślin jest bezwzględnie identyczna z naszymi dzisiejszymi pododmianami. Powiadają wszelako, że kapusta brukselska, odmiana, która w pewnych miejscowościach skłonna jest do degeneracji, utrzymała się w czystości typu przez więcej niż cztery stulecia w okolicach, gdzie podobno powstała³.

Zgodnie z poglądami wypowiedzianymi przeze mnie zarówno w tej książce, jak i w innych publikacjach nie tylko rozmaite rasy domowe, ale i większość różnych rodzajów oraz rzędów w obrębie tej samej wielkiej klasy — na przykład ssaki, ptaki, gady i ryby — to potomstwo jakiegoś jednego wspólnego przodka. Wobec tego musimy przyjąć, że ten cały wielki zakres różnic pomiędzy wymienionymi formami musiał pierwotnie zostać zapoczątkowany przez zwykłą zmienność. Spójrzanie na sprawę

¹ „Géographie Botan.”, 1855, s. 989.

² Pickering, „Races of Man”, 1850, s. 318.

³ „Journal of a Horticultural Tour”, sprawozdanie delegacji Kaledońskiego Towarzystwa Hist., 1823, s. 293.

z tego punktu widzenia wystarczy chyba, by przyprawić każdego o nieme zdumienie. Ale zdumienie nasze powinno zmaleć, kiedy pomyślimy, że u nieskończonej prawie liczby istot organicznych w ciągu nieskończonego niemal szeregu wieków często cały ustrój stawał się do pewnego stopnia plastyczny i że każda drobna modyfikacja strukturalna korzystna w jakimkolwiek sposób w nadzwyczaj złożonych warunkach życia musiała się zachowywać, a każda inna w jakimkolwiek sposób szkodliwa — ulegać bezwzględnemu zanikowi. Długotrwałe narastanie korzystnych zmian musiało doprowadzić do ukształtowania się struktur tak różnorodnych, tak wspólnie przystosowanych do przeróżnych celów i tak doskonale zharmonizowanych, jak to widzimy u wszystkich otaczających nas zwierząt i roślin. Na tej podstawie nazwałem dobór przemożną siłą, już to stosowaną przez człowieka dla tworzenia ras domowych, już to działającą w naturze dla tworzenia gatunków. Powtórzę tu porównanie, jakiego użyłem już w jednym z ostatnich rozdziałów. Gdyby jakiś architekt potrafił wybudować piękny i wygodny gmach nie używając obrobionych kamieni, a tylko dobierając spośród odłamków skalnych leżących u stóp urwistej skały kawałki klinowate na sklepienie, wydłużone — na nadproża, a płaskie — na dach, podziwialibyśmy jego zręczność i nadzwyczajne zdolności. Otóż odłamki skalne, choć nieodzowne dla budowniczego, pozostają w takim samym stosunku do stawianego przezeń gmachu, jak chwiejne przemiany każdego organizmu do przeróżnych, przedziwnych struktur występujących wreszcie u zmodyfikowanych potomków.

Niektórzy autorzy twierdzili, że dobór naturalny tak długo nic nie tłumaczy, jak długo nie znamy dobrze dokładnej przyczyny każdej drobnej różnicy indywidualnej. Otóż gdybyśmy tłumaczyli dziakiemu człowiekowi, nie mającemu żadnego pojęcia o sztuce budowania, w jaki sposób wzniesiono gmach, kamień po kamieniu, dlaczego na sklepienie użyto odłamków klinowatych, na dach płaskich itd., gdybyśmy mu wytłumaczyli przeznaczenie każdej części budynku i jego całości, a on powiedziałby na to, że mu nic nie wytłumaczono, bo mu nie podano dokładnej przyczyny kształtu każdego kawałka kamienia, to odpowiedź taką trzeba by nazwać nierozumną. Tak samo niemal ma się sprawa z zarzutem, że dobór nie tłumaczy nic dlatego, że nie znamy przyczyny poszczegółnej indywidualnej różnicy w budowie każdej istoty.

Kształt odłamków skalnych u stóp urwiska można by nazwać przypadkowym, ale to nie jest ściśle, ponieważ kształt każdego kamienia zależy

od długiego szeregu zjawisk podlegających określonym prawom natury, od charakteru skały, płaszczyzny łupliwości i kształtu góry, który zależy znów od wzniesienia, erozji, a wreszcie od burz czy trzęsień ziemi powodujących spadanie odłamków. Kształt tych odłamków można nazwać przypadkowym tylko ze względu na użytek, jaki można z nich zrobić. W tym miejscu stać wobec wielkiej trudności, której wyjaśnienie, jestem tego świadom, przekracza granice mojej kompetencji. Wszystkowiedzący Stwórca musiał przewidzieć wszystkie konsekwencje ustanowionych przez Siebie praw. Ale czy można twierdzić rozumnie, że Stwórca zarządził umyślnie — używam tych słów w zwyczajnym ich znaczeniu — ażeby pewne odłamki skały przybrały kształty potrzebne architektowi do wybudowania gmachu? Jeżeli więc rozmaite prawa określające kształt każdego odłamka nie zostały określone z góry z myślą o budowniczym, czyż można utrzymywać z większym prawdopodobieństwem, że On z myślą o hodowcy zarządził każdą z nieprzeliczonych przemian naszych domowych zwierząt i roślin, przemian, z których wiele nie jest zgoła człowiekowi potrzebnych i dla samych stworzeń niekorzystnych, a częściej nawet szkodliwych? Czy to z Jego woli sterówki i wole gołębia przemieniły się tak, ażeby hodowca mógł wyhodować dziwnego garlacza i pawika? Czy On zarządził zmianę postaci i właściwości psychicznych psa, tak żeby można było wytworzyć rasę psów o nieposkromionej dzikości, ze szczękami przystosowanymi do chwytania byka za gardło, mogącej służyć człowiekowi do brutalnej zabawy? A jeżeli tylko w jednym wypadku odrzucimy taką zasadę, jeżeli nie przyjmiemy za prawdę, że przemianami pierwotnego psa kierował umyślny zamiar uczynienia np. z charta doskonałego obrazu symetrii i siły, wówczas nie znajdziemy najmniejszych podstaw do przyjęcia poglądu, jakoby przemiany, jednakowe w swej naturze, i wyniki tych samych ogólnych praw, które dzięki doborowi naturalnemu stanowią podstawę powstawania doskonale przystosowanych zwierząt — łącznie z człowiekiem — były kierowane jakimś umyślnym, szczególnym, z góry powziętym zamiarem. Mimo szczerzej chęci trudno zgodzić się ze zdaniem prof. Asy Graya, że „przemiany były kierowane wzdłuż pewnych korzystnych linii”, podobnie jak rzeki „prowadzone są po określonych i pożytecznych liniach nawodnienia”. Gdybyśmy założyli, że każda poszczególna przemiana była od samego początku zamierzona z góry, wówczas zarówno cała plastyczność ustrojów, prowadząca do wielu szkodliwych odchyłeń strukturalnych, jak i ta olbrzymia zdolność rozmnażania się, prowadząca nieuchronnie do walki o byt

i, co za tym idzie, do doboru naturalnego, czyli przeżycia istot najlepiej przystosowanych, wszystko to musiałoby się wydać zbyt zbytecznymi prawami natury. Z drugiej strony wszechmocny i wszechwiedzący Stwórca zarządza wszystko i wszystko przewiduje. W ten sposób stajemy twarzą w twarz z nierozwiązalną trudnością, jaką jest przeciwieństwo pomiędzy wolną wolą i przeznaczeniem.

SKOROWIDZ NAZWISK ¹

A

Abbey * 123, 212
 Abbott K. 128, 145, 150
 Acerbi * 86
 Acosta 229
 Adam W. 388, 395, * 98, 99
 Adams 421
 Aex * 304
 Ainsworth * 254
 Akbar Khan * 179
 Albin 239, 268, 285
 Albinus * 273
 Aldrovandi U. 100, 140, 150, 151, 201,
 202, 204, 207, 208, 213, 234, 239, 269
 Alefield 319, 323
 Aleksander Wielki * 178
 Allen J. A. * 257
 Allen W. 229, * 6
 Allman * 143, 335, 344, 345
 Ammon 434
 Anderson J. 84, 85, 90, 322, 324, 382, 401,
 426, 431, * 172, 176, 180, 182, 183, 184,
 275
 Ange St. * 318
 Argyll * 295
 Arnold 401
 Arystofanes 238
 Arystoteles 22, 72, 269, * 25, 351, 400
 Ascherson * 66
 Athelstan * 179
 Atkinson * 134
 Audubon 184, 269, 284, * 129, 132, 134
 Autenrieth 434
 Ayres W. P. 375
 Azara 25, 42, 48, 52, 59, 80, 82, 85, 86,
 * 12, 93, 94, 181, 185, 254, 301

B

Babington C. C. 340, 362, 364
 Bachmajer 428
 Bachmann * 129, 237
 Bailey J. 128, 137, * 174, 213
 Baird S. 28, 284
 Baker 128, 277, 425, 438, * 179
 Bakewell * 170, 171, 174, 188
 Ballance 240, * 101
 Ballesio 389
 Barbut J. 180, 229
 Barclay J. 179
 Barford * 94
 Barlett * 299
 Barnet 347, 348, * 175
 Barth 300
 Bartlett 67, 105, 110, 111, 280, 285, * 77,
 127
 Barun 386
 Bastian * 331
 Beale L. * 331, 353
 Beasley J. * 14
 Beaton D. 349, 361, 362, * 72, 115, 116,
 210, 250, 286, 291
 Bechstein 25, 27, 40, 100, 149, 151, 154,
 178, 179, 186—188, 202, 247, 248, 285,
 434, * 3, 41, 67, 86, 131, 138, 204, 232,
 256
 Beddoe * 312
 Beechey 51
 Bell W. 82, 374
 Bellingeri 28, * 86
 Belon P. 202, 281, * 179
 Bennett G. 68, * 61, 77, 231
 Bentham 298, 304, 323, 329, 331, 342, 362,
 365, * 147, 211

¹ Liczby następujące po gwiazdce odnoszą się do części II niniejszego dzieła. (*Red.*)

- Berg, von * 280
 Berjeau 15
 Berkeley G. F. 244
 Berkeley M. J. 399, 401, * 243, 251, 366
 Bernard C. 424, * 345, 355
 Bernhardi * 322
 Bewick 81
 Bianconi 32
 Bidwell * 115
 Birch W. 105, 106, 230, 237, 238
 Bischoff * 334
 Blaine * 220
 Blainville 14, 17, 22, 32, 33, 41, 66, 72, 75
 Blumenbach 436, 438, 448, * 194, 195, 270, 271
 Blyth E. 22, 41—43, 57, 61, 62, 64, 76, 77, 80, 90, 92, 97, 108, 128, 142, 146, 153, 175—179, 184, 190, 198, 199, 209, 225—230, 238, 248, 263, 286—288, * 14, 16, 86, 133, 254, 255, 276, 277, 298
 Boeck 56
 Boethius 82
 Boitard 128, 135, 142, 151, 156, 179, 186, 187, 191, 194, 202, * 13, 39, 40, 67, 72, 86, 102
 Bonafous 312—314
 Bonaparte C. L. 129, 153, 169, 176, 178
 Bonavia * 286
 Boner * 5
 Bonizzi 157
 Bonnefont 328
 Bonnet * 333, 338, 340, 351, 364
 Borca P. * 20
 Borchmeyer 431
 Borelli P. 239
 Bornet E. 387, * 116
 Borrow G. 40
 Bosc 358
 Bosman 36
 Bosse * 144
 Bossi A. 294
 Bouchardat 328
 Boudin * 252, 312
 Bowen 416
 Bowerbank 406
 Bowman 422, 493, * 53
 Brace 77
 Bradley 389, 403, * 122
 Brandt 97, * 304
 Braun A. 372, 373, 379, 380, 386, 388, * 11, 232
 Bree W. T. 376, 383, * 305
 Brehm 177
 Brent B. P. 102, 128, 143, 146, 150, 151, 153—155, 187, 190, 204, 217, 220, 227, 239—241, 243, 245, 246, 249, 255, 268, 286, 434, * 14, 17, 19, 40, 102, 215
 Brickel 334, * 276
 Bridges 37, * 182
 Bridgman W. K. 380
 Broca P. 28, 29, 100, 101, 250, * 128
 Bromehead W. * 176
 Broomfield * 147
 Bronn H. G. 376, 406, 426, 431, * 39, 62, 67, 86, 135, 144, 236, 277
 Brooke J. 128, 179, 226
 Brown G. T. 48, 390, 417, * 94, 294
 Browne C. M. 26, * 39
 Brownlow 282
 Brown-Séguard 101, 436—438, * 371
 Buckland F. * 256, 353
 Buckle 416
 Buckley 175, 188
 Buckman 305, * 176, 253
 Buffon 20, 21, 27, 29, 82, * 85, 190, 191, 351
 Bult 128, 153, 155, 201, * 173
 Burgess * 188
 Burke 424
 Burnes A. 94, 327, * 130, 254
 Burr F. 393
 Button J. 301
 Buxton * 131
 Buzareingues G., de 420, 424, * 82

C

- Cabral 303
 Caldwell J. 382

- Calver 336
 Cameron D. * 140
 Cameronn 425
 Candoll A., de 298, 299, 302—305, 312,
 313, 316, 317, 319, 326, 329, 331, 334,
 336, 339, 340, 342, 350, 357, 358, 361,
 362, 367, 385, 432, 433, * 190, 231,
 280, 283, 401
 Canfield 52, 59
 Canning A. S. 282, 283
 Cardan 352
 Carlier * 179, 289
 Carlisle A. 420, 422, 427
 Carpenter W. B. * 270
 Carrière 318, 319, 333, 337, 370, 372, 373,
 378, 379, 382, 384, 385, 410, 411, 439,
 * 145, 232, 240
 Carter * 210
 Cartier J. 303
 Caspary 377
 Castelnau 85
 Cayenne Michely, de * 279
 Cecil 417, 425
 Cedgnich 410
 Celsus 310, * 178
 Cezar Juliusz 238, * 178
 Chaillu, du 301
 Chamisso * 145
 Chance * 345, 355, 357
 Chapman 336
 Chapuis F. 156, * 139
 Charlesworth 431, * 51, 270
 Chaté * 321
 Chauman * 304
 Chaundy * 105
 Chevreul * 105
 Christ H. 301, 311, 359, * 190
 Clark H. J. * 333
 Clarke T. 347, 400, * 67, 68, 100, 332
 Clarke G. 25, 57, 97
 Clarkson 351
 Clelland * 234
 Clemente 326
 Clermont-Tonnerre T., de 403
 Clos D. * 148
 Clotzsch * 106
 Coate * 97
 Colin * 41, 72, 279, 282
 Colling * 92, 170
 Collinson P. 335
 Columella 21, 223, 238, 239, 269, 310,
 * 122, 178, 289, 400
 Conolly * 302
 Cooper W. 423, * 180
 Corbié 128, 135, 142, 151, 156, 179, 187,
 191, 194,, 202, * 13, 39, 40, 67, 72, 86,
 102
 Cordemoz J., de * 146
 Corker 128, 154, 189
 Corringham * 174
 Costa A. * 256
 Costpary 377
 Coues E. * 364
 Couteur J. 306—308, 310, * 97, 123, 175,
 178, 208, 209
 Cowper W. * 305
 Coy M. 23
 Crawford J. 44, 47, 52, 74, 222, 224, 226,
 228—230, 238, 268, 279, 304, * 50, 126,
 132, 138, 303
 Cretzschmar 22
 Crips 124
 Crocker C. W. 362, * 143, 148
 Crocq * 96
 Crowe J. R. 56
 Culley * 93
 Cunier 423
 Cupples * 99
 Curtis H. 57, 378
 Cuvier F. 27, 28, 30—34, 71, 268, * 16,
 126, 130, 137, 278

D

- Dahlbohm * 256
 Dalibert * 251
 Dally * 98
 Daniell 178, 179, 229, * 138
 Daresté C. 253, * 244, 265, 308

Darvill 425
 Darwin J. * 100
 Darwin F. * 18
 Daubenton 33, * 278
 Davy 94
 Dawkins W. B. 13, 78, 79, 82
 Dean A. 393
 Decaisne 318, 346, 347, 403, * 147, 234, 282, 284
 Delamer E. S. 100, 103, 104, 108
 Delpino * 65, 331, 352, 358, 360
 Denham 30
 Denny H. * 128
 Derby * 129, 132, 133
 Desmarest 27, 44, 74, 77, 97
 Desportes 363
 Devay 429, * 98, 238, 305
 D'Hervey Saint-Denys L. * 180
 Dickson 378, 384
 Dieffenbach 23, 44, 45, 427
 Dixon E. S. 176, 184, 186, 198, 222, 223, 226, 227, 236, 239, 240, 241, 242, 247, 250, 268, 269, 273, 279, 280, * 17, 77, 86, 132, 133, 134, 309
 Dobell H. 427, * 10
 Dobrizhoffer * 99
 Dombraïn H. H. * 320, 321
 Donaldson * 114
 Donders 422
 D'Orbigny Al. 75
 Doubleday H. 349
 Douglas J. * 66
 Downing J. 302, 334, 337, 339—345, 348, 351, 440, * 93, 202, 206, 234, 235
 Druce S. * 94, 96
 Duchesne 346, 348
 Ducie 417
 Dumas * 337
 Duméril * 359
 Duncan A. 179
 Dureau de la Malle 269, 373, * 6, 84
 Dutrochet * 320
 Duval * 235
 Dyer T. 376
 Dzierżoń 290

E

Earle * 46, 305
 Eaton J. M. 128, 143, 147, 148, 151, 192, 201, 203, 204, 208, 209, 215, * 101, 173, 201, 215, 217
 Eaton P. 39, 156
 Edgeworth 301
 Edmondstone L. 179, * 277
 Edwards W. F. 56, 58, * 61, 282
 Ehrenberg 14, 22, 41
 Elliot W. 42, 56, 57, 64, 128, 137, 140, 142, 145, 146, 148, 150, 190, 199, 228, * 395
 Ellis * 231
 Elmann * 170
 Engel * 251
 Erdt * 314
 Erhardt S. 23, 237
 Erman 94, * 182
 Esmarck 56
 Esquilant 156, 165, 191
 Esquirol * 52
 Eudes-Deslongchamps 72, 73
 Evans 128, 146, 156
 Everest E. 34, 36, 64
 Everest R. * 280
 Eyton 28, 69, 71, 72, 251, * 101, 139

F

Fabre 305
 Fairweather * 144
 Faivre 366, * 141, 307
 Falconer 35, 86, 358, 428, * 127, 138, 142, 251, 253, 254, 292
 Fellowes C. 238
 Fenn 392, 393
 Fenwick J. * 188
 Ferguson 236, 240, 242, 250, * 100, 172
 Ferussac * 251
 Fernandez 20
 Filippi * 359
 Fitch A. 319, 322
 Fitzinger L. 90, 92

Fitzpatrick 392
 Fleischmann 382, * 63
 Flourens M. 29, 30, * 41, 129
 Forbes D. 50, 91
 Fortune R. * 146
 Fowler 89
 Fox B. 289
 Fox W. D. 27, 71, 105, 277, 284, 285,
 418, * 3, 4, 14, 70, 78, 95, 305
 Franklin 19, 51
 Fry 42, 229
 Fürbringer * 365

G

Gallesio 328—330, 334, 389, 397, 401, * 65,
 143, 145, 146, 149, 192, 231, 283, 342
 Galton F. 18, 421, * 137, 228, 331, 332
 Gambier 364
 Gardner D. * 93
 Garnett 19
 Garrod 421
 Gartha * 191
 Gasca, la 307
 Gaspary 386, 387, 411, * 147, 148
 Gasparini 355
 Gaudichaud 373, 396
 Gaudry 48
 Gay 347, 364, 365
 Gayot 77, * 70, 185
 Gärtner 186, 379, 390, 396, 399, 400, 404,
 411, * 9, 23, 41, 42, 62, 63, 68, 72, 75,
 78, 79, 80, 81, 83, 103, 106, 107, 112,
 113, 139, 141—143, 149, 156, 161, 163,
 165, 216, 240, 242, 245, 253, 254, 337,
 367
 Geoffroy Saint-Hilaire * 265, 315, 317
 Geoffroy Saint-Hilaire I. 14, 22, 23, 25,
 27, 28, 30—33, 37, 42, 46, 71, 76, 79,
 91, 97, 184, 188, 238, 253, 281, 313,
 426, 427, 428, * 16, 25, 69, 85, 125,
 128, 211, 229, 244, 254, 256, 278, 290,
 296, 298, 308, 309, 315, 316, 346, 365,
 367, 382
 Gerard 289, 366, 367
 Gerstäcker 291
 Gervais P. 14, 24, 27, 32, 34, 49, 53, 90,
 99, 101, 116, * 365
 Gilibert 27
 Girard 32
 Giraud-Teulon P. 423, * 276
 Girou de Buzareingues * 12, 39
 Gladwin F. 146, 199
 Glaucos * 178
 Glenny * 176
 Gliddon 14, 20
 Gloede F. 348, 349
 Gloger * 274
 Gmelin 44
 Godine * 39
 Godron 28, 32, 49, 97, 109, 249, 289,
 304—307, 313, 317—319, 321, 334, 336,
 340, 348, 354, 355, 358, 384, 435, * 7,
 32, 122, 145, 146, 176, 192, 207, 253,
 254, 289, 301, 318
 Goepert * 143
 Goethe W. * 317
 Gomara 44
 Goodman 428
 Goss 399
 Gosse P. H. 25, 28, 75, 108, 370, * 15
 Gould J. 157, 174, 284
 Graba 177
 Grantley 244
 Graux 96
 Gray A. 289, 302, 304, 309, 313, 346, 347,
 353, 401, * 16, 125, 133, 288, 403
 Gray G. R. 226, 302
 Greene J. Reay * 343
 Greenhow 37
 Greening * 256
 Gregson * 256
 Grey G. * 99
 Grieve 366
 Grigor * 285
 Grönland * 84
 Gros * 331
 Gulliver 140
 Gurney H. 282
 Gùldenstadt 22
 Günther 266, * 339, 365

H

Haeckel E. * 338, 347, 352, 359, 370
 Hallam 418
 Hallett 306, 307, 310, * 175, 217
 Hamilton B. 81, 329, * 25, 185
 Hamilton F. * 231
 Hancock * 132, 133
 Hanmer J. * 180
 Hanley * 62
 Harcourt E. V. 15, 53, 145, 178, 287
 Hardy * 93, 232
 Harlan 421
 Hartman 60
 Harvey 87, 362, 406
 Hayes 19
 Haynes 128, 156
 Haywood W. 109, 110
 Hearsay 292
 Heber * 126
 Heer O. 301, 309, 311, 319, 323, 326,
 * 190, 399
 Heimann 393
 Hemprich 22
 Henfrey 401
 Henry J. A. 389, 402
 Henslow 307, 378, 431
 Herbert 365, 374, 386, * 68, 72, 81, 103,
 106, 107, 114, 115, 141, 142, 240
 Heron R. 282, 283, 288, * 66, 67
 Heusinger * 202, 313
 Hewitt E. 231, 235, 244, 250, 269, 270,
 304, 434, * 4, 12, 18, 25, 27, 28, 40, 41,
 100, 101, 208, 238, 298
 Hezjod 238
 Hibbert 68
 Hildebrand 305, 391, 393, 401, 402, 403,
 405, * 65, 79, 108, 109
 Hill E. 20, 72, 184, 286
 Hill R. 108, * 132
 Hindmarsh 81
 Hipokrates * 351
 Hobbs F. * 96, 170
 Hodgkin 28, 29, 419
 Hodgson 24, 33, 34, 91, 98, * 276

Hofacker 49, 57, 419, 420, 426, 434, * 12,
 98
 Hoffman 319
 Hogg * 86
 Holland H. 429, * 26, 38, 368
 Holland R. 416, 421, 422
 Homer 238, * 177, 401
 Hooker J. D. 62, 250, 299, 303, 306, 315,
 329, 352, 358, 359, 362, * 7, 145, 231,
 251, 253, 280, 287
 Hopkirk 378, 379
 Howard Ch. * 70
 Howker 273
 Hoy P. * 339
 Humboldt A. 21, 299, * 20, 131, 252
 Humphreys 96
 Hunt J. 187
 Hunter J. 27, 30, 173, 279, 420, * 25, 51,
 272, 277
 Hunter W. * 239
 Hutchinson 33
 Huth * 98, 99
 Hutton 179, 227, 228, 292, 293, 295, * 18
 Huxley 427, * 169, 296, 332, 343
 Huzard 49, 424

I

Ingledeu * 146

J

Jack 401
 Jackson H. W. * 300
 Jacquemet-Bonnefort 328
 Jaeger * 17, 271
 James St. * 238
 Jameson 392
 Jardine W. 41
 Jarves J. 293
 Jeitteles 13, 21, 22, 42
 Jenyns L. 280, 289
 Jerdon J. C. 228, * 86
 Jesse G. R. 27, 39, 40

John St. 45, 57, 269

Johnson D. 74

Jones P. H. 156

Jones W. 238

Jonghe J., de 348, * 206, 237, 282

Jordan A. 346, * 235

Jourdan * 338

Jouve D. * 66

Jukes 40

Julien S. 292

Jussieu A., de * 292

K

Kalm P. 308, 314, * 283

Kane 19

Kellaert 226

Karkceek 424

Karsten * 252

Keeley R. * 32

Kerner A. * 140, 257

Kerr 82, 108

Kidd W. 287, * 50

King P. P. 25, 178, 179, 374

Kleine 290

Knight A. 49, 323, 331, 333, 336, 342, 344,
347, 361, 371, 385, 390, 397, 404, 425,
* 90, 105, 152, 231—233, 254, 267, 272,
299

Knox * 130

Koch 318

Kolliker * 359

Kolumb 20

Konfucjusz 99, 100

Kölreuter 354, 396, * 9, 62, 68, 75, 81,
82, 106, 107, 112, 140, 142, 149, 152,
163, 165, 216, 240, 242, 243, 245, 337

Krohn * 359

Ksenofont * 185

L

Labat P. 74, * 282, 283

Lacaze-Duthiers * 258, 260

Lachmann * 332

Laing 79

Lamare-Picquot 20

Lambert A. B. 359, 418

Lambertye 348

Landt L. * 77

Lankester R. * 357

Latham * 138

Lavison R., de * 397

Lawrance J. 47, 53, 424, 425

Lawson 323, 357

Laxton 372, 399, 400, * 40, 105, 145

Layard E. 23, 42, 184, 199, 226, 228, 229,
238, 247, * 262

Lecce * 313

Lecoq 379, 397, * 103, 106, 109, 113, 116,
146, 148, 240, 253, 273, 291

Ledger * 183

Lee 364

Lefour 84

Legrain * 96

Leguat 84

Lehmann * 145

Leicester * 170

Leighton W. A. 431, * 100

Leitner * 144

Lemoine 382

Lereboullet * 315

Leslie 82

Lepsius 15

Lessona M. 108, * 339, 340

Lethbridge 406

Leuckart * 334

Lewes G. H. * 331, 351, 358

Lewis G. * 204

Lherbette * 76, 200

Lichtenstein 23, 34

Liebig * 252

Liebreich * 305

Lindemuth 393

Lindley 316, 331, 334, 337, 344, 371, 372,
425, * 144, 145, 147, 284

Linneusz K. 307, 348, * 140, 147, 226, 283

Livingstone 74, 300, 301, * 20, 137, 182,
184, 276

Lloyd L. 24, 25, 34, 280, * 86, 133

Lockhart 199
 Loddige 359
 Loiseleur-Deslongchamps 299, 305—309,
 * 122
 Lord J. K. 20
 Loudon J. W. 87, 318, 322, 335, 337, 344,
 346, 350—352, 357—360, 364, 366, 377,
 384, 385, 390, 430, 431, * 4, 105, 129—
 131, 171, 231, 284, 285, 305
 Low G. 14, 25, 49, 53, 68, 77, 81, 84, 88,
 291, 343, 417, * 91, 189, 220, 302
 Lowne * 315, 352
 Lubbock J. * 334, 338, 343
 Lucas P. 67, 406, 421, 425, 427, 429, 437,
 438, * 9, 37—39, 42, 45, 47, 51, 53, 62,
 67, 91, 225, 244, 275, 279, 305, 312
 Luizet 333
 Lyell C. 12, 175
 Lyonnet * 332

M

Macaulay * 188
 Macfayden 329
 Macgillivray 179, 184, * 86
 Mackenzie G. 324, 372
 Mackinnon 51, 83
 Macknight C. * 63, 92
 Madden H. * 63, 92
 Magnus 390, 393—395
 Malingié-Noel 92, * 43, 209
 Malm * 26
 Malthus 9
 Mangles * 280
 Mantegazza * 346, 351
 Marey * 270
 Markham G. 100, * 179
 Marripoe 424
 Marryatt * 212
 Marsden 227
 Marshall W. 92, 225, 307, 308, 421, * 60,
 77, 122, 210
 Martens E. * 26

Martin W. C. 14, 25, 30, 47, 50, 54, 60—
 62, 406, * 15
 Martins Ch. * 282
 Marquand 77
 Mason W. 178, 380
 Masters M. 322, 375, 376, 380, 392, 432,
 433, * 30, 31, 81, 144, 175, 253, 260,
 262, 263, 320, 321, 366
 Matthews P. * 212
 Maty * 338
 Mauduyt M. 22, 187
 Maund * 105
 Maupertuis 11
 Maw G. * 285, 307
 Mawz * 141
 Maximowicz 402
 Mayatt 348
 Mayers W. F. 288
 Mayes M. * 115
 Mayor 201, 203
 Meckel 428, * 298
 Meehan 431, * 257, 261, 262
 Ménétries * 277
 Merrick 393
 Metzger 304, 305, 307, 308, 313—318, 440,
 * 299, 236
 Meyen * 145
 Meynell * 95
 Michaux F. 59, 284, 334
 Michel F. * 178, 179, 185
 Michely * 256
 Miller * 127
 Mills J. * 138
 Milne-Edwards A. * 344, 365
 Minor W. C. * 332
 Mitchell * 100, 265
 Mitford 226, * 177
 Mivart * 293, 331
 M'Lennan * 99
 Mogford * 314
 Mohl H., von * 320
 Mojżesz * 177
 Moll 77, * 70, 185
 Monke 364
 Monnier 307

Moor J. H. 51, 140, 150, 151, 192, 199,
201—204, 210
Moor W. J. 143, 148
Moorcroft 305, 339, 352, * 181, 251
Moquin-Tandon 313, 362, * 30, 32, 44, 229,
315—317, 319, 366
Morlot * 399
Morren Ch. 390, * 31, 144, 320
Morris * 130
Morse E. S. * 299
Morton 14, 405, * 16
Mosto Cada 109
Moubray * 132
Mowbray 240, 242, * 113
Möller L. * 256
Munich * 334
Muniz F. 86, 87
Munro R. * 109, 113, 114
Muric * 107
Murphy J. J. * 196
Murray A. 145
Murray C. 36, 128
Müller F. 315, * 109—111, 113, 227, 273,
344, 355
Müller J. * 332
Müller H. 32, 70, 402, * 65, 239, 319
Müller M. * 219

N

Naba M. 430, 431
Nathusius H. 63—66, 68—71, 73, 76, 85,
93, * 91, 92, 97, 189, 213, 216, 255, 275
Nato P. 389
Naudin 353—356, 387, 396, * 9, 23, 42,
44, 82, 106, 149, 192, 241, 251, 288,
291, 307, 318, 320, 337, 362, 374
Nees * 251
Neumeister 135, 138, 139, 149, 154, 155,
186, 189, 190, 210, * 40, 50, 102
Newcastle * 188
Newman E. 436
Newport G. * 134, 270
Newton A. 157, 234, 282
Nicholson 43, 94

Niebuhr * 38
Nilsson 25, 78, 79
Nind 37
Nitzsch 142
Nordmann 22
Nott 14

O

Oberlin * 122
Obersteiner 436
Odart 327, 372, * 253
Ogle J. W. 427, * 227, 228, 351
Ogleby 84
Oldfield H. A. 15, * 190
Ollier * 346
Orton R. 235, 406, * 19, 39, 40
Osborne 424
Ouseley G. 406
Owen R. 13, 44, 49, 71, 78, 79, 86, 100,
121, * 339, 343, 351
Oxford 39, * 69
Oxley * 212

P

Paget J. 21, 22, 421, 422, 426, 429, 436,
* 53, 265, 269—271, 273, 275, 308, 332,
333, 339, 345, 346, 354, 355
Pallas 14, 23, 29, 31, 41, 43, 51, 59, 63,
80, 93, 94, 182, 186, 327, 370, * 19,
83, 85, 140, 164, 165, 181, 225, 255,
290, 291, 384
Pariset 420
Parker W. K. 257
Parkinson 349
Parkyns M. 177
Parmentier 173
Parry 19
Paterson R. * 281
Paul W. 357, 366, 367, 375, * 40, 191
Pennant 35, 81
Percival 48, 425
Peyritsch * 30
Philippa 306

Philipeaux * 340
 Philippi 84
 Phillips 383
 Pickering 77, 237, * 145, 397
 Pictet A. 78, 198
 Piétrement M. 48
 Pigeaux * 129
 Piorry * 51, 52
 Pistor 186, * 86
 Planchon G. 326, * 147
 Plateau F. * 197
 Platon * 177
 Pliniusz 22, 199, 204, * 178, 181, 190
 Poeppig 25
 Poiteau 388, * 235
 Pollock F. 381, * 250
 Poole C. 57, * 16
 Portal 423
 Porter 82
 Pouchet M. 2
 Powis 80, * 18
 Poynter 391
 Prescott * 191
 Prevost 378, * 337
 Preyer 436
 Price 48
 Prichard 427, * 50, 204, 196, 252, 318
 Prince 347
 Pringsheim * 333
 Purland * 304
 Pusey 92, * 94, 207
 Putsche 324
 Puvis 403, * 241

Q

Quatrefages A. 25, 28, 84, 292, 295, 328,
 * 34, 173, 200, 203, 216, 244, 274, 279,
 334, 337, 365
 Queensberry 81

R

Radclyffe W. F. 349, 363
 Radlkofer L. * 335

Rafarin M. 375
 Raffles * 182
 Ramu M. 97
 Ranchin 421
 Ranke * 271
 Rasck 56
 Rawlinson H. 15
 Ray * 351
 Ré 314
 Réaumur * 25, 138
 Reed * 273
 Regnier 316
 Reissek 387, * 260
 Rengger 15, 21, 24, 25, 28, 29, 43, 75,
 * 61, 67, 76, 126, 127, 129, 135
 Reuter 393
 Reynier * 178
 Richardson J. 20, 25, 38, 51, 66, 71, 73,
 74, * 70, 97, 170
 Richardson H. D. 19
 Riedel 149, 186, 436
 Riley C. V. 328, 345
 Rintoul 393
 Risso A. 331, * 307
 Rivers T. 325, 331—335, 340—342, 344,
 363, 371, 376—378, 389, 390, 413, 430,
 431, * 207, 210, 216, 235
 Rivière * 109
 Roberts 424, * 182
 Robinet 293, 294, * 173
 Robson 425, * 128, 250, 286
 Rodwell J. * 313
 Rolle F. * 284
 Rolleston 438, * 308, 340
 Romanes 265, * 293
 Rosellini 15
 Ross * 332, 357
 Roujou A. 428
 Roulin 24, 44, 74, 75, 85, 88, 94, 249,
 * 6, 15, 138, 181, 201
 Rowson A. * 115, 116
 Roy * 284
 Royle 328, * 146, 252, 280, 281
 Russel A. * 211
 Rut, du * 126

Rüppel 31
 Rüttimeyer 17, 47, 49, 63—65, 76—78, 81,
 86, 90, 97, 237, 301, * 73, 94, 255, 389,
 399

S

- Sabine 323, 363, 364, 366, 402, * 236
 Sachs * 272
 Sacken O. * 258
 Saddler * 185
 Sageret 341, 343, 345, 356, 398, * 82, 105,
 106, 192, 216, 234, 253
 Saint-Vincent B., de 288
 Salisbury 335, 366
 Sallé A. 286
 Salter S. J. 226, 376, 381, 413, 414, * 18,
 61, 237, 250, 366
 Salvin 439
 Samesreuther 425
 Sanson M. 50, 72
 Saporta 326, 352, 402
 Sars * 345
 Saul 351
 Sauvigny 288
 Savages J. 406
 Savi 401
 Sayzid Mohammed Musari 137
 Scaliger 100
 Schaaffhausen * 188
 Schleiden * 232
 Schomburgk R. 17, 20, 176, 373, 378, 383,
 410, * 132, 134, 182, 185
 Schreibers * 273
 Schütze J. W. 66
 Slater P. L. 60, 67, 229, 278, 282, * 15,
 16, 125, 133
 Scott J. 313, 380, 383, 433, * 80, 81, 83,
 109, 112, 113, 140, 286, 353, 354
 Scrope W. 33, * 47, 95
 Scudder * 340
 Sebright J. 100, 211, * 89, 90, 95, 100,
 102, 173, 189
 Sedgwick W. 406, 418, 421, 423, 427, 429,
 435, 438, * 7, 10, 45, 47, 52, 53, 265,
 302, 303, 305, 365
 Sedillot * 272
 Selby P. J. * 207
 Selwyn 23
 Selys-Longchamps E. 273, * 19, 133
 Seringe 345
 Serres O., de 229, * 133
 Settegast * 313
 Shailer 377
 Shirley E. P. * 77, 95
 Shirreff P. 307, 308, 310, 382, * 79, 216
 Sichel J. * 306
 Sidney S. 71, 76, * 8, 70, 96, 97
 Siebold * 284, 334
 Silliman 312, * 147
 Simon 327, * 173
 Simonds J. 84, 92, * 172, 297
 Simpson J. * 339
 Skirving R. S. 175
 Sleeman * 127
 Smith A. 300
 Smith H. 20, 25—28, 40, 47, 49, 51, 54,
 56, 58, 74, 75, 299, * 16, 179, 276
 Smith J. E. 335, 364, * 147, 226
 Smith N. H. * 38
 Smith W. 347, 405
 Somerville * 94, 95, 138, 171
 Spallanzani 109, * 270, 279, 338, 339
 Spencer H. 423, * 85, 124, 154, 171, 257,
 271, 272, 310, 351
 Spinola * 313
 Spooner W. C. * 70, 71, 93—95
 Sprengel C. K. * 65, 81, 152
 Stanford 78
 Steenstrup * 26
 Steinan J. 421, * 52
 Stephens J. F. 295
 Stewart H. * 53
 Stockton-Hough J. 402
 Stokes 419
 Stonehenge 32, * 62, 95, 217
 Storer J. * 92
 Strickland A. 279, 280
 Struthers D. 72, 427, 428
 Sturm * 39, 62, 301

Sullivan 51, 74, 83, * 76
 Swinhoe R. 26, 57, 128, 179, 199, 202, 282
 Sykes 15, 61, 225, 250, * 138

T

Tacyt * 178
 Tait L. * 305, 346
 Tankerville E. 78, 81
 Tanner * 275
 Targioni-Tozzetti A. 298, 304, 326, 329, 337, 342, 363
 Tavernier 199
 Taylor 392
 Teebay * 12
 Tegetmeier W. B. 45, 128, 130, 140, 152, 156, 165, 186, 190, 217, 226, 231—236, 241—247, 249—251, 253, 255, 256, 285, 417, 434, * 4, 12, 14, 17, 28, 71, 86, 100, 101, 102, 105, 281, 298, 308
 Temminck 41, 173, 174, 176, 186, 187, 227, 285, * 86, 132, 133, 200
 Tennent J. E. 279, * 253, 277
 Tenney S. 324
 Teschemacher 313
 Tessier 27, 71, 84, * 123
 Theogonis 238
 Thompson R. 345, 350, 351, 364
 Thompson W. 177, 184, 280, 337, 339, 342, 343, * 129, 133, 135, 205, 354
 Thornton 282
 Thrusby H. 417
 Thuret * 352
 Thwaites G. H. 43, 397, * 258
 Tiburtius 269
 Tinzmann * 113
 Todd * 364
 Tollet * 174
 Tomes J. 422
 Tomkins * 189
 Touche J. D. 396, 397
 Traherne J. 387
 Trail R. 391
 Trebeck * 181
 Trembley * 333

Trevelyan J. 282
 Tristram H. B. * 181
 Trouseau * 227
 Trubecki * 282
 Trybulski M. 267
 Tscharner H. A. 390
 Tschudi, von 21, 312, * 398
 Tuckerman * 147
 Turner W. 349, * 347
 Turrel 268
 Tyerman B. * 61
 Tylor * 98

V

Valerianus P. 100
 Valentin * 364
 Van Mons 304, 327, 333, 344, * 235, 307
 Varro 269, * 7, 182
 Vasey 76, 77, 84, 86
 Vaucher * 147, 148
 Vavasour * 183
 Verlot 358, 378, 380, 381, 384, 430—432, * 31, 43, 65, 143, 144, 216, 226, 237, 250, 307
 Vespucius 303
 Vieillot 187
 Vigne 146
 Vilmorin 315, 318, 384, 430, 432, * 10, 237, 253
 Virchow * 270, 271, 345, 347, 355, 357, 365
 Vogel * 231
 Vogt C. 311
 Volz 15, 238, * 177, 178, 220
 Voorhelm G. 367, * 226
 Vrolik 426, * 318

W

Wade 345, 422
 Wagner M. * 211
 Wahlenberg * 147
 Walker A. 406, 427, * 8
 Walker D. * 122

Walker A. * 299
 Wallace A. R. 24, 57, 157, * 5, 134, 255,
 256, 304, 373, 388, 389
 Wallich 359
 Walsh B. D. 324, 345, * 258, 259, 325, 326
 Walther F. L. 15, '80
 Ward S. N. 228
 Waring 26, * 139
 Warwick 26
 Waterer 388
 Waterhouse G. R. 44, 107, 114, 281
 Waterton C. 52, * 19, 25
 Watson H. C. 304, 309, 340, 343, 364,
 365, * 140, 261
 Watts 220
 Webb J. * 94, 170
 Webb W. E. * 212
 Weber * 318
 Wedderburn W. * 302
 Weijenbergh * 338
 Weinland * 226
 Weir J. 282, 406 * 19
 Weir H. 128, 142, 156, 190
 Weismann * 23, 249, 257, 268
 Wells L. 130
 Wergiliusz * 178, 301
 Western 76, * 96, 174
 Westwood J. O. 292, * 256, 320
 Wetherell 435
 Whately 359
 Whewell * 331
 Whitby 293—295
 White G. 94, 428, 429, * 61, 77, 278
 Wichura M. * 23, 106, 242, 243, 245
 Wicking 128, 189, 194, * 174
 Wicksted * 139
 Wiegmann 399, * 128, 142
 Wigand * 331
 Wilckens * 275, 276, 302
 Wilde W. R. * 178
 Wilder B. 32, 79, 426

Wildman 366, * 191, 250
 Wilkes * 137
 Wilkinson J. * 78
 Williams 249, 347, 362
 Williamson W. 35, 61, 75, * 176
 Willughby F. 151, 199, 202—204, 268
 Wilmot 285, * 3
 Wilson J. 14, 323, * 39, 43, 172
 Wilson H. 238
 Wilson M. A. 80
 Wood W. * 15, 92
 Woodbury 289, 290, * 102
 Woodward S. P. * 231
 Wooler W. A. 105, 361
 Wright J. * 92, 96, 97, 100, 147, 170
 Wright S. * 345
 Wyman 85, 86, * 202, 279, 313

X

Ximenes * 179

Y

Yarrell 32, 153, 226, 270, 279, 280, 288,
 * 2, 25, 67, 102, 131, 135, 181, 238, 302
 Youatt 15, 31—34, 38, 39, 47, 48, 69, 82,
 89, 91, 92, 417, 421, 424, 425, * 3, 8,
 29, 37, 70, 78, 86, 91—94, 96, 138,
 170—172, 177, 184—186, 188—200, 202,
 204, 214, 217, 219, 276, 281, 291, 301,
 310, 314, 398
 Young J. 102
 Yule * 50, 304

Z

Zarco I. G. 108, 109
 Zollinger 271
 Zurhost 241

SKOROWIDZ RZECZOWY¹

A

- Abraxus grossulariata* * 256,
 Absorpcja * 270, 345
 części zbytecznych * 327
Abutilon 390, * 111, 117
 thompsoni 390
Achatinellae * 26
Achillea millefolium 411
Aconitum napellus * 251
Acorus calamus * 147
Acropera * 354
Aegilops * 84
Aesculus pavia * 145
Aethusa cynapium * 314
Agave vivipara * 146
Agrest 349—352, * 193, 389, 390,
 dziki 349—351
 odchylenia strukturalne 351
 odmiany 349, 350
 selekcja 351
 zmienność 349
Agrostis 301
 Aklimatyzacja * 269, 280—290, 327
 jako wynik przyzwyczajenia * 287—290,
 327
 jako wynik spontanicznego pojawiania się
 odmian o zmienionej konstytucji * 287,
 288—290
Alauda arvensis * 131
 Albinizm 107, * 390
Alnus glutinosa * 106
 incana * 106
Althaea rosea 374, * 81
Amaryllidaceae * 81, 114, 115, 141, 142,
 240
Amaryllis * 115
 belladonna * 115
 vittata 402
Amblystoma lurida * 339
Amygdalus persica 331, 370
Anagalis arvensis * 165
 Analogiczna zmienność, patrz: Zmienność
 analogiczna
 Analogiczne części * 343, 346
Anas boschas 268, 271—273, * 14
 moschata * 14
Anemone coronaria * 176
Anser aegyptiacus 273, * 42
 albifrons 279
 canadensis * 134
 forus 279, 280
 Antagonizm, pomiędzy gojeniem się ran
 a pączkowaniem * 359
 pomiędzy szybkim rozmnażaniem się przez
 pączki i kłaczą a produkcją nasion * 359
 pomiędzy wzrostem a zdolnością do roz-
 mnażania płciowego * 359
Anthemis nobilis * 144
Antirrhinum * 44, 298
 majus 361, 379, 433, * 32, 44, 143
 Antylopa 77
Aquila fusca * 130
Aquilegia vulgaris 361, * 306
Arabis blepharophylla 402
Aralia trifoliata 380
Aria vestita 385
Aristolochiaceae 362
Articulata * 27
Arum * 231
 Atawizm (rewersja) 54, 73, 74, 370, 374,
 377, 388, 395, 397, 408—410, 412, 414,

¹ Liczby następujące po gwiazdce odnoszą się do części II niniejszego dzieła. (Red.)

- 427, 429, 440, 441, * 1—34, 47, 56, 58, 59, 63, 69, 150, 214, 223, 226, 228, 229, 241, 242, 246, 254, 255, 263, 292, 308, 319—325, 329, 348, 349, 362, 363, 368, 372, 374, 375, 379, 384, 393
jako część ogólnego prawa dziedziczności * 373
jako przejaw dziedziczności * 349
jako przyczyna zmian * 369
jako skutek krzyżowania * 13—22, 56, 63, 240, 325, 349, 374, 395
potworności * 30—34
powrót do cech pochodzących ze skrzyżowania u pododmian i gatunków * 7—10
powrót do cech utraconych * 2, 9, 24—30, 325
powrót do cech właściwych jednej z form rodzicielskich * 21—24, 323
przejawiający się w segmentach * 10, 24
przyczyny * 20
siła * 10, 214
u ras krzyżowanych * 3, 21, 71
u zdziczałych zwierząt i roślin * 5—7, 21, 23, 388
zależność od odrębnych sił przekazywania i rozwoju * 58
związany ze zmiennością pączkową 379, 384, 398, 409, * 10, 349
związek pomiędzy utajonymi cechami płciowymi a atawizmem * 373
Auchenia * 183
Autonomia elementów ciała * 346
Azalea indica 374
 indica gledstanesii 374
 indica lateritia 374
 indica variegata 374
Azara, o bydle niata 86
- B**
- Baird, o pochodzeniu indyka od wygasłego gatunku 284
Ballota nigra 381
Banan 373
Bartlett, o zdziczeniu królików na Porto Santo 110, 111
Bażant 175, 229, * 41
Bechstein, o dziedziczeniu śpiewu u kanarków 287
 o osobliwym gatunku gołębia z rozwidłym ogonem 151
 o płodności mieszańców gołębi 186—188
Begonia 361, 362
 frigida 362, * 143
Berberis vulgaris 382, 432
 wallichii * 141
Bernicla antarctica 280
Bernard C., o autonomicznym życiu każdego organu * 345
Betula alba 430
Bezplodność 3, 330, * 75, 78, 79, 85, 106, 109, 110, 114, 145, 149, 156—165
 bezwzględna * 83
 gatunków jako właściwość nabyta przypadkowo podczas ich kształtowania się * 164
 gatunków krzyżowanych * 83, 164, 383, 384
 usuwanie przez udomowienie * 384
 gatunków naturalnych blisko spokrewnionych jako następstwo ich krzyżowania * 78, 155, 156, 161, 167
 gatunków przy pierwszym krzyżowaniu * 156, 157
 istot żywych w nienaturalnych warunkach * 77, 135, 136, 149, 166
 jako skutek krzyżowania ras domowych * 78
 jako skutek nadmiernego rozwoju organów wzrostu * 146—149
 jako skutek potworności * 143, 144
 jako skutek zmienionych warunków życia 124—139, 244, * 139—142
 jako wynik długotrwałej hodowli w pokrewieństwie * 75
 mieszańców 186, * 84, 155, 156, 157, 161, 362
 jako wynik zaburzeń w organach rozrodczych * 362

- nieprawowitego potomstwa roślin dwu-
i trójpostaciowych * 159, 160
podstawa klasyfikacji gatunków 353
przy krzyżowaniu obustronnym * 161—
163
 odmian 165
przy nieprawowitych połączeniach roślin
* 159, 160
usuwanie, w wyniku udomowienia
* 83—85
 w wyniku uprawy 330, * 243
 względna * 80, 120
związek pomiędzy zmiennością i bezpłod-
nością * 244, 245
- Bignonia* * 111
- Blainville, de, o historii kotów na podsta-
wie wizerunków na pomnikach i mu-
miach 41
 o pochodzeniu psów od jednego wyga-
śłego gatunku 14
 o pochodzeniu psów od nieznanej formy
 wymarłej 17
- Blumenbach, o anormalnych osobliwościach
zwierząt domowych 248
- Blyth E., o braku ryb złotego koloru w sta-
nie natury 287
 o bydle garbatym 76
 o dzikich i domowych kotach Indii 41
 o *Gallus bankiva* jako przodka domowych
 ras kur 228
 o gołębiach 177—179, 184, 190, 198,
 199, 209
 o krzyżowaniu dzikich i oswojonych kur
 w Burmie 228
 o kurach 227
 o ograniczonym zasięgu większych ptaków
 kurowatych 229
 o płodności mieszańców bydła 80
 o pochodzeniu kóz 97
 o rodowodzie ras owiec 90
- Bombyx hesperus* * 279
 mori 292, 293
- Bonafous, o kukurydzy 312—314
- Bonaparte C. L., o liczbie gatunków gołębi
129
- Bonatea speciosa* 405
- Bos* 78, 79, 84, 85
 frontosus 78, 79
 indicus 76
 longifrons (*brachyceros*) 76, 78—80, 82
 primigenius 76—78, 80—82, 85, * 94
 sondaicus * 182
 taurus 76
 trochoceros 78
- Bowman, o dziedzicznych wadach oka 422,
423, * 53,
- Bób 323, * 191, 192
- Brachycome iberidifolia* * 237
- Brandt, o pochodzeniu kóz od *Capra aega-*
grus 97
- Brassica* 317, * 322
 asperifolia * 318
 napus 317, 318
 oleracea 315, 318
 rapa 317, 318, * 141
- Bratki 364, 365, * 280
 atawizm 365, * 4, 20
 dzikie 364, 365
 genealogia 364
 krzyżowanie 364
 odmiany 364, 365
 przekazywanie cech przy rozmnażaniu
 z nasion 365
 różnice gatunkowe 365
 ubarwienie 364
 zmienność 364, 365
- Brent B. P., o gołębiach 143, 146, 150, 153,
154, 204, * 40
 o kanarkach 286, * 19, 215
 o kurach 227, 239—241, 243, 245, 246,
 249, 255, * 14, 17
- Brodźce, rozmnażanie się w niewoli * 133
- Bromus secalinus* 306
- Brunswigia* * 115
 josephine * 115
 multiflora * 115
- Brzoskwinia 331—338, 370, 371, 411, 431,
* 193, 203, 206, 230, 231, 234, 263, 281,
312, 322
 aklimatyzacja * 283, 284, 286, 287

- atawizm 336, 371, * 4
 gatunki 337
 mieszańce 331, 333, 336
 nektaryna 331, 333—338, * 206, 230, 264
 odtwarzanie się z nasion 335
 pochodzenie 334, 337
 odmiany 331, 334, 337, 338
 odtwarzanie się z nasion 334—336
 ogniwa pośrednie pomiędzy migdałem a brzoskwinia 332, 333
 pochodzenie 331, 333, 334, 337, 338
 powrót do formy migdałowej 331, 333
 przekształcony potomek migdału 333, 334, 338, * 193
 zmienność 337, 339, 340
 nagła osobnicza 333, 336
 pączkowa 335—337, 371, 409—414, * 264, 267
Bubalus 79
Bubo maximus * 130
 Buffon, o większej płodności zwierząt domowych w porównaniu z dzikimi zwierzętami tego samego gatunku * 85
Bulimus * 26
 Burak cukrowy * 176
Burlingtonia * 111
Buteo vulgaris * 130
 Bydło 76—90, 93, 97, 169, * 3, 28, 47, 49, 76, 139, 170—172, 174, 175, 178, 181—183, 194, 200, 204, 209, 232, 234, 275, 279, 289, 291, 302, 310, 313, 384, 389, 396, 399
 atawizm * 3, 8, 15, 29, 349
 bezgarbne 76, 77
 bezrogie 35, 89
 chów wsobny * 91—94
 długorogie * 78, 398
 domowe 76, 78, 83, * 18
 dzikie 81, 82, 84, 88, 285, * 93, 249, 323
 garbate 76, 77, 80
 gatunki 84
 kopalne europejskie 76
 pierwotne 83
 udomowione 78
 krótkorogie * 39, 78, 189, 214, 221, 398
 krzyżowanie 78, 80, 81, 87, 89, * 14, 18, 43, 60, 70, 75, 76, 78
 modyfikacje w wyniku doboru metodycznego 89
 oswojenie 79, 82, 87
 płodność krzyżowanych ras 80
 pochodzenie 76—79, 82, 83, 85, * 73, 84, 151, 381, 388
 potworności 85, 89
 powstawanie osobliwości w wyniku zmian spontanicznych 88
 rasy 77—79, 83, 86, 88, 92, * 70, 216, 217, 248, 386, 394
 bezrogie * 3, 27, 29, 43, 311
 brytyjskie 83
 chivo 89
 długorogie 83, 89
 europejskie 77, 79, 85
 indyjskie 77
 krótkorogie 83
 miejscowe w Anglii 88
 niata 70, 85—89, * 36, 39, 181, 184, 201, 220, 261, 309, 382, 387
 parkowe 81, 82, * 93, 94, 399
 podolska 77
 przyczyny powstawania 89
 zróżnicowanie 88
 rogate * 43, 311
 różnice rasowe 84, 85—88
 selekcja 82, 88, 89
 ubarwienie 82, 83
 udomowienie 76, 77, 79
 wymarłe 81
 zdżiczale 82
 zmienność 83, 85
- C**
- Café diable* * 279
Cairina moschata 176
Camelia myrtifolia 373
 Candolle A., de, o formach dzikich grupy pomarańczy 329
 o gatunkach pszenicy 305

- o pochodzeniu brzoskwiń 331
- o pochodzeniu odmian kapusty 317
- o pochodzeniu roślin uprawnych 298, 303
- o przekształceniach roślin w stanie uprawy 298
- o roślinach w stanie dzikim 299
- o starodawności różnych ras roślinnych * 401
- o *Triticum vulgare* w dzikim stanie 304
- Campanula medium* * 176
- Canidae* 24, 28, 30—32, 34, * 181
- Cannig A. S., o pawiu o czarnych barkach 282, 283
- Canis alopex* 27
- antarcticus* 18
- argentatus* * 127
- aureus* 27
- carnivorus* 20, 21
- cinereo-variegatus* 27
- fulvus* 27
- ingae* 21
- latrans* 20, 23, 24
- lupaster* 22
- lupus* 23
- lupus* var. *occidentalis* 19
- mesomelas* 23, 27
- occidentalis* 19, 20
- primoerus* 24
- sabbar* 23
- simensis* 31
- thaleb* 27
- variegatus* 27
- Capra* 97
- aegagrus* 97
- falconeri* 97
- Carex rigida* * 147
- Carrière, o zmienności pączkowej 370, 410, 411
- Carpinus betulus* 358
- Carpophaga* 176
- oceanica* * 386
- Carthamus* * 291
- creticus* * 292
- lanatus* * 292
- tinctorius* * 292
- Carya olivaeformis* Nutt. 302
- Caryophyllaceae* * 142
- Casuarium bennettii* * 133
- Cattleya leopoldi* 402
- Cavia aperea* * 128
- Cebus azarae* * 129
- Cechy, antagonizm * 374
- atawistyczne * 23, 24
- atawistyczny powrót * 374
- dawne * 37
- dawność * 44
- dominowanie * 43
- dziedziczenie 89, 400, 401, 413, 416, 432, 441, 434, * 28, 38, 48—54, 57, 169, 214, 243, 310, 324
- cech jednego lub dwojga rodziców * 348
- cech nabytych 83, * 348
- cech szkodliwych i pożytecznych * 348
- wierne * 38, 400
- doskonalenie się w wyniku doboru metodycznego i nieświadomego * 219
- dziedziczne 4, 72, 107, 145, 223, * 1, 36, 37, 58, 226, 323
- gatunkowe 66, 107, 110, 354, 355, * 259, 323, 326
- jednolitość * 64, 89, 150, 153
- kombinacja cech jako przyczyna przekształcania się starych ras i tworzenia nowych * 59
- kombinacja cech pochodzących od obojga rodziców * 240, 241, 391
- łączenie się * 11, 42, 69, 150
- mechanizm przechodzenia z pokolenia na pokolenie 416
- mieszanie się * 240, 241
- modyfikacje w stanie udomowienia * 247
- modyfikacje w walce o byt * 222
- nabyte 413, * 45, 64, 264
- przez krzyżowanie 409
- trwałe * 264
- w wyniku doboru * 325
- nagłe pojawianie się * 69, 220, 330
- cech zanikłych * 349
- nagłe powstawanie * 150

- narastanie przez dobór kolejnych przemian * 400
następstwo * 57
niejednolity rozwój 440
niezdolność do łączenia się pewnych cech * 59, 362
niezlewające się z sobą * 66—69
nowe 370, 416, 441, * 36, 45, 48, 50, 54, 55, 57, 58, 73, 169, 239—241, 263, 264, 334
dziedziczenie u potomstwa w analogicznym okresie życia * 382
pojawianie się * 240, 241
wskutek krzyżowania * 241, 242
pojawianie się i znikanie w każdym stadium rozwojowym * 382
utrwalanie się * 218
związane z płcią * 383
odtworzenie * 374
wierne * 73, 81
pochodzące ze skrzyżowania * 10
podobne u odmian i ras pochodzących od tego samego gatunku * 322
pojawiające się w starszym wieku * 12
pośrednie 10, 393—396, 432, * 17, 38 71, 352
potęgowanie się w wyniku doboru * 203
powrót do cech dawnych * 246, 349, 374, 375, 391, 400
powrót do cech jednego lub obu dziadków * 374
pożyteczne * 54, 223, 348
prawa dziedziczności * 58
przekazywanie 96, 103, 104, 193, 353, 417, 426, 427, 430, 431, 440, 441, * 9, 14, 26, 33, 35, 37, 39, 44, 46, 50, 54, 55, 57, 61, 67, 69, 72, 325, 326, 349, 372, 386, 391, 394, 396
cech właściwych obu formom rodzicielskim * 242, 334
cech nabytych * 214
ograniczone przez płć * 45—48, 58, 349
przewaga w przekazywaniu * 9, 10, 38—45, 57, 58, 63, 69, 362
przy rozmnażaniu przez pączki 370
przy rozmnażaniu z nasion 336, 365, 381, 412, 413, 439, * 143
siła * 38, 40—44, 334
słabość * 40, 42
za pośrednictwem komórek płciowych 416
wierne * 37, 38, 49, 72, 214, 221, 347
przekształcanie * 224
przekształcone * 45
rodzajowe 84, * 326
rozbieżność (dywergencja) * 215, 216, 223, 224, 397
rozdzielanie się 386, * 11
cech obu form rodzicielskich w wyniku zmienności pączkowej 389
u mieszańców generatywnych 395, 396
rozszczepianie się 408
różnicowanie się 10, 71
stałe 392, * 325
stałość * 35—38
stare * 58
szkodliwe * 54, 348
trwałe 413, * 72, 254
trwałość * 55
ujednolicanie się w wyniku krzyżowania * 69, 151
uśpione * 372
utajone * 24—30, 33, 43, 47, 56, 57, 67, 350, 372, 373, 389
utraczone * 20, 22, 30, 63, 240, 322, 325, 350
utrata * 54
wskutek zmienności * 2, 11, 23
utrwalanie * 36, 37, 214
przez dobór * 174
w wyniku chowu wsobnego * 88
utrwalone * 55, 218
wymieszanie cech u mieszańców międzygatunkowych i międzyodmianowych * 22
wzmacnianie dzięki selekcji * 220
zachowanie * 396
zacieranie się * 73
zależność występowania od pewnych warunków * 266

- zanikanie * 12, 33, 48
 zbieżność (konwergencja) 71, * 160, 216, 223
 zlewanie się * 66, 69
 zmienność 185, * 213, 325, 326
 Cechy płciowe drugorzędne 65, 74, 173, 239, 244, * 24—26, 38, 45, 47—49, 56, 57, 153, 326, 372, 373, 383
 rozwój w razie uszkodzenia organów rozrodczych * 350
 zmienność u organizmów w stanie udomowienia * 326
Cecidomyia 4
Cecidomyidae * 259
 Cedraty 329, 330
Cedrus deodara 385
 libani 385
Celosia cristata 361
Cenchrus 301
Centauria cyanus 376
Cerasus padus 432
Cereoleptes * 128
Cereus 396, * 11
 phyllanthus 396
 speciosissimus 396
Cervus canadensis * 135
 dama * 95
Cheiranthus cheiri 379
 Choroby, przekazywanie potomstwu * 364, 375, 377
 skłonność organizmów do pewnych chorób * 383
 skorelowane * 308, 328
 Chów wsobny (krewniaczy) 3, 40, 41, 68, * 88—103, 118—120, 137, 151, 164, 181, 209, 220, 262, 395
 ciągły * 89
 ujemne skutki * 89, 90, 119, 124, 151—153, 395
 osłabienie siły żywotnej * 397
 skłonność do chorób * 90, 152
 skłonność do potworności * 89, 152, 238
 utrata siły konstytucjonalnej * 89, 92, 119, 223, 238
 utrata płodności * 89, 90, 92, 119, 152, 238, 397
 zmniejszenie wzrostu * 89, 119
 ustalenie charakteru rasy * 239
 utrwalanie cech * 88
Chrysanthemum 376
 Chryzantema, zmienność pączkowa 376, 410, 412
Chrysotis festiva * 255
 Chwasty 309
 selekcja 310
 zmienność 309, 310
Cistus 330, * 116
Citrillus * 82
Citrus aurantia 329, 331
 decumana 329
 limonum 330
 medica 329, 330
 Clarke G., o dziczących psach na wyspie Juan de Nova 25
 o rasach Kóz 97
Clarkia * 366
Cochlearia armoracia * 147
Coelogenys paca * 128
 Collinson, o wydaniu owocu nektaryny przez drzewo brzoskwińowe 335
Columba 142, 177
 affinis 177, 178, 180
 amaliae 177
 cretensis 204
 gutturata 204
 gwinea 176, 177
 gymnocyclus 178, 187, 188
 indica 204
 intermedia 178, 180
 leucocephala 176, * 132
 leuconata 176, 189
 littoralis 170
 livia 9, 59, 130—133, 138, 148, 157, 158, 174—182, 185, 187, 189, 190, 194—198, 206, 216, * 2, 13, 47, 86
 krzyżowanie 198
 odmiany dzikie 196, 198
 rasy dzikie 216
 rasy geograficzne 131, 180, 181

- udomowienie 197
 var. *intermedia* 175
 wymiary 130
 zmienność 198
luctuosa 176
maculosa 188
migratoria * 132
oenas 157, 177, 187
palumbus 157, 187, * 324
persica 204
rupestris 176, 178, 189
schimperi 178
torquatrix * 324
turtur 157
turricola 178
Columbidae 128, 152—154, 157, 169, 187, 188, 195
 gatunki dzikie 215
Compositae * 291
Convolvulus batatus (*Ipomea batatus*)
 * 146, 284
Convolvulus tricolor 410
Cornus mascula 432
Corvus coron * 69
coronix * 69
Corydalis cava * 108
solida * 32, 143
tuberosa * 31
Corylus avellana 352
 Couter J., o aklimatyzacji pszenicy 308
Cracidae * 132
Crategus monogyna 360
oxyacantha 360, 374, 430, * 207, 233
sibirica 360
Cruciferae * 140
Cryptanthus * 115
Cucumis momordica 356
sativus 355, 356
Cucurbita 353, * 322
maxima 353, 355
moschata 353, 355
pepo 353, 354, 355, * 82, 318
 Cuvier F., o zmienności narządów u psów 33, 34
Cyclamen 379
Cynara cardunculus * 7
Cynips * 258, 259
fecundatrix * 259
Cyprinus auratus 287
Cypselus 152
Cytisus adami 385, 387—389, 395, * 11
alpino-laburnum 387, 388
alpinus 387, 388
elongatus 387
laburnum 385, 387, 388
purpureo-elongatus 387, 388
purpureus 385—388
Cytropodium * 110
 Cytryny 329, 330
 Części analogiczne * 363
 Części elementarne organizmu * 345
 Części homologiczne * 367, 392
 Czystość typu * 71, 72, 81, 82, 369, 401

D

- Dalie 365, 366, * 123, 307
 odmiany 366, 409
 pochodzenie 366
 przekształcenia kwiatów 366
 selekcja 366
 ubarwienie 366
 zmienność 383, * 236, 250
 Dareste K., o potwornościach * 265
Dasyprocta aguti * 128
Datura * 11
ferox * 241
laevis 396, * 241
stramonium 396, * 41
 Dawkins W. B., o pochodzeniu bydła par-
 kowego 82
 o pochodzeniu psa 13
 o pochodzeniu ras bydła europejskiego 78, 79
Decapoda * 344
 Delamer G. S., o królikach 100, 103, 104, 108
Delphinium ajacis 433
consolida 432, 433
Dendrocygna viduata * 134
Dianthus armeria * 72

- barbatus* 378, * 242
caryophyllus 378
chinensis barbatus * 242
deltoides * 72
japonicus * 143
Diapheromera femorata * 340
Dicotyles labiatus * 126
torquatus * 126
Dielytra * 31
 Dingo 19, 20, 23, 25, 27, 29, 30, * 76, 238
 australijski 23
Dioscorea sativa * 146
 Dixon E. S., o płodności mieszańców ras
 gołębi 186
 o pochodzeniu gołębi 198
 Dobór 4, 5, 8, 18, 34, 35, 39, 40, 73, 95,
 153, 163, 164, 185, 207, 210, 211, 214—
 216, 223, 294, 296, 303, 414, * 4, 48,
 64, 69, 71, 72, 87, 93, 148, 149, 168,
 223, 248, 272, 299, 312, 317, 325, 381,
 386, 393, 396, 398, 399
 Dobór metodyczny 3, 83, 89, 95, 207, 237,
 249, 287, * 150, 169, 170—186, 188,
 191, 210—224, 248, 255, 262, 290, 296,
 329, 385, 392, 396, 397, 398, 400
 akumulacja przemian * 218
 granice działania * 217
 wymieranie form pośrednich * 215, 216
 zmierzanie człowieka do skrajności * 215,
 223
 Dobór naturalny 1—12, 38, 45, 87, 188,
 214, * 58, 64, 73, 151, 161—163, 169,
 170, 183, 195, 199, 201, 202, 208, 218,
 221, 222, 224, 248, 257, 273, 287—290,
 292, 293, 296, 310, 311, 318, 326, 329,
 387, 397, 402, 403, 404
 hamowanie i regulowanie doboru meto-
 dycznego i nieświadomego * 398
 nagromadzające działanie * 163, 310
 nagromadzanie się pożytecznych nieokreś-
 lonych zmian * 266
 oddziaływanie na poszczególne cechy
 * 201—207
 przekształcanie ras * 220
 rozbieżność cech 214
 wpływ na rasy domowe * 199, 200
 współdziałanie doboru naturalnego
 sztucznego * 202, 207, 208
 Dobór nieświadomy 3, 95, 153, 207, 213,
 223, 224, 237, * 150, 169, 176, 186—
 191, 201, 218—224, 248, 385, 387, 392,
 396, 397, 398, 400
 dokonywany przez starożytnych i narody
 półcywilizowane * 177—185, 248
 Dobór płciowy * 48
 Dobór sztuczny 36, 188, * 202, 224, 248,
 385, 387, 392, 399, 402
 Doskonalenie organizmów 7, * 196, 397
Draba silvestris 140
 Drzewa 385
 aklimatyzacja * 288
 owocowe * 281, 282, 286, 390, 396
 zmienność * 235, 262, 348
 użytkowe i ozdobne 357
 odchylenia strukturalne 357, 358
 odmiany 357, 358
 odtwarzanie się z nasion 358
 selekcja 357
 zmienność 380, 385, * 266
Dusicyon silvestris 21
 Dymorfizm 433
 Dynia * 165, 263, 288, 307, 401
 Dyniowate * 382
 Dywergencja, patrz: Rozbieżność cech
 Dziedziczenie 69, 72, 408, 419—421, 425,
 430, 435, 437, * 28, 54, 69, 136, 149,
 214, 348, 353, 365, 370, 371
 anomalia 441, 426—428, * 371
 barwy kwiatów 432, 433
 chorób 421, 424, 425, 437, * 30, 51—53,
 368
 drobnych szczegółów budowy zwierzęcia
 417
 głuchoty u kotów * 305
 mechanizm przechodzenia cech z pokole-
 nia na pokolenie 416
 modyfikacji * 375
 odchylenia od prawa symetrii 426
 ograniczone przez płeć * 370
 ograniczone przez porę roku * 370

- okaleczeń 426, 435—438, 441, * 371
 osobliwości 418—420
 podobnej konstytucji * 263, 267, 323
 potworności 435, * 292, 385
 przewaga w dziedziczeniu * 151
 rzadkich odchyień w budowie 418
 siła * 39, 41, 57
 skorelowane z wiekiem i płcią * 296
 skutków używania i nieużywania organów * 348, 368
 słabość * 41
 wierne * 36, 38, 55, 400
 w prostej linii 435
 zmian w sposobie życia * 278—280
 Dziedziczenie cech 413, 416, 432, 434, 441,
 * 44, 47, 50, 54, 169, 243, 310
 jednego lub dwojga rodziców * 348
 nabytych 83, * 385
 wierne * 400
 w odpowiednich okresach życia 48—54,
 57, * 50, 293, 368, 370
 Dziedziczne choroby 421—424, 425, * 46,
 51—54, 377
 Dziedziczne odchylenia 4
 Dziedziczne właściwości fizyczne i psychiczne * 348
 Dziedziczne zmiany * 319
 Dziedziczność 414—417, 419, 420, 422,
 424, 425, 427, 429, 432, 434, * 1—58,
 69, 168, 225, 330, 348, 370, 379
 atawizm jako przejaw dziedziczności * 349
 kapryśna 430
 ograniczona przez płęć * 45—48, 57, 370
 hemofilia * 46, 47
 ślepotą na barwy * 46, 47
 prawa 3, 104, * 349, 373
 siła 416, 417, 440, 441, * 35—37, 220
 słabość * 37
 związana z porami roku * 370
 Dzieworództwo * 358
 Dzik 63, 64, 69, 75, * 279, 399
- E
- Earle, o ślepcie na barwy * 46, 305
 Eaton J. M., o gołębiach 143, 147, 148,
 151, 192, 200, 201, 203, 204, 208, 209,
 215, * 101, 173, 201, 215, 217
Ectopistes 153
 Egzogamia * 99
 Ekonomia wzrostu * 392
 Elementy płciowe * 245, 350—352, 359,
 361, 363, 374, 376, 377, 395
 łączenie się * 356, 358
 męskie * 334, 336, 337, 342, 354, 355,
 361, 377
 bezpośredni wpływ na formę żeńską
 398—408, * 341, 342
 wpływ pierwszego samca na późniejsze
 potomstwo samicy zapłodnionej przez
 innego samca 399, 405—408, * 342,
 352, 359
 wpływ obcego pyłku na roślinę żeńską
 345, 373, 399—405, 407, 409, * 341,
 342, 350, 352, 359
 odizolowane * 338
 rozwój * 356
 współdziałanie obu elementów płciowych
 przy zwykłym rozmnażaniu * 336, 338
 wzajemne powinowactwo * 354
 żeńskie * 354, 377
 Elementy twórcze * 341, 342
 Eliot W., o *Gallus bankiva* jako przodku
 ras domowych kur 228
 o udomowieniu dzików 64
 o zmienności kotów 42
Emberiza passerina * 135
 Endogamia * 99
Epidendrum cinnabarinum 402, * 110
zebra * 110
Equus 48, 60, 62, * 16, 17, 29, 390
burchellii 62
hemionus * 16
indicus * 16, 21
taeniopus 60, 61, * 15
Ericaceae * 142
Erodium * 32, 319
Erythrina cristagalli * 240
herbacea * 241
Eschscholtzia * 117
californica * 113

- Euphorbia hypericifolia* * 261
maculata * 261
Euplocomus 285
Evonymus japonicus 381

F

- Faba vulgaris* 323
Fagus silvatica 431, 432
Falco albidus * 135
ossifragus * 205
subbuteo * 130
tinnunculus * 130
Fasola * 289, 290, 317
Fazy rozwoju * 369, 376
Felis bubastes 41
caffra 42
caliculata 41
chaus 41, 42, 43
jubata * 127
lybica 42
maniculata 41
manul 43
ornata 42
silvestris 41, 42
Ferula foetida * 226
Formica rufa * 226
Formy czyste (niekrzyżowane) * 2
Formy dzikie * 36
Formy naturalne * 74
Formy pierwotne 235, 367, * 388
Formy pośrednie (przejściowe) 6, 129, 291, 348, 367, 384, 387, 388, 395, 396, * 62, 293, 311
powstawanie * 342
wymieranie na skutek doboru metodycznego i nieświadomego * 215, 216
Formy rodzicielskie 198, 349, 388, 393, 395—398, * 11, 21, 42, 47—49, 53, 56, 63, 68, 82, 105, 155, 216, 242, 287, 334, 341, 344, 355, 361, 369, 374, 388, 396—398
czyste * 9, 107, 374
zmienne 354
Formy skrajne 129, 198, 367

- Formy spokrewnione* 10
wygasanie * 381
Formy szczątkowe * 372
Formy, zmodyfikowane 369
 Fox W. D., o krzyżowaniu dzikiego gatunku indyka z rasą domową 284
Fragaria 346
chiloensis 346, 347
collina 346, 348
dioica 348
elatior 346
grandiflora 346, 347
vesca 346, 348
virginiana 346, 347
Fraxinus excelsior 357, 380, 431
lentistifolia 431
Fringilla (Spiza) ciris * 131
spinus * 131
Fuchsia * 103
coccinea 397
fulgens 397
Funkcjonalna niezależność elementów ciała * 345—347

G

- Gady* 8, 11, * 401
Galasówki * 258, 259, 357, 391
Galasy * 258—261, 266
Galeobdolon luteum * 32, 319
Gallesio, o bezpłodności roślin wywołanej potwornościami * 143
o bezpośrednim oddziaływaniu pyłku jednej odmiany grupy pomarańcz na charakter owocu wytwarzanego przez inną odmianę 330
o genealogii grupy pomarańczy 328
o wiernym odtwarzaniu odmian przez nasiona 329, 334
Gallinula chloropus 278, * 133
nesiotis 278
Gallophasis 229
Gallus 229, 230, 235, 236, 247, * 48, 84
bankiva (ferrugineus) 218, 225—228, 230—237, 239, 241—243, 246, 249—253,

- 255, 257—264, * 12, 14, 18, 47, 84, 86,
324, 375
giganteus 226, 227
oeneus 226
oswajanie 236
płodność po skrzyżowaniu z kurami po-
spolitymi 236
sonneratii 225, 226, 280, * 19
stanleyi 226
temminckii 226
turcicus 239
udomowienie 236, 237
varius (*furcatus*) 226, * 14
Galton F., o zamięlowaniu dzikich do oswa-
jania zwierząt * 137
Gatunek 6, 8—10, 17, 65—67, 71, 76—78,
83, 88—90, 93, 380, * 2, 12, 32, 42,
55, 56, 59, 62, 75, 76, 78, 79, 81, 112,
151, 154, 156, 159, 162—164, 166, 237,
249, 267, 280, 323, 325, 326, 342, 362,
384, 387, 388, 399
Gatunki, bezpłodność * 74, 79, 83—85,
155—157, 161—167, 384
czyste 386, * 114, 115, 157, 245
dobre 365, * 160
dzikie * 6, 47, 240
jednakowe modyfikacje osobników tego
samego gatunku * 391
jednolitość cech osobników tego samego
gatunku * 153
kopalne 312
krzyżowane * 9, 118, 156
selektywne powinowactwo płciowe
* 156
krzyżowanie 28, * 38, 41, 56, 62, 69, 72,
73, 78, 79, 83, 84, 116, 118, 149, 151,
154, 156, 159—166, 239, 241, 242, 381,
383
bezpłodność * 164, 383
obustronne * 161, 162, 164, 242, 361
spontaniczne 389
naturalne 4, 6, 387, 410, 433, * 37, 42,
47, 64, 69, 78, 79, 155, 195, 196, 199,
218, 220, 221, 224, 229, 291, 326, 380,
382, 384, 386, 388, 390
blisko spokrewnione * 280, 386
modyfikacje * 328
pochodzenie * 390
pojawianie się drugorzędnych cech
płciowych * 48
powstawanie 213, * 387, 390
naturalne przemiany 2
nowe 6, 10
odrębne * 160
odrębność * 76, 160
panujące 4
pierwotne * 5, 239
płodność, krzyżowanych gatunków * 83,
118
mieszaiców * 156
udomowionego potomstwa gatunków po
skrzyżowaniu * 165
zmniejszona płodność mieszańców —
niezawodne kryterium odrębności ga-
tunkowej 28
pochłanianie jednego gatunku przez dru-
gi w wyniku krzyżowania * 384
pochodzenie 415, * 222
polimorficzne * 385
powinowactwo z własnym pyłkiem * 81
powstające 4, * 161, 165
powstawanie * 74
drogą doboru naturalnego * 162, 387,
402
w wyniku drobnych zmian indywidual-
nych * 168
w wyniku różnicowania się odmian
5, 6
przechodzenie jednych gatunków w dru-
gie * 388
przewaga jednego gatunku nad drugim
w przekazywaniu cech * 41
rodzicielskie * 23, 27, 45, 54, 55, 84,
155, 159, 229, 241, 242, 264, 273, 294,
327
skrzyżowane 398, * 2, 72, 245, 384
spokrewnione 7, * 78, 81, 156, 166, 280,
382, 384, 386, 388
bezpłodność w wyniku krzyżowania
* 78, 124, 125, 161, 163, 383, 384

- w naturalnych warunkach * 116, 117, 390, 391
- w stanie natury * 78, 232, 241, 244, 261, 292, 381
- w stanie udomowienia * 18, 55
- w stanie uprawy, wydawanie odmian * 241
- wygasłe 13, 14, * 381
- wymieranie * 88
- wyraźne * 160
- wytwarzanie ras * 211
- zmienne * 241, 249, 380
- zmiennność * 393
 - gatunków o szerokim zasięgu * 390
 - spowodowana zmianą warunków * 336
- Gatunkowe formy nowe * 58
- Gatunkowe różnice 93, 356, * 166
- Gärtner, o ilości pyłku niezbędnej do zapłodnienia rośliny * 337
 - o kontabescencji * 142
 - o mieszańcach, których potomstwo zachowuje trwałe cechy * 72
 - o przyczynach bezpłodności gatunków po krzyżowaniu * 161
 - o selektywnym powinowactwie krzyżowanych gatunków * 156
- Gemmule * 331, 350—377
 - blisko spokrewnione * 367
 - czynne * 372
 - czyste * 374
 - łączenie się z innymi komórkami * 350, 355—357, 360, 361, 368, 377
 - łączenie się z sobą * 374, 376
 - mieszanie się * 362
 - mieszańcowe * 363, 374
 - modyfikacje * 370, 377
 - nierozwinięte * 353
 - odtworzenie części zmodyfikowanych * 364
 - pochodzenie * 360, 361
 - powinowactwo, prowadzące do łączenia się w postaci pączków lub elementów płciowych * 351
 - selektywne z komórkami * 354, 366
 - w stosunku do poszczególnych tworzących się komórek * 360, 362
 - w stosunku do swojego własnego gatunku * 362
- przekazywanie, w stanie uśpienia * 350, 376
 - z pokolenia na pokolenie * 353, 363, 368, 371
- przemieszczanie się * 369
- reproduktywne * 376
- rozmieszczenie w całym ciele * 359
- rozproszone * 372
- rozprzestrzenianie się * 371
- rozmnażanie się * 352, 355—357, 359, 363, 369—371, 374—377
 - przez podział * 350, 352, 353
 - spontaniczne * 364
- rozwój * 350, 352, 355, 356, 361, 369, 376
 - skupianie się * 358, 359, 367, 377
 - w elementach płciowych * 376
 - w pączkach * 376
 - uśpione * 351, 369, 372—377
 - wydzielanie * 350—353, 356, 358, 363, 368, 374, 377
 - przez komórki * 376
 - przez zmodyfikowane jednostki * 370
- zanik * 391
- złożone * 358
- zmodyfikowane * 364, 368
- Genealogia ras * 384
- Gentiana Amarella* * 145
- Geoffroy Saint-Hilaire, o kompensacji wzrostu (wyrównaniu) * 317
 - o prawie wzajemnego powinowactwa * 315
- Geoffroy Saint-Hilaire I., o płodności mieszańca szakala i psa 30
 - o pochodzeniu kóz 97
 - o pochodzeniu psa 14
 - o podobieństwie psów i szakali 22, 23
 - o potwornościach * 308
 - o zmianach ilościowych i strukturalnych części wielokrotnych * 316, 367

- Geologiczne następstwo istot żywych 8
- Geranium* * 32
- phoeum* * 233
- pratense* 376
- pyrenaicum* * 233
- Gervais P., o dzikich i udomowionych królikach 99
- o pochodzeniu psa 14
- o pochodzeniu ras owiec 90
- o zmienności narządów u psów 34
- Gęsi 279—281, * 174, 208, 229, 233, 273
- atawizm * 324
- chińska * 78
- domowa 279—281
- dzika 279, 281, * 86
- egipska * 42, 279
- forma rodzicielska 279—281
- krzyżowanie *Anser ferus* z gęsią domową 279
- oswojona * 86
- płodność 279, 280, * 86
- pochodzenie 279
- rasy, emdeńska 280
- tuluska 280
- rozmnazanie się * 138
- w niewoli * 130, 134
- selekcja 281
- skalna 280
- udomowienie 279
- zmienność 279—281, * 263, 320
- Gladiolus* * 115
- cardinalis* * 116
- colvillii* 379
- gandavensis* * 116
- natalensis* * 116
- oppositifloris* * 116
- psittacinus* * 116
- Gliddon, o historii psa 14
- Gloxinia* * 32, 143
- speciosa* 361
- Głóg 360
- Godron, o gatunkach pszenicy 305
- o pszczołach we Francji 289
- o rasach kóz 97
- o *Triticum vulgare* w dzikim stanie 305
- o zmienności w obrębie ras i gatunków pszenicy 306
- Goethe W., o kompensacji wzrostu (wyrównaniu) * 317
- Gojenie się ran * 356, 360, 377
- Gołąb 59, 127, 166, 169, 173—175, 180—183, 185, 187, 189, 198, 199, 200, 206, 208, 210, 214—216, 222, 230—232, 235, 262, 272, * 5, 40, 43, 47, 51, 77, 91, 137, 138, 164, 174, 178, 179, 186, 204, 209, 211, 215, 218, 232, 239, 243, 263, 273, 274, 279, 280, 297, 300, 365, 367, 374, 383, 392—398
- atawizm 192—197, * 2, 8, 12, 13, 17, 20, 21, 29, 323, 349, 362, 395
- cechy, osteologiczne 130, 153, 154, 157, 158, 159, 161—163
- płciowe drugorzędne 173
- potęgowanie się z wiekiem u samca i samicy 157
- przekazywanie 192, 194, 198
- chów wsobny * 101, 102
- czystość typu 192, 194
- dobór 157, 164, 185, 207, 210, 211, 214—216
- dziedziczenie cech w odpowiednich okresach życia * 50
- formy dzikie 174
- pośrednie 129, 138
- rodzicielskie 203, 212
- skrajne 129, 198
- gatunki 195—197
- dzikie 135, 153, 175—180, 182, 183, 185, 190
- naturalne 154, 188
- pierwotne 183, 196
- rodzicielskie 183, 198
- korelacja wzrostu 153, 163—166, 171—173, 206, 211, 216
- krzyżowanie 182, 186, 187, 191—193, 195, 196, 199, 200, 205, 216, * 13, 18, 27, 28, 39, 40, 70, 77, 102, 362, 394
- bezpłodność gatunków 197
- płodność ras 185, 186, 197
- linie genealogiczne 214, 216

- mieszańce 154, 191—194, 197, * 40, 132
 odchylenia od typu 153
 odmiany 129, 146, 152, 201
 płodność 185, 186, 197, * 86, 155
 pododmiany 129, 148, 149
 pośrednie * 397
 „poluchy” 133, 174, 178, 179, 180, 186, 191, 194, * 13, 77, 86
 przekształcenia w wyniku zmienności i selekcji 198, 210
 przemiany * 263, 403
 rasy 127—131, 139, 140, 148—151, 153, 157, 161, 163, 169, 170, 173, 174, 181, 183—199, 201, 203, 205, 209, 210, 212, 214, 216, * 173, 214, 298, 299, 301, 308, 323, 324, 380, 386, 388, 389, 394, 401
 czyste 189—191, 195—197
 domowe 128, 129, 132, 151, 152, 157, 174—177, 179—182, 184—187, 189, 190, 194—198, 201, 204, 205, 208, 214—216, * 86, 393
 dziki szczep macierzysty 174, 177, 179
 klasyfikacja 129, 132, 181
 krzyżowanie 177, 185—187
 mieszańce 177, 185—187
 wymieranie 214
 garłacz 128, 129, 132—135, 145, 153, 154, 156, 160—162, 164, 166, 170, 181, 182, 184, 186, 188, 190, 191, 193—195, 197, 201, 205, 207, 208, 210—213, * 39, 47, 101, 173, 239, 261, 297, 323, 324, 386, 388, 398, 403
 angielski 131—135, 152
 holenderski 132, 134—135
 Lille 132, 135
 niemiecki pospolity 132, 135, 167, 205
 historia 150, 151, 185, 200—205
 indiany 129, 130, 133, 135, 140, 141, 152, 156, 159, 163—165, 167, 170, 171, 182, 185, 186, 190, 192—195, 197, 204, 205, 211, 213, 214, * 13, 39, 70, 186, 202, 388
 jaskółaki 132, 166—168, 170, 181, 189, 191
 kariery 128, 129, 132, 135—140, 142, 152, 154, 156, 159, 161—165, 168, 175, 181, 182, 185—191, 195, 197—199, 204, 205, 207, 208, 210, 212—215, * 47, 200, 213, 215, 221, 297, 386, 388, 390, 398
 angielskie 132, 136—138, 141, 152, 153, 158, 163, 164, 168, 170, 171, 187, 193, * 102, 186, 389
 bagdety Neumeistera 132, 137—139, 158, 160, 164, 170
 Bussorah 132, 137, 138, 141, 160, 161
 dragony 132, 137, 167, 204
 Kali-Par 132, 138
 perskie 137
 kędzierzawe 148
 angielski 132, 133, 167, 168, 170
 indyjski 132, 167
 pospolity 150
 klasyfikacja 129, 130, 132—152
 kształtowanie się 147, 154, 174, 201, 206—212, 216
 dobór metodyczny 207, 216
 dobór nieświadomy 107—211, 213, 216
 dobór sztuczny 157
 nagłe spontaniczne przemiany (wyskoki natury) 206, 210
 potęgowanie wielu drobnych kolejnych przemian 208
 wpływ nowych warunków życia 206—208
 w wyniku zmniejszonego używania organów 206, 211
 w wyniku korelacji wzrostu 206, 211
 w wyniku selekcji 206, 208
 laughers (śmieszki) 150, 155, 167, 168, 187, 201, * 39, 223
 mewki i sówki 132, 144, 152, 156, 167, 172, 182, 185, 186, 190, 191, 193, 194, 202, 204, 205, 212, * 28, 39, 70, 323, 324, 388

- młynki 70, 129, 132, 145—148, 153,
 155, 156, 160—162, 164, 166, 167,
 186, 188, 190, 191, 193, 195, 197,
 199—203, 205, 212, 213, 215, * 39,
 50, 215, 221, 255, 388, 392
 angielskie pospolite 146, 148, 190,
 191, 203, 210, 211
 holenderskie 211
 krótkodziobe 132, 147, 148, 152,
 154, 155, 158, 162, 163, 165, 166,
 170, 182, 185, 192, 194, 198, 203,
 205, 208, 209, 212, 215, * 102, 171,
 186, 195, 201, 213, 217, 387, 389,
 390
 lotan (indyjskie) 133, 145—148,
 151, 190, 191, 203, * 401
 migdałowe * 173, 174
 perskie 132, 145, 148, 203
 muniszki 133, 150, 151, 153—155, 160,
 161, 167, 170, 181, 186, 190, 191, 195
 201, 210, * 324
 o charakterze pośrednim 213
 ogniwa pośrednie między rasami 132,
 212—216
 pawik 129, 133, 140, 142, 143, 152—
 156, 160—162, 164, 167, 181, 182,
 184—186, 190—195, 197, 199, 201,
 202, 205, 212, * 13, 39, 40, 186, 202,
 213, 220, 239, 318, 324, 390, 398,
 403
 jawajski 132, 144, 154, 199, 202
 perukarz 132, 149, 154—156, 161, 165,
 167, 170—172, 182, 190, 202, 203,
 205, 207, 208, 210, * 301
 plamiste (spots) 151, 167, 181, 192,
 193—195, 201, 214, * 39, 324, 401
 pochodzenie 127, 157, 174, 175, 177—
 185, 189, 195—198, 207, 213, 214, 216
 pokrewieństwo 130, 132, 152
 rozmnażanie się w niewoli 183, * 130,
 132, 138
 różnice między jedną płcią a drugą 157
 rzadkie modyfikacje budowy 200
 rzymski 132, 135, 137, 139, 140, 142,
 152, 154, 156, 159—161, 163—166,
 168, 170, 171, 186, 189—191, 193,
 194, 204, 205, 213, 214, * 39, 255, 324
 gołąb łabędź 132, 139
 hiszpański 139, 140, 152
 Murassa z Madrasu 132, 140
 pigeon cygne (gołąb-łabędź) 132,
 139
 pigeon bagadais Boitarda i Corbiego
 139
 Scanderoon 132, 139, 140, 154, 168,
 170
 Tronfo Aldrovandiego 140, 142, 152
 właściwy olbrzym rzymski 139
 selekcja 154, 163, 165, 168—170, 173,
 185, 204—206, 209, 210, 212
 skalny 59, 128, 131, 134—142, 145—
 155, 157—164, 166—174, 176—182,
 189, 191, 193—195, 197, 205, 206,
 212—214, 216, 231, 235, * 13, 171, 273,
 323, 324, 374, 388, 393—395
 krzyżowanie z gołębiem domowym 179
 oswajanie 179, 180
 rasy pochodne (tablica) 132
 rozmnażanie w niewoli 179
 skrzyżowanie 194—197
 skutki nieużywania narządów 166, 169—
 172, 206, 216
 szczepy dzikie 181, 197
 pierwotne 180, 181, 195, 197
 rodzicielskie 212
 tablica pokrewieństwa 132
 turkawki * 323
 turkoty 133, 149, 150, 154, 156, 166,
 167, 182, 186, 187, 190, 193—195, 201,
 203, 212, * 39, 40, 42, 57, 102, 298
 udomowienie 206, * 395
 udomowiony 132, 176, 177, 179, 183,
 185, 197, 198, * 86
 upierzenie, dziedziczne właściwości 155
 zachowanie czystości typu 128, 148, 151,
 173, 181
 zdziczały 184, 198, * 6
 zmienność 138, 152, 154—156, 173, 178,

- 180, 181, 184, 200, 205, 206, 216, * 262,
323, 324, 382, 394, 395
zróżnicowanie 127, 128, 132, 152, 153,
159, 160, 172, 173, 177, 178, 180, 181,
184, 186, 187, 196, 205
Gosse, o zdziczałych świniaach na Jamajce 74
Gould J., o pochodzeniu indyka od dzikiej
formy meksykańskiej 284
Goura coronata * 132
victoriae * 132
Goździk 378
 atawizm 379
 zmienność pączkowa 379
Graelle * 130
Gramineae * 140
Gray A., o ojczyźnie dyń 353
Groch 319—323, 400, * 49, 65, 86, 145,
175, 176, 192, 206, 366
 bezpośredni wpływ pyłku jednej odmiany
 na drugą 326
 forma macierzysta 319
 krzyżowanie 319, 322, 323, 399, 400,
 * 40, 41, 105
 odmiany 319—323
 samozapłodnienie 323
 stałość niektórych cech 322
Grus antigone * 133
 cinerea * 133
 montigresia * 133
Grusza 346
Gryzonie, rozmnażanie w niewoli 115, * 128
- H**
- Haliaeetus leucocephalus* * 130
Hallett, o nowej odmianie pszenicy * 217
 o rodowodzie pszenicy 306
 o stałości niektórych odmian pszenicy 307
Heer O., o pojawieniu się i zaniku roz-
maitych roślin uprawianych w minionych
okresach w Szwajcarii 311
Helix lactea * 256
Hemerocallis 384
 fulva 384
Hemionus Pallasa * 16
Hemofilia * 46, 47
Herbert, o kontabescencji * 142
Herodiones * 130
Heron R., o rasie pawia o czarnych bar-
kach 282, 283
Herpestes fasciatus * 128
 griseus * 128
Hewitt E., o oswajaniu dzikich kaczek 270
Hiacynty 366, 367, 391, * 36, 204, 243,
312
 formy pośrednie 395
 gatunki 367
 odmiany 367
 przemiany 367
 rozmnażanie 367
Hibiscus (Paritium tricuspidis) 374
 syriacus * 262
Hill R., o zdziczeniu królików na Jamajce
108
Hipermetamorfoza chrząszczy * 344
Hippeastrum * 114, 115
 aulicum * 115
 bulbosum * 115
 reginae * 115
 vittatum * 115
Historia naturalna 11, 416
Hodgson, o owcach himalajskich 91
Homologia 8
 palców ptaków * 299
 skóry i jej wytworów * 300, 301
Homologiczne części * 269, 298, 299, 301,
315, 316, 329
 łączenie się * 315, 316
 skłonność do jednakowych zmian * 297
 spójność * 269, 298, 299, 315, 316, 329
Homologiczne organy 96, * 298, 301, 304,
306, 316, 329, 367
Hunter J., o drugorzędnych cechach płcio-
wych * 25
Hutton, o atawizmie u gąsienic jedwabni-
ka 293
 o ubarwieniu motyli jedwabników 295
 o udomowieniu gatunków jedwabnika 292
Hyacinthus orientalis 366

Hybrydyzacja, patrz: Krzyżowanie

Hypericum calycinum * 147

crispum * 202, 313

I

Ilex aquifolium 432

Imatophyllum miniatum 383

Impatiens balsamina 430

Indyki 175, 184, 284—286, * 126, 174, 208,
233, 238, 263

domowe 284

dzikie 284, 285

formy macierzyste 284

krzyżowanie 284, 285

pochodzenie 284

rasy 284, 285

biała 284

brązowa (Cambridge) 284

norfolkska 284

suffolska 284

wygasała 285

rozmnażanie * 126, 138

udomowienie 284

zmienność * 254, 324

Instynkt 5, 7, * 17, 18, 25, 27, 28, 50, 76,

77, 136, 278, 359, 368

macierzyński * 135

plciowy * 76, 135

Ipomoea * 105

purpurea * 104

Iris xiphium 384

Izolacja * 60

J

Jabłonie 343—346

bezpośrednie oddziaływanie pyłku jednej

odmiany na drugą 403

formy dzikie 343, 344

gatunki 344

mieszańce 396

odmiany 343—345

pochodzenie 343, 346

Jajo * 336, 352, 353, 359, 376, 382

Jednolitość cech osobników tego samego
gatunku * 153

Jedność potomstwa uzyskanego z pączków
i z nasion * 335

Jedwabnik 287, 291—296, 328, * 49, 173,
211, 230, 274, 281, 288, 313, 338

atawizm 293, 294

dobór 296

dziedziczenie zmian 297

dziki 295

gatunki 292, 293

gąsienice 292—296

instynkt 295

kokony 291, 292, 294—296

krzyżowanie 292

modyfikacje skorelowane 296

motyle 292—296

poczwarki 294

rasy 291—296, * 73, 383

różniące się kokonami 291

różnice 292—296

Trevoltini 293, 294

tygrysowata 293

selekcja 292—295

udomowienie 292, 294—296

wyłka 294

zmienność 292, 295, 296

Jeitteles, o prehistorycznych rasach psów 13

Jęczmień 304, 305, 307, 309, 311, 312, 439,
* 280, 288, 401

Juglans regia 352

dziedziczenie właściwości konstytucjonal-
nych 352

zmienność 352

Julien S., o dawności jedwabnika w Chi-
nach 292

Juniperus suecica 358

Jussiaea grandiflora * 147

K

Kaczki 175, 184, 267—279, 439, * 24, 25,
239, 273, 324, 387

atawizm * 17, 19

- domowe 267—271, * 86, 208, 274,
 pochodzenie 268—272, * 381
 dzikie 268—278, * 19, 86, 208, 238, 254,
 274, 348
 historia 269
 korelacja między barwą upierzenia a ko-
 lorek skorupy jaj 272
 krzyżowanie 269, 273, * 14, 19, 72
 mieszańce 273, * 19, 133, 299
 osławianie 269, 270
 przemiany * 263
 rasy * 263
 gwarna 268, 270—273, 275—278
 krzykliwa * 280
 krzywodzioba 268, 270—276
 pingwinowata 268, 270, 271, 273,
 275—277, * 72
 piżmowa 176, * 19
 płodność krzyżowanych ras 270
 pospolita kaczka domowa 267—273,
 276—279, * 19, 42, 280
 aylesburyjska 267, 271, 275—277
 czubata 267, 270, 272, 273, 276,
 277
 labradorska 267, 268, 270—273, 275,
 276 * 72
 rueńska 267, 271, 272
 rozmnażanie się w niewoli * 133
 selekcja 273
 skutki wzmożonego i zmniejszonego uży-
 wania poszczególnych narządów 275—
 279
 udomowienie 268, 277
 udomowiona 278, * 348
 zmienność 271
 Kalm P., o kukurydzy 314
 Kanarki 286, 287, 434, * 50, 51, 215, 232,
 323, 324
 dobór metodyczny 287
 dzikie 287, * 14
 krzyżowanie 286, 287, * 19
 mieszańce * 14
 płodność 286
 odmiany 287
 rasy * 380
 rozmnażanie się w niewoli * 131, 138
 ubarwienie 287
 udomowienie 286
 zmienność 286
 Kapusta 315—319, 439, * 65, 192, 243,
 253, 401
 dziedziczenie cech 317
 dzika 315—318, * 87
 gatunki 318
 krzyżowanie 317, 318, * 72
 modyfikacje strukturalne 317, 318
 odmiany 315—317
 pochodzenie 317, 318
 rasy 318
 uprawna 318, * 87
 zmienność analogiczna 318
 Knight A., o brzoskwini jako przekształco-
 nym migdale 331
 o chowie wsobnym * 90
 o nadmiarze pokarmu jako najważniej-
 szej przyczynie zmienności * 232, 233
 Komórki * 346, 347, 355, 356—358, 360,
 362, 363, 366—368, 375, 376, 377
 modyfikacje strukturalne * 368, 377
 powstające * 347, 356, 364, 360, 361,
 366, 376, 377
 roślinne, zdolność do odtwarzania całej
 rośliny * 376
 rozmnażanie * 357
 przez podział * 350, 352, 376
 przez pączkowanie * 347, 350, 352
 rozdzielcze * 348
 rozwój * 357, 361
 Konie 18, 47—60, 65, 106, 169, 406, 407,
 428, 434, 438, 439, * 38, 41, 43, 126,
 139, 177—179, 181, 187, 188, 194, 209,
 210, 214, 218, 266, 276, 279, 294, 299,
 300, 311, 313, 314, 348, 365, 389, 396,
 399
 angielskie wyścigowe * 187, 188, 221,
 390, 398
 arabskie 52, 53
 atawizm 58, 62, * 15, 21, 29, 325, 349
 domowe 49, 50
 dzikie 50, 59, * 234, 325

- formy przejściowe pomiędzy koniem wyścigowym, pociagowym a dawnym przodkiem * 311
- kuce 47, 48, 50, 53—59
- pociągowe * 188, 398
- przyczyny wywołujące przekształcenia 50, 52, 53
- rasy 47—49, 58, 60, * 215, 248, 323
- dewonszerska 47, 50
 - krzyżowanie 50, 59, * 76, 325
 - oswojenie 47
 - plodność po skrzyżowaniu 49
 - pochodzenie 49, 50, 52, 53, 59, 60, * 381, 388
 - szetlandzka 47
 - walijska 47
 - z New Forest 47
- selekcja 52, 53
- szczypty pierwotne 49—60, * 15
- ubarwienie 53—58, 62
- udomowienie 50
- wyścigowe, stopniowe udoskonalenie * 387
- zdziczałe 50, 59, * 6
- zmienność 49
- Kontabescencja pylników * 139, 142, 143
- Konwergencja, patrz: Zbieżność cech
- Korelacja (współzależność) 89, 96, 114, 126, 165, 166, 169, * 21, 193, 295—314, 329, 385, 393
- pomiędzy barwą i kształtem płatków korony * 307
- pomiędzy barwą skóry i włosów a zapachem wydzielanym przez gruczoły skórne * 301
- pomiędzy czaszką a kończynami 70
- pomiędzy długością dzioba i długością nóg u gołębi * 299
- pomiędzy długością głowy i kończyn 169
- pomiędzy kędzierzawością i krótkością włosa * 301
- pomiędzy liśćmi, kwiatami i owocami * 307, 328
- pomiędzy rozmiarami dzioba i języka u gołębi 163, * 297
- pomiędzy skórą i jej wytworami * 304—306, 328
- pomiędzy kośćmi czaszki a zwisającymi uszami u królików * 300, 328
- pomiędzy ubarwieniem głowy i kończyn * 300
- pomiędzy ubarwieniem i właściwościami konstytucjonalnymi * 312—314, 328
- pomiędzy upierzeniem nóg a występowaniem błony łączącej oba palce zewnętrzne u gołębi * 299
- pomiędzy wewnętrznym rusztowaniem kostnym i zewnętrznym kształtem ciała u gołębi 165
- pomiędzy włosami i zębami 73, * 302—304
- pomiędzy wzrokiem i słuchem * 304, 306, 328
- wzrostu 7, 115, 153, 206, 211, 223, 224, 265
- Korelacyjna zmienność, patrz: Zmienność
- Koty 13, 41—46, * 39, 47, 85—87, 98, 209, 211, 254, 276, 278, 290, 300, 398
- domowe, atawizm * 29
- dziczenie 44
 - krzyżowanie 41—45
 - mieszańce 42
 - pochodzenie 41, 43
 - rasy 41, 43, 44
- gatunki dzikie 41—43, 46, * 278
- oswajanie 41
- oswojone 41, 42
- rozmnażanie się w niewoli * 127
- zdziczałe 45, * 6
- zmienność 43, 45
- Kozy 97, 98, * 18, 47, 254, 276, 277, 291, 302
- domowe 97
 - pochodzenie 97
 - przemiany 97
 - rasy 97, 98
 - zdziczałe * 6
- Kölreuter, o ilości pyłku niezbędnej do zapłodnienia rośliny * 337
- o kontabescencji pylników * 142

- Krab, regeneracja * 360
- Kręgowce * 298, 338
- Krowy 18, * 276, 279, 318, 396
- Króliki * 86, 87, 205, 211, 213, 239, 273, 276, 277, 298, 300, 346
- domowe 99—126, * 274, 324
- albinosy 104—107
- atawizm 100, 106, 107, * 14, 29, 349
- cechy osteologiczne 111—126
- chów wsobny * 96
- pochodzenie 99—101, * 381
- potworności 115
- przekazywanie cech potomstwu 101, 103—105
- przyczyny przemian 125, 126
- rasy 101—104, 109, 111, * 382
- angora 102, 113, 116, 122, 124, 125
- himalajskie 104—107, 116, 122, 124, * 14, 29, 72
- moskiewskie 122, 124
- polska 104
- różnice 101, 102, 111
- sztuczne 113, 114
- szynszyle 103, 105—107, 116, 122, 124
- zwisłouche duże 113—118, 120, 122—125
- selekcja 100, 111, 114, 125, 126
- skutki używania i nieużywania narządów 120—126
- srebrnoszare * 72
- ubarwienie 102, 103, 105—108, 110, 111
- zachowanie czystości rasy 105, 108
- zdżiczale 100, 108—111, 113, 116, 118, 119, 122—125, * 6, 77, 255
- zmienność czaszki 110, 111—116, 120, 123—125
- gatunki 99, 101, 104, 116—126
- dzikie 99—102, 109, 111, 113—126, * 85, 274, 278
- korelacja wzrostu 114, 115, 126
- krzyżowanie 101, 105, 106, 116, * 14, 66, 72
- mieszaniec królika i zająca 101
- modyfikacje 111
- oswojone 100, * 287
- płodność * 85
- rozmnażanie się w niewoli * 128
- rozmnóżenie się na wyspie Porto Santo 108, 109
- udomowienie 99, 100, 109, 123, 125
- udomowione 109, 110, 113, 119, 121, 124, * 348
- Krzyżowanie 68, 69, 76, 80, 87, 89, 96, 101, 105, 370, 373, 399, 400, 404, 410, 413, 433, 434, * 5, 7, 8, 9, 11, 13, 18, 21, 22, 24, 38, 41, 42, 44, 56, 59—121, 151, 160, 166, 168, 173, 174, 177, 225, 249, 293, 310, 361, 362, 363, 367, 371, 374, 384, 395
- dodatknie skutki * 152, 153
- wpływ na płodność * 89, 107, 151, 154
- wzmaganie wzrostu i siły konstytucjonalnej * 151
- zwiększanie żywotności * 336
- formy spokrewnionych * 118
- gatunków * 21, 38, 41, 56, 62, 69, 72, 73, 74, 78, 83, 107, 149, 151, 154, 156, 159—166, 239, 241, 242, 325, 383, 384
- inter se* * 74, 75
- jako przyczyna atawizmu 195, 409, 414, * 12—21, 24, 56, 63, 240, 242, 325, 349, 395
- jako przyczyna zmienności * 73, 239—242
- mieszaićców * 116, 242
- nieprawowite * 157—159
- obustronne u roślin * 105, 159, 161—165, 242, 361
- odmian * 65, 83, 125, 150, 154, 155, 166
- planowe * 59
- przez szczepienie 391, 393—395, * 341
- przyczyny przeszkadzające swobodnemu krzyżowaniu się odmian * 74—78
- przypadkowe 409, * 60, 64—66, 91, 289
- ras 3, 40, 223, * 8, 21, 36, 38, 39, 41, 55, 56, 60—62, 66, 69—71, 74, 78, 105, 107, 124, 150, 168, 209, 242, 383, 397

- spontaniczne 353, 389, * 79
swobodne (niekontrolowane) 207, * 59,
60, 61, 63, 64, 73, 89, 150, 209, 214,
223, 336, 393
sztuczne * 82
urządzenia sprzyjające krzyżowaniu * 153
zacieranie cech * 59
Kukurydza 312—315, 401, 409, 439, * 49,
76, 78, 165, 192, 253, 266, 283
aklimatyzacja * 287, 288
dzika 313
forma rodzielska amerykańska 315
gatunki 314
 wygaśnięcie * 398
mieszance * 79
odmiany 312—314, * 282
pochodzenie 312
rasy 313, 315
starodawność uprawy 312
zmienność 313—315, * 321
Kuraki * 324
 rozmnażanie się w niewoli * 132, 133
Kurka wodna 278
Kuropatwa 175
Kury 176, 184, 217—266, * 17, 18, 24,
27, 40, 41, 47, 48, 66, 91, 164, 172, 174,
178, 185, 205, 210, 232, 263, 273, 274,
279, 281, 291, 294, 309, 313, 318, 365,
367, 373, 383, 387, 400
 atawizm 225, 231—234, 236, * 2, 4, 8,
11—14, 17, 349
 chów wsobny * 91, 100, 101
 czystość typu 217
 dobór nieświadomy 225, 239
 domowe 225, 226, 228, 230, 246, 261,
265, * 86, 324
 dzikie 227—229, 238, 250, 251, 261,
* 86
 korelacja wzrostu 223, 225, 265, 266
 krzyżowanie 225, 226, 228, 232—237,
249, * 17, 18, 28, 40, 67, 71, 72, 75,
84, 101, 374
 mieszance 225, 226, 230, 333, * 14, 17,
18, 40, 101, 299
 modyfikacje szkieletu 251—261
 oswojone 227, 228, 230
 płodność * 86, 138, 155
 podrasy 217, 218, 224, 235, 241, 243,
244, 251
 przemiany * 263
 rasy 217—224, 235—237, 239, 241, 242,
244, 249, 260, * 49, 214, 215, 298, 301,
323, 324, 380, 382, 386
 bantamki 222, 223, 226—228, 231,
236, 238, 240, 241, 252, 259, 269 * 27,
28, 41, 43, 71, 75, 100, 215, 255,
298, 392
 bezogonowe 222, 224, 250
 bojowce 218, 227, 228, 231, 232,
234—237, 241—247, 249, 251, 259,
263—265, * 70, 75, 221, 222
 burmańska 263, 264
 domowe 228, 230, 236, 237, 246, 251,
262
 dorkingi 218, 227, 231, 235, 241, 243,
245—247, 252, 259—261, 263, 264,
* 70, 101, 213
 hamburska 219, 231—233, 236, 239,
240, 243, 247, 249, 253, 258, 263—
265, * 75
 historia 237—239
 hiszpańska 218, 219, 223, 231, 233,
234, 236, 240—243, 249, 251, 252,
259, 260, 263—265, * 221
 jedwabiste 222, 231, 232, 234, 235,
241, 247, 249, 252, 260—264
 kędzierzawe 222, 224, 249, 252, 260,
262—264
 kochinchiny (rasa szanghajska) 218,
223, 231, 232, 234, 235, 237, 240—
242, 246, 249, 250—252, 254, 259—
261, 263—265, * 255
 krótkonózki 222
 malajska 218, 227, 231, 239, 240, 243,
245, 246, 251, 263, 264
 pochodzenie 217, 222, 225, 230, 239,
* 281, 381
 polska (czubatkki) 70, 217—220, 223,
224, 231, 232, 235—237, 239—243,
247, 248, 251, 253—257, 259, 260,

- 263, 264, 266, * 28, 48, 202, 220, 261,
301, 309, 365, 382
 Creve-coeur 221
 Ghoondooks 220
 Guelderlands 222
 Houdon 221
 pardwiane 220
 rogate 221
 sułańskie 220, 263, 264
różnice między rasami 239—249
 osteologiczne 251—261
 różnicowanie 223
rozmnażanie się * 126, 132, 138
 w niewoli * 138
selekcja 223, 261
skutki nieużywania narządów 223, 224,
261—265
szczepy, pierwotne 222
 rodzicielskie 226
udomowienie 228, 230, 238, 251
zdżiczale 229, * 6
zmienność 226, 227, 231, 235, 236, 239,
246, 247, 251, 260, * 262
Kwagga 62, * 342
 mieszające 405, 406, * 16
Kwiaty 360—368, 373, * 66, 68, 103, 143,
144, 180, 191, 193, 210, 216, 218, 249,
282, 287, 291, 318, 337, 342, 348, 358,
366, 367, 389, 399
 atawizm * 30, 321
 barwy 362
 doskonałe * 66
 grzbieciste * 298
 kleistogamiczne (zamknięte) * 66
 krzyżowanie 361
 męskie 362
 modyfikacje 361, 362
 obupłciowe 362
 osobliwości konstytucjonalne 361
 peloria, nieregularna * 31
 regularna * 31
 peloryczne 361, * 30, 31, 33, 43, 44, 143,
144, 319, 320
 pełne * 139, 144, 145, 148, 149, 153,
176, 216, 306, 323
 płonne * 162
 pochodzenie 360
 prolifkacja * 144, 321, 322
 promieniste * 114, 298
 przerastające * 143
 przystosowania do krzyżowego zapłodnie-
nia * 117, 395
 przystosowania do samozapłodnienia
 * 117
 rozdzielnopłciowe * 78, 79, 82
 selekcja 361
 tworzenie nowych odmian * 398
 zapłodnienie nieprawowite * 158
 zmienność 360, 373, 379, * 236, 262, 263
 pączkowa 373—379
 żeńskie 362, * 79
- L
- Labiatae* * 32, 33
Lacaze-Duthiers, o galasach * 258, 259, 260
Lachnanthes tinctoria * 202, 313
Lama huanachus * 183
 vicugna * 183
Larus argentatus * 134, 277
 tridactylus * 277
Lathyrus * 11
 aphaca * 317
 odorata 397, 432, * 65, 68, 286
Laurus sassafras * 251
Leersia oryzoides * 66
Leguminosae * 140
Leporidae 119, * 128
Lepus 101, 107, 116, * 324
 glacialis 107
 magellanicus 108
 nigripes 104
 tibetanus 107
 timidus 122
 variabilis 107
Lew, rozmnażanie się w niewoli * 127
Lewkonja 400, * 67, 68, 193, 321
Liliaceae * 142
Lilium bulbiferum 402
 candidum * 113

davuricum 402
Linaria * 30, 31, 33, 44
 purpurea * 68
 vulgaris * 68, 143
 Linie genealogiczne 214, * 222
Linota cannabina * 134
Liparis dispar * 338
 Lis 20, 23, 25, 27, 34, 38, 65, 176, * 76
 Liście, atawizm 381
 plamistość 389, 390, 413, 414, 430, * 144, 145, 250
 zmiennność pączkowa 380, 381
Lobelia * 103
 cardinalis * 112
 fulgens * 112
 syphilitica * 112
 Loisleur-Deslongchamps, o modyfikacjach chwastów towarzyszących roślinom zbożowym 309
Lolium temulentum 306
Lophophorus 285
Lori rajah * 256
Lorius garrulus Linn. * 256
 Low G., o historii psa 14
 o rasach europejskiego bydlę bezgarbnego 77
Loxia pyrrhula * 131
 Lucas P., o dziedziczeniu schorzenia oka amaurosis 423
 Lwia paszcza * 43, 44
Lysimachia nummularia * 147
Lythrum salicaria * 142, 159, 160
Lytta vesicatoria * 355

L

Łoś, skoordynowana budowa * 310, 311, 317

M

Macacus rhesus * 129
Magnolia grandiflora * 284
Malus domestica 373
 Malwa ogrodowa * 81

Małpy, rozmnażanie się w niewoli * 129
Mamestra suasa * 134
Manatus 18
 Marchew 318
 Marshall W., o rasach owiec 92
 Martin W. C., o historii konia 50
 o historii psa 14
 o wpływie samca — ojca pierwszego miotu — na następne mioty pochodzące od innych ojców 406
 Masters M., o proliferacji * 321
Matthiola 67, 193
 annua 400, 432
 incana 379, 400
Maxillaria * 110
 atro-rubens * 109
 squalens * 109
 Meduza * 359
Meles taxus * 128
Melo 353
 Melon * 165, 192, 251, 288, 307, 323
 krzyżowanie 401, * 82, 105
 mieszkańce 398, * 105
 Metageneza * 343, 344, 363, 377
 Metamorfoza * 343, 377
 kręgowców * 335
 owadów * 335
 Metzger, o aklimatyzacji 308
 o gatunkach pszenicy 305
 o kukurydzy 313, 314, * 122, 321
 o skłonności pszenicy do zmian 307
 o stałości cech niektórych odmian pszenicy 307
 Michaux F., o pochodzeniu indyka 284
 o ubarwieniu konia 59
 Mieszkańce 7, 28, 101, 385, 387, 396—398, 405, 440, * 11, 13, 23, 38, 41, 56, 60, 67, 68, 72, 74, 76, 79, 84, 93, 101, 105—107, 114—116, 137, 140, 146, 149—151, 155—168, 216, 241, 243, 363, 374
 bezpłodność 387, * 82, 142, 156, 157, 159
 bujność i zwiększona żywotność mieszańcowego potomstwa roślin * 101, 103, 106, 107
 elementy płciowe * 374

- generatywne 388, 395
 rozdziclanie się cech 395, 396
 jednolity charakter * 150
 krzyżowanie * 107, 116, 159, 242
 inter se * 159, 334
 międzygatunkowe 388, 398, * 9, 22, 23, 30, 68, 107, 157, 159, 160
 atawizm * 13, 157
 bezpłodność * 157, 159, 161, 362
 charakter pośredni pomiędzy obydwoma formami rodzicielskimi * 361
 wymieszanie cech * 22
 międzyodmianowe 388, 398, * 9, 22, 23, 30, 68, 157
 atawizm * 13, 157
 charakter pośredni pomiędzy obydwoma formami rodzicielskimi * 361
 wymieszanie cech * 22
 płodność * 79, 102, 107, 119, 156
 powstawanie * 155, 330
 rozmnażanie przez pączki * 369
 rozmnażanie z nasion * 369
 skłonność do atawizmu * 9, 17, 22, 23, 69
 skłonność do wytwarzania pełnych kwiatów * 149
 spontaniczne pojawianie się 388
 szczepieniowe (wegetatywne) 385—397, * 341, 342, 352, 359, 376
 zależność stopnia zmienności mieszańców od płci gatunków rodzicielskich * 242
 zmienność * 240, 242, 243
 Migdał 331—333, * 401
Milvus niger * 130
Mimulus * 105
 luteus * 104
Mirabilis 379, 387, * 107, 140, 240
 jalapa 379, 397, * 240
 longiflora * 62
 multiflora * 240
 vulgaris * 62
Misocampus 5
 Modyfikacje 11, 74, 97, 163, 188, 404, * 31, 49, 53, 55, 221, 223, 231, 245, 249, 258, 260, 273, 277, 279, 326, 367—370, 375, 377, 380, 381, 385, 386, 388, 389, 391, 393, 394
 cech w stanie udomowienia * 247, 263
 drobne * 295
 dziedziczenie * 358, 368
 dziedziczne * 244, 344, 368, 375
 jako skutek korelacji wzrostu 206
 jako skutek ucisku mechanicznego * 318, 319
 jako skutek zmniejszonego używania organów 206, * 274, 327
 jako wynik doboru metodycznego 89, * 385
 jako wynik doboru naturalnego * 311
 jako wynik doboru nieświadomego * 385
 jednakowe modyfikacje osobników tego samego gatunku * 391
 korzystne * 386
 nabyte * 368
 nagłe 404, * 221, 387
 nagromadzanie przez człowieka różnych drobnych kolejnych modyfikacji * 222
 o charakterze nieokreślonym * 391
 podobne i określone jako skutek działania podobnych warunków * 348
 pojawianie się podobnych modyfikacji w odmiennych warunkach oraz odmiennych modyfikacji w warunkach takich samych * 267
 potęgowanie za pomocą doboru metodycznego * 237
 przyczyny * 228, 247, 248
 skoordynowane * 310
 skorelowane * 296, 305, 309, 327, 328
 spowodowane bezpośrednim oddziaływaniem zmienionych warunków * 391
 strukturalne * 249, 261—266, 275, 280, 387, 391
 dziedziczne * 275, 368
 zanik szkodliwych * 402
 trwale * 381
 wywołane warunkami życia * 255, 260, 266, 268
Momotidae 439
Momotus momota 439

Moor W. J., o gołębiu młynku 148

o gołębiu pawiku 143

Morele 339, * 322

odmiany 339

pochodzenie 339

zmiennosc 339

Mormodes ignea * 27

Morus alba 328

Morwa biała, odmiany 328

Muły * 19, 41, 84, 177

atawizm * 15, 16

Mus alexandrinus * 61, 62

Musa cavendishii 373

chinensis 373

sapientium 373

Muscari comosum * 162, 291

Müller F., o zapłodnieniu własnym pyłkiem
u storczyków * 109—111

Mysis * 344

Myszy białe, rozmnażanie w niewoli * 128

N

Narządy, patrz: Organy

Nasiona * 336, 337, 353, 359, 362, 383,
399

w stanie uśpienia * 377

Nathusius H., o chowie wsobnym * 91, 92

o dziedzicznych przekształceniach czaszki
u świń 69

o okresie ciąży u różnych ras owiec 93

o okresie ciąży u różnych ras świń 71

o pokrewieństwie świń 65, 68

o rasach świń 63—66, 68, * 216, 255, 275

o wpływie pokarmu na kształt głowy
zwierząt 70

o wpływie zmiany w sposobie życia na
budowę czaszki świni 70

Naturalne prawo rozwoju 435

Naturalny układ klasyfikacyjny * 49

Naudin, o rozdzielaniu się cech * 11

o treści gatunkowej * 362, 374

o wymieszaniu się elementów obojga ro-
dziców u mieszańców międzygatunkowych
i międzyodmianowych * 22

Nauplius * 344

Nawyki psychiczne, dziedziczenie * 368

Nektaryna * 206, 230, 264, 322, 400

odtwarzanie się przy rozmnażaniu z na-
sion * 264

powstawanie wskutek zmienności pączko-
wej * 264, 267

Nemophila * 210

Neumeister, o gołębiach 135, 138, 139, 149,
154, 155, 186, 189, 190, 210, * 40, 50,
102

Niedziedziczenie 439, 440, * 36, 54, 55
przyczyny 439

Niezgodność płciowa * 139, 164

Nicotiana glutinosa * 82, 83

major vulgaris * 82

paniculata * 41

perennis * 82, 83

quadrivalvis * 41

transilvanica * 82

transilvanica major latifolia fl. alb. * 82
vincoeflora * 41

Nisus formativus (koordynująca siła ustro-
ju) * 269, 270, 329

Nott, o historii psa 14

Notylia * 111

Numida ptilorhynca 286

O

Odchylenia strukturalne 96, 288, 348, 351,
380, * 228, 392

drobne 4, 9, * 387

dziedziczne * 393

korzystne 5

potworne * 386

powstawanie * 348

szkodliwe * 403

u bydła 89

Odmiany 2, 4, 5, 6, 368, 414, 432, * 36,
62, 79—82, 88, 151, 154, 155, 199, 217,
220, 226, 229, 267, 280, 322, 335, 341,
342, 385, 394, 400

analogiczne 116, * 267, 329

- bezpłodność przy krzyżowaniu obustronnym * 165
 chwiejne 412
 domowe * 161, 165—167, 385, 388
 jako ogniwa łańcucha form każdej różnicującej się linii genealogicznej * 222
 jako powstające gatunki w warunkach naturalnych 5, 6, * 161, 165
 krzyżowanie * 9, 65, 72, 75, 83, 150, 154, 155, 166
 modyfikacje, powstałe w wyniku doboru metodycznego lub nieświadomego * 385
 powstałe w wyniku doboru naturalnego * 218
 nasienne 412, 413, * 335
 naturalne 4, * 165
 niestałe * 165
 nowe * 64, 398
 oswojone * 77
 pączkowe 412, 413, * 335
 pośrednie * 215
 powinowactwo płciowe podobnie ubarwionych odmian * 81
 przekształcanie się w gatunki * 166
 przyczyny przeszkadzające swobodnemu krzyżowaniu się odmian * 74—78
 rozbieżne 6
 rozmnażanie przez pączki * 369
 rozmnażanie z nasion * 369
 równoległe szeregi odmian * 263, 267
 różnice pomiędzy odmianami domowymi i naturalnymi * 391
 skrzyżowane 398, * 2
 spokrewnione * 59, 64
 spontaniczne pojawianie się * 287, 290
 udomowione * 164, 227, 229
 ustalone 414
 wygasanie * 398, 401
 wymieranie odmian pośrednich * 224
 wytwarzanie nowych odmian * 288, 289
 dziedzicze * 5
 Odporność * 283, 284, 287, 289
 konstytucjonalna na mróz * 285, 383
 Odrastanie * 356, 357
 części amputowanych * 338—341, 367, 377
 Odtwarzanie * 330, 373, 376
 cech * 374
 szczepu rodzicielskiego * 334
 formy rodzicielskiej * 332
 tkanek * 356
 utraconych części 408, * 333, 354, 359—361
Ocimum * 260, 261
Oenothera biennis 379
 Ogniwa pośrednie 8, 132, * 26, 388, 390
 zanik u ras gołębi 212, 214, 216
 zanik u ras hodowlanych * 397
Oncidium * 109, 110
 cavendishianum * 109
 crispum * 110
 divaricatum * 109, 140
 flexuosum * 109—111
 microchilum * 109
 sphacelatum * 109
 unicorne * 111
Ophrys * 366
 apifera * 65
Opuntia leucotricha * 258
 Organy homologiczne * 367
 Organy (narządy), przemieszczanie się * 370
 skutki używania lub nieużywania 3, 70, 120, 126, 166, 223, 224, 261, 275—279, 441, * 54, 209, 232, 243, 247, 255, 268, 269, 271—278, 280, 292, 293, 299, 310, 311, 326, 327, 348, 370, 391, 393
 dziedziczenie * 330, 348, 368
 zanikanie * 372
 Organy rozrodcze * 116, 135, 137, 143, 144, 157, 233, 318, 330, 341, 350, 351, 356, 359, 363, 373
 płciowe męskie * 66, 143, 149, 342
 płciowe żeńskie * 66, 141, 143, 149, 342
 zaburzenia * 362, 363, 367, 369
 Organy szczątkowe i zanikające * 290—294, 375
 nagle ponowne pojawienie się * 349
 u gatunków w stanie natury * 292, 327
 zanikanie * 391

- Organy wegetatywne * 149, 193
 Organy wewnętrzne, przemiany * 385
 Organy wielokrotne * 329
Orthosa munda * 134
 Orzech laskowy 352, 353
 Orzech włoski 352
 Osły 47—54, 60—62, 65, 175, * 16, 21, 41, 182
 atawizm 61, 62, * 2, 3, 15, 20, 324
 domowe * 324
 dzikie * 16
 krzyżowanie z koniem * 15
 oswojone 61
 pochodzenie 60
 rasy 60
 ubarwienie 60—62
 udomowione 60
 zmienność 62, * 380
 Osobliwości konstytucjonalne 395, 418
Ovis 142
Ouistiti * 129
Ovis 90, 91, 98
 montana 95
Owady * 244, 259, 340, 344, 359, 363, 365—367, 373
 bezpłciowe * 162, 163, 274
 dojrzałe * 339
 doskonałe * 270
 przeobrażenia 343, 344, * 363, 365, 376
 rozmnażanie się w niewoli * 134
 udomowione 289, * 64
 Owce 15, 35, 70, 90—97, 404, 439, * 5, 36, 39, 43, 47, 49, 60, 63, 86, 171, 172, 177, 179, 180, 184, 188, 194, 199, 200, 202, 209, 210, 221, 232, 266, 278, 290, 291, 298, 301, 310, 313, 324, 365, 367, 384, 389, 392, 396, 397, 399, 400
 atawizm * 3, 4
 cechy nabyte w stanie udomowienia 91
 chów wsobny * 94
 domowe 90, 91
 dzikie 90, 95
 krzyżowanie 93, 95, 96, * 4, 39, 43, 63, 67, 70, 75—77
 merynosy 91, 93, 94—96
 mieszańce * 4, 43, 70
 muflony 91
 płodność * 135, 138
 pochodzenie 90, 93, * 84
 podatność na bezpośrednie działanie warunków środowiska 92—95
 przyczyny modyfikacji runa 94, 95
 rasy 90—93, 95, 96, * 3, 70, 215, 217, 248, 255, 281, 388, 394
 nagłe powstawanie 96
 półpotworna otter (ankońska) 96, * 77, 220, 387
 różnice 91—93
 Southedown 93, 95
 selekcja 95, 96
 udomowienie 90, * 3
 zmienność 91, 94, * 254, 255, 389
 Owen R., o metagenezie * 343
 o pochodzeniu *Bos longifrons* 79
 o wygasłym przodku psa 13
 Owies 304, 305, 308, 311, 312, * 280
 Owoce * 149, 170, 193, 206, 215, 218, 266, 389, 390
 beznasienne * 145, 149, 153
Oxalis rosea * 108

P

- Paeonia moutan* * 180
Palaemon * 344
 Pallas, o pochodzeniu psów od wielu dzikich gatunków 14
 o rasach owiec 93, 94
 o spontanicznym krzyżowaniu się psa z szakalem 23
 o usuwaniu bezpłodności przez długotrwałe udomowienie * 83—85, 164, 165, 384
 o wzroście płodności potomstwa skrzyżowanych gatunków świeżo udomowionych w wyniku długiego okresu hodowli 80, 186
 o zanikaniu bezpłodności psów na skutek długotrwałego udomowienia 29
 o zmienności w wyniku krzyżowania gatunków 182, 370, * 239

- Palumbus* 198
Pandanus * 231
Pangeneza 416, * 22, 45, 69, 238, 294, 351, 357
Panicum 301
 Paprocie, cykl płciowy 380
 zmienność pączkowa 380
 Papugi, rozmnażanie się w niewoli * 131, 132
Paradoxurus * 127
Paritium 379
 tiliaceum 374
 tricuspis 374
Partenogencza * 334, 336, 337, 338, 343, 351, 361, 377
Parus 352
 major * 206
Passiflora * 103, 113, 115, 118
 alata * 113, 114, 117, 164
 coerulea * 113, 114
 edulis * 113
 gracilis * 114, 115
 laurifolia * 113
 quadrangularis * 113
 racemosa * 113
 Paul W., o zmienności i selekcji metodycznej 367
Pavo 285
 cristatus 282
 muticus 282
 nigripennis 282, 283
 Paw 281—283, * 86, 309
 atawizm 283
 domowy 281
 dziki indyjski 281
 gatunek naturalny 282
 mieszańce 282
 nagłe pojawienie się nowej formy 283
 krzyżowanie 283
 o czarnych barkach 282, 283
 rasa pospolita 282, 283
 Pączki 369, * 56, 334, 335, 341, 343, 351, 353, 358, 360, 361—363, 366, 369, 376, 377
 o charakterze pośrednim 414
 Pączkowanie * 329, 332, 343, 359, 360
 wewnętrzne * 335
Pelargonium 360—362, * 32, 123, 143, 191, 204, 210, 287, 307, 312, 319
 krzyżowanie * 73
 odmiany 375
 płodność 140
 pstrolistność 381, 382, * 250
 zmienność, generatywna 375
 pączkowa 375, 376, 409, 412
Pelargonium 374, 376, * 32
 fulgidum * 140
 zonale 375
Peloria 361, * 45, 69, 319, 320—322
 nieregularna * 31, 33
 regularna * 31, 33
Peneus * 344
Pennisetum 301
 distichum 300
Perlice 288
Persica vulgaris 331, 270
Petunia * 73
Phalaenopsis * 320
Phaps chalcoptera * 323
Phaseolus * 298
 multifloris * 284
 vulgaris 323, * 284, 285
Phasianus * 84
Phasidus 229
 Pierwiosnka * 83, 143, 144
 Pierwotniaki * 370
Pimenta vulgaris * 65
Pinus maghus 360
 montana 359
 nana 360
 nigra * 106
 nigricans * 106
 pumilio 359
 silvestris 359, * 106, 285
Pirus acerba 343
 aucuparia (*Sorbus aucuparia*) * 206
 communis 346
 malus 343, 373
 praecox (*paradisiaca*) 343
Pistacia lentiscus * 251

- terebinthus* 402
vera 402
Pisum arvense 319
 Plastyczność ustroju * 380, 402, 403
Platessa flesus * 26
 Pleroniki * 337, 338, 342, 353, 358, 359, 375, 376
 Plazy * 270, 339
 Pciowe funkcje roślin i zwierząt * 83
 zaburzenia * 135
 Pciowe powinowactwo * 81
 selektywne * 376
 Płeć * 42, 45—48, 57, 139, 336, 370, 371, 373, 383, 384
 bezpośrednie działanie elementu płciowego męskiego na organizm żeński * 341, 342
 drugorzędne cechy płciowe 65, 74, 173, 239, 244, * 24—26, 38, 45, 47—49, 56, 153, 326, 372, 373, 383
 dziedziczenie ograniczone przez płęć * 370
 korzystne skutki współdziałania płciowego dwu istot * 395
 przewaga jednej płci w przekazywaniu cech nad drugą * 42
 wpływ płci gatunków rodzicielskich na stopień zmienności mieszańców * 242
 Płodność 28, 30, 68, 69, * 75, 80, 82, 84, 85, 87, 92, 94, 98, 100, 107, 108, 114, 120, 133, 136, 384
 krzyżowanych, gatunków * 83, 156
 odmian * 75, 83, 164
 ras * 74, 84, 155, 384
 mieszańców * 79, 156
 roślinnych * 74, 107
 zwierzęcych 80, * 74
 nieprawowicie krzyżowanych roślin dwu- i trójpostaciowych * 157, 158, 384
 różnica w płodności pomiędzy krzyżowanymi odmianami i gatunkami * 155
 skrzyżowanych ras — nieprzekraczalna granica pomiędzy odmianami domowymi i gatunkami naturalnymi * 155
 udomowionego potomstwa gatunków po skrzyżowaniu * 165
 wzmoczenie jako wynik udomowienia i uprawy * 85, 86
 wzmoczenie u krzyżowanego potomstwa * 395
 zależność od ilości pokarmu * 85
 zmniejszenie w wyniku chowu wsobnego * 238, 397
 Początki życia na ziemi 11
 Podobieństwo, istot żywych 10, * 60, 68, 157, 160
 zarodków zwierząt 11
 Pokrewieństwo, genealogiczne 10
 systematyczne * 157
Polycarpicae 362
Polygonum fagopyrum (*Fagopyrum esculentum*) * 313
 Pomarańcze 328—331, * 65, 307, 341, 342
 aklimatyzacja * 283, 287
 formy rodzicielskie 330
 gatunki 328—330
 krzyżowanie 330, 401
 mieszańce 329, 330
 odmiany 329—331
 pochodzenie 328—330, 395
 przekazywanie cech za pośrednictwem nasion 329
 zmienność pączkowa 389, 409
 Pomidor * 65
Porphyrio * 133
Portulaca oleracea * 261
 Pośrednie formy rozwojowe * 222
Potamochoerus pencillatus * 126
 Potworności 86, 89, * 30—34, 54, 56, 89, 244, 263, 265, 274, 290, 315, 338, 386, 390, 392
 dziedziczne 435, * 292
 jako przejaw atawizmu * 349
 jako przyczyna bezpłodności roślin * 143, 144
 jako wynik chowu wsobnego * 238
 niedziedziczne 435
 powtarzanie się u tego samego gatunku * 267
 przechodzenie w przemiany * 229
 skorelowane * 296

- u roślin * 139
- wrodzone 435
- Poynter, o tworzeniu się mieszańców szczeniowych 391
- Powinowactwo * 81, 355, 360—362, 372
 - gatunku z własnym pyłkiem * 81
 - odmian z własnym pyłkiem * 81
 - selektywne * 356, 370
 - plciowe * 81, 367
 - wzajemne * 362
- Powrót, patrz: Atawizm
- Powstawanie gatunków 2, 10, 213, * 74
 - drogą doboru naturalnego * 162, 387, 402
 - linia graniczna pomiędzy rasami i gatunkami * 74
 - w wyniku drobnych zmian indywidualnych * 168
 - w wyniku różnicowania się odmian 5, 6, * 74
- Prawa dziedziczności 3, 104, 412, 424, 427, * 30, 58, 349, 373
- Prawa natury 6, * 90, 120, 403, 404
 - niemożliwość stałego samozapłodnienia * 152
 - okolicznościowe krzyżowanie się wszystkich istot żywych * 121, 224
- Prawa rządzące różnymi stopniami bezpłodności * 163
- Prawa zmienności, patrz: Zmienność, prawa
- Prawo atawizmu 107, * 9, 56, 321
- Prawo ekonomii wzrostu * 269, 317, 318, 329, 391
- Prawo jednakowej zmienności części homologicznych 166
- Prawo kompensacji (wyrównania) 262, * 145, 151, 269, 317, 318, 329, 391
- Prawo korelacji 426, * 193, 194, 388
- Prawo krzyżowania * 391
- Prawo powinowactwa * 355
- Prawo przewagi * 41, 63
- Prawo spójności części homologicznych * 269, 298, 299, 315, 316, 329
- Prawo symetrii 426
- Prawo walki o byt * 93
- Prawo zmienności analogicznej 235, 279, 280, 412, * 269—300, 322—326
- Prawo zmienności części wielokrotnych * 269, 316, 317, 367
- Prawo zmienności korelacyjnej * 269, 295—314, 327, 328, 386, 392, 393
 - części homologicznych * 297—312, 328
- Prawo zmienności równoznacznej * 325, 326
- Prehensores* * 130
- Primula* 330
 - sinensis* * 108, 307
 - veris* 433, * 83
 - vulgaris* 433, * 83
- Prolifikacja * 321, 322
- Prunus armeniaca* 339
 - cerasus* 342, 371
 - domestica* 34
 - insititia* 339
 - spinosa* 339
- Przemiana pokoleń * 335, 343, 344, 377
- Przemiany 2, 3, 14, 369, * 36, 37, 64, 194, 195, 224, 225, 231, 236—238, 243, 246, 253, 267, 268, 324, 370, 380, 382, 388, 394, 396, 403; patrz także: Zmienność
 - kumulacja drogą doboru * 218
 - analogiczne * 322
 - chwiejne * 402
 - dziedziczne * 358, 385, 393
 - gromadzenie * 380
 - jako skutek położenia pączków w stosunku do osi rośliny * 269, 319—322, 329
 - jako skutek zmian w warunkach otoczenia * 392
 - korzystne 5
 - pączkowe 369—414, * 229, 347; patrz także: Zmienność pączkowa
 - powiązane z sobą prawem korelacji * 263, 268, 393
 - przekazywanie przy rozmnażaniu przez szczepienie i z nasion * 230
 - spontaniczne 206, * 262, 393
 - nagle 206, 210
 - stopniowe 10, * 37, 311
 - zakres * 389

- zależność charakteru przemian od konstytucji istoty * 267, 325
- Przeobrażenia * 342, 343, 345, 357
- owadów * 363
- stadia * 364
- wsteczne * 335
- Przewaga * 41, 59, 61, 69, 293, 361, 374, 384, 397
- jednego czynnika dziedziczności nad drugim * 3
- w dziedziczeniu * 151
- w przekazywaniu cech 9, 10, 38—45, 59
- Przeżuwacze, * 127, 294, 324
- Przeżywanie organizmów najlepiej przystosowanych 5, * 64, 168, 170, 199, 248, 386, 392, 404
- Przyczyny zmienności, patrz: Zmienność
- Przystosowania 4, 7, * 152, 192, 197, 266, 267, 280, 281, 288, 311, 327, 336, 340, 379, 387, 403
- budowy do pewnych celów * 398, 402
- do krzyżowania u roślin * 152
- do otaczających warunków * 37, 64, 73, 282, 335, 383, 386
- strukturalne zwierząt i roślin obojnaczych do przypadkowego krzyżowania z innymi osobnikami tego samego gatunku * 91, 119
- Przyzwyczajenie * 287, 288, 289, 290, 327
- Psitacus* 142
- erithacus* * 131
- macoa* * 131
- Psophia* * 133
- Psy 1—41, 61, 76, 93, 176, 439, * 39, 41, 47, 61, 69, 85, 86, 87, 99, 138, 164, 177, 178, 181, 182, 185, 187, 190, 195, 196, 209, 218, 263, 266, 272, 276, 277, 278, 280, 281, 290, 294, 296, 299, 309, 346, 348, 392, 396, 399—401
- atawizm 26, * 8
- domowe 19, 20, 22—24, 26—29, 38
- dzikie 14, 19—24, 26, 29, 31
- krzyżowanie 20—24, 29—31, 36, 39—41, * 62, 63, 67, 69—71, 74—76, 187
- domowych i dzikich ras 35
- z szakalem 22, 27, 29
- spontaniczne 23
- z wilkiem 19, 22, 27, 29
- spontaniczne 20—22
- mieszkańce 28
- szakala i psa 22, 27, 29
- szakala i teriera * 41
- wilka i psa 27, 29
- nowofunlandczyki * 187, 280, 281
- odmiany 31
- udomowione 13
- oswajanie 23, 24, 35
- oswojone 22—24
- pierwotne formy rodzicielskie 26
- po pochodzenie 13, 14, 16, 17, 21, 23, 23—31
- od wielu dzikich szczepów 14, 16, 31
- potworności 15, 33, 36
- przyczyny powstawania różnic budowy i pokroju 35—37
- rasy 14—17, 21, 22, 26—28, 31—35, 38, 41, * 187, 195, 214, 215, 319
- buldogi 26, 31, 34—36, 39, 70, 85, 169, * 69, 187, 239, 261, 299, 323, 386, 388, 398
- charty 15, 16, 21, 25, 26, 31, 33—36, 38—40, 169, 417, * 69, 187, 195, 196, 202, 210, 215, 239, 386—388, 398, 401, 403
- chów wsobny * 94
- gończe 15, * 70
- jamniki 15, 16, 26, 36, * 220, 387, 400
- kundle 26
- mastyfy 15, 16, 31, 33, 34, 39
- mopsy 31, 33, 36, 70, 85, * 239, 323, 387
- ogary 16, 17, 26, 33, 35, 38, * 138
- owczarskie 21, 33,
- pariah 16, 22, 24, 29
- po pochodzenie 31, 41, * 73, 75, 84, 151, 381, 388
- pointery 35, 39, 40, * 70, 187, 280
- plodność przy krzyżowaniu 28, 29, * 384
- posokowce 31, 34, 37, 40, * 277, 386

setery 17, 26, 36, 39, * 187
spaniele 17, 26, 31, 33, 35, 38, 39,
* 187, 277, 386
teriery 26, 28, 29, 31, 37, * 202, 220,
221, 302, 313
różnice 28, 29, 31, 33, 35
szpice * 280
w starożytności 15, 16, 30
wygasanie 13, 40
rozmnażanie się w niewoli 18
różnice między gatunkami rodzicielski-
mi 31
udomowienie 14, 16, 21, 24, 26, 28
zdziczałe 24, 25
zmiany postaci i właściwości psychicz-
nych * 403
zmiennność 16, 31, 32, 35, * 254, 262
zróznicowanie 16
Pszczoła 287, 289—291, * 102, 211, 229,
398
dobór 291
krzyżowanie 290, 291, * 102
odmiany 291
rasy geograficzne 291
selekcja 291
udomowienie 289
zmiennność ubarwienia 289, 290
Pszennica 304—312, 382, 439, 440, * 71, 76
122, 204, 208, 235, 263, 283, 286, 312
aklimatyzacja 308, * 288
dziedziczenie drobnych różnic 306
formy macierzyste 311
gatunki 305—307, 309, 312
jara 307, 308, * 280
krzyżowanie 309, * 84, 106
odmiany 305—311, * 216, 217, 282, 389,
401
ozima 307, 308, * 280, 282
pochodzenie 305, 306, 312
płodność * 86
rasy 306
selekcja 306, 309
zmiennność 306—308, * 236, 251
Ptaki 8, 11, 281, 287, 407, * 25, 69, 86,

100, 136, 137, 197, 230, 243, 299, 318,
339, 401
drapieżne * 130
bezpłodność w niewoli * 136
rozmnażanie się * 126
w niewoli * 130—134
udomowione * 86, 263, 292, 311
rodowód * 263
zmiennność * 267
zdziczałe * 7
Pulex penetrans * 252
Pyłęk * 116—118, 337, 342, 353, 356, 358,
366, 375, 376
bezpośrednie działanie na roślinę macie-
rzystą 373, 399—405, 407, 409, * 341,
342, 350, 355
nieprawowity * 158
prawowity * 158
Pyrrhula vulgaris * 207

Q

Quatrefages A., o ilości plemników niezbęd-
nych do zapłodnienia jaja * 337
o motylach jedwabnika 295, * 274
Quercus cerris 359
pedunculata * 106
robur * 106

R

Ranunculus ficaria * 148
repens * 145
Raphanus caudatus 319
raphanistrum 319
sativus 319, * 317
Rasy 70, 71, 72, 73, 76, 78, 96, 97, 98,
101—104, 182, * 42, 60, 63, 64, 70, 211,
216, 219, 222, 322, 375, 380, 382—384,
394, 396, 398—400
anormalne tworzone przez człowieka * 398
atawizm * 150, 349, 389
czyste 70, * 8, 9, 13, 14, 18, 20, 23, 24,
56, 60, 72, 97, 150, 349

- dawność * 389, 401
długotrwałość * 400, 401
domowe 6, 8, 26, * 64, 78, 150, 199, 200, 218, 221, 222, 224, 239, 325, 328, 329, 381, 384, 386, 388, 390, 401, 402
 doskonalenie * 399, 400
 płodność * 383
 pochodzenie * 215, 221, 222, 401
 powstawanie * 390, 400
 przekształcanie się * 150, 168, 400
 różnice * 390
 stopień wzajemnej odrębności różnych ras * 388
doskonalenie * 210, 325
dzikie * 150
genealogia * 384
geograficzne 4, 180
krzyżowane 70, * 2, 3, 24, 43, 56, 61, 349, 388
 skłonność do atawizmu * 8, 9
krzyżowanie 3, 40, 223, * 8, 21, 36, 38, 39, 41, 55, 56, 60—62, 66, 69—71, 74, 78, 105, 107, 124, 150, 168, 209, 242, 383, 384, 395
 obustronne * 361
kształtowanie się przez dobór nieświadomy i metodyczny * 219, 220, 223
miejscowe * 63, 64
naturalne * 220, 221, 386, 387
niechęć do krzyżowania * 75—77
ogniwa pośrednie * 390
pochłanianie jednej rasy przez drugą w wyniku krzyżowania * 384
pochodzenie * 154, 390
pośrednie * 9, 59, 71
powstawanie 213, * 59, 69—73, 88, 208, 211, 220, 239, 387
proces rozgałęziania się na nowe linie i pododmiany * 220
przekształcanie się * 169, 186, 189
 przez dobór naturalny * 220
 starych ras * 59, 69, 88
rodzicielskie * 60, 61, 64, 71, 74, 78
rozbieżność cech * 397
rozprzestrzenianie się * 400
różnice i odrębność rasy jako skutek rozbieżności cech oraz wymierania ogniw pośrednich * 9, 224, 397
różnice konstytucjonalne pomiędzy gatunkami i rasami domowymi * 383
selekcja * 150
skrzyżowane * 72, 155
 płodność * 155
 zmiennosc * 72
sztuczne * 220, 221, 386
trwałe 426, * 73, 211
udomowione 4, * 42, 74, 150, 248, 384
 płodność * 74, 84, 155
 pojawienie się drugorzędnych cech płciowych * 47
ustalanie się wyraźnych ras * 400
ustalone * 70
uszlachetnione * 214
utrwalone * 21
wymieranie * 220, 397
wymieszanie się * 61—63
wypieranie starych ras przez rasy udokonalone * 398, 399, 400
zachowanie korzystnych modyfikacji strukturalnych * 402
zmiennosc * 150
zmodyfikowanie przez człowieka * 398
zróżnicowanie * 380, 397
Rasy ludzkie, atawizm * 20
 krzyżowanie się * 20
Regeneracja * 269, 333, 338—341
Reprodukcja, patrz: Rozmnażanie
Renifer, udomowienie * 379
Reseda lutea * 113, 117
 odorata * 113, 212
Rewersja, patrz: Atawizm
Rhododendron ciliatum * 253
 dalhousiae 402
 muttalii 402
Ribes grossularia 349, 372
 rubrum 372
Richardson H. D., o podobieństwie psa domowego Indian do północnoamerykańskiego wilka 19
Rivers T., o pochodzeniu róż 363

- o powrocie brzoskwiń nie uprawianych do formy migdałowej 331
- Robaki * 354
- Robinet, o różnicach konstytucji u jedwabnika 294
 - o różnicach między różnymi rasami jedwabnika 293
- Robinia* * 251
- Rododendron * 73
- Rodriguezia* * 110, 111
- Romanes, o tendencji organizmów znajdujących się w nie sprzyjających warunkach do redukcji wszystkich części * 293
- Rosa* 362
 - alba* 362, 378
 - banksiae* 391
 - bracteata* 362
 - cannabifolia* 378
 - centifolia* 362, 363, 377
 - damascena* 362
 - devoniensis* 391
 - gallica* 362
 - indica* 362, 363
 - lutea* 378
 - moschata* 362
 - noisettiana* * 284
 - semperflorens* 362
 - spinossissima* 362, 363
- Rośliny 1, 2, 4, 7, 8, 10, 297—300, 408, 409, * 27, 41, 43, 54, 62, 65—67, 69, 81, 83, 85, 103—107, 116—119, 122—124, 136, 149, 152, 153, 155, 164, 166, 168, 180, 192, 203, 206—208, 210, 216, 230—232, 339, 245, 251, 257—259, 261, 267, 280, 291, 294, 323, 332, 353—355, 366, 367, 373, 377, 379, 380, 382, 383, 385, 398, 399
 - aklimatyzacja * 66, 281—290
 - atawizm * 4, 5, 7, 10, 11, 21, 23, 56, 349, 388
 - bezpłodność, jako skutek nadmiernego rozwoju organów wzrostu * 146—149
 - jako skutek potworności * 143—144
 - krzyżowanych gatunków niezależna od doboru naturalnego * 163
 - roślin nieprawowitych * 159
 - w wysokiej kulturze * 87
 - chów w bliskim pokrewieństwie * 103—108, 164
 - dichogamiczne * 65, 103
 - dimorficzne (dwupostaciowe) * 108, 117
 - obustronnie * 65
 - dobór 303
 - metodyczny * 175, 176, 194, 195, 213, 215
 - naturalny * 208
 - nieświadomy * 190
 - doskonalenie się * 224
 - dwuletnie * 211
 - dwuliścienne * 141
 - dwupostaciowe * 103, 157—161, 384
 - dyniowate 353—356
 - dziczenie * 6
 - powrót do pierwotnego stanu * 6
 - galasy * 258—261
 - gatunki endemiczne 302, 303, 410, * 109, 110
 - jawnopłciowe * 66
 - jednokomórkowe * 377
 - jednoliścienne * 141
 - jednopienne 349, * 65, 103
 - kontabescencja pylników * 139, 142, 143
 - krzyżowane * 11, 44, 56, 104
 - skłonność do atawizmu * 363
 - krzyżowanie 297, 409, * 8, 65—67, 71—73, 78, 79, 82, 83, 103, 105, 108, 120, 155, 157, 158, 165, 240, 349, 367, 374
 - obustronne * 105, 159, 161, 162, 164, 165, 242
 - przystosowania do krzyżowania * 152
 - mieszance * 11, 23, 103, 105—107, 149
 - bezpłodne 405, * 112, 149
 - międzygatunkowe 398
 - międzyodmianowe 398
 - plodność * 74
 - szczepieniowe (wegetatywne) 385—397; * 341, 342, 352
 - modyfikacje * 261
 - w stanie uprawy * 263
 - nieprawowite połączenia roślin dwu-

- i trójpostaciowych * 159, 160, 363, 384
 niższe * 335
 obupłciowe (obojnacze) * 64—66, 91,
 103, 107—116, 175
 przystosowania do krzyżowania z in-
 nym osobnikiem * 395
 odmiany 297, 301, 304, * 49, 239, 240
 organy homologiczne * 367
 ozdobne 298, * 249
 peloria 361; * 31, 33, 45, 69, 319, 320,
 321, 322
 peloryczne * 33, 44, 68
 plastyczność w wyższej kulturze 362
 płodność 433; * 153, 155
 nieprawowicie krzyżowanych roślin
 dwu- i trójpostaciowych * 157, 158
 utrata * 148
 zanik u roślin pozbawionych natural-
 nych warunków * 136, 154
 potworności * 229, 263, 315
 pożyteczne 298, * 379, 397
 prawowite połączenia roślin dwu- i trój-
 postaciowych * 159
 proliferacja * 321, 322
 przekazywanie cech 297, 381, 430, 433
 przemiany pączkowe 369, 370, 382, 385,
 414, * 229, patrz także: zmienność pącz-
 kowa
 roczne * 211, 280
 rozdzielnopłciowe 349, 352, * 149, 175
 rozmnażanie, bezpłciowe * 335, 369, patrz
 także: wegetatywne
 nieprawowite * 159
 płciowe 330, 345, * 146, 147, 369
 z nasion 369, 409, 410, 433, * 2, 10,
 22, 24, 43, 58, 73, 81, 103, 140, 143,
 175, 211, 229, 234, 289, 309, 330,
 334, 369, 374
 wierne odtwarzanie się * 82, 84
 prawowite * 159
 wegetatywne * 146, 147
 przez kłącza * 359
 przez korzenie i odrosty * 149
 przez oczkowanie 369, 389, 410, * 55,
 254, 283
 przez pączki 369, 409, 414, 415, 440,
 * 55, 73, 175, 289, 363, 369, 374
 przez pączkowanie * 269
 przez szczepienie 369, 389, 396, 404,
 410, * 55, 254, 283
 za pomocą bulw, cebulek, odcinków,
 sadzonek 324, 369, 410, * 36, 55,
 73, 123, 142, 146, 175, 289
 różnice strukturalne pomiędzy formami
 roślin dwu- i trójpostaciowych * 161
 różnice strukturalne i funkcjonalne tka-
 nek * 164
 różnice w ubarwieniu skorelowane z róż-
 nicami konstytucjonalnymi * 312, 313
 samozapłodnienie 405, * 65, 103, 104,
 107, 108, 110, 112—114, 116, 117, 120,
 141, 143, 151, 164
 przeciwdziałanie * 65
 selekcja * 177, 212, 217
 skrytopłciowe 380
 skrzyżowane * 62, 103, 104
 spokrewnione * 75
 starodawność ras roślinnych * 401
 szczepione * 341
 trimorficzne (trójpostaciowe) * 103, 108,
 117, 157—161, 373, 384
 trwałe * 280
 udomowione 415, * 58, 74, 84, 296, 380,
 400
 uprawne 297—299, 302, 303, 305, 349,
 366, * 23, 36, 49, 54, 56, 65, 87, 164,
 211, 226, 229, 233, 240, 243, 291, 292,
 318, 327, 329, 380, 399
 dzikie prototypy 298
 pochodzenie 297—305, 349
 przekształcenia 297, 298
 zmienność 297, 298, 360, 368, 413,
 * 382, 403
 wpływ obcego pyłku na roślinę żeńską
 373, 399—405, 407, 409, * 341, 342, 350
 wpływ zmienionych warunków życia
 * 121—124
 bezpłodność * 139—142, 164
 w stanie natury 307, 380, 433, * 56, 151,
 229, 230, 262, 285

- wygasanie * 398
zapłodnienie * 108, 117
 przystosowania do zapłodnienia krzyżowego * 65, 117, 119
 pyłkiem innego osobnika lub gatunku * 107—116, 137, 155
 własnym pyłkiem * 65, 103, 104, 108—117, 137, 155
 zdolność wyboru właściwego pyłku * 355
zapylenie * 337
zbożowe 300
zdolność do odrastania * 338, 339, 340
zdziczałe 297, 398, 305, 369, 370, * 7
złożone 361
zmienność 368, 440, * 175, 194, 212, 229, 232, 236, 237, 240, 251, 253, 254, 262, 264, 369
 analogiczna * 322, 323
 korelacyjna * 306—308
 pączkowa 371—385, 389, 410, 411, 413, * 230, 263
 przy rozmnażaniu z nasion 410
 w dzikim stanie 357, 365, 367, 368
Roulin, o runie owiec 94
 o świniach zdziczałych 74
Rozbieżność cech * 215, 216, 223, 224, 397
Rozmnażanie * 225, 228, 233, 330, 335, 350, 356, 360, 376
 antagonizm pomiędzy nasienną i wegetatywną formą rozmnażania * 148, 359
 antagonizm pomiędzy wzrostem a zdolnością do rozmnażania płciowego * 359
 bezpłciowe * 332—338, 369, 377, patrz także: wegetatywne
 płciowe 330, 345, 389, 395, 414, * 146, 147, 332—338, 341, 354, 355, 359, 369
 z nasion 369, 409, 410, 433, * 2, 10, 22, 24, 43, 58, 73, 81, 103, 140, 143, 175, 211, 229, 234, 289, 309, 330, 334, 369, 374
 wegetatywne * 36, 58, 139, 146, 147
 przez kłącza * 359
 przez korzenie i odrosty * 149
 przez oczkowanie 369, 389, 410, * 55, 254, 283
 przez pączki 369, 409, 414, 415, 440, * 55, 73, 175, 289, 363, 369, 374
 przez pączkowanie * 269, 332, 333, 347
 * 2, 22, 24, 55, 60, 73, 175, 269, 289, 330, 334, 335, 349, 359, 360, 363, 369, 373, 374, 379, 403
 przez podział * 269, 271, 329, 332, 333, 335, 347, 352, 358, 360
 przez szczepienie 369, 389, 396, 404, 410, * 55, 254, 283
 za pomocą bulw, cebulek, odkładów, sadzonek 324, 369, 410, * 36, 55, 73, 123, 142, 146, 175, 289
 współdziałanie obu elementów płciowych * 336
Rozwojowe formy * 376
 pośrednie * 222
Rozwojowe niższe stopnie * 335
Rozwojowe stadia * 343, 361, 363, 382
Rozwojowe szeregi * 354, 368, 377
Rozwój 416, * 58, 196, 271, 333, 335, 338, 342—345, 348, 349, 356, 357, 360—364, 368, 370, 377, 389
 ewolucyjny * 345
 fazy * 369
 metageneza * 343
 powolny 367
 prawidłowy * 339
 stadia * 339
 stopniowy 367
 teoria * 364
 tkanek * 356
 zahamowanie 428, * 30, 31, 33, 269, 290—294, 297, 304, 306, 319, 321, 327, 362, 373
 zarodkowy 11, * 333
Równoległe podobieństwa * 263
Równoległe szeregi odmian, ras i gatunków * 263, 267
Róże 362—364, 377, 378, 391, 411, * 267, 284, 341
 formy pośrednie 395
 krzyżowanie 362, 363, * 73

- mieszańce 362, 363
 szczepieniowe 391
 odmiany 363, 364, 378
 odtwarzanie z nasion 413, * 73
 omszona 377
 osobliwości konstytucjonalne 363
 pochodzenie 363, 377
 prowansalska 377, 378
 selekcja 364
 typ macierzysty 363
 zmienność 362, 363
 pączkowa 363, 376—378, 389, 410, 412
 Różnice, drobne 416, * 169, 208
 indywidualne * 209, 210, 295, 310, 402
 jako główny czynnik powstawania gatunków * 168, 387
 konstytucjonalne * 286, 314, 393
 pomiedzy embrionem a dojrzałym zwierzęciem * 48
 pomiedzy gatunkami i rasami domowymi * 383
 strukturalne * 78, 161
 w układzie płciowym różnych gatunków * 166
Rubus caesius * 243
idaeus * 243
 Rüttimeyer, o pochodzeniu ras bydła 77, 78, * 73
 o pochodzeniu ras owiec 90
 o psie z neolitu 17
 o rasach świń 63—65
 Ryby * 234, 279, 315, 401
 Rządkiwka 318, 318, * 65
- S**
- Saiga tatarica* 18
Salamandra * 340, 364
 zdolność do regeneracji * 340, 359, 360
Salamandra cristata 428
Salix 330
 humilis * 258, 259
 Samozapłodnienie * 65, 91, 103, 104, 107, 108, 110—118, 120, 141, 143, 151, 164
 spontaniczne * 114
Saponaria calabrica 432
Saturnia pyri * 134
Saurian * 365
Saxifraga geum * 143
Saxifragaceae 362
 Schomburgk R., o skłonności roślin do przemian pączkowych 410
 Schütze J., o pochodzeniu świni Torfschwein od gatunku *Sus senneriensis* 66
Sciuropterus cinerea * 129
 palmarum * 129
 volucella * 129
 Slater P. L., o braku *Callus* w Ameryce Południowej 229
Scrophularia 5
Scrophulariaceae * 32, 33
 Sebright J., o zapobieganiu ujemnym skutkom ścisłego chowu krewniaczego * 89, 90
Secale cereale * 229
 Sedgwick W., o dziedziczeniu schorzenia oka *amaurosis* 423
 o ślepcie na barwy * 45, 46
 Selekcja 40, 41, 60, 71, 76, 82, 87—90, 90, 95, 100, 126, 129, 223, 351, 432, 433, * 9, 63, 72, 94, 150, 163, 176, 177, 192, 193, 200, 209—214, 217, 290, 299, 387, 398
 bezwiedna 45
 drobnych zmian 163
 jako podstawa tworzenia się nowych ras 207, 287
 jako środek doskonalenia ras * 210
 jednostek zmieniających się w pożądanym kierunku * 278
 metodyczna 45, 367
 wzmacnianie cech * 220
 zbieżność cech 71
 zróżnicowanie cech 71
 Selekttywne powinowactwo — patrz: Powinowactwo
 Shailer, o pochodzeniu odmian róży omszonej 377
 Siła konstytucjonalna * 361
 Siła koordynująca i zdolność organizmu do regeneracji * 269—271

- Siła rozrodcza 416
Sireidon * 359
Sivatherium 86
 Skoki w naturze 367
 Skorupiaki * 344
 Stoń * 276
 rozmnazanie w niewoli * 126
 Smith J. E., o wydaniu owocu nektaryny przez drzewo brzoskwiniowe 335
 Smith M., o maści „dun” u koni 58
 o pochodzeniu konia od 5 szczepów 49
 o zdiczalych psach 25
Solanum * 65
 tuberosum 323, 382
 Somerville, o runie merynosów * 94
 Sosna zwyczajna 359
 odmiany 359
 rasy geograficzne 359
 rozmnazanie z nasion 359, 360
 Spallanzani, o rozmnozeniu się królików na wyspie Lipari 109
 Spencer H., o przeżywaniu najstosowniej-szego 5
 o zmierzaniu wszystkich sił w przyrodzie do równowagi * 124, 154
Spinus spinus L. * 131
 Spooner W. C., o niezgodności płciowej pary kopulujących ze sobą osobników * 139
 o wytwarzaniu nowych ras przez krzyżo-wanie * 70, 71
 „Sporty” („sports”) 206, 210, 214, 216, 369, 374—377, 385
 Ssaki 10, 18, 287, 408, * 136, 137, 230, 243, 255, 311, 334, 339, 382, 392, 401
 genealogia * 263
 rozmnazanie * 126, 130
 Stadia rozwojowe * 343, 361, 363
Staphylla * 145
 Starzenie się * 356
 Storzcyki * 65, 108, 109, 110
 krzyżowanie * 110, 111
 zapłodnienie * 109—111
Strictoenas 177
Strix grallaria * 277
 passerina * 130
 Strukturalne zboczenia * 390
 Strusiowate, rozmnażanie się w niewoli * 133
 Stulbie 370
 Substancja rozrodcza, męska * 22
 żeńska * 22
 Substancja twórcza * 337, 338, 341, 352, 355, 376
 Superfetacja * 69
Sus 67
 indicus Pallasa 63—66, 68, 70, 74, * 84
 pliciceps Graya 66, 68
 scrofa 63—66, 68, 70, 72, 74, * 6, 84
 scrofa palustris 63, 65
 sennariensis 66
 vittatus 65
Syngamus trachealis * 203
Syringa chinensis * 141
 persica * 141
 vulgaris * 141
 Szakal 14, 17, 23—25, 27—31, 34, * 41
 krzyżowanie z psem 23
 Szczodrzeniec Adama 385—388
 atawizm 387
 mieszanie 387, 388
 pochodzenie 387
 Szczury * 61, 62
 Szeregi rozwojowe * 354, 368, 377
 Szeregi równoległe * 323
 Szkarłupnie, rozwój * 344
- §
- Slepota na barwy * 46, 47
 Ślimak, zdolność do regeneracji * 26, 359
 Śliwy 339—342
 forma rodzicielska 340
 odmiany 340—342
 pochodzenie 340
 zmienność 341
 Świnie 63—76, 85, 93, 98, 417, 418, 439, * 48, 61, 87, 139, 170, 174, 185, 194, 202, 204, 261, 276, 277, 303, 313, 346, 384

atawizm 73—75, * 8, 17, 21, 29
 chów wsobny * 96, 97, 98, 120
 domowe 63—76, * 86, 278
 płodność 68, * 85
 przekształcenia czaszki 69—71
 wpływ rodzaju pokarmu na długość
 jelit 71
 dzikie 65, 70, 74
 płodność * 85, 86
 europejskie 66, 68
 francuskie 72
 indyjskie 74
 irlandzkie 71, 73
 jednokopytne 72, * 400
 krzyżowanie 65, 66, 68, 72, 76, * 18, 67,
 70, 75, 97
 płodność ras 68, 69, 72
 pochodzenie 63, 65, 66, 74, * 73, 151
 rasy 63—66, 70, 71, 76, * 216, 248, 255,
 275, 383, 386, 398
 afrykańska 72
 angielskie 70, 72
 Berkshire 68, 76
 chińska 65, 66, 68, 71, 72
 domowe 64, 68, 73, 75
 geograficzne 65
 Essex 76
 japońska 66—68 z
 jorkszerska 70
 neapolitańska 76
 normandzkie 72
 pochodzenie * 381, 388
 potworne 72
 Sussex 76
 Torfschwein 65, 66
 tureckie 74
 westfalskie 74
 rozmnażanie * 126
 selekcja 76
 udomowienie 66—68
 udomowione 64, 65, 70, 73 * 84
 zdziczałe 74, 75, * 6, 21, 209
 zmienność 69, 70, * 255, 389
 świnki morskie 437, * 128

T

Tagetes signata 432
 Tarpan 51
Taxus baccata 431
 Tegetmeier W. B., o atawizmie u kur * 14
 o indykach 285
 o płodności mieszańców gołębi 186, 190
 o rasach kur 217, 226, 231—236, 241—
 247, 249—251, 253, 255, 256
 Temminck, o krzyżowaniu ras gołębi 186,
 187
 o pochodzeniu kotów domowych 41
 o pochodzeniu kur 174, 176
 o przodkach gołębia domowego 174, 176
 Teoria atawizmu * 34
 Teoria doboru naturalnego 8, 11, 12, * 162,
 163
 Teoria jedności pochodzenia 10, 11, * 37
 gatunków pokrewnych * 167
 Teoria niezależnego życia każdego elementu
 ciała * 346
 Teoria oddzielnych aktów stworzenia 11,
 * 162
 Teoria „*omnis cellula e cellula*” (teoria ko-
 mórkowa) * 347
 Teoria Pallasa o usuwaniu bezpłodności
 skrzyżowanych gatunków przez długo-
 trwałe udomowienie * 83—85, 164, 165,
 384
 Teoria pangenezy 408, * 330, 331, 351,
 361, 363, 366, 369, 370, 374, 375
 Teoria pochodzenia 306, * 53, 325
 od wspólnego przodka 11, 12
 Teoria przekazywania gemmul * 372
 Teoria reprodukcji * 359
Tetrao cupido * 133
 scoticus * 133
 tetrix * 133
 umbellus * 133
 urogallus * 133
Tetrapteryx paradisea * 133
Teurcium campanulatum * 319
 Thompson R., o agresji 350, 351
 Thompson W., o dzikich gołębiach 177

Thuja orientalis 359
 pendula (liliformis) 359
Tigridia conchiflora 384
 pavonia 384
 Tkanki * 355, 357, 360
 odbudowa zniszczonych tkanek * 356
 odtwarzanie * 356
 przeobrażenia * 357
 rozwój * 356
 zużycie * 356
Treron 198
Treronidae 157
Trichosanthes anguina 356
Trifolium mimes * 140
 repens * 140
Triticum 309
 distichum 311
 gatunki dzikie 309
 monococcum 311
 spelta 311
 vulgare 304
Triturus cristatus 428
Tropaeolum * 11, 30
 majus 396
 minus 396
 Truskawki 346—349
 formy macierzyste 347
 formy pośrednie 347, 348
 gatunki 346, 348
 krzyżowanie 347
 mieszanie 347
 niedoskonały rozdział płci 348, 349
 odchylenia strukturalne 348
 odmiany 346—349
 pochodzenie 340
 przewaga kwiatów męskich nad żeńskimi 349
 rozmnażanie 348
 różnice konstytucjonalne 349
 selekcja 348
 szczep samopłodny 348
 wymieszanie się z sobą kilku form pierwotnych 347, 348
 zmiennosc 347, 348

Trzcina cukrowa, powstawanie nowych odmian z pączków 382
 Tulipany 383, 384, 409, 412, * 243
Turnix 247
Turtur 198
 auritus 188
 cambayensis 188
 risoria 187, 188
 suratensis 188
 vulgaris 187, 188
Tussilago farfara 382
 Tygrys, rozmnażanie się w niewoli * 127
 Tytoń * 82, 165, 283

U

Ubarwienie * 202, 204, 205, 349, 382
 form krzyżowanych * 361, 362
 korelacja pomiędzy właściwościami konstytucjonalnymi a barwą uwłosienia * 202
 zmiany okresowe u samców * 356
 związek pomiędzy barwą i podatnością na ataki pasożytów * 203
 związek pomiędzy skłonnością do chorób a ubarwieniem * 202, 203
 Układ naturalny * 385
 Układ rozrodczy (płciowy) * 135, 151, 161, 162, 164, 166, 242, 243, 347, 348, 384
 różnice przyczyną bezpłodności krzyżowanych gatunków * 384
 wrażliwość na zmiany * 154, 384
 zaburzenia * 135, 244—246
 związek pomiędzy stanem organów rozrodczych a skłonnością do zmienności * 243—245
Ulmus campestris * 106
 effusa * 106

V

Vallota purpurea * 115
Verbascum 330, * 68, 79, 81
 austriacum * 112
 blattaria * 79—81
 lychnitis * 79—81, 112

phoeniceum * 80, 81, 112, 117, 280
thapsus * 80, 112
Verruca * 27, 373
Viburnum opulus * 162, 291
Vicia sativa * 366
Vinca minor * 147
Viola 365
 altaica 364
 amoena 364
 arvensis 364, 365
 curtisii 365
 grandiflora 364, 365
 lutea 364, 365, 411
 sudetica 364
 tricolor 364, 365, 385, * 4, 204
 Virchow, o absorpcji * 270
 o autonomicznym życiu każdego elementu
 organizmu * 345, 346
 o powstawaniu struktur przez rozmnażanie
 się komórek już istniejących * 271, 347
 o przeobrażeniach i procesach wymiany
 przy prawidłowym rozwoju i odrastaniu
 kości * 357
Vitis vinifera 326, 372
Viverra * 127, 128

W

Walka o byt 5, 7, 9, * 166, 168, 201, 206,
 222, 294, 317, 327, 391, 403
 Walsh B. D., o naroślach u *Salix humilis*
 * 258, 259
 o prawie zmienności równoznacznej * 325,
 326
 Walther F. L., o historycznych dokumen-
 tach dotyczących ras psów 15
 Ward S. N., o *Gallus bankiva* jako przodka
 ras domowych kur 228
 Warunki życia 1, 6, 9, 411, 412, * 9, 24,
 36, 61, 63, 73, 83, 94, 151, 164, 208,
 209, 219, 230, 236, 255, 261—268, 362,
 386, 389, 400, 402
 bezpośrednie oddziaływanie na organizmy
 7, 214, 284, 370, 414, 418, * 21, 64, 200,
 220, 244, 265, 267, 280, 368
 bezpośrednie i określone działanie zew-
 nętrznym warunków życia * 247—268,
 326, 348
 działanie podobnych warunków życia
 * 348, 392, 394
 jako przyczyna zmienności 206, 207,
 * 228, 230, 385, 392, 393, 400
 naturalne 3, * 228, 231, 246
 wpływ warunków zewnętrznych na orga-
 nizm ludzki * 252, 253
 zmienione 168, * 24, 36, 37, 225, 245,
 247—249, 263, 266, 267, 326, 329, 347,
 348, 364, 373, 374, 379, 380, 385, 391,
 394
 bezpośredni wpływ * 367, 369, 370,
 393
 działanie w sposób określony * 391
 przyczyną plastyczności organizmu
 214
 wywoływanie modyfikacji nieokre-
 ślonych * 391
 jako przyczyna atawizmu * 349
 jako przyczyna bezpłodności * 124—
 142, 148, 154, 244, 245
 jako przyczyna zmienności 182, 200,
 214, * 238, 244, 326, 336, 390
 korzystny wpływ nieznacznie zmienio-
 nych warunków * 121—124, 153, 154
 narastające działanie * 236—239
 wpływ na organizmy w naturze * 256
 wpływ na układ rozrodczy * 136, 137,
 140, 148, 154, 164, 347, 384
 Warzywa 297, 315, * 399
 tworzenie nowych odmian * 398
 zmienność * 262
 Watson H. C., o przechodzeniu *Viola trico-*
lor w *V. arvensis* 365
 Weir J., o pawiu o czarnych barkach 282
 Whitby, o atawizmie u gąsienic jedwabnika
 293, 294
 Wichura M., o zbieżności pomiędzy stanem
 pyłku a wysokim stopniem zmienności
 * 243
 Wicking, o przekazywaniu przez gołębie
 pewnych cech ubarwienia 194

- Wielbłąd 175
 udomowienie * 379
- Wiewiórka, rozmnażanie się w niewoli * 129
- Wilk 14, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 27—29, 31, 34, 35, 38, 65, 93
 krzyżowanie z psem 22
 stepowy (kojot) 20
- Wilson H., o historii kur 238
- Winorośl 326—328, 391, 397, * 283, 286, 288, 291, 341
 gatunki 327, 328
 dzikie 326
 formy pośrednie 395
 formy zdżiczale 326
 kopalna 326
 krzyżowanie 327, 401
 odmiany 326—328
 pochodzenie 326
 przekazywanie cech za pośrednictwem nasion 326
 zmienność 327, 328
- Wiśnie 342, 343
 gatunki macierzyste 342
 krzyżowanie 342
 mieszańce 342
 odmiany 342, 343
 pochodzenie 342
- Woodbury, o ubarwieniu pszczoł 289, 290
- Współdziałanie płciowe * 336, 395
- Wygasanie, blisko spokrewnionych form * 381
 odmian * 398, 401
 ogniw (form) pośrednich 213, 216
 pierwotnych szczepów rodzicielskich * 380, 381
 pośrednich pododmian * 397
 pośrednich podras * 397
 ras domowych 40, * 397, 398
- Wyka * 280
- Wyman, o przekazywaniu cech przez bydło niata 86
- Wymieranie, form pośrednich 10
 gatunków * 88, 381
- odmian pośrednich * 215, 224
 ras 214, * 220, 397
- Wymoczki * 332
- Wzrost * 106, 225, 233, 271, 318, 330, 350, 363, 364, 389
 kompensacja * 317, 318, 391
 korelacja 7, 115, 153, 206, 211, 223, 224, 265
 stadia * 355
 symetryczny drzew i koralu * 356
 zaburzenia * 364
 zasada ekonomii wzrostu * 293, 294, 317, 327, 329, 372, 392

Y

- Yarrel, o przekształceniach u złotej rybki 288
- Youatt, o bydle krótkorogim 82
 o koniu 47, 48
 o owcach 92, * 3, 172, 200, 217
 o różnicach konstytucjonalnych różnych ras psów 33

Z

- Zając 101, 107, 124, 125
- Zapłodnienie 370, 402, 404, * 65, 78—80, 82, 103, 107—116, 119, 121, 165, 334, 336, 337, 342, 355—357, 366, 375, 377
 krzyżowe * 117
 przystosowania * 65
 nieprawowite * 159
 prawowite * 158
 spontaniczne * 83, 109
 zależność od ilości specyficznej substancji twórczej w plemnikach i ziarnach pyłku * 337, 338
- Zapylenie * 115, 141
 własnym pyłkiem * 115—117
 nieprawowite u roślin dwu- i trójpostaciowych * 158, 337
- Zarodek * 336, 337, 342, 360—361, 376, 377, 391

- przemiany * 342, 343
- Zasada dziedziczenia w odpowiednich okresach życia * 293, 370
- Zasada ekonomii wzrostu * 293, 294, 317, 327, 329, 372, 392
- Zasada kompensacji (wyrównania) * 118, 309, 329
- Zasada rozbieżności 213
- Zasada zmienności korelacyjnej * 327, 328
- Zasady doboru 296, 309, 310, * 390
- Zasady dziedziczności 365, 430
- Zbieżność cech 71, * 160, 216, 223
- Zboczenia strukturalne, kończyn 427
- szkodliwe * 397
- Zboża 292, 299, 304, 309, 310, 312
- dobór 312
- doskonalenie się 310
- gatunki 304
- formy dzikie 304—307
- pochodzenie 305
- selekcja 305
- Zea altissima* 314
- mays* 312
- Zebra 60, * 16
- Zebu 76, 79, 80
- Zephyrantes candida* * 141
- Ziemniak 323—325, 391—395, * 113, 122, 123, 146, 192, 211, 243, 289
- cechy pośrednie 393
- formy rodzicielskie 393
- gatunek dziki 323
- krzyżowanie 392
- mieszance szczepieniowe 391—395
- odmiany 323, 324, 392—395
- pochodzenie 323
- rasy 324
- rozmnażanie przez oczka 382
- zmienność 324, 383, 394
- zróznicowanie bulw 324
- Złote rybki 287—289, * 230, 364
- odchylenia strukturalne 288, 289
- odmiany 288, 289
- potworności 288
- rasy 288, * 211
- selekcja 288
- zmienność 287, 288
- Zmiany 1, 7, 8, 11, 127, 188, * 34, 36, 164, 215, 218, 222, 225, 227, 231, 233, 237, 248, 327—329, 357, 368, 381, 388, 396, patrz także: Zmienność
- dziedziczne 296, * 48, 242, 319, 327, 382
- ilościowe * 316, 322
- jako wynik bezpośredniego wpływu warunków życia 384, 385
- jako wynik krzyżowania 76
- jako wynik wrodzonych różnic konstytucjonalnych * 262
- korzystne 7, 8, * 329
- nagłe 369, * 263
- narastanie * 266, 390, 402
- niekorzystne * 329
- powstałe za pośrednictwem pączków 384, 385, 394
- przystosowawcze * 267
- rozwojowe * 361
- spontaniczne 88, * 290, 310
- narastanie w wyniku doboru naturalnego * 310
- spowodowane atawizmem * 369
- strukturalne 188, 316, * 322, 329, 347, 363, 398, 400
- skoordynowane * 310
- właściwości psychicznych * 382
- w pożądanym kierunku * 223
- zależność od konstytucji odziedziczonej po odległym przodku * 267
- Zmienność 1—6, 8, 32, 34, 35, 73, 107, 198, 369, 370, 408, 414, 415, 427, 440, * 2, 22, 48, 58, 59, 154, 168, 208, 216, 219, 223, 224, 240, 243—245, 249, 326, 348, 366, 367, 381, 383, 389, 390, 401
- analogiczna (równoległa) 54, 62, 226, 231, 235, 236, 246, 247, 287, 307, 318, 347, 355, 412, * 269, 300, 322—326, 393
- chwiejna * 326, 370, 380
- części wielokrotnych * 269, 316, 317
- fluktuacyjna * 347
- generatywna 375, * 264
- istot powstałych w wyniku rozmnażania płciowego * 334

- korelacyjna * 269, 295—314, 327, 328,
 386, 392, 393
 części homologicznych * 297—312, 328
 kres * 217
 krzyżowanych ras 40
 mieszańców * 242, 243
 nagła 409
 nieokreślona * 249, 266, 273, 326
 osobnicza (indywidualna) 173, 206, 239
 pączkowa 335, 337, 363, 369—414, 430,
 440, * 73, 230, 239, 243, 245, 260, 263,
 264, 267, 330
 jako przejaw atawizmu 410, 414
 spontaniczna 414
 u kwiatów 373—379
 u liści i pędów 379—381
 u odrośli korzeniowych, bulw i cebul
 381—385, * 32
 u owoców 371—373
 prawa 3, * 168, 228, 247, 269—327, 329,
 330, 379, 385, 390
 przyczyny 3, * 73, 124, 168, 225—247,
 268, 330, 379, 390
 chów wsobny * 238
 krzyżowanie * 73, 239—242, 246
 nadmierna ilość pokarmu * 232, 233,
 243, 245, 255, 256, 291
 skutki nieużywania organów 3, * 232,
 243, 255, 391
 warunki życia 440, * 228, 230, 243,
 245, 248, 254, 257, 258, 385, 394
 zmiana 200, * 37, 223, 231, 233,
 234, 243—245, 254—256, 336, 347,
 367, 369, 391, 392, 394, 400
 przypadkowa * 224
 spontaniczna 410, * 224, 272, 280
 warunkująca działanie doboru * 223
 w warunkach naturalnych * 37
Zoea * 344
Zoospora * 352
 Zwierzęta 1, 2, 4, 7, 9, 10, 17, 18, 31, 72,
 73, 416, 418, 428, * 21, 26, 41, 49, 54,
 56, 60, 69, 73, 85, 89, 90, 119, 124, 125,
 152, 153, 155, 164, 168, 171, 207, 208,
 223, 239, 245, 261, 275, 326, 344, 353,
 354, 364, 370, 373, 376, 377, 380, 381,
 385, 387, 392, 393, 398, 399, 403
 aklimatyzacja * 281, 287, 289
 atawizm * 5, 11, 18, 21, 349
 chów wsobny * 91—97, 100—102, 118,
 152
 dobór * 212—215
 naturalny * 397
 nieświadomy * 398
 domowe 14, 29, 38, 43, 63, 70, 71, 78,
 93, 214, 291, 406, 417, 418, 434, 440,
 * 18, 54, 76, 85, 86, 90, 98, 100, 135,
 136, 141, 170, 254, 274, 290, 302, 327,
 329, 388, 399
 dobór * 175
 płodność * 136
 przemiany * 403
 stopniowe zwiększanie się rozmiarów
 * 399
 doskonalenie się * 224, 387
 dziczenie * 6
 dzikie 17, 29, 66, 81, 300, 415, * 85, 139,
 183, 227, 248, 255, 275—277, 399
 bezpłodność w niewoli * 166
 oswajanie przez dzikie plemiona * 379
 endemiczne 23
 krzyżowanie 417, * 18, 37, 59, 61, 64, 65,
 71, 73, 78, 85, 120, 152, 153, 374, 349,
 400
 skłonność do atawizmu * 363
 mięsożerne * 127, 128, 130
 nabywanie drugorzędnych cech płciowych
 przez zwierzęta żyjące w stanie natury
 * 383
 nietowarzystwie * 98
 niższe * 332, 334, 338, 339, 361
 zdolność do regeneracji * 361
 obojnacze (obupłciowe) * 64, 91, 119,
 153
 krzyżowanie * 64
 przystosowania do krzyżowania z in-
 nym osobnikiem * 395
 obupłciowe * 66, 91, * 395
 oswojone 66, * 18, 125, 135
 płodność mieszańców * 74

- pochodzenie * 381, 382
pokrewne * 166
potworności * 315
przemiany * 380
przewaga w przekazywaniu cech * 45
przystosowanie struktur do różnych celów * 402
rozdzielnopłciowe * 64, 65, 153
rozmnażanie, przez pączkowanie i podział * 269, 335
 w niewoli * 125—137, 154
 w stanie natury * 125
rozwój zwierciadlany * 27
różnice w ubarwieniu skorelowane z różnicami konstytucjonalnymi * 312—314
selekcja * 177, 217
ssące 10, 18, 106, 287, 408, * 136, 137, 230, 243, 255, 311, 334, 339, 382, 392, 401
towarzyskie 18, * 98
udomowione 17, 43, 52, 74, 127, 175, 183, 200, 201, 206, 279, 281, 287, 295, 297, 317, 354, 415, * 5, 6, 21, 23, 36, 45, 47, 48, 56, 58, 61, 84, 85, 125, 137, 139, 153, 154, 164, 194, 199, 204, 219, 226, 229, 230, 232, 233, 237, 243, 244, 248, 249, 255, 262, 274, 275, 278, 281, 292, 294, 296, 327, 379—382, 397, 398, 400
 aklimatyzacja * 290
 bezpłodność * 137—139
krzyżowanie obustronne * 165
niezgodność płciowa pomiędzy samcami i samicami * 118, 164
płodność * 85, 139, 141, 152
pochodzenie * 73
rasy * 74
zmiennność * 380
w niewoli, naruszenie drugorzędnych męskich cech płciowych * 153
niepłodność * 135, 136
zahamowanie i zanikanie funkcji rozrodczych * 153, 154
wpływ zmienionych warunków życia * 124, 126
w stanie natury * 45, 262
wygasanie 87, * 398
wymarłe 16
wyższe 296, * 33, 64, 119, 176, 204, 295, 311, 342, 351, 361
zapłodnienie * 337
zdziczałe 184
 atawizm * 5, 23, 74, 254, 349, 375, 388
zmiennność * 196, 236, 262, 263, 400
 analogiczna * 323—325
- Z**
- Żaby * 364
Żyto 304, 305, 311, 312
Żywotność * 88, 356

T R E Ś Ć

Rozdział XIII. *Dziedziczność* (ciąg dalszy). *Rewersja czyli atawizm* . 1

Różne formy atawizmu — Atawizm u czystych, czyli nie krzyżowanych ras, np. gołębi, kur, bezrogię bydlę i owiec oraz u roślin uprawnych — Atawizm u dziedzicznych zwierząt i roślin — Atawizm u krzyżowanych odmian i gatunków — Atawizm przy rozmnażaniu za pośrednictwem pączków oraz przejawiający się w segmentach tego samego kwiatu czy owocu — Atawizm przejawiający się w rozmaitych częściach ciała tego samego zwierzęcia — Akt krzyżowania jako bezpośrednia przyczyna atawizmu; rozmaite formy tego zjawiska w odniesieniu do instynktów — Inne bezpośrednie przyczyny atawizmu — Cechy utajone — Drugorzędne cechy płciowe — Niejednaki rozwój prawej i lewej strony ciała — Pojawianie się w późniejszym wieku cech pochodzących ze skrzyżowania — Zarodek ze wszystkimi swymi utajonymi cechami jako cudowny twór natury — Potworności — Peloria kwiatów jest w niektórych wypadkach skutkiem atawizmu.

Rozdział XIV. *Dziedziczność* (ciąg dalszy) — *Stalność cech* — *Przewaga sił dziedzicznych* — *Ograniczenie płciowe* — *Dziedziczenie w odpowiednich okresach życia* 35

Stalność cech prawdopodobnie nie zależy od dawności ich dziedziczenia — Przewaga w przekazywaniu cech u osobników tej samej rodziny, u skrzyżowanych ras i gatunków; często większa u jednej płci, a mniejsza u drugiej; zależna niekiedy od tego, czy cecha ta u jednej rasy istnieje w stanie widocznym, a u innej w stanie utajonym — Dziedziczność ograniczona przez płć — Nowo nabyte cechy naszych udomowionych zwierząt często są dziedziczone tylko przez jedną płć, a niekiedy zanikają tylko u jednej płci — Dziedziczenie w odpowiednich okresach życia — Ważność tej reguły dla embriologii — Przecjawianie się jej u zwierząt udomowionych; występowanie i zanikanie chorób dziedzicznych; wcześniejsze niekiedy pojawianie się tych chorób u dziecka niż u rodzica — Streszczenie trzech ostatnich rozdziałów.

Rozdział XV. *O krzyżowaniu* 59

Swobodne krzyżowanie zacierę różnice pomiędzy pokrewnymi rasami — Kiedy liczba mieszejących się z sobą ras jest nierówna, jedna rasa wchłania drugą — O szybkości absorpcji rozstrzygają: przewaga w przekazywaniu cech, warunki życia i dobór naturalny — Wszystkie istoty żywe krzyżują się niekiedy pomiędzy sobą — Pozorne wyjątki — O pewnych cechach niezdołnych do łączenia się, głównie czy wyłącznie tych, które u danego

osobnika pojawiły się nagle — O przekształcaniu się starych ras i tworzeniu nowych za pomocą krzyżowania — Niektóre skrzyżowane rasy rozmnażały się w czystości typu od pierwszego ich pojawienia się — O krzyżowaniu różnych gatunków w związku z tworzeniem ras udomowionych.

Rozdział XVI. *Przyczyny przeszkadzające swobodnemu krzyżowaniu się odmian — Wpływ udomowienia na płodność* 74

Trudności w ocenianiu płodności krzyżowanych odmian — Różne przyczyny podtrzymujące odrębność odmian, takie jak okres rozrodu i popęd płciowy — Odmiany pszenicy są podobno bezpłodne po skrzyżowaniu — Odmiany kukurydzy, dziewanny, malwy, dyni, melonów i tytoniu są w pewnym stopniu bezpłodne przy krzyżowaniu obustronnym — Udomowienie usuwa skłonność do bezpłodności, właściwą krzyżowanym gatunkom — Wzmocniona płodność nie krzyżowanych zwierząt i roślin jako skutek udomowienia i uprawy.

Rozdział XVII. *O dodatnim wpływie krzyżowania i o ujemnych skutkach chowu wsobnego* 88

Definicja chowu wsobnego — Wzmocnienie skłonności do chorób — Dowody ogólne świadczące o dodatnim wpływie krzyżowania i o ujemnych skutkach chowu wsobnego — Chów bydła w bliskim pokrewieństwie; półdzikie bydło trzymane długo w jednym i tym samym parku — Owca — Daniel — Psy — Króliki — Świnie — Człowiek; powstanie u niego odrazy do małżeństw kazirodznych — Kury — Gołębie — Pszczoła miodna — Rośliny; uwagi ogólne nad dodatnimi skutkami krzyżowania — Melony, drzewa owocowe, groch, kapusta, pszenica, drzewa leśne — Zwiększone wymiary mieszańców roślin nie są wywołane wyłącznie ich bezpłodnością — O pewnych roślinach, które z natury czy też z innych przyczyn są niezdolne do samozapłodnienia, a stają się płodne, i to zarówno ze strony męskiej, jak i żeńskiej, jeżeli się je skrzyżuje z innymi osobnikami tego samego lub innego gatunku — Zakończenie.

Rozdział XVIII. *O dodatnim i ujemnym wpływie zmienionych warunków życia — Różne przyczyny bezpłodności* 121

O dodatnim wpływie nieznacznie zmienionych warunków życia — Bezpłodność zwierząt jako skutek zmienionych warunków w ich ojczystym kraju i w menażeriach — Ssaki, ptaki i owady — Utrata drugorzędnych cech płciowych oraz instynktów — Przyczyny bezpłodności — Bezpłodność zwierząt udomowionych występująca wskutek zmienionych warunków — Niezgoda płciowa osobników zwierzęcych — Bezpłodność roślin wskutek zmienionych warunków życia — Kontabescencja pylników — Potworność jako przyczyna bezpłodności — Pełne kwiaty — Owoce beznasienne — Bezpłodność jako skutek nadmiernego rozwoju organów wegetatywnych, wynikłego w następstwie długotrwałego rozmnażania wegetatywnego — Początkowa faza bezpłodności jako pierwotna przyczyna powstawania pełnych kwiatów i owoców beznasiennych.

Rozdział XIX. *Streszczenie czterech ostatnich rozdziałów oraz uwagi o mieszańcach* 150

O skutkach krzyżowania — Wpływ udomowienia na płodność — Chów w bliskim pokrewieństwie — Dodatni i ujemny wpływ zmienionych warunków życia — Krzyżowane odmiany nie zawsze są płodne — Różnica w płodności między krzyżowanymi gatunkami a krzyżowanymi odmianami — Wnioski dotyczące krzyżowania — Nieprawowite potomstwo roślin różnosłupkowych wyjaśnia zagadnienie mieszańców — Bezpłodność krzyżowanych gatunków jest wywołana różnicami związanymi tylko z układem rozrodczym i dobór naturalny jej nie potęguje — Przyczyny, dla których odmiany domowe nie są bezpłodne po skrzyżowaniu obustronnym — Zbyt silnie podkreślane różnice w płodności pomiędzy krzyżowanymi gatunkami a krzyżowanymi odmianami — Zakończenie.

Rozdział XX. *Dobór w rękę człowieka* 168

Dobór to sztuka trudna — Dobór metodyczny, nieświadomy i naturalny — Wyniki doboru metodycznego — Dbałość w doborze — Dobór u roślin — Dobór dokonywany przez starożytnych i przez narody na pół cywilizowane — Cechy mało ważne będące często przedmiotem zainteresowania — Dobór nieświadomy — Ponieważ warunki zmieniają się powoli, a więc powoli także zmieniały się nasze udomowione zwierzęta w wyniku doboru nieświadomego — Wpływ różnych hodowców na tę samą pododmianę — Wpływ doboru nieświadomego na rośliny — Działanie doboru przejawiające się w wielkiej rozmaitości części najbardziej cennych dla człowieka.

Rozdział XXI. *Dobór (ciąg dalszy)* 199

Wpływ doboru naturalnego na organizmy udomowione — Cechy pozornie błahe mają często istotne znaczenie — Okoliczności sprzyjające doborowi dokonywanemu przez człowieka — Łatwość zapobiegania krzyżowaniu i natura warunków — Niezbędna jest wyteżona uwaga i wytrwałość — Szczególnie korzystne jest wytwarzanie dużej liczby osobników — Bez zastosowania doboru nie można wytworzyć odmiennych ras — Wysoce uszlachetnione zwierzęta skłonne są do degeneracji — Człowiek ma skłonność posuwania doboru każdej cechy do skrajności; prowadzi to do rozbieżności (dywergencji) cech, rzadko zaś do ich zbieżności (konwergencji) — Cechy zmieniają się w dalszym ciągu w tym samym kierunku, w którym już się zmieniły — Dywergencja cech w połączeniu z wygasaniem odmian pośrednich prowadzi do odmienności naszych ras domowych — Granica siły doboru — Znaczenie upływu czasu — W jaki sposób powstały udomowione rasy — Streszczenie .

Rozdział XXII. *Przyczyny zmienności* 225

Zmienność niekoniecznie musi towarzyszyć rozmnażaniu — Przyczyny podawane przez różnych autorów — Różnice indywidualne — Zmienność

wszelkiego rodzaju zależy od zmiany warunków życia — O naturze takich zmian — Klimat, pożywienie, nadmiar pokarmu — Wystarczają drobne zmiany — Wpływ szczepienia na zmienność siewek — Organizmy udomowione przyzwyczajają się do zmienionych warunków — O narastającym działaniu zmienionych warunków — Chów wsobny i wyobraźnia matki jako przypuszczalne przyczyny zmienności — Krzyżowanie jako przyczyna występowania nowych cech — Zmienność w wyniku mieszania się cech i atawizmu — O sposobie i czasie działania przyczyn, które powodują zmienność działając pośrednio lub bezpośrednio na układ rozrodczy.

Rozdział XXIII. *Bezpośrednie i określone działanie zewnętrznych warunków życia* 247

Określone działanie zmiany warunków wywołuje nieznaczne modyfikacje u roślin w zakresie wielkości, barwy, właściwości chemicznych i w stanie tkanek — Choroby właściwe pewnym miejscowościom — Wiodące modyfikacje wywołane przez zmianę klimatu, pożywienia itp. — Wpływ specjalnego pokarmu i zaszczepienia trucizny na upierzenie ptaków — Mięczaki lądowe — Modyfikacja organizmów pozostających w stanie natury występująca wskutek określonego działania warunków zewnętrznych — Porównanie drzew amerykańskich z europejskimi — Galasy — Wpływ grzybów pasożytniczych — Argumenty przemawiające przeciw twierdzeniu o potężnym wpływie zmiany warunków zewnętrznych — Równoległe szeregi odmian — Wielkość zmian nie odpowiada stopniem zmianie warunków — Zmienność pączkowa — Potworności jako skutek nienaturalnych warunków hodowli — Streszczenie.

Rozdział XXIV. *Prawa zmienności — Używanie oraz nieużywanie organów itd.* 269

Nisus formativus, czyli koordynująca siła ustroju — O skutkach wzmożonego używania i nieużywania organów — Zmieniony sposób życia — Aklimatyzacja zwierząt i roślin — Różne metody aklimatyzacji — Zahamowanie rozwoju — Organy szczątkowe.

Rozdział XXV. *Prawa zmienności (ciąg dalszy) — Zmienność korelacyjna* 295

Wyjaśnienie terminu „korelacja” — Korelacja wiąże się z rozwojem — Modyfikacje skorelowane ze zwiększaniem się lub zmniejszaniem rozmiarów danych części — Zmienność korelacyjna części homologicznych — Opierzone nogi ptaków przybierają budowę skrzydeł — Korelacja pomiędzy głową i kończynami; pomiędzy skórą i wyrostkami skórnymi, pomiędzy organami wzroku i słuchu — Modyfikacje skorelowane w organach roślin — Potworności skorelowane — Korelacja pomiędzy czaszką a uszami; pomiędzy czaszką i czubem z piór; pomiędzy czaszką i rogami — Korelacja wzrostu komplikuje się wskutek narastającego działania doboru naturalnego — Korelacja pomiędzy ubarwieniem i właściwościami konstytucjonalnymi.

Rozdział XXVI. *Prawa zmienności* (ciąg dalszy) — *Streszczenie* 315

O łączeniu się części homologicznych — O zmienności części homologicznych i wielokrotnych — Kompensacja wzrostu — Ucisk mechaniczny — Przemiany a położenie kwiatów w stosunku do osi rośliny oraz układ zalążków zalążni — Odmiany analogiczne, czyli równoległe — Streszczenie trzech ostatnich rozdziałów.

Rozdział XXVII. *Tymczasowa teoria pangenezy* 330

Uwagi wstępne. Część I: Fakty, które należy rozpatrywać z jednego punktu widzenia, a mianowicie różne rodzaje reprodukcji — Odrastanie amputowanych części — Mieszanie szczepieniowe — Bezpośrednie oddziaływanie elementu męskiego na żeński — Rozwój — Funkcjonalna niezależność jednostek ciała — Zmienność — Dziedziczność — Atawizm.

Część II: Sformułowanie teorii — Stopień nieprawdopodobieństwa koniecznych założeń — Wytlumaczenie za pomocą tej teorii różnych kategorii faktów omówionych w części pierwszej — Wnioski końcowe.

Rozdział XXVIII. *Uwagi końcowe* 379

Udomowienie — Natura i przyczyny zmienności — Dobór — Rozbieżność i odrębność cech — Wygasanie ras — Okoliczności sprzyjające doborowi dokonywanemu przez człowieka — Starożytność pewnych ras — Zagadnienie możliwości przewidywania każdej poszczególnej przemiany.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO
ROLNICZE i LEŚNE

Redaktor *H. Gutowska*
Redaktor techn. *Cz. Kościak*
Korektorzy:
J. Malinowska i A. Chylińska

Zam. 41. Warszawa 1959 r. Wyd. I. Nakł. 3000+
250 egz. Obj. ark. wyd. 36,3, ark. druk. 29,75+
1 wklejka. Papier ilustr. kl. III, 70×100, g 80.
Skład rozpoczęto w czerwcu, druk ukończono
we wrześniu 1959 r. Cena tomu I—VIII zł 450.—

TORUŃSKIE ZAKŁADY GRAFICZNE
Zam. 1110 — D-11

Condensation of 40