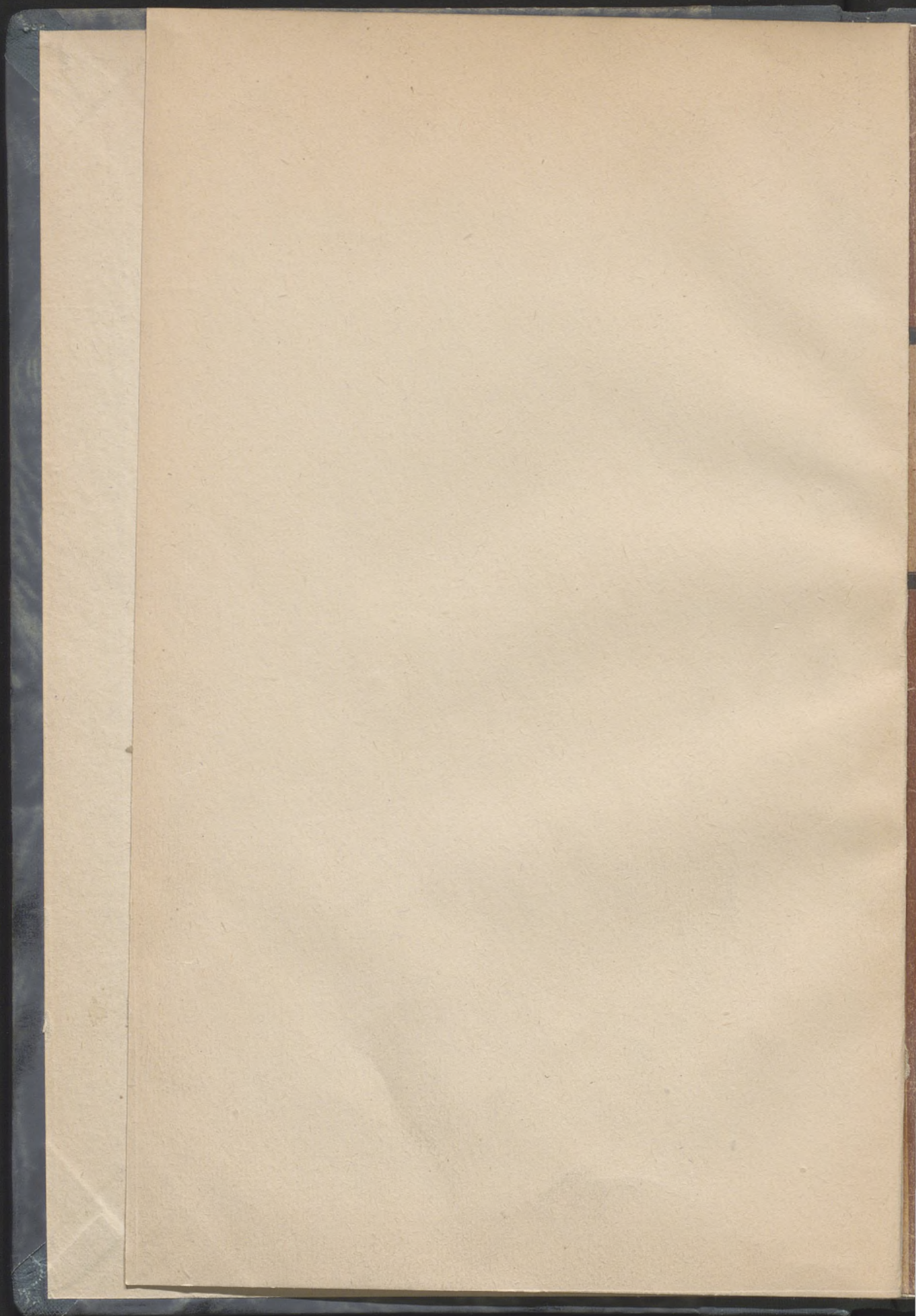




II 1.422.078

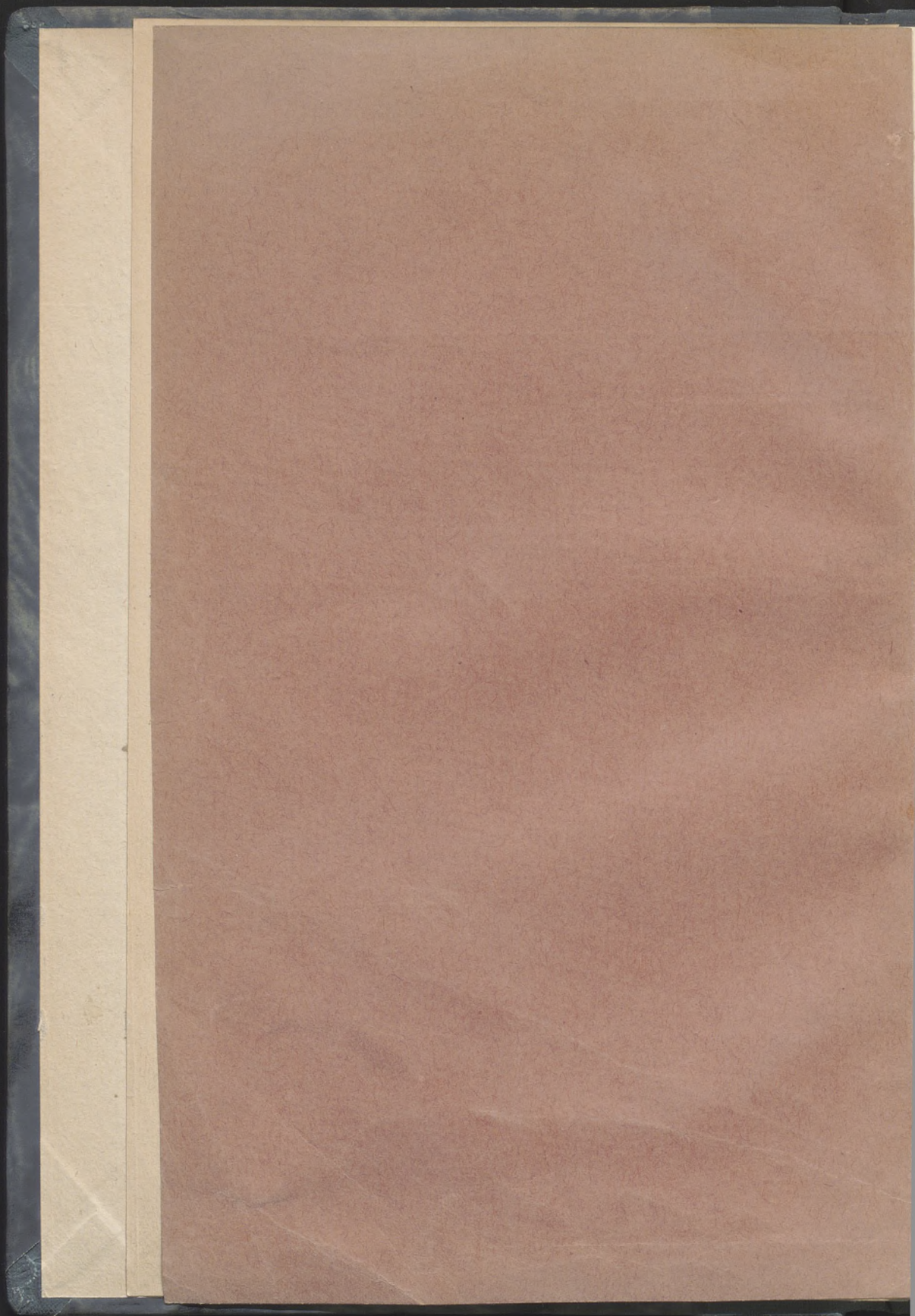


294 1422075

Dr. L. BYKOWSKI.

**Dziedziczność w świetle badań
i teorii współczesnych.**





Dziedziczność w świetle badań
i teorii współczesnych

napisał

Dr. L. Bykowski.

NAKŁADEM AUTORA.

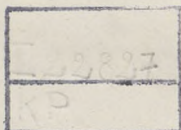
Z drukarni Herciga Wiesenberga w Samborze.

1907.

Biblioteka Narodowa
Warszawa



30001013484505



II 1.422.078



2012 w 205/13

Jednym z najciekawszych rozdziałów biologii jest bez wątpienia kwestya dziedziczności. Znaczenie jej niepoślednie w życiu praktycznem: korzysta z niej hodowca, uwzględnia lekarz, musi się z nią liczyć pedagog, ba nawet, jeśli pojęcia tego użyjemy w nieco szerszem znaczeniu, to zabaczymy jego wpływ w rozwoju kulturalnym, więc w stosunkach społecznych, polityce, w urządzeniach intelektualnych i artystycznych. Niemniej zajmuje ją kwestya badacza i teoretyka, który od wieków stara się ją zrozumieć i wyjaśnić. Zjawisko samo w sobie znane od dawna ale do dziś w zasadzie swej nierozwiązane i tajemnicze mimo licznych prób rozmaitych myślicieli. Lecz nauka nie zna zapyry. Powoli, ale wytrwale, kroczy naprzód i zdobywa najnieodstępniejsze szanse. I choć dziś nie umiemy rozwiązać zadanej zagadki a wszelkie jej wyjaśnienia i hipotezy można uważać tylko za próby mniej lub więcej udałe, to przecież zdołaliśmy ją nieco oświecić, znacznie uprościć, wyznaczyć pewne prawa i wprowadzić ścisłość matematyczną tam, gdzie do niedawna widzieliśmy tylko rządy przypadku i kaprysu. Chcąc jednak wytłumaczyć jakieś zjawisko trzeba je przedewszystkiem poznać, więc też i w przegładzie naszym rozpatrzmy przedewszystkiem objawy dziedziczności jako fakty, a następnie zajmijmy się teoriąmi usiłującymi je wyjaśnić. W części faktycznej znów możemy rozważać zjawiska dziedziczności ze względu na jakość cech przekazywanych, a nadto ze względu na stosunek dziedziczających do przekazujących, spadkobierców do testatorów, że użyję nieco przerośniętego prawniczego wyrażenia. W pierwszym zatem rozdziale przedstawimy możliwość i warunki przekazywania danego charakteru potomkom, w drugim zaznajomimy się z różnorodnymi objawami dziedziczności zależnie od warunków i okoliczności, które wyznaczają drogę samemu aktowi przekazania danych cech, a tem samem kierują stosunkiem rodziców do potomstwa.

CZEŚĆ PIERWSZA: FAKTA.

ROZDZIAŁ I.

Dziedziczność i jej zakres. (Dziedzictwo).

Tu zastanowimy się w ogóle nad dziedzicznością bez wchodzenia w szczegółowe przypadki. Zastanowimy się więc, jakie cechy mogą się dziedziczyć, a dalej, czy istnieje może jaki związek i jaka prawidłowość w ich występowaniu.

§. 1. Cechy wrodzone.

Cechy gatunkowe.

Wśród tych pierwsze miejsce zajmują cechy gatunkowe. Pod tą nazwą rozumiemy oczywiście nie tylko cechy gatunku w ścisłym znaczeniu, ale w ogóle wszelką cechę jakiegokolwiek skunia, tak gatunku, jak rodzaju, rodziny, rzędu, jak i odmiany, rasy. Otóż, jak uczy doświadczenie, wszystkie te cechy są dziedziczne i faktycznie normalnie zawsze się dziedziczą w obrębie odnośnego skupienia. Więc potomstwo dwu odmian różnych ale tego samego gatunku w każdym razie odziedziczy cechy gatunkowe wspólne rodzicom, znów dwa osobniki należące do tej samej odmiany wydadzą płód o cechach także tej odmiany. Klacz z osłem dwa różne gatunki wydadzą muła, który jednak ma prócz skombinowanych cech gatunkowych konia i osła zawsze wspólne cechy rodzajowe, gdy w normalnych warunkach spłodzone źrebki wykaże nadto charakter gatunkowy. Są to fakta powszechnie uznane na nich polega możliwość zachowania czystości rasy. Bo zachowują się też cechy odmian i ras powstałych wskutek działania naturalnych lub sztucznych warunków. Tak rozmaite odmiany dzikiej kapusty (*Brassica oleracea*) znane pod nazwą kapusty głowiastej, włoskiej, kalarepy lub kalafiorów wydają nasiona, z których wyrosłe rośliny powtarzają typ rodzicielski. Dzięki temu utrzymują się rozmaite odmiany drzew owocowych, zbóż, domowych zwierząt. Wreszcie człowiek dostarcza sam przykładu, wszak prawowite potomstwo Murzyna ma też jego barwę, wszak Chińczyk przekazuje dzieciom skośne oczy i płaski nos na szerokiej twarzy. Cechy zatem gatunkowe idą z pokolenia w pokolenie, ogółem zatem są dziedziczne, a zmienność ogranicza się do nie dostrzegalnych zazwyczaj zбочeń, które dopiero w szeregu rozwojowym po wiekach wyciskają charakterystyczne piętno.

Mutacja.

Wyjątek stanowi wypadek nagłych zбочeń patologicznych chorobliwych, tłumaczących się niezwykle okolicznościami oraz, t. z. mutacje czyli nagłe powstanie nowej formy. Tu nagle występuje gwałtowna zmiana cech. Dziedziczność na chwilę znika, by potem znów utrwalić nowe zбочenia. Gdy rodzi się bydlę, które nie dostaje rogów, dziedziczność ustąpiła, gdy cechę tę przekazuje okaz potomstwu dziedziczność wraca pod zmienioną formą. Przyczyna tych zjawisk, na które dopiero w ostatnich czasach¹⁾ bacniejszą zwrócono uwagę, nie jest wyjaśnioną, oczywiście jest ona wynikiem pewnego działania sił natury, tych samych, których wynikiem normalnym i codziennym są owe niadostrzegane drobne zmiany nieprzekraczające zakresu cech gatunkowych. Cechy gatunkowe zatem mogą się dziedziczyć i w warunkach normalnych faktycznie zawsze są dziedziczne.

Cechy osobnikowe normalne.

Podobnież wrodzone cechy osobnikowe z reguły są dziedziczne. Cechy normalne tak anatomiczne, jak fizjologiczne przechodzą w pokolenia. Liczne obserwacje dowodzą tego. Każdy

¹⁾ De Vries: Die Mutationstheorie. Lipsk. 1901—2.

zna przykłady, jak dzieci przypominają rodziców barwą oczu, postawą, wyrazem twarzy. Oglądając galerie portretów rodzin panujących widzimy często typ charakterystyczny ciągnący się jak nić czerwona wśród innych cech obojętnych. Proszę przyjrzeć się Habsburgom z charakterystyczną odwiniełą wargą, a Burbonów odrazu można poznać po typowym nosie, który przekażą swym prawym i nieprawym potomkom¹⁾ Dokładność w reprodukcji jest często zdumiewająca, dzieci dziedziczą często plamy i znamiona na ciele zupełnie takie same, jak rodziców, kosmyki siwych włosów i t. d. Podobnie dziedziczą się właściwości fizjologiczne, jak długowieczność, rozliczne nałogi, wstręt do pewnych zwierząt lub potraw, mańkuctwo.

Tak samo właściwości umysłowe. Jagielloniowie dziedziczyli nie tylko kosmatość skóry, ale też znany litewski upór. Dziedziczą się zdolności naukowe i artystyczne nawet dość specjalne, rodzina Herschlów wykazuje niezwykle zdolności astronomiczne, rodzina Darwinów zaczawszy od Erazma to więksi lub mniejsi przyrodnicy²⁾. Haydn znów był synem organisty, Bach, Mozart, Bethowen wszyscy pochodzili z rodzin artystycznych, podobnież mamy Kossaków, Styków. Tak samo ujemne cechy charakteru. Osławiony Stanisław Stadnicki zwany dyablem łańcuckim zostawia klątwę swych czynów dzieciom które brną jego śladem zasługując na nazwę dyabłąt. Z trzech jego synów dwaj giną śmiercią gwałtowną bezpotomni, jedyny wnuk, ostatnia latoroś linii łańcuckiej kładzie głowę pod topór kata³⁾. Oczywiście utrudnia tu sprawę wychowanie i wpływ rodziców w dzieciństwie, ale Karol Darwin, który wbrew woli ojca stał się przyrodnikiem, jak dziadek, wykazuje jednak potęgę siły dziedziczności. Satyryk gotów przypomnieć dziedziczność foteli ministeryalnych, czy innych dygnitarstw wśród pewnych familii: i to też jest rodzaj dziedziczności w świecie społeczno-politycznym, jak znów dążności postępowe i hasła mniej lub więcej czerwone, to zmienność, która może być mutacyjna, gdy wybuchnie jako rewolucya i przewrót. I to też są zjawiska przyrody tylko . . . ucywilizowane, jak współczesne wojny w porównaniu z walką n. p. słońca z tygrysem.

Dziedziczy się też patologia tak społeczna, jak osobnikowa. Dziedziczą się wady narodowe, że trudno je wykorzenić, dziedziczą się liczne choroby społeczne i indywidualne. Nie chcąc wkraczać w dziedzinę polityki ograniczę się do tych ostatnich. Nie wszystkie choroby są dziedziczne. Zapalenie kiszek, tabes, choroby nerek nie przenoszą się na potomstwo. Ale znamy niestety cały szereg chorób dziedzicznych. Choroby przemiany materii jak arthritis (podagra), dalej epilepsya, a zwłaszcza gruźlica we wszystkich swych objawach i kiła przechodzą na

Cechy patologiczne.

¹⁾ Galippe: *L' hérédité des stigmates de dégénérescence* Paris 1905.

²⁾ Erazm Darwin przyrodnik i lekarz, Robert lekarz, Karol twórca »Darwinizmu«, jego syn Jerzy astronom, Franciszek botanik.

³⁾ Łoziński: *Prawem i lewem* Lwów 1904.

potomstwo i szerząc się tą drogą co raz bardziej wywołują skarłowacenie nieraz najpiękniejszego typu. Dziedziczą się też rozliczne choroby nerwowe od powszechnej u nas nerwowości aż do obłądzenia z manią samobójczą lub zbrodnictwami popędami. W tych wypadkach należy uwzględnić dwie strony: wiele z tych chorób jest wynikiem drobnoustrojów. Więc w jednym wypadku dziedziczność objawia się jako zarażenie płodu, na który dostają się bakterye rodziców, a zatem nie jest to dziedziczność we właściwym tego słowa znaczeniu, przykładem tego rodzaju jest kiła, albo też ma miejsce dziedziczność faktyczna, gdy potomstwo otrzymuje po rodzicach pewne właściwości fizyczne, anatomiczne i fizyologiczne, które warunkują chorobę. Do tego rzędu należą przedewszystkiem choroby nerwowe, wynikające z organizacyi elementów nerwowych i ich niezwyklej pobudliwości, dalej astma, kamienie wątroby i pęcherza, hemofilia, które są wynikiem pewnych zбочeń anatomicznych, warunki zewnętrzne są tylko bodźcem i tylko drugorzędny wpływ wywierają. Gruźlica i reumatyzm zajmują miejsce pośrednie. Niema tu wprawdzie zakażenia płodu wprost, jak przy kile, przynajmniej udział ze strony ojca jest tu wprost wykluczony, ale po chorym organizmie rodzicielskim przechodzi na dziecko wątpliwa budowa ciała, mniejsza odporność wobec gruźliczych prątków tak, że syn suchotnika niema przeznaczonego losu ojca, ale ma większe szanse do jego zdobycia, niż potomek zdrowego, zwłaszcza obcując z chorym. Z tego wszystkiego wynika, że właściwości patologiczne są w znacznej mierze dziedziczne, bądź pośrednio jako konieczne zakażenia potomstwa, bądź wprost jako chorobliwe dyspozycye anatomiczne lub fizyologiczne.

Cechy teratologiczne.

Podobnie wszelkiego rodzaju potworności, t. j. zбочenia od typu normalnego, jakkolwiekby nie przynosiły szkody organizmowi t. zw. teratologiczne bywają też dziedziczne. Znamy przykłady dziedziczenia nadliczbowych palców (polidactylizm). W Anglii żyła rodzina, która cechowała się rogowymi wyrostkami na skórze. Właściwości te utrzymywały się przez kilka pokoleń, by potem, jak to zwykle bywa z teratologią, zniknąć zupełnie. Spiewaczka hiszpańska znana Julia Pastrana przekazała swemu dziecku swą okazałą brodę i podwójny szereg zębów. Ale dziedziczyć się mogą cechy, których dany osobnik sam nie posiada, jak tylko wstanie utajonym. Hodowcy, chcąc poprawić wydajność mleka w swym stadzie, używają buhajów rozplodowych z odpowiedniej rasy, które swym córkom przekażą cechę, jakiej same nie mają. Bo pewne właściwości związane ściśle z płcią mogą przejść w stanie utajonym na płęć przeciwną, by potem zjawić się znów w nowym pokoleniu. Płęć zaś się nie dziedziczy.

Ogółem więc jak z tego przeglądu wynika właściwości wrodzone t. j. te, które powstają w zarodku bez względu na okoliczności, wśród jakich płód się rozwija, wszelkiego rodzaju są dziedziczne. Zobaczmy teraz, jak rzecz się przedstawia ze sprawą cech nabytych.

§. 2. Cechy nabyte.

Kwestya dziedziczności cech nabytych stanowi do dziś jeden z najbardziej spornych problemów biologii ogólnej. Zwolennicy obu poglądów prowadzą nader zaciętą walkę, bo też jest to faktycznie rzecz zasadnicza, która ma podstawowe znaczenie w sprawie powstawania i formowania się gatunków. Jeśli są dziedziczne, jak głosi neolamarizm, natenczas każde pokolenie może robić krok dalszy w przystosowaniu, a te pojedyncze kroki prowadzą do przekształceń w myśl zasad ewolucyi.

Jeśli jednak mają racyę ultradarwiniści, że cechy nabyte nie są dziedziczne, że każdy objaw postępu, każda zmiana ginie z tym, kto ten krok zrobił, natenczas trzeba zrów pewnych wyjaśnień dla zrozumienia rządów tej ślepej selekcji. Głowa tego kierunku naukowego A. Weismann¹⁾ doszedł do zupełnego zaprzeczenia dziedziczności cech nabytych, bo nie mógł ich pogodzić z teorią plasmę zarodkowej, którą ujął i tłumaczył cały problem dziedziczności. I walka wrę i ciągle obie strony ogłaszają nowe fakta, które mają wykazywać słuszność ich zasad. Ażeby nabrać tu jakiego pojęcia, ażeby się zorientować w tym chaosie obserwacji, doświadczeń i poglądów podzielimy najpierw nasz przedmiot, a wybrawszy najwibitniejsze przykłady rozpatrzymy ich znaczenie i walor.

Przedewszystkiem odróżnić należy cechy uboczne i nienormalne od cech, które wywołane są warunkami i zjawiskami życia i są wyrazem i wynikiem stosunku organizmu do otoczenia.

Do pierwszych owych nienormalnych i mało znaczących zmian charakterystycznych nabytych w ciągu życia należą tak bardzo przez Weismannistów rozgłaszane uszkodzenia i kalectwa. Ogółem nie są one dziedziczne. Każdy wie, że amputacya nogi czy ramienia nie przekazuje się potomstwu, podobnie wszelkie złamania. Tak samo u zwierząt. Wiadomo, że niektórzy amatorowie obcinają — wrzekomo dla ozdoby lub mody — uszy lub ogony swoim ulubionym psom, mimo to młode szczeniaki normalnie nie rodzą się z krótkim ogonem lub bez uszu. Zdarzają się jednak wyjątki. R. Bonnet²⁾ podaje, że jeden wieśniak oldenburski uciął ogon swemu psu, który też tą nabytą cechę przekazał jednej ze swych córek. Wśród jej potomstwa w dwu pierwszych pomiotach suczki wszystkie były kuse, a w trzecim chociaż ojcowie byli zawsze normalni na 8 młodych 6 miało ogon skrócony, wśród tych kilka samców. Kikut ogona liczył w tym wypadku ledwie 9—13 kręgów zamiast normalnych 19 do 22, ostatni z nich był zniekształcony. O podobnym wypadku doniósł mi również jeden z mych uczniów przemyskich (p. Karol Woll). Tego rodzaju zjawiska występują i wśród ludzi. De Candolle³⁾ (1885) podaje fakt następujący: Dziewczyna 21

Określenie
cech nabytych.

Cechy
przypadkowe

¹⁾ A. Weismann: Die Allmacht der Naturzüchtung 1893.

²⁾ Histoire des sciences et des savants. Genewa 1885.

³⁾ R. Bonnet: Die Stummelschwänzigen Hunde An. Anz. 1889.

letnia otrzymała w r. 1797 ranę powyżej ucha lewego, wskutek czego skóra w tem miejscu pozostała naga. Wyszedszy za mąż w r. 1779. powiła w r. 1800. syna, który w tem samym miejscu również posiadał nagą plamę. Jego syn urodzony w r. 1836. nie wykazał tej cechy charakterystycznej, natomiast wnuk urodzony w r. 1866. znowu posiadał ową cechę dziadka i prababki. W roku 1884. gdy go De Candolle oglądał, miał ów 18 letni młodzieniec znamię to zupełnie wyraźne, jakkolwiek widać było dążenie do zaniku. Wypadków podobnych znamy bardzo wiele.

Mimo to nie są to zjawiska normalne. Poważna ilość faktów wykazuje zupełnie brak wszelkich objawów dziedziczności. Prawie wszystkim dogom moda nakazuje obcinać uszy, a jednak młode przychodzą na świat z uszami. Od wieków istnieje obrzęd obrzezania u Żydów i innych ludów wschodnich i mimo nawet ciągłego powtarzania nie stał się zbyt użytecznym. I nasze damy już w kamiennej erze przekłuwają uszy, a przecie i dziś potrzebną jest ta barbarzyńska operacja, bo zwyczaj każe zachowywać ten przedpotopowy sposób ozdoby, a dziedziczność nie przychodzi z pomocą i nie usuwa boleści, dziewczęta nie rodzą się z dziurkami na kolczyki. Wreszcie dziewczęta błona zostaje regularnie przerywana od chwili istnienia ludzkości, a przecież nie znajduje się w stanie zaniku. Podobnież liczne doświadczenia umyślnie w tym celu przedsiębrane wykazują, że operacje chociażby na całym szeregu pokoleń wykonywane nie stają się dziedziczne. Weismann²⁾ obcinał ogony u całego szeregu pokoleń białych myszy, mimo to nie spostrzegł żadnego zmniejszenia się nawet ilości kręgów, podobny fakt stwierdzają też Mantegazza³⁾ Bos⁴⁾, Rosenthal⁵⁾ i t. d. Stąd przeciwnicy dziedziczności cech nabytych wnoszą, że podobne skałeczenia wcale się nie dziedziczą, a rzadkie przykłady powtórzenia się owych uszkodzeń u potomstwa tłumaczą prostym przypadkiem, bo znamy też n. p. fakty, iż rodzą się psy kuse lub bez uszu z rodziców całkiem normalnych. Słusznie jednak zwraca uwagę Y. Delage¹⁾, że o przypadku można mówić, gdy cecha dana powtórzy się u jednego dziecka, gdy jednak wystąpi u kilku a nadto w szeregu pokoleń, trudno to już wyjaśnić przypadkiem.

Cechy
harmoniczne.

Inaczej rzecz się przedstawia z cechami wywołanymi wskutek pewnych warunków życia, które zatem pozostają w organicznym związku danego osobnika ze światem, które dlatego pozwalamy sobie nazwać harmonicznymi. Wiadomo, że dziedziczność tych cech stanowi podwalinę teorii Lamarcka.

¹⁾ Y. Delage: L'hérédité Paryż 1903.

²⁾ Über Vererbung. Jena 1889.

³⁾ L'eredita delle lesioni traumatiche e dei caratteri acquisiti dall'individuo. Arch. Ant. Ethn 1889.

⁴⁾ Zur Frage der Vererbung der Traumatismen. Biol Centr. 1891.

⁵⁾ a). Zur Frage der Vererbung erworbener Eigenschaften. tamże 1889.

b). Zusatz zur Mittheilung des Herrn R. Bos. tamże 1891. (za Delagém.)

Otóż ażeby tę kwestyę rozwiązać, szereg badaczy urządził odpowiednie doświadczenia. Oto Detmer²⁾ przekonał się, że nasza wiśnia prze ieszona na Cejlon uzyskała liście trwałe i cicha ta zachowała się u niej. Podobnież nowoczesna bakteryologia stwierdziła, że drogą odpowiednich hodowli można zmienić właściwości danych mikrobów, które to właściwości staną się dziedziczne. (Buchner, Cienkowski i i.) Naegeli³⁾ przeciwnie przeprowadził doświadczenie, które pozornie sprzeciwia się dziedziczności cech nabytych. Zebrał on mianowicie 2500 odmian jastrzębca (*Hieracium*), żyjących w Alpach i zasadził je w monachijskim ogrodzie botanicznym i oto pokazało się, iż cechy roślin nizinnych mianowicie okazalsza budowa, piękniejsze i obfitsze kwiaty wystąpiły w pierwszym roku, że zatem cechy górskie wywołane działaniem klimatycznym nie były dziedziczne. Mnie zdaje się doświadczenie to niedokładnem. Pominąwszy bowiem fakt podniesiony przez Delag'a¹⁾, że różnice odmian górskich i nizinnych są tylko ilościowej natury i nie dotyczą żadnej istotnej cechy gatunku, zważyć trzeba, że odmiana ta powstaje natychmiast bezpośrednio wskutek działania warunków zewnętrznych, których wpływ na tę roślinę jest tak potężnym, że wywołuje skutek (i przystosowanie) już w pierwszym pokoleniu rugując w zupełności wszelkie cechy, które obecnie nie są odpowiednie. Zapewne rośliny te przeniesione z powrotem do Alp równie szybko wróciłyby do dawnego typu. Przeciwnie jeśli ten wpływ nie jest tak gwałtownym, jeśli zmiana i przystosowanie wystąpiły dopiero po dłuższym przeciągu czasu, wtedy może też rozwinąć się dziedziczność. I rzeczywiście podaje Dr. Schübeler⁴⁾, że w Skandynawii zboża przeniesione w góry po czasie zaczynają wcześniej kwitnąć. Oczywiście jest to wpływ warunków i przystosowanie do krótszego w górach lata. Ale przeniesione znów w doliny zachowują tę właściwość i kwitną przed innemi. Podobny skutek ma przesiedlenie ich z południa na północ. Tu wpływ zewnętrznych warunków jest dziedziczny. Balley⁵⁾ przekonał się, że w ogóle cechy powstałe pod wpływem walki o byt są dziedziczne nawet u roślin jednorocznych, De Mayer¹⁾ laboratoryjnie przyzwyczał grzyba *Sporodina grandis* do życia w roztworach soli kuchennej i uzyskiwał pewne zboczenie tak w budowie (wielkość, brak rozgałęzień grzybni) jak i fizyologicznych

¹⁾ De Meyer: L'hérédité des caracteres acquis est elle experimentalement verifiable (Arch. de Biol. 1905).

²⁾ Detmer: Probleme der Vererbung. Pflüg. Arch. 1887.

³⁾ Naegeli: Mech. phys. Theorie d. Abstammungslehre. Monachium i Lipsk. 1884.

⁴⁾ Delage: l. c.

⁵⁾ Balley S. A. The servical of the unche a collection of evolution esseys suggested by the study of dom. plants (N. York 1896).

Idem: The factors of organic evolution from botanical standpoint (Am phil. S. XXXV).

właściwościach, które nie zanikały mimo zmiany warunków i powrotu do normalnego podłoża. Podobnym jest wpływ zmienionych warunków klimatycznych na zwierzęta. Rozstrzygające doświadczenia wykonał Standfuss²⁾ w laboratorium. Poddawał on poczwarki naszego zwykłego motyla pokrzywnika (*Vanessa urticae*) działaniu zmienionej temperatury i otrzymał w razie obniżenia odmianę podobną do północnej (*V. polaris*), przy podniesieniu nad naszą normalną odmianę południową sycylijską (*V. ichtusa*). Na innych formach stwierdzili fakt ten sam Merofili, E. Fischer Chołodkowski, Oswald. A co ciekawe potomstwo sztucznych odmian, jeśli hodowla miała miejsce przez kilka pokoleń, nawet po zmianie warunków na normalne nie od razu wracało do typu pierwotnego. Widocznym jest dalej wpływ dziedziczny ciągłego ćwiczenia mięśni u wścigowców angielskich, objawiający się wzrostem chyżości tej rasy. Nader zajmujący przykład fylogenetycznego ustalenia się cechy nabytej — podaje A. Hyatt³⁾ z zakresu paleontologii. Oto przekonał się on, że u wielu łodzików (*Nautiloidae*) o zamkniętych zawojach zewnętrzne zawoje wykazują bruzdę na linii zetknięcia. Cecha ta powstaje wskutek mechanicznego ucisku rozwijających się zawojów, jest więc cechą nabytą. Otóż u niektórych węglowych gatunków dziedziczy się już u młodych przed zetknięciem skorup, a w jurze okazała tę cechę zarodki wszystkich znanych gatunków. Weismann chcąc uratować swą zasadę odrzucającą dziedziczność cech nabytych twierdzi, że nie ma tu właściwie dziedziczności, zmiany bowiem powstające przy odmiennych warunkach nie występuje wskutek działania odnośnych zaatakowanych organów na produkty płciowe, lecz że⁴⁾ te ostatnie zostają wprost pod wpływem warunków w tym wypadku zmienionych. Nie byłaby tu zatem dziedziczność, lecz tylko pewnego rodzaju zmienność analogiczna, tak ciała (komórek somatycznych), jak zarodków (produktów płciowych) pod wpływem tych samych przyczyn. Poglądowi temu obok trudności wyjaśnienia tej tak ścisłej i odpowiedniej analogii, sprzeciwia się jednak fakt, że nabyte zmiany, gdy dawne warunki powrócą, nie zawsze natychmiast ustępują i czasem ciągną się przez liczne pokolenia. Możemy zatem przyjąć, że zmiany naturalne wywołane jako przystosowanie; których obecność zatem jest — że się tak wyrażę — uzasadnioną, te wszystkie zboczenia z reguły są dziedziczne jakkolwiek przyznać musimy, że istnieją pod tym względem wyjątki, może pozornie tylko.

Resumé

W ogóle fakt dziedziczności cech tego rodzaju zawisł niewątpliwie od ich natury, a jakkolwiek dotąd bezwzględniego kryterium dla nich nie znamy; mimo to możemy z dotychczasowych

²⁾ Standfuss M: a) Handbuch der Palaeont. Grossschmetterl. Jena 1896.

b) Zur Frage d. Gestaltüng und Vererbung. Lipsk. 1902.

³⁾ Hyatt Alft. Phylogeny of an acquired characteristic (P. Amer. bor. XXXII. 1895).

⁴⁾ Weismann: Das Keimplasma. Jena 1892,

zdobyczy wnioskować, że decyduje o tem w pierwszej linii ich znaczenie dla ustroju i wpływ, jaki na cały organizm wywierają. To tłumaczy nam, dlatego liczne choroby nabyte przekazują się potomstwu, gdy dziedziczność cech teratologicznych chociażby wrodzonych przedstawia stosunkowo nierzadkie wyjątki.

ROZDZIAŁ II.

Objawy i prawa dziedziczności (spadkobiercy).

Zbierając to, cośmy dotąd powiedzieli, musimy przyjąć, że cechy wrodzone w ogóle są dziedziczne, a z cech nabytych poważna liczba. Atoli już prosta obserwacja uczy, że nie wszystkie cechy rodzica przechodzą w spadku na dziecię, że zawsze obok cech wspólnych występuje mniejsza lub większa ilość cech odmiennych. Czy zależy to od przypadku, czy da się ująć w pewne prawa, to stanowić będzie treść niniejszego rozdziału. Oczywiście ponieważ dziedziczność występuje związana silnie z rozmnażaniem i rozwojem, więc na to zjawisko musimy przede wszystkim zwrócić uwagę i to da nam możliwość ugrupowania przysmiotu w cztery paragrafy, a ostatni poświęcimy ogólnym regułom jakie stosują się do wymienionych zjawisk.

§. 1. Objawy dziedziczności przy rozmnażaniu bezpłciowem.

W tym wypadku dziedziczność przedstawia nam się zrozumialej, bo daje się sprowadzić do zjawisk towarzyszących wzrostowi. Czy badamy samopodział, czy pączkowanie, czy wreszcie tworzenie się zarodników, mamy zawsze zjawisko pewnego rodzaju odtworzenia, regenacji aż do osiągnięcia normalnych kształtów. Oczywiście więc to uzupełnienie się, o ile będzie kompletnem, dochodzi do stadium pierwotnego, charakterystycznego dla danej formy. Więc też cechy gatunkowe z reguły się dziedziczą. To pozwala ogrodnikom na utrwalenie i rozmnożenie licznych odmian sztucznych. Do tego też działy należy, że względu na dziedziczność, rozmnażanie dzieworodne, którego objawy redukują się do zjawisk towarzyszących zarodnikowemu rozmnażaniu. W obu tych wypadkach sprawa się komplikuje tem, że nowy organizm nie powstaje jako bezpośrednie powiększenie i wzrost formy macierzystej, lecz tworzy się tylko z jednej komórki, zazwyczaj dopiero po zupełnem odłączeniu się od organizmu pierwotnego. Tu mamy już zatem dziedziczność w ścisłym słowa tego znaczeniu nie dającą się wprost wyjaśnić »usamodzielnieniem organu« i uzupełnieniem się do całości, atoli pączkowanie stanowi tu pomost do samopodziału, gdzie sprawa jest najprostsza. Przy dzieworódstwie możnaby podnieść różnicę, że dziedziczność nie jest zupełna, albowiem z dzieworodnych jaj mogą powstać, a w danych okolicznościach nawet zawsze po-

Rozmnażanie
rozrostowe.

Dzieworódz-
two.

wstają, osobniki męskie n. p. (pszczoły). Różnica ta jednak dotyczy tylko samej kwestyi rozmnażania. W odniesieniu do dziedziczności różnica upada, albowiem płeć nie jest dziedziczna. Często ojciec może mieć w córce wykapany swój obraz, a ta znowu przekaże swym synom wszystkie te cechy z wyjątkiem płci. Płeć nie jest dziedziczna, a inne cechy w obu rodzajach jednako się przenoszą. Tu więc podobnie jak we wszystkich wypadkach rozmnażania bezpłciowego dziedziczność występuje nader ściśle i wiernie stara się reprodukować obraz przodków. Inaczej rzecz się przedstawia przy właściwym rozmnażaniu płciowym, gdzie następuje zlanie się dwu komórek płciowych, wzajemna kombinacja dwu dążności, których skutkiem musi być pewne ugrupowanie, kombinacja cech. Tak przechodzimy do następnego paragrafu.

§. 2. Amfimixya (skrzyżowanie).

Określenie.

Tutaj zjawisko przekazywania cech ujawnia się w całej swej rozmaitości i zawitości. Potomstwo pochodzi od dwu innych osobników, więc łączy w sobie cechy obojga rodziców. Ci znów powstałi tą samą drogą, więc generacya trzecia kombinuje cechy wszystkich poprzednich. Często dziadostwo przekazuje swe cechy wnukom z pominięciem pokolenia pośredniego. Ilość połączeń zatem i ugrupowań poszczególnych cech może rosnać w nieskończoność. Ale nie wszystkie mogą się kombinować. Normalnem jest połączenie dwu osobników tego samego gatunku. Gdy łączą się różne gatunki lub nawet wyższe grupy, ogranicza się zazwyczaj zdolność rozplodowa, a w pewnych warunkach znika zupełnie: zapłodnienie nie znajduje miejsca, lub daje początek mieszańcom bezpłodnym. Z drugiej znów strony nie pomyślnem jest łączenie form zbyt blisko spokrewnionych: małżeństwa krewniane prowadzą do degeneracyi. Natura nie lubi przesady. O obu tych przeciwnych szczegółowych odmianach pomówimy później, obecnie przystąpimy do rozpatrywania zjawisk amfimiksji w ogóle. W każdym wypadku istnieje pewna ilość cech wspólnych u obojga rodziców te oczywiście przechodzą normalnie na dzieci, nadto istnieją pewne cechy odmienne, które u płodu wchodzić mogą w rozmaite kombinacye. I gdy dawniej sądzono że gra tu rolę czysto przypadek i kaprys, obecnie dzięki licznym doświadczeniom zapoczątkowanym jeszcze w latach 1869-1870 przez mnicha berneńskiego Grzegorza Mendla¹⁾ a potwierdzonych i uzupełnionych zwłaszcza przez botaników Corrensa²⁾, de Vriesa³⁾, Tschermaka⁴⁾, a u nas Miczyńskiego⁵⁾ możemy na podstawie licznych dat ustanowić

¹⁾ Gregor Mendel: Versuche über Pflanzenhybriden Berno. 1865.

²⁾ Correns über Vererbungsgesetze. Berlin 1905.

³⁾ de Vries l. c.

⁴⁾ Tschermak: Die Theorie der Kryptomerie. Bot. Zeit 1904 i za L. Cuénotem: Les recherches experimentales sur l'hérédité L'année biol VII 1903.

⁵⁾ K. Miczyński: O powstawaniu nowych ras roślinnych. Kosmos 1905.

prawa i wprowadzić w tę ciemną kwestyę światło ścisłej matematyki. Nadto zaznaczyć należy, że gdy mówi się o t. zw. »czystej krwi«, to także tylko z pewnemi zastrzeżeniami w odniesieniu do pewnych cech w danym razie n. p. gatunkowych, przy rozmnażaniu płciowem bowiem kombinują się zawsze cechy dwu osobników różnych, a więc wynikiem jest zawsze »mieszaniec«, a nie »czysta krew«. To ostatnie pojęcie ma zatem tylko względne znaczenie. Gdy łączą się dwie formy różne powstaje mieszaniec. Używać tego słowa będę w obszerniejszem znaczeniu, nazwa ta oznaczać będzie fakt, że rodzice różnią się pewną ilością cech, zresztą obojętnych, nie zważając, czy będą to cechy rasy, czy gatunku, czy tylko indywidualne. Dla sprecyzowania przyjmuję nazwę hybrydów dla mieszańców różnych gatunków lub rodzajów, met sów zaś przy skrzyżowaniu odmian. Przedewszystkiem więc zajmiemy się pytaniem, jakie cechy rodziców wystąpią u mieszańca. Oczywiście cechy wspólne rodziców przejdą na potomstwo, więc nimi się nie zajmujemy więcej. Jak teraz z cechami odmiennymi. Te wchodzą w najrozmaitsze kombinacje. Zaczniemy od najprostszych wypadków. Niech będą dwa osobniki A i B (n. p. mysz zwykła i albinos) różniące się dwoma odpowiednimi cechami a i b (włos szary i biały). Ze względu na potomstwo wystąpić mogą dwa główne przypadki albo 1.) wszystkie mieszańce są takie same, albo 2.) nie są podobne, są różne.

Cechy rodzicielskie u mieszańców.

1.) tu znów mogą wystąpić różne wypadki 1.) Gdy n.p. skrzyżujemy mysz szarą z albinosem, wszystkie młode będą szare, tu zatem obecność barwika jest tak zw. cechą dominującą, która wszedłszy w połączenie z cechą przeciwną wypiera ją i maskuje zupełnie, powodując jednakowy wygląd wszystkich mieszańców. Zatem według naszego szablonu skoro cecha a jest dominującą wszystkie mieszańce będą podobne do siebie i do rodzica A . Tak samo wśród roślin lulek blekot *Hyoscyamus niger annuus* skrzyżowany z odmianą dwuroczną biennis daje mieszańce zawsze dwuroczne, więc odmianę biennis. 2.) W drugim wypadku mieszańce mogą też być wszystkie podobne do siebie, ale odmienne od rodziców, zajmując między nimi miejsce pośrednie. Tak zwykła odmiana lulka *Hyoscyamus niger* o kwiatach brudno żółtych fioletowo żyłkowanych skrzyżowana z odmianą $H. n. pallidus$ bez żyłek fioletowych wydaje formy pośrednie o mniejszej ilości żyłek. Piękny przykład stanowią odmiany winorośli. Odmiana o soku barwnym *Vigne du tenturier* ma barwik składu $C_{44} H_{10} O_{20}$, zapyłona pyłkiem odmiany *Aramon* o barwiku $C_{46} H_{36} O_{20}$ daje odmianę *petit Bouchet*, której barwik wyraża wzór frapująco pośredni $C_{45} H_{38} O_{20}$. Podobnie wśród ludzi często się zdarza, że dziecię bruneta i blondynki jest szatynem. Przedstawiając stosunki te podobnie jak w poprzednim przykładzie literami powiemy, że potomek nie będzie miał ani cechy a ani b lecz jakąś pośrednią powiedzmy q . 3.) Ostatnim przypadkiem, który stanowi przejście do typu następnego, to

skrzyżowanie mozaikowe. Tu każdy osobnik drugiego pokolenia nosi na sobie cechy obojga rodziców zmieszane ze sobą: cechy a i b występują obok siebie na tym samym osobniku w sąsiednich komórkach. Więc mieszańce, jako całość są do siebie podobne, ale ich elementarne składniki, komórki są między sobą różne. Przykładu dostarcza nam w botanice roślina Dziwaczek nocna ozdoba (*Mirabilis jalappa*). Jeśli na słupek odmiany białokwiatowej padnie pyłek odmiany czerwonej wyrasta z nasienia roślina, która ma jednak oba rodzaje kwiatów, a nado pośrednie. Wśród zwierząt przykład stanowi mieszaniec bażanta anchersty (*Chrysolophus Ancherstiae* ♂) i złotego (*Ch. pictus* ♀), którego kołnierz i płaszcz mają cechy ojca, gdy spód i ogon przypominają matkę.

II. Częściej jednak potomstwo nie jest między sobą identyczne. W najprostszym wypadku jedno z nich noszą cechy ojca, drugie matki, więc a i b . Jest to 4) typ mieszańców. Występuje on nader często u człowieka, a dotyczy n. p. barwy oczu, lub właściwości teratologicznych, jak polidaktylizm, (nadliczbowe palce) w zestawieniu z normalnemi. 5.) Niekiedy obok tych dwu typów wystąpi trzeci typ pośredni we wszystkich swych odmianach i nuansach. Więc dzieci wykażą cechy a i b ale nado a . Taką cechą jest wzrost i statura u człowieka, barwa u pewnych gatunków kwiatów n. p. jastrzębca (*Hieracium*) lub storczyków (*Orchideae*). I doświadczalnie stwierdzono, że stosunek ilościowy potomstwa tych trzech typów jest stały: form pośrednich jest dwa razy tyle ile każdego typu pierwotnego z osobna, więc ilość osobników noszących znamię $a : a : b = 1 : 2 : 1$. Hurst n. p. skrzyżowawszy gatunek *Paphiopedium insigne* (A) z gatunkiem *P. spiceranium* (B) otrzymał wśród potomstwa 127 A , 121 B , a 244 A zwanych P . Learnum, liczby odpowiadające prawie dokładnie wzorowi $1 A : 1 B : 2 A$.

Czy można, zapytamy obecnie, z góry przepowiedzieć wynik krzyżowania? Czy można z góry powiedzieć jakie cechy posiadać będzie mieszaniec? Sądzone dawniej, że ojciec ma przewagę, inni znów przypisywali wyłączny wpływ matce, stosownie do tego czy hodowali szkole spermatystów czy owulistów—i na poparcie swych zasad przytaczali szeregi przykładów przemilczając przeciwne. Później uznano, że wprawdzie oboje z rodziców mają wpływ na potomka, ale jedno z nich ma przewagę i to zdaniem jednych na tę samą płeć, gdy inni przyjmują działanie na krzyż. Zwłaszcza ten ostatni pogląd ma wolenników. Burmeister n. p. mówi, że w młodych stadłach pierwotny syn przypomina matkę lub ojca matki, gdy córka podobna bywa do ojca lub babki po ojcu. Dzieci późniejsze przedstawiają cechy mieszane. Podobnie Girou de Buzareingues¹⁾ podaje cały szereg przykładów dla wykazania dziedziczności »na krzyż«, ale z drugiej strony Ribot²⁾ znajduje tyleż przykładów

¹⁾ Essai sur la generation. Paryż 1882.

²⁾ L'hérédité. Paryż 1873.

na dziedziczność wprost. Podobnież nie dają żadnych ścisłych wyników badania nad zwierzętami, również zboczenia teratologiczne (n. p. polydaktylizm) dziedziczą się w bardzo nieokreślony sposób. Jeszcze inni przyjmują częściowe »krzyżowanie«. Jak Buffon podaje, wilczyca, pokryta przez psa wydała dwoje młodych z tych ♀ miała wygląd matki, ale łagodny charakter ojca, zaś ♂ przeciwnie. Zajmującym jest, że podobną zasadę wygłasza nasz Juliusz Słowacki w »Genesis z ducha«. Czasem jednak cechy te zmieniają się z wiekiem. Girou opowiada, że dwu chłopców w dzieciństwie przypominających matkę przechodząc w wiek chłopców nabrało cech ojca, odwrotnie zmieniła się ich siostra podobna zrazu do ojca. Zbliżony przykład podaje Lucas¹⁾, ale równocześnie stwierdza, że nie jest to zasadą i ustanawia prawo dziedziczności opierające się na zasadach równoczesnej działalności obojga rodziców, wobec czego wystąpi zmieszanie cech, pewien wybór i kombinacja. Oczywiście mogą nadto wystąpić cechy zupełnie nowe, ale to już jest objawem zmienności. Jakiego rodzaju będzie ta kombinacja przesądzać z góry nie można. Ogólnej powszechnej odpowiedzi dać nie możemy, za mało dotąd mamy danych doświadczalnych, atoli w pewnych przypadkach możemy wnioskować z pewnem prawdopodobieństwem. Stwierdzono mianowicie (Richardson), że dominującymi czyli przeważającymi są cechy starsze, które wśród danych form zdobyły sobie dawniejsze obywatelstwo, gdy cechy świeże trudniej się utrzymują. Jak na dostojnościach trudniej dostać się »homini novo«, niż starej arystokracji. Richardson²⁾ skrzyżował w r. 1903 dwie odmiany groszku z których jedna istniała od roku 1893, druga powstała dopiero przed dwoma laty bo w 1901. Otóż mieszaniec okazał cechy pierwotne, purpurową barwę kwiecia właściwą dawniejszej formie. Podobnież ubarwienie ma przewagę nad albinizmem i to tak w świecie zwierząt jak roślin, bo też brak barwika jest cechą późniejszą, młodszą, jest utratą dawnej właściwości.

Ta hipoteza tłumaczy nam dlaczego n. p. Burboni z taką ścisłością przekazywali swym potomkom typowy nos, była to cecha dawna, arystokratyczna i stąd przechodziła na wszystkich ich potomków bez względu na matkę, chociażby ta pochodziła z rasy zdrowszej, silniejszej mającej zatem według wszelkiego prawdopodobieństwa przewagę. Przeglądając galerię ich portretów widzimy, że i wszystkie naturalne dzieci szczytą się tą cechą królewską, żadna więc z matek choćby z gminu pochodząca nie zdołała zatrzeć tej cechy i przekazać nosa swojej rasy. Z tej przyczyny Napoleon II. był »czystym Habsburgiem«, bo prawniejsz Bonaparte musiał uleże starożytnemu rodowi cesarskiemu.

Inaczej gdy złączą się dwie starożytne rasy jak Burboni z Habsburgami, wtedy płód tego związku łączy w sobie

¹⁾ Traité physiologique d'Heredité natur. Paryż 1847—50.

²⁾ Theory of Heredity (Nature LXVI).

charakterystyczne cechy obu rodów. Ludwik XIV. po ojcu dziedziczy nos, a matka przekazuje mu habsburską wargę.

Ale gdyby tylko starożytne cechy zawsze się utrzymywały i gdyby wypierały wszelkie nowe zdobycze, nie możnaby mówić o przystosowaniu i postępie. Jednak są znane liczne wyjątki od tej zasady. Mieszaniec kury zwykłej i rasy sztucznej Indian Games z grzebieniem grochowatym, albo rasy Dorkings z różyczkowatym dziedziczy grzebień bardziej skomplikowany, więc późniejszy, owych ras sztucznych. Ponadto i nowe cechy zwłaszcza użytkowe w miarę pokoleń nabierają sił tak, że przynajmniej częściowo mogą wziąć górę. Niekiedy znów, jak już wspominałem zmieniają się cechy w miarę rozwoju osobnika. Hybryd ♂ szczygła (*Fringilla carduelis*) i ♀ kanarka (*Fringilla canaria*) zrazu jest szary jak ojciec, więc cechy szczygła zdawałyby się przeważać, tymczasem po pierwszym wypierzeniu występują też pióra gatunku drugiego i ostatecznie okaz dorosły przedstawi mieszaninę cech rodziców, piękny typ mozaikowy. Według E. Venera¹⁾ (1879) więc siła dziedziczności zależy od stopnia przystosowania danej cechy do warunków życia. Ale mimo rozlicznego zastosowania zasada ta nie wy tłumaczy nam wszystkich objawów dziedziczności, czyżby n. p. semickie albo hotentockie rysy były objawem przystosowania lepszego niż cechy autochtonów? Nie możemy wszystkich objawów jedną zasadą tłumaczyć, jak nonsensem jest leczyć wszystkie choroby jedną receptą, czy będzie to woda, czy masaż, czy co innego. Monizm skrajny jest bardzo piękny i naturalny, ale w szczegóły nie da się wprowadzić, zjawiska świata są zbyt skomplikowane, byśmy je mogli otworzyć wszystkie jednym i tym samym kluczem. Jak wybuch miny może być wynikiem rozmaitych zjawisk poprzedzających tak i dziedziczność w poszczególnych wypadkach może wpływać z kombinacji rozmaitych czynników. Niektóre poznaliśmy, gdy one występują możemy wnioskować o dziedziczności, wiele innych jednak niewątpliwie jest jeszcze zakrytych dla naszego oka i spowitych mgłą niewiadomości i stąd przepowiednie dziedziczności we wszystkich wypadkach są jeszcze przedwcześnie wobec naszego stanu wiedzy. Niewątpliwie n. p. ma znaczenie ob. zymie przy dziedziczności, wzajemna zależność cech czyli t. zw. korelacja, jakkolwiek jej istota jest dla nas w wielu wypadkach niezrozumiała. Tak n. p. Groszek polny (*Pisum arvense*) wykazuje 4-cechy, które zawsze razem występują, które więc tworzą grupę zależną, na zewnątrz przedstawiającą się jako zamknięta jedność. Jest to (Tschermak) czerwony kwiat, liście czerwono-plamiste u podstawy fioletowe, okrywa ziarna oliwkowa z fioletową punktacją wreszcie pączki brunatno błyszczące. Cechy te są tak ściśle związane, że gdy wystąpi jedna z nich u mieszańca, niewątpliwie znajdują się i trzy inne. Tu jednak związek ten jest jeszcze zrozumiałym, bo wszystkie te cechy mogą wynikać z obecności barwika antocyjanu, który w zetknięciu z kwasami w po-

¹⁾ Die Ursachen der Vererbungskraft. Lipsk 1879. (za Delagem.)

szczególnych częściach rośliny daje owe barwne zбочenia. Podobnież, zrozumiałem jest, że wszystkie albinosy mają oczy czerwone, zaś szare czarne, ostatecznie nawet jasny kwiat jabłoni z małym owocem, a ciemny z dorodnym, obfitość bowiem barwika wskazywałaby na tężyznę, na większą obfitość materiałów twórczych. Ale jak zrozumieć związek barwy kwiatu z kosmatością łodygi u lewkonii, albo głuchotę z niebieską barwą oczu u białego kota, jak zauważył Darwin. A jednak mimo tej nieuchwytności nie mamy tu do czynienia z kaprysem natury i tu ten związek jest uzasadniony chociaż dotąd nie wykryty. Spostrzeżono n. p. że w portach żyją raczki o węższym tułowiu niż normalne, cecha ta choć długi czas zagadkowa była korzystną w walce o byt, formy szersze ginęły. Obecnie rzecz jest już wyjaśniona, owa wyższość polega na ułatwieniu odporności przeciw cząstkom piasku zawieszonym w wodzie i poruszanych portowem życiem.

Przypatrzmy się teraz objawom dziedziczności w dalszych pokoleniach. Cechy — jak to już Mendel zauważył — w dwojaki sposób mogą się zachowywać. 1) Każdy osobnik z pierwszego pokolenia bez względu na wygląd własny wydaje potomstwo do siebie podobne i tą drogą powstaje stała rasa utrzymująca się i w dalszych pokoleniach. Tak tworzą się stałe rasy wywodzące się z mieszańców wśród obfitego rodzaju jastrzębca, lucerny, wiesiołka, zawilców¹⁾, wśród zwierząt wytworzyła się tą drogą rasa leporydów, jako mieszaniec zająca i królika.

Dalsze pokolenia.

2) Częściej jednak tworzą się w dalszych pokoleniach nowe zбочenia. Ale nie odbywa się io bezładnie owszem istnieje tu matematyczna prawidłowość ujęta w zasadę Mendla. Rozpoczniemy od najprostszego przypadku.

Prawo Mendla.

Pamiętamy, że mysz biała złączona z szarą wydaje zawsze potomstwo szare, że zatem cecha przeważająca czyli dominująca, w tym wypadku zabarwienie okazu, zetknąwszy się z cechą ustępującą albo recesywną, tutaj zatem albinizmem, zawsze ją zwycięża i maskuje. Oznaczmy cechę dominującą literą \mathcal{N} , recesywną a . W pierwszym pokoleniu nastąpi zmieszanie elementów płciowych, a z nimi zmieszanie związków cech, jak tłumaczy de Vries, czy zdolność ich wystąpienia w myśl zasad epigenetyków, co możemy przedstawić symbolem $\mathcal{N}a$. Ponieważ jednak \mathcal{N} jest cechą dominującą, przeto osiągnie przewagę nad a , które będzie niewidoczne, zakryte, utajone. Więc w pierwszym pokoleniu wszystkie młode urodzą się szare. Inaczej z krzyżowaniem dalszych pokoleń. Tu mogą zająć następujące wypadki: 1) mogą połączyć się dwa mieszańce 2) mieszaniec może się połączyć z formą posiadającą cechę dominującą albo 3) recesywną. Wyniki będą odmienne. Użyjmy naszych symbolów, bo to uprości nam rozumowanie, jak w algebrze. Przypadek pierwszy: łączymy dwa mieszańce, w których cecha \mathcal{N} maskuje a tj. $\mathcal{N}a + \mathcal{N}a$. W myśl elementarnych zasad kombinacji dostaniemy następujące możliwe połączenia tych

¹⁾ Miczyński I. c. Janzewski E. Mieszańce zawilców — Kraków 1892.

czterech elementów $AA, Aa, aA, aa = AA, 2Aa, aa$. Ponieważ wiemy, że osobniki, w których zetknęła się cecha A z a przedstawią się tylko — cechą domiującą A , przeto osobników charakterystycznych tą cechą będzie 3, ($AA+2Aa=3A$), a jeden będzie miał cechę a mianowicie ten w którym złączyły się cechy recesywne rodziców (aa). Tłumacząc ten wzór na język codzienny powiemy, że mieszańce myszy skrzyżowane wydadzą w drugim pokoleniu troje młodych szarych, a czwarte będzie białe. Oczywiście w razie obfitszego błogosławieństwa wystąpią wielokrotności, ale stosunek szarych do białych w generacji drugiej jest = 3:1. I doświadczenie w zupełności to potwierdza.

Jakżeż, w drugim przypadku? Tu Aa łączy się z A , kombinacji możliwych tylko 2: AA, Aa , a ponieważ A ma przewagę przeto wszystkie młode będą nią oznaczone, wszystkie więc będą szare. W ostatnim przypadku $Aa+a$ też możliwe tylko dwie kombinacje, ale wyniki ich inne $Aa: aa$, a zatem połowa młodych uzyska barwę białą, cechę recesywną. I znów zawsze praktyka godzi się z teorią.

Dla zrekapitulowania podaję następującą tabliczkę.

Rodzice czystej rasy	$\underbrace{A-a}$	$\underbrace{A-a}$	$\underbrace{A-a}$	$\underbrace{A-a}$
I. generacja mieszańców	\underbrace{Aa}	—	\underbrace{Aa}	\underbrace{Aa}
II. generacja mieszańców	$\underbrace{AA+2Aa}$	+	\underbrace{aa}	\underbrace{aa}
	$3A$	+	$1a$	$1A+1a$

Z tej zasady wypływa bardzo łatwy sposób do poznania, czy mysz szara jest czystej rasy, czy mieszańcem. Wystarczy skrzyżować ją z rasą białą, a wypadku pierwszym płód będzie 1-ą generacją, więc wszystkie młode będą szare, w drugim 2-ą generacją wzoru trzeciego, więc połowa młodych będzie szara, gdy druga biała.

Nieco zawilej oczywiście rzecz się przedstawi, gdy badamy dwie formy różniące się większą ilością cech. Jeżeli cechy te nie są współzależne, natenczas, jak przekonał się Mendel, a potwierdził Correns i Tschermak, dziedziczą się one zupełnie od siebie niezależnie w dowolnych kombinacjach. Weźmy za przykład dwie odmiany grochu, jedna o ziarnie okrągłym i żółtym, druga kanciastą i zieloną. Cechy odmiany pierwszej są dominujące, więc spotkawszy się z drugimi wypierają je. Stąd mieszańce pierwszej generacji są wszystkie do siebie podobne mają ziarno okrągłe i żółte. Używając naszego wzoru powiemy, że z połączenia $AB+ab$ powstaną mieszańce o cechach wyraźnych AB . Mieszańce ($AB+ab$). Zapylone własnym pyłkiem mogą dać 9 następujących odmiennych kombinacji:

$AB + AB = \overline{AB} = AB$	}	9AB t. j. 9 sztuk okr. i żół.
$Ab + Ab = \overline{Ab} = Ab$		
$aB + aB = \overline{aB} = aB$		3Ab t. j. 3 sztuk okr. i ziel.
$ab + ab = \overline{ab} = ab$		
$2(AB + Ab) = \overline{2ABb} = 2AB$		3aB t. j. 3 sztuk grań. i żół.
$2(ab + aB) = \overline{2aBb} = 2aB$		
$2(ab + Ab) = \overline{2Aab} = Ab$		1ab t. j. 1 sztuka grań. i ziel.
$2(AB + aB) = \overline{2AaB} = 2AB$		
$2(AB + ab) = \overline{2AaBb} = 4AB$		czyli stosunek 9 : 3 = 3 : 1
$2(Ab + aB) = \overline{2AaBb} = 4AB$		

I znów doświadczenie z matematyczną ścisłością stwierdza powyższe rozumowanie. Podobnież można się przekonać doświadczalnie i teoretycznie, że gdy dwa osobniki różnić się będą n cechami nie współzależnymi mieszańce ich przedstawiają 3^n kombinacji cech, przez co powstanie 2^n odmian, od czego odjąwszy 2 dawne pierwotne odmiany niezmienione, otrzymamy jako wynik $2^n - 2$ odmian nowych. W wypadku więc przedstawionym mamy $3^2 = 9$ kombinacji cech, $2^2 = 4$ odmiany mieszańców, $2^2 - 2 = 2$ odmiany nowe (mianowicie Ab i aB).

W tym wypadku rozerwanie cech występuje typowo i cechy takie nazwał Cuénot¹⁾ cechami mendelowskimi. Ale rozerwanie cech w drugim pokoleniu występuje i w innych przypadkach. Tu jednak stosunek liczbowy inaczej się przedstawi, wobec tego, że należy zrobić miejsce formom o cechach pośrednich. Dla przykładu weźmiemy formy o cechach »mozajkowych«. Oto Naudin zapylił gatunek bielunia (*Datura laevis*) o gładkich owocach pyłkiem zwiędłej dziedzierzawy (*Datura stramonium*), która, jak wiadomo, posiada owoce mocno kolczaste. Otóż w pierwszym pokoleniu 40 mieszańców należało do typu stramonium, jakkolwiek niektóre owoce mniejsze miały kolce, na trzech zaś krzakach owoce były mozajkowate, częścią kolczaste, częścią bezbronne. Samozapłodnione wydały w następnej generacji 2 typy *laevis*, 10 stramonium, 24 podobnych do stramon. ale wątlej kolczastych, a 6 mozajkowatych.

Ciekawym jest przykład, gdy przy skrzyżowaniu cecha dana się rozkłada, przez co mieszaniec nabywa pozornie cech nowych. De Vries krzyżował formę czerwoną i białą wyżlinu (lwiego pyszczka) (*Antirrhinum majus*). W pierwszej generacji wszystkie formy były czerwone, w drugiej wystąpiły cztery następujące typy w stosunku 9 : 3 : 3 : 1. 1) rurka i wargi czerwone 2) rurka i wargi różowe 3) rurka jasna wargi czerwone 4) rurka i wargi białe. Fakt ten Cuénot tłumaczy następującym sposobem.

Barwę czerwoną i białą kwiatu należy uważać jako cechę złożoną n. p. dwu rodzajów barwików. Według wzorów przyjętych otrzymamy oznaczając kwiat cały czerwony AB, a biały ab

¹⁾ Recherches exp. sur l'hérédité — Paryż 1903.

AB + AB — czerwony czysty (typ 1.)	}	t. j. 9 czerwonych (typ 1=AB).
2AB + Ab — czerwony » »		
2AB + aB — » » »		
2AB + ab — » » »		
2aB + Ab — » » »		
Ab + Ab — różowy czysty (typ 2).	}	3 różowe (typ 2=Ab).
2Ab + ab — różowy »		
aB + aB — pstry czysty (typ 3).	}	3 pstre (typ 3=aB).
2aB + ab — pstry »		
ab + ab — biały (typ 4).	}	1 biały (typ. 4=ab).

Zmiany cech. Zapewne w podobny sposób da się wyjaśnić mozaikowość i inne zбочenia. Dalej, jak widzieliśmy, mieszaniec zmienia niekiedy typ swego wyglądu w ciągu rozwoju, zmiana taka może wystąpić nie tylko w rozwoju osobników, jak u mieszańca szczygła i kanarka, ale też w rozwoju rodowym. De Vries krzyżując mak karłowaty z olbrzymim otrzymał w pierwszym pokoleniu wyłącznie formy duże, ale cecha przeważająca traci swą siłę w następnych pokoleniach i już w drugiej generacji mimo samozapłodnienia widzimy cechy pośrednie.

Zatrzymaliśmy się nieco dłużej przy mieszańcach raz ze względu na doniosłość sprawy, powtóre dlatego, ponieważ kwestya ta stanowi doskonałą ilustracyę do stopniowych zdobyczy naszej wiedzy, bo wskazuje, jak nawet w najbeztądniejsze pozornie zjawiska umysł ludzki wprowadza ład i porządek za pomocą określenia stałych i matematycznie pewnych praw. Obecnie chcemy jeszcze omówić dwa szczególne przykłady amfimyxi, a m. objawy dziedziczności w połączeniach krewniaczych, a następnie przy krzyżowaniu typów odległych.

§. 3. Związki krewniacze.

Samo-
zapłodnienie. Stopień pokrewieństwa przy płciowem połączeniu może być nader rozmaity. Szczyt swój osiąga przy samozapłodnieniu hermafrodytów (obojnaków), jak tasiemce i liczne kwiaty. W tym wypadku, ze względu na dziedziczność niema różnicy od dzieworódtwa, bo tu tylko jeden osobnik bierze udział w rozrodku. Nader bliskiem jest pokrewieństwo wśród zwierząt uspołecznionych, jak pszczoły, a zwłaszcza, gdy jedna płeć jest bezskrzydła, (niektóre mrówki np. ♀ Dorylides, ♂ Anergastes, Formicoxenus, Ponera, Cardiocondyla.) Tu okazy te są prawie wyłącznie skazane na zapłodnienie przez członków rodziny tego samego gniazda. U innych form pokrewieństwo to znacznie się oddala tak, że wreszcie staje się zjawiskiem wyjątkowem. W każdym razie związek krewniaczy zajmuje pośrednie miejsce między partenogenezą, a amfimyxią zbliżając się bądź to na jedną, bądź na drugą stronę, więc też i charakterystyczne cechy amfimyxi mogą mniej lub więcej

ustępować cechom partenogenezy. Stąd łatwym tu jest zachowanie cech danej rasy, czy nawet rodziny (s. s.) ważny fakt dla hodowców pragnących utrzymać czystość krwi swego stada.

Rozpowszechnionem jest mniemanie, że małżeństwa krewniacze są bądź bezdzietne bądź stają się przyczyną chorób i ułomności potomstwa i prowadzą do skąłowacenia. Przytacza się na to liczne przykłady. Najbardziej bijącym w oczy jest fakt karłowacenia i wymierania starożytnych arystokratycznych rodów, zwłaszcza domy panujące, gdzie, jak wiadomo, etykieta dozwala tylko na prawe związki jedynie w nader ciasnym kółku, stanowią przykład bardzo jaskrawy. Wspomnijmy ile to razy dziedziczny tron francuski przechodził na boczne linie, podobnie — nie licząc zmian rewolucyjnych — rzecz się miała w Anglii, płodna w swoim czasie dynastia Habsburgów istnieje obecnie tylko w linii żeńskiej, wymarli prawowici Jagiellonowie i Piastowie, Rurykowicze i Romanowy, Yorki i Lancastry, co takie walki toczyli pod sztandarem dwu róż. Wiele rodzin obecnie panujących, to »parweniusze«, bo dawne bądź zmarniały, bądź marnieją fizycznie lub umysłowo.

Małżeństwa
krewniacze.

Karol Darwin przekonał się, że kwiaty zapyłone własnym pyłkiem wydają nasiona mniej liczne i dorodne, niektóre gatunki wprost nie wydają nawet owocu. Przeciwnie skrzyżowanie form dalszych może w danych warunkach poprawić rasę, może wydać płód silniejszy, zdrowszy i odporniejszy na szkodliwe wpływy.

Jednakże ściśle badania statystyczne nie popierają w zupełności tego poglądu, by połączenie krewniacze było już jako takie wprost szkodliwe. Jerzy Darwin (1875) przekonał się, że potomstwo małżeństw krewniaczych stanowi tylko 3—4% mieszkańców domów waryatów, a tylko 2% głuchoniemych, gdy stosunek tych małżeństw wynosi w Londynie 1·5%, w miastach 2%, po wsiach 2·22%, 3·5% w klasie bogatszej, a 4·5% wśród szlachty i arystokratów. Sanson (1893) znów zwraca uwagę, że wśród zwierząt piękne stado bydła rogatego Durham wywodzi się z jednego okazałego buhaja, który dał mu początek wraz ze swą matką, siostrami i 5-6 pokoleniami córek i wnuczek. Dr. Bourgois przytacza historię własnej rodziny, w której od r. 1729 przez 130 lat na 91 związków małżeńskich było 68 rodzinnych w czym 16 potęgowanych. I oto w 23 małżeństwach normalnych śmiertelność dzieci niżej 8 lat wynosiła 15%, gdy w krewniaczych tylko 12%. Na 416 członków tej rodziny było tylko 2 epileptyków, z tych jeden przemijający, jeden idiota, jeden waryat czasowy, dwu suchootników i jeden skrofaliczny, przyczem zauważyć należy, że żaden z tych nieszczęśliwych nie był dzieckiem któregoś ze 6 małżeństw poczwórnie spokrewnionych. W świecie natury też mamy przykłady, że związki nader bliskie, a nawet samozapłodnienie nie prowadzi do degeneracji, wspomniane gatunki mrówek, dalej małżorzeczki, tasiemce, a wśród roślin np. pszonka (*Ficaria ranunculoides*), poziomka (*Fragaria*) lub ziemniak (*Solanum tuberosum*) i liczne inne, rozmnażające się

Krytyka
ich znaczenia

drogą bulw, sadzonek czy rozłogów, stwierdzają to zapatrywanie. Ba nawet wiadomo, że uzyskane z nasion kartofle są mniej do-rodne. Na podstawie tych danych niektórzy badacze, jak Y. De-lage, uważają uprzedzenie do rodzinnych małżeństw za przesąd, owszem związki te mogą nawet w pewnych wypadkach być ko-rzystne, zaś owo historyczne zanikanie arystokratycznych rodów przypisuje ich osobistym zaletom i przymiotom, w szczególności nienaturalny przeciwhygieniczny, zazwyczaj hulaszczy i rozpustny sposób życia grałby tu pierwszorzędną rolę.

Ja jednakże nie lekceważyłbym tak tego przesądu, mnie sprawa nieco inaczej się przedstawia. Przedewszystkiem wykluczyć z powyższych przykładów należy objawy rozmażania rozrostowego, jako zupełnie odmienny sposób zachowa-nia rodu, nie mający odpowiednika wśród istot wyższych. Przypatrzmy się teraz cyfrom statystycznym jakie podaje Jerzy Darwin, a które mają być tak wymownym dowodem. Mówią one, ale mojem zdaniem co innego. Oto wśród waryatów dzieci krewnych stanowią tylko 3—4%, lecz trzeba zauważyć, że liczne małżeństwa krewniacze są bezpłodne, a dalej, że zwłaszcza wśród onej arystokratycznej części, gdzie procent omawianych małżeństw jest najpoważniejszy, wielu woli swych chorych, o ile nie są fu-ryatami, w domu pielęgnować, że wspomniemy tylko o obłąka-nych na tronie. Wśród tych zastrzeżeń cyfra ta okaże się sto-sunkowo znacznie wyższa. Godzę się, iż samo krewniacze małżeństwo jako takie nie pociąga za sobą fatalnych następstw i nie tworzy charłaków, że nawet w pewnych wypadkach może spotęgować odporność w danym kierunku, ale z drugiej strony ułatwia ono drogę spotęgowanej, bo obustronnej, dziedziczności rozwój chorób rodzinnych. Jeżeli n. p. suchotnik pojmie za żonę niewiastę zdrową, natenczas wśród dzieci przynajmniej część ma szanse odziedziczyć zdrowie matki, co będzie wy-kluczonem, gdy i żona będzie z tej samej suchotniczej ro-dziny. I dzieci ich wskutek tego samego rodzinnego spotęgo-wania mogą nabrać n. p. nadzwyczajnej siły nerwów, mimo to ulegną najprawdopodobniej dziedzicznej chorobie rodziców i będą również suchotnikami. Ten pogląd pozostaje więc w zgodzie z danemi doświadczenia, on równie dobrze tłumaczy wymie-ranie i karłowacenie rozpustnych, chorobliwych familii magnackich i królewskich, jak wytworzenie doborowego stada bydła rogatego ze zdrowego i silnego buhaja i takichże krewniaków jego.

Streszczając nasze wywody powiemy, że związki krewnia-cze wykazują silny pierwiastek konserwatywny zachowując cechy rodzinne tak dodatnie, jak i zgubne dla odnośnego rodu. Wyniki zatem ich mogą być różne, zależnie od właściwości i cech tych, którzy je praktykują.

§. 4. Krzyżowanie.

Przeciwnieństwem zjawisk przedstawionych w poprzednim pa-grafie jest połączenie osobników należących do odmiennych grup

ymz lice
mu jest
chose bra
drudzin

Ha! Ha

systematycznych. I tu istnieje cała skala połączeń różnego stopnia, atoli istnieją pewne granice, w których zawiera się skrzyżowanie. Stwierdzono, że zbyt różne formy nie mogą wydać mieszańców, a nawet połączyć się.

Zakres.

Gdyby jednak sztucznie sprowadzić zetknięcie się produktów płciowych, zazwyczaj one nie zleją się, a nawet w razie zapłodnienia zarodek po pewnym czasie ginie, albowiem soki są zbyt obce i nie mogą go wykarmić. Tak samo przekonano się, że zapłodnione jajo lub zarodek psa zaszczerpiony w macię królika nie może się rozwijać dla tejże samej przyczyny: soki odżywcze królika są nieodpowiedne dla psa. Jednakże są wyjątki. T. Morgan¹⁾ otrzymał mieszańce rozgwiędzy *Asterias* z jeżowcem *Arbacia*, form należących do dwu gromad, a więc tak różnych jak n. p. pies i szczupak, albo żmija. Wprawdzie nie dostał formy dorosłej, zarodek doszedł tylko stadyum larwy prętowca (*pluteus*), ale już sam fakt zapłodnienia i rozwoju tak odległych istot nabiera niepośledniego znaczenia, zresztą trzeba zważyć, że wogóle hodowla larw w basenach sztucznych i akwaryach następuje wiele trudności i rzadko zdoła się formy dochować do stadyum dorosłego. Podobnie odległe krzyżowanie przeprowadza J. Loeb w swych doświadczeniach stosując przytem wpływ rozmaitych roztworów soli. Zazwyczaj możność skutecznego krzyżowania obraca się w ramach rodzaju rzadziej trafiają się przykłady obszerniejszego zakresu. Focke²⁾ np. otrzymał mieszańce kapusty (*Brassica*) i chrzanu (*Rhaphanus*), przytulii (*Galium*) i marzanny (*Asperula*), dzwonka (*Campanula*) i zerwy (*Phyteuma*) itp. wśród zwierząt mamy mieszańce karpia (*Cyprinus carpio*) i karpasia (*Carassius vulgaris*), kozy i owcy. Najłatwiejsze do otrzymania są mieszańce rozmaitych ras domowych, a jak Darwin (1880) wykazał, udomowienie potęguje łatwość krzyżowania, gdy natomiast skrzyżowanie gatunku domowego z dzikim, a nawet zdziczałym (królik) przedstawia poważne trudności. W ogóle powszechnego prawidła określającego granice możliwości skrzyżowania nie jesteśmy w stanie podać, czasem występują wprost niezrozumiałe zjawiska, gdy np. kwiat dziwaćzka *Mirabilis jalapa* (♀) zapyłony przez *M. longiflora* (♂) wydaje bardzo łatwo owoce, natomiast przeciwne skrzyżowanie jest wprost niemożliwe.

Ogólne cechy potomstwa.

Co się tyczy cech, jakie występują u mieszańców, to oczywiście, w przeciwstawieniu do jednostajności płodów krewniaczych, różnorodność cech i ich kombinacje będą nadzwyczajnie rozległe. Przedstawiłem wyżej przy ogólnem omawianiu amfimixyi główne zdobycze współczesne na tem polu, różnorodność kombinacji cech i ich stosunek do rodziców, tu dodam jeszcze parę uwag o specjalnych właściwościach metysów i hybrydów w przeciwstawieniu do rodziców. Otoż Darwin i Focke wykazali, że skrzyżowanie poprawia rasę, że metysy w porównaniu z rodzicami są zdrowsze, silniejsze, żyją dłużej i lepiej się mno-

¹⁾ Experimental Studies on Echinoderm Eggs. — An. Anz. 1893.

²⁾ Die Pflanzenmischlinge. — Berlin 1881 (za Delagé'm).

zą. Hybrydy cechują się również silniejszym i zdrowszym rozwojem i budową, atoli płodność ich jest zmniejszona, niekiedy nawet do zera. Istnieją jednak i tu wyjątki, czy trwałe dotąd nie można było zbadać. Właściwość ta nie pozostaje w związku z łatwością otrzymania mieszańca, muł nadzwyczaj pospolity jest z reguły bezpłodny, leporyd nader trudny do stworzenia (zając \times królik) doskonale się rozmnaża.

Atawizm.

Dalszą właściwością pojawiającą się często jako wynik krzyżowania jest zjawisko atawizmu. Jakaś cecha, która znikła w rozwoju rodowym i przez szereg pokoleń była niewidoczną, nagle powraca i znów występuje na danym osobniku. Objaw ten zwiemy atawizmem, względnie rewersją. Zwrócił nań baczniejszą uwagę K. Darwin w swem klasycznym dziele. Przekonał się mianowicie, że z połączenia dwu odległych ras gołębia nie powstaje mieszańiec, lecz okaz przypominający gołębia skalnego (*Columba livia*) protoplastę wszystkich ras swojskich. Już ten przykład jest nadto ilustracją zasady, że zjawisko atawizmu występuje tem łatwiej i jaskrawiej, im bardziej rodzice różnią się od siebie. Jako objaw powolny i stopniowy jest on jednakże regułą u metysów. Sanson przekonał się, że bez doboru otrzymane tą drogą nowe rasy wracają po pewnej ilości pokoleń do typu któregoś z normalnych prarodziców. Przykładem tego mogą być leporydy mieszańce zająca i królika, które z czasem wracają do form pierwotnych ojca lub matki. Podobnie konie wschodniej krwi i germańskiej zrazu dają rasę pośrednią która jednak z biegiem czasu — o ile nie stosuje się ochronnych środków zanika rozptywając się w osobnikach dawnych dwu ras. Przeciwnie hybrydy, o czem już I. Geoffroy St. Hilaire¹⁾ wiedział, mają tendencję wytwarzania form pośrednich, rewersja należy do rzadkości, ale też i dokładne studjum jest utrudnione wobec zbyt częstej ich bezpłodności.

Zjawiska atawizmu wyjaśnić można w wielu przypadkach rozbiciem pierwotnych cech na dwie linie, które w danym osobniku się łączą dając typ rodzicielski, z którego obie te linie wzięły początek. Innym razem da się wytłumaczyć podanemi powyżej prawami przeważania cech u mieszańców. Bywają też zjawiska teratologiczne, które nie są we właściwym znaczeniu objawami atawizmu, lecz tylko przypadkowym przypomnieniem form jakie przypuszczamy u przodków danego osobnika. Do tej kategorii należą zjawiska przedłużenia kręgosłupa u człowieka na kształt ogona lub polymasty. Ta ostatnia jest najlepszym przykładem naszego twierdzenia. Niewątpliwie zwiększona ilość gruczołów mlecznych przypomina formy pierwotne, że nie jest jednakże ich powtórzeniem, czy odzwierciedleniem świadczy fakt, iż nadliczbowe sutki występują niekiedy w miejscach, na których nigdy u przodków niżej zorganizowanych się nie jawiły n. p. pod pachą lub na ramieniu. Nic jest to więc atawizm, ale

¹⁾ Traité de Teratologie — Paryż 1836.

właściwa teratologia. Z drugiej znów strony mogą tu zachodzić faktycznie zjawiska atawistyczne gdy n. p. kości rysikowe konia wytworzą całkowite falangi palców, zbliżające właściciela do arystokratycznej formy hippariona, co zapisali historycy o koniu C-zara.

Więc jabym tak kategorycznie nie kładł między bajki wszelkich objawów atawizmu, jak to czynią niektórzy, ani nie sprowadzał ich koniecznie do patologii, bo z jednej strony wyglądać to musi mocno naciągnięte wobec wielkiej prawidłowości zjawiska w pewnych warunkach (jak n. p. przy odległym krzyżowaniu ras), z drugiej sam atawizm tłumaczy nam inne zjawiska, jak wystąpienie pierwotnych niskich brutalnych instynktów wśród ras kulturalnych ludzi, powodujące moralne obniżenie się i zbydłecenie całych narodów, które mimo to — musimy być sprawiedliwi — mogą nieść wysoko sztandar cywilizacji. Nie potrzebuję dawać przykładów, nasz naród na swej skórze doświadczył i doświadcza objawów wyższej kultury w nie zawsze kulturalny sposób . . .

Pewną odmianą atawizmu jest t. zw. kollateralizm polegający na podobieństwie do ciotki lub wuja. Tłumaczy się on podobnie jak właściwy atawizm cechami utajonemi, które wybuchną w danym osobniku.

Wogóle siła dziedziczności nie we wszystkich przypadkach jednakowo się przejawia. Gdziekolwiek reprodukuje się ten sam typ przez szereg pokoleń z fotograficzną niemal ścisłością, cechy charakterystyczne występują w oznaczonym okresie i tem samym miejscu, czego wyrazem jest postawiona przez Heckla zasada homochronii i homotopii. Obok cech ściśle związanych z pewnym wiekiem lub miejscem n. p. rozwój brody u mężczyzn, lub grzywy u lwa, występują w danym okresie cechy „przypadkowo” z nim związane, a jednak nader ściśle. Tak pewne plamy w ubarwieniu ptaków lub rozwój specjalnego rodzaju upierzenia może się ciągnąć w pokolenia, a zawsze wystąpią w danym okresie n. p. po czwartym czy piątym wypierzeniu. Znane wypadki, że syn dostaje obfędu w tym samym roku życia co i jego ojciec. Podobnie pewne cechy występują zawsze razem, gdy inne mogą się rozłączać, jedne uparcie trwają, inne zanikają. Czasem znów cechy stopniowo się zmieniają czego przykładem są n. p. choroby nerwowe, gdy ojciec jest niebezpiecznym furyatem, syn może być spokojnym melancholikiem, a wnuk tylko nerwowym albo poczciwym idyotą. Bywają podobne przykłady i w dziedzinie anatomii. Lucas¹⁾ podaje polymastyczną kobietę, która miała także córkę, gdy u niej jednak nadliczbowa sutka była piersiową, u córki wystąpiła ona w pachwinie. Z drugiej strony bywają przykłady niezwykłej stałości, uporu, że tak się wyrażę cech dawnych. Przykładem są cechy rasowe negrów lub mongołów, familijny nos burboński. Starłem się wyjaśnić wyżej pewne prawidła decydujące o tych kwestyach, ale mimo, że

»Kaprysy dziedziczności.

¹⁾ l. c.

w wielu wypadkach udało się liczne zasady wprowadzić, musimy przyznać, że wiele objawów stanowi dla nas dotąd prawdziwy i zupełny znak pytania. Tem większe ciemności nas ogarną, gdy zechcemy rozwiązać istotę i przyczyny dziedziczności, co będzie przedmiotem drugiej części tej pracy.

CZEŚĆ DRUGA: TEORYE.

Chodzi teraz o wyjaśnienie poznanych zjawisk. Mimo, że sprawą tą ludzkość nie od dziś się zajmuje, jest ona jak wspomniałem ciągle w istocie swej zagadką i tylko mniej lub więcej udane przypuszczenia starają się ją rozświetlić. Ale i tu światła coraz przybywa, liczne szczegóły wysuwają się na wierzch, a z ich rozwiązaniem pojęcia nasze o tej sprawie stają się coraz pewniejsze. I choć z pewnością dalekimi jesteśmy od ostatecznego słowa, jednak do prawdy niewątpliwie się zbliżamy. W każdym razie mamy już szereg naukowych poglądów, które mogą spokojnie wejść do całości kształtu współczesnej wiedzy nie stanowiąc tam dyssonansu.

Zanim rozpatrzę najważniejsze teorie współczesnej biologii chcę podać krótki rys dziejowy tych poglądów, ułatwi to bowiem zrozumienie sprawy i da ogólny obraz zapatrywań na tę kwestyę. Oczywiście niektóre z nich dziś wydają się nam zbyt naiwnemi, rozpatrzmy je jednak na tle swej epoki, a zobaczymy, że odpowiadały one swym czasom, że były one niemal koniecznym rezultatem ówczesnego stanu wiedzy, zresztą i w tych błędnych pojęciach mieści się ziarnko prawdy, jak znów i z drugiej strony nasze najpoważniejsze zasady ciągle ulegać muszą poprawkom. »I nasze gwiazdy ulegną w ciemnościach«. Bez względu na prawdę zakryta dla umysłu ludzkiego, ledwie rąbek zasłony zdołaliśmy uchylić.

ROZDZIAŁ I.

Materyalne podścielisko.

§. 1. Poglądy dawniejsze.

Znaczenie
el. rozw.

Od chwili poznania elementów płciowych uznano je za podścielisko dziedziczności. I dziś stoimy na tem stanowisku, choć szczegóły uległy i ulegają ciągłym przemianom, a każdego pogląd wiąże się ściśle z odnośnym stanem badań i obserwacji. Stąd naturalnem jest, że starożytni uznawali tylko dziedziczność ze strony ojca, bo obecność nasienia przy zapłodnieniu jest łatwo widoczną i nie wymaga bliższych szczegółowych badań naukowych. Przeciwnie kobieta dostarcza przy pobieżnej obserwacji jedynie formy w której płód wyrobi swe kształty.

Zasada ta występuje już w świętych księgach Indów, znajdziemy ją w wiekach średnich, a szczytu swego osiąga pod koniec wieku XVII, kiedy 1677. r. Hamm, a następnie Leuwenhoek

wykryli w nasieniu ruchliwe plemniki. Niektórzy entuzyaści, jak Hartsoecker (1694) lub Dalempatius (1699) widzieli nawet dzięki swej fantazyi całego homunculusa w plemniku, nie było tylko zgody co do kształtów. Nawet Oken i inni filozofowie natury hołdują tej zasadzie, sądząc, że jajo dostarcza jedynie pokarmu zarodkom zawartym w plemnikach.

Znacznie później występuje szkoła owulistów. Jaja zwierząt żyworodnych odkrył w XVI. wieku Harvey i według niego jedynie jajo daje początek nowemu organizmowi, zaś plemnik nie łączy się niem, lecz działa na cały organizm matki czyniąc ją zdolną do rozwoju płodu. Dopiero Graf (w XVII) mówi o zapłodnieniu, lecz tak dla niego, jak dla wszystkich owulistów istota jego polega na niematerialnej podniecie udzielonej jaju. Samiec więc według ich zapatrywań nie przyczynia się niczem do rozwoju organów zarodka, które istnieją już pozwijane, malutkie i przeźroczyste w jaju, a w czasie rozwoju zarodka tylko rosną i doskonalają się. Więc dziecię pochodzi tylko od matki. Tym zasadam hołdują Swammerdam, (w XVII.) Haller, Bonnet, Valisnieri, Spallanzani (w XVII.) i uznają jak spermatyści »zeszkatułkowanie« zarodków, tylko tu zawarte są one w płci żeńskiej. Stąd lekceważą sobie Adama, bo sądzą, że w łonie matki Ewy zawarte były zarodki wszystkich pokoleń aż do skończenia świata. W danej chwili rozwija się zarodek największy obejmujący stopniowo od zewnątrz inne, które tymczasem drzemią czekając na swą kolej. Ba nawet oczyma ducha mogą oni dostrzedz wszystkie osobniki zawarte rzekomo w jajnikach prarodzicielki i z całą skrupularnością umieją obliczyć ich ilość.

Wyobraźnia ludzka tresowana w pewnym kierunku dokazuje cudów.

Jednakże mamy i trzeci pogląd, który po licznych przejściach i zmianach zdobył wreszcie palmę zwycięstwa, a głosi on że oboje rodzice biorą udział w formowaniu płodu. Już wielu filozofów starożytnych (Pitagoras, Arystotyles, Stoicy) głosi, że płyn miesięczkowy daje początek ciału zarodka, podczas gdy dusza łęgnie się z nasienia. Pogląd ten uświęcony powagą Arystotelesa przetrwał wiekie średnie, dostał się do ojców i pisarzy kościoła (Tertulian), zawładnął uczonymi arabskimi, ba nawet w początkach wieku XIX znajdował swych rzeczników w osobach Rolanda lub Virey'a. Ale już w starożytności inni myśliciele nie stawiają tak ścisłej granicy, lecz obu płciom równe prawa przypisują. Tego zdania jest Hippokrates i Galen. I pogląd ten utrzymał się. A naturalnie, jak wszędzie, i tu usiłowano pogodzić te przeciwne poglądy i stąd wzięły się pośrednie teorye, według których pewne organy wywodziły swe powstanie z plemnika, inne zwykle mniej szlachetne byłyby produktem samicy (Linné i i.)

§. 2. Stan obecny.

Dziś nauka stoi na stanowisku Hippokratesa, oczywiście głębsze studia pozwoliły nam dokładniej wniknąć w istotę rze-

Merogonia.

czy i twierdzenia sformułować jaśniej i dokładniej i ściślej. Dziś wiemy na podstawie skrupulatnych badań Strasburgera¹⁾, Köllikera²⁾, i innych, że obie pćci uczestniczą w przekazaniu cech i że komórki rozrodcze są podścieliskiem dziedziczności. Co więcej doświadczenia wykazują, że nie cała komórka musi brać udział w akcie zapłodnienia, lecz wystarczą pewne jej cząstki. Wiadomo, że zapłodnienie polega na złączeniu się jąder w szczególności pętli chromatycznych komórek pćciowych. Stąd rodzi się przypuszczenie, że one właściwie są substratem dziedziczności, a od ich kombinacji zależałaby kombinacja cech potomstwa. Interesującemi pod tym względem są doświadczenia nad rozwojem jaj, które pozbawione są chromatyny jednej pćci. Przedewszystkiem O. i R. Hertwigowie³⁾ stwierdzili, że rozbite przez wstrząsanie bezjądrowe części jaja jeżowców mogą być zapłodnione i przechodzą w stadya brózdtkowania. Morgan⁴⁾ otrzymał tą drogą stadya 16 komórkowe, przyczem się przekonał, że w jądrach ich wystąpiła tylko połowa pętli chromatycznych (11 zamiast 22) odpowiadających tylko pętlom plemnikowym. Podobną redukcję zauważył też Wilson⁵⁾ przy sztucznej partenogenezie, z czego wniosek, że do rozwoju w pewnych warunkach wystarcza część chromosomów, bez względu na ich pochodzenie. Pochodzenie to jednak nie jest bez znaczenia, gdy obok samego rozwoju bierzemy pod uwagę także objawy dziedziczności. Znane doświadczenia przeprowadził w tym celu Boveri⁶⁾ Przedewszystkiem krzyżował on dwa gatunki jeżowca, mianowicie ♀ *Sphaerechinus granularis* i ♂ *Echinus microtuberculatus*, przyczem otrzymane larwy wykazywały cechy pośrednie obu rodzajów tak pod względem kształtu, jak i budowy pręcików szkieletowych. Gdy jednak plemnikiem ♂ *Echinus* zapłodnił części jaja ♀ *Sphaerechinus*, otrzymał obok larw pośrednich, także larwy wyłącznie typu ojczystego, które zdaniem jego rozwinęły się z bezjądrowych fragmentów jaja i dlatego wykazywały brak cech matczynych. Na poparcie swego twierdzenia przytacza zjawisko, że chociaż wszystkie larwy tą drogą powstałe były odpowiednio mniejsze, jednak te ostatnie właśnie

1) Vide Lehrbuch d. Botanik. Jena 1902.

2) Die Bedeutung der Zellkerne. Z. f. wiss. Zool. 1885.

3) Ueber der Befruchtungs und Theilungsvorgänge des thierischen Eies. Jen. Z. f. Nat. XX. 1887.

4) The fertilization of non nucleated fragments of Echinoderm eggs. And. f. Entw. Mech. II. 1895.

5) Experimental Studies in Cytology. Arch. Entw. Mech. 1901. (za Korscheltem).

6) a. Über partielle Befruchtung. Sitz. Ber. Ges. Morph. u Phys. Monachium 1888.

b. Ein geschlechtlich erzeugter Organismus ohne mütterliche Eigenschaften. ibid 1889.

c. Ueber die Befruchtung und Entwicklungsfähigkeit kernloser Seeigelleier. Arch. Entw. Mech. II. 1895.

d. Das Problem der Befruchtung. Jena 1902.

posiadały jądra stosunkowo mniejsze, niż inne, u których chromatyna obu płci była reprezentowaną.

Z krytyką tych twierdzeń wystąpili Seeliger¹⁾, Morgan Driesch, podnosząc zarzuty przeciw ścisłości badań i wniosków, wobec czego Boveri przeprowadził nowe studia, po których podtrzymuje nadal swój pogląd, że owe larwy są dowodem nie wątpliwym związku dziedziczności cech z chromatyną jądrową.

Mimo to jednak ostatnie lata znów zachwiały ten pogląd a przynajmniej znacznie go ograniczyły i zmodyfikowały. Mianowicie J. Loeb (1904) sądzi, że twórczą i czynną w zapłodnieniu jest nie chromatyna, lecz plazma i od niej tylko zależą objawy dziedziczności. Przekonywujące doświadczenia w tym kierunku przeprowadził Godlewski, bo zapłodniwszy nawet bezjądrowe ułamki jaj jeżowca plemnikami rozgwiadzy otrzymał larwy o cechach wyłącznie macierzystych. Więc i pod tym względem nie możemy nic ogólnego stanowczo powiedzieć i musimy albo uznać rozmaite procesa i zasady u odmiennych form, albo uznawszy związek ścisły cyto- i karyoplazmy, jak głosi m. i Rabl przypisać obu substancjom zdolność przenoszenia cech kierowaną towarzyszącymi warunkami, w które doświadczenie laboratoryjne wprowadza nierównowagę. W każdym razie badania dalsze niewątpliwie wyjaśnią tę kwestję i albo ją rozstrzygną, albo pogodzą sprzeczne poglądy. Z teoretycznych względów nasuwa się przy interpretacji Loeba trudność z dziedziczeniem cech ojcowskich, chyba by je skoncentrować w owej odrobinie plazmy, jaka z główką plemnikową wchodzi do jaja. A dziedziczność obustronna jest faktem.

Tyle więc na razie pewnego, że zależy ona od chemicznych, morfologicznych i biologicznych sił i właściwości komórek płciowych, które łączą się przy zapłodnieniu.

ROZDZIAŁ II.

Istota zjawiska dziedziczności.

Dla wytłumaczenia dziedziczności teorii nie braknie. Różne epoki starały się po swojemu rzecz wyjaśnić, ale mimo różnorodności szczegółów i sformułowań obracają się wszystkie poglądy dokoła dwu kwestyi zasadniczych: czy dziedziczność należy tłumaczyć stosowną budową jaja, czy zatem w zapłodnionem jaju są już materyalne zawiązki przyszłych narządów, czy też główny czynnik przypisać należy twórczym siłom, węc warunkom. Pierwszy pogląd to zasada preformacyi, drugi to epigeneza. Poświęcimy ich przeglądowi osobne paragrafy.

¹⁾ Bemerkungen über Bastardlarven der Seeigel, Arch. Entw. Mech. 1896.

§. 1. Teorye strukturalne.

W czasach gdy po raz pierwszy zastanawiać się zaczęto nad sposobami i objaśniania teoretycznych procesów rozwojowych istot ożywionych i w czasach owych — powiada Dr. B. Dybowski¹⁾ — rezultatem prawie koniecznym zastanawiania się takiego musiała być teoria nie inna jak ewolucyjna czyli preformistyczna, inaczej zwana teorią gotowego zarodka.

Teoria rzeczona była na dobre i pasowała ona jak najdokładniej do ówczesnych pojęć, a mianowicie do pojęć, jakie sobie urobić potrafiono odnośnie do aktu powstania gatunków zwierzęcych i roślinnych. Akt ten był w czasach wszystkich naturalistów owego czasu zwykłym aktem stworzenia, więc prosta logika kazała przyjąć jako konieczność to założenie, że wraz z utworzeniem gatunków, które przez cały czas swego istnienia pozostawać miały niezmienione, musiały być stworzone w nich i wraz z nimi wszystkie zarodki przyszłych pokoleń, nadto konsekwencją nieuniknioną było przyjęcie zasady, że jak gatunki same, tak też i ich zarodki są niezienne...

Jaką przybierają postać owe wszystkie właściwości gatunkowe i indywidualne w zarodku, z którego rozwija się organizm, to było zadaniem nad rozstrzygnięciem którego pracowała usilnie wyobraźnia wszystkich niemal ewolucjonistów. Rozpatrzenie tych poglądów będzie treścią ustępów najbliższych.

a. Spermatyci i owulisci. Teorya zeszkatułkowania.

Zwolennicy obu kierunków godzili się w tem, że w zarodku zwierzęcym czy roślinnym znajdują się już gotowe i wykształcone wszystkie części i organy przyszłego organizmu, różnili się tylko poglądem na umiejscowienie tych zarodków, jak przedstawił w rozdziale pierwszym. Tak jedni jak drudzy uznawali, że w jajach względnie ciałkach nasiennych zawarty jest już cały organizm w miniaturze, niektórzy nawet kusili się nie tylko o dokładny opis, ale nawet podawali ich zwyczajnie i obyczajnie, (np. Andry 1710.) Ale wyobraźnia nie kontrolowana przez obserwację ma zakresy szersze: oto rozumowano dalej, skoro ta miniaturka zwierzęca posiada wszystkie części ciała to oczywiście muszą już w nich być zawarte gotowe gruczoły płciowe wraz z zarodkami drugiego stopnia, które znów obejmować muszą zawiązki dalszego pokolenia oczywiście coraz drobniejsze i t. d., stąd nazwa zeszkatułkowania. Więc oczywiście nie ma osobnego stwarzania pojedynczych osobników i stąd według owulistów wszystkie następne pokolenia mieszczą się już w zarodku, a są niedostrzegalne dla ich drobnych rozmiarów, przejrzystości i pokręcenia narządów, a dalszy ich rozwój polega na rozwikłaniu i wzroście zawiązków.

»Zeszkatułkowanie«.

¹⁾ Z dziedziny teoryi rozwojowych, Kosmos. Lwów 1895.

Teorye powyższe długi czas panowały niepodzielne wcisnęły się do filozofii w systemie Leibniza, a częściowo i Kanta, którzy sądzili, że przyszłe generacye istnieją in potentia nietylko materialnie lecz i duchowo w samym protoplaście.

Zawiłość tej pozornie prostej teorii i jej niedorzeczność teoretyczną wykazał już J. Buffon¹⁾, Kasper Fryderyk Wolff²⁾, ostatecznie ścisłą obserwacją rozwoju kurczenia zadał jej cios śmiertelny stwierdziwszy zupełną fantazyjność rzeczonych poglądów i przez to dał podstawy teorii przeciwnej epigenezie.

W historii nauk przyrodniczych — powiada profesor Dybowski — odśpiewano requiem nad ułożoną do grobu teorią i dziwiono się tylko z tego powodu, że mógł umysł ludzi, skądinąd światłych, zadowolić się takim absurdem, jakim była w oczach nowej generacyi embryologów teoria preformizmu. A jednak śmierć nie była zupełną, pod zmienioną formą teoria ta wraca napowrót do życia.

b. Teorye Weismanna.

Rozpoczynamy od poglądów najwybitniejszego przedstawiciela współczesnego preformizmu Augusta Weismanna profesora fryburskiego. Poglądy jego nie skryształizowały się od razu, liczne jego pisma dają obraz całego cyklu rozwojowego kształtującego się stopniowo w miarę badań i krytyki. Pierwotne poglądy ulegają przeróbkom i poprawkom, doznają zmian nieraz zasadniczych nawet.

Przedewszystkiem zwraca się on do podstaw życia, stara się uchwycić istotę dziedziczności u pierwotniaków. Wykazawszy ich nieśmiertelność³⁾, tu bowiem każdy osobnik doszedłszy pewnej wielkości dzieli się na dwa, więc żyje dalej w ciele potomstwa stwierdza dalej, że tu dziedziczność polega na »ciągłości indywidualnej« osobnika, którego substancya wskutek asymilacyi (przyswajania) rośnie do pewnej granicy, poczem dzieli się dając początek nowemu pokoleniu. Tu przeto dosłownie rodzice żyją dalej w swem potomstwie co raz liczniejszym. Inaczej z organizmem wyższym, wielokomórkowym. Tu rozmnażanie jest związane z pewnemi komórkami mianowicie płciowemi. Tylko one kontynuują się w dalszych pokoleniach, podczas gdy pozostałe komórki ciała pozostają w pewnem przeciwieństwie, obumierając przy śmierci osobnika. Otóż w wielu wypadkach udało się stwierdzić ciągłość substancyi komórek płciowych czyli t. zw. »plazmy zarodkowej«, t. zn., że komórki, które w organizmie nowym tworzą gruczoły i produkta płciowe pochodzą wprost od niezmiennych części zapłodnionego jaja. U toczka, niektórych robaków owadów i rączków oddziela się już wczesnie jedna część od głównej masy jaja i w dalszym ciągu wytwarza narządy płciowe,

Krytyka.

Plazma
zarodkowa.

¹⁾ Hist. nat. Paryż 1749—1804.

²⁾ Theoria generationis. Halla a. S. 1774.

³⁾ Ueber die Dauer des Lebens, Jena 1882.

podczas gdy pozostała część jaja przy dalszym podziale daje początek różnicującym się komórkom ciała wchodzącym w skład poszczególnych narządów. Istnieje przeto głęboka różnica między plazmą komórek zarodkowych, a innych komórek cielesnych, komórki płciowe zawierają oba rodzaje plazmy, które potem w czasie rozwoju rozdzielają się. Ontogenia bowiem przebiega w sposób następujący. Zrazu w chwili, gdy jajo przygotowuje się do podziału, cała plazma zarodkowa znajduje się w komórce jajowej w szczególności w myśl przytoczonych badań Strasburgera, Boveriego i i. w chromatynie ich jądra. Przy podziale jednak nie następuje równomierny rozdział tej substancji na obie komórki, lecz każda otrzymuje określoną, część potrzebną dla siebie i następnych komórek, które z niej się rozwiną drogą dalszego dzielenia. Przy każdym dalszym podziale rzecz przebiega w ten sam sposób i tą drogą zaródki stają się co raz prostszą wskutek tego, że zawiązki poszczególnych narządów rozdzielają się na coraz większą ilość komórek, które tem samem co raz bardziej się różnicują tak, iż przy końcu ontogenezy każda z nich może dać początek tylko podobnym sobie. Każdą przeto część organizmu dorosłego można odnieść do odpowiedniej partii plazmy zarodkowej, która przeto przedstawia się jakby mozaika (Roux), myśl którą już u Hisa 1881.¹⁾ znajdujemy. Ale wśród tych komórek już od pierwszej chwili niektóre nie różnicują się zachowując nadal pełną plazmę zarodkową: to komórki płciowe i one tą samą drogą częściowego i stopniowego różnicowania utworzą następne pokolenia. Zatem dziedziczność ma miejsce dlatego, że przy każdym rozwoju osobnika część substancji jajowej nie zostaje zużyta do budowy organizmu, lecz zostaje niezmienioną i tworzy komórki zarodkowe nowego pokolenia. Łącząc zaś swe poglądy z wynikami Boveriego lokalizuje tu plazmę zarodkową w chromatynie jądrowej oczyszczonej z substancji somatycznych przez wyrzucenie ciałek kierunkowych. Istota dziedziczności polega przeto na przeniesieniu substancji jądrowej o specyficznym strukturze chemicznej i molekularnej z jednego pokolenia na drugie. Zmienność byłaby znów tylko wyrazem kombinacji dwu plazm zarodkowych spowodowanych zapłodnieniem.

Pogląd ten jest ścisły, zamknięty i konsekwentny, jak wszystkie teorie Weismanna. Konstrukcja jest tak silną, że jak mówi Rawitz²⁾, jednego kamienia z niej wyjąć nie można. Ale chodzi o to czy ta budowla ma równie trwałe podstawy, czy zatem ciągłość plazmy zarodkowej jest faktem, czy tylko postulatem teorii. Weismann powiada, że nie została ona u wielu zwierząt stwierdzoną, ale nie dodaje, iż u wielu jej zaprzeczono przekonawszy się, że komórki rozrodcze rozwijają się z somatycznych. Fakt ten ciągłości plazmy zarodkowej stwierdzony u niektórych

¹⁾ Unser Körperform 1881.

²⁾ Krit. Bem. über Vererbungstheor. 1905.

form zbyt jest odosobnionym, by mógł służyć za powszechną podstawę teorii, owszem on zdaje się mieć tu tylko drugorzędne znaczenie.

We wszystkich jednak tych teoriach przebija się główna zasada, że w plazmie zarodkowej jaja zapłodnionego i zdolnego do rozwoju muszą się mieścić zawiązki wszystkich przyszłych cech dziedzicznych. Wobec tego budowa plazmy musi być nadzwyczajnie złożoną. Otóż rozróżnia Weismann następujące składniki morfologiczne, które mu się przedstawiają jako postulaty jego zasad. Przedewszystkiem stwierdza on, że cząsteczka fizyczna nie może być jednostką życia, bo brakuje jej zdolności asymilacji i rozmnażania. Więc plazma składa się z cząsteczek związanych w jednostki wyższe, niejako zorganizowane molekuly biologiczne, które Weismann zowie bioforami. W nich przejawiają się rozmaite czynności życiowe komórki, stosownie do jej rodzaju. Jednakże, jeżeli mamy wyjaśnić dziedziczność, musimy przyjąć, że w plazmie zarodkowej jest tyle zmiennych części, ile w organizmie rozwiniętych występuje komórek, lub przynajmniej grup komórek jednakowych. Każdy bowiem organ, każda grupa jednakowych komórek, musi mieć już w jajach swego przedstawiciela w odpowiednim położeniu. Otóż ta cząstka plazmy zarodkowej, ten reprezentant przyszłego narządu dostaje nazwę determinantu. Oczywiście jest to jedność wyższa od bioforów, które są jego składnikami. Determinanty znów wszelkich rodzajów stosownie ułożone i ugrupowane tworzą jedność jeszcze wyższego rzędu, którą Weismann zowie idem. Id zatem zawiera wszelkiego rodzaju determinanty, więc zawiązki wszystkich komórek i grup komórek dorosłego organizmu, a tak jak poprzednie posiada zdolność odżywiania się, wzrostu i rozmnażania. Ale jeszcze nie dosyć. Spowodowany pewnymi spostrzeżeniami histologicznymi, nadto dla wyjaśnienia pewnych zjawisk, biologicznych łączy Weismann jeszcze idy w jednostki wyższe, mianowicie idanty, którym odpowiadałyby pojedyncze pętle chromatyny.

Zatem plazma zarodkowa składa się w myśl tych wywodów z niewielkiej liczby idantów (t. j. pętli chromatyny czyli chromozomów); te znów składają się z połączonych w długą nitkę idów — idom zatem odpowiadają mikrozozy chromatyny, ostatnie jednostki widzialne pod mikroskopem; idy dalej są zbudowane z pozamikroskopowych determinantów, na które składa się pewna liczba bioforów, utworzonych już z cząsteczek fizyko-chemicznych.

Musimy przyznać autorowi, że jest to »prawdziwy mikrokosmos», gdzie niczego nie brak i wszystko ładnie na swoim miejscu się znajduje. Szkoda tylko, że pod względem naukowego i doświadczalnego uzasadnienia mógł Romanes¹⁾ słusznie porównać ten skończony i rzekomo pełny obraz rozmaitych hierarchii w plazmie zarodkowej z opisem piekła Dantego...

Teoria determinantów.

Krytyka.

¹⁾ Romanes: Darwin und nach Darwin tl. z ang.

A obraz jeszcze bardziej się wikła, gdy weźmiemy pewne szczegółowe przypadki pod uwagę, jak zjawiska pączkowania, regeneracji, dymofizmu i polimorfizmu.

Tu oczywiście ilość związków i ich rodzajów musi wzrosnąć jeszcze, trzeba przyjąć determinanty utajone, tylko w pewnych wypadkach się rozwijające. Rozpatrzmy dla przykładu kwestyę regeneracji. W wypadkach prostszych odtworzenia tej samej tkanki rzecz nie napotyka na większe trudności, bo przecie z jednego determinanta mogą powstać wszystkie komórki identycznej budowy. Ale u traszki regeneruje cała łapa, dlaczego teraz np. odłamek pozostały z kości ramieniowej nie tworzy jednolitego kikutu, lecz uformuje całe przedramię, napięstek i dłoń z wszystkimi kosteczkami i stawami? Tu trzeba przyjąć, że każda z komórek regenerujących posiadałaby uśpione determinanty części, które może odtworzyć zależnie od potrzeby. Więc każda komórka musiałaby w ontogenezie zaopatrzyć się obok własnych determinantów w zapasowe na wypadek regeneracji utraconego organu.

Ale oto dżdżownica rozcięta w poprzek odrasta w obu kierunkach, tylny odcinek wytwarza głowę, przedni ogon. Tu zależnie od przeprowadzenia płaszczyzny przecięcia możemy zmusić każdą komórkę do odtworzenia części przedniej lub ogona. Zatem musi ona zawierać podwójną ilość determinantów. A jeszcze u innych istot, jak polipów, pewnych roślin zdolność regeneracyjna obejmuje trzy wymiary, więc znów ilość determinantów zwiększa. A jeśli nadto wystąpią nowe cechy regeneracyjne, odmienne od pierwotnych, lecz stałe, i one żądać muszą — jeśli teoria Weismanna ma być konsekwentną — osobnych zapasowych determinantów.

Podobnie liczne inne objawy wymagają potęgowania ich liczby, tymczasem ilość ich nie jest nieograniczoną. Delage¹⁾ przeprowadza następujące obliczenie: Wnioski wysnute ze zjawisk świetlnych, włoskowatości i elektryczności, wreszcie kinetyczna teoria gazów pozwalają przypisać cząsteczkom fizycznym 1—0.1 $\mu\mu$. ($\mu\mu$ = mikromilimetr = 1 milionowa milimetra), średnio więc 0.5 $\mu\mu$. Przyjmijmy, że biofora zawiera 1000 cząsteczek ułożonych w sześcian, wtedy jej szerokość wyniesie 5 $\mu\mu$. Determinant zawierający przeciętnie tylko 50 biofor mierzyłby już 18 $\mu\mu$. Id wielkość dostrzegalna pod mikroskopem daje się często zmierzyć, u glisty końskiej (*Ascaris megalocephala*) wynosi około 800 $\mu\mu$. musiałby zatem zawierać mniej niż 100.000 determinantów (91.125 przyjmując ten sam układ kubiczny): liczba absolutnie za mała dla istot wyższych o bardziej złożonej budowie nawet bez uwzględnienia zapasowych determinantów.

Doświadczenie zatem nie tylko nie potwierdza przypuszczeń Weismanna, lecz owszem mówi przeciw. Cała przeto teoria jest wytworem fantazyi samej, jej podstawy wiszą w powietrzu.

¹⁾ L'hérédité. — Paryż 1898.

Jeszcze gorzej, gdy zechcemy wyprowadzić z niej konsekwencje. Bądź co bądź istota rzeczy nie różni się od preformacji Hallera, którą chyba trudno pogodzić z transformizmem. Chcąc być konsekwentnym transformistą, mówi prof. Dybowski¹⁾, trzeba przyjąć akt tworzenia dla wszystkich gatunków, trzeba je uważać za niezmiennie, a ich zarodki za preformowane. Rozwój rodowy i osobnikowy muszą się odbywać równolegle, oba muszą się rządzić jednakiemi prawami,

Trudno też z preformacją wytłumaczyć należycie objawy przystosowania, zwłaszcza bezpośredniego, bez uciekania się do przedustanowionej harmoni. Niemożliwym jest oczywiście uznanie dziedziczności cech nabytych, bo działalność warunków zewnętrznych redukuje się do roli bodźców powodujących rozwój tego lub owego zawiązku komórki rozrodczej.

Z drugiej strony zaznaczyć wypada, że teoria Weismanna daje możliwość prostego wyjaśnienia zjawisk dziedziczności przy krzyżowaniu (zasada Mendla itp.), atawizm, pewnych szczegółowych wypadków uporczywego przekazywania jakichś drobnych nieznaczających cech itp. — chociaż swoją drogą samo istnienie materyjalnego zawiązku w jaju, jakoteż jego przyczyny, są również tajemnicze.

c) Teoria gemmariów.

Inaczej usiłuje wyjaśnić dziedziczność W. Haacke. Chce on cały problem sprowadzić do morfologicznego mianownika i nadaje swym elementarnym składnikom biologicznym tu nazwanym gemmami²⁾ określony kształt, skutek którego przy łączeniu się ich podczas rozwoju w grupy wyższe (gemmaria) i osobniki muszą wystąpić stale określone formy podobnie, jak przy krystalizowaniu się minerałów. Tą drogą pragnie on wprowadzić rodzaj krystalografii biologicznej podlegającej jedynie prawom fizyki, bez żadnych specjalnych określeń.

Jego hipotetyczne gemmy mają kształt jednaki — przyjmuje on kształt słupa różnoosiowego (rombowego) — ustalony składem chemicznym, atoli mają one rozmaicie się razem układać i tą drogą tworzą t. zw. gemmarya, które mają kształt i symetrię tego typu, jak dorosły organizm, zaś rozwój polega na ich mnożeniu się. Powtarzanie się form jest przeto wyrazem praw fizycznych rządzących grupowaniem się gemm, należy więc tylko wyjaśnić istotę zmienności i możliwość utrwalenia cech nabytych. Otóż zjawisko to jest możliwe wskutek tego, że wpływ warunków zewnętrznych może przesunąć gemmy zmieniając kształt gemmariów, co oczywiście odbija się na całym organizmie i będzie dziedziczne. Cechy nabyte są, wbrew teoryom poprzednim, dziedziczne, a utrwalą się tem bardziej, im silniejsze wystąpi spójenie gemm w gemmaryach.

Zasada morfologiczna.
Gemmy
gemmarja.

¹⁾ Z teorii rozwojowych, »Kosmos« Lwów 1896.

²⁾ Die Schöpfung der Tierwelt. Lipsk i Wiedeń 1893. Gestaltung u. Vererbung Lipsk 1893.

Pogląd ten przypominający silnie krystalograficzną teorię Hauy'ego mimo uproszczenia wobec teorii determinantów przez dążność do wytłumaczenia całego procesu rozwojowego kształtem zasadniczych cząstek okazuje się jednak niesprawdzony w doświadczalnych podstawach (— dlaczego właśnie kształt graniastosłupa rombowego ?? —), a zbyt nieuchwytnym w dalszym zastosowaniu. Wreszcie, jak poprzednia teoria nie zupełnie harmonizuje z transformizmem, bo, jak to Korsch. It zauważył, zbyt silnie skłania się ku preformacyi. Uznał te słabe strony sam Haacke i zarzucił ją w zupełności. Postawiona jednak w jej miejsce teoria konstytutywna¹⁾ przedstawia się słabiej i bezbarwniej, zresztą zjawisk dziedziczności nie wyjaśnia bliżej.

d. Teoria micellarna Naegelego.

Zasada położenia: micelle.

On również uznaje istnienie pewnych elementarnych składników organicznych, które zwie micellami. Z nich składa się plazma. Tu są one ułożone nader prawidłowo, co warunkuje kształt całego organizmu. Zdaniem Naegelego micelle z osobna otoczone wodą łączą się w szeregi; gdy organizm rośnie rosną i te szeregi, gdy jednak ich wzajemne położenie się zmienia, zmienia się i kształt całego organizmu, wystąpią cechy nowe. Te stosunki muszą zachodzić już od pierwszych zaczątków organizmu, muszą więc sięgać komórek rozrodczych. Zatem już w jajach są potencjalne zawarte cechy późniejszego organizmu, więc jaja nawet mimo pozornego podobieństwa różnią się między sobą jak dorosłe organizmy, chociaż rozróżnić ich nie jesteśmy w stanie, jak dwu malutkich odcinków różnych krzywych geometrycznych mimo, że każdy z nich jest odmienny, inną przedstawia linię i inne wyznacza równanie. Otóż ta charakterystyczna, złożona z szeregów micelli plazma zarodkowa, od której zależy w zupełności to, co się z niej rozwinię, dostaje u Naegelego nazwę idyoplazmy. W niej zatem zawarte są wszelkie właściwości organizmu, one też dziedziczą się pod jej postacią. O ile bowiem nie zmieni się idyoplazma (przez nowe ugrupowanie szeregów micelli), nie zmieniają się i organizmy biorące z niej początek, jedynie mogą rosnąć w miarę wsuwania się nowych micelli. Gdy jednakże jakiś zewnętrzny czynnik zwichnie dotychczasowy układ szeregów, wystąpi nowa cecha, a jeśli nie wróci dawna równowaga, zboczenie to ustali się w dalszych pokoleniach jak nowa cecha nabyta, wynikła z nowego ułożenia micellarnych szeregów w idyoplazmie.

Mimo swej prostoty ma ten pogląd braki. Przedewszystkiem, jak Haackego, zapytać można o kształt, tak Naegelego o położenie szeregów. Doświadczalnie tego zbadać nie można, więc wszelkie twierdzenia na tem polu są czystą fantazją, zależną w zupełności od pomysłowości autora. Zresztą sam związek i zależność budowy organizmu od ułożenia szeregów micelli

¹⁾ Lehrbuch der Entwicklungsmechanik. Lipsk 1897.

może być tylko obrazem wyjaśnieniem kwestyi, porównaniem raczej, niż rozwiązaniem. Na trudności napotyka też teoria ta, gdy zechcemy ją pogodzić z pewnymi objawami palingenezy występującymi w rozwoju zarodka, które przecie wraz z przesunięciem szeregów micelli powinny były zniknąć bez śladu.

e. Teorya pangenezy.

Darwin zastanawiał się również nad kwestyą dziedziczności, która, jak wiadomo, nader ważne miejsce w jego systemie zajmuje i dla jej wytłumaczenia opracował hipotezę zwaną p a n g e n e z y. Mimo że on sam nazwał ją tymczasową tylko, mimo to ma ona doniosłe znaczenie i w znacznej mierze przyczyniła się do urobienia pojęć i poglądów późniejszych. Oto jej główne zasady.

Zasada biolog.
Darwin.

Z każdej komórki ciała oddzielają się drobne cząsteczki, które on nazywa zarodczkami (*gemmulae, stirpes*). One zbierają się w komórkach płciowych, gdzie mają drzemać lub rozwinać się w komórki stosowne: i tak tłumaczy sobie, dlaczego nawet kosmyk białych włosów wśród czarnej czupryny ojca może przejść dziedzicznie w dalsze pokolenia.

Hipoteza ta uległa w gruntownej krytyce i ma obecnie tylko historyczne znaczenie. Już Naegeli obliczył, że komórki płciowe są za małe, by mogły pomieścić reprezentantów tych komórek ciała, nadto niezrozumiałą byłaby różnica wielkości komórki męskiej i żeńskiej, wreszcie zagadką stanowiłoby przeważające nieraz podobieństwo do ojca mimo drobnych wymiarów plemnika w porównaniu z jajem. Obecnie możnaby uniknąć tego ostatniego zarzutu stosując teoryę tylko do chromatyny jąder, ale przeto trudność wymiarów jeszcze się spotęguje. Ostatecznie przeciw tej teoryi przemawia częsty fakt nie dziedziczenia się kalectw: przecie w tym wypadku powinno zabraknąć w komórce płciowej stosownych zarodków. Bardziej realny podkład tej wędrówce chciał nadać G. Jaeger¹⁾. Oto zamiast zarodczków darwinowskich wprowadza on znacznie mniejsze i substelniejsze twory z pierwiastków woniejących, które przenikając cały organizm, więc i komórki płciowe, wyciskają na nim swe piętno. Twierdzi on, że nawet woń kwiatów wpływa na kształty gatunków obok rosnących. Zatem grają tu główną rolę pewne połązenia organiczne, którei mpregnując komórki płciowe powoduje dziedziczność.

Ale teorya Darwina miała znaczniejszy wpływ. Była ona niejako tym: latawcem, który przeniósłszy cienki sznurek nad Niagarą umożliwił w następstwie przerzucenie żelaznego mostu. Na jej gruncie wyrasta teorya Naegelego, potężne ślady wycisnęła na poglądach Weismanna, z drugiej strony dzięki wprowadzeniu czynnika biologicznego, mianowicie wzajemnej zależności ciała i komórek płciowych, i dążności do wyjaśnienia przyczyn

¹⁾ Zur Pangenesis. Kosmos 1879.

budowy komórek zarodkowych nie pozostała bez wpływu na przeciwny obóz, który właśnie w zależności zarodka od środowiska widzi czynnik kierujący zjawiskami rozwoju i istotę dziedziczności.

de Vries.

Pewnego rodzaju obróceniem teorii Darwina, jest *tz. intracellularna pangenesez* H. de Vries¹⁾. Twierdzi on, że każda komórka organizmu zawiera w jądrze wszelkiego rodzaju zarodczki (tu znów nazwane pangenami), ale wśród nich jeden ma przewagę nad innymi i on charakteryzuje komórkę. W komórkach rozrodczych uznaje, jak Weismann i Darwin, obecność wszystkich pangenów charakterystycznych dla danej formy, ale przy podziale nie rozdzielają się one na różne komórki, jak tego chce Weismann, lecz przechodzą wszystkie do wszystkich powstałych komórek, odmiennie tylko się zachowując i inne mając znaczenie w różnych częściach organizmu. Dziedziczność polega na niezmienionem pod względem jakości układzie przechowywaniu pangenów, zmienność sprowadzałaby się do zmiany stosunków liczbowych pangenów i powstania nowych ich rodzajów. Jak się to dzieć może i to w harmonii z otoczeniem mimo, iż cała akcja zamyka się w obrębie komórki i ogranicza do pewnych wymian pangenów między plazmą a jądrem, tego autor nie rozwiązuje.

W porównaniu z poglądami Darwina teoria ta przedstawia tę wyższość, że może zredukować znacznie ilość zarodków, nad Weismannem góruje tem, że może wyjaśnić np. regenerację lub rozrostowe rozmnażanie wyższych roślin (sadzunki) bez osobnych pomocniczych hipotez. Tu bowiem utracone części mogą się rozwinąć z owych drzemających normalnie w każdej komórce pangenów. Ale zresztą nie wolna jest od błędów tamtych, a nadto jest mniej jednolitą, mniej mówiącą, mniej konsekwentną.

To byłyby typowe poglądy szukające rozwiązania w strukturze komórek rozrodczych, obecnie zajmujemy się drugim obozem, który na kwestyę tę bardziej ze stanowiska fizyologicznego się zapatruje. Gdy zatem poglądy te były strukturalne, morfologiczne, więc oczywiście statyczne, hipotezy dalsze usiłują sprowadzić całą kwestyę do poznania sił i czynników rozwojowych działających na rozrodczą komórkę i ich objawów — mogą być przeto nazwane fizyologicznymi lub energetycznymi. Tak jak pierwsze przypominają staroświecką preformację tak te wiążą się z epigenezą.

§ 2. Teorie energetyczne.

Poglądy więc, do których obecnie przystępuję, upatrują istotę dziedziczności nie tyle w materialnem substracie komórek rozrodczych, ile w rozlicznych czynnikach kształtujących. Różne sposoby ujęcia kwestyi dadzą nam materiały do poszczególnych ustępów tego paragrafu.

¹⁾ Intracellulare Pangenesis. Jena 1889.

a) Animizm.

Wstęp do całej grupy energetycznych hipotez stanowić mogą poglądy tych filozofów, w których czynnik duchowy gra rolę główną. Więc według Platona stworzenie jest ułudną materializacją idei stwórcy, jest obrazem jego myśli, Arystoteles, a za nim całe wieki średnie, sądzą, że dusza jest właśnie formą ciała i ona je kształtuje i darzy życiem. I wielu przyrodników jak Paracelsus, Blumenbach, Needham, szkoła z Montpellier, C. E. Wolf, J. Müller, hołdowało tej zasadzie wprowadzając specjalne duchy rządzące, a potem siły życiowe dla wytłumaczenia praw rozwoju, więc i związanych z nimi zjawisk dziedziczności; niektórzy z końca zeszłego wieku chcą tylko zmaterializować te czynniki i tak Philips (88) uważa pierwiastek życia za substelniejszą od eteru substancję, różną w poszczególnych organizmach. Epigonów tych zasad znajdujemy też wśród współczesnych witalistów tak np. Hans Driesch w swych nowszych pismach głosi, iż kształtowanie organizmów nie może być wyłącznie mechanicznie rozumiane, nie może być pomyślane na gruncie czysto fizyko-chemicznym, lecz wymaga specjalnych witalistycznych czynników. W roztrząsaniach nie wiele budzą te poglądy, zajęcia. Nawet w najdalej idących hipotezach — powiada Y. Delage — nauki przyrodnicze nie powinny się uciekać, jak tylko do sił przyrody, a wszystko, co dotyczy ducha lub nadprzyrodzoności jest im obce. Wystarczy nam więc ta pobieżna wzmianka, tem bardziej, że jak słusznie powiada wspomniany autor, są to tylko verba et voces praeteraeque nihil.

b. »Pamięć«.

Łączą się z poprzednimi teorie, które wprawdzie nie wprowadzają osobnych sił żywotnych, lecz sprowadzają dziedziczność do rodzaju pamięci. Jest to oczywiście uproszczenie, wyrugowanie jednej niewiadomej przez inną, słusznie jednak zwraca uwagę. A. Giard¹⁾, że nie należy nieznanymi zjawisk tłumaczyć innymi bardziej jeszcze tajemniczymi, a takimi są właśnie objawy psychiczne w porównaniu z fizyologicznymi (s. s.). Rzecznikami tych poglądów są przede wszystkim E. Haeckel i R. Semon a u nas prof. Rostafiński. Jeszcze w r. 1870. nakreślił E. Hering²⁾ zasady teorii pamięci jako ogólnej właściwości materii organizowanej zbierając wszystkie punkty styczności między pamięcią, wprawą, przyzwyczajeniem i dziedzicznością, przyczem wyróżnia on pamięć świadomą od nieświadomej. Myśli te przejął rozwiniął dalej Ernest Haeckel³⁾. Oba te zjawiska; pamięć i dziedziczność usiłuje on sprowadzić do tych samych czynników i mechanicznym sposobem wytłumaczyć. W myśl zasady ścisłego i

Perigeneza
plastiduli.

¹⁾ Revue Scient. 1905.

²⁾ Ueber das Gedächtniss. Wiedeń 1870.

³⁾ Die Perigenesis der Plastidule. Berlin 1878.

konsekwentnego monizmu przypisuje on i atomom rodzaj duszy kierującej zjawiskami przy ich łączeniu się chemicznem. U jednostek organicznych zwanych plastidulami łączących się w najprostsze organizmy czyli plastidy występują wśród władz duszy pamięć nieświadoma, która objawia się przy rozmnażaniu i dziedziczności, a jest wynikiem charakterystycznych dla poszczególnych wypadków ruchów cząsteczkowych. »Dziedziczność, powiada autor, jest przeniesieniem ruchu plastidul, przejściem indywidualnego ruchu molekularnego plastiduli z plastidy rodzicielskiej na plastidę potomną. . . Przystosowanie jest zmianą ruchu plastidul wskutek czego plastidula dostaje nowych właściwości.

Zjawiska życia są objawami czynności plastyd, które znów są stworzone z plastidul działających tylko jako ruch. Zatem w ruchu plastidul tkwi przyczyna zjawisk życia. Otóż Haeckel, chcąc bliżej wyświelić naturę tego ruchu usuwającego się z pod obserwacji, podaje następującą hipotezę. Proces życia przebiega jako ruch peryodyczny, a mianowicie jako skomplikowany ruch falowy. Gdy badamy historię rodową każdej formy, to okazuje się ona nam jako rozgałęziony ruch falowy. Jest on wynikiem cząsteczkowego ruchu plastidul tworzących dany organizm. »Musimy zatem uznać, że także ta pierwotna przyczyna procesu życiowego, że także ten niewidomy ruch plastidul jest również rozgałęzionym ruchem falowym. Tę prawdziwą i rzeczywistą przyczynę twórczą (*causa efficiens*) procesu biogenetycznego zwiemy jednym słowem perigenezą, przezco rozumiemy peryodyczny ruch falowy, cząstek organicznych czyli plastidul.

W każdej przeto komórce ma miejsce pierwotny ruch plazmy pochodzącej wprost z komórki matczynej. On spotyka się z nowymi ruchami plastidul powstałymi z przystosowania tak, że ostatecznie wynika ruch wypadkowy charakterystyczny dla tej komórki. Tą drogą sprowadza się zjawiska życia i rozwoju do zjawisk mechanicznego ruchu atomów. Co się tyczy samych plastidul, to o nich autor przemilcza, bo ich budowy nie znamy, z tym wyjątkiem, że muszą się one składać z tych samych pierwiastków, co białko niezorganizowane. Czy zaś wykonują one ruch taki, jakiego chce Haeckel, czy inny, nie możemy rozstrzygnąć, jego pogląd jest tylko szkicową hipotezą, której główną myślą jest zasada, że życie jest okresowym ruchem cząsteczkowym.

Mneme.

Również S e m o n¹⁾ usiłuje zjawisko dziedziczności wytłumaczyć przy pomocy pamięci, ale i jego poglądy grzeszą tem, że jedna niewiadoma nie tłumaczy drugiej, a całe zestawienie może być tylko rodzajem ilustracji, pozwalającym uplastycznić pewne pojęcia. Więc dziedziczność, ów czynnik zachowawczy, konserwatywny, jest pamięcią przeszłości, gdy przeciwnie zmienność, siła postępową, da się zestawić z twórczą wyobraźnią przy częściowem zapomnieniu.

¹⁾ Die Mneme. Lipsk 1904.

I Rostafiński¹⁾ nie odbiega od tych poglądów. Oryginalnem jest tylko nadanie nowej nazwy utrwalności (*fixatio*) owej pierwotnej pozaświadomej pamięci, która według autora jest ogólnym podkładem życia. Oczywiście braki są te same.

c. Siły fizyko-chemiczne.

Inny obóz wyklucza obecność wszystkich czynników swoistych, lecz sprowadza wszystko do zwykłych objawów fizyko-chemicznych. Jednym z pionierów tego kierunku był *Chevreul*, który jeszcze w czasach, gdy poglądy witalistyczne cieszyły się powszechnem uznaniem, wygłosił zasadę, że zjawiska życia są bezpośrednim wynikiem właściwości materii organicznej. *Gautier* tłumaczy dziedziczność i zmienność w ten sposób, iż wskutek rozmaitego ugrupowania pewnych grup chemicznych podrzędnych, dokoła grup głównych, zasadniczych wywiązują się dwie siły, z których pierwsza związana z owymi zasadniczymi związkami warunkuje dziedziczność jako siła atawistyczna, druga towarzyszy znów tym drobnym zianom w chemicznym składzie protoplazmy powodując indywidualne zboczenia, więc i zmienność. Podobnie inni autorowie, jak *Hanstein*, *Geddes*, *Thompson*, *Berthold*, tłumaczą sprawę właściwościami i przemianami chemicznymi zarodki, wprowadzając niekiedy jeszcze inny czynnik warunkujący ścisłą dziedziczność, mianowicie stałe uszeregowanie cząsteczek, jako wyraz rozwoju dziejowego.

Chemizm.

Dla wyjaśnienia zjawisk życia bardziej określonym jest *Herbert Spencer*²⁾. Jego teoria budowy plazmy, podobnie jak *Haackego*, zbliża się do współczesnych krystalograficznych poglądów. Tu cząstki, jak krystaliczne cząsteczki wykazują biegunowość, ale ta jest delikatniejszą, bo wymaga bardziej określonych warunków, bardziej zawiłą, a mniej silną, skoro możliwe są zmiany, wobec pewnych sił. Otóż, jak każda molekula chemiczna zawsze daje dzięki swej biegunowości te same kształty krystaliczne, tak molekula biologiczna pewnego gatunku zawsze odtwarza ten gatunek. Wpływy zewnętrzne oczywiście nie są bez znaczenia, zaznaczają się one często już w procesach krystalizacji (np. temperatura), tu — jak wspomniano — działają one silniej i na nich zasada się zmienność. Oczywiście, jeśli pociągnie ona za sobą przemianę biegunowości cząstek, zboczenie się utwali, stanie się dziedzicznym, dziedziczność przeto nabytych cech jest w tym systemie oczywistą.

Biegunowość.

*F. le Dante*³⁾ posuwa się jeszcze dalej. On przyjmuje nie tylko osobne rodzaje plazmy organicznej dla poszczególnych gatunków, ale nawet dla pojedynczych osobników. W licznych

Skład chemiczny plazmy.

¹⁾ O pamięci. Rocznik Ak. Um. 1905.

²⁾ Prinzipien d. Biologie. Tl. Vettera. Stuttgart 1876.

³⁾ L' evolution individuelle et hérédité. Paryż 1898.
La sexualité Paryż 1899.

pismach i wykładach z tego zakresu usiłuje on wytłumaczyć problem dziedziczności zdolnością swojszej asymilacji i przerabiania materii znajdującej się poza organizmem na ciało danego osobnika. Regeneracja i rozmnażanie bezpłciowe stanowią stadya przejściowe. Na analogię tę zwrócił uwagę jeszcze K. E. Bae r Oczywiście nie jest to rozwiązaniem kwestyi, ale w każdym razie wyrugowaniem jednej z najbardziej zagadkowych niewiadomych i sprowadzenie jej do objawów prostszych byłoby znaczną zdobyczą naukową. Słusznie jednak zwracają uwagę Koschelt i Heider, że nie jest to właściwie podstawienie, lecz raczej porównanie dwu zjawisk przy równoczesnej ich schematyzacji.

Pokrewne stanowisko zajmuje także Hans Driesch¹⁾ w dawniejszych swych pismach stanowiąc jednak przejście do właściwych epigenetyków. On również przypuszcza, że nie potrzeba uciekać się do zawiązków w jądrze, lecz można przedstawić jako mieszanie fermentacyjnych określonych substancji, które rozwijają się w zależności z otaczającymi warunkami. Pierwszym bodźcem jest plazma komórki rozrodczej, wzajemne oddziaływanie na siebie plazmy jądra staje się źródłem nowych elementarnych procesów rozwoju. W dalszym ciągu losy poszczególnych komórek zarodka zależą od położenia, będącego źródłem nowych bodźców. Przesunięcie punktu ciężkości z zarodka samego do warunków otoczenia stanowi oś właściwych poglądów epigenetycznych.

d. Epigenetyzm. Warunki zewnętrzne.

Poglądy jakie pod tym nagłówkiem umieszczam więcej zdziały w kierunku krytycznym, niż na polu twórczej pracy konstrukcyjnej. Nie mamy tu takiego systemu, jak Weismannowski, któryby był w szczegółach wykończony i odpowiadał tylu rozlicznym szczegółowym przypadkom. Leży to w istocie rzeczy, że teoria, która rozwój i stopniowe różnicowanie się uważa nie za jednolity objaw, lecz za wynik współdziałania rozmaitych bodźców i warunków, taka teoria nie jest w stanie wobec ogromnej ich ilości podać w każdym wypadku dokładną drogę, po której kroczy natura. Najbardziej konsenkwentnymi i wykończonymi są systemy Delage'a, Oskara Hertwiga, a z naszych badaczy Dybowskiiego. Epigenetykami jednak mniej lub więcej wyraźnymi są jednak i Kassowitz, i Le Dantec i Haacke i i. których poglądy mieliśmy sposobność wyżej poznać.

Zasada.

Ojcem współczesnego epigenetyzmu jest Kasper Fryderyk Wolff²⁾. On badając rozwój kurczęcia przekonał się, że w jaju niema pierwotnie żadnych narządów preformowanych. Skoro zatem w jaju niema żadnych zawiązków muszą one tworzyć się

¹⁾ Analytische Theorie der org. Entw. Lipsk. 1894. Die maschinen-theorie des Lebens Biol. Centr. XVI. (za Korschelttem).

²⁾ l. c.

w miarę rozwoju, a dzieje się to pod wpływem bodźców zewnętrznych. Zasada rozwoju streszcza się zatem w poglądzie, że skoro zapłodnione jajo znajduje się w takich samych warunkach rozwojowych, jakie towarzyszyły rozwojowi poprzedniego pokolenia, natenczas doprowadzić musi do tych samych wyników, przejść, jak powiadają K o r s c h e l t i H e i d e r¹⁾ przez taki sam łańcuch przyczyn i skutków od jaja, aż do jaja względnie plemnika, przyczem oczywiście owe przyczyny poszczególnych zjawisk nie są zawarte już w jaju, lecz są wywołane samym procesem rozwoju. Głównym czynnikiem są zatem warunki rozwoju czyli bodźce. H e r b s t²⁾ rozróżnia bodźce zewnętrzne i wewnętrzne. Przykładem pierwszych jest np, temperatura tworząca właściwe odmiany, wpływ pożywienia na powstanie płci, drugich wstrzymanie rozwoju ramion u prętowca (pluteus), jeżeli wskutek braku wapienia nie mógł rozwinąć się szkielet, albo wpływ gruczołów płciowych na cały organizm. Wpływ ich może być nadto twórczym, pobudzającym albo hamującym i może dzielić wprost, albo pośrednio dzięki zawistości wzajemnej organów, korelacji. Skutek zależy od jakości bodźca: »los tkanek, powtarza z D r i e s c h e m, zależy od tego, na jakie bodźce są one wystawione«. I faktycznie doświadczenia z zakresu mechaniki rozwojowej, zwłaszcza R o u x a, stwierdzają, że znaczna ilość objawów rozwojowych daje się wyjaśnić samem działaniem bodźców i nie wymaga skomplikowanej budowy plazmy zarodkowej.

Głównym przedstawicielem tego kierunku jest w Niemczech prof. O s k a r H e r t w i g³⁾ z Berlina. Jego teoria (biogenezy) ma pewne styczne punkty z poglądami De V r i e s a. On również uważa jądro za podścielisko dziedziczności. Do tego jednak przyłącza się »dziedziczność zewnątrz jądra komórkowego«. Substancja zarodkowa składa się z drobniotkich cząstek organicznych mnożących się przez podział, które autor nazywa idyoblastami, stąd znów nazwa idioplazmy dla całej substancji, w odmiennem jednak znaczeniu, niż u Naegelego. Z idyoblastami związane są ściśle pewne właściwości, ale — w przeciwstawieniu do Weismanna — nie są to potencjalne cechy osobnika mającego się rozwinąć, lecz tylko właściwości komórkowe. Wszystkie inne właściwości organizmów są wynikiem wzajemnego oddziaływania na siebie komórek i wobec tego nie mogą być reprezentowane w idioplazmie jednej komórki, jaką jest jajo zapłodnione. — Są to zatem nowe twory powstałe dopiero po rozmnożeniu się jaja wskutek różnorodnych kombinacji własności komórek i wskutek ciągłego wpływu ich na siebie bezpośredniego lub rozmaicie skombinowanego, jakoteż działania

Hertwig.

¹⁾ Lehrbuch S. Entwicklungsgeschichte..

²⁾ Formative Reize in der tier. Ontogenes e. Lipsk 1901.

³⁾ Ältere u. neuere Entwicklungstheorien. Berlin 1892. Zeit u. Streit, fragen d. Biologie Jena 1894.

warunków zewnętrznych. Cały ten pogląd ilustruje Hertwig dwoma przykładami porównując idyoblasty z literami alfabetu, które mimo nieznacznej ilości drogą rozlicznych kombinacji tworzą słowa, a w dalszym ciągu zdania, albo też z pojedynczemi tonami, które tą samą drogą rodzają najrozmaitsze rodzaje harmonii. Podobny pogląd wygłasza także Hatschek¹⁾ i tą drogą tłumaczy zawistość wyższych organizmów.

Sama idyoplazma pozostaje niezmienną w całym organizmie, nie rozdziela, ani różnicuje się, jak chcą Weismann lub Roux, lecz pozostaje w jądrach wszystkich komórek całościwą, a jedynie pewne zawiązki występują czynnie, gdy inne przechodzą w stan spoczynku, biernoty. są zawiązkami utajonymi. Dzieje się to w ten sposób, że pewne określone idyoblasty mnożą się i wędrują z jąder do plazmy komórki nadając komórce specyficzny charakter. Przy podziale rozpada się komórka na identyczne potomne (erbgleiche Teilung), a wystąpienie i rozwój widoczny poszczególnych cech jest wynikiem społecznego (kolonialnego) złączenia, podziału pracy, różnicowania i następnego zcalania pierwotnie jednakowych składników. Rozwój więc jest przyrodzonym procesem, który polega na wzajemnem oddziaływaniu żywych istot jednego rodzaju, powstałych przez podział jaja, a odbywa się pod ciągłym działaniem światła zewnętrznego i przy stałym jego odczuciu. Zjawisko to jest całkowicie epigenetycznem.

Słus nie jednak zwraca uwagę prof. J. Nusbbaum²⁾ że Hertwig nie uwzględnia momentu filogenetycznego, że po myśli jego poglądów musielibyśmy spoglądać na procesa embryonalne nie jako na wynik dziedzicznych momentów, na które składały się długie dzieje rozwoju rodowego, lecz jedynie jako na rezultat tajemniczego jakiegoś współdziałania komórek oraz wpływu światła zewnętrznego w danej chwili, a poglądowi takiemu sprzeciwiają się jaknajbardziej wszystkie zdobycze dzisiejszej morfologii. Prof. Dybowski³⁾ zwraca znów uwagę na inną wadę teorii epigenetycznych, mianowicie przyjęcie zasady nowotwórstwa dla objaśnienia procesu powstania organów podczas rozwoju osobnikowego i rodowego. Ta zasada nowotworzenia się organów — powiada D. była zabójczą dla anatomii porównawczej, ona czyniła niemożliwemi wszelkie porównania homologiczne pomiędzy organami«. Otóż chcąc uniknąć tego zastępujemy pojęcia organologiczne tektologicznemi (przyczem stoi na stanowisku teorii kolonialności organizmów): »w zapłodnionem jajku — powiada — nie mieszczą się wszystkie właściwości organizmów jako ekstrakt z tysięcy gatunków i milionów pokoleń, ale znajdujemy w niem tylko właściwość, na mocy której jest ono zdolne do płodzenia podobnych do siebie komórek, te ze swej strony, wskutek koniecznej potrzeby łączenia się ku współ-

Tektologia.

¹⁾ Theorie d. org. Vererbung 1904.

²⁾ Pogląd krytyczny. Kosmos 1895.

³⁾ Z dziedziny teorii rozwojowych. Kosmos 1895.

nej korzyści, powtarzają zasadę stowarzyszenia, która występuje już tutaj w formie popędu odziedziczonego, a mającego na celu tworzenie różnego rodzaju assocyacji. Wytworzenie stowarzyszeń co raz wyższych kategorii w moc odziedziczonych popędów pod wpływem warunków zewnętrznych stanowi całą treść procesu rozwojowego... Żaden organ nie powstaje drogą nowotwórstwa, każdy z nich jest stowarzyszeniem w ten lub inny sposób połączonych osobników¹⁾, które wskutek podziału pracy i stąd powstającej zależności jednych od drugich, zatracają znamiona wolnych samodzielnych osobników i przekształcają się powoli w części składowe niewolne, czyli w narządy... Rozwój, osobnikowy jest powtórzeniem rozwoju rodowego czyli powtórzeniem zasady stowarzyszenia, będącej podstawą i przyczyną filogenii». Jeszcze ściślej epigenetykiem jest prof. R a c i b o r s k i²⁾. Podobne stanowisko zajmuje Y. D e l a g e, On, jak Hertwtg i Dybowski przypisuje komórkom płciowym jedynie cechy komórki, uznawać potencjalne cechy innego rodzaju i szukać właściwości, których one nie mają, a które dopiero w przyszłym organizmie się rozwinią, to znaczy sprawę gmatwać i wprowadzać czynnik metafizyczny tam gdzie powinna panować niepodzielnie ścisła rzeczowość. Komórka jajowa, jak każda komórka, jest złożona z rozmaitych substancji chemicznych, ściśle określonych i charakterystycznych, wzajemnie prawidłowo na siebie działających. Pod tym względem godzi się z Le Dantecem. Ten skład fizyko-chemiczny warunkuje dziedziczność. Nie wyznacza on jednak niezbitęj drogi rozwojowej, owszem oznacza tylko granice, wśród których rozwój pójść może różnymi torami. Jeśli idzie on jedną stałą, to dlatego, bo napotyka te same warunki. Gdy one zmieniają się zmienia się przebieg rozwoju, gdy zmiana jest zbyt silną, gdy wyjdzie po za granice określone składem i budową fizyko-chemiczną rozwój zatrzymuje się, jajo zamiera. »Nie potrzeba więc przyjmować, by wszystko było z góry determinowanym w jaju a w każdej komórce rozwijającej się wszystkie od niej pochodzące, ani przyjmować zewnętrznego popędu, siły dziedziczności prowadzącej do celu po wytyczonej drodze. Określony początkowy skład i zbieg warunków odpowiednich wystarcza do dopełnienia wszystkiego«. W rozmnażaniu bezpłciowym i partenogenetycznym podobieństwo płodu z matką jest oczywiście, bo komórka rozrodcza z której on powstaje jest identyczną z komórką, która dała początek starszemu pokoleniu. Przy rozmnażaniu płciowym mieszają się substancje chemiczne obu komórek rozrodczych, tworzy się przeto nowy kompleks, w którym zazwyczaj występują wskutek tego cechy pośrednie lub mieszane, ale mogą też powstać właściwości nowe, jak sole wykazują nowe, chociaż określone, właściwości wobec kwasów i metali, z których powstają. Tą drogą wyjaśnia też zjawisko atawizmu. Znaczenie fylogenii

Delage.

¹⁾ vide O osobowości istot org. Kosmos 1894—5.

²⁾ Ewolucya czy epigeneza. Kosmos 1895.

jest poważne, określa je autor lapidarnem zdaniem: »W fylogeniei narząd daje początek czynności, w ontogeniei czynność rodzi narząd«.

Korrelacya.

Korrelacya i wzajemne oddziaływanie części na siebie ma zatem pierwszorzędne znaczenie. Wykazali tę doniosłość Roux, Driesch i i., a Rawitz¹⁾ podnosi ją do czynnika naczelnego w dziedziczności. Korrelacyą też tłumaczy dziedziczność cech nabytych, bo inne są naturalnym wynikiem rozwoju. Oto powiada wszystkie narządy zostają ze sobą związku, zmiana poważna jednych wpływa na inne. Narządy rozrodcze nie stanowią wyjątku owszem zmiany w nich są doniosłe dla całego organizmu (np. owaryoto ia). Ale i odwrotnie organizm działa na narządy płciowe, a to wyciska znamię na ich produktach, wskutek czego może się utrwalić nowe zбочenie.

*

Znaczenie
w socyologii.

Wśród tych teorii niektóre nie ograniczają się do samych zjawisk życia organicznego, lecz stosują się także do praw rozwoju społecznego, a niektóre, jak teoria tektologiczna Dybowskiego, w znacznej mierze na tym gruncie się opiera. I tu również mamy rozmaite poglądy obracające się dookoła zasad preformizmu (Woltmann) i epigenetyzmu (Spencer, Schaeffle). Naturalnie zakres dziedziczności jest tu jeszcze obszerniejszy, obok cech biologicznych występują tu liczne właściwości kultury, które także mają swoje prawa. Szczegółowe rozpatrzenie tych kwestyi wychodzi jednak po za ramy niniejszej pracy, pozostaje mi więc tylko zrobić przegląd całości i zestawić ogólne wyniki.

ROZDZIAŁ III.

Zestawienie.

Wśród poznanych teorii nie wszystkie są równorzędne, mają one rozmaitą wartość naukową, rozmaity też zakres zagadnień tłumaczą. Nie tylko w szczegółach, ale i w ogólnem ujęciu spotykamy poglądy odmienne, nieraz zasadniczo różne. Lecz ścisła krytyka i bezstronne zestawienie faktów pozwalają jednak zorientować się w tym labiryncie. Jak wszędzie w naukach doświadczalnych, tak tu przewodnią rolę odgrywa experiment: mechanika rozwoju, jakkolwiek najmłodsza z nauk biologicznych, jednak może się poszczycić nie jedną zdobyczą na tem polu, ona dopiero pozwoliła uzasadnić pewne poglądy i z dziedziny abstrakcyjnych przypuszczeń zejść na pole realnej wiedzy.

Abstrahując więc od owych pierwotnych wyłącznie spekulatywnych poglądów zobaczymy, że mimo tej wielkiej różności zdań są pewne punkty wspólne, na które godzi się, rzec

¹⁾ Krit. Bemerkungen über Vererberbugstheorien. 1905.

można, ogół badaczy współczesnych, Bo nawet w najsprzeczniejszych poglądach, powiada Spencer, tkwi ziarno prawdy.

Otóż przedewszystkiem każdy uznaje, że plazma zarodkowa zapłodnionego jaja posiada swoistą budowę chemiczną, która ją już gatunkowo wyróżnia. Tak samo różnym jest skład innych tkanek organizmu np. krwi, która wprowadzona do organizmu obcego w miejsce normalnej wcale niespełnia swego zadania, lecz pociąga za sobą śmierć organizmu. Oczywiście ten skład nie pozostaje bez wpływu na cały dalszy rozwój i dlatego »z jaja kaczki rozwija się kaczka, a z kurzego kurczę«.

Tak samo nikt właściwie nie przeczy, że i warunki zewnętrzne poważną odgrywają rolę. Spór toczy się tylko o to, czy są one bezpośrednim czynnikiem twórczym, czy tylko bodźcem warunkującym rozwój pewnego zawiązka. W każdym razie musimy uznać ich znaczenie, które przecie jest tak duże, że może w zupełności zmienić naturalny bieg rozwoju i spowodować, że »z jaja kury nie rozwinię się kurczę«, lecz okaz teratologiczny o cechach, które wcale nie są dla tego gatunku charakterystyczne, albo nawet może pociągnąć śmierć organizmu i dać początek zupełnie odrębnemu szeregowi zjawisk (rozkład). Również na wzajemny związek czyli korelację poszczególnych organów i komórek godzi się ogół badaczy, jakkolwiek istota tego zjawiska jest w wielu wypadkach dotąd zupełnie zagadkową. Ponieważ jednak jest ona oczywistym faktem, ponieważ w wielu wypadkach udało się ją z całą ścisłością wyjaśnić, dlatego może ona posłużyć za materiał do wyjaśnienia zawilszego zjawiska, jakim jest dziedziczność. A działalność jej sięga już bardzo wczesnych stadyów, bo występuje ona nie tylko między komórkami, ale i wewnątrz komórki wprowadzając wzajemną zależność poszczególnych składników komórki.

Tak więc pewne poglądy zdobyły sobie uznanie u ogółu współczesnych myślicieli, inne znów przeszły w krainę przesądów i mają tylko historyczne znaczenie. Dziś już nikt nie sądzi, by w jaju i plemniku znajdował się gatowy »homunculus«, albo ażeby dziedziczność była wynikiem działalności duchów żywotnych. Ale tak samo do przeszłości należy teoria gemmariów Haackego, pogrzebana przez autora i liczne szczegóły poglądów Naegelego, skończyło się również prowizoryum pangenezy Darwina, także w fantazyjną stronę, teorii Weismanna wierzą tylko najsłabsi jego wielbiciele, ostatecznie poglądy opierające się na pamięci, jako podkładzie zjawisk materialnych mają raczej cechę ilustrujących porównań, niż ścisłego wyjaśnienia.

Obok jednak tych zadecydowanych kwestyi istnieje szereg zagadnień dotychczas nierozwiązanych i spornych. Najważniejszym jest zasadniczy spór preformacyi z epigenezą. Istotę jego można sformułować w następujących trzech тезach.

a) Czy w jaju istnieją już od początku rozwoju samodzielne zawiązki, które rozwijają się w ściśle określone twory zu-

Punkty
styczne.

Kwestya
sporne.

pełnie niezależnie od innych części jaja? A jeśli tak, w jaki sposób one powstały? Czy mogą podobne zawiązki powtarzać później?

b) Czy może jajo jest masą niezróżnicowaną, a pojedyncze części zarodka nie rozwijają się samodzielnie, ani nie zależnie, lecz w związku z innymi częściami, z całością i otoczeniem?

b) Czy wreszcie możliwą jest kombinacja obu czynników rozwojowych, a w takim razie w jakim stopniu?

Sama obserwacja nie doprowadza nas do odpowiedzi dodatnich fakt, że jajo jest pojedynczą komórką, a zróżnicowanie występuje dopiero z czasem, popiera zasadę epigenezy, zjawisko znów, że z jaja pewnego gatunku rozwija się zawsze istota tego samego gatunku z właściwościami dlań charakterystycznymi zdaje się przemawiać na korzyść preformacji i potwierdzać pierwsze pytanie. Fakt ten doprowadził Naegelego do postawienia zasady, że komórki jajowe nie różnią się mniej od siebie, niż organizmy dorosłe.

Znaczenie
doświadczeń
(mechanika
rozwój.)

Odpowiedzi dostarczyć nam usiłuje mechanika rozwoju, które pragnie rozwiązać kwestię przy pomocy stosownych doświadczeń. W tym celu niszczy się np. pewne części jaja lub zarodka, albo zmienia się sztucznie wzajemne ich ułożenie i bada następnie dalszy rozwój. Wyniki tych doświadczeń nie są jednak stereotypowe, różne grupy różne wykazują właściwości.

Więc jedno z nich pozostają w harmonii z zasadą preformacji nawet tak skrajnej, jak chcą Weismann lub Roux. Przedewszystkiem słynne doświadczenia tego ostatniego nad skrzekiem żab¹⁾. Za pomocą ogrzanej igły zabijał on jedną połowę jaja po pierwszym podziale (jedną kulę przewężną), a oto z pozostałej rozwijał się zarodek połówkowy (hemiembryo lateralis). Doświadczenia te powtórzyli Barfurth, Walter, Endres, Morgan; ścisłość ich zatem jest ustaloną.

Wyniki te jednak nie są bez zarzutu. Przedewszystkiem, jak zwraca uwagę O. Hertwig, podobną specyfikację należy przypisać każdej komórce. Nie tylko komórki płciowe, ale i wszystkie inne różnią się zasadniczo u odmiennych gatunków chociaż różnic morfologicznych dopatrzeć się nie można. Nawet o indywidualnych właściwościach to samo można twierdzić. Doświadczenia transplantacyjne potwierdzają ten pogląd. Tkanki lub części organizmu zaszczipione na obcy grunt zachowują swą odrębność i — o ile się rozwijają — tworzą narządy tak, jakby się znajdowały w normalnym środowisku. Zwłaszcza wyraźnie widać to zjawisko przy szczepieniu lub oczkowaniu roślin, podobne jednak zjawiska mają miejsce i w świecie zwierzęcym. Tak np. stwierdziłem, że okaz dżdżownicy powstały z zrośnięcia części dwu gatunków (np. *Helodrilus longus* i *Eisenia foetida*

¹⁾ Ueber künstliche Hervorbringen halber Embryonen. Virchows Archiv. 1888.

lub *Lumbricus terrestris*) regeneruje część odciętą następnie z gatunku właściwego bez względu na wielkość, co ciekawsze, gdy okazowi powstałemu ze zrośnięcia się dwu części głowowych amputować jedną głowę, regenerat — o ile się okaże — będzie głową.

Ale doświadczenia transplantacyjne co innego także mówią. Wprawdzie np. przekonał się Spemann¹⁾, że w późniejszych stadiach skóra na powierzchni grzbietu wycięta i w przeciwnym położeniu zaszczerpiona daje początek oczom w tylnej części grzbietu, ale równocześnie stwierdził, podobnie, jak Lewis, że we wczesnych stadiach do ukończenia gastrulacji objaw podobny nie występuje, organy rozwijają się naturalnie. Również prof. Garbowski¹⁾ tworzył blastule jeżowca *Psammechinus* z części zrośniętych osobników, nie otrzymując przytem form potwornych, lecz larwy zupełnie normalne. Wreszcie i klasycznych doświadczeń Rouxa nie można uogólniać.³⁾ Oto Driesch w nader skrupulatnych doświadczeniach rozdzielał drogą silnego wstrząsania lub hodowli w wodzie morskiej pozbawionej wapnia brózdkiujące zarodki jeżowca *Echinus*, a mimo to nie otrzymał larw częściowych, lecz całkowite, a tylko mniejszych rozmiarów. Podobny objaw stwierdził on również przy rozwoju żachw, takie same wyniki otrzymał Wilson robiąc doświadczenia na jajach lancetnika, Zoja i Marta Bynting na jajach meduz. Podobnie przy zupełnem rozdzieleniu jaja skrzeków za pomocą delikatnej pętli z jedwabiu lub włosa rozwija się zupełny zarodek, co Herlitzka stwierdził na traszkach, a Schultze i Wetzel nawet na żabach. Oczywiście te czynniki przemawiają znów wyłącznie za epigenezą.

Wobec tego nie dziwota, że zwolennicy obu przeciwnych kierunków wybierając dowolne przykłady mogą zdobyć poparcie mechaniki rozwoju. Jakże teraz rzecz rozwiązać bezstronnie? Nie można przypuścić, by tak zasadniczy objaw już od zarania przedstawiał się dwoisto u różnych grup zwierząt zwłaszcza, że nawet bardzo blisko spokrewnione grupy odmiennie się tu zachowują. Kiedy np. blastomery meduz rozwijają się, jak wspomniałem wyżej, w całkowite formy (Zoja), żebroptawy dają okazy połówkowe nawet, jak przekonali się Driesch i Morgan po stosownem rozcięciu jeszcze nie przewężonego jaja, Chun zaś stwierdził nadto, że podobne nienormalne formy występują niekiedy i w naturze po burzach i mogą dojść nawet dojrzałości płciowej. W ścisłość obustronnych obserwacji wątpić nie można, wobec tego, że wiele doświadczeń kilkakrotnie przez rozmaitych badaczy zostało wykonanych i sprawdzonych. Musimy

¹⁾ Eine neue Methode der embryon. Transplantation. Verh. d. deut. Zool. Ges. 1906.

²⁾ Ueber Blastomeren Transplantation bei Seeigeln Bul. Ac. Sc. Kraków 1904.

³⁾ Driesch. Die isol. Blastomeren des Echinischen Keimes. Arch. E. Med. 1900. i. i. vide Korschelt i Heider.

więc znaleźć inne rozwiązanie sprawy. Niewątpliwie pierwotne organizmy, więc i ich produkty płciowe były bez porównania mniej zawłe, mniej zróżnicowane. Więc musiały one jeżeli cofniemy się do początków życia, przedstawiać się jako jednorodne skupienia zarodki charakterystyczne tylko pewnym składem chemicznym, a zmieniające się wyłącznie pod bezpośrednim wpływem warunków zewnętrznych. Procesy rozwojowe są tu zatem często epigenetyczne, dziedziczność jest objawem energetycznym wynikłym z ustalonej równowagi wewnątrz komórkowych sił fizyko-chemicznych i działania otoczenia. Z tych najpierwotniejszych form powstają w rozwoju rodowym co raz wyższe, o budowie co raz bardziej złożonej, bardziej zróżnicowanej. Ten rozwój nie pozostał bez wpływu na komórki rozrodcze. Ujawnia się on w zjawiskach ujętych prawem biogenetycznym, przyczem jednak cenogeneza jako objaw zarodkowego przystosowania również ważną odgrywa rolę. Wbrew zasadzie Weismanna o niezmienności ciągłej plazmy zarodkowej sędzę, że i ona uległa modyfikacyom: i komórka rozrodcza, jak wszystkie inne przybrała swoiste właściwości odmienne u różnych gatunków, które równorzędnie z warunkami zewnętrznymi wyznają drogę rozwojową zarodka, chociaż nie potrzebują, a nawet, jak to stwierdzają obliczenia Delagéa, nie mogą zawierać zawiązków przysłych cech organizmu

Komórka płciowa nie jest bowiem ustrojem elementarnym, nie można jej nawet stawiać na równi z jednokomórkowym pierwotniakiem, ani też wszystkie komórki jajowe na tym samym stopniu rozwojowym się znajdują. Już sama obecność żółtka nie jest bez znaczenia, ona nawet — jak sądzą Korschelt i Heider — może posłużyć do częściowego wyjaśnienia zjawisk preformacyjnych występujących przy doświadczeniach Rouxa. W samej komórce jajowej jest normalnie predystynowany podział na dwie. Dopiero z wystąpieniem tego stadium jawią się warunki dla stadium następnego, czterokomórkowego. Owe dwa pierwotne blastomery znajdują się bowiem w odmiennych warunkach niż jajo całe: każdy z nich bowiem jest wystawiony na działanie drugiego. Rzecz dalej postępuje w ten sposób, przyczem każde stadium jest bezpośrednim wynikiem poprzedniego, a warunkiem następnego. Oczywiście, jeżeli sztucznie przez rozdzielenie postawimy komórki w stadium wcześniejsze, wskutek braku bodźców normalnych nastąpią zazwyczaj procesy z wcześniejszego stadium i zarodek osiąga kształt normalny, jedynie wskutek braku materiału jest mniejszy, a rozwój skutkiem owych gwałtownych przejść i operacji bywa nieco spóźnionym. Ale równocześnie występuje różnicowanie się specjalizacja tak, jak to było w rozwoju rodowym. Więc też w stadyach późniejszych podobne zjawisko staje się co raz trudniejszym i rzadszem, komórki i tkanki mogą już tylko w danym określonym kierunku się rozwijać, więc o ile nie występują procesy regeneracyjne powstaje twór patologiczny, nienormalny, a nawet w pewnych

warunkach rozwój ustaje, następuje śmierć. Mamy zatem zupełną harmonię między rozwojem rodowym, a osobnikowym; tak w jednym, jak drugim istnieje stopniowe doskonalenie się zasadzające się na różnicowaniu i specjalizacji. Stąd doświadczenia z izolowaniem późniejszych stadyów podziału ($1/8$, $1/16$) są co raz trudniejsze i mniej dalekie dają wyniki, stąd transplantacja narządów rozwiniętych nie wpływa zupełnie, lub bardzo mało na ich wygląd i znaczenie. Ale owo różnicowanie nie tylko jest rozmaite u różnych grup, ale i zaczątki jego mogą sięgać rozmaitych stadyów. Objawy preformistyczne występują zwłaszcza u jaj o wysokiej budowie (ślimaki, pierścienice, żebroplawy, żaba), a są prawdopodobnie wynikiem rozmaitego rozłożenia substancji jajowych już przy początku rozwoju. Ta »mozajka« (Roux) powodująca już specjalną budowę jaj, może być wynikiem zjawisk towarzyszących tworzeniu się jaja (owogeneza, dojrzewanie) tak, że już dojrzałe jajo przedstawia etap rozwojowego zróżnicowania.

Gdy tedy zechcemy rozstrzygnąć, czy dziedziczność polega na pewnej strukturze, czy pewnych siłach twórczych, czy dalej służyć ość mają epigenetycy, czy preformiści, odpowiedź nie może być bezwzględna. Siły i kształty są ze sobą nierozłącznie związane i wzajemnie się warunkują, co do kwestyi epigenetycy i preformacyi musimy również przyjąć, że oba czynniki są ważne, a jedynie wzajemne ich znaczenie bywa różne, zależne od indywidualności gatunkowej, o czym mówią eksperymenty.

Preformacyjnym jest sam skład fizyko-chemiczny, nadto w miarę doskonalenia się budowy samego jaja mogą wystąpić inne czynniki, jak ułożenie żółtka twórczego i odżywczego, a nawet ich wewnętrzna struktura. Po zatem rozwój warunkują i kierują nim warunki rozwojowe, więc czynnik epigenetyczny, określony co do czasu, miejsca jakości siły. Całość, jak wszędzie we wszechświecie przebiega jako łańcuch zależnych przyczyn i skutków, a dziedziczność jest wyrazem tej prawidłowej zależności.

* * *

Oczywiście nie jest to rozwiązaniem ostatecznym kwestyi i nie miałem do tego pretensyi. Moim celem było przedmiotowe przedstawienie samego zjawiska i krytyczne zestawienie prób usiłujących je wyjaśnić.

Banyuls sur Mer — Sambor 1906/7.



Istota dziedziczności.

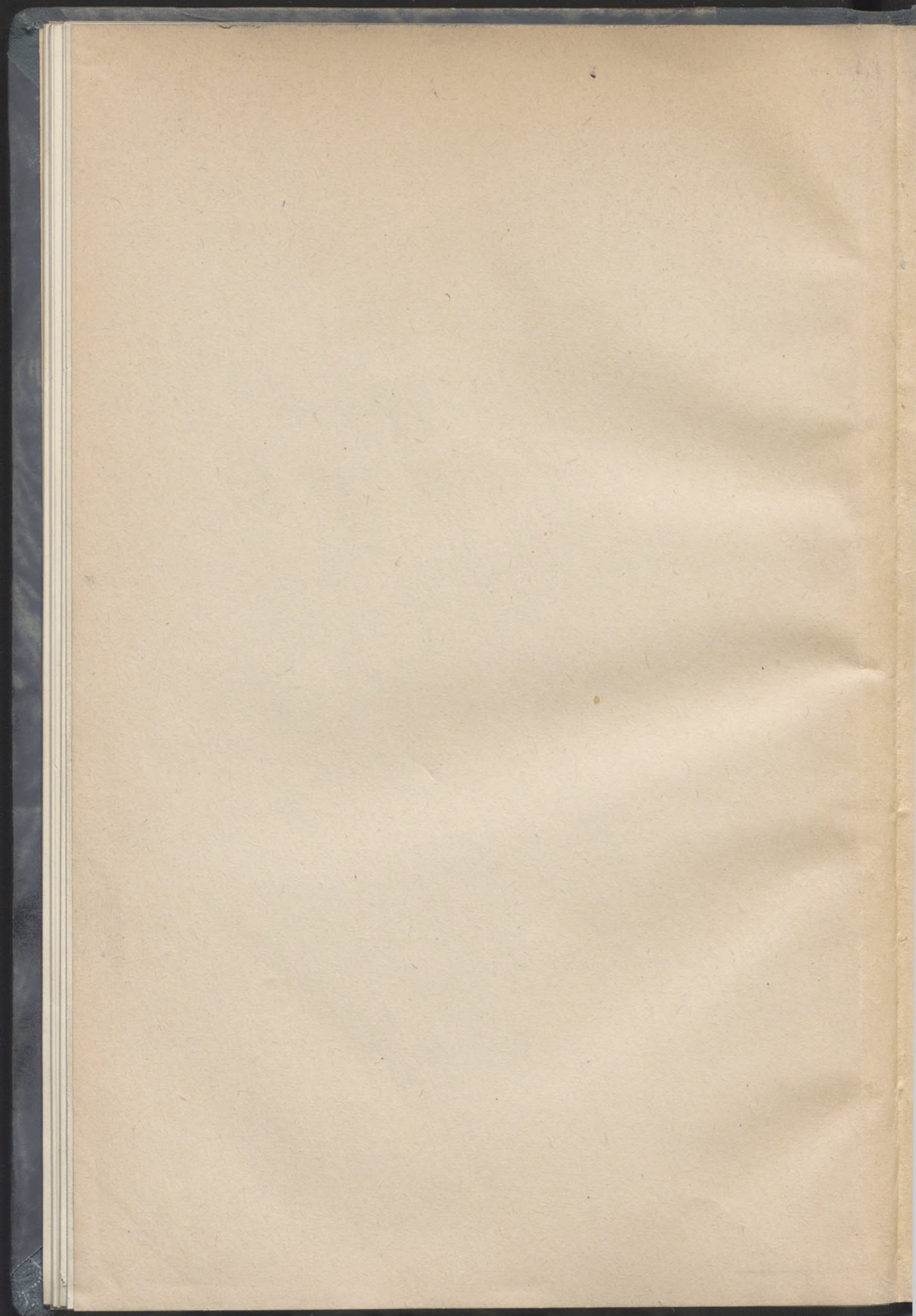
Z nadzwyczajnie bogatej literatury przedmiotu podaję dzieła ogólniejsze, gdzie również znajdują się szczegółowe wykazy bibliograficzne.

- Darwin K.:** Zmienność zwierząt i roślin w stanie kultury. tł. pol. J. Nusbauma. Warszawa 1888.
- Delage Y.:** L' hérédité et les grands problèmes de la biologie générale. Paryż 1895. Uzupełnienia w »Année biologique«. II. Wyd. 1903. Mocno skrócony przekład części pierwszej przez W. Szezwawińską. Warszawa 1900.
- Dybowski B.:** Z dziedziny teorii rozwojowych »Kosmos« Lwów 1895.
- Galippe V.:** L' hérédité des stigmates de dégénérescence et les familles souveraines. Paryż 1905.
- Giard A.:** Controverses transformistes. Paryż 1904.
- Haeckel E.:** Natürliche Schöpfungsgeschichte Berlin 1902.
Przekład polski Czarnieckiego Warszawa 1880.
- „ „ Die Lebenswunder Berlin 1903.
- Hertwig O.:** Allgemeine Biologie. Jena 1906. (Dawniejsze wydania pt. Zelle u. Gewebe.)
- „ „ Lehrbuch d. Entwicklungsgeschichte. Jena 1904.
- „ „ Ergebnisse und Probleme der Zeugungs und Vererbungslehre Jena 1905.
- Kahane Z.:** Z teorii rozplodu płciowego w swym pochodzie dziejowym. »Kosmos« Lwów 1878—9.
- Kassowitz M.:** Allgemeine Biologie. Wiedeń 1898.
- Korschelt E. i Heider K.:** Lehrbuch der vergl. Entwicklungsgeschichte der wirbellosen. Tiere II. wyd. Jena 1902/3.
- Lewicki W.:** Darwinista w ekonomii społecznej. Lwów
- Martius F.:** Krankheitsanlage und Vererbung Lipsk i Wiedeń 1905.
- „**Natur und Staat**” niektóre tomy wydawnictwa. Jena.
- Nusbaum J.:** Embryologia — Warszawa 1887.
- „ „ Poglądy ogólne na rozwój osobnika zwierzęcego. »Kosmos« Lwów 1893.
- „ „ Pogląd krytyczny na niektóre nowsze teorie rozwojowe — tamże 1895.
- „ „ Mechanika rozwoju jako nowa gałąź biologii — tamże 1899.
- Orschansky J.:** Die Vererbung im gesunden und kranken Zustande. Stuttgart 1903
- Raciborski M.:** Ewolucya czy epigeneza. Kosmos Lwów 1895.
- Rawitz B.:** Kritische Bemerkungen über Vererbungstheorien »Pol. antr. Revue« 1905.
- Ribbert H.:** Über Vererbung. Marburg 1902.
- Ribot.:** Dziedziczność psychologiczna.
- Schäffle A.:** Darwinismus und Socialwissenschaft. Zeitschr. f. ges. Staatswiss. 1879.
- Spencer H.;** Prinzipien der Biologie tł. niem. Vettera
- Wasmann E.:** Die moderne Biologie und die Entwicklungslehre. Freiburg i. B. 1904.
- Weismann A.:** Vorlesungen über Deszendenztheorie. Jena 1904.
- Ziegler H. E.:** Naturwissenschaft und sozialdemokratische Theorie — Stuttgart 1895.
- „ „ „ Die Vererbungslehre in der Biologie Jena 1905.

Z prac polskich m. lub w. łączących się z kwestyami omawianymi wskazać nadto należy liczne artykuły pism i wydawnictw przyrodniczych, jak: Rozprawy i spr. Ak. U., Kosmos, Wszechświat, Przyroda i Przemysł i t. d. Dostępne dla mnie rozprawy szczegółowe wymieniono w notach.

618987564

Б-ка Ревизионных
Результатов



Fiv, 6a



1422078

A

Biblioteka Narodowa
Warszawa



30001013484505