

## Stadialność rozwoju — prawem ogólnobiologicznym

W literaturze biologicznej ostatnich czasów coraz częściej spotykamy się z poglądem, że teoria stadialnego rozwoju organizmów ma znaczenie ogólnobiologiczne, że prawidłowości, które dotyczą stadialności ontogenezy, odkryte przez Łysenkę na materiale roślinnym i to głównie roślin zbożowych, mogą mieć znaczenie powszechne, a zatem i teoria może mieć znaczenie ogólnobiologiczne.

To przekonanie, które podzielamy, oparte jest na następujących przesłankach:

1. Przede wszystkim teoria stadialności ontogenezy, stadialnego rozwoju organizmów, wiąże się w sposób bardzo ścisły z ogólnym kierunkiem, który reprezentuje nowa biologia.

2. Teoria ta opiera się, podobnie jak cały nowy kierunek w biologii, na filozoficznych podstawach materializmu dialektycznego i z tych pozycji oświetla nader trafnie skomplikowane procesy rozwoju osobniczego.

3. Teoria stadialnego rozwoju roślin jest przykładem fizjologicznego podejścia do zagadnień ontogenezy. Okazało się na przykładzie zastosowania tego podejścia do roślin, którymi zajmował się Łysenko, że jest ono niezwykle płodne.

4. Wreszcie dysponujemy już obecnie pewną ilością faktów, które świadczą o tym, że teoria ta może mieć zastosowanie do rozwoju osobniczego zwierząt.

Ale równocześnie, ze względu na ogromne zróżnicowanie świata organicznego, należy przypuszczać, że jedynie najbardziej podstawowe, najbardziej istotne momenty teorii stadialności rozwoju mogą mieć w biologii znaczenie powszechne. Są to momenty następujące:

Istotą stadialności rozwoju jest to, że ontogeneza każdego organizmu składa się z szeregu ogniów, jakościowo odmiennych stadiów, przy czym stadia te następują po sobie w określonej kolejności i ich porządek nie może być naruszony. W łańcuchu rozwojowym, którym jest ontogeneza, nie może zająć wypadnięcie poszczególnych ogniów, ani też odwrócenie kolejności ich następowania.

Niezwykle charakterystycznym rysem teorii stadialności rozwoju jest stwierdzenie istnienia pewnych momentów krytycznych w ontogenezie organizmu, w których to momentach znajduje swój wyraz zmiana

wymagań organizmu wobec całego zespołu warunków otoczenia. Pewne składniki tych warunków — określone czynniki składające się na ich całość — są właśnie wiodącymi momentami przy tej zmianie wymagań. W stadium jarowizacji takim czołowym momentem jest czynnik wymagań określonej temperatury i wilgotności; zaspokojenie tych wymagań zapewnia prawidłowy przebieg ontogenezy, osiągnięcie dojrzałości płciowej i możliwość rozrodu.

Jeżeli stajemy na stanowisku powszechnego w biologii znaczenia teorii stadialnego rozwoju organizmów, to oczywiście nasuwa się pytanie, czy i w jakim stopniu teoria ta może mieć zastosowanie do świata zwierzęcego.

Na wstępie należałoby się zastrzec z całą mocą przeciwko wszelkim tendencjom mechanistycznego przenoszenia prawidłowości (które Łysenko wykrył w rozwoju roślin wyższych) na świat zwierzęcy w sposób szablonowy.

Jeżeli chcemy czynić próby zastosowania teorii stadialnego rozwoju do świata zwierzęcego, to należy przy tym stale pamiętać o szeregu okoliczności, związanych ze swoistością rozwoju ontogenetycznego zwierząt, który w bardzo poważnym stopniu odbiega od tego, co obserwujemy u roślin. Na kilku takich momentach chciałbym się obecnie zatrzymać.

Przede wszystkim musimy stale pamiętać o tym, że w świecie zwierzęcym istnieje ogromna różnorodność typów indywidualnego rozwoju, ogromna różnorodność form przebiegu ontogenezy. Chciałbym przypomnieć, że mamy w świecie zwierzęcym do czynienia zarówno z rozwojem prostym, jak i z rozwojem złożonym; metamorfoza przy tym może mieć niekiedy nader skomplikowany przebieg. Mamy u zwierząt do czynienia z jajorodnością, która bynajmniej nie jest zjawiskiem jednorodnym, albowiem u zwierząt należących do różnych grup, ma ona przebieg i znaczenie bardzo różne. U ssaków rozwój embrionalny przebiega w organizmie samicy, co również stanowi wyjątkową sytuację w świecie organicznym.

Istnienie w przebiegu ontogenezy u wielu grup zwierząt metamorfozy ułatwia niekiedy sytuację, jeśli chodzi o przeniesienie pewnych podstawowych zasad teorii stadialnego rozwoju na świat zwierzęcy. Zwrócił na to uwagę jeszcze w 1948 roku akademik Pawłowski, który wskazał, iż należałoby szukać przejawów stadialności w rozwoju ontogenetycznym zwierząt przede wszystkim w grupach, gdzie występuje w ontogenezie metamorfoza. Ale to podejście stwarza też pewne niebezpieczeństwo (przed którym należałoby się ustrzec), polegające na identyfikowaniu poszczególnych znanych nam etapów organogenezy czy morfogenezy u zwierząt o rozwoju złożonym z tym, co w teorii stadialnego rozwoju nosi nazwę stadiów.

Istnieje tu również pewien kłopot natury terminologicznej. Utarło się u nas używanie terminu „stadium“ do oznaczania różnych postaci występujących w metamorfozie zwierząt. Mówi się np. w zastosowaniu do rozwoju owadów o „stadium larwy“, „stadium poczwarki“, o „stadium procerkoidu“ lub „plerocerkoidu“ w rozwoju tasiemców, „stadium cerkarii“ lub „adoleskarii“ w rozwoju przywr itp. Tymczasem z góry musimy

założyć, że te etapy ontogenezy potocznie nazywane stadiami, nie zawsze powinny się pokrywać z tym, co rozumiemy jako stadia w sensie Łysenkowskim, które mają przede wszystkim znaczenie fizjologiczne. Nie znaczy to, że etapy ontogenezy, ujawniające się w przemianie postaci dobrze wyróżnialnych morfologicznie jak larwy, poczwarki itd. nie mogą się pokrywać ze stadiami fizjologicznymi, ale należy przypuszczać, że równie dobrze mogą się z nimi pokrywać, jak i nie. Toteż, używając jednolitej terminologii dla oznaczenia etapów morfogenezy i stadiów rozwojowych, możemy przysporzyć sobie sporo kłopotu. Dlatego też proponowałbym, ażebyśmy używali na oznaczenie morfologicznych etapów metamorfozy, np. u owadów czy u innych zwierząt o złożonym rozwoju, nazwy „postaci“. A więc mówiłoby się „postać larwy“, „postać poczwarki“ itd., rezerwując nazwę „stadium“ dla tego, co rozumiemy pod tym terminem w sensie fizjologicznej teorii Łysenki.

Przy wszelkich próbach rozciągnięcia zasad teorii stadialnego rozwoju na świat zwierzęcy należy również pamiętać, że różnice w stopniu organizacji pomiędzy grupami świata zwierzęcego, a roślinami są tak znaczne, że nie ulega żadnej wątpliwości, że musi to się odbijać na odmienności przebiegu ontogenezy, co nie ułatwia przeniesienia pojęć teorii stadialnego rozwoju roślin na świat zwierzęcy.

Musimy również pamiętać o bardzo ważnym czynniku, mianowicie o heterotrofizmie zwierząt i o tym, że badania Łysenki ograniczały się do roślin wyższych, typowych autotrofów, co w świetle założenia, iż wiążącym momentem w rozwoju stadialnym są zjawiska przemiany materii, nie jest w tym wypadku bez znaczenia, zwłaszcza wobec tego, że na podstawie dotychczasowych naszych wiadomości o przejawach stadialności rozwoju zwierząt wydaje się, że właśnie wąsko pojęty czynnik pokarmowy będzie tym zasadniczym momentem, który prawdopodobnie pozwoli na wyróżnianie poszczególnych stadiów w ontogenezie zwierząt.

Zwraca się jeszcze uwagę na to, że inna w zasadzie organizacja zwierząt w porównaniu z roślinami, powoduje inny stopień ich aktywności w środowisku, ich ruchliwość, przede wszystkim w związku ze zdobywaniem pokarmu. Ruchliwość ta z reguły nawet u niższych organizmów zwierzęcych jest bardzo znaczna.

Wreszcie, jeśli chodzi zwłaszcza o zwierzęta tzw. wyższe, musimy pamiętać o tej specjalnej formie łączności organizmu z otoczeniem, niezwykle swoistej i subtelnej, jaką realizują czynności układu nerwowego, czego u roślin zupełnie nie obserwujemy. Ta swoista forma realizacji stosunku organizmu zwierzęcego do otoczenia poprzez układ nerwowy, poprzez jego niezwykle zawile i skomplikowane czynności, nie może być pominięta, gdy rozpatrujemy zagadnienie stadialnego rozwoju zwierząt. Istota teorii stadialnego rozwoju polega bowiem na głębokiej fizjologicznej analizie stosunku organizmu do otoczenia na różnych etapach jego rozwoju ontogenetycznego.

Zwłaszcza jeżeli chodzi o kręgowce, to podział rozwoju na embrionalny i postembrionalny — przy czym w rozwoju embrionalnym obserwujemy najczęściej bardzo szybki przebieg organogenezy, kształtowania się zarodków i zakładania podstawowych ich układów i narządów przy jed-

noczesnym jakby zahamowaniu wzrostu również musi być brany pod uwagę przy próbach rozciągnięcia teorii stadialnego rozwoju na świat zwierzęcy. Być może szczególną uwagę trzeba zwrócić właśnie na pierwsze okresy rozwoju embrionalnego, którymi zresztą z taką uwagą zajmuje się prawo biogenetyczne.

U zwierząt poza tym nie znajdujemy w zasadzie tkanek, które by odpowiadały tkankom twórczym u roślin, nie ma u nich tych punktów, w których dokonują się i z których rozchodzą się zmiany stadialne, a które — jak stwierdza Łysenko — u roślin znajdują się w wierzchołkach wzrostu.

U zwierząt z reguły występuje bardzo poważna ruchliwość materiału embrionalnego, co znajduje swój wyraz zwłaszcza w pierwszych okresach po brzdowaniu, przy tworzeniu się listków zarodkowych, do takiego stopnia, że odnosi się wrażenie, iż przez dłuższy czas rozwoju embrionalnego cały materiał zarodka uczestniczy w rozwoju i organogenezie. Bardziej całościowa budowa organizmu zwierzęcego w porównaniu do organizmu roślinnego, u którego możemy odróżnić jakby pewne warstwy, czy też pewne piętra różniące się wiekiem stadialnym, również sprawę stadialności zwierząt wikła i zaciemnia.

Jest jeszcze jeden moment, na który chciałbym zwrócić uwagę. Teoria stadialnego rozwoju roślin zrodziła się z potrzeb praktyki, z tej praktyki wyrosła i jest powiązana z praktyką rolniczą od samego początku swego istnienia. Jeżeli chodzi o próby zastosowania teorii stadialnego rozwoju do świata zwierzęcego, to jak dotąd nie mają one żadnego potwierdzenia w dziedzinie praktyki hodowlanej i dlatego też brak im jak dotąd tak niezwykle ważnego sprawdzianu, jakim jest sprawdzian praktyki.

Niemniej trzeba powiedzieć, że mimo trudności, które wyliczyłem na początku, znamy już obecnie szereg faktów z dziedziny zoologii, które dają pewną podbudowę pod ogólnoteoretyczne założenie o powszechnym znaczeniu teorii stadialnego rozwoju. Nie mam zamiaru tutaj nawet w części tych faktów przedstawiać. W kwietniu bieżącego roku odbyła się w Warszawie, z inicjatywy sekcji biologicznej Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika, specjalna konferencja w tej sprawie. Konferencja ta miała charakter wybitnie dyskusyjny. Dała ona jednak dość obfite materiały. Materiały te będą opublikowane jeszcze w tym roku i dlatego też odsyłam do nich zainteresowanych.

Podkreślę tylko, że na naradzie tej podano sporo faktów bądź bezpośrednio świadczących o zjawiskach stadialności w ontogenezie zwierząt, bądź też pośrednio nawiązujących do tych zjawisk. Dotyczyły one szeregu grup świata zwierzęcego. Mówiono o pewnych przejawach stadialności u przywr, tasiemców, jamochłonów, owadów, ryb, płazów, ptaków, ssaków jak również podano pewne fakty, mające świadczyć o zjawiskach stadialnego rozwoju także u człowieka.

Obecnie chciałbym się zatrzymać nad nielicznymi jeszcze faktami dotyczącymi zagadnienia stadialnego rozwoju zwierząt, zaczerpniętymi z literatury.

Chciałbym zacząć od ciekawego stwierdzenia, że już u Darwina znajdujemy wypowiedź, która świadczy o rozróżnianiu przez Darwina dwóch pojęć: pojęcia przemiany postaci i pojęcia rozwoju, polegającego na głębszych przemianach natury fizjologicznej. Mówiąc o rozwoju niektórych owadów jętkowatych, Darwin zwraca uwagę na to, że u niektórych z tych owadów obserwowano w toku metamorfozy częste linienie związane z morfologicznymi przemianami postaci, podczas gdy u innych pokrewnych im owadów, tego zjawiska nie obserwujemy. Darwin wyciąga z tego wnioski, że także u tych drugich odbywają się jakieś przemiany ukryte, które być może mają taki sam charakter i takie samo znaczenie, jak u owadów, u których odbywa się kilka linień i kilka zmian postaci, tylko nie ujawniają się one na zewnątrz w formie dostrzegalnej przy powierzchniowej obserwacji.

Obecnie nieco szczegółowiej zatrzymam się na materiale podanym przez Schmidta, a dotyczącym rozwoju wstężnic (*Nemertini*). Jak wiadomo, wstężnice zbliżone są do robaków płaskich, wykazując jednocześnie wyższy od nich poziom organizacji. Posiadają one wyższy typ budowy układu nerwowego, rurkowate jelito i szereg innych cech postępowych. Podział jaj u wstężnic jest typu spiralnego i nawiązuje do tego, jaki obserwujemy u pierścienic. Na animalnym biegunie powstają odpowiednio przesuwające się tetrady blastomerów w liczbie sześciu. Dają one początek ekto- i entodermie. Gastrula powstaje z blastuli drogą wpuklenia jednego jej bieguna. Z niej powstaje wolnożyjąca larwa, przybierająca u wyższych wstężnic (*Heteronemertini*) postać tzw. pilidium. Nie będę tu wchodził w szczegóły dość zawiłego procesu powstawania poszczególnych części i organów tej larwy. Istotne dla nas w tej chwili jest zwrócenie uwagi na pewne szczegóły budowy, które wiążą się ściśle z przemianami postaci tej larwy. Larwa ta ma kształt dzwonkowaty. Zaopatrzona jest w płaty służące do pływania, prymitywne narządy zmysłów oraz workowate, ślepo zakończone jelito entodermalne. Narządy te, podobnie jak urzęsienie ciała, a zwłaszcza brzeżne pasma rzęsek, są wyrazem przystosowania się larwy do swobodnego trybu życia. Jest ona właściwie wolnożyjącym zarodkiem. Narządy jej to typowe narządy larwalne.

Pilidium odbiega bardzo wyraźnie w swej budowie od postaci dorosłej, która ma kształt wydłużony i robakowaty. Przejście do nowego typu organizacji, pojawienia się definitywnych organów, nazwać można organogenezą imaginalną. Polega ona na tym, że u larwy tworzy się 8 zgrubień ektodermy w postaci płytek, z których w następstwie powstaje całość postaci doskonałej z wyjątkiem przewodu pokarmowego. Płytki imaginalne w liczbie ośmiu dają początek ryjka, głowy, tułowia itd. Dwie są nieparzyste, pozostałe są parzyste.

Dalszy rozwój pilidium przebiega w ten sposób, że płytki imaginalne tworzą wszystkie narządy postaci doskonałej, której jedynie jelito powstaje z endodermalnego jelita larwalnego. Pozostałe narządy pilidium ulegają zagładzie. Ten typ rozwoju, gdy większa część narządów larwalnych ginie, zaś postać doskonała powstaje z nielicznych zawiązków imaginalnych, Schmidt nazywa metamorfozą ewolutywną lub nekrobiotycz-

ną. Coś podobnego mielibyśmy u niektórych owadów, w poczwarkach których zachodzą z jednej strony procesy histolizy tkanek i narządów larwalnych i procesy histogenezy części owada doskonałego, które jak wiadomo rozwijają się z pączków imaginalnych.

Już sam fakt występowania w toku rozwoju pewnych zawiązków o specjalnej roli organotwórczej, w danym wypadku płytek imaginalnych, nawiązuje do stadialności rozwoju roślin z ich ogniskami zmian stadialnych. Ważniejsze jest jednak to, że wykształcenie się owych płytek związane jest wyraźnie z pewnym momentem krytycznym w rozwoju wstężnic. Stwierdzono bowiem, że jeśli swobodnie żyjąca larwa nie będzie pobierała we właściwym czasie pokarmu, którym są głównie okrzemki, to płytki imaginalne nie powstaną w ogóle, rozwój zostanie zahamowany i nie doprowadzi do powstania postaci doskonałej. Larwa pozostanie wprawdzie przy życiu, będzie nawet rosła, ale brak odpowiedniego czynnika pokarmowego otrzymanego we właściwym czasie uniemożliwia jej rozwój. Mamy tutaj nawiązanie do tego, co w teorii rozwoju stadialnego nazywamy momentem krytycznym i analogia pod tym względem wydaje się bardzo wyraźna. Jednocześnie jest to przykład na to, jak ważnym i wiodącym momentem w rozwoju osobniczym zwierząt jest zagadnienie właściwego pokarmu i zmian rodzaju tego pokarmu.

Chciałbym się jeszcze zatrzymać na dwóch przykładach również podanych przez Schmidta. Pierwszy z nich dotyczy rozwoju ptaka. Schmidt przeprowadza pewną periodyzację rozwoju zarodka w jaju kury. Periodyzację tę przeprowadza opierając się na zmianie wymagań co do pokarmu i tlenu i rozwoju urządzeń zapewniających dopływ tlenu i pokarmu do zarodka. Odróżnia on sześć zasadniczych okresów rozwoju embrionalnego. Nie używam nazwy stadiów, dlatego, że nie jestem przekonany, czy mamy tutaj istotnie do czynienia ze stadiami. Pierwszy okres rozwoju zarodka w jaju kury, który trwa do 30 godzin, charakteryzuje się tym, że oddychanie i odżywianie odbywa się na drodze osmotycznej z zapasów pokarmowych, nagromadzonych w jaju. Ten stan rzeczy trwa aż do powstania zarodkowego krwiobiegu. Wtedy rozpoczyna się drugi etap rozwoju, który trwa do szóstego dnia życia embrionalnego. Zarówno pokarm jak i tlen pobierane są za pomocą powstałych już wówczas naczyń krwionośnych z woreczka żółtkowego. Trzeci okres rozwoju (od 6 do 10 dnia) charakteryzuje pobieranie tlenu za pośrednictwem allantois i woreczka żółtkowego, pokarmu zaś z woreczka żółtkowego. Czwarty etap tego rozwoju charakteryzuje pobieranie tlenu poprzez allantois, gdzie rozwija się gęsta sieć naczyń krwionośnych, natomiast pokarm zostaje pobierany zarówno z woreczka żółtkowego, jak i poprzez allantois. Do szesnastego dnia trwa ten okres, po którym następuje piąty okres, trwający do dziewiętnastego dnia, kiedy tlen jest w dalszym ciągu pobierany taką samą drogą, jak w okresie poprzednim przez naczyń, natomiast pokarm jest pobierany wyłącznie z woreczka żółtkowego.

Wreszcie następuje szósty okres trwający przez 20 i 21 dzień rozwoju zarodka, kiedy tlen jest już pobierany z powietrza bezpośrednio poprzez skorupę, natomiast pokarm jest pobierany w dalszym ciągu

z woreczka żółtkowego. Należy zwrócić uwagę na to, że przy tym podziale na okresy rozwoju zarodkowego kurczenia nacisk jest położony głównie na powstawanie i przemiany pewnych urządzeń, pewnych mechanizmów, a nie ujawniona jest istotna zmiana wymagań. Trudno byłoby dostrzec tu momenty krytyczne, które w sposób wyraźny występują w przykładzie poprzednim. Natomiast interesująca jest próba podziału rozwoju przebiegającego w stosunkowo krótkim czasie w jajach, na pewne okresy, czy fazy, co nawiązuje w tym sensie do stadialności rozwoju.

Schmidt podaje również, już na podstawie własnych badań, próbę periodyzacji rozwoju zarodkowego u bydła rogatego. Wyróżnia on tutaj następujące okresy: pierwszy okres, zresztą bardzo krótki, który kończy się właściwie powstaniem blastuli, charakteryzuje się tym, że materiał pokarmowy czerpany jest z zapasów otrzymanych z jajnika; drugi okres, który trwa od 12 do 18 dnia życia zarodkowego, charakteryzuje osmotyczne oddychanie i odżywianie za pomocą powierzchni jaja płodowego, stanowiącego już trofoblast, mleczkiem z macicy.

Trzeci okres od 19 do 23 dnia rozwoju rozpada się jak gdyby na dwa podokresy, w pierwszej jego połowie sprawy odżywiania się są załatwiane przez naczynia woreczka żółtkowego, a w drugiej poprzez omocznę. Schmidt zwraca uwagę na to, że w tym okresie następuje bardzo intensywne zakładanie narządów, a sam zarodek osiąga wielkość 1,2 cm. Pojawiają się wtedy łuki skrzelowe i początkowe zawiązki kończyn.

Czwarty okres trwa od 23 do 30 dnia rozwoju. Odżywianie i oddychanie jest załatwiane przez allantois, wzrastają rozmiary zarodka, powstają zawiązki nowych organów, jak półkule mózgowia, mięśnie tułowia, zaczynają się kształtować zewnętrzne narządy płciowe. Kończyny w tym okresie wykształcają już wyraźnie trzy odcinki.

Piąty okres, od 31 do 60 dnia rozwoju, charakteryzuje się tym, że działa czynny już allantochorion i rozpoczyna się tworzenie się łożyska. Zarodek osiąga wielkość 8,6 cm, rozwija się masa jego mózgu, zawiązki narządów zmysłów, wykształcają się mięśnie szkieletowe, tworzy się szkielet głowy i może być rozpoznana płeć. I wreszcie ostatni okres, który trwa od 60 do 280 dnia charakteryzuje się odżywianiem poprzez łożysko.

Analogicznie Schmidt przeprowadza periodyzację rozwoju u niektórych innych ssaków, np. u gryzoni i widzi tutaj także sześć zasadniczych okresów.

Przytoczyłem ten przykład jako próbę periodyzacji rozwoju w oparciu o mechanizm pobierania pokarmu i oddychania, jako próbę, zdaniem moim w pewnym tylko stopniu, nawiązującą do zagadnień stadialnego rozwoju u zwierząt wyższych.

Niewątpliwie można by przytoczyć jeszcze sporo faktów nawiązujących do prawidłowości, przypominających stadialność rozwoju roślin.

Chciałbym jednak teraz zwrócić uwagę na to, jak bardzo ważne byłoby nawiązanie tych badań do badań natury biochemicznej. Jeżeli różnice pomiędzy poszczególnymi stadiami mają się wyrażać w typie przemiany materii, to biochemia niewątpliwie ma tutaj dużo do powiedzenia.

W ubiegłym roku w Kuźnicach informował nas prof. Sisakian, który prowadzi badania w tym kierunku na roślinach, że obecnie czynione są usiłowania podania biochemicznych charakterystyk poszczególnych stadiów i udało się osiągnąć możliwość wyróżniania tą drogą stadiów, a więc np. stwierdzenia, czy pszenica została zjarowizowana, czy nie została zjarowizowana za pomocą odpowiednich metod i wskaźników biochemicznych. Podobne badania prowadzone są w pracowni akad. Oparina. O ile mi wiadomo, także u nas w pracowni prof. Reifera przeprowadzane są tego rodzaju badania.

Wydaje mi się, że badania biochemiczne nad przebiegiem ontogenezy zwierząt, które, o ile wiem, są niezwykle słabo rozwinięte, mogłyby w bardzo poważnym stopniu naświetlić zagadnienie stadialności rozwoju w świecie zwierzęcym. Podjęcie badań tego rodzaju byłoby ze wszelkich miar wskazane.

Chciałbym zwrócić uwagę jeszcze na jeden fakt zasadniczego znaczenia. W toku rozwoju ontogenetycznego roślin musi nastąpić moment, w którym zmiany stadialne ulegają zniesieniu. Zachodzi to w tym momencie, który zgodnie z hipotezą Łysenki ma polegać na kształtowaniu się elementów rozrodczych od nowa z materii żywej. Ta śmiała hipoteza może się okazać niezwykle płodna, albowiem z punktu widzenia teoretycznego jest ona nader sugestywna. Moment zniesienia zmian stadialnych nawiązuje do najbardziej podstawowych problemów nie tylko ontogenezy, ale może przede wszystkim filogenezy. Jeżeli mianowicie przyjmiemy, idąc za Łysenką, że komórki rozrodcze, które dadzą początek nowemu organizmowi, tworzą się od nowa, a cały szereg faktów natury botanicznej, a jeśli się nie mylę, również z dziedziny zoologii, zaczyna przemawiać za tą hipotezą, to wówczas musimy również przyjąć, że w tym momencie odbywa się nie tylko zniesienie zmian stadialnych organizmu, który skończył swoją ontogenezę, ale również odbywa się przekazanie dziedzicznej natury organizmu następnemu pokoleniu, z włączeniem zasadniczych zmian w typie przemiany materii nabytych w ciągu życia. W momencie tym realizuje się materialny związek pomiędzy onto- i filogenezą, czynny jest proces gatunkotwórczy. Przypominam, że mówiąc o powstawaniu żyta z pszenicy, Łysenko wyraźnie stwierdza, że nie wyobraża sobie, ażeby komórki pszenicy mogły się przekształcić w komórki żyta. Jego zdaniem konieczny jest tutaj etap rozwoju, który by charakteryzowała struktura bezkomórkowa, żywa materia, z której powstają nowe jakościowe zawiązki w ciele pszenicy, mianowicie zawiązki żyta. Wydaje się, że jest to dziedzina, gdzie pożądane byłyby jak najbardziej intensywne badania, albowiem przewiduje się w niej dla biologii rzeczywiście niesłychanie interesujące wyniki i dotyczy ona najbardziej podstawowych zagadnień ewolucjonizmu.

Pragnę również nawiązać do innego ważnego zagadnienia, na które teoria stadialności rzuca już pewne światło, mianowicie na zagadnienie ontogenezy pierwotniaków, które zostało postawione w pracach Lepieszyńskiej w postaci hipotezy.

W hipotezie swojej Lepieszyńska przeciwstawia się dotychczas panującym poglądom na podział jednokomórkowców jako na powstawanie



dwóch równowartościowych organizmów potomnych. Lepieszyńska wysuwa przypuszczenie, że podział u pierwotniaków, który istotnie sprowadza się do powstania dwóch organizmów morfologicznie najczęściej od siebie się nie różniących, jest poprzedzony pewnym procesem zachodzącym w organizmie rodzicielskim, który doprowadza do tego, że powstają dwa organizmy pozornie tylko jednakowe, ale nie równowartościowe. Lepieszyńska sądzi, że możemy wyróżnić po podziale np. pantofelka organizm rodzicielski, czyli stadialnie starszy i organizm potomny, stadialnie młodszy, powstały z podziału.

Ta hipoteza może się okazać bardzo płodna, jeżeli chodzi o zagadnienie rozmnażania się i ontogenezy pierwotniaków w ogóle, może także rzucić nowe światło na stadialność rozwoju pierwotniaków. Od czasu wypowiedzi Lepieszyńskiej w tej sprawie były prowadzone pewne prace eksperymentalne, które, jak się wydaje, potwierdzają to przypuszczenie.

Jak podkreśliłem na wstępie, za słuszością dokonywanych obecnie prób rozciągnięcia teorii rozwoju stadialnego roślin na cały świat organiczny przemawia również i to, że teoria ta ma głęboko materialistyczny i dialektyczny charakter. Chodzi przede wszystkim o wyodrębnienie dwóch pojęć, pojęcia wzrostu i pojęcia rozwoju, subtelne wyróżnienie pomiędzy tymi pojęciami, co jest niewątpliwie wielką zasługą teorii stadialnego rozwoju. Proces wzrostu i proces rozwoju są oczywiście ze sobą bardzo ściśle splecione. Głębszy sens ma niewątpliwie proces rozwoju, na który nawarstwia się, nakłada drugi, uzależniony od niego proces, mianowicie proces wzrostu.

Stadialność rozwoju osobniczego polega na tym, że ontogeneza składa się z pewnych etapów, przy czym przejście z jednego stadium do stadium drugiego ma charakter skokowy i powstaje w wyniku przejścia gromadzących się w toku rozwoju zmian ilościowych, w jakościowe, przy przejściu organizmu przez pewne momenty krytyczne. Dialektyczny charakter ujęcia procesu rozwojowego jest tu zupełnie oczywisty.

Wreszcie teoria stadialności jeszcze raz potwierdza i dokumentuje jedność przeciwieństw, jaką stanowi organizm i warunki jego otoczenia, a zarazem uwydatnia naocznie jedność, jaką stanowią dwa procesy często dotąd, a zwłaszcza w genetyce formalnej, zupełnie od siebie oddzielone, mianowicie: proces ontogenezy i proces filogenezy.

Na trop stadialności rozwoju zwierząt naprowadza nas rozróżnienie, przeprowadzone w teorii Łysenki i udowodnione na materiale roślinnym pomiędzy rozwojem i wzrostem jako procesami splecionymi ze sobą i współzależnymi, a jednak procesami odrębnymi. Nikt z nas nie zaprzeczy, że w toku ontogenezy zwierząt odbywa się nie tylko wzrost (a tak sądzono kiedyś), ale również głęboki, fizjologiczny proces rozwoju. Na przykładzie pilidium, który wrywkowo podałem, starałem się wykazać, że czym innym jest proces wzrostu tej larwy, a czym innym proces jej rozwoju i że w pewnych momentach krytycznych określone czynniki decydują o tym, czy rozwój będzie kontynuowany, czy też przez jakiś czas będziemy obserwowali samo zjawisko wzrostu.

Jeżeli w tej chwili dokonujemy próby rozszerzenia teorii stadialnego rozwoju na cały świat organiczny, a więc i na zwierzęta, to wcale nie

znaczy, że chcemy doszukiwać się w świecie zwierzęcym tych samych stadiów, które zostały stwierdzone na roślinach i opisane przez Łysenkę. Nikt nie ma zamiaru mówić o stadium jarowizacji czy stadium świetlnym u zwierząt. Mało tego — nie chodzi nam również o to, ażeby ustalić jakieś stadia rozwojowe generalnie dla całego świata zwierzęcego. Takie postępowanie byłoby niedorzeczne. Nawet rozpatrując rozwój zwierząt należących do grup pokrewnych, należałoby z bardzo wielką ostrożnością podchodzić do zagadnienia wyróżniania stadiów i stawiania znaku równania pomiędzy stadiami, które przechodzą te zwierzęta w toku ich ontogenezy. Jesteśmy w tej chwili na tym etapie rozwoju teorii stadialności ontogenezy zwierząt, kiedy nie chodzi jeszcze o to, ażeby poszczególne stadia z taką precyzją i dokładnością wyróżnić, jak to zrobił Łysenko dla pierwszych dwóch stadiów rozwojowych u roślin zbożowych. W tej chwili chodzi o potwierdzenie samego zjawiska stadialności rozwoju — ontogenezy u zwierząt i o wykazanie w ten sposób, że stadialność rozwoju ontogenetycznego jest prawem ogólnobiologicznym.

Teoria stadialnego rozwoju roślin ma charakter wybitnie fizjologiczny. Wydaje mi się, że jeśli ugruntuje się ona jako teoria ogólnobiologiczna, a więc jeśli będzie miała też zastosowanie do świata zwierzęcego, to w takim razie stanie się ona bardziej ogólnym wyrazem prawa biogenetycznego, a fakty, za pomocą których obecnie ilustrujemy słuszność tego prawa, pozostaną jedynie jako morfologiczny wyraz głębszych procesów zachodzących w toku rozwoju osobniczego. Materiał dowodowy biogenezy będzie tylko jednym z wyrazów bardziej głębokiej, bardziej istotnej fizjologicznej teorii, ujmującej prawidłowości rozwoju. Te zagadnienia, jak widać chociażby z tego pobieżnego przedstawienia, są dalekie jeszcze od bardziej kompletnego opracowania. Niewątpliwie potrzebne są dalsze bardzo intensywne badania w tym zakresie.

Wydaje mi się, że badania te powinny iść w następujących kierunkach:

1. Należałoby w świetle i pod kątem teorii stadialnego rozwoju organizmów przejrzeć dotychczas nagromadzone przez naukę fakty dotyczące ontogenezy w świecie zwierzęcym.

2. Należałoby podjąć badania eksperymentalne, przy czym byłoby rzeczą niezwykle ważną uprzednie gruntowne opracowanie samej metodyki tych badań, która w tej chwili, jeśli chodzi o świat zwierzęcy, jest jeszcze nie ustalona.

3. Należałoby szukać nawiązań z praktyką zootechniczną, które muszą znaleźć wyraz w możliwości kierowania ontogenezą zwierząt, przede wszystkim zwierząt gospodarskich, ażeby ogólne prawa, których się doszukujemy, mogły znaleźć zastosowanie i potwierdzenie w praktyce. Albowiem dla nas najważniejszym kryterium sprawdzalności i prawidłowości każdej teorii jest jej potwierdzenie przez praktykę.