

ADAM PASZEWSKI

## STULECIE «ON THE ORIGIN OF SPECIES»

Towarzystwem najbardziej powołanym do urządzenia obchodu stulecia teorii ewolucyjnej Darwina jest niewątpliwie Londyńskie Towarzystwo Linnejskie (The Linnean Society of London); na posiedzeniu tegoż towarzystwa bowiem, w dniu 1 lipca 1858 r. odczytano memoriał Karola Darwina i Alfreda Wallace'a pt. «On the tendency of species to form varieties; and on the perpetuation of varieties and species by natural means of selection» — O tendencji gatunków do tworzenia odmian, i o utrzymywaniu się odmian i gatunków drogą naturalnego doboru. «The Linnean Society of London» skorzystało z przysługującego mu priorytetu i urządziło obchód setnej rocznicy w dniu 16 lipca 1958 r. Ukazał się specjalny zeszyt wydawnictw towarzystwa «Darwin—Wallace centenary» (The Journal of the Linnean Society of London, 1. VII. 1958). Na treść tego zeszytu składa się rozprawa wstępna o darwinizmie Juliana Huxleya pt. «The Emergence of Darwinism» oraz dwanaście prac dotyczących ewolucjonizmu w różnych dziedzinach nauk biologicznych, między innymi praca R. Gibbisa «Chemical Evolution in Plants» — Chemiczna ewolucja u roślin, I. Mantona «Chromosomes and Fernphylogeny» — Chromosomy a filogenia paproci oraz W. B. Turilla «The Evolution of Floras» — Ewolucja flor.

Tegoroczne Walne Zgromadzenie Polskiego Towarzystwa Botanicznego, poświęcone w głównej części ewolucjonizmowi, nie odbiegało od tego w pełni uzasadnionego schematu.

Przypadł mi zaszczyt wygłoszenia wstępnego wykładu na tym zgromadzeniu. Trudność zreferowania zagadnienia polega z jednej strony na tym, że literatura zagadnienia jest olbrzymia. Sam Darwin napisał ponad 8000 stron, a liczba prac o darwinizmie sięga kilku tysięcy pozycji, rozsypanych nieraz w trudno dostępnych czasopismach naukowych, a nawet w prasie codziennej. Z drugiej strony w tej sytuacji łatwo zanudzić czytelnika powszechnie znanymi faktami i truizmami.

Wydało się mnie rzeczą interesującą, zastanowić się nad filogenią ewolucjonizmu, czyli podać przyczyny powstania myśli ewolucyjnej w XVIII i XIX wieku oraz ontogenezę teorii Darwina, czyli drogę, którą przebył badacz, opracowując i modyfikując swoje tezy. W sprawie terminologii chciałbym zauważyć, co następuje: najogólniejszym terminem biologicznym na określe-

nie zmienności jest transformizm, zmienność wielokierunkowa. Termin ten jest rozpowszechniony szczególnie we Francji. Cięższym pojęciem jest ewolucjonizm. Termin ewolucjonizmu, wprowadzony przez Herberta Spencera, określa w biologii raczej rozwój jednokierunkowy, przejście od mniej skomplikowanych organizmów do bardziej skomplikowanych form. Teoria Darwina jest jedną z teorii ewolucjonistycznych. Każdy darwinista jest ewolucjonistą, natomiast nie każdy ewolucjonista jest darwinistą.

Z punktu widzenia rozwoju poglądów na gatunek, rodzaj oraz inne jednostki systematyczne historia biologii rozpada się moim zdaniem na trzy okresy:

- 1) od Arystotelesa do Linneusza,
- 2) okres Linneusza,
- 3) od Linneusza do naszych czasów.

Doktryna Arystotelesa musi być pozycją wyjściową we wszystkich dyskusjach biologicznych o jednostkach systematycznych. Arystoteles bowiem wprowadził pojęcie gatunku do biologii. Na tle biologii Arystotelesa transformizm był chlebem codziennym biologów. Przechodzenie jednostek systematycznych w inne jednostki było procesem teoretycznie dopuszczalnym, a empirycznie przez wielu badaczy ówczesnymi metodami stwierdzonym. Najbardziej oczywistym przykładem przechodzenia rodzaju w rodzaj — jest arystotelesowskie samorództwo. Materia nieżywa przyjmowała w pewnych warunkach inną formę, a mianowicie rodzaj materii żywej. Tak Arystoteles jak i jego następcy bez wahania wypowiadają twierdzenie, że liczne rośliny i zwierzęta powstają samorodnie, że gatunki przechodzą jedne w drugie. Albert Wielki opisuje przejście orkiszu w pszenicę, pszenicy w orkisz, dębów w topole itd. Jednostki systematyczne są labilne.

Uporządkowanie pojęć systematycznych staje się problemem palącym wobec poznawania coraz to nowych form zwierzęcych i roślinnych, żyjących w krajach i na kontynentach kolejno odkrywanych i badanych. Rzecz oczywista, że pojawiają się próby uporządkowania pojęć systematycznych, ale właściwie dopiero Linneusz ustala zakres pojęć systematycznych, przede wszystkim rodzaju i gatunku w biologii. Linneusz do końca życia stał na stanowisku niezmienności gatunków. Odstąpił jednakże od prymitywnego kreacjonizmu, w myśl którego wszystkie gatunki powstały równocześnie. W późniejszych pracach Linneusz broni tezy, że na początku pojawiło się na ziemi niewiele form roślinnych i zwierzęcych, które krzyżując się między sobą doprowadziły do powstania urozmaiconej flory i fauny. Proces ten trwa. Na naszych oczach powstają nowe gatunki. Powstają płodne mieszańce gatunkowe o ustalonej dziedziczności, które się znowu między sobą krzyżują.

Linneusz przeprowadził szereg krzyżówek gatunkowych i zachęcał botaników, aby zajęli się tworzeniem nowych jednostek systematycznych drogą krzyżowania, ponieważ dziedzina ta rokuje nie tylko teoretycznie doniosłe rezultaty, ale także posiada duże znaczenie praktyczne.

Zdaniem Linneusza istniejące gatunki nie zmieniają się. W rozprawie «De Peloria» znajdujemy interesujący tekst odnośnie zmienności roślin uprawnych, który podaję w tłumaczeniu polskim (str. 15, w. 7 oryginału):

«Dawniejsi badacze chcieli nas przekonać, że żyto przechodzi w jęczmień, jęczmień w owies, owies wreszcie w stokłosę (*Bromus*). Bardziej współcześni jednak zdanie to odrzucili jako niezgodne z istotą owocowania, uważając, że wszystko co się rodzi, jest podobne do rodziców i że dzikie orły nie mogą zrodzić bezbronnego gołębia».

Niestety, teza Linneusza o równoczesnym powstaniu wszystkich gatunków rozpowszechniła się bardziej niż jego późniejsze koncepcje. Teza pierwotna wobec narastającej wiedzy o zmienności organizmów i o formach kopalnych była nie do utrzymania. Próby tłumaczenia zmian w składzie gatunkowym flory i fauny w ciągu historii ziemi poszły w zasadzie w dwóch kierunkach:

- 1) teorii zakładających zmienność gatunków i rozwój świata organicznego,
- 2) teorii katastrof — katastrofy niszczyły życie organiczne na ziemi, a ponowny akt twórczy powoływał do życia inne organizmy — niejako nowe, poprawione wydanie.

Nikt poza bezpośrednimi uczniami Upsalczyka nie podjął wówczas teorii krzyżówek jako tłumaczenia powstawania nowych gatunków. Dziwić się temu nie można. Znana była powszechnie bezpłodność mieszańców gatunkowych oraz niemożność utrzymywania krzyżówek między odległymi systematycznie jednostkami. Zatem rozwój świata organicznego na tej drodze był w założeniach swoich wątpliwy. Reakcja przeciwko tezie o stałości gatunków nastąpiła rychło. Już za życia Linneusza Buffon zastanawia się nad zmiennością gatunków.

Erazm Darwin wypowiada w «Zoonomii» idee, które wślawiły wnuka, a Jan Lamarck w «Philosophie Zoologique» tworzy system ewolucyjny.

Tak jak petryfikacja gatunku przez Linneusza była wywołana labilnością tego pojęcia, tak transformizm powstał jako antyteza tezy o stałości jednostek systematycznych. Dzięki Cuvierowi teoria katastrof stała się w pewnym okresie XIX w. popularna, nie pozostawiła jednak głębszych śladów w nauce, aczkolwiek katastrofy takie jak trzęsienie ziemi, zapadanie się wysp itp. odgrywają niewątpliwie pewną rolę w rozwoju świata organicznego. Spowodować mogą wymieranie gatunków, zwłaszcza gatunków o małym zasięgu geograficznym. Katastrofy są również czynnikiem modyfikującym warunki ekologiczne.

Nasuwa się pytanie, czy Darwin miał drogę utorowaną dla swej teorii w opinii publicznej Anglii i świata.

Sam Darwin utrzymuje, że tak nie było, że biologowie, z którymi się spotykał, stali na stanowisku stałości gatunku. Sądzę, że ta opinia Darwina była wynikiem odosobnienia, w jakim żył w Down. Przecież sam Darwin

wymienia licznych poprzedników w przedmowie, którą dodał do «Origin of Species», poczynawszy od drugiego wydania włącznie.

Do spopularyzowania idei ewolucji w Anglii przyczyniła się niewątpliwie książka Roberta Chambersa pt. «Vestiges of the Natural History of Creation» (London 1844, John Churchill). Jednakże książka o charakterze kompilacyjnym, napisana na podstawie Buffona i Lamarcka, często niekrytyczna, mogła przyczynić się również do pewnego skompromitowania idei ewolucji. Napisano o tej książce, że «Mr. Vestiges to Lamarck plus woda».

W czasie swych studiów w Cambridge Darwin miał okazję zapoznać się z teorią Lamarcka, czytał również «Zoonomię» swego dziadka; niech mi wolno będzie zacytować kilka zdań z autobiografii Darwina:

«Pewnego dnia dr Grant w czasie wspólnego spaceru zachwycał się Lamarckiem i jego poglądami ewolucyjnymi. Słuchałem w niemym podziwieniu, ile mogę sądzić, bez żadnego wpływu na mój tok myślenia. Przedtem czytałem «Zoonomię» mego dziadka, w której podobne poglądy są zawarte, lecz książka ta nie wywarła na mnie żadnego wpływu, niemniej jednak jest możliwe, że zapoznanie się z tymi poglądami we wczesnym okresie życia sprzyjało podtrzymywaniu ich w zmienionej formie w mej książce «Origin of Species» (p. 38).

Gdy Darwin wyjeżdżał 27 grudnia 1831 r. na okręcie *Beagle* w podróż naokoło świata, był jeszcze przekonany o słuszności tezy o stałości gatunków i o prawdziwości teorii katastrof Cuviera. Wątpliwości w prawdziwości teorii katastrof powstały przy wykopywaniu szczątków kopalnych zwierząt w Południowej Ameryce. Darwin wykopał mastodonta i olbrzymie Edentata, natrafiając w tych samych pokładach na gatunki małż, które dotychczas żyją. Rzecz oczywista, że odkrycie to musiało podważyć wiarę Darwina w teorię Cuviera. Na skutek katastrofy wymarły pewne gatunki, inne utrzymały się, zatem katastrofa nie dotyczyła wszystkich gatunków, występujących w tym samym miejscu.

Drugie wydarzenie, które wywarło zasadniczy wpływ na rozwój poglądów Darwina, to zapoznanie się z florą i fauną wysp Galapagos. Fauna tego archipelagu odległego od lądu o tysiąc kilometrów składała się w większości z endemicznych gatunków, zbliżonych jednak do gatunków kontynentu.

Darwin wrócił do Anglii 2 października 1836 r. W niespełna rok po powrocie, w lipcu 1837 zaczyna Darwin notować fakty dotyczące transmutacji gatunku.

W październiku 1838 wpadła Darwinowi w ręce książka R. T. Malthusa pt. «Prawo ludności». Książka ta jest bardzo interesująca również dla współczesnego czytelnika. Pierwsze wydanie ukazało się w r. 1798. Malthus powołuje się na dr Franklina, który wystąpił z tezą, że płodność roślin i zwierząt byłaby niczym nieograniczona, gdyby nie współzawodnictwo o pokarm. «Przyroda hojnie i rozrzutnie obdarowała zwierzęta i rośliny zarodkami

życia, ale była skąpa w przydzieleniu miejsca i pożywienia... nędza, powszechne i twarde prawo przyrody utrzymuje zwierzęta i rośliny w określonych liczbowo granicach».

Malthus sformułował właściwie w tych kilku zdaniach teorię walki o byt. W dalszym ciągu autor ustala, że ludność przyrastałaby w postępie geometrycznym: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 itd., gdyby nie działały różnego rodzaju hamulce. Natomiast plony roślin uprawnych wzrastają w postępie arytmetycznym: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 itd. Malthus analizuje bardzo dokładnie przyczyny, które sprawiają, że ludność poszczególnych krajów nie przyrasta w przewidzianym teoretycznie postępie. Mówiąc o regulacji urodzin Malthus odwołuje się do rozsądku i poczucia odpowiedzialności tych wszystkich, którzy zakładają rodziny.

Dzieło Malthusa wywarło zasadniczy wpływ na kształtowanie się teorii Darwina i Wallace'a. Obaj badacze wyraźnie podkreślają ten fakt.

W 1835 r. ukazuje się drugie wydanie podróży przyrodnika wokół świata. W rozdziale o wyspach Galapagos znajdujemy następujące zdanie: «Można sobie wyobrazić, że na skutek braku ptaków na archipelagu gatunek, który wywędrował, uległ modyfikacji w zależności od rozmaitych celów».

W 1842 r. pisze Darwin krótkie streszczenie swojej teorii na 35 stronach, a w 1844 r. rozszerza je do 230 stron. Jeszcze w 1858 r. dzieło nie było skończone. W 1858 przesłał A. Wallace Darwinowi pracę pt. «*On the tendency of varieties to depart indefinitely from the original type*» (O tendencji odmian do krańcowego odbiegania od oryginalnego typu) z prośbą o cenę i przekazanie do druku. Wallace wypowiadał w tej pracy te same idee, które Darwin żywił od dwudziestu lat. Darwin skłonny jest odstąpić priorytet Wallace'owi. Uważa, że cała oryginalność dzieła przepadła. Hooker i Lyell znali szkice Darwina z 1842 i 1844 r. Dlatego też zapoznali Wallace'a z faktycznym stanem rzeczy — niewątpliwym prawem Darwina do priorytetu. Wallace okazał się człowiekiem niezwykle szlachetnym. Ustąpił Darwinowi pierwszeństwa.

W dniu 1 lipca 1858 r. na posiedzeniu «*The Linnean Society of London*» odczytano w nieobecności autorów oba referaty, najpierw Darwina, a następnie Wallace'a.

Darwin stracił w tym okresie dziecko, a drugie chorowało na dyfteryt. Wallace był na Malajach. Tytuły referatów nie były wymienione w porządku obrad. Sekretarz towarzystwa J. Benett odczytał komunikaty. Dyskusji właściwie nie było. Jedyne dwaj przyjaciele Darwina, Lyell i Hooker zwrócili uwagę zebranych na znaczenie poruszonego w komunikatach zagadnienia.

Po ogłoszeniu drukiem komunikatów, zainteresowanie było również niewielkie. Jedyne prof. Houghton z Dublina, ogłosił notatkę, w której oświadczył, że wszystko co w komunikatach było nowe, jest fałszywe, a to co było prawdziwe, jest stare. Także prezydent Towarzystwa Linneńskiego w podsumowaniu działalności Towarzystwa za rok 1858 powiedział, że «ubiegły

rok nie wyróżnia się jakimkolwiek większym odkryciem rewolucjonizującym pole działania».

Sam zaś Darwin charakteryzuje swoją pracę w ten sposób: «We wrześniu 1858 r. na skutek nalegań Lyella i Hookera zacząłem pracować nad dziełem o zmienności gatunków, lecz często przerywała mi pracę choroba... odrzuciłem manuskrypt dzieła o większych rozmiarach w roku 1856 i ukończyłem dzieło o mniejszych rozmiarach. Trwało to 13 miesięcy i 10 dni».

Opublikowane dzieło miało tytuł: «On the Origin of species by Means of natural Selection, or the Preservation of favoured Races in the Struggle for Life» (O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego, czyli o utrzymaniu się doskonalszych ras w walce o byt). Ukazało się w listopadzie 1859 r. Chociaż późniejsze wydania były rozszerzone i poprawione, w zasadzie była to ta sama książka. «Bez wątplenia jest to główna praca mojego życia. Z pierwszego, małego wydania sprzedano 1250 książek w dniu publikacji, z drugiego wydania trzy tysiące książek wkrótce po tym».

Jest rzeczą interesującą do zanotowania, że nastrój publiczności zmienił się zupełnie. Referatami z lipca 1858 r. nikt się nie zainteresował, natomiast 1250 egzemplarzy pierwszego wydania «Origin of Species» rozchwymano w kilka godzin. Tę książkę można więc uważać za jedną z bestsellerów XIX wieku. Przypuszczam, że tak pożądana lakoniczność w formułowaniu też była w przypadku referatów Darwina i Wallace'a z 1 lipca 1858 r. za daleko posunięta. Teoria nie została w dostatecznej formie uzasadniona, a przez czytelników zrozumiana. Tytuł referatu — «O tendencji gatunków do tworzenia odmian i o utrzymaniu się odmian i gatunków drogą doboru naturalnego» nie wzbudzał specjalnego zainteresowania. Natomiast tytuł dzieła Darwina «O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego» był znacznie lepiej sformułowany i musiał wywołać sensację. Już w tytule Darwin wypowiada tezę, że gatunki powstają nie na drodze nadnaturalnej, lecz w sposób naturalny, rozwijają się z innych gatunków.

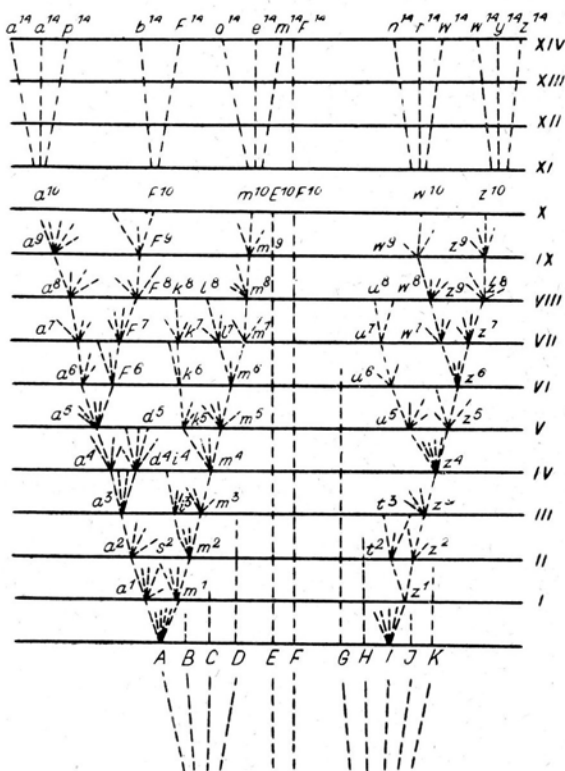
Nasuwa się porównanie między dziełem Izaaka Newtona a Karola Darwina. «Pierwszy wprowadził ład i prawo do ruchu ciał niebieskich..., drugi odkrył prawidłowości przemian, prawidłowości, które doprowadziły istoty żywe, w tym także człowieka, do poziomu, na jakim się obecnie znajdują» (Gawin de Beer).

Darwin w «Origin of Species» przeprowadza poniekąd porównanie między celową działalnością hodowcy a losowym działaniem praw przyrody. Człowiek dobierając indywidua zwierząt i roślin według cech dogadzających mu, stwarza nowe odmiany. Osobniki, które mu nie odpowiadają, odrzuca.

W przyrodzie przebiegają procesy, które dają podobne wyniki, przebiegają jednak losowo. Potomek nie jest kopią rodziców, poza tym różni się nieco od brata i siostry; można ułożyć szereg, w którym skrajne osobniki będą najmniej do siebie podobne. W rozdziale IV książki o powstawaniu gatunków,



w rozdziale zatytułowanym «Dobór naturalny», zamieszcza Darwin schemat, który wyjaśnia powstanie nowych odmian, a następnie gatunków (rys. 1).



Rys. 1.

Litery A do L oznaczają gatunki jakiegoś rodzaju, prosta pozioma oznacza pokolenie rodziców. Następne proste poziome oznaczone cyframi rzymskimi I do XIV mogą przedstawiać tysiąc lub więcej pokoleń po sobie następujących. Odstęp między dużymi literami nie są równe. Darwin w ten sposób zaznacza, że gatunki nie są w jednakowym stopniu do siebie podobne. Wachlarzyki nad literami oznaczają skalę zmienności odmianowych, proste pionowe wskazują na to, że gatunek nie zmienia się. Jeżeli odmiana lub gatunek wymarły, urywa się prosta. Jak widać ze schematu, Darwin przyjął, że tylko dwa gatunki A i I są zmienne. Inne wymierają lub też trwają w stanie niezmiennym aż do końca obserwacji. Gatunek E przetrwał 10 000 (lub więcej) pokoleń i wymarł nie ulegając modyfikacjom. Natomiast gatunek F przetrwał 14 000 (lub więcej) pokoleń w stanie niezmiennym.

Zmiany z pokolenia na pokolenie są niezmiernie drobne, ale najrozmaitszej natury. W ciągu 10 000 pokoleń z gatunku A powstały formy a<sup>10</sup>, f<sup>10</sup>, m<sup>10</sup>, a z gatunku I formy w<sup>10</sup> i z<sup>10</sup>.

Jeżeli przypuścimy, że stopień zmienności między każdą parą poziomych linii naszego wykresu będzie niezmiernie mały, to trzy te formy mogą być jeszcze wybitnymi odmianami, ale wystarczy nam tylko założyć, że było więcej etapów w tym procesie przekształceń, lub też, że były one większe, jedynie by zmienić te trzy formy we wątpliwe lub nawet dobrze określone gatunki. Tym sposobem wykres nasz wykazuje etapy, poprzez które przechodziły drobne różnice międzyodmianowe, wzrastając do różnic międzygatunkowych. Prowadząc dalej ten proces dla większej liczby pokoleń (jak to widzimy na wykresie w skróconej i uproszczonej formie) otrzymamy osiem gatunków oznaczonych literami od  $a^{14}$  do  $m^{14}$ , pochodzących od gatunku A. Tym sposobem, jak sądzę, powiększa się liczba gatunków i tworzą się rodzaje («O powstawaniu gatunków» p. 121). Analogiczny wywód przeprowadza Darwin dla gatunków (odmian) pochodzących od gatunku I.

Proces różnicowania się form jest doprowadzony na wykresie do 10 000 pokoleń, a w uproszczonej postaci do 14 000. Jednakże, jak już zaznaczyłem, liczba pokoleń między prostymi poziomymi może być dowolnie zmniejszana lub powiększana. Wszystkie indywidua nie mogą utrzymać się przy życiu ze względu na brak miejsca i brak pożywienia. Przeżywają i rozmnażają się tylko osobniki najlepiej do warunków przystosowane. Dochodzi do głosu walka o byt i dobór naturalny. Przyroda działa najwyraźniej wybiórczo, selekcyjnie. Darwin podaje taką jej definicję: «Co do mnie, przez słowo przyroda rozumiem wspólną czynność i skutki licznych praw przyrody, a przez prawo — kolejne, sprawdzone następstwo zjawisk («O powstawaniu gatunków» p. 86). «Dobór naturalny działa wyłącznie przez zachowanie i nagromadzenie zmian korzystnych dla każdej istoty w organicznych i nieorganicznych warunkach, które działają na nią we wszystkich okresach życia» («O powstawaniu gatunków» p. 125).

Jedną z podstawowych zasług Darwina jest to, że potraktował zagadnienie powstawania gatunków niemal statystycznie. Dzisiaj jesteśmy do statystyki w naukach przyrodniczych przyzwyczajeni, ale sto lat temu sprawa ta przedstawiała się zgoła inaczej.

Ideą przewodnią wszystkich pism Darwina jest ewolucjonizm, względnie zagadnienia ściśle z nim związane. Odnosi się to także do prac botanicznych. Prace botaniczne wyróżniają się metodą. Są pracami eksperymentalnymi. W swych podstawowych dziełach («O powstawaniu gatunków», «Zmienność zwierząt i roślin w stanie udomowienia») Darwin gromadzi fakty zaobserwowane przez siebie lub innych badaczy, zestawia je i wyciąga wnioski. Posługuje się zatem metodą opisową. Darwin zajmował się wieloma zagadnieniami botanicznymi. W podstawowych swych dziełach zgromadził ogromny materiał dotyczący zmienności roślin.

W szczególności Darwin eksperymentował nad ruchami pnączy (1867), nad ruchami innych roślin (1880), badał zapylenie storczyków przez owady



(1862), polimorfizm kwiatów w tym samym gatunku (1877); zajmował się owadożernymi roślinami (1875), badał skutki samozapylenia i krzyżowego zapylenia u roślin (1876).

Szczególnie interesującą sprawą jest fakt odkrycia przez Darwina zjawisk dziedziczności zgodnych z prawami Mendla. Darwin jednak nie uogólnił wniosków ze swoich doświadczeń i nie sformułował praw dziedziczenia.

Darwin krzyżował *Anthirrhinum* o kwiatach pelorycznych z osobnikami o kwiatach grzbiecistych. W pokoleniu  $F_1$  otrzymał wyłącznie osobniki z kwiatami grzbiecistymi, a w pokoleniu  $F_2$  88 roślin z kwiatami grzbiecistymi, 2 rośliny z kwiatami pośrednimi, a 37 z kwiatami pelorycznymi. Darwin tłumaczył atawizmem zjawisko pojawienia się cech dziadka w pokoleniu  $F_2$  z przeskoczeniem pokolenia  $F_1$  («Zmienność zwierząt i roślin w stanie udomowienia», rozdział XIV). Liczbowy wynik doświadczenia zgodny jest z prawami Mendla.

Przyjmujemy, że obie formy w pokoleniu P są homozygotyczne. Genotyp rośliny grzbiecistej byłby zatem  $AA$ , a pelorycznej  $aa$ . Grzbiecistość bowiem dominuje nad pelorycznością. W pokoleniu  $F_1$  wystąpią same heterozygoty  $Aa$ , wszystkie rośliny będą miały zatem kwiaty grzbieciste. Pokolenie  $F_2$  powstaje przez krzyżowanie w obrębie pokolenia  $F_1$ . Stosunek roślin grzbiecistych do promienistych powinien być zgodnie z założeniami jak 3:1. Liczby, które otrzymał Darwin: 90:37, dość dobrze odpowiadają temu stosunkowi.

Darwin przeprowadzał krzyżówki roślin z kwiatami polimorficznymi. Krzyżował np. pierwiosnki z kwiatami długosłupkowymi, z roślinami o kwiatach ze słupkami o krótkich szyjkach. Przy krzyżowaniu długosłupkowych roślin z krótkosłupkowymi otrzymał z 100 zapyleń 71 owoców. Przy krzyżowaniu krótkosłupkowych roślin z krótkosłupkowymi, lub długosłupkowych z długosłupkowymi otrzymał z 100 zapyleń około 30 owoców. Z krzyżówki roślin długosłupkowych z długosłupkowymi otrzymał rośliny wyłącznie długosłupkowe. Przy krzyżowaniu krótkosłupkowych z krótkosłupkowymi otrzymywał rośliny krótkosłupkowe i długosłupkowe.

Zjawisko to interpretujemy dziś w następujący sposób: Rośliny długosłupkowe są recesywnymi homozygotami ( $aa$ ). Krótkosłupkowe rośliny są homozygotami ( $AA$ ) lub heterozygotami ( $Aa$ ). Krótkosłupkowość dominuje nad długosłupkowością. Przy krzyżowaniu długosłupkowych roślin z długosłupkowymi otrzymał Darwin następujące wyniki:

156	długosłupkowych	:	6	krótkosłupkowych
69	„	:	0	„
52	„	:	0	„

Jeżeli rośliny o długich słupkach są recesywnymi homozygotami ( $aa$ ), powinniśmy otrzymać w wyniku krzyżowania roślin długosłupkowych z długosłupkowymi wyłącznie rośliny z kwiatami długosłupkowymi.

Przy krzyżowaniu krótkosłupkowych roślin z krótkosłupkowymi otrzymał Darwin między innymi następujące wyniki:

25	„	„	75	„
1	„	„	24	„

Przy krzyżowaniu dwu heterozygot ( $Aa \times Aa$ ) stosunek typów roślin do siebie będzie jak 3:1 (przypadek 1). Przy skrzyżowaniu homozygoty  $AA$  z heterozygotą  $Aa$  otrzymamy w potomstwie rośliny wyłącznie krótkoszyjkowe (przypadek 2). Mimo tych tak interesujących wyników liczbowych Darwin nie wykorzystał ich dla sformułowania praw dziedziczności i nie badał potomstwa każdej rośliny z osobna.

Sposób przekazywania cech z rodziców na potomków jest dla Darwina przez długi czas zagadnieniem otwartym. Z tego powodu rozumowania Darwina zawierają pewne luki. Darwin w «Origin of Species» nie wyjaśnia, jaki jest mechanizm przekazywania cech nabytych, a drobnym, powoli narastającym zmianom, powiedziałbym zmianom ortogenetycznym, przypisuje podstawowe znaczenie w procesie ewolucji, nie doceniając zmian nagłych, skokowych. Poza tym, rzecz bardzo dziwna jak na autora wyjaśniającego powstawanie gatunków, brak jest definicji tego pojęcia.

Powstają odmiany, a z odmian gatunki; ale co nazwać odmianą, a co gatunkiem zależy według Darwina od taktu systematyka. Darwin nie odczuwał potrzeby definiowania tego pojęcia. Bezwiednie wypowiada się za kierunkiem filozoficznym w Anglii niemal tradycyjnym, który najogólniej można nazwać nominalizmem.

Istnieją jednostki, a człowiek w sposób dowolny, zależnie od potrzeby może je tak czy inaczej sklasyfikować. Gdyby przedstawiciele wielu tysięcy lub milionów pokoleń żyli obok siebie, gdybyśmy wszystkie te formy mogli opisywać równocześnie, gatunki nie byłyby wyróżnialne; jednostki systematyczne stają się wyróżnialne tylko dzięki wymieraniu form.

Dla wyjaśnienia mechanizmu dziedziczenia cech, szczególnie cech nabytych, wypowiada Darwin w 1868 r. w książce pt. «Zmienność zwierząt i roślin w stanie udomowienia» hipotezę pangenezę. Oto kilka cytatów: «Powszechnie utrzymuje się, że komórki... rozmnażają się przez podział lub pączkowanie... zakładam jednak, że oprócz tego sposobu rozmnażania się, jednostki ciała wydzielają małe cząsteczki, które są rozproszone w całym ustroju. Zakładam dalej, że małe cząsteczki rozwijają się w takie same jednostki jak te, od których się wywodzą. Te cząsteczki mogą być nazwane gemmulami (gemmules). Są one gromadzone ze wszystkich części organizmu dla ukonstytuowania się elementów płciowych; ich rozwój w następnym pokoleniu warunkuje kształtowanie się nowej istoty, ale mogą one również być przekazywane następnym pokoleniom w stanie uśpienia i dopiero później się rozwijać.

«Gemmule wydziela przypuszczalnie każda jednostka nie tylko wtedy, gdy organizm jest dojrzały, ale także we wszystkich fazach jego rozwoju».

«Dlatego też nie elementy rozrodcze i nie pączki tworzą nowe organizmy, lecz jednostki, z których składa się każdy osobnik. Przypuszczenia te stanowią tymczasową hipotezę, którą nazwałem teorią pangenezy. Również inni autorzy wypowiadali poglądy pod wieloma względami podobne do moich».

«Organy rozrodcze nie wytwarzają faktycznie elementów płciowych, określają tylko miejsca skupienia się i być może rozmnażanie się gemmul w szczególny sposób».

«Na podstawie powszechnie przyjętego poglądu nie można zrozumieć, w jaki sposób zmiana warunków działając bądź na embrion, bądź na młody organizm, bądź też na organizm dojrzały może spowodować modyfikacje dziedziczne. Podobnie, a może jeszcze bardziej niezrozumiałe jest to, w jaki sposób mogą dziedziczyć się skutki długotrwałego używania czy nieużywania organów albo zmiany przyzwyczajzeń. Trudno o zagadnienie bardziej kłopotliwe. Jednak jeśli się przyjmie moją teorię, wystarczy tylko założyć, że pewne komórki ulegają w końcu nie tylko funkcjonalnym, ale i strukturalnym modyfikacjom, wydzielając podobnie zmodyfikowane gemmule».

Wyrażając się ściślej, dziecko nie wyrasta na dojrzałego człowieka, tylko zawiera w sobie zarodki (germs), które wolno i kolejno rozwijają się i tworzą dojrzałą istotę ludzką. Stąd dziedziczność należy uważać po prostu za taką formę wzrostu, jaką przedstawia dzielenie się nisko zorganizowanej, jednokomórkowej rośliny». («Zmienność zwierząt i roślin w stanie udomowienia», rozdział XXVII — «Tymczasowa teoria pangenezy», tłumaczenie polskie Warszawa 1959).

W teorii pangenezy Darwin ukazuje inne oblicze niż w «Origin of Species». W «Origin of Species» zmienność była naturalną cechą organizmów, niemal niezależną od warunków zewnętrznych i losową. Dobór naturalny i walka o byt przesiewały ten materiał biologiczny, jak sита o różnej gęstości przesiewają piasek. Zakładając zmienność losową lub prawie losową trudno było wytłumaczyć zmiany ortogenetyczne, konieczne moim zdaniem do tego, aby powstały odmiany, a z odmian gatunki przystosowane do nowych warunków. Gra w orła i reszkę nie mogła wytłumaczyć powstania nowych, lepiej do środowiska przystosowanych gatunków. Przypadek mógł, rzecz oczywista, doprowadzić do powstania i utrzymania się nowej, przystosowanej do warunków formy, ale forma taka musiałaby powstać skokowo. Darwin wprawdzie opisywał zmiany skokowe, ale główną rolę w ewolucji przypisywał drobnym zmianom, powoli poprzez pokolenia kształtującym się w określonym kierunku.

W 1868 r. Darwin mówi o dziedziczeniu cech nabytych lub zmienionych pod wpływem warunków zewnętrznych; w tej tezie nie trudno doszukać się lamarckizmu. Teorię pangenezy mógł równie dobrze wypowiedzieć Lamarck.

Darwin z ujmującą skromnością stawia hipotezę pangenezy, uważa ją za tymczasowe tłumaczenie tak bardzo skomplikowanego zjawiska. Wreszcie nasuwa się pytanie, dlaczego darwinizm zwyciężył w walce o byt z innymi teoriami ewolucyjnymi. Można by wytłumaczyć ten interesujący fakt historyczny w następujący sposób:

1. Darwin jako pierwszy zgromadził, uporządkował i przemyślał ogromny materiał faktyczny na poparcie teorii ewolucji.

2. Konstrukcja teorii ewolucji w «Origin of Species» jest prosta, opiera się na losowej zmienności organizmów i na statystyce. Działanie doboru naturalnego i walki o byt jest zrozumiałe, nie zawiera elementów tajemniczości.

3. Darwin wypowiedział swą teorię w odpowiednim momencie historycznym.

Po śmierci Darwina w roku 1885 Huxley trafnie ocenił jego pozycję w historii nauk biologicznych, pisząc co następuje: «Straciliśmy jednego z tych rzadkich badaczy, interpretatorów przyrody, których nazwiska oznaczają epoki w postępie myśli przyrodniczej. Jakkolwiek będzie ostateczny sąd potomności o tych, czy innych tezach Darwina, jakkolwiek myśli i antycypacje jego doktryn znajdziemy w pismach innych autorów, pozostanie niezaprzeczony fakt, że od czasu ukazania się i z powodu ukazania się książki o powstawaniu gatunków zasadnicze koncepcje i cele badań biologów uległy podstawowym zmianom».

#### LITERATURA

- Albert Wielki, 1891. *De Vegetalibus et Plantis, Parisiis*. L. Vives.
- Barlow N., 1958. *The Autobiography of Charles Darwin 1809—1882*.
- Burla H., 1959. *Darwin und sein Werk*. Zürich.
- Darwin K., 1959. *Dziela Wybrane*. Warszawa.
- De Beer Gavin, 1958, *Charles Darwin*. London. The British Academy by the Oxford University Press.
- Linneus C., Rutberg D., 1774. *Dissertatio Botanica de Peloria*. Upsala.
- Ellegard A., 1958. *Darwin and the general Reader*. Göteborg.
- Millhauser M., 1959. *Just before Darwin*. Middleton.
- Malthus T. R., 1879. *Versuch über das Bevölkerung-Gesetz oder eine Betrachtung über seine Folgen für das menschliche Glück der Vergangenheit und Gegenwart*. Berlin.
- A centenary of Darwin 1958*. Edited by S. A. Barnett. London.
- Order of the Proceedings at the Darwin Celebration held at Cambridge*. 1909.