

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

ROK III

SERIA BIOLOGICZNA

ZESZYT 5 (10)

K O S M O S

DWUMIESIĘCZNIK



WARSZAWA 1954

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

KOMITET REDAKCYJNY

Jan Dembowski, Kazimierz Petruszewicz, Zdzisław Raabe

Redaktor: *Włodzimierz Michajłow*

Sekretarz: *Zbigniew Pomianowski*

Adres redakcji: Warszawa, Nowy Świat 72 (tel. 652-31)

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — WARSZAWA

Nakład 3552 + 100	Oddano do składania 20.VIII.54
Ark. wyd. 13,5 Arkusz druk. 10,3/4	Podpisano do druku 27.IX.54
Papier druk. sat. V kl. 70 g 70 x 100	Druk ukończono 2.X.54.
Zamówienie 1412	Cena zł 7.

ZASTĘPSTWO CZYNNOŚCI WEGETATYWNYCH

Sprawa zastępstwa czynności wegetatywnych obejmuje niezmiernie szeroki wachlarz najróżnorodniejszych zagadnień, których omówienie w całości nie jest możliwe w ramach artykułu, toteż ograniczę się do dwóch tylko najbardziej może zasadniczych tematów, a mianowicie: kwestii zabezpieczenia ilościowej funkcji wegetatywnych oraz sprawy zabezpieczenia jakościowego regulacji funkcji wegetatywnych.

Jedną z najbardziej ciekawych cech czynności narządów wewnętrznych jest dość znaczna ich niezależność od ilościowych zmian, zachodzących w tkance czynnej. Liczne badania doświadczalne i kliniczne stwierdziły ponad wszelką wątpliwość, że można bezkarnie usunąć olbrzymią część narządu (dochodzącą w poszczególnych przypadkach do 80%), a mimo to funkcje spełniane przez ten narząd nie ulegają wyraźnemu zakłóceniu, w gospodarce zaś całego ustroju nie stwierdza się żadnych uchwytnych zmian. Wiadomo na przykład, że jeśli chodzi o narządy parzyste, to można usuwać nie tylko jeden z obu narządów, ale nawet dodatkowo część drugiego, a organizm nie ponosi mimo to żadnej wyraźnej krzywdy. Tyczy się to zarówno jąder, jajników, nerek i nadnerczy, jak i płuc. Jedno jądro czy jajnik całkowicie wystarcza dla utrzymania czy nawet rozwoju drugorzędnych cech płciowych i umożliwia płodzenie potomstwa. Obecność jednego tylko, a nawet części tylko jednego nadnercza broni ustrój przed rozwojem choroby Addisona. Jedna nerka najzupełniej sprawnie usuwa z organizmu zbędne produkty przemiany materii, a jedno płuco zupełnie dobrze zaopatruje organizm w dostateczną ilość tlenu, jak to można stwierdzić łatwo u chorych, którym usunięto operacyjnie całe płuco lub u których stosuje się odnę uciskową w ciągu długich okresów czasu.

Również w obrębie narządów pojedynczych stwierdzić można, że usunięcie znacznej części mięszu nie stanowi zasadniczej przeszkody w wykonywaniu przez nie ich podstawowej funkcji życiowej. Usunięcie dużej części wątroby, trzustki lub tarczycy, bądź znacznych odcinków przewodu pokarmowego nie zakłóca ich czynności. Dzieje się to nawet w tych przypadkach, gdy usuwamy w całości jakąś, zdawałoby się, dość wyspecjalizowaną część narządu, na przykład cały odcinek przewodu pokarmowego.

Nie ulega kwestii, że we wszystkich tych przypadkach pozostała w organizmie część narządu przejmując całkowicie funkcje uprzednio spełniane przez cały narząd, przy czym przeważnie nie stwierdza się nawet

jakiegoś przejściowego okresu upośledzonej czy niedostatecznej czynności, a raczej od razu swoista funkcja pozostaje na należytych poziomie, przystosowanym do potrzeb całego organizmu. Obserwacje te świadczą nie tylko o dużej sprawności w zastępowaniu czynności utraconych części narządów, ale, jak sądzę, i o istnieniu stałej potencjonalnej gotowości do przejmowania tej czynności. Sądzić należy, że w narządach wewnętrznych przypuszczalnie tkanka czynna obecna jest w nadmiarze, co ze względu na ważność każdego z tych narządów dla życia ustroju stanowi najpewniej jeden z istotnych momentów zabezpieczających i umożliwiających przystosowanie się organizmu do środowiska, a rozwijających się w długim procesie filogenezy. Mam wrażenie, że uprawnieni jesteśmy do mówienia o powszechnym prawie zabezpieczenia ilościowego funkcji wegetatywnych organizmu.

Zastanówmy się obecnie z kolei nad zagadnieniem, na jakiej drodze i w jaki sposób po gwałtownym usunięciu części tkanki czynnej pozostała w ustroju tkanka pobudzona zostaje do czynności zastępczej. Mechanizm ten bynajmniej nie jest ostatecznie poznany i prawdopodobnie w każdym poszczególnym przypadku przedstawia się on inaczej. Spróbujmy zilustrować to na kilku przykładach.

Po usunięciu jednej nerki druga przejmuje całkowicie jej czynność. Ilość i jakość moczu nie ulega zmianie, a we krwi nie stwierdza się gromadzenia niedopałków przemiany materii. Wnioskować zatem wolno, że pozostała w organizmie nerka zwiększyła dwukrotnie swoją czynność. Jest to zjawisko dość dziwne. Jak sobie wytłumaczyć, że nerka, która zupełnie łatwo spełnić może podwójną pracę, uprzednio pracowała jedynie z połową swej (jeszcze nie maksymalnej) wydajności? Zachodzić tu mogą oczywiście dwie zasadnicze możliwości. Albo w warunkach prawidłowych czynna jest na przemian tylko część nefronów, albo też wydajność pracy poszczególnych nefronów jest mniejsza znacznie od górnej granicy ich możliwości. Jest zresztą bardzo prawdopodobne, że zachodzą obie te możliwości łącznie.

Z badań histologicznych wnioskować można, że w warunkach fizjologicznych nie wszystkie kanaliki kręte (R i b a d e a u - D u m a s) i kłębki (około 50% — R i c h a r d s) są równocześnie czynne i że nie cała sieć naczyń włosowatych nerki jest stale drożna. Specjalna budowa tętniczek doprowadzających kłębka umożliwia otwieranie lub zamykanie światła naczyń, a więc pośrednio regulację dopływu krwi do kłębków naczyniowych. Zupełne zamknięcie światła naczyń wyłącza całkowicie odpowiedni nefron, który przechodzi w stan czasowego spoczynku. Przypuszczać wolno, że może następować w nerce nie tylko zupełne zamknięcie naczyń doprowadzających, ale zapewne i ich zwężenie, co powodować może zmniejszenie natężenia filtracji.

Trzeba dodać, że podobne urządzenia naczyniowe, umożliwiające czasowe wyłączanie dowolnych obszarów z krwioobiegu, istnieją i w wielu innych narządach. Spotykamy je zarówno w tętnicznym, jak i w żylnym odcinku krwioobiegu. Obok okrężnie przebiegających pierścieni mięśniowych, które w postaci zwieraczy zaciskać mogą naczynie w określonym miejscu, spotykamy w błonie wewnętrznej naczyń podłużnie przebie-

gające wiązki włókien mięśniowych gładkich, sterujących w postaci wałów, poduszeczek czy uwypukleń do światła naczynia. Włókna te, kurcząc się, mogą zwaćzać lub całkowicie zamykać światło naczynia.

Innego typu urządzenia zamykające spotykamy w tętnicach bardzo drobnych. Tworzą je komórki nabłonkowo-mięśniowe, pochodzące z tych samych komórek, co włókna mięśniowe gładkie, i występujące w błonie środkowej naczynia pojedynczo lub w skupieniach. Dzięki zdolności pęcznienia powodować one mogą zwaćzanie lub zamknięcie światła naczynia.

Wszystkie te urządzenia odgrywają doniosłą rolę fizjologiczną. Powodując w określonym obszarze bądź niedokrwienie (zacisk tętnic), bądź też przekrwienie bierne (zacisk żył) regulują one czynność narządów lub ich części. W pierwszym bowiem przypadku utrudniają dopływ krwi, a pośrednio czynność narządu, w drugim zaś zwalniają przepływ krwi i zwiększają ciśnienie w naczyniach włosowatych, co również wpływa na funkcję narządu, sprzyjając na przykład przenikaniu wody przez ścianę naczyń włosowatych. Zjawisko to może mieć dodatnie znaczenie na przykład dla pracy nerek czy gruczołów ślinowych.

Należałoby jeszcze wspomnieć o istnieniu w wielu narządach bezpośrednich połączeń tętniczo-żylnych, których otwarcie wyłącza automatycznie odpowiedni obszar naczyń włosowatych, gdy tymczasem zamknięcie natychmiast go włącza. W czasie pracy narządu połączenia te są oczywiście zamknięte, otwierają się natomiast w czasie spoczynku. Tego rodzaju anastomozy, o różnej zresztą budowie anatomicznej, spotykamy w licznych narządach wewnętrznych, na przykład w żołądku, jelitach, nerce, gruczołach ślinowych itp. W niektórych połączeniach tętniczo-żylnych spotykamy w ścianie naczyń liczne komórki nabłonkowo-mięśniowe, przy czym połączenia tętniczo-żylne, zawierające te komórki, odznaczają się szczególnie bogatym unerwieniem. Według niektórych autorów komórki te mają nie tylko zdolność kurczenia się, ale i wytwarzania związków chemicznych (np. acetylocholino), działających bezpośrednio na naczynia, to jest powodujących ich skurcz lub rozkurcz.

Wracając obecnie do zagadnienia regulacji ukrwienia poszczególnych nefronów stwierdzić należy, że układ nerwowy odgrywa decydującą rolę w przystosowaniu się ukrwienia do każdorazowego zmiennego zapotrzebowania ustroju.

Doświadczenia B y k o w a wykazały, że diurezę wywołaną u psa wprowadzeniem wody do jelita uzyskać można po pewnym czasie i na drodze czysto warunkowo-odruchowej, na przykład przez wprowadzenie i natychmiastowe usunięcie wody z jelita. Można również wywołać dużą diurezę na dźwięk trąbki, uprzednio skojarzony z wlewaniem wody do jelita. Samo zresztą umieszczenie psa w pokoju doświadczalnym, w którym uprzednio kilkakrotnie wywoływano u niego wzmożoną diurezę, już powoduje zwiększone wydzielanie moczu. U psów można poza tym wytworzyć nie tylko odruch warunkowy zwiększający diurezę, ale — jak to wykazała B a ł a k s z y n a — i odruch warunkowy hamulcowy, na przykład na dźwięk dzwonka lub szum induktora, skojarzonych uprzednio z działaniem hamującego bodźca bezwarunkowego, np. z drażnieniem prądem indukcyjnym ścianki wyizolowanego moczowodu. Udało się nawet u psów wytworzyć odruchowo-warunkowe hamowanie drugiego rze-

du i choć nieco trudniej, odruchowo-warunkowe wydzielanie moczu II rzędu (B y k o w).

U człowieka można we śnie hipnotycznym, sugerując mu wypicie dużej ilości wody, spowodować wystąpienie wzmożonej diurezy, podobnej do faktycznie występującej po obfitym uwodnieniu.

O wpływie czynników nerwowych na czynność nerek świadczy również początkowe zahamowanie wydzielania moczu pod wpływem bólu (*anuria dolorosa*) oraz następce oddawanie moczu, tak zwanego „spastycznego“, który zjawia się zresztą w następstwie nie tylko różnego rodzaju urazów fizycznych (ból), ale i przeżyć psychicznych. Ten jasny mocz, o niskim ciężarze gatunkowym, oddawany jest zwykle w bardzo dużych ilościach w okresie, gdy działanie urazu już przemija. Świadczy to o tym, że układ nerwowy ośrodkowy wpływa na wydzielanie moczu i poprzez regulację ruchu naczyń krwionośnych. U żab udało się zresztą bezpośrednio wykazać, że drażnienie włókien nerwowych czuciowych powoduje unieczynnienie około 80% kłębków nerkowych (B i e t e r).

Wszystkie zacytowane dotychczas fakty świadczą nie tylko o niewątpliwym udziale układu nerwowego w regulacji natężenia diurezy, ale przemawiają wyraźnie za istnieniem korowej regulacji wydzielania moczu przez nerki.

Za tym samym przemawiają dalsze jeszcze badania B y k o w a i jego szkoły oraz innych uczonych radzieckich. Obserwacje na przykład dokonane na psach z wypreparowanymi i przeszczepionymi na skórę brzucha moczowodami wykazały, że u zwierząt z silnie zaznaczonymi procesami hamowania lub pobudzenia ilość samorzutnie wydzielonego moczu wahała się w tych samych okresach czasu w bardzo szerokich granicach i że wydzielanie lewej i prawej nerki było bardzo zmienne. B o r o d a w k i n a wykazała, że odruchowo-warunkowe zahamowanie wydzielania moczu może ulec rozhamowaniu pod wpływem jakiegokolwiek bądź dodatkowego czynnika, na przykład dźwięku gwizdka. Badania D r i a g i n a doprowadziły do stwierdzenia, że dodatnie pokarmowe odruchy warunkowe, powodujące powstanie w korze mózgowej ogniska pobudzenia, zmniejszają diurezę i obniżają poziom chlorków w moczu, gdy tymczasem ognisko hamowania powstałe w korze mózgowej pod wpływem ujemnych pokarmowych bodźców warunkowych działa pobudzająco na diurezę.

We wszystkich tych przypadkach, a zwłaszcza w doświadczeniach D r i a g i n a, zmiany w ilości wydalanego moczu zależne były niemal wyłącznie od zahamowania resorpcji zwrotnej w kanalikach moczowych, a w znacznie mniejszym stopniu lub wcale — od zmiennego przesączania w kłębuszkach nerkowych. Według D r i a g i n a, w warunkach fizjologicznych, gdy zarówno układ nerwowy, jak i zespół podwzgórzowo-przysadkowy są prawidłowo czynne, wpływ kory mózgowej na czynność diuretyczną nerki uwiidocznia się wyłącznie niemal przez zmianę stopnia resorpcji w kanalikach nerkowych. Jeśli jednakże wpływ przysadki mózgowej zostanie wyłączony (do sprawy tej wrócimy jeszcze później i omówimy ją bardziej szczegółowo), wpływ ten objawia się głównie zmienną filtracją kłębuszkową w nerce, której unerwienie zostało zachowane.

Jak z tej ostatniej obserwacji wynika, wpływ układu nerwowego na filtrację zaznacza się wyraźnie, jednakże ustępuje na plan dalszy w stosunku do zmian zachodzących w resorpcji zwrotnej.

Potwierdzają tę tezę doświadczenia K o m e n d a n t o w e j, która u psów pozbawionych okolicy przedruchowej kory mózgowej stwierdzała zarówno zaburzenia resorpcji, jak i filtracji, przy czym dokonała ciekawej obserwacji, że nerka strony kontralateralnej w stosunku do usuniętej części mózgu reagowała silniej niż ipsylateralnej.

Wracając obecnie do sprawy ukrwienia poszczególnych nefronów sądzić można, że bodźce interoceptywne, dochodzące do kory mózgowej i ośrodków podkorowych z poszczególnych odcinków nerek, stanowią sygnały uruchamiające mechanizm naczynio-ruchowy, powodujący w następstwie włączenie do pracy bądź wyłączenie z pracy mniejszych lub większych obszarów nerki.

Zachodzi jeszcze pytanie, w jaki sposób bodźce interoceptywne dostają się do kory mózgowej, do jakiej części kory dochodzą i na jakiej drodze kora mózgowa wpływa na czynność narządu.

Bodźce interoceptywne dochodzą do kory mózgowej najprawdopodobniej na drodze aferentnych włókien czuciowych układu vegetatywnego, których istnienie zdaje się nie ulegać wątpliwości. Nie jest jednak wyłączona i inna jeszcze droga, a mianowicie możliwość podrażnienia układu nerwowego produktami przemiany materii, które w warunkach fizjologicznych wydalone są przez nerkę. Niedostateczna czynność wydalnicza nerek może powodować wzmożoną zawartość różnego rodzaju niedopałków we krwi, które działając na receptory ścian naczyń krwionośnych lub na chemoreceptory układu nerwowego mogą stanowić bodziec uruchamiający następnie skomplikowany mechanizm regulacyjny, wzmagający wydzielanie moczu.

Wskazują na to obserwacje B y k o w a o działaniu różnych związków fizjologicznie występujących w narządach, jak na przykład dwutlenek węgla, acetylocholina, adrenalina, mocznik (w naczyniach nerki), których poziom został sztucznie podwyższony. We wszystkich prawie przypadkach udało się uzyskać na tej drodze wzrost ogólnego ciśnienia krwi, co świadczy o niewątpliwym pobudzeniu interoceptorów narządów wewnętrznych.

Jeśli przejdziemy teraz do drugiej części zagadnienia, to jest do reprezentacji korowej poszczególnych narządów, należy od razu podkreślić, że nie ma jej zupełnie w sensie anatomicznym, ale że istnieje ona w szeroko rozumianym sensie fizjologicznym.

W przeciwieństwie do sfery ruchowej kory mózgowej, w której zbiegają się drogi recepcyjne i która łączy się bezpośrednio ze szlakiem odśrodkowym, biegnącym do mięśni szkieletowych, drogi odśrodkowe biegnące ku narządom wewnętrznym rozpoczynają się w ośrodkach podkorowych. Tutaj więc, a nie w komórkach nerwowych kory mózgowej kształtują się jakościowo i ilościowo właściwe pobudzenia czynnościowe dla narządów wewnętrznych. Złożona konfiguracja czynnościowa, powstająca w komórkach zwojów podstawowych mózgu, wywołująca odpowiedni stan czynny poszczególnego narządu lub jego części bądź układu narządów, pozostaje stale pod nadrzędnym, modyfikującym wpływem

całej kory mózgowej, która — w zależności od całego zespołu dochodzących do niej bodźców interoceptywnych i eksteroceptywnych — reguluje czynność niższych piętér układu nerwowego, przystosowując ją do każdorazowego działania całego środowiska wewnętrznego i zewnętrznego. Z tego względu nie można wiązać określonych odcinków kory mózgowej z reprezentacją poszczególnych narządów ani mówić o ściślejszej lokalizacji ośrodków wegetatywnych w korze na wzór ośrodków mięśni szkieletowych. Można natomiast stwierdzić, że każdorazowy stan czynnościowy kory mózgowej zmienia w sposób radykalny konfigurację pobudzeniową niższych piętér układu nerwowego, bezpośrednio związanych z narządami wewnętrznymi. Równocześnie bodźce interoceptywne za pośrednictwem kory mózgowej umożliwiają przystosowanie czynności ruchowego aparatu organizmu, bezpośrednio związanego ze środowiskiem zewnętrznym, do czynności tych układów wewnętrznych, które regulują przemianę materii, krążenie krwi, trawienie i inne ważne dla ustroju funkcje.

Zgodnie z tym ujęciem określenia takie, jak na przykład ośrodek wodny kory mózgowej, należy rozumieć według Pawłowa w sensie nie anatomicznym wyodrębnionej grupy komórek, lecz jako oddzielny składnik impulsu przekazującego odpowiednie pobudzenie do właściwych ośrodków podkorowych.

Zastanówmy się obecnie nad odpowiedzią na pytanie dotyczące sprawy sprecyzowania sposobu wpływania układu nerwowego na czynność poszczególnych nefronów.

Według Bykowa wszelkie narządy i tkanki składają się z dużej liczby poszczególnych jednostek, które są czynne na przemian. Zdolność mobilizowania większej liczby jednostek czynnych w poszczególnych narządach oraz wzmaganie pracy każdej jednostki czynnej jest właściwością układu nerwowego. Autor opierając się na badaniach Dełowa i Szewelewej oraz Uchtomskiego, Gulajewa, Gerszuniego i Łatmanisowej stwierdza, że wraz ze wzrostem siły bodźca wzrasta częstość impulsów w pojedynczych włóknach nerwowych. Świadczy to o tym, że wielkość reakcji na zwiększającą się siłę drażnienia zależna jest od zwiększającej się częstości rytmu pobudzenia.

Cytowane obserwacje wyjaśniają nam możliwość stopniowania jakościowego i ilościowego czynności narządów wewnętrznych i ich składników, stopniowania związanego z podstawową właściwością tkanki nerwowej, to jest zdolnością do przerabiania bodźców na rytmiczne impulsy oraz odtwarzania rytmów pobudzenia w dość szerokich granicach.

Rytm pobudzenia nerwowego jest zawsze odpowiednio nastawiony do wywołania właściwego odczynu ze strony narządów wewnętrznych i czynności wegetatywnych, najlepiej przystosowanego do okoliczności, w których się organizm w danym momencie znajduje. Rzecz jasna, że komórki kory mózgowej, odbierające bodźce rytmiczne ze świata zewnętrznego za pośrednictwem eksteroreceptorów, mają największe znaczenie w tworzeniu rytmów nerwowych.

Starałem się na przykładzie nerki wykazać, jakie mechanizmy odgrywają rolę w zabezpieczeniu ilościowym funkcji wegetatywnych. Obecnie

chciałbym tylko jeszcze zwrócić uwagę na fakt wystąpienia po pewnym czasie przerostu roboczego nerki pozostawionej w ustroju po usunięciu drugiej. Przerost ten może budzić podejrzenie, że tkanka jednej nerki nie wystarcza do wykonywania przez czas dłuższy pracy spełnianej zasadniczo przez dwie nerki. Ujęcie takie jednak byłoby, zdaje się, zbyt proste. Raczej przypuszczać należy, iż zwiększenie wielkości pozostawionej w ustroju nerki następuje wskutek działania bodźców troficznych, w pierwszym rzędzie wskutek wzmożonej aktywności układu nerwowego i lepszego ukrwienia. W rezultacie komórki przerastają, a zachodząca przy tym zmiana stosunku jądrowo-cytoplazmatycznego staje się bodźcem do ich mnożenia się. Warto tu wspomnieć, że pewną rolę w pobudzaniu przerostu pozostałej nerki odgrywać może hormon wzrostu przedniego płata przysadki mózgowej, hormon tarczycy oraz hormony steroidowe, zwłaszcza posiadające przy węglu 17 grupę (α) — hydroksylową, w mniejszym stopniu posiadające grupę (α) — ketonową. Działanie renotropowe tych hormonów przebiega na ogół równolegle z ich działaniem proteinoanabolicznym. Przypuszczalnie po usunięciu jednej nerki druga wiąże większe ilości tych hormonów, które działają niewątpliwie pobudzająco na przerost i rozrost elementów nerkowych, a zwłaszcza na kanaliki kręte. Zaznaczyć trzeba w tym miejscu, że wbrew twierdzeniu S e l y'e g o nowsze badania zdają się wskazywać na pewne związanie i zużycie hormonów w miejscu ich zadziałania.

Definitywny mechanizm działania renotropowego steroidów nie jest jednak jeszcze, niestety, ostatecznie ustalony. Nie jest wykluczone, że i one działają za pośrednictwem układu nerwowego.

Obecnie chciałbym pokrótce jeszcze omówić inny przykład czynności zastępczej, a mianowicie dostateczne wytwarzanie hormonów przez jedno nadnercze, pozostawione w ustroju po usunięciu drugiego. Jak już wspominałem, zabieg taki nie powoduje żadnych uchybnych zaburzeń. Poza mechanizmami analogicznymi do tych, jakie wchodzi w grę po usunięciu jednej nerki, a które omówiłem uprzednio dość obszernie, w szczególności zaś poza wpływami nerwowymi — w cytowanym przypadku znaczną rolę odgrywają wpływy hormonalne.

Jak wiadomo, przysadka mózgowa, a ściślej biorąc jej płat przedni, wywiera na drodze hormonalnej pobudzający wpływ na wytwarzanie rozmaitych hormonów kory nadnerczy. Mimo niezmiennie licznych badań w tej dziedzinie nie rozwiązano jeszcze ostatecznie tego zagadnienia, rozporządza się już jednak dostatecznym materiałem doświadczalnym, umożliwiającym podjęcie próby pewnej syntezy.

Chociaż kora nadnerczy stanowi część małego stosunkowo narządu, składa się ona właściwie jak gdyby z kilku oddzielnych gruczołów, w zasadzie współpracujących z sobą, ale wykazujących jednak pewien stopień samodzielności. Różnicom fizjologicznym odpowiadają w pewnej mierze i różnice morfologiczne. Przypuszcza się ogólnie, że trzy zasadnicze grupy hormonów korowonadnerczowych wytwarzane są w trzech różnych częściach kory gruczołu, a mianowicie tak zwane mineralokortykoidy, reprezentowane głównie przez dezoksykortykosteron i elektrokortynę — w warstwie kłębkowej; glikokortykoidy, z których najbardziej znany jest

kortyson i hydrokortyson — w warstwie pasmowatej, a hormony o charakterze hormonów płciowych — w warstwie siatkowatej.

Obserwacje kliniczne i eksperymentalne wskazują, że wytwarzanie każdej z wymienionych grup hormonów jest w pewnej mierze niezależne od wytwarzania pozostałych grup, a nawet może się odbywać częściowo ich kosztem. Wydaje się, że każda z wymienionych grup pozostaje pod nadrzędnym pobudzającym wpływem innego hormonu przedniego płata przysadki mózgowej. Na wytwarzanie mineralokortykoidów wpływa zapewne somatotropina, czyli tak zwany hormon wzrostu, na produkcję glikokortykoidów — ACTH, a na powstawanie hormonów płciowych — LH, czyli gonadotropina luteinizująca.

W warunkach fizjologicznych istnieje stan równowagi między wytwarzaniem odpowiedniego nadrzędnego hormonu przysadki mózgowej a produkcją odpowiadającej mu grupy hormonów kory nadnerczy. Wzmoczone wytwarzanie hormonu nadrzędnego powoduje wzmoczoną produkcję hormonów kory nadnerczy, które ze swej strony hamują wytwarzanie odpowiedniego hormonu przysadki. Natomiast zmniejszone wytwarzanie hormonów kory nadnerczy pobudza produkcję właściwego hormonu nadrzędnego. Jak z tego wynika, wspomniany stan równowagi ma charakter wyrażnie dynamiczny a nie statyczny.

Aby nie było nieporozumień, należy stwierdzić, że nie wiemy zupełnie, czy hormony kory nadnerczy działają bezpośrednio na przysadkę mózgową, czy też na drodze znacznie bardziej złożonej za pośrednictwem ośrodkowego układu nerwowego. Podobnie nie możemy wykluczyć możliwości, że i nadrzędne hormony przysadki mózgowej działają na korę nadnerczy za pośrednictwem czy też przy współudziale obwodowego układu nerwowego. Niezależnie jednak od drogi działania, w efekcie ostatecznym w jednym przypadku końcowym ogniwem reagującym jest kora nadnerczy, a w drugim — przedni płat przysadki mózgowej.

Jeśli usunie się na drodze operacyjnej jedno nadnercze, drugie wytwarza wprawdzie wystarczające dla organizmu ilości niezbędnych hormonów, jednakże równowaga hormonalna między korą nadnerczy a przednim płatem przysadki mózgowej ulega pewnemu zakłóceniu, co powoduje wzmoczone wydzielanie nadrzędnych hormonów przysadki mózgowej. W następstwie ulega nie tylko wzmoczeniu wytwarzanie odpowiednich hormonów w korze pozostałego nadnercza, ale i jego przerost i rozrost, uwarunkowany częściowo pobudzającym działaniem hormonów przysadki, a częściowo wtórnie — w następstwie wzmoczonej czynności komórek kory nadnerczy.

Nie możemy jeszcze stwierdzić, który z hormonów przedniego płata przysadki mózgowej odgrywa w tej akcji najważniejszą rolę. Na podstawie jednak dotychczasowych obserwacji sądzić można, że aczkolwiek wszystkie trzy współdziałają w tym kierunku, to jednak pierwsze miejsce zajmuje ACTH.

Zjawiska podobne do tych, jakie obserwujemy po usunięciu jednego nadnercza, występują w każdym przypadku usunięcia jednego z parzystych gruczołów dokrewnych, na przykład jądra czy jajnika, a nawet w przypadku usunięcia części nieparzystego gruczołu. Charakterystyczne jest w tym przypadku wybitne i łatwe do wykazania uruchomienie me-

chanizmów hormonalnych, które współdziałają z równocześnie zachodzącymi procesami w układzie nerwowym ośrodkowym i obwodowym i które procesy te uzupełniają, a częściowo nawet zastępują.

Nawiązując do dopiero co omówionego przykładu przejdziemy obecnie do zagadnienia jakościowego zabezpieczenia regulacji funkcji wegetatywnych.

To jakościowe zabezpieczenie polega na możliwości regulowania czynności wegetatywnych zarówno poprzez obwodowy układ nerwowy wegetatywny, jak i poprzez złożony mechanizm hormonalny. Nie ma właściwie ani jednej funkcji wegetatywnej, ani jednego przejawu życia wegetatywnego, w których by nie można było wykazać tej podwójnej zależności i podwójnej regulacji, przy czym nie ulega kwestii, że między obu układami regulującymi zachodzą liczne i bardzo ściśle powiązania i to na najrozmaitszych piętrach czynnościowych. Niejednokrotnie, śledząc dokładnie mechanizm działania poszczególnych hormonów, dochodzimy do wniosku, iż ostatecznie działają one na drodze pobudzania lub hamowania czynności układu nerwowego, ale nie mniej często musimy dojść do przekonania, że ostateczny sposób przekazywania jakiegoś określonego bodźca nerwowego do efektora polega na uruchamianiu mniej lub bardziej skomplikowanego mechanizmu hormonalnego.

Weźmy jako przykład przede wszystkim układ podwzgórzowo-przysadkowy. Wiemy, że stosunkowo często pod wpływem urazów mechanicznych czaszki i mózgu, zmian naczyniowych, kiły podstawy mózgu, śpiączkowego zapalenia mózgu, gruźliczego zapalenia opon mózgowych, guzów trzeciej komory mózgu lub choroby Hand-Schüller-Christiana rozwija się u ludzi moczwówka prosta, którą charakteryzuje wzmożone wydalanie moczu o niskim ciężarze właściwym i w rezultacie wzmożone pragnienie. Chorzy mogą wypijać do 40 litrów wody dziennie. Badania anatómopatologiczne wykazują, że w przypadkach tych ma się do czynienia bądź z uszkodzeniem jąder nadwzrozkowych podwzgórza, bądź też z obustronnym zniszczeniem pęczka nadwzrozkowo-przysadkowego. W każdym z tych przypadków podawanie wyciągów z tylnego płata przysadki mózgowej usuwa objawy chorobowe, co łącznie z wynikami badań anatomicznych potwierdza przypuszczenie, że w warunkach fizjologicznych podwzgórze pobudza na drodze nerwowej wytwarzanie hormonu antydiuretycznego, tak zwanej wazopresyny, w tylnym płacie przysadki mózgowej i że w ten sposób pośrednio wpływa na diurezę (o bezpośrednim wpływie podwzgórza na czynność nerek będziemy mówili później). Z drugiej jednak strony liczne badania doświadczalne zdają się wskazywać na niewątpliwy fakt, że wazopresyna najpewniej działa nie bezpośrednio na nerki bądź nie tylko bezpośrednio, lecz wyłącznie lub głównie drogą pośrednią, przez pobudzenie czynności ośrodków nerwowych podwzgórza, do których dostaje się przenikając przez lejek do płynu mózgowo-rdzeniowego komory trzeciej mózgu, a stąd przez ściany komory do jej otoczenia lub wędrując wprost przez szypułę przysadki do podstawy mózgu.

Na pozór wydaje się mało prawdopodobne, aby ośrodki nerwowe podwzgórza powodowały poprzez pobudzanie tylnego płata przysadki mózgowej wytwarzanie hormonów, które z kolei mogą wywierać wpływ jedynie lub głównie przez podrażnienie ośrodków nerwowych podwzgórza. Głęb-

szy wgląd w istotę zagadnienia wskazuje jednak, że nie tylko nie mamy tu do czynienia z jakimś paradoksalnym zjawiskiem, ale z niezwykle precyzyjnym układem regulacyjnym, złożonym z dwóch członów mogących działać niezależnie i zastępować się wzajemnie, a w warunkach fizjologicznych współdziałających i wzajemnie się uzupełniających. Możliwość działania na efektor przez każdy z członów na drodze bezpośredniej, nerwowej czy hormonalnej, zostaje znakomicie uzupełniona możliwością działania każdego z członów poprzez podrażnienie drugiego. W ten sposób w warunkach zdrowia i prawidłowej czynności ustroju zabezpieczone zostaje harmonijne współdziałanie obu układów i ich współpraca, najbardziej przystosowana do faktycznych potrzeb ustroju w danym momencie.

Obecność interoceptorów w gruczołach dokrewnych, wykazana przez histologów radzieckich (Pines, Ławrentjew) w przysadce mózgowej i nadnerczach, a potwierdzona badaniami fizjologicznymi Bykowa i Rikkl, wpływa oczywiście na dalsze i jeszcze precyzyjniejsze przystosowanie funkcji gruczołów dokrewnych do potrzeb ustroju i uzależnienia jej od czynności kory mózgowej i niższych piętér układu nerwowego. Powstają w ten sposób niezwykle skomplikowane cykle koliste wzajemnego powiązania obu układów, których główne znaczenie polega na zabezpieczeniu możliwości dwojakiej, a ściśle biorąc, wielorakiej regulacji czynności wegetatywnych ustroju, tak niezwykle ważnych dla zachowania prawidłowego stanu całego organizmu.

Podobne związki, jakie istnieją między podwzgórzem a tylnym płatem przysadki mózgowej, stwierdzić możemy także między podwzgórzem a przednim płatem przysadki mózgowej. Wpływ ośrodków międzymózgowia na czynność przedniego płata przysadki mózgowej nie budzi obecnie najmniejszych wątpliwości. Nie wnikając w opis żmudnych badań, które doprowadziły do tego wniosku, ograniczę się jedynie do opisanego trzech dróg, za których pośrednictwem wpływ ten zachodzić może.

Pierwszą jest oczywiście droga nerwowa. O ile istnienie połączeń nerwowych między podwzgórzem a tylnym płatem przysadki mózgowej znane było od dawna, o tyle sprawa istnienia włókien nerwowych dochodzących do przedniego płata przysadki była do niedawna tematem dyskusji. Obecnie wiemy, że od jądra guzowego, *nucleus tuberis* i jądra podwzgórzowego, *nucleus hypothalamicus*, zwłaszcza jednak od jądra nadwzrokowego, *nucleus supraopticus* i przykomorowego, *nucleus paraventricularis*, odchodzą bezmielinowe włókna, biegnące poprzez lejek przysadki do jej płata nerwowego. Ostatnio dowiedziono (Roussy i Mosinger), że część tych włókien przenika z płata tylnego przysadki do przedniego, zwłaszcza w częściach brzęznych gruczołu. Niezależnie od tego od tylnych jąder podwzgórza odchodzą inne włókna nerwowe (Cushing), które zstępują w rdzeniu kręgowym aż do poziomu górnych kręgów piersiowych, a następnie jako włókna przedzwojowe biegną ku górze i dochodzą poprzez zwój szyjny górny, towarzysząc rozgałęzieniom tętnicy szyjnej, do wszystkich trzech płatów, zwłaszcza jednak do płata przedniego przysadki mózgowej. W ten sposób wykazano anatomiczną łączność podwzgórza nie tylko z płatem tylnym przysadki mózgowej, ale i z jej płatem gruczołowym.

Podwzgórze może pobudzać czynność przedniego płata przysadki mózgowej i na innej drodze, a mianowicie hormonalnej.

Komórki jąder podwzgórza wykazują niezwykle zmienną strukturę, przekraczającą pod tym względem znacznie rozpiętość zmian histologicznych, spotykanych w jakichkolwiek innych komórkach nerwowych. Układ komórek jest także charakterystyczny. Część z nich przylega bezpośrednio do naczyń krwionośnych, układając się na nich podobnie do nabłonka. Naczynia włosowate nie tylko obejmują ściśle komórki leżąc w rynienkach wyciśniętych na ich powierzchni, ale wnikają nadto do ich wnętrza. Bardzo często znajduje się w zarodku komórek wodniczki zawierające lipidy oraz wtrąty białkowe w kształcie ziarenek, kropelek lub większych mas koloidowych. Wtrąty te u różnych gatunków zwierząt występują w różnej i zmiennej ilości.

Koloid spotyka się nadto poza komórkami (tak zwane ciała Herringa) i udaje się prześledzić na drodze histologicznej, że przenika on z wnętrza komórek do otoczenia, a nawet wzdłuż włókien pęczka nadwzrokowo-przysadkowego dochodzić może aż do tylnego płata przysadki mózgowej (B a r g m a n n i wsp.).

Jądra podwzgórza występują już na najniższym szczeblu rozwoju kręgowców, a położenie ich w mózgu ssaków, aż do człowieka włącznie, jest mniej więcej niezmiennie, co świadczy o tym, że są one filogenetycznie jedną z najstarszych części mózgowia.

Obserwacje te skłoniły licznych uczonych (S c h a r r e r i S c h a r r e r, B r e c k e n r i d g e, K e l l e r, H a n d l e y) do wysunięcia koncepcji o wewnątrzwydzielniczej czynności komórek jąder podwzgórza.

Za słusznością tej koncepcji zdają się przemawiać obserwacje stwierdzające, że w świecie zwierzęcym układ nerwowy i gruczołowy mają wspólne pochodzenie. U niektórych niższych robaków komórki nerwowe i gruczołowe, pochodzące z tego samego nabłonka, tworzą wspólny narząd, tak zwany narząd mózgowy. U niektórych osłonic tak zwany gruczoł nerwowy, odpowiadający przysadce kręgowców, rozwija się z zawiązka ośrodkowego układu nerwowego, u innych (gat. *Salpidae*) z zawiązka tego rozwijają się komórki nerwowe.

Za możliwością bezpośredniego regulowania czynności przedniego płata przysadki mózgowej na drodze chemicznej przemawia również obecność specjalnego krwionośnego układu wrotnego łączącego oba te narządy, przy czym wbrew dawnym poglądom krew krąży w nim nie w kierunku od przysadki do podwzgórza, lecz odwrotnie — od podwzgórza do przysadki.

Istnieje wreszcie trzecia droga, na której podwzgórze pobudzać może czynność przedniego płata przysadki mózgowej. Podrażnienie tylnego płata przysadki mózgowej powoduje nagromadzenie się w nim substancji o charakterze neurohormonów w rodzaju na przykład acetylocholino, które mogą dyfundować do płata przedniego przysadki i powodować jego podrażnienie. W ten sposób pobudzenie z podwzgórza przenikać może na drodze pośredniej do płata przedniego przysadki mózgowej.

Badania doświadczalne i kliniczne wskazują na ważność i częstość występowania pobudzania czynności przedniego płata przysadki mózgowej przez ośrodki nerwowe podwzgórza.

Ze swej strony hormony wytwarzane w przednim płacie przysadki mózgowej nierzadko działają za pośrednictwem ośrodków nerwowych podwzgórza, do których dyfundują. Przykładem może być na przykład lipotryna $R a a \bar{b} a$, wytwarzana w przednim płacie przysadki mózgowej. Hormon ten przenika poprzez szypułkę przysadki do płynu mózgoworodzeniowego wewnątrzkomorowego III komory (*hydrencephalocrinia*), a stąd poprzez ścianę komory do ośrodków nerwowych we wzgórzu. Bodziec nerwowy z tych ośrodków wędruje poprzez włókna zstępujące, rdzeń kręgowy i brzuszne włókna układu sympatycznego do wątroby, która wychwytuje pod jego wpływem obojętne tłuszcze z krwi i utlenia je, wydzielając energię niezbędną dla utrzymania ciepłoty ciała. W przypadku niedostatecznego wytwarzania lipotryny przez przysadkę lub uszkodzenia wrażliwych ośrodków w międzymózgowiu tłuszcz nie zostaje wychwytyany z krwi przez wątrobę bądź też nie podlega w niej utlenieniu, a przedostaje się do krwi i wreszcie tworzy złoże w rozmaitych predysponowanych miejscach w organizmie. W rezultacie powstaje otłuszczenie.

Drugim przykładem może być hormon diuretyczny, wytwarzany przez przedni płat przysadki mózgowej, który wzmacnia wydzielanie wody przez nerki bądź hamuje jej resorpcję zwrotną. Świadczy o tym fakt, że równoczesne usunięcie obu płatów przysadki mózgowej u zwierząt doświadczalnych nie powoduje rozwoju moczówki, natomiast powstaje ona przy uszkodzeniu płata tylnego przysadki. Jeśli w tym stanie rzeczy usunie się płat przedni, ilość wydalanego moczu ulega zmniejszeniu. Przypuszcza się, że hormon ten działa pobudzająco na ośrodki regulacji wodnej w międzymózgowiu. Niektórzy autorzy sądzą jednak, że hormon diuretyczny jest identyczny z którymś z innych hormonów przedniego płata przysadki mózgowej, najpewniej z ACTH lub tyreotropowym. Wiadomo bowiem, że hormon tarczycy powoduje odwodnienie tkanek i wybitnie pobudza wydzielanie moczu o małej zresztą zawartości chlorków. Jednakże usunięcie nadnerczy zmniejsza wyraźnie diurezę potyrosynową, co świadczy, że czynność tarczycy zależy w pewnej mierze od czynności nadnerczy. Z drugiej strony usunięcie nadnerczy nie hamuje działania hormonu diuretycznego przedniego płata przysadki mózgowej, co świadczy o tym, że nie można go utożsamiać ani z hormonem tyreotropowym, ani z ACTH.

Z przedstawionego materiału wynika, że między przednim płatem przysadki mózgowej i podwzgórzem istnieje podobny ścisły związek, jak między podwzgórzem a tylnym płatem przysadki mózgowej i że oba te narządy nie tylko współpracują z sobą, ale mogą się wzajemnie zastępować w utrzymywaniu czynności wegetatywnych ustroju na właściwym poziomie.

Przechodzimy obecnie do omówienia zastępczości czynności regulacyjnej, zachodzącej między obwodowym układem nerwowym autonomicznym a układem hormonalnym.

Nie podlega już dziś dyskusji fakt, że w zakończeniach nerwów układu wegetatywnego — zarówno przedzwojowych, jak i pozazwojowych — wytwarzane są w trakcie podrażnienia substancje chemiczne, zwane ogólnie neurohormonami. Związki te zostały zidentyfikowane jako acetylocholina i adrenalina lub jej pochodne, na przykład noradrenalina. Nie jest wykluczone, że w zakończeniach nerwów wegetatywnych powstawać mo-

gą i inne jeszcze związki czynne, jak na przykład histamina itp. Chemiczne przenoszenie impulsu nerwowego bynajmniej nie wyklucza możliwości przenoszenia się bodźca wegetatywnego na drodze fizycznej, elektrycznej, podobnie jak to się dzieje w układzie nerwowym animalnym. Zarówno fala depolaryzacji negatywnej, jak i pośredniki chemiczne mogą zmieniać przepuszczalność komórki i umożliwiać przenoszenie się impulsu z układu nerwowego na efektor, przy czym najpewniej w warunkach fizjologicznych oba zjawiska zachodzą równocześnie. Mamy i w tym przypadku niewątpliwy przykład podwójnego zabezpieczenia podstawowych czynności wegetatywnych.

Jest bardzo prawdopodobne, że podobne zjawiska, jakie zaobserwowano w zwojach wegetatywnych, zachodzą także w ośrodkowym układzie nerwowym i że przy przekazywaniu impulsu wytwarzają się w nim pośredniki chemiczne, których wzajemne oddziaływanie powoduje powstanie skomplikowanych stosunków dwóch zasadniczych procesów — pobudzenia i hamowania. Od nich zależą też być może, jak pisze B y k o w, zjawiska promieniowania i koncentracji pobudzenia i hamowania jak również zjawiska dodatniej i ujemnej indukcji.

Na ogół biorąc, drażnienie włókien pozazwojowych układu przywspółczulnego powoduje wytwarzanie acetylocholino, gdy drażnienie włókien układu współczulnego powoduje wytwarzanie sympatyny, wykazującej własności zbliżone do adrenaliny.

Dla wyjaśnienia, czemu drażnienie włókien układu współczulnego działa w jednym miejscu pobudzająco na efektor, a w innym hamująco, stworzono szereg teorii.

Według dawnej teorii C a n n o n a nie sama sympatyna czy adrenalina jest właściwą substancją czynną, ale jej połączenia z zawartym w komórkach swoistym związkiem E (*excitator*) lub I (*inhibitor*), które w jednym przypadku wykazują właściwości pobudzające, w innym zaś hamujące.

B a c q i H e i r m a n sądzą, że tam, gdzie napięcie tkanek pod wpływem drażnienia nerwów sympatycznych wzrasta, stwierdza się obecność adrenaliny, natomiast tam, gdzie maleje — występuje produkt utlenienia adrenaliny, tak zwana adrenoksyna, która hamuje czynność włókien mięsnych gładkich, a nie pobudza ich, jak adrenalina.

Najprawdopodobniejsza jednak jest koncepcja uwzględniająca dwuetapowe działanie adrenaliny, która w pierwszym okresie pobudza, w drugim natomiast hamuje. Bardzo małe dawki wykazują często tylko to drugie, paradoksalne na pozór działanie. W zakończeniach nerwów sympatycznych hamujących wytwarzane są minimalne ilości adrenaliny, która wywiera wyłącznie hamujące działanie, natomiast włókna pobudzające wytwarzają nie adrenalinę, lecz noradrenalinę, czyli arterenol, który działa wyłącznie jednofazowo, tj. pobudzająco. Istnienie włókien nerwowych autonomicznych arterenergicznych obok adrenergicznych wykazać można łatwo. U kotów w narkozie chloralozowej podanie pendiomidu blokuje jedynie nerwy sympatyczne o charakterze adrenergicznym, gdy tymczasem arterenergiczne nie są blokowane (H e i m i W a g n e r). Przekonać się o tym można zwiększając zawartość CO₂ w krwi, co powoduje mimo uprzedniego podania pendiomidu wzrost ciśnienia krwi oraz zmia-

ny rytmu tętna, zużycia tlenu itp., podobne do tych, jakie uzyskać można podając tym kotom arterenol po pendiomidzie, dwuhydroergotaminie, johimbinie lub kokainie. Adrenalina podana w tych warunkach nie podwyższa, lecz obniża ciśnienie krwi.

Przypuszczać obecnie wolno, że zarówno w synapsach zwojów wegetatywnych, jak i ośrodkowego układu nerwowego oraz w połączeniach obwodowych układu nerwowego autonomicznego, czyli neuroefektorach (nerw — mięsień gładki, nerw — gruczoł) istnieją dwa mechanizmy neurohumoralne — pobudzający i hamujący, które są przeciwstawne, a równocześnie tworzą skoordynowaną całość.

Zupełnie podobne objawy, jak w następstwie podrażnienia nerwów współczulnych, uzyskać można wstrzykując hormon części rdzennej nadnerczy, adrenalinę lub jej pochodną noradrenalinę, czyli arterenol. Adrenalina wytwarzana jest zresztą nie tylko w nadnerczach, ale w całej tkance chromafinowej ustroju, występującej w licznych miejscach w organizmie, w szczególności zaś w tak zwanych przyzwojach. Efekty podobne do drażnienia nerwów przywspółczulnych uzyskać można podawaniem hormonu trzustki, tak zwanej wago-toniny lub acetylocholino, bardzo rozpowszechnionego w ustroju hormonu tkankowego.

Narzuca się w związku z tym przypuszczenie, że wymienione hormony mogą w pewnych przypadkach zastąpić czynność odpowiednich nerwów autonomicznych, bądź też odwrotnie — nerwy układu autonomicznego zastąpić mogą w czynności wytwarzane w niedostatecznej ilości hormony.

Ciekawe są wyniki badań porównawczych nad miejscowym i ogólnym działaniem neurohormonów i hormonu części rdzennej nadnerczy, uzyskanych maksymalnym pobudzeniem w granicach fizjologicznych (C e l a n d e r). Okazało się, że u kotów ogólna ilość pośredników chemicznych wydzielana w zakończeniach drażnionych nerwów adrenergicznych jest bardzo mała, jednakże ze względu na bezpośredni kontakt z komórką reagującą występuje lokalnie bardzo duże stężenie ciała czynnego, powodujące 10—20 razy wybitniejszą odpowiedź efektora niż pod wpływem wydzieliny części rdzennej nadnercza, drażnionego w podobny sposób. W przeciwieństwie do tego nadmierne nawet wytwarzanie pośrednika chemicznego daje objawy odległe bardzo słabe, co najwyżej dochodzące do 5% odczynów wywoływanych analogicznym podrażnieniem części rdzennej nadnerczy. Odczyny odległe można było wykazać jedynie na uczulonych komórkach i po tak wysokiej serii pobudzeń, że wydaje się nieprawdopodobne, aby w warunkach fizjologicznych tego rodzaju odczyny w ogóle odgrywały jakąś rolę. Możliwe, że przyczyną tego jest bardzo szybki rozkład i unieczynnianie wytwarzanych neurohormonów, acetylocholino przez cholinesterazę, a adrenaliny przez aminodezoksydazę, co ogranicza zresztą ich działanie nie tylko w przestrzeni, ale i w czasie.

Z cytowanych obserwacji należałoby wysnuć wniosek, że czynność ruchowa mięśni gładkich zależy wyłącznie lub prawie wyłącznie od ich unerwienia autonomicznego, natomiast nie zależy wcale lub prawie wcale od wydzieliny rdzenia nadnerczy. W przeciwieństwie do tego, zjawiska wegetatywne, odgrywające rolę w przemianie materii, np. mobilizacja glikozy w wątrobie bądź wytwarzanie kwasu mlekowego w mięśniu, za-

leżne są w bez porównania większym stopniu od adrenaliny wytwarzanej w rdzeniu nadnerczy niż w zakończeniach nerwów adrenergicznych.

Jeżeli linia podziału specjalności obu grup czynnych przebiega dość wyraźnie w warunkach fizjologicznych, to w patologicznych zaciera się ona mniej lub więcej i wtedy stwierdzić można wyraźne wzajemne zastępstwo czynności.

Wiadomo na przykład, że usunięcie części rdzennej obu nadnerczy nie powoduje żadnych uchwytynych zaburzeń czynności organizmu, a liczne badania zdają się wskazywać nie tylko na wzmożone wytwarzanie adrenaliny w pozostałych skupiskach tkanki chromochłonnej, ale i na wzmożone jej wytwarzanie w zakończeniach włókien adrenergicznych. Pamiętać przy tym należy o istnieniu stałego stanu napięcia, tonusu włókien nerwowych autonomicznych, co warunkuje rzecz jasna i stałe wytwarzanie przekaźników chemicznych w małej ilości.

Z drugiej strony opisano wiele obserwacji doświadczalnych, które wykazują, że w razie uszkodzenia unerwienia autonomicznego acetylocholina lub adrenalina działają lokalnie bez porównania silniej. Po przecięciu nerwów sympatycznych pozazwojowych adrenalina znacznie silniej działa na żrenicę (C a n n o n i R o s e n b l ü t h), a u małp po usunięciu zwojów autonomicznych szyjnopiersiowych adrenalina powoduje skurcz naczyń krwionośnych w dawkach dziesięciokrotnie mniejszych niż normalnie (A s c r o f t). Oziebianie ciała itp. czynniki powodujące wzmożone wytwarzanie adrenaliny dają w tych przypadkach znacznie silniejsze odczyny ogólne niż u zwierząt nie operowanych. Odczyny te znikają, rzecz jasna, po usunięciu nadnerczy. Również u człowieka po sympatektomii okołotętniczej minimalne dawki adrenaliny powodują wybitny skurcz odnerwionych naczyń (S m i t h w i c k), czego nie obserwuje się po przecięciu włókien przedzwojowych nerwu współczulnego.

Podobnych obserwacji dokonano i w stosunku do acetylocholiny. Po przecięciu na przykład nerwów rządkowych żrenica kurczy się już pod wpływem minimalnych dawek acetylocholiny, nieczynnych u osobników nieoperowanych (S h e n i C a n n o n). Przecięcie nerwów przedzwojowych uczula komórki zwoju na działanie acetylocholiny (włókna przedzwojowe są, jak wiadomo, cholinergiczne).

Cytowane fakty świadczą, że w warunkach patologicznych hormony mogą wywierać nie tylko ogólne, ale i miejscowe działanie i w ten sposób są w stanie zastępować w czynności obwodowe odcinki układu nerwowego wegetatywnego.

Chciałbym jeszcze nadto zwrócić uwagę na ścisły związek istniejący między układem nerwowym autonomicznym a częścią rdzenną nadnerczy. Nie ulega kwestii, że adrenalina wytwarzana jest w nadnerczach pod wpływem bodźców dochodzących do nich od włókien nerwowych. Przecięcie unerwienia nadnerczy hamuje całkowicie wytwarzanie w nich adrenaliny, choć nie wpływa wyraźnie na część korową nadnerczy. Dawne przypuszczenia, że adrenalina ze swej strony działa jedynie za pośrednictwem układu nerwowego, nie potwierdziły się, bo pozostaje ona czynna nawet po przecięciu rdzenia kręgowego, nerwu trzewnego i zwojów autonomicznych.

Przedstawione dotychczas dane wskazują, że między obwodowym układem nerwowym, wegetatywnym i gruczołami dokrewnymi istnieje podobna współpraca i wzajemna możność zastępczości czynności, jak między podwzgórzem i przysadką mózgową. Oba układy, nerwowy i hormonalny, regulują czynności wegetatywne ustroju, przy czym nie tylko współpracują ze sobą, ale się i wzajemnie w razie konieczności zastępują. Podkreślam przy tym, że określenie „regulują“ należy rozumieć dosłownie, ponieważ czynności wegetatywne w zasadzie nie są ani przez układ nerwowy, ani przez hormonalny „puszczane w ruch“, a jedynie wzmacniane lub osłabiane, a najogólniej mówiąc przystosowywane do potrzeb organizmu w danej chwili.

Dla zilustrowania wzajemnej zdolności zastępowania czynności przez układ nerwowy i hormonalny zacytuję w tym miejscu przykład regulacji diurezy.

Badania Bykowa i Aleksiejew-Berkmana, a zwłaszcza prace Bałakszyn, wykazały wzajemne zastępstwo czynności nerwowej i hormonalnej w regulacji diurezy. Wspominałem już na początku artykułu, że wymienieni badacze wykazali możliwość uzyskania odruchu warunkowego, powodującego równie intensywne wydalanie moczu, jak wprowadzanie wody do ustroju. Odruch ten, jak się okazało, nie znika po całkowitym odnerwieniu nerki, a nawet w tej sytuacji wytworzyć można nowe odruchy warunkowe. Odruch nie ulega także zmianie po zniszczeniu dróg nerwowych dochodzących do tylnego płata przysadki mózgowej, co osiągnąć można nakładając półpierzścień szklany na lejek przysadki (metodą Speranskiego). W tych warunkach również wytworzyć można nowe odruchy warunkowe. W przeciwieństwie do tego równoczesne odnerwienie nerki i zniszczenie dróg nerwowych łączących podwzgórze z tylnym płatem przysadki mózgowej powoduje całkowity zanik wytworzonego odruchu warunkowego i niemożność wytworzenia nowych odruchów.

Z cytowanych obserwacji wynika, że istnieją dwie drogi, po których bodziec z kory mózgowej dochodzić może do nerki. Pierwsza, czysto nerwowa, biegnie zapewne przez zwoje podkorowe i układ wegetatywny wprost do nerki, druga natomiast dochodzi z podwzgórza do tylnego płata przysadki mózgowej, skąd dalszą jej kontynuacją jest już układ hormonalny. Nerka odnerwiona i nie podlegająca regulującemu działaniu hormonu tylnego płata przysadki mózgowej wskutek przerwania dróg nerwowych łączących ten gruczoł z podwzgórzem staje się narządem nie podlegającym prawie fizjologicznej regulacji, choć oczywiście reaguje ona jeszcze na inne hormony wpływające na diurezę, w rodzaju hormonu tarczycy i hormonów kory nadnerczy oraz hormonu diuretycznego przedniego płata przysadki mózgowej.

Jest bardzo prawdopodobne, że jedne okolice podwzgórza uczestniczą w przenoszeniu bodźca nerwowego z kory mózgowej do tylnego płata przysadki mózgowej, a inne biorą udział w czysto nerwowej regulacji czynności nerek. Świadczą o tym zarówno obserwacje kliniczne, jak i doświadczalne. Wiadomo na przykład, że w moczwócce prostej, wywołanej czy to uszkodzeniem samego tylnego płata przysadki mózgowej, czy też jąder nadwzrostkowych podwzgórza lub pęczków nadwzrostkowo-przysad-

kowych, podawanie wazopresyny przywraca diurezę do normy. Inaczej jednak przedstawia się sprawa w moczówce prostej, powstającej w następstwie wyłącznego uszkodzenia jądra przedsutkowego lub guzowo-sutkowego międzymózgowia przy nie uszkodzonych jądrach nadwzrokowych i zachowanych pęczkach nadwzrokowo-przysadkowych. W tych przypadkach preparaty tylnego płata przysadki mózgowej nie wykazują żadnego efektu leczniczego, co świadczy, że jądra sutkowo-lejkowe międzymózgowia wpływają na przemianę wodną ustroju nie za pośrednictwem hormonu antydiuretycznego tylnego płata przysadki mózgowej, lecz na innej drodze, oczywiście nerwowej.

Przypuszczenie to potwierdzają niektóre dane doświadczalne. Na przykład u szczurów z obustronnym ograniczonym uszkodzeniem brzuszno-przysrodkowej okolicy podwzgórza stwierdzono opóźnione wydalenie wody z organizmu i wzmożoną jej resorpcję zwrotną w kanalikach nerkowych w następstwie wytworzonego chronicznego stanu względnego odwodnienia organizmu (S t e v e n s o n i wsp.). Dehydratacja ta jest najpewniej następstwem zaburzeń nerwowych, zmniejszających uczucie pragnienia, wskutek czego stosunek wypitej ilości wody do spożytego pokarmu zmniejsza się wybitnie.

Również badania przeprowadzone na kotach (K o e l l a) wskazują, że poza wpływem pośrednim — poprzez hormon tylnego płata przysadki mózgowej — międzymózgowie reguluje czynność wydzielniczą nerek i bezpośrednio na drodze nerwowej. Okazuje się przy tym, że nie tylko jądra nadwzrokowe i ich okolica, ale znacznie szersze obszary podwzgórza po podrażnieniu powodują zahamowanie diurezy. Obszary te pozostają w ścisłym związku przestrzennym z okolicą, której drażnienie wywołuje wyraźne objawy skurczowe pęcherza moczowego.

Cytowany kilkakrotnie w tej pracy przykład regulacji diurezy został przeze mnie wybrany dla ilustracji z tego względu, że wyjątkowo ładnie wykazuje, jak podstawowe funkcje wegetatywne ustroju podlegają skomplikowanemu mechanizmowi regulacyjnemu, złożonemu z wielu członów nerwowych i hormonalnych wzajemnie się zazębiających, współdziałających ze sobą i w razie potrzeby zastępujących się nawzajem.

W zakończeniu chciałbym zwrócić jeszcze uwagę na zupełnie swoisty przykład zastępstwa czynności wegetatywnych, obserwowany w okresie ciąży u ssaków. Mam tu na myśli rozwój łożyska w macicy. Łożysko jest narządem wewnętrznego wydzielania o zupełnie niezwyklej sprawności. Wytwarza ono olbrzymie ilości hormonów gonadotropowych, zastępując całkowicie w tej czynności przysadkę mózgową, która najpewniej w czasie ciąży w ogóle gonadotropin nie produkuje. Wytwarza ono nadto hormon pęcherzykowy i hormon ciała żółtego w ilościach wielokrotnie przewyższających normalną produkcję jajników. Zastępuje ono w ten sposób całkowicie czynność jajnika, którego ciało żółte ciążowe w zaawansowanej nieco ciąży właściwie nie odgrywa już żadnej roli. Wykazano nadto w łożysku szereg innych związków oligodynamicznych. W naszym Zakładzie stwierdzono na przykład istnienie czynnika wybitnie pobudzającego wzrost roślin i odgrywającego najpewniej dużą rolę w pobudzaniu rozwoju płodu.

Łożysko jest narządem regulującym czynności wegetatywne organiz-

mu płodu, a częściowo i matki na drodze wyłącznie chemicznej, a więc na drodze będącej najstarszym filogenetycznie sposobem regulacji czynności żywej materii. Mam wrażenie, że zasługuje na uwagę biologów fakt, iż równocześnie z zagnieżdżeniem się w macicy zapłodnionego jaja, będącego produktem zjednoczenia się dwu stadialnie odmłodzonych komórek i rozpoczynającego nowy cykl ontogenezy, rozwija się obok narząd o właściwościach, które odpowiadają wczesnym, młodym stadiom filogenezy. Mamy tu, moim zdaniem, niewątpliwy dowód świadczący o tym, że mechanizm regulacji procesów wegetatywnych rozwijał się stopniowo w przebiegu filogenezy, przechodząc od najprymitywniejszej formy regulacji chemicznej do coraz bardziej skomplikowanej, przy czym obok wytwarzania się nowych jakości wyższego rzędu, w szczególności regulacji nerwowej, przebiegał bez przerwy także proces stałego rozwoju i doskonalenia się w obrębie jakości niższych, doprowadzając do tak precyzyjnej regulacji chemicznej, jaką wywiera układ gruczołów dokrewnych.

W ten sposób drogą stałego rozwoju obu zasadniczych procesów regulacyjnych, nerwowego i chemicznego, następuje powoli wytworzenie się niezwykle skomplikowanego układu regulacyjnego, wielokrotnie ząbajającego się i zastępującego się wzajemnie w poszczególnych członach, stanowiącego główny składnik ustroju umożliwiający jego najbardziej celowe przystosowanie się do zmieniających się wiecznie warunków środowiska, a tym samym i kontynuację życia.

Artur Ber

ROLA SYSTEMU NERWOWEGO W PROCESIE PRZEOBRAŻENIA PŁAZÓW*

Rozwój endokrynologii, zapoczątkowany głównie pracami polskich uczonych Cybulskiego i Szymonowicza, przypada na ten okres, w którym w biologii wszechwładnie niemal panował mechanizm. Poglądy witalistyczne, tak żywo propagowane w próbach wyjaśniania ontogenezy, nie znajdowały żadnego oddźwięku w pracach endokrynologów. Okres mechanicyzmu w biologii cechuje się próbami wyjaśnienia każdego zjawiska życiowego splotem zazębiających się w swym działaniu reakcji chemicznych i fizykochemicznych. Organizm, według znanego określenia J. L o e b a, uważano za maszynę zbudowaną z kolidowego materiału. W takim ujęciu nie było oczywiście miejsca na uwzględnienie specyfiki procesów życiowych i ostatecznym celem biologów było zredukowanie zjawisk biologicznych do zjawisk fizycznych i chemicznych w oderwaniu od całej historii rozwoju i od kształtowania się podłoża dziedzicznego. Nic dziwnego, że obecnie poglądy mechanistyczne rażą nas swą naiwnością, chociaż nie dostrzegaliśmy jej jeszcze kilka lat temu, za co nie można nas chyba zbyt ostro osądzać. W wielu bowiem wypadkach kurczowe trzymanie się mechanistycznych pozycji było naszą obroną przed przyjęciem stanowiska witalizmu, do czego nasi przyrodnicy zarówno starszej, jak i młodszej generacji mieli wyraźną awersję. Nie tak łatwo jednak zerwać od razu z dawnymi nawykami mechanistycznego sposobu myślenia.

Endokrynologia nie rozwijała się przecież w oderwaniu od innych nauk biologicznych i dlatego jej założenia oparły się na tych podstawach, na których opierała się cała mechanistyczna biologia. Wśród nich musimy wymienić przede wszystkim rozpatrywanie organizmu jako autonomicznej całości, autonomicznego systemu, żyjącego, rozwijającego się i rozmnażającego w pewnym określonym środowisku, jednakże bez właściwej i istotnej z nim łączności. Drugą charakterystyczną cechą mechanistycznej biologii była jej ahistoryczność, a trzecią — akceptacja wszystkich postulatów V i r c h o w a.

Pragnęlibyśmy zatrzymać się chwilę na tym trzecim punkcie. Nikt z nas nie może oczywiście negować olbrzymich zasług V i r c h o w a na polu anatomii patologicznej, możemy jednak stwierdzić, że kierunek, który wytyczył na dziesiątki lat V i r c h o w, zaważył przemożnie nie tylko na rozwoju anatomii patologicznej, lecz także znalazł swój żywy

* Referat ten, wygłoszony na II zjeździe Polskiego Tow. Zoologicznego, przygotowałem przy pomocy kolegów A. J u r a n d a i J. N i w e l i Ń s k i e g o.

oddźwięk we wszystkich gałęziach nauk biologicznych. Część zaważyła nad całością, różniczkowanie nad integracją. Mozaikowość poglądów anatomopatologicznych *V i r c h o w a* znalazła swój odpowiednik w mozaikowości koncepcji genetyki formalnej i spemannowskiej teorii rozwoju ontogenetycznego. Lecz co ciekawsze, zapatrywania Virchowa ujawniają się nawet w analizie funkcji tych systemów ustrojowych, które spełniają integracyjną rolę w organizmie, to jest w analizie systemu nerwowego i dokrewnego. Weźmy pod uwagę jeden konkretny przykład. Wycinając zwierzęciu przysadkę mózgową obserwujemy szereg zmian w jego rozwoju, zachowaniu, funkcji jego narządów i ich budowie. Czy obserwacje te świadczą, że zmiany wywołane hipofizektomią zależą wyłącznie od hormonów wydzielanych przez ten gruczoł, że jedynym powodem tych zmian jest tylko i wyłącznie sama przysadka? Wniosek taki nie jest słuszny, a co najmniej jest przedwczesny, chociaż endokrynologowie najczęściej o tym zapominają. Wycięcie przysadki powoduje bowiem niewątpliwie zmiany w samym mózgowiu, które wówczas nie może już oddziaływać tak jak poprzednio. Rozpatrywanie przysadki jako pewnej autonomicznej części nie bierze więc pod uwagę wywołanych tym zabiegiem zmian w obrębie mózgu i wzajemnych bardzo złożonych związków pomiędzy przysadką i mózgiem. Nie wiemy, czy istnieje chociaż jedno doświadczenie, które by z całą oczywistością wykazało, że wstrzykiwanie hormonów przysadkowych lub wszczepienie przysadki przywraca bez reszty stan organizmu do normy. Jeżeliby jednak okazało się to możliwe, to i wówczas moglibyśmy tylko przyjąć, że wprowadzone do ustroju hormony sprowadzają między innymi do normy także funkcję mózgu. Endokrynolog nie może się już dzisiaj zadowolić uproszczonym schematem oddziaływań hormonalnych. To, co było wystarczające w epoce dominowania mechanistycznych poglądów w biologii i w pierwszym etapie rozwoju endokrynologii, zawodzi obecnie.

Przyjęcie zasad virchowowskich doprowadziło więc do coraz dalej idącego wyodrębniania się endokrynologii i niedoceniaania naturalnej łączności, istniejącej między systemem dokrewnym i nerwowym. Pod tym względem teoretycy endokrynologowie byli o wiele bardziej bezkrytyczni niż klinicyści, których praktyka kierowała na słuszne tory. Niewątpliwie w rozwoju filogenetycznym koordynacja chemiczna wyprzedzała koordynację nerwową. Nie należy jednak zapominać, że układ dokrewny, który biolog bada u kręgowca, jest późnym nabytkiem filogenetycznym i że przodkowie kręgowców posiadali już wykształcony system nerwowy. Stąd zaś możemy wysnuć wniosek, że niewątpliwie zależności rozwoju kręgowca (mamy na myśli nie same początkowe, lecz późniejsze etapy ontogenezy) nie mogą być całkowicie wyodrębnione spod wpływów nerwowych. W tym wypadku dawniejsi badacze nie byli może tak jednostronni, jak późniejsi i chyba nie tylko dlatego, że nie wiedziano wówczas wiele o koordynacji chemicznej.

Zapoznanie się z historią jakiegoś zagadnienia jest bardzo celowe z różnych względów. Przede wszystkim dostrzegamy wyraźny związek pomiędzy ogólnymi współczesnymi prądami w nauce a próbami interpretacji i wyjaśnienia jakiegokolwiek konkretnego problemu; po drugie — stajemy się ostrożniejsi w otwieraniu drzwi już uchylonych lub nawet

na oścież otwartych. Jak więc kształtowały się poglądy na zjawisko tak codzienne, jakim jest przeobrażenie płazów? Pragnęlibyśmy zaznaczyć, że nie będziemy omawiać bardzo ciekawych badań nad zależnością metamorfozy od czynników zewnętrznych i ograniczymy się wyłącznie do przedstawienia poglądów na rolę systemu nerwowego i dokrewnego w procesie przeobrażenia.

Nie jesteśmy bynajmniej zwolennikami poglądów *Torniera* i to zarówno w interpretowaniu zjawisk ontogenezy, jak i regeneracji. Warto jednak przytoczyć parę zdań tego autora, który w 1896 r. w ten sposób określił swoje prawo dziedziczenia: „U wyżej zorganizowanych osobników każdemu przystosowaniu pracującego narządu wykonawczego towarzyszy odpowiednie i równowartościowe przystosowanie w ośrodkowym systemie nerwowym. System nerwowy przenosi z kolei nabytą właściwość na narząd rozrodczy, tworzący z nim razem funkcjonalną i odżywczą jedność, a szczególnie na komórki płciowe, które zmusza do odpowiedniej zmiany. Gdy komórki płciowe biorą udział w rozrodzie, przenoszą one w ten sposób dziedzicznie właściwość nabytą przez rodziców na potomstwo“. Pomińmy fakt współczesnej, opartej na nauce *Pawłowa* analizy dziedziczenia nabywanych właściwości u nie mających systemu nerwowego roślin i u posiadających system nerwowy zwierząt. Jeżeli kogoś to zagadnienie bliżej interesuje, znajdzie wiele ciekawych uwag i sformułowań w książce *Sacharowa*. Nas zajmuje przede wszystkim oddźwięk, z jakim się spotkała praca *Torniera*. W tym samym roku ogłasza swą pracę *J. Loeb*, który usiłował doświadczalnie się przekonać, czy każda zmiana w centralnym systemie nerwowym powoduje odpowiednie zmiany w narządach wykonawczych. *Loeb* zauważył, że przecięcie rdzenia u larw aksolotla nie wywiera żadnego wpływu na procesy metamorfozy. Sądzi on, że „nawet u zwierząt z centralnym systemem nerwowym funkcje morfogenetyczne nie są tak ściśle z nim związane, jak funkcje motoryczne i sensoryczne“. *Loeb*, jako zwolennik teorii *Sachsa*, podtrzymuje decydujące jakoby znaczenie określonych związków chemicznych dla morfogenezy. Pamiętajmy, że działo się to na długo przed klasycznymi pracami *Gudernatscha*. W parę lat później, bo w roku 1905, ogłasza swoje prace *Wintrebert* potwierdzając wyniki *Loeba*. Po wycięciu części rdzenia kręgowego u larw salamandry, pętówki (*Allytes*), *Rana temporaria* i *Rana viridis*, nie zauważył on wpływu na przeobrażenie. Części ogona leżące poza miejscem uszkodzenia rdzenia zmieniały się u larw salamander w tym samym czasie, co i części leżące do przodu. U przeobrażających się kijanek zab uwstecznienie ogona następowało w obu częściach w jednakowym czasie, *Wintrebert* przyjmuje więc zupełną niezależność przeobrażenia od układu nerwowego.

Pomiędzy trzema omówionymi pracami istnieje ścisły związek. Odzewem na pracę *Torniera* była praca *Loeba*, którą następnie uzupełnił *Wintrebert*. Niewątpliwie wnioski wyciągane przez dwóch ostatnich autorów szły dalej, niż pozwalały na to uzyskane przez nich wyniki. Jeżeli jednak wówczas wnioski te wyciągnięto i jeżeli nie spotkały się one ze sprzeciwami, to przyczyn należy szukać w całym przedstawieniu ówczesnego kierunku badań. Jest to przecież okres, w którym

biochemiczny kierunek w biologii przynosił prawie co dzień nowe fakty i odkrycia. Przypomnijmy tylko badania nad sztuczną partenogenezą i badania nad tropizmami i taksjami. Toteż ważnym wyjątkiem jest ogłoszona też w 1905 r. praca B a b á k a, docenta, a później profesora uniwersytetu czeskiego w Pradze. W niej bowiem po raz pierwszy spotykamy się z wynikami dowodzącymi uzależnienia metamorfozy od systemu nerwowego. Praca ta jest tak ważna, że wymaga bliższego omówienia. Wielka szkoda tylko, że została ona wykonana na skąnym materiale i że nie porusza szerzej wyników poszczególnych serii doświadczeń. Doświadczenia zostały wykonane na kijankach *Bufo* i *Rana esculenta*. B a b á k wykazał, że wycięcie części mózgu leżącej do przodu od rdzenia przedłużonego albo całkowicie hamuje, albo też bardzo znacznie opóźnia przeobrażenie. Wynik ten zależy jednak od okresu, w którym wykonano wymóżdżenie. Osiągnąć go można, jeżeli zabieg przeprowadza się kilka dni przed przebicciem się przednich kończyn. Operacja wykonana po przebicciu się przednich kończyn nie wpływa na dalszy bieg przeobrażenia. Autor zauważył też, że wymóżdżenie wykonane kilka tygodni przed początkiem metamorfozy daje niepewne wyniki. Wycięcie kresomózgowia nie powoduje zmian w przebiegu metamorfozy, natomiast przy wycinaniu dalej do tyłu leżących części mózgu zahamowanie przeobrażenia jest tym pewniejsze, im więcej mózgu wycięto. Zahamowanie metamorfozy dotyczy zarówno redukcji ogona, jak i skrzel. Autor sądzi też, że i inne cechy, jak przebiccie przednich kończyn i zmiany w przewodzie pokarmowym, są po wymóżdżeniu hamowane równolegle. Ostateczna konkluzja autora jest następująca: „Zapatrywanie, reprezentowane przez szereg autorów, o braku związku pomiędzy systemem nerwowym a morfogenetycznymi zjawiskami przeobrażenia, nie da się dłużej utrzymać“. Równocześnie stara się B a b á k podać próbę wyjaśnienia mechanizmu oddziaływania systemu nerwowego. Ponieważ, jego zdaniem, wpływy troficzne nie są ściśle zdefiniowane, przyjmuje on raczej ścisłą zależność w czasie metamorfozy zmian krążenia i oddychania od systemu nerwowego. Po wycięciu mózgu zmiany w krążeniu i oddychaniu, zachodzące w czasie przeobrażenia, nie mogą przebiegać prawidłowo i w rezultacie następuje zahamowanie przeobrażenia. Na zakończenie omawiania tej pracy pragnęlibyśmy zwrócić uwagę na następujące punkty. Po pierwsze, wynik doświadczenia zależał od okresu, w którym przeprowadzono operację. Jeżeli wynik ten zostanie potwierdzony, to nasuwa się możliwość powiązania go z zasadą stadialności rozwojowej. Po drugie, B a b á k nie zauważył zaburzeń w przeobrażeniu po wycięciu kresomózgowia. Wiemy jednak, że badania jego nie były właściwie ukończone i jak wynika z pracy, ilość przebadanego materiału była raczej skąpa. Poza tym autor zwracał raczej uwagę na wyniki łatwo rzucające się w oczy i nie określał tempa przeobrażenia się doświadczalnych i kontrolnych kijanek. Jak zobaczymy później, ten właśnie punkt pracy B a b á k a należy zakwestionować.

Druga praca tego samego autora ukazała się w 1913 r. W pracy tej jednak autor nie podaje już żadnych nowych doświadczeń i ogłasza je tylko po to, aby wynikiom swej pierwszej pracy nadać zupełnie inne oświetlenie. Praca ta jest już ogłoszona po pracach G u d e r n a t s c h a,

wskazujących na rolę gruczołu tarczowego w procesie metamorfozy. B a b á k pod wpływem tej pracy, zapoczątkowującej nową falę entuzjizmu endokrynologicznego, usiłuje wyniki swej pierwszej pracy wytlumaczyć uszkodzeniem czy też zniszczeniem przysadki mózgowej. Słusznie, choć bez żadnych wówczas faktycznych danych, przypisuje B a b á k przysadce mózgowej wielką rolę w morfogenezie. Odsunięcie na dalszy plan znaczenia systemu nerwowego do tego stopnia odpowiada ówczesnemu kierunkowi badań i ówczesnym zapatrywaniom, że autor nie stara się nawet w nowych seriach doświadczeń sprawdzić swojego przypuszczenia, że uszkodzenie systemu nerwowego tylko wówczas wywiera wpływ na metamorfozę, o ile równocześnie zostaje uszkodzona przysadka mózgowa.

Sprawa zdawała się przesądzona. Rozkwit endokrynologii prowadził do coraz gruntowniejszego opracowania zależności morfogenezy od wydzielin dokrewnych, w czym oczywiście bardzo poczesne miejsce zajmowały studia nad metamorfozą płazów. Endokrynologowie, nie mogąc zaprzeczać faktom dostarczanym przez badania anatomiczne i przez doświadczenia, przyjmowali tylko pewną zależność tylnej części przysadki od systemu nerwowego. Przednią natomiast część tego gruczołu oddzielano coraz bardziej od jej funkcjonalnego związku z centralnym systemem nerwowym.

Zasadniczy zwrot przynosi dopiero rok 1948. W tym bowiem roku została ogłoszona praca I w a n o w e j, oparta na badaniach O r b e l e g o i jego szkoły nad znaczeniem systemu wegetatywnego. Wprawdzie I w a n o w a nawiązuje bezpośrednio do prac B e n o i t, B i s s o n e t t e i innych, wprawdzie cytuje wyniki szeregu autorów stwierdzających anatomiczny, fizjologiczny i morfogenetyczny związek przysadki z mózgiem, jednakże właściwym impulsem do pracy były wyniki badań O r b e l e g o. I w a n o w a przytacza zdanie tego autora z 1913 r.: „Nie znamy obecnie regulacji nerwowej, w której nie uczestniczyłyby w tej lub innej formie, w tym lub innym stopniu, czynniki humoralne. Nie znamy również humoralnych regulacji, które nie byłyby powiązane w większym lub mniejszym stopniu z regulacją nerwową“. Według O r b e l e g o włókna sympatyczne towarzyszące włóknom somatycznym wywierają na reagującą tkankę adaptacyjno-troficzne działanie. Opierając się na tych założeniach autorka starała się wykazać, w jaki sposób ośrodki międzymózgowia wpływają na procesy morfogenetyczne w rozwoju płazów. Do doświadczeń użyła kijanek *Rana temporaria*, *R. chensinensis* i *R. ridibunda*. Kijanki były operowane w I, II, III i V stadium według B l a c h e r a. Zwierzętom wycinano albo samo kresomózgowie, albo kresomózgowie łącznie z międzymózgowiem, albo też kresomózgowie i śródmózgowie. Wyniki były następujące:

Wycięcie kresomózgowia nie wpływało na bieg procesów metamorfozy. Jeżeli jednak zostało wycięte międzymózgowie, następowało zahamowanie procesów resorpcji narządów larwalnych. Wycięcie wszystkich trzech przednich części mózgu nie zmieniało zasadniczego obrazu hamowania resorpcji tych narządów. Okazało się następnie, że o ile wycięcie międzymózgowia hamuje procesy resorpcji, to natomiast nie wpływa ono na przebieg procesów proliferacji. Pomiedzy więc zanikaniem ogona, skrzel, skracaniem się jelita a wzrostem odnóży nie ma ścisłej korelacji.

O ile więc procesy resorpcji pozostają pod kontrolą jąder międzymózgowia, to natomiast procesy proliferacji mają przebiegać niezależnie od funkcji tego odcinka mózgu. Autorka wyklucza możliwość wyjaśnienia uzyskanych przez nią wyników uszkodzeniem lub atrofią przysadki. Funkcja systemu nerwowego nie ogranicza się tylko do wpływu na funkcję układu wewnątrzwydzielniczego, lecz ma wpływać także specyficznie na właściwości reagujących tkanek. Kijanki wymóżdżone, którym podawano hormon tarczycy, nie reagowały na ten czynnik w prawidłowy sposób. Autorka sądzi, że przy braku oddziaływań ze strony jąder międzymózgowia zmieniają się właściwości tkanek larwalnych, które wówczas nie reagują już adekwatnie na hormon tarczycy. Ogólny wniosek I w a n o w e j jest następujący: „Przeobrażenie płazów jako proces morfogenetyczny uzależniony od czynników dokrewnych realizuje się pod kontrolą centralnego systemu nerwowego. Centra regulujące reakcję tkankową na hormon tarczycy są umiejscowione w międzymózgowiu, który kieruje tylko procesami resorpcji. Pod tym względem proliferacja okazuje się procesem autonomicznym. Wprowadzenie do organizmu specyficznego hormonalnego czynnika nie znosi całkowicie typowego wpływu decerebracji“. Autorka przyjmuje, że aktywność jakiejś komórki, poziom jej metabolizmu i w ogóle jej fizjologiczne właściwości zależą od bodźców płynących z wyższych ośrodków układu sympatycznego, pomieszczonych w międzymózgowiu. Reakcja komórki na działania hormonalne zależy od tego właśnie fizjologicznego stanu komórki. Stąd więc pochodzi, zdaniem I w a n o w e j, wpływ międzymózgowia na metamorfozę. Ponieważ autorka nie stwierdziła wpływu wycięcia międzymózgowia na procesy proliferacji, dlatego też przyjmuje, że hormon wzrostowy wydzielany przez przedni płat przysadki albo w ogóle nie zależy od regulacji sympatycznej, albo też pozostaje w jakiejś odrębnej zależności.

O ile w swej pracy z 1948 r. I w a n o w a stara się przeprowadzić doświadczenia i oświetlać ich wyniki wyłącznie z punktu widzenia znaczenia systemu wegetatywnego, tak jak je ujął O r b e l i i jego szkoła, to natomiast w pracy z 1952 r. przedstawia swoje nowe wyniki kierując się wytycznymi miczurinowskiej biologii i wykorzystując materiał „nagromadzony w dziedzinie trofiki nerwowej i ważniejsze uogólnienia w dziedzinie fizjologii systemu nerwowego“. „Znaczenie systemu nerwowego — pisze I w a n o w a — w rozwoju organizmów nie ogranicza się do kształtowania zachowania zwierzęcia w zależności od warunków otoczenia. Wpływ jego rozciąga się i na rozwój funkcji narządów wewnętrznych, na zmiany w przemianie materii i na rozwój postaci, ponieważ w istocie procesów kształtotwórczych — według miczurinowskiej biologii — leży przemiana materii, podporządkowana, jak obecnie wiadomo, regulacji nerwowej“. Okres przeobrażenia cechuje się najwyższym poziomem przemiany materii, co stoi w związku z najsilniejszą funkcją gruczołu tarczycowego. Szybkie przechodzenie tego okresu zależy od warunków termicznych, które poprzez system nerwowy zabezpieczają prawidłowy zanik narządów larwalnych. Okres ten odzwierciedla późny już etap rozwoju filogenetycznego, przejścia z wody na ląd. Autorka okres przeobrażenia wiąże najściślej z działalnością ośrodków międzymózgowia

i przypisuje specjalne znaczenie preoptycznej części podwzgórza, usunięcie bowiem tej części powoduje zaburzenia w przebiegu metamorfozy. Ważny jest fakt, że hamowanie procesów resorpcji można było uzyskać nawet wówczas, gdy wymóżdzenie przeprowadzono w końcowych okresach metamorfozy. Przechodząc do wyjaśnienia, jakie receptory umożliwiają normalną funkcję systemu nerwowego, autorka wyklucza receptory wzrokowe, gdyż wycięcie gałek ocznych nie wywiera żadnego wpływu na rozwój kijanek. Natomiast przypisuje ona zasadniczą rolę receptorom termicznym, których ośrodki znajdują się właśnie w międzymózgowiu. W zakończeniu Iwanowa streszcza swoje ostateczne wnioski w następujący sposób: „Tak więc ze wszystkich warunków otoczenia specyficzne znaczenie posiadają bodźce termiczne. Z wewnętrznych zaś systemów organizmu wiodącą rolę w rozwoju kijanek ma system nerwowy. Hormon tarczycy, będący pośrednim ogniwem nerwowej regulacji, jest jednym z warunków wewnętrznego środowiska, koniecznych do przeobrażenia kijanek“.

Opierając się na pracach Iwanowej, Wojtkiewicz i Niego w s k a usiłują dalej jeszcze posunąć analizę zależności metamorfozy płazów od systemu nerwowego. Jak wykazała Pietrowa, połączenia bromu wzmagają procesy hamowania w komórkach kory mózgowej. Z drugiej strony Jemielianowa wykazała, że pod wpływem związków bromowych zwiększa się tyreotropowa funkcja przysadki i przychodzi do aktywizacji wydzielniczej komórek tarczycy, chociaż wydalanie koloidu z pęcherzyków ulega zahamowaniu. Jelancewa zaś u ptaków i zwierząt ssących stwierdziła zależność pracy tarczycy od tonusu systemu nerwowego. Jeżeli bowiem pod wpływem bromków lub barbituratów nastąpi wzmożenie procesów hamowania w systemie nerwowym, to równocześnie tarczyca reaguje słabiej na substancje przeciwtarczycowe. Opierając się na tych danych autorowie sądzą, że procesy hamowania w systemie nerwowym, wzmożone pod wpływem bromu, mogą wpłynąć także na uwstecznianie się narządów larwalnych płazów. Używając do swych doświadczeń kijanek tuż przed metamorfozą lub w początkach resorpcji narządów larwalnych Wojtkiewicz i Niego w s k a zauważyli, że działanie 0,15 — 0,45% bromku sodowego wywiera podobny wpływ, jak usunięcie międzymózgowia, to znaczy hamuje procesy resorpcji. Działanie hamujące przejawia się silniej w tkankach ogona niż w obrębie jelita. Hamowanie procesów resorpcji ulega wzmożeniu, jeżeli zastosować u kijanek nie tylko bromowanie, lecz i wymóżdzenie. Widocznie więc, jak sądzą autorzy, sole bromu hamują aktywność komórek nerwowych międzymózgowia a także i komórek niższych części centralnego systemu nerwowego, gdyż brom wzmacnia hamujący wpływ decerebracji. „Ponieważ proces metamorfozy — piszą autorowie — jest uwarunkowany funkcjami wegetatywnymi, można sądzić, że u wymóżdżonych kijanek pod wpływem bromu ulegają dodatkowemu hamowaniu wegetatywne ośrodki rozmieszczone w rdzeniu przedłużonym i kręgowym“.

Dokonałiśmy krótkiego przeglądu zapatrywań na pewien konkretny problem biologiczny. Widzieliśmy, w jaki sposób panujące w danym okresie poglądy wpływały na badania i wysnuwane wnioski. Zauważy-

liśmy, jak stopniowo nasze wiadomości stawały się coraz pełniejsze, coraz lepiej odzwierciedlające procesy przebiegające w organizmie, jak analiza stosunków pomiędzy organizmem i jego środowiskiem, pomiędzy środowiskiem zewnętrznym i wewnętrznym starała się coraz dokładniej odkryć prawidłowości zachodzących zjawisk. Lecz co jest szczególnie bardzo ważne i istotne, że poznając coraz lepiej interesujące nas zjawisko dostrzegamy z tym większą wyrazistością luki oraz nowe, wyłaniające się kierunki badań. Postaramy się rozpatrzyć je nieco bliżej.

W przedstawionych dotychczas wnioskach starano się wyeliminować ewentualne znaczenie najwyższej części mózgu, to jest kresomózgowia, a przede wszystkim jego wpływu na pracę innych odcinków mózgu. Czy jednak takie stanowisko jest słuszne i czy rzeczywiście dotychczas wykonane doświadczenia i ich wyniki zmuszają nas do przyjęcia takiego poglądu? Sądzimy, że nie. Można przypuszczać, że jeżeli kresomózgowie wpływa w jakikolwiek sposób na metamorfozę, wpływ ten nie przejawia się w tak wyraźny, radykalny sposób, jak to widzimy w przypadku międzymózgowia. Jeżeli nie zauważono wyraźnego oddziaływania kresomózgowia na resorpcję narządów larwalnych, to fakt ten bynajmniej nie dowodzi, że ta część mózgu nie oddziałuje na inne zmiany zachodzące w ustroju. Każda część mózgu pozostaje w łączności z innymi. Poszczególne odcinki mózgu na pewno pracują inaczej, gdy odetniemy kresomózgowie. Wychodząc z tych ogólnych założeń rozpoczęliśmy nasze doświadczenia, które chociaż zostały dopiero zapoczątkowane, potwierdzają ich słuszność. Doświadczenia te łączą się ściśle z doświadczeniami, które prowadzimy już od dłuższego czasu nad wpływem systemu nerwowego na regenerację. Zaczniemy od tych ostatnich.

Nie ulega wątpliwości, że w procesach regeneracji kresomózgowie spełnia określoną rolę. Kol. O l e k i e w i c z współpracujący z nami wykazał statystycznie, że przyspieszenie regeneracji ogona u kijanek *Xenopus laevis* po wycięciu im kresomózgowia nie ulega żadnej wątpliwości. Przyjmujemy, że ośrodki międzymózgowia uwolnione spod hamującego wpływu kresomózgowia wykazują wzmoczone działanie, co się zaznacza w przyspieszeniu regeneracji. Dalsze wstępne doświadczenia wykazały, że wycięcie kresomózgowia przed okresem metamorfozy hamuje nieco proces przeobrażenia. Przeprowadzając więc nasze doświadczenia na innym gatunku i w innej fazie rozwoju uzyskaliśmy wyniki różne od wyników I w a n o w e j.

Pragniemy zwrócić uwagę na jeszcze jeden punkt, naszym zdaniem dość ważny. Badając systematycznie w różnych okresach ontogenezy wpływ wycięcia kresomózgowia na regenerację przekonaliśmy się, że bynajmniej nie we wszystkich okresach wpływ ten zaznacza się w jednakowym stopniu. Przejawia się on bardzo wybitnie od 5 dnia opuszczenia przez kijanki galaretek jaj, w wieku około 14 dni maleje, aby znów przejawić się z całą siłą począwszy od 20 dni aż po sam okres metamorfozy. Można by przypuścić, że w ciągu ontogenezy zachodzą w obrębie mózgu jakieś zmiany dość zasadniczego charakteru.

Jak wynika z wypowiedzi kuźnickiej prof. D e m b o w s k i e g o, pracownik nauki nie może być pozbawiony fantazji. Pozwólmy więc sobie na odrobinę fantazji. Rozpatrując zasady stadialnego rozwoju w orga-

nizmach roślinnych mamy szereg dobrze udokumentowanych faktów naukowych, wiemy, gdzie w roślinie zachodzą zmiany stadialne, znamy wywołujące je czynniki zewnętrzne. Tymczasem zagadnienie to u zwierząt nie przedstawia się tak jasno. Na pytanie zaś, gdzie zachodzą w organizmie zwierzęcym zmiany stadialne, nie umiemy dać żadnej odpowiedzi. Otóż nasuwa nam się przypuszczenie, czy przypadkiem narządem, w którym u kręgowca pojawiają się w biegu ontogenezy zmiany zasadnicze, wyprzedzające, a raczej warunkujące zmiany w obrębie innych narządów, nie jest mózg. Czym zaś z kolei mogą być wywoływane owe zmiany w systemie nerwowym? Niewątpliwie warunkami otoczenia, chociaż rozszyfrowanie tej zależności może być bardzo a bardzo trudne. Rozpatrując bowiem cały problem z punktu widzenia filogenezy, a tylko taki punkt widzenia jest naukowo uzasadniony, musimy pamiętać, że nim istniała koordynacja nerwowa, musiała już istnieć koordynacja chemiczna. Oczywiście mamy tu na myśli pierwotną koordynację chemiczną, której nie należy mieszać z wtórną koordynacją chemiczną, czyli koordynacją dokrewną. Oprócz więc czynników zewnętrznych, powodujących określone zmiany w systemie nerwowym, należy brać pod uwagę i czynniki środowiska wewnętrznego, chemizm otoczenia tkankowego, które przenoszą niejako zmiany wywołane w nim warunkami zewnętrznymi na system nerwowy. Należy się też liczyć z jedną jeszcze okolicznością. Nie ma na pewno dziś żadnego przyrodnika, który znając odnośną literaturę naukową i umiając ją obiektywnie ocenić, mógłby zaprzeczyć dziedziczeniu cech nabytych. Każdy fakt dziedziczenia nabytej cechy i właściwości jest świadectwem konserwatyzmu dziedziczości. Cecha bowiem nabyta dziedziczy się mimo obecności innych warunków niż te, w których została ona nabyta. Siła konserwatyzmu dziedziczości może być oczywiście bardzo rozmaita, może przejawiać się z bardzo różną intensywnością. Czy przeto nie jest do pomyślenia, że pewne wpływy nerwowe mogą występować w bardzo rozmaitych warunkach, że zdradzają one jakoby niezależność od określonych bodźców środowiskowych i robią wrażenie jakichś automatyzmów? Zaznaczamy wyraźnie „jakoby“, gdyż nie chcielibyśmy, aby nasze myśli zostały skomentowane w sposób, który nie odpowiada naszym zapatrywaniom. Rozpatrywanie biologicznego zjawiska, tak jak nam się ono dziś przedstawia, było i jest cechą mechanistycznej biologii, która na długie lata owładnęła fizjologią ontogenezy. Uwzględniamy dziś w pełnej mierze momenty historyczne, ewolucyjne. Jest to niewątpliwie bardzo trudne, ale jedynie słuszne i prawdziwe.

Powróćmy do faktów i węższych uogólnień. Z dotychczasowego przebiegu naszych rozważań wynika chyba jasno, że dopiero wówczas metamorfoza płazów stała się dla nas zrozumialsza, gdy porzuciliśmy jednostronne stanowisko narzucone nam przez endokrynologię i uwzględniliśmy rolę systemu nerwowego. Musimy o tym pamiętać, gdy zwracamy się do badania wtórnych zjawisk rozwoju, czyli regeneracji. Ze regeneracja jest zjawiskiem stadialnym podobnie jak każdy proces rozwoju, nie ulega dla nas żadnej wątpliwości. Tak samo nie ulega dla nas wątpliwości, że regeneracja, chociażby nie wiem jak przypominała procesy wzrostu, nie mieści się w nich bez reszty. Analizując przebieg regeneracji obciętego ogona kijanki odnosi się wrażenie, że mamy w tym przypadku do czynie-

nia z typowym przykładem odrostu utraconej części. To jednak nasze wrażenie jest błędne. Jak bowiem przekonaliśmy się, wycięcie kresomózgowia wpływa w zupełnie inny sposób na wzrost kijanki, a inaczej na regenerację. O ile bowiem regeneracja w tym przypadku ulega znacznemu przyspieszeniu, to natomiast wzrost nie wykazuje żadnych odchyleń od normy. Wynikowi tego doświadczenia przypisujemy ważniejsze teoretyczne znaczenie. Dowodzi ono bowiem jeszcze raz, że procesowi regeneracji nie możemy utożsamiać ze wzrostem, chociażby nawet istniały między nimi pozorne podobieństwa. Nikt z nas nie usiłuje negować znaczenia wydzielin dokrewnych w procesie regeneracji, sądzymy jednak, że należyte zrozumienie ich roli można osiągnąć tylko wówczas, gdy w analogiczny sposób, jak przy badaniu ontogenezy, będziemy się starali określić wzajemny związek i udział systemu nerwowego i dokrewnego w zjawiskach odtwórczych.

Stanisław Skowron

O STROBILARNEJ TEORII BUDOWY TASIEMCÓW

Różnice poglądów na budowę tasiemców, traktowanych jako organizmy pojedyncze czy też kolonie, wywołały wiele sporów już w ubiegłym wieku. Dawniejsze badania parazytologiczne traktowały zawsze dojrzałego tasiemca ze skoleksem i strobilą jako pojedynczy organizm.

W połowie XIX w. V a n B e n e d e n wysunął strobilarną teorię budowy tasiemców, porównując ich budowę ze strobilą *Scyphozoa*. Według tej teorii skoleks tasiemców odpowiada scyfistomie, a każdy z członów jest osobnikiem analogicznym do powstających w strobili efyry. Osobnik taki ma komplet narządów rozrodczych, odpowiadających aparatowi płciowemu jednego osobnika z *Cestodaria*; poza tym ma poprzeczne komisyry aparatu nerwowego i wydalniczego, świadczące o pewnym wyodrębnieniu tych układów w poszczególnych członach.

Skoleks — osobnik macierzysty, tworzy drogą następujących po sobie pączkowań cały szereg osobników dających taśmowatą kolonię. Ostatecznie więc kolonia taka składa się z bardzo dużej ilości osobników płciowych, różniących się między sobą wielkością i stopniem dojrzałości, oraz skoleksa — jednego osobnika bezpłciowego, który budową różni się od pozostałych, nie ma narządów rozrodczych, ma natomiast zdolność do rozmnażania się bezpłciowego.

Skoleks jest nie tylko zaczątkiem kolonii, ale służy jednocześnie do umocowania jej, a więc bierze udział w utrzymaniu ogólnej sprawności całości — podobnie jak to widzimy i u innych zwierząt kolonijnych. Występuje tu więc pewne zróżnicowanie funkcjonalne osobników w kolonii.

Zarazem jednak dopóki członowie połączone są w jeden zespół, wszelkie zjawiska fizjologiczne zachodzą w całym zespole. Członowie sprawiają wtedy raczej wrażenie fragmentów jednego organizmu. Ale i w koloniach innych zwierząt też istnieje zawsze jedność fizjologiczna całej kolonii.

Wśród dojrzałych członów tasiemców zachodzi często zjawisko apolizji, to jest odrywania się członów od strobili macierzystej. O strobili anapolizyjnej mówimy wtedy, gdy członowie w ogóle się nie odrywają.

Przy strobili anapolizyjnej odrywają się członowie dojrzałe płciowo, wypełnione zapłodnionymi jajami. Odmianą tego typu jest strobila euapolizyjna, gdzie odrywają się członowie z dojrzałym aparatem płciowym, a po oderwaniu żyją i rozwijają się przez pewien czas samodzielnie w jelicie gospodarza. Dalsze przejście w tym kierunku stanowi strobila hyperapolizyjna, przy której członowie oddzielają się bardzo wcześnie, mając zaledwie zaczątek narządów rozrodczych. Wzrost ich i dojście do dojrzałości płciowej zachodzi

już po oderwaniu. Niekiedy spotykamy jeszcze zjawisko pseudoapolizji. W tym przypadku od strobili odrywają się stare, obumierające człony ze zużytym aparatem rozrodczym.

Tasiemce ze strobilą apolizyjną, szczególnie hyperapolizyjną, były wysuwane przez V a n B e n e d e n a jako typowe dowody przemawiające za przyjęciem teorii strobilarnej. Przykłady takie, jak *Ligula*, gdzie nie ma podziału na człony, a występuje tylko powtarzanie narządów rozrodczych wewnątrz wspólnego wora skórno-mięśniowego, traktował on jako przypadek krańcowy wyjątkowo małego zróżnicowania osobników w kolonii. U innych gatunków zróżnicowanie to osiąga najrozmaitsze stopnie rozwoju.

W końcu XIX w. zaczęto krytykować strobilarną teorię V a n B e n e d e n a wysuwając teorię metameryzacji. Według tej teorii tasiemce są pojedynczymi organizmami o budowie metamerycznej, powstałej skutkiem zwiększenia ilości narządów rozrodczych drogą regularnego ich podziału.

Budowa tasiemców anapolizyjnych, jak na przykład wspomniana już *Ligula*, wysuwana jest jako przykład potwierdzający tę teorię. Oczywiście nie jest to przykład wystarczający, tak zresztą jak i samo zjawisko hyperapolizji nie dowodzi jeszcze budowy kolonijnej. Zarówno jedno, jak i drugie zjawiska mogą być traktowane z przeciwnego punktu widzenia jako przypadki krańcowe.

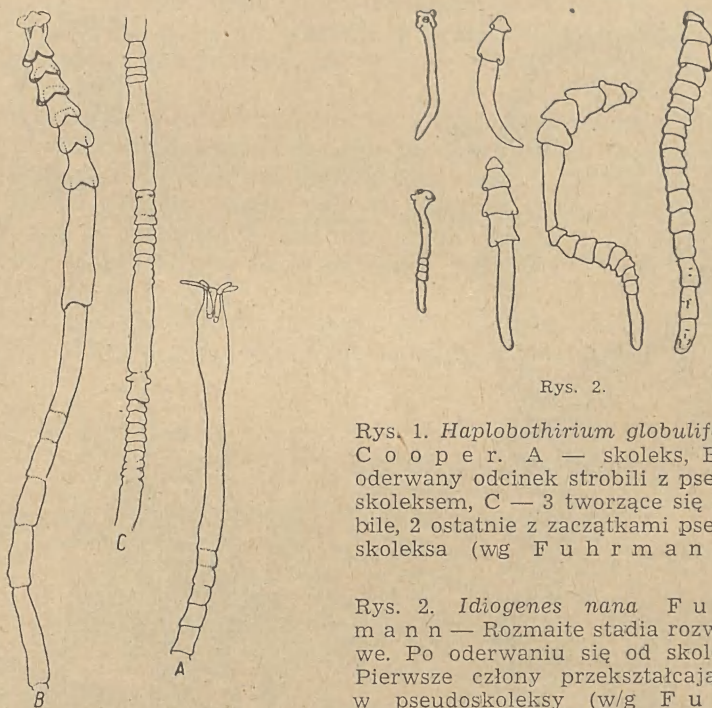
W zasadzie obie teorie biorą za punkt wyjścia metameryczne zwielokrotnienie aparatów rozrodczych u tasiemców. Istotna różnica między nimi polega na tym, że według teorii metamerycznej to zwielokrotnienie narządów rozrodczych powstało drogą „prostego” ich rozmnożenia, a według teorii strobilarnej jest to nie doprowadzony do końca podział osobniczy.

Według B i e k l e m i s z e w a przyjęcie jednego czy drugiego poglądu zależy od tego, jak traktujemy zjawisko zwielokrotnienia narządów czy całych odcinków ciała w organizmie. W większości przypadków u innych organizmów rozpatrujemy je jako nie doprowadzone do końca rozmnażanie bezpłciowe i dlatego uważa on, że nie ma podstaw do innego ujmowania tego zjawiska u tasiemców, staje więc na stanowisku teorii strobilarnej.

Rozpatrzmy obecnie szereg przykładów modyfikacji budowy i trybu życia u przedstawicieli różnych rzędów tasiemców, które mogą rzucić nieco światła na omawiane zagadnienia. Przede wszystkim więc zajmijmy się tak charakterystycznym i rozmaicie tłumaczonym zjawiskiem apolizji. Typowa anapolizja, jak już wspomniałam, występuje tam, gdzie w ogóle nie ma wyraźnego zróżnicowania na człony, jak u gatunków *Ligula* czy *Digramma* z rzędu *Pseudophyllidea*. Brak zróżnicowania u tych gatunków jest jednym z przykładów wysuwanych przeciw teorii strobilarnej. U gatunków tych mamy bardzo krótki okres życia form dojrziałych i być może skutkiem tego powstały wtórne uproszczenia w ich budowie.

U innego przedstawiciela tego rzędu *Bothriocephalus scorpii* Müller występuje zjawisko wtórnego podziału członów. Pierwotne duże człony, zawierające większą ilość kompletów genitalnych, dzielą się wielokrotnie

wtórnie. Tą drogą odbywa się wzrost całego organizmu, brak bowiem jest w nich właściwej strefy proliferacji. A więc zdolność do rozmnażania bezpłciowego, jeśli tak potraktujemy proces powstawania proglotydów, jest w tym przypadku nie tylko cechą skoleksa, ale i członów.



Rys. 2.

Rys. 1. *Haplobothrium globuliforme* Cooper. A — skoleks, B, — oderwany odcinek strobili z pseudoskoleksem, C — 3 tworzące się strobile, 2 ostatnie z zaczątkami pseudoskoleksa (wg Fuhrmanna).

Rys. 2. *Idiogenes nana* Fuhrmann — Rozmaite stadia rozwojowe. Po oderwaniu się od skoleksa. Pierwsze człony przekształcają się w pseudoskoleksy (w/g Fuhrmanna)

Rys. 1.

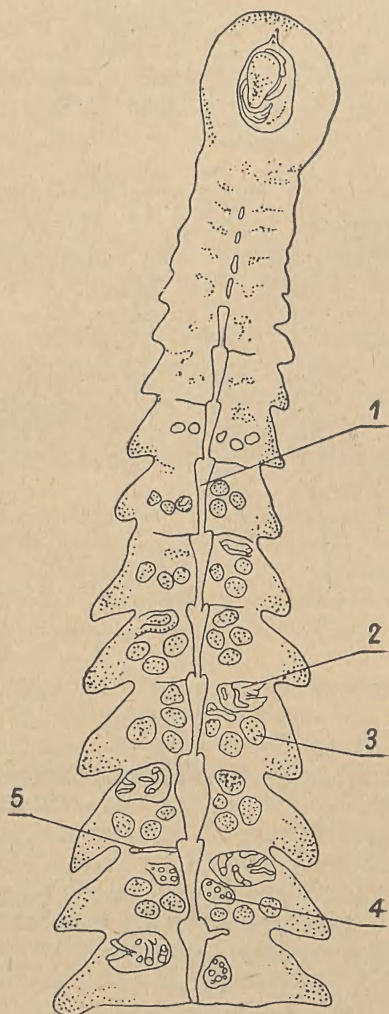
Przykłady wtórnej strobilizacji spotykamy i u przedstawicieli innych rzędów, gdzie jednak ma ona nieco odmienny przebieg. Mianowicie u *Haplobothrium globuliforme* Cooper (rys. 1.) z *Tetraphyllidea* pierwotne segmenty strobili wydłużają się i dzielą, tworząc strobile wtórne, które bardzo łatwo oddzielają się od macierzystej. W dalszym ciągu w strobilach wtórnych zachodzi to samo zjawisko, wywołując powstanie strobili trzeciego rzędu. Charakterystyczne jest, że pierwszy człon strobili wtórnej przekształca się w pseudoskoleks z dwoma utworami przypominającymi bothria.

Podobne zjawisko mamy i u *Idiogenes nana* Fuhrmann (rys. 2.) z *Cyclophyllidea*, u którego bardzo wczesnie odpada skoleks i pierwsze człony przekształcają się w pseudoskoleks, który wytwarza nową strobilę, a ta z kolei bardzo szybko odrywa się i rozpoczyna samodzielny tryb życia. Tworzenie nowych członów zachodzi przy tym w kierunku odwrotnym niż przy normalnej strobilizacji. Zjawiska te wskazują wyraźnie na znaczną samodzielność członów, których dalsze podziały w oderwaniu od macierzystego skoleksa możemy zdecydowanie traktować jako rozmnażanie bezpłciowe, a nie wzrost i metameryzję osobnika. Wytwarzanie

drogą podziału bezpłciowego nowych osobników przez pokolenie płciowe — w omawianym przypadku poszczególne człony — można porównać ze spotykanym u niektórych hydromeduz wytwarzaniem na manubrium (*Sarsia siphonophora*) czy na brzegu parasola (*Codonium codonophorum*) nowych meduz drogą pączkowania.



Rys. 3. *Triloculera gracilis*. Olsson — oderwany człon 1 — pseudokoleks, 2 — woreczek prąciowy, 7 — gruczoł skorupkowy, 8 — żółtnik (wg Fuhrmanna)



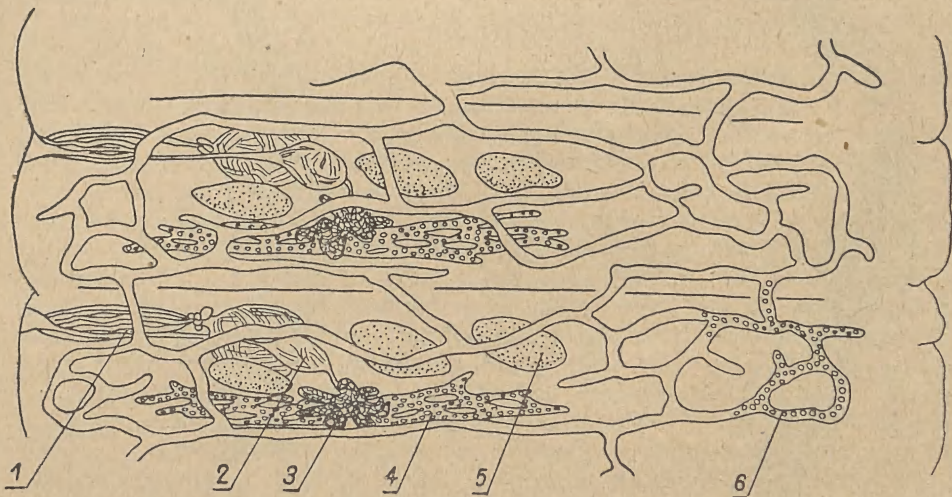
Rys. 4. *Tatria acanthorhyncha* (Wedl): 1 — zbiornik nasenny, 2 — woreczek prąciowy, 3 — jądra, 4 — jajnik, 5 — pseudovagina (wg Fuhrmanna)

Innym przykładem samodzielnego rozwoju członów jest hyperapolizja, występująca szczególnie silnie u *Tetraphyllidea*. Tam człony odrywają się bardzo wcześnie od strobili macierzystej, a następnie znacznie wzra-

stają i dojrzewają płciowo. Na przykład u *Bilocularia hyperapolytica* O b e r s t e i n e r młode, odrywające się człony mają długość ok. 0,46 mm, a po dojrzeniu dochodzą do 12 mm długości. Podobne zjawisko występuje u szeregu innych przedstawicieli tego rzędu, przy czym u *Trilocularia gracilis* O l s s o n (rys. 3) na przednim końcu takiego członu tworzy się pseudoskoleks pokryty kolcami, a otwór płciowy zostaje przesunięty na tylny koniec, tak że człon taki staje się bardzo podobny do przedstawicieli *Cestodaria*.

U niektórych gatunków z rodziny *Diphyllobothridae* i *Bothriocephaliidae* (*Pseudophyllidea*) czy *Taenidae* (*Cyclophyllidea*) spotykamy zjawisko pseudoapolizji. Odpadanie obumarłych części od pojedynczego organizmu macierzystego, który żyje w dalszym ciągu, jest zjawiskiem nie spotykanym u zwierząt o budowie metamerycznej. Zjawisko to będzie zrozumiałe, jeżeli człony te traktujemy jako obumierające i wyczerpane płciowo osobniki kolonii.

Te wszystkie przykłady przemawiają za tym, że możemy człony tasiemców traktować jako mniej lub bardziej samodzielne osobniki.

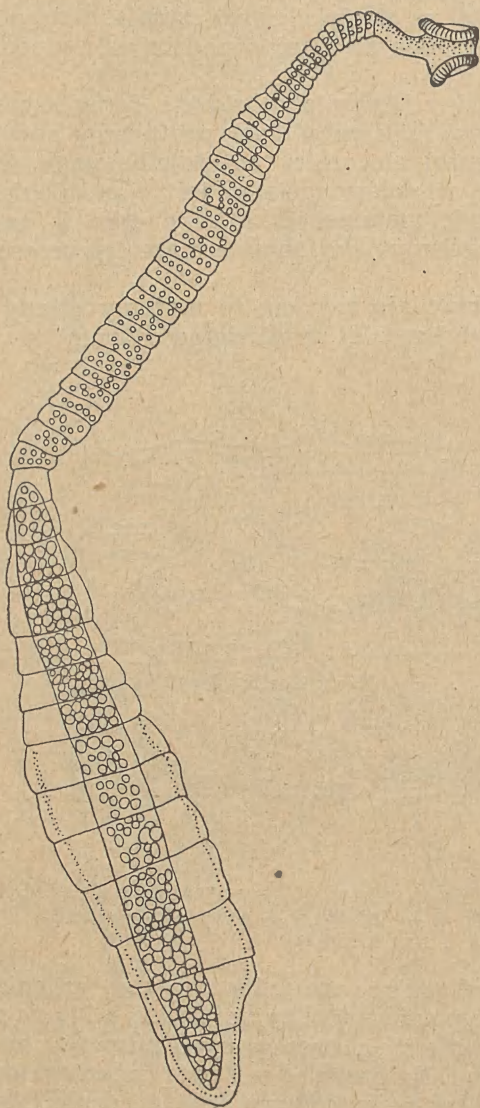


Rys. 5. *Fimbriaria intermedia* F u h r m a n n: 1 — woreczek prąciowy, 2 — zbiornik nasienny, 3 — żółtnik, 4 — jajnik, 5 — jądra, 6 — macica (wg F u h r m a n n a)

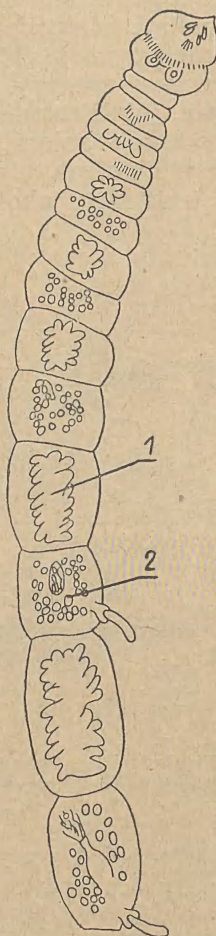
Mamy jednak i przykłady wskazujące na jedność całego organizmu tasiemca. Oprócz omawianej już typowo anapolizyjnej budowy *Ligula* spotykamy zjawiska takie, jak zlewianie się poszczególnych narządów w jeden wspólny dla całej strobili organ. Na przykład u *Tatria acanthorhyncha* W e d l (rys. 4) występuje wspólne *receptaculum seminis*, przechodzące przez całą długość strobili. Kopulacja u tego gatunku następuje przez przerwanie kutikuli i wprowadzenie plemników do *receptaculum seminis*. Po tym jednorazowym akcie zostają zapłodnione wszystkie człony.

Innym przykładem wspólnych narządów jest siatkowato rozgałęziona macica u *Fimbriaria intermedia* F u h r m a n n (rys. 5), której rozgałęzienia z poszczególnych członów łączą się między sobą.

Jeżeli przyjęlibyśmy te przypadki za zjawiska pierwotne, wtedy przedstawiałyby one za jednością organizmu tasiemca. Wydaje się jednak, że przy istniejącym tu wyraźnym zróżnicowaniu na człony należy je traktować raczej jako zjawiska wtórne.



Rys. 6. *Ditestolepis diaphana* (Chłodkowski 1906) (wg Sołtysa)



Rys. 7. *Gynandrotaenia stammeri*: 1 — macica, 2 — jądra (wg Bieklemiszewa)

Do przykładów świadczących o zanikaniu członów u tasiemców jako zjawisku wtórnym należy zaobserwowane przez Spasskiego zjawisko konfluencji członów. W badanym przez niego gatunku *Neoskriabi-*

nolepis schaldybinii S p a s s k i j fragmenty tylnej części strobili (około 10—20 członów) z rozwiniętą macicą periodycznie odrywają się od strobili macierzystej i żyją przez pewien czas samodzielnie. W oderwanym odcinku zanikają granice między członami i tworzy się jeden nie członowany utwór. Zjawisko to S p a s s k i j nazwał konfluencją członów. W dalszym rozwoju macice z tych członów zlewają się, tworząc jedną maciczną synkapsułę, wypełnioną jajami.

Analogiczne zjawisko zaobserwował S o ł t y s u gatunku *Ditestolepis diaphana* C h o ł o d k o w s k i (rys. 6) z ryjówek Białowieskiego Parku Narodowego.

Za teorią metamerycznej budowy tasiemców, powstającej wskutek podziału narządów rozrodczych, przemawiać mogą jeszcze te przypadki, gdy zwielokrotnienie to dokonuje się nie tylko wzdłuż, ale i w kierunku poprzecznym, gdzie więc w jednym członie występuje podwojenie aparatu rozrodczego, jak na przykład u przedstawicieli rodzaju *Dipilidium*, *Diplogonoporus*, *Moniezia* i wielu innych. Przykłady te świadczą niewątpliwie o dążności tasiemców do zwielokrotnienia narządów, a tym samym elementów rozrodczych w rozmaity sposób, co wywołane jest pasożytniczym trybem życia i wielką trudnością znalezienia odpowiedniego środowiska dla dalszego rozwoju. Nie przeczy to jednak uznaniu ich zdolności do rozwoju w drodze podziału wegetatywnego, wywołanego tym samym dążeniem zachowania gatunku w trudnych warunkach rozwojowych.

Warto może jeszcze wspomnieć o przypadkach zróżnicowania płciowego tasiemców. U *Gynandrotaenia stammeri* — *Cyclophyllidea* (rys. 7) mamy regularne występowanie na przemian członów męskich i żeńskich. Określony charakter płciowy członów wskazuje na ich większe zróżnicowanie osobnicze. Inny typ zróżnicowania płciowego mamy u *Dioecocestus acotylus* F u h r m a n n, gdzie z jednego skoleksa tworzą się dwie strobile — męska i żeńska. Wszystkie te fakty wskazują na znaczną samodzielność osobową członów tasiemców, na ich indywidualizm podobny do tego, który wykazują elementy strobili *Scyphozoa* — tworzące się efyry.

Mamy też szereg innych przykładów wskazujących na dużą analogię między zjawiskami obserwowanymi u tasiemców i w koloniach *Scyphozoa*. Do takich należy zjawisko destrobilacji członów, spotykane na przykład u tasiemców występujących w jelitach cietrzewi i bażantów *Raillietina urogalli* M o d e e r, *R. cesticillus* M o l i n czy u pasożytów gęsi na przykład *Hymenolepis tenuirostris* R u d o l p h i i u szeregu innych gatunków. Ostatnio F i e o k t i s t o w przeprowadzał dokładniejsze badania tego zjawiska u *Drepanidotaenia lanceolata* (B l o c h), żyjącego w jelicie gęsi domowej. U tasiemców tych na jesieni człony pojedynczo lub całymi odcinkami odpadają, tak że na okres zimowy pozostaje tylko skoleks z kilkoma członami. Cały proces destrobilacji u jednego tasiemca trwa zaledwie kilka dni. Skoleks zachowuje się w jelicie przez całą zimę, a na wiosnę odrasta z niego nowa strobila.

Podobnie u polipów *Scyphozoa* w zimie następuje przerwa w wytwarzaniu strobili, a wiosną polip zaczyna tworzyć nową.

Traktując skoleks jako osobnika rozmnażającego się bezpłciowo, uznajemy stadia doprowadzające do jego wytworzenia się z jaja za pokolenie bezpłciowe w rozwoju tasiemców. Takim pokoleniem bezpłciowym byłoby więc u *Cyclophyllidea* — onkosfera i cysticerkus, u *Pseudophyllidea* —

koracidium, onkosfera i procerkoid. Pokoleniem płciowym stawałyby się wypączkowsywane przez skoleks proglotydy. Widzimy więc tu wyraźną przemianę pokoleń.

Jednocześnie jednak jako na rozmnażanie bezpłciowe u tasiemców wskazuje się na powstawanie postaci typu *coenurus* czy *echinococcus*, wytworzonych przez pączkowanie skoleksów. Mówimy ogólnie, że one właśnie stanowią pokolenie bezpłciowe w rozwoju tasiemca. Mogłoby się wydawać dziwne, że spotykamy tu dwa kolejno występujące sposoby rozmnażania bezpłciowego. Ale przecież tak samo u *Scyphozoa* polipy mogą drogą pączkowania dawać nowe polipy, które z kolei tworzą nowe strobile. A więc tak samo występują tu kolejno dwa typy rozrodu bezpłciowego — drogą pączkowania i strobilizacji.

Porównując metameryczną i strobilarną teorię budowy tasiemców należy zwrócić jeszcze uwagę na to, jak przedstawia się w obu przypadkach ontogeneza całego organizmu. Wydaje się rzeczą zasadniczą, że u typowych organizmów metamerycznych zachodzi rozwój ontogenetyczny całego organizmu, natomiast u tasiemców, znów podobnie jak u *Scyphozoa*, widzimy osobne ontogenezy poszczególnych osobników wchodzących w skład całego układu.

Na tle podanych przykładów widzimy duże analogie w budowie tasiemców z organizmami tworzącymi czasowe kolonie tego typu, co *Scyphozoa*. Jest też cały szereg faktów świadczących niewątpliwie o znacznej indywidualności osobniczej poszczególnych proglotydów, jakkolwiek indywidualność ta w wielu przypadkach zaciera się skutkiem rozmaitych modyfikacji wywołanych pasożytniczym trybem życia. Jednocześnie jednak nie widać tu zróżnicowań morfotycznych czy funkcjonalnych, charakterystycznych dla osobników organizmu kolonijnego, organizmu, który jak to określa B i e k l e m i s z e w, osiągnął górną granicę kolonijności, kiedy kolonia tworzy już jeden organizm wyższego rzędu — cormus.

Typowym przykładem takiej organizacji jest kolonia *Siphonophora*; niewątpliwie za taką kolonię nie można by uznać strobili tasiemców wbrew ujęciu B i e k l e m i s z e w a, który stojąc zdecydowanie na stanowisku teorii strobilarnej Van B e n e d e n a, traktuje tasiemce jako organizmy zbliżające się do górnej granicy kolonijności.

Istnieje jednak cały szereg form przejściowych w rozwoju stopnia kolonijności, w których nie występuje jeszcze tak wielkie zróżnicowanie osobników, jak u *Siphonophora*, a wreszcie i wielka różnorodność typów budowy i zwartości kolonii. Do stosunkowo luźnych kolonii należą kolonie koralowców czy gąbek, gdzie powstające drogą rozmnażania bezpłciowego mało zróżnicowane osobniki nie oddzielają się od siebie, tworząc jeden zespół, w którym stosunki poszczególnych komponentów do siebie nie są zupełnie określone. Podobnie luźny związek i brak podziału funkcji spotykamy w „okresowych koloniach“ *Salpae* czy *Scyphozoa*, u których osobniki płciowe, powstałe drogą rozmnażania bezpłciowego, są przez pewien czas powiązane ze sobą. Wydaje się więc, że jedynie do tego typu kolonii można by porównać tasiemce.

Nie bez znaczenia dla pewnej klasyfikacji i oceny stopnia zwartości kolonii jest również sprawa ich rozwoju — kormogeneza tych kolonii według określenia B i e k l e m i s z e w a. Istotną cechą rozwoju kolo-

nii stojącej się organizmem kolonijnym jest to, że kormogeneza jest nie sumą, lecz funkcją ontogenez osobników wchodzących w jej skład, że istnieją określone różnice między poszczególnymi pokoleniami zróżnicowanych zooidów kolonii, jak to widzimy u *Siphonophora*.

Taki rozwój nie cechuje jednak bynajmniej wielu innych typów kolonii, jak choćby kolonii wielu koralowców, u których rozwój kolonii jest raczej sumą rozwoju jej komponentów. Podobnie jest i w okresowych koloniach rozrodczych *Scyphozoa*, podobnie i u tasiemców, gdzie rozwój strobili stanowi sumę ściśle sobie odpowiadających ontogenez poszczególnych proglotydów, wyjąwszy oczywiście rozwój skoleksa, bezpłciowego osobnika-założyciela kolonii.

Określenie granic, w jakich organizm zbiorczy czy zbiór powiązanych ze sobą genetycznie i funkcjonalnie organizmów nazywać można kolonią, jest zatem słabo ustalone i trudne do zdefiniowania, a koncepcje na ten temat są nawet nieco rozbieżne. Nie przesądzając więc sprawy, czy strobilę tasiemców uznać można za istotną kolonię — stwierdzić chyba należy, że odpowiada ona temu typowi układu kolonijnego, jaki reprezentuje strobila *Scyphozoa* — okresowej kolonii rozrodczej i że zatem z dwóch teorii budowy tasiemców raczej teoria strobilarna Van Benedena oddaje właściwie stan rzeczy.

Krystyna Rybicka

Literatura

- R. Leuckart, *Die menschlichen Parasiten und die von ihnen herriührenden Krankheiten*, 1, Leipzig u. Heidelberg 1863, s. 157—163.
- O. Fuhrmann, *Dritte Klasse des Cladus Plathelminthes Cestoidea*; W. Kükenthal, *Handbuch der Zoologie* 2,7, Berlin u. Leipzig 1930.
- W. N. Biekle miszew, *Osnowy sravnitel'noj anatomii biespozwonocznyh*, Moskwa 1952.
- A. A. Spasskij, *Jawlenje konfluencii czlenikow i matok u cestod*, Dokłady Akademii Nauk SSSR, nowaja seria, 58,4, Moskwa—Leningrad 1947.
- P. I. Fieoktistow, *Diestrobilacija i drugije formy sezonnoj adaptacii u lencocznyh czerwiej Drepanidotaenia lanceolata*, „Zoologičeskij žurnal” 37, 1, Moskwa 1953.
- A. Sołtys, *Pasożyty wewnętrzne ryjówki aksamitnej (Sorex araneus L.) Białowieskiego Parku Narodowego*, „Annales Univ. M. Curie-Skłod.”, sectio C., vol. 7, 5, Lublin 1952.

O UKŁADACH SREBROCHŁONNYCH U PIERWOTNIAKÓW

WSTĘP

Zagadnienie istnienia systemu nerwowego u pierwotniaków jest jednym z ważniejszych problemów biologicznych, którego definitywne rozwiązanie pozwoliłoby na jaśniejsze spojrzenie na świat zwierzący jako na pewną całość o podobnych najistotniejszych procesach życiowych. Należy się zastanowić nad właściwym sformułowaniem tego zagadnienia. Czy możemy w ogóle mówić o „systemie“ w sensie anatomicznym u pierwotniaków? System w tym znaczeniu to układ wielokomórkowych narządów, więc mając do czynienia z pierwotniakami należałoby raczej mówić o organelli lub organellach nerwowych. Nawet używanie takiego terminu byłoby jednak sporne, ponieważ już użycie słowa „nerwowy“ przywodzi na myśl system nerwowy *Metazoa*. Są to sprawy w znacznej mierze terminologiczne. Na razie sformułujemy zagadnienie od strony funkcjonalnej: czy istnieją u pierwotniaków pewne wyróżnicowane elementy cytologiczne, wyspecjalizowane w koordynacji ruchów i przewodzeniu bodźców? Utworami branymi pod uwagę przy rozpatrywaniu tego zagadnienia są tak zwane układy neuromotoryczne i grupa układów srebrochłonnych u wymoczków. Rozważanie sprawy zasadniczej funkcji tych układów może więc posłużyć do naświetlenia omawianego zagadnienia. Ujęcie tego problemu z różnych punktów widzenia i podsumowanie rozproszonych po literaturze światowej wyników badań w tej dziedzinie jest zadaniem tego artykułu.

Jak wiele zagadnień protistologicznych, tak i sprawa „systemu nerwowego“ u pierwotniaków sięga swoimi korzeniami do prac E h r e n b e r g a, z którego twórczości, będącej niezwykłą mieszaniną genialnej intuicji i naiwności, wykrystalizowało się wiele podstawowych problemów. Wypowiedział się on za istnieniem włókien nerwowych u pierwotniaków, przy czym rozumiał termin „włókno nerwowe“ dosłownie, zgodnie ze swoją koncepcją pierwotniaków jako „całkowitych organizmów“ (E h r e n b e r g 1838).

W roku 1903 N e r e i s h e i m e r wykrył u stentora włókienka związane z mionemami, które nazwał *neurophanami*, przypisując im funkcje nerwowe.

W latach dziewięćsetnych S c h u b e r g (1905) wykrył u *Paramecium* obrazy sześciokątów na pellikuli oraz ciała bazalne rzęsek i łączące je włókienka. Uważał, że te włókienka mogą odgrywać rolę w mechanizmie ruchu rzęsek. W następnych latach (od roku 1914) pojawia się szereg prac autorów amerykańskich, między innymi S h a r p a (1914) i M a c

D o n a l d a (1922), opisujących tak zwane *neuromotoria* głównie u pasożytnych wymoczków. Ten nurt badań, posługujący się klasycznymi metodami cytologii (jak barwienie hematoksyliną i metodą M a l l o r y e g o), rozwijał się i później.

Właściwe badania nad układem srebrochłonny rozpoczął w roku 1925, kiedy K l e i n ogłosił swoją znaną metodę srebrzenia wymoczków. W następnych latach autor ten wydał szereg prac dotyczących układu srebrochłonnego, opisał jego różne formy i sformułował ważne koncepcje teoretyczne. Dzieła K l e i n a stały się klasyczne, a autor został uznany za jednego z najwybitniejszych badaczy w tej dziedzinie. Jego współzawodnikiem okazał się Węgier G e l e i, który opracował własne metody cytologiczne i stworzył własną szkołę.

Trzeci ośrodek badań reprezentowali C h a t t o n i L w o f f w e Francji. Autorzy ci główną uwagę poświęcili zagadnieniom morfogenetycznym.

W latach trzydziestych pojawiły się prace doświadczalne W o r l e y a (1934) i W a n d y M i l i c e r (1935).

Po wojnie rozpoczęto pracę nad aparatem rzęskowym i układem srebrochłonny wymoczków z zastosowaniem mikroskopu elektronowego.

W roku 1951 D o g i e l dokonał krytycznego podsumowania prac nad układami fibryllarnymi u pierwotniaków w jednym z rozdziałów swego znanego podręcznika protistologii ogólnej.

Obecnie intensywnie pracuje nad fizjologią ruchu rzęsek u wymoczków i nad układem srebrochłonny szkoła G e l e i a na Węgrzech.

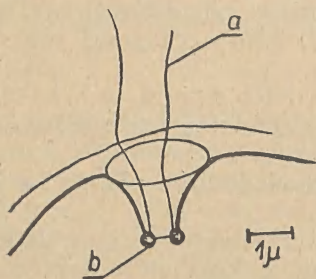
W Polsce morfologią tego układu, szczególnie u wymoczków pasożytnych, zajmuje się prof. Z. R a a b e, stosując zróżnicowania budowy tego układu jako cechę systematyczną.

METODY UWIDOCZNIANIA UKŁADU SREBROCHŁONNEGO

Przed przystąpieniem do opisu morfologii elementów o hipotetycznej funkcji przewodzenia bodźców zatrzymamy się chwilę na metodyce ich uwidoczniania. Sprawa ta jest szczególnie ważna ze względu na poważne rozbieżności metodyczne między autorami, które częstokroć zaciążyły na ich wynikach. Podstawową metodą jest tu impregnacja srebrem, oparta na procesie fotochemicznym, analogicznym do wyświetlania klisz fotograficznych. W tym procesie elektrony pod wpływem kwantu światła przechodzą od anionu rozpuszczonej substancji do kationu srebra i zobojętniają go. Atomy srebra wypadają z roztworu i osadzają się na podłożu, w tym wypadku na strukturach powierzchniowych i wewnętrznych wymocзка. W procesie fotograficznym różnicowanie powstającego obrazu zależy od natężeń padającego na różne miejsca kliszy światła, przy srebrzeniu zaś wymoczków przy jednolitym natężeniu światła — od zróżnicowania fizycznych właściwości podłoża. Mogą tu odgrywać rolę granice faz podłoża (np. solu i żelu), nie jest też obojętny ładunek elektryczny elementów tego podłoża. S a m u e l (1953) zwrócił uwagę na wpływ *pH*, stężenia roztworu i innych czynników na srebrzenie. Interpretując obrazy otrzymane metodą srebrzenia należy mieć na uwadze mechanizm ich powstawania, aby nie wyciągnąć błędnych wniosków. Tak na przykład należy pamiętać, że powyższy proces nie jest barwieniem w ściślejszym tego słowa znaczeniu, lecz impregnacją, że metoda ta nie jest selektywna itp. Możliwe, że w przyszłości lepsze opracowanie fizyko-

chemicznego mechanizmu tej impregnacji rzuci pośrednio pewne światło na jej funkcję u żywego osobnika, w której na przykład nabój elektryczny uwidoczniomych elementów może odgrywać zasadniczą rolę. Znane powszechnie rozliczne metody impregnacji srebrem stosowane są od dawna do barwienia tkanki nerwowej u *Metazoa*, lecz budowanie na tej podstawie głębszych analogii fizjologicznych, jak to czyni K l e i n (1933), nie wydaje się dostatecznie umotywowane wobec wspomnianej wyżej niespecyficzności metody.

Opisana zasadnicza metoda impregnacji układów włóknienkowych u wymoczków jest stosowana w wielu modyfikacjach i odmianach. Najważniejszym kryterium



Rys. 1. System srebrochłonny u pojedynczej komórki *Geonium* sp., Fragment z przedniego bieguna ciała (Klein) a) nić osiowa wici, b) ciała bazalne

dunków elektrycznych na powierzchni wymocзка niż zadziałanie utrwalaczem. Uproszczoną modyfikację klasycznej wersji przepisu K l e i n a opracował prof. Z. R a a b e.

Drugą grupę metod impregnacji systemu srebrochłonnego stanowią metody zwane „mokrymi” w przeciwstawieniu do „suchej” metody K l e i n a. Ta grupa modyfikacji była najbardziej opracowywana przez znanego badacza węgierskiego Geleia i jego szkołę (Gelei 1934, Gelei i Horvath 1931, Horvath 1938). Stosowane są tu zwykle utrwalacze cytologiczne, na przykład składające się z sublimatu i formaliny. Inni badacze stosowali takie utrwalacze, jak D a F a n o, C h a m p y i czterotlenek osmu, który dawał szczególnie dobre wyniki. Zaletą metod „mokrych” jest przede wszystkim zachowanie względnie naturalnego kształtu ciała wymocзка, możliwości stosowania przekrojów mikrotomowych oraz badania głębszych warstw komórki. Niekiedy zamiast srebra do impregnacji stosowano złoto.

Prócz metod impregnacyjnych do badań układów fibrylarnych stosowano również metody klasyczne, jak na przykład hematoksylinę H e i d e n h a i n a oraz metodę M a l l o r y e g o. Za pomocą tej ostatniej metody pracowali szczególnie badacze tak zwanego motorium u wymoczków i włókien prowadzących od niego do efektorów. Należy podkreślić, że różnice między tymi układami a systemami srebrochłonnymi stanowią ich właściwości barwienia się i impregnacji. Pierwsze z nich łatwo impregnują się srebrem, drugie barwią się różnicowo metodą M a l l o r y e g o. W ostatnich latach zastosowano do badań układu srebrochłonnego mikroskop elektronowy (M e t z, P i t e l k a, W e s t f a l l 1953). Przygotowanie materiału po utrwaleniu w formalinie odbywa się za pomocą rozkładu akustycznego,

za pomocą drgań wytworzonych w specjalnym oscylatorze. Fragmenty wymocзка następnie się suszy i pokrywa warstwą chromu lub palladu. Inni autorzy (W o h l f a r t h - B o t t e r m a n n i P f e f f e k o r n 1953) stosowali suszenie na błonie kolodionowej bez utrwalania.

Wszystkie podane wyżej metody wymagają oczywiście sprawdzenia otrzymanych obrazów na żywym materiale, gdyż dopiero wtedy zostanie z pewnością wyłączona możliwość powstawania artefaktów.

Po raz pierwszy układ srebrochłonny u pantofelka został zaobserwowany na żywych osobnikach przez W o r l e y a (1933), od tego czasu jednak nie notujemy prawie postępu w tej dziedzinie, nawet zastosowanie kontrastu fazowego nie na wiele się tu przydaje. Zasadnicze elementy budowy układów srebrochłonnych, jak ciała bazalne rzęsek i łączące je włókienka, są niekiedy przy korzystnych warunkach obserwacji widoczne w ciemnym polu, jednak subtelniejsze struktury tych układów nie są nawet wtedy uwidocznione. Zasadnicza struktura systemu srebrochłonnego nie może więc być zaliczona do artefaktów, za czym przemawiają również zgodne na tym polu wyniki różnych sposobów barwienia, jednak drobne szczegóły jego budowy nie są widoczne na żywym materiale i dotychczas stanowią przedmiot sporów autorów posługujących się różnymi metodami cytologicznymi.

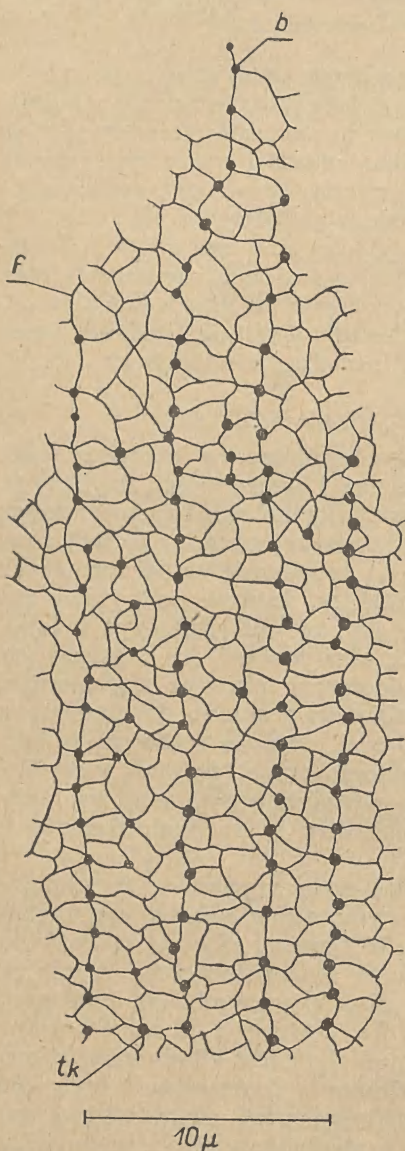
BUDOWA CHEMICZNA I WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

Przy rozważaniu funkcji układu srebrochłonnego na pierwszy plan wysuwa się sprawa jego budowy chemicznej i właściwości fizycznych. Jest rzeczą oczywistą, że na podstawie samego tylko składu chemicznego nie można by było stwierdzić funkcji przewodzącej układu, jednak przy pewnym składzie chemicznym można by tę możliwość wyłączyć. Jeżeli układ srebrochłonny spełnia, jak chcą niektórzy, funkcje podporowe czy kurezliwe (B r o w n 1930), to musiałby się również odznaczyć specjalnymi cechami fizycznymi, jak sztywność, elastyczność itp. Można się zresztą spodziewać, że skład chemiczny dostarczy również argumentów pozytywnych, na przykład w postaci podobieństwa składu do elementów systemu nerwowego u *Metazoa*. Niestety, brak nam tu ściślejszych bezpośrednich danych cytochemicznych. Wiadomo tylko, że ciała bazalne wraz z rzęskami i łączące je włókienka pozostawiają popiół po spaleniu, czym odcinają się na preparatach od ektoplazmy, która popiołu nie daje (W i c h t e r m a n 1953).

Badania cytochemiczne napotykają tak duże trudności, że badając chemizm peryferycznych partii plazmy u wymoczków badacze idą na ogół pośrednimi drogami, opisując jej właściwości fizyczne. Pewną wskazówkę o nich dają obrazy umierania wymoczków, w szczególności tworzenie się nabrzmień subpellikularnych i wylewów plazmatycznych. Na podstawie badań tych obrazów B u n g e n b e r g d e J o n g i H a r t k a m p (1938) wysunęli hipotezę, że pellikula *Paramecium* jest zbudowana z koocierwatów fosfatydowych. D e J o n g tłumaczy powstawanie wylewów plazmatycznych zjawiskami elektroendoosmozy, przy czym ważną rolę odgrywa nabój komórki. Wydaje się, że zbadanie elektrofizjologiczne układu srebrochłonnego może w przyszłości dać bardzo wiele i wyjaśnić na przykład zagmatwane zjawiska galwanotropizmu wymoczków.

Gdyby warstwy subpellikularne i układ srebrochłonny miały skład fosfatydowy, to stanowiłoby ciekawą analogię z układem nerwowym, gdzie fosfatydy, jak wiadomo, odgrywają znaczną rolę.

W związku z tymi analogiami należy wspomnieć, że B a y e r i W e n z e (1936) wyekstrahowali acetylocholinę z *Paramecium*. S e a m a n i H o u l i k a n (1951) wykryli u *Tetrahymena gelei* enzym acetylocholinoesterazę. S e a m a n (1951) podaje, że spomiędzy frakcjonowanej przez centryfugowanie zhomogenizowanej kultury tego wymoczka tylko frakcja zawierająca fragmenty pellikuli wykazywała całkowitą aktywność acetylocholinoesterazy. Autor ten twierdzi, że acetylocholinoesteraza spełnia w układzie srebrochłonnym funkcję podobną do jej funkcji w układzie nerwowym. Autorzy prac prowadzonych za pomocą mikroskopu elektronowego (M e t z, P i t e l k a, W e s t f a l l — 1953) zakładają wysoki stopień wzajemnego dostosowania się ułożenia włókienek we włóknie argentofilnym, mający właściwości bocznej synapsy, i w związku z tym zwracają uwagę na acetylocholinoesterazę, która, jak wiadomo, odgrywa ważną rolę właśnie przy synapsach. Są to wszystko daleko idące hipotezy, jednak nie ulega wątpliwości, że same fakty wykrycia acetylocholinoesterazy i możliwości składu fosfatydowego mają ważne znaczenie dla omawianego zagadnienia.



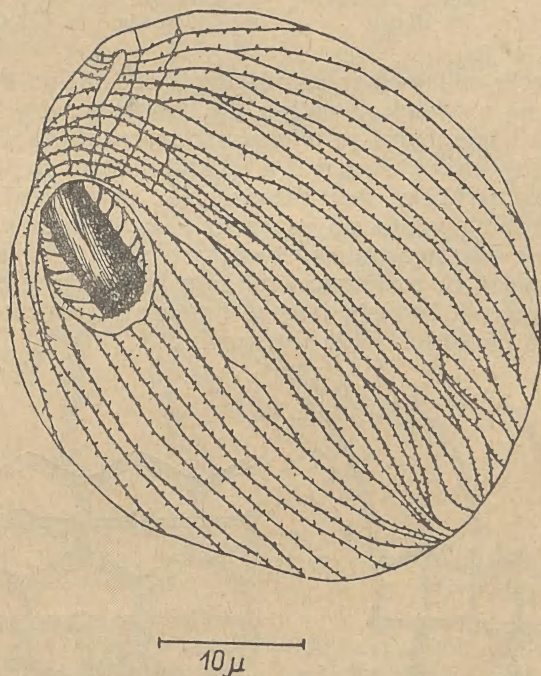
Rys. 2. System srebrochłonny typu kratowego u *Prorodoteres* (Klein). b) ciało bazalne, f) włókna argentofilne, tk) ziarna trichocist.

MORFOLOGIA

Układy, którym przypisuje się funkcje przewodzące u pierwotniaków, należą do kategorii układów włókienkowych, czyli fibryllarnych. Innymi organellami tej kategorii są elementy kurczliwe (jak mionemy) lub podporowe. Wszystkie te układy osiągnęły swój szczyt zróżnicowania u wymoczków, jednak i u innych typów pierwotniaków spotyka się je również. Występowanie układu srebrochłonnego zostało stwierdzone i u wiciowców z rodziny *Volvocidae* (K l e i n 1933).

U *Giliata* wyróżnia K l e i n (1933) dwa zasadnicze typy budowy układów srebrochłonnych: system kratowy

(rys. 2) i system pasmowy (rys. 3). System kratowy ma być strukturą wyjściową i pierwotną w filogenezie. Charakteryzuje się on nieregularnym przebiegiem linii argentofilnych, tworzących siatkę o oczkach różnego kształtu. Przedstawicielami wymoczków o tym typie układu są na przykład *Prorodon teres*, *Glaucoma pyriformis*. System pasmowy składa się z równoległych względem siebie rzędów linii argentofilnych, przebiegających wzdłuż osi podłużnej ciała. Ten typ układu, uważanego przez



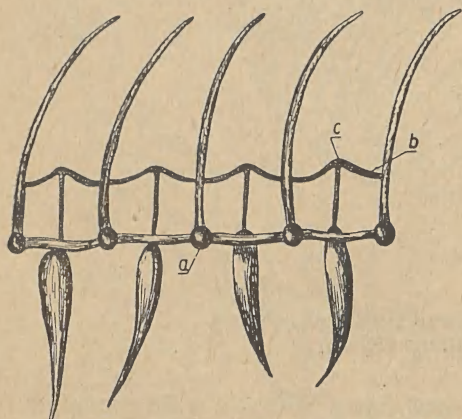
Rys. 3. System srebrochłonny typu pasmowego u *Glaucoma scintillans* (Klein)

Kleina za ewolucyjnie późniejszy, spotykamy również u *Paramecium*. Ten rodzaj dzięki swej wielkiej popularności wśród biologów doczekał się najbardziej wyczerpujących opracowań układu srebrochłonnego. Prace te wiele zagadnień wyświectliły i wiele zagmatwały. Terminologia morfologiczna na tym polu stanowi dżunglę, przez którą niełatwo się przedostać, gdyż każdy autor wprowadzał swój system terminologiczny.

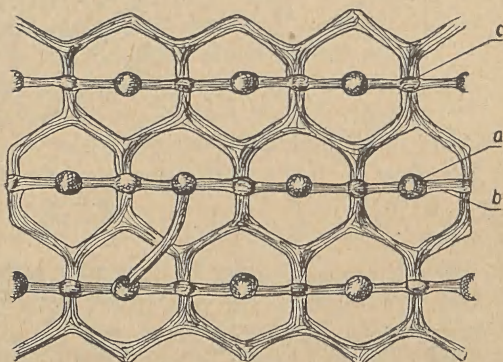
Podajemy tu krótkie zestawienie niektórych ważniejszych terminów (porównaj zestawienie T a y l o r a 1941), używanych przez autorów, dodając polski termin, którym będziemy się posługiwali w dalszym ciągu artykułu, nie mając pretensji do jego wprowadzenia. Pełniejsze opracowanie tego przedmiotu jest w toku. Należy pamiętać, że podane jako odpowiadające sobie terminy różnych autorów oznaczają w zestawieniu tylko z grubsza te same elementy morfologiczne, ale każdy autor przypisuje im nieco inną treść.

Gelei	Klein	Chatton i Lwoff	Termin polski
I Stützgitter-system	Meridianen II Ord. Indirektes Verbindungs- system	Argyrom	Pelikularny system srebrochłonny
II Neuronemensystem	Meridianen I Ord. Direktes Verbindungs- system	Infraciliature	Subpelikularny system srebrochłonny
Interciliarfaser Basalkorn	Interciliarfaser Basalkorn	Cinetodesme Cinetosome	Włókna argentofilne Ciało bazalne

Zasadniczą rolę odgrywa w terminologii podział na *system pelikularny*, składający się z wielokątów (rys. 4), i *system subpelikularny* z *ciałkami bazalnymi* i łączącymi je *włóknami argentofilnymi* jako zasadniczą strukturą. Według badań L u n d a (1933) system pelikularny w ogóle nie jest układem włókien, lecz składa się z urzębienia samej pelikuli (rys. 5). Pogląd ten wydaje się najbardziej uzasadniony, ponieważ na to wskazują obrazy obserwowane w ciemnym polu. Przez termin „włókna argentofilne” należy tu rozumieć włókna przebiegające podłużnie, łączące ciała bazalne rzęsek. Istnieją jeszcze połączenia poprzeczne, jednak tylko w niektórych okolicach ciała wymoczka.



Rys. 4. Schematyczny rysunek układu srebrochłonnego u *P. multimicronucleatum* (Wichterman)

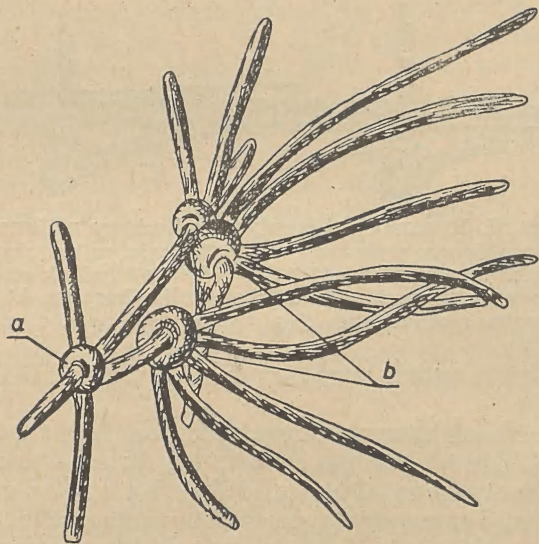


Rys. 5. Te same elementy w przekroju poprzecznym (Wichtermann)

Największe bodaj rozbieżności między autorami wywołuje sprawa budowy aparatu bazalnego rzęski. Według K l e i n a w jego skład wchodzi właściwe ciało bazalne i dwa ciała towarzyszące (Nebenkörner), otoczone nicią okrężną (Cirkularfibrille). G e l e i przyjmuje istnienie jednego ciała towarzyszącego. C h a t t o n wyróżnia ziarna „ciliarne” i „subciliarne”, którym przypisuje określone funkcje morfogenetyczne. Badania za pomocą mikroskopu elektronowego (M e t z, P i t e l k a, W e s t f a l l 1953) jak dotychczas stwierdzają istnienie jednego tylko ciała bazalnego.

Istnieje obszerne, szeroko omawiane zagadnienie zachowania się ciałek bazalnych w czasie podziału i ich roli morfogenetycznej.

Niektórzy autorzy (np. K l e i n) przyjmują istnienie korzeni rzęskowych (Cilienwurzeln), które odchodzą od ciałek bazalnych i idą w głąb ciała. Ich istnienie zostało potwierdzone badaniami za pomocą mikroskopu elektronowego (W o h l f a r t h - B o t t e r m a n n i P f e f f e k o r n 1953) u wymoczka *Golpidium*.



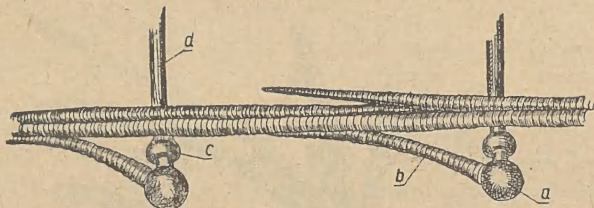
Rys. 6. Neuromotorium *P. multimikronucleatum*, położone na wewnętrznej stronie peristomu (Lund): a) ciałka bazalne, b) neuromotorium

Trzeci system (Intraciliaregittersystem) został odkryty przez G e l e i a (1937). Układ ten jest ektoplazmatycznym kompleksem włókien zgrupowanych pod poziomem i na poziomie ciałek bazalnych.

L u n d (1943) wykrył w okolicach peristomu *Paramecium* utwory nazwane przez siebie neuromotoriami (rys. 6), łączące się z układem subpellikularnym z jednej strony, a wysyłające nici ku endoplazmie z drugiej strony. Autor ten szczegółowo przebadiał skomplikowaną morfologię układu srebrochłonnego peristomu, który w tej okolicy ciała wykazuje specyficzne zróżnicowania. L u n d (1941) łączy te zróżnicowania z mechanizmem pobierania pokarmu u *Paramecium*, z ruchem rzęsek i powstawaniem wodniczka pokarmowego.

Prócz powierzchniowych systemów srebrochłonnych opisano wiele tak zwanych systemów neuromotorycznych, występujących na przykład u *Chlamydomon* (M a c D o u g a l l 1928), i u *Euplotes* (Y o c o m 1918). Systemy takie składają się z motorium — masywnej organelli oraz z włókien biegnących od nich ku rzęskom, membranelom czy szczecinkom. Metodą barwienia służącą do ich badania jest wspomniana metoda M a l l o r y e g o, choć niektóre można wykryć i subtelnymi metodami srebrzenia. Istnienie wielu z tych utworów (np. u *Entodiniomorpha*) jest poważ-

nie kwestionowane przez S t r i e ł k o w a (1939). U *Paramecium* zostało opisane przez R e e s a (1921, 1922) endoplazmatyczne motorium w postaci dużego utworu położonego w okolicach jądra, od którego odchodzą włókienka do poszczególnych ciałek bazalnych rzęsek. Istnienie tych elementów jest jednak ciągle sporne, a nawet bardzo wątpliwe. J a k o b s o n (1931) podaje, że opisane przez R e e s a włókienka są wystrzelonymi ku wnętrzu ciała trichocystami w momencie utrwalania



Rys. 7. Rysunek schematyczny budowy włókna argylofilnego wykonany na podstawie mikrofotografii elektronowej Metz'a. Pitelki i Westfall (widok od strony wewnętrznej pellikuli): a) ciało bazalne, b) włókienko elementarne, c) pierścień rzęskowy, d) rzęska

wymoczka. Dyskusja na ten temat trwa (T a y l o r 1941, W i c h t e r m a n 1953).

Ostatnio bardzo ciekawych danych na ten temat submikroskopowej budowy układu srebrochłonnego dostarczyły prace wykonane za pomocą mikroskopu elektronowego (Metz, Pitelka, Westfall 1953 — rys. 7). Stwierdzono mianowicie, że włókno argylofilne samo składa się z elementarnych włókienek. Każde z tych składowych włókienek wychodzi niezależnie z ciała bazalnego i dołącza się do głównej wiązki, stanowiącej włókno. Takie włókienko nie ma stałej średnicy, lecz zwęża się ku końcowi i jest ostro zakończone. W ten sposób, choć cała wiązka (włókno argylofilne) ciągnie się przez całe ciało wymoczka, to pojedyncze włókienko samo ma niewielką długość.

RUCH RZĘSEK U WYMOCZKÓW

Przed przystąpieniem do omówienia bezpośrednich badań nad fizjologią układu srebrochłonnego należy zatrzymać się chwilę nad ruchem rzęsek u wymoczków i metodami jego badania.

Jedyną metodą obserwacji dającą zadowalające wyniki jest zastosowanie kondensora ciemnego pola. Przy obserwacji powinny być widoczne nie tylko rzęski na granicy konturu obrazu osobnika, ale i rzęski na całym ciele, co nie zawsze daje się łatwo osiągnąć. Zastosowanie kontrastu fázowego daje gorsze obrazy niż prawidłowo nastawione ciemne pole. Zasadniczą trudnością każdej obserwacji ruchu rzęsek jest pozornie szybkie poruszanie się zarówno rzęsek, jak i całego osobnika. Jak się obrazowo wyraził jeden z autorów, powiększenie mikroskopu stosuje się tylko do wymiarów, a nie do czasu, wskutek czego powstaje złudzenie szybkiego ruchu rzęsek. Niekiedy stosuje się różne środki zwalniające, zwiększające lepkość środowiska, jak agar, Carragan, żelatyna, guma arabska itp. Czasem używa się narkotyków, np. nowokainę (W o r l e y 1934)

Stosując jednak wszystkie te środki należy się liczyć z możliwością otrzymania również i innych efektów na ruch rzęsek prócz zmiany prędkości. Wydaje się, że na wynikach otrzymanych z użyciem narkotyków w ogóle prawie nie można polegać wobec silnych zakłóceń normalnej działalności aparatu rzęskowego. W. M i l i c e r (1935) stosowała metodę pomiaru prędkości ruchu rzęsek z użyciem wirującej tarczy z dwoma otworkami, zasłaniającej źródło światła. Dobrawszy odpowiednią szybkość obrotu można było „zatrzymać“ obraz rzęski i wyliczyć okres jej wahania. Zastosowanie zdjęć kinematograficznych jest w praktyce bardzo trudne — wydaje się jednak, że ta metoda ma przed sobą największą przyszłość. Wspominany już parokrotnie węgierski badacz G e l e i opracował swoją słynną metodę prędkiego utrwalania wymoczków. Śmierć zwierzęcia następuje w czasie około $\frac{1}{200}$ sekundy i na preparacie otrzymuje się piękny obraz nagle znieruchomiałych fal rzęskowych. Jak dotychczas ta metoda okazywała się najpłodniejsza — stosował ją np. P a r d u c z (1953) w swojej obszernej pracy o mechanizmie ruchu rzęsek.

Ruch rzęsek u normalnego osobnika jest skoordynowany, to znaczy istnieje ścisła zależność między położeniami poszczególnych rzęsek. Można by zaproponować następujące określenie koordynacji ruchu rzęsek: mówimy, że ruch rzęsek jest idealnie skoordynowany, jeżeli położenie jednej, dowolnej rzęski określa położenie pozostałych. Takie określenie niewiele zresztą daje w praktyce poza zobrazowaniem sensu użycia wyrazu „koordynacja“.

Ruch nieskoordynowany występuje przy działaniu czynników zakłócających, jak substancje chemiczne, urazy itp., charakteryzuje się brakiem zależności między ruchami poszczególnych rzęsek lub ich grup. odbija się to na ruchu całego osobnika, który wykonuje nieregularne obroty, często dookoła zmieniających się osi obrotu (D o r o s z e w s k i 1952). W krańcowym wypadku osobnik stoi w miejscu wskutek wzajemnego znoszenia efektów działań poszczególnych rzęsek. Ruch skoordynowany może być synchroniczny lub metachroniczny. O ruchu synchronicznym partii rzęsek mówimy, kiedy położenia tych rzęsek w danym momencie są jednakowe, o metachronicznym — jeżeli te położenia w danym momencie układają się w regularny, okresowy sposób, reprezentując wszystkie kolejne fazy ruchu. Należy rozróżnić (co nie wszyscy czynią) ruch metachroniczny i synchroniczny rzęsek osobnika od takiegoż ruchu partii rzęsek. Jeżeli na całym osobniku (niekiedy z wyjątkiem peristomu) występuje ruch synchroniczny, to mamy do czynienia z ruchem synchronicznym rzęsek osobnika. Ruch metachroniczny osobnika występuje wtedy, jeżeli po całym ciele przebiegają fale rzęskowe — ruch na linii grzbietów i dolin fal będzie wówczas synchroniczny.

U wymoczków normalnie pływających występuje z reguły ruch metachroniczny, jednak nie zawsze można wówczas zaobserwować fale rzęskowe. Ruch synchroniczny rzęsek osobnika zdarza się przy zetknięciu się z przeszkodą lub z progowym stężeniem jakiejś substancji. Efektywne uderzenie rzęsek kieruje się wówczas do przodu i zwierzę cofa się w tył. Następnie kierunek uderzenia wraca do normy i wymoczek znów płynie naprzód, jednak pod zmienionym kątem, co zwykle po paru „próbach“ pozwala minąć przeszkodę lub niebezpieczną strefę. Zjawisko to zostało opisane przez J e n n i n g s a (1906). Pod wpływem niektórych

substancji, na przykład 26,64 mM chlorku potasu, następuje trwalsze (dwuminutowe) odwrócenie ruchu rzęsek (D r y l l 1952).

W praktyce zagadnienia ruchu rzęskowego są bardzo trudne i opisane typy ruchu często zachodzą na siebie lub nie występują w jaskrawej formie. Sprawy te komplikują się jeszcze bardziej, jeżeli weźmiemy pod uwagę takie utwory, jak *cirri* i *membranellae*. Osobne zagadnienie stanowi ruch rzęsek peristomalnych, związanych z pobieraniem pokarmu.

Wydaje się, że ponieważ aktywność rzęskowa jest podstawą całego zachowania się wymocзка, więc i do zagadnienia tropizmów będzie można podejść od strony badania reakcji rzęskowych w momentach zwrotnych. Kiedy zachowanie wymocзка uda się rozłożyć na elementy najistotniejsze, najprostsze i najdostępniejsze badaniu, wtedy będzie można badać również i jego materialne podłoże, podobnie jak to miało miejsce w wypadku zwierząt kręgowych. Bardzo interesująca jest sprawa porównania ruchu rzęskowego pierwotniaków z ruchem rzęskowym występującym u większości *Metazoa* przy wszelkiego rodzaju tkankach urzęsionych. Zagadnienie to jest poruszane w obszernej monografii ruchu rzęskowego, napisanej przez uczoną radziecką A. P. S z m a g i n ę (1948).

HIPOTEZY DOTYCZĄCE FUNKCJI UKŁADU SREBROCHŁONNEGO OPARTE NA ANALIZIE JEGO BUDOWY

Badania nad funkcją układu srebrochłonnego możemy podzielić na dwa zasadnicze nurty. Pierwszy typ badań to wyciąganie wniosków o tej funkcji opartych na morfologii układu, drugi — to badania doświadczalne. Należy od razu zaznaczyć, że ten pierwszy nurt jest ilościowo przeważający — każdy prawie autor poważniejszych prac o układzie srebrochłonnym uważał za swój obowiązek postawienie własnej hipotezy dotyczącej funkcji tego układu, choć brakło mu danych doświadczalnych. Nie znaczy to, by rozważania morfologiczne były bezwartościowe, bo niewątpliwie odegrały one ważną rolę w rozwoju zagadnienia i nawet dziś jeszcze mogą być owocne dzięki nowym materiałom, jakich dostarcza i będzie dostarczać mikroskop elektronowy.

Klasyczną, najszerzej opracowaną teorią funkcji układu srebrochłonnego jest hipoteza K l e i n a i ona to głównie posłużyła jako punkt wyjściowy do rozwoju problemu. Badacz ten wysunął cały szereg argumentów za „nerwowo-koordynującą” funkcją systemu. Uważa on przede wszystkim, że kształt układu srebrochłonnego wypełnia „bez reszty” wszystkie warunki, jakie postawilibyśmy a priori formie systemu koordynującego. Układ ten stanowi bowiem zamkniętą całość i wiąże ze sobą wszystkie organelle ruchowe — rzęski jak również i trichocysty.

Autor przeprowadza dalej analogię między rozwojem systemu nerwowego z ektodermy a ektoplazmatycznym położeniem układu srebrochłonnego, w obu wypadkach układ koordynujący znajdowałby się „na granicy świata zewnętrznego i wewnętrznego”. Analogia ta jest niewątpliwie bardzo pomysłowa, ale trudno nadać jej konkretną treść.

K l e i n wskazuje jeszcze na podobieństwo budowy neurofibrylli u *Metazoa* i włókien srebrochłonnych u wymoczków oraz na ich wspólną podatność na metody srebrzenia. Jednak, o czym już była mowa, metody te są bardzo mało specyficzne.

Jako ostatni argument autor ten wysuwa sprawę zachowania się układu srebrochłonnego w czasie koniugacji, kiedy to według jego badań włókienka układów srebrochłonnych obu osobników łączą się ze sobą wzajemnie, a fale rzęskowe na obu osobnikach przebiegają równocześnie, tak że oba tworzą jedną całość pod względem ruchu rzęsek, co można stwierdzić metodą prędkiego utrwalania G e l e i.

K l e i n posuwa się aż tak daleko, że twierdzi, iż u wymoczków można mówić o prymitywnym łuku odruchowym. Funkcje receptora spełnia tu składnik „czuciowy”¹ rzęski — bodziec czuciowy przechodzi przezeń do ciała bazalnego jako relatora, a efektozem jest „składnik motoryczny rzęski”. Takim łukiem odruchowym tłumaczy autor na przykład efekt odwrócenia ruchu rzęsek. Podrażnienie może przechodzić od jednego ciała bazalnego do drugiego po włóknie argentofilnym, tak że reakcje mogą obejmować całe partie rzęsek; metachroniczny ruch rzęsek polega według niego na kolejnym przekazywaniu bodźców ruchowych od jednego ciała bazalnego do drugiego.

Funkcje przewodzące przypisuje K l e i n obu układom srebrochłonnym (które, jak wspomniano, nazywa pośrednim i bezpośrednim) i tym się różni od innych badaczy.

Inny wybitny autor, wspomniany już parokrotnie G e l e i, uważa, że system pellikularny spełnia funkcję siatki podporowej, gdy tymczasem funkcje przewodzące spełnia jedynie układ subpellikularny, i stwierdza brak strukturalnych połączeń między obu układami. Takie traktowanie sprawy zyskiwałoby argumenty w postaci twierdzenia Lunda (1933), że układ pellikularny jest jedynie urzębieniem samej pellikuli. W systemie subpellikularnym widzi G e l e i mechanizm, który zspala ciała bazalne, trichocysty i nawet wylot wodniczka tętniącego w jedną całość i koordynuje autonomicznie następujące po sobie uderzenia rzęsek. Uważa jednak, że prócz tego centrum opisywane przez R e e s a (1922) wpływa na zachowanie się organizmu jako całości. Uważa dalej, że odkrył struktury, które łączą ze sobą intraplazmatyczne „włókienka motorium” z subpelikularnym systemem srebrochłonnym.

Obrazy dostarczane przez mikroskop elektronowy mogą również podsuwać materiał do dyskusji nad funkcją układu srebrochłonnego. M e t z, P i t e l k a i W e s t f a l l (1953) wypowiadają opinię, iż stwierdzenie, że włókna argentofilne nie są długimi niciami, lecz składają się ze stosunkowo krótkich, przeplatających się włókienek, wprowadza komplikacje do teorii koordynujących. Bodziec ruchowy powinien by przechodzić od jednego włókienka do drugiego. W związku z tym wymienieni autorzy zwracają uwagę na możliwą rolę acetylocholinoesterazy, analogiczną do jej roli w synapsach nerwowych.

Wydaje się, że opisana złożona budowa lepiej by odpowiadała roli koordynującej w ruchu rzęsek niż budowa prosta. Przy ruchu metachronicznym mamy przecież do czynienia z kolejnym przekazywaniem bodźców poszczególnym rzęskom, co mogłoby znajdować swój odpowiednik w kolejnym przekazywaniu stanów czynnych z włókienka do włókienka.

¹ Według K l e i n a rzęska składa się z „nici osiowej”, którą otacza składnik „czuciowy”, z kolei otoczony przez „składnik motoryczny”, nie dochodzący zresztą do dystalnego końca rzęski. Ta koncepcja budowy rzęski ma charakter raczej teoretyczny i wyróżnione elementy nie zostały wyraźnie stwierdzone na preparatach.

Druga, mniej liczna grupa autorów przeczy specyficznej roli przewodzącej systemu srebrochłonnego u wymoczków. H a m m o n d (1935) tłumaczył zjawisko metachronicznego i synchronicznego ruchu rzęsek fizjologiczną dominacją przednio-tylną w organizacji komórki. T a y l o r (1941) uważa jednak, że w takim wypadku należałoby założyć odwrócenie osi fizjologicznej przy odwróceniu ruchu rzęsek, co jest trudne do przyjęcia.

P a r k e r (1929) twierdzi, że włókienka wychodzące z motorium R e e s a służą do przewodzenia „wpływów metabolicznych“ od jądra do rzęsek. Hipotezę tę włącza on do swojej ogólnej teorii, dotyczącej funkcji *neurofibrilli*, z którymi wiąże te włókienka. Sformułowanie to jest jednak bardzo ogólnikowe, a i samo istnienie tych włókienek jest wątpliwe.

Stanowisko najskrajniej negujące funkcję przewodzącą wszystkich systemów fibryllarnych u wymoczków zajęła J a k o b s o n (1931), wysuwając argumenty morfologiczne: Twierdzi ona na przykład, że u *Hypotricha* włókienka srebrochłonne zgrupowane są również na stronie grzbietowej, choć brak jest tam rzęsek, co odbiera sens ich funkcji koordynacji ruchu i przewodzenia bodźców. T a y l o r (1941) odpowiada na to argumentem, że istnieją tam jednak „szczoteczki“, które mogą być narządami zmysłowymi. O dokonanej przez tę autorkę krytyce istnienia „motorium“ R e e s a była już mowa powyżej.

Porównując poglądy K l e i n a i J a k o b s e n jako dwa przeciwległe bieguny i uwzględniając całą skalę poglądów pośrednich dojdziemy do jednego pewnego wniosku, tego mianowicie, że droga spekulacji morfologicznych nie prowadzi do definitywnego rozstrzygnięcia zagadnienia. Problem może rozwiązać jedynie doświadczenie.

BADANIA DOŚWIADCZALNE

Doświadczenia nad działaniem substancji chemicznych

U schyłku ubiegłego stulecia N e r e i s h e i m e r przeprowadził na *Stentorze* serie doświadczeń, działając na tego wymoczką substancjami o wybitnym wpływie na system nerwowy, i stwierdził ich podobne oddziaływanie na pierwotniaki i na zwierzęta tak zwane wyższe.

W nowszych czasach działaniem substancji chemicznych na wymoczki, a specjalnie na ich układ srebrochłonny, zajmował się K l e i n. Stwierdził on wielką labilność morfologiczną tego układu i wyciągnął wniosek, że układ ten ze wszystkich organelli komórkowych najpierw reaguje zmianą formy na szkodliwe oddziaływanie chemikaliów, jeszcze przed zmianami zachodzącymi w jądrze i cytoplazmie. Podał on klasyfikację typów rozpadu układu srebrochłonnego. To stwierdzenie może posłużyć jako punkt wyjścia do badań nad funkcją układu. Można mianowicie badać równoległe zmiany zachodzące w układzie srebrochłonnym ze zmianami w zachowaniu się wymoczką. Tą ideą kierował się autor (D o r o s z e w s k i 1953) badając wpływ lotnych frakcji fitoncydów na *Paramecium*. W układzie srebrochłonnym zachodził rozpad według typu frakturowego K l e i n a, to jest najpierw zanikały włókna między ciałkami bazalnymi, co było poprzedzone brakiem koordynacji ruchu rzęsek. Badania tego typu nasuwają jednak wiele trudności metodycznych. Już chociażby kwestia synchronizacji zmian widocznych na preparatach impregnowanych

ze zmianami w zachowaniu się jest sprawą nie tak prostą. Skomplikowana jest również kwestia kontroli innych organelli komórkowych, których zmiany mogą również wpływać na przebieg zachowania się wymocзка. Przy pracach tego rodzaju wyłania się szereg ważnych zagadnień pobocznych, jak chociażby sprawa gradientu osiowego (C h i l d i D e v i n e y 1926). K l e i n w swoich badaniach zwracał szczególną uwagę na wpływ substancji silnie działających na system nerwowy, jak kofeina czy kokaina, i przeprowadzał analogię z działaniem ich na pierwotniaki. Podobne badania prowadziła W. M i l i c e r (1934).

Zbliżonymi metodycznie do badań chemicznych są badania radiologiczne, zapoczątkowane na tym polu przez K l e i n a. W tym wypadku mamy też do czynienia z działaniem na formę układu srebrochłonnego w czasie naświetlania różnego rodzaju promieniowaniami, które to zmiany znajdują również odbicie w zachowaniu się wymocзка. Badania te będą mogły postąpić naprzód dopiero wtedy, gdy uda się zastosować w stosunku do pierwotniaków wiązki promieni o średnicy rzędu mikronów, podobnie jak stosuje się to przy naświetlaniu jaj owadźich. Wiązki tego typu będą mogły działać na poszczególne części układu srebrochłonnego.

Badania nad działaniem substancji chemicznych na układ srebrochłonny mają przed sobą dużą przyszłość. Konieczne jest tu jednak dokładniejsze poznanie mechanizmu działania tych związków, zbliżenie doświadczeń do warunków naturalnych, opracowanie nowych koncepcji metodycznych i środków technicznych.

Substancje chemiczne są obecnie potężnym środkiem do badań systemu nerwowego, a kiedyś niewątpliwie dadzą się w pełni wyzyskać i do badań jego pierwocin.

Doświadczenia chirurgiczne

Drugim doświadczalnym sposobem badań układu srebrochłonnego są eksperymenty chirurgiczne. Ich myślą przewodnią jest badanie zachowania się wymocзка przy częściowym zniszczeniu lub izolacji partii układu srebrochłonnego. Z tych eksperymentów wyciąga się wnioski o funkcji i wzajemnym powiązaniu ośrodków rządzących ruchem zwierzęcia. Do tego typu doświadczeń zaliczyć można nie tylko eksperymenty wykonywane za pomocą ostrych narzędzi, ale i polegające na częściowym zgniataniu wymocзка. Doświadczenia ostre są jedną z najbardziej obiecujących metod badań zjawisk koordynacji ruchowej u pierwotniaków. Przeprowadzanie prostych operacji na pantofelku jest w gruncie rzeczy o wiele łatwiejsze i wymaga bez porównania mniej czasu niż operacja wykonana na przykład na psie. Co za tym idzie, przy doświadczeniach ostrych z pierwotniakami możemy rozporządzać dużo większą liczbą osobników operowanych, co znacznie ułatwia wyciąganie wniosków. Oczywiście istnieją duże trudności techniczne przy tych zabiegach. Z chwilą jednak, gdy się je raz przezwycięży i rozporządza się odpowiednio przygotowaną aparaturą, same operacje idą już łatwo.

Ten typ doświadczeń został zapoczątkowany przez T a y l o r a w roku 1920. Materiałem doświadczalnym były osobniki *Euplotes patella* z rzędu *Hypotricha*. U tego gatunku zostało już poprzednio stwierdzone

przez Y o c o m á (1918) „motorium“ w postaci elementu położonego w okolicach peristomu w kształcie „krawatka“, tak zwanej „muszki“. Od centrum tego odchodzi ku tyłowi ciała 5 włókien, łączących się z nasadami 5 szczecinek brzusznych. T a y l o r przecinając te włókienka spowodował zaburzenia w ruchu szczecinek. Na tej podstawie wyciągnął wniosek o przewodzącej funkcji tych włókienek. Niektórzy autorzy odnieśli się sceptycznie do tego wyniku, twierdząc, że gdyby te fibrylle pełniły funkcje analogiczne do funkcji na przykład ścięgien, to również otrzymałoby się wynik podobny. T a y l o r w odpowiedzi stwierdza, że jednak charakter tych zaburzeń, polegający na braku koordynacji, przemawia za jego wnioskiem. Autor ten cytuje jeszcze w swoim syntetycznym artykule z roku 1941 doświadczenia nad *Chlamydomon* ze zniszczeniem „motorium“, które powodowały zaburzenia w ruchu rzęsek. Rzęski czasem mogły kontynuować ruch falowy, lecz nie występowało zjawisko odwrócenia uderzeń rzęsek po zniszczeniu „motorium“.

R e e s (1922) robił również doświadczenia polegające na zniszczeniu „motorium“ u *Paramecium* oraz z przecinaniem włókienek, jednak większość autorów uważa te doświadczenia za wymagające sprawdzenia, co dotyczy również samego istnienia „motorium“ u *Paramecium* opisanego przez tego autora.

W roku 1934 pojawiła się obszerna praca W o r l e y'a, który dokonywał doświadczeń chirurgicznych na 3 obiektach — *Paramecium*, *Spirostomum* i *Stentor*. Doświadczenia na *Paramecium* były przeprowadzane w 0,5% roztworze nowokainy dla zwolnienia ruchu wymocзка. Część osobników w tym roztworze wykazuje regularny ruch wsteczny, to znaczy, że stale płyną one ku tyłowi, i na tych też były robione doświadczenia. Przy nacięciach powierzchniowych metachroniczne fale posuwające się ku przodowi (przy osobniku płynącym wstecz) są przełamane i nie pojawiają się na pozostałej przedniej części ciała zwierzęcia. Rzęski umieszczone na innych, nie przeciętych rzędach ciałek bazalnych pracują w tym czasie normalnie. Wskutek niejednakowej pracy rzęsek w różnych okolicach ciała operowane osobniki wykonują zwroty w przewidzianych kierunkach, co wygląda bardzo efektownie. Według W o r l e y'a z obserwacji tych wynika, iż metachroniczne impulsy są przewodzone po prostych liniach podłużnych, a nie rozchodzą się po całej powierzchni zwierzęcia. Zasadniczym zarzutem, jaki można postawić pracy W o r l e y'a jest sprawa stosowania nowokainy przy operowaniu *Paramecium* (przy innych obiektach środek ten nie był stosowany). Wskutek użycia tego narkotyku osobniki *Paramecium* znajdowały się w stanie anormalnym, jak o tym świadczył chociażby ich powolny ruch wsteczny. Już samo doświadczenie chirurgiczne jest czynnikiem nienaturalnym, należy więc przynajmniej resztę warunków zachować w stanie możliwie normalnym, inaczej otrzymamy w efekcie szereg nawarstwień czynników sztucznych, których się łatwo nie rozplącze w interpretacji doświadczenia. Pozostaje jednak fakt, że przytrzymanie przy operacji normalnego wymocзка jest bardzo trudne. Trudność w interpretacji doświadczeń chirurgicznych polega jeszcze na fakcie nakładania się na siebie bezpośrednich efektów zranienia partii ektoplazmy oraz właściwych skutków przecięcia włókien argantofilnych.

Zasadniczym wynikiem pracy W o r l e y'a była teza o istnieniu odrębnych mechanizmów odwracania ruchu rzęsek i odrębnych dla ruchu metachronicznego; rewersje u *Paramecium* zachodzą niezależnie od nacięć ektoplazmatycznych, natomiast w małych fragmentach tego wymoczka rewersje nie zachodzą wcale. Wyciągnął on z tego wniosek, że mechanizm rewersji może być zlokalizowany w endoplazmie lub że bodziec może się przenosić we wszystkich kierunkach po powierzchni wymoczka, natomiast impulsy metachroniczne są przewodzone przez powierzchniowe części ciała wymoczka po prostych liniach podłużnych jak to wykazały omawiane doświadczenia.

U *Spirostomum* różnego rodzaju cięcia nie wywierają według W o r l e y'a widocznego wpływu na ruch rzęsek, co autor ten wiąże z kratową budową układu srebrochłonnego u tego gatunku, która umożliwia impulsowi ruchowemu jak gdyby okrażenie rany i przenoszenie bodźców mimo nacięcia. Stwierdzenie to jest sprzeczne z dawnymi wynikami doświadczeń nad *Spirostomum* V e r v o r n a (1889), który obserwował brak zgodności ruchu rzęsek po obu stronach nacięcia powierzchniowego. Sprawa budowy układu srebrochłonnego u tego wymoczka nie jest dotychczas ostatecznie wyjaśniona.

Najobszerniejszą pracę doświadczalną nad systemami przewodzącymi u wymoczków wykonała W. M i l i c e r (1934) w Instytucie im. Nenckiego. Niestety, praca ta nie odegrała większej roli w rozwoju tego zagadnienia, ponieważ została przeoczona przez większość zagranicznych autorów. Zawiera ona dużo materiału faktycznego, który mógłby poważnie wpłynąć na przebieg dyskusji o funkcjach układu srebrochłonnego, obracającej się na ogół w sferze dociekań teoretycznych. Zasadniczym wnioskiem wypływającym z tej pracy jest stwierdzenie nieistnienia wpływu „motorium“ endoplazmatycznego (R' e e s 1922) na ruch rzęsek u *Paramecium*. Wniosek ten motywuje autorka istnieniem skoordynowanego ruchu na fragmentach *Paramecium* nie zawierających tego „motorium“.

W związku z tymi wynikami można postawić pytanie, czy dla prawidłowego ruchu rzęsek konieczna jest całość aparatów koordynujących, czy też ich części mogą w pewnych wypadkach tę całość zastąpić i ewentualnie jak małe mogą być te części. Dla naświetlenia tego zagadnienia autor artykułu (dane nie publikowane) wyprzebarował z żywego osobnika *Stentor coeruleus* kawałki pellikuli z małą ilością ektoplazmy o średnicy 20 do 50 mikronów. Fragmenty te zaraz po wycięciu związały się w kulki, rzęskami na zewnątrz, przy czym ruch rzęsek pozostawał na nich skoordynowany. Doświadczenia te świadczą, że nawet tak małe części osobnika mogą zachować dużą autonomię i plastyczność procesów koordynacji ruchu rzęsek. Autor przeprowadził również doświadczenia z izolowaniem części układu srebrochłonnego u *Paramecium caudatum* przez stosowanie dwóch poprzecznych nacięć ektoplazmatycznych. W izolowanym w ten sposób połu między nacięciami ruch rzęsek pozostaje skoordynowany, choć nie jest zgodny z ruchem na pozostałej powierzchni wymoczka. Wyniki tych obu doświadczeń świadczą jeszcze o powierzchniowym położeniu ośrodków koordynujących ruch rzęsek, co zgadza się z wnioskami W. M i l i c e r. Wyniki doświadczeń tej autorki z nakłuciami w okolicach peristomu mogą świadczyć o wpływie „motorium“ w sensie

L u n d a (1933); działanie tego „motorium“ ogranicza się jednak powyżej do uruchamiania rzęsek peristomalnych i „przelykowych”, jak twierdzi autorka. Nacięcia powierzchniowe w części środkowej wymocзка wywoływały brak zgodności ruchu rzęsek po obu jego stronach. Według autorki punkt ciężkości zagadnienia koordynacji ruchowej przenosi się na subpellikularny układ srebrochłonny. Doświadczenia chirurgiczne były robione bez użycia narkozy. Dla zwiększenia lepkości środowiska przy obserwacji ruchu rzęsek użyto glonów *Carragan*. Ruch synchroniczny rzęsek osobnika nie był uwzględniany w omawianej pracy.

Obecnie doświadczenia chirurgiczne nad wymoczkami prowadzi się w Zakładzie Biologii Instytutu im. Nenckiego.

Konkluzje

Rzućmy teraz okiem wstecz na zreferowaną literaturę zagadnienia. Uderzy nas przede wszystkim fakt, że duża większość prac nad systemem srebrochłonnym była robiona na *Paramecium*, tak że używając terminu „układ srebrochłonny“ mamy w gruncie rzeczy na myśli tę *organelle* u pantofelka. Wyłania się konieczność znacznego rozszerzenia badań i na inne wymoczki. Drugim wnioskiem metodycznym, jaki się nasuwa, jest konieczność badań doświadczalnych i opierania wniosków na temat funkcji układu srebrochłonnego na wynikach doświadczeń, a nie na spekulacjach morfologicznych. Wydaje się, że w obecnym etapie rozwoju techniki najbardziej obiecujące wyniki dadzą doświadczenia chirurgiczne. Dużą przyszłość ma przed sobą stosowanie do badań różnego rodzaju promieniowań. Ważne będą również badania fizykochemiczne układu. W celu uzyskania bardziej ścisłych wyników konieczne jest udoskonalenie metod fotografowania ruchu rzęsek.

Teraz przejdźmy do wniosków merytorycznych — tu sprawa okazuje się wprawdzie dużo trudniejsza, wydaje się jednak, że na pytanie sformułowane na początku artykułu można odpowiedzieć twierdząco. Mówiąc najogólniej, w obrębie protoplazmy wymoczków istnieją pewne wyspecjalizowane i wyróżnicowane elementy, spełniające funkcję koordynacji ruchu i przewodzenia bodźców. Do tych układów można w każdym razie zaliczyć system srebrochłonny subpellikularny u *Paramecium*, z tym jednak zastrzeżeniem, że nie jest on odpowiedzialny za całość zachowania się wymocзка. Doświadczalnie udowodnioną jego funkcją jest regulacja metachronicznego ruchu rzęsek (W o r l e y 1934, M i l i c e r 1935). Warunkiem prawidłowego ruchu rzęsek nie jest jednak zachowanie całości tego systemu; przy odcinaniu fragmentów osobników poszczególne jego części mogą zyskiwać autonomię.

Sprawa lokalizacji ośrodków rządzących rewersją ruchu rzęsek nie jest wyjaśniona.

Ponieważ cytowane doświadczenia T a y l o r a wydają się przekonujące, mamy jeszcze podstawy do przyjęcia roli motorium w koordynacji ruchu szczecinek u *Euplotesa*. Wydaje się rzeczą bardzo prawdopodobną, że i u innych wymoczków układy „neuromotoryczne“ i srebrochłonne subpellikularne mogą pełnić funkcję przewodzenia i koordynacji. Hipotezy w tej dziedzinie są bardzo niepewne, niekiedy jednak obalanie ich może być trudniejsze niż udowodnienie. Rekapitułując:

1. W protoplazmie wymoczków istnieją wyspecjalizowane elementy, stanowiące podłoże materialne funkcji przewodzenia i koordynacji ruchu.

2. Funkcje te mogą spełniać układy: srebrochłonny, subpellikularny i układy neuromotoryczne.

3. Funkcje regulacji metachronicznego ruchu rzęsek u *Paramecium* spełnia układ subpellikularny, u *Euplotes* istnieje „motorium“ mające wpływ na ruch szczecinek.

Marek Doroszewski

Literatura

1. Bayer G., Wense I. — Über den Nachweis von Hormonen in einzelligen Tieren. I Cholin und Acetylcholin in *Paramecium*, „Pflügers Arch. Ges. Physiol.“, 237, 417, 422, 1936.
2. Brown V. E. — The neuromotor apparatus of *Paramecium*, „Arch. de Zool. Exp. et. Gen.“ 70 (469), 1930.
3. Burgenberg de Jong H. G., Hartkamp, J. L. — On the formation of hyaline vesicles on the surface of *Paramecium caudatum*, „Protoplasma“, 31,4, Berlin 1938.
4. Chatton E., Lwoff A., Lwoff M. — Les infraciliatures et la continuité génétique des systèmes ciliaires récessifs, „C.R. Acad. Sci“, 188, 1190—1192, Paris 1929.
5. Chatton E., Lwoff A. — Imprégnation, par diffusion argentique, de l'infraciliature des cilies marins et d'eau douce après fixation cytologique et sans dessiccation, „C.R. Soc. Biol.“, 104, 834—836, Paris 1930.
6. Chatton E., Lwoff A., Lwoff M. — La dualité figurée, substantielle et génétique des corps basaux des cils chez les Infusaires granule infraciliaire et corpusculaire ciliaire, „C.R. Soc. Biol.“ 107, 560—564, Paris 1931.
7. Chatton E., Lwoff A., Lwoff M. — Sur un aspect nouveau de la continuité génétique de l'appareil ciliaire des Infusaires. Retraite dans l'endoplasme et resurgence de l'infraciliature chez *Foettingenia actinurum*, „C.R. Soc. Biol.“, 109, 649—682, Paris 1932.
8. Chatton E., Lwoff A. — Techniques pour l'étude des protozoaires, spécialement de leurs structures superficielles, „Bull. Soc. franc. Micr.“, 25—34, Paris 1936.
9. Child C. M., Deviney E. — Contribution to the physiology of *Paramecium caudatum*, „Jour. of Experim. Zoology“ 43, Philadelphia 1926.
10. Dogel W. A. — Skieletnyje i fibrilarnyje obrazowanja u prostiejszych, „Obščezaja protistologija“, 80—117, Moskwa 1951.
11. Doroszewski M. — Z badań nad działaniem fitoncydów cebuli na *Paramecium caudatum* Ehrb., „Annal. Univ. Mariae Curie-Skłodowska“, seria C: 8,67—87, Lublin 1952.
12. Dryll S. — The dependence of chemotropism in *Paramecium caudatum* on the chemical changes in the medium, „Acta Biol. Exp.“, 16, 23—53, 1952.

13. E h r e n b e r g C. G. — *Die Infusionstierechen als vollkommene Organismen*, Leipzig 1838.
14. G e l e i J. v. — *Eine neue Osmium Toluidinmethode für Protistenforschung*, „Mikrokosmos“ 20, 97—103, 1927.
15. G e l e i J. v. — *Über den Nervensystem der Protozoen*, „Allat. Közlem“ 26, 164—190, Budapest 1929.
16. G e l e i J. v., H o r v a t h P. — *Eine nasse Silber-bzw. Goldmethode für die Herstellung der reizleitenden Elemente bei den Ciliata*, „Zeits. wiss. Mikr.“ 48, 9—29, Leipzig 1931.
17. G e l e i J. v. — *Die reizleitenden Elemente der Ciliaten in nass hergestellten Silber- bzw. Goldpräparaten*, „Arch. Protistenk“ 77, 152—172, Jena 1932.
18. G e l e i J. v. — *Eine mikrotechnische Studie über die Färbung der subpellicularen Elemente der Ciliaten*, „Z. wiss. Mikr.“ 51, 103—172, Leipzig 1934.
19. G e l e i J. v. — *Ein neues Fibrillensystem im Ectoplasma von Paramecium zugleich zwischen dem neuen und dem alten Gittersystem*, „Arch. Protistenk“, 90, 133—162, Jena 1937.
20. G e l e i J. v. & H o r v a t h P. — *Eine nasse Silber- bzw. Goldmethode für die Herstellung der reizleitenden Elemente bei den Ciliaten*, „Z. wiss. Mikr.“ 48, 9—29.
21. H a m m o n d J. C. — *Physiological dominance as a factor in ciliary coordination in the Protozoa*, „J. Sc.“, 35, 304—306, Ohio 1935.
22. H o r v a t h J. — *Eine neue Silbermethode für die Darstellung des Stützgiters und der erregungsleitenden Elemente der Ciliaten*, „Z. wiss. Mikr.“ 55, 8, 122, 1938.
23. J a c o b s o n J. — *Fibrilare Differenzierungen bei Ciliaten*, „Arch. Protisten“ 75, 31—100, Jena 1931.
24. J e n n i n g s H. S. — *Behavior of the Lower Organisms* 1—366, New York 1906.
25. K l e i n B. M. — *Ergebnisse mit einer Silbermethode bei Ciliaten*, „Arch. Protistenk“ 56, 243—275, Jena 1926.
26. K l e i n B. M. — *Die Silberliniensystem der Ciliaten. Ihr Verhalten während Teilung und Conjugation, neue Silberbilder Nachtrage*, „Arch. Protistenk“ 58, 55—142, Jena 1927.
27. K l e i n B. M. — *Die Silberliniensysteme der Ciliaten. Weitere Resultaten*, „Arch. Protistenk.“ 62, 177—260, Jena 1928.
28. K l e i n B. M. — *Das Cilien-system in seiner Bedeutung für Lokomotion, Koordination und Formbildung mit besonderer Berücksichtigung der Ciliaten*, „Ergebnisse der Biologie“ 8, 75—179, 1932.
29. K l e i n B. M. — *Reaktionen des Silberliniensystems auf Schädlichkeiten*, „L. Bolletino del Laboratorio di Zoologia Agraria e Bachicoltura“, del R. Istituto Superiore Agrario di Milano“ XII.1934.
30. K l e i n B. M. — *Reaktionen des Silberliniensystems auf Schädlichkeiten*, „Bolletino del Laboratorio di Zoologia Agraria e Bachicoltura del R. Istituto Superiore Agrario di Milano“, 4, XIII, 1934.
31. M a c D o n a l d, D a l e y J. — *On Balantidium coli (Malmsten) and Balantidium suis (sp. nov.) with an account on its neuromotor apparatus*, „Univ. Cal. Publ. Zool.“ 20, 243—300, 1922.
32. M a c D o u g a l l M. S. — *The neuromotor system of Clamydodon sp.*, „Biol. Bull.“ 54, 471, 1928.

33. Metz C. B., Pitelka D. R., Westfall J. A. — *The Fibrillar Systems of Ciliates as Revealed by the Electron Microscope*. I. Paramecium, „Biol. Bull.” 104, 408—425, 1953.
34. Milicer W. — *Badania doświadczalne nad systemem neuromotorycznym P. caudatum*, „Acta Biol. Exp.” 9, 174—193, Warszawa 1935.
35. Lwoff A. — *Problems of Morphogenesis in Ciliates*, I-IX, 1—103, New York, London 1950.
36. Parducz B. — *Zur Mechanik der Cilienbewegung*, „Act. Biol. Acad. Sc. Hungaricae” 41—2, 179—220, Budapest 1953.
37. Parker G. H. — *The neurofibril hypothesis*, „Quart. Rev. Biol.” 4, 155—178, 1929.
38. Raabe Z. — *Untersuchungen an einigen Arten des Genus Conchophthirus Stein*, „Bull. int. Acad.” B. II, 295—310, Cracoviae.
39. Raabe Z. — *Weitere untersuchungen an einiger Arten des Genus Conchophthirus Stein*, Mem. Acad. Polon. 6, 2210—235, Cracoviae 1934.
40. Raabe Z. — *Studies on the family Hysterocinecidae Diesing*, „Ann. Mus. Zool. Polon.” 14, 21—68, 1949.
41. Rees C. W. — *The neuromotor apparatus of Paramecium*, „Univ. Cal. Publ. Zool.” 20, 333—264, 1922.
42. Rees C. W. — *The neuromotor apparatus of Paramecium*, „Amer. Natur” 55, 464—468, 1921.
43. Samuel E. P. — *Impregnation and development of silver staining*, „Journ. Anat.” 87(3), 268—277, 1953.
44. Samuel E. P. — *The mechanism of silver staining*, „Journ. Anat.” 87(3), 278—287, 1953.
45. Schuberger A. — *Über Cilien und Trichocysten einiger Infusorien*, „Arch. Protist.” 6, 61—110, 1905.
46. Seaman G. R. — *Dependence of Ciliary action on acetylcholin esterase reactivity*, „Anat. Rec.” 108, 559—560, 1950.
47. Seaman G. R. — *Localization of acetylcholinesterase activity in the protozoon Tetrahymena geleia*, „Proc. Soc. Exp. Biol. Med.” 76, 169—170, 1951.
48. Seaman G. R., Houlikan R. K. — *Enzyme systems in Tetrahymena geleia (S) II, Acetylcholinesterase activity. Its relation to mobility of the organism and to coordinated ciliary action in general*, „Gell. Comp. Phys.” 1951 309—322.
49. Sharp R. G. — *Diplodinium ecaudatum with an account of its neuromotor apparatus*, „Univ. Cal. Publ. Zool.” 13, 42—122, 1914.
50. Szmagina — *Miercatiелnoje dwizenje* 1—239, Moskwa 1948.
51. Strielkow A. — *Morfologische Studien über Oligotriche Infusorien aus dem Darms des Pferdes II u. III*, „Arch. Protistenk.”, 1931.
52. Strielkow A. — *Paraziticheskiye infuzorii iz kishczchnika nieparnokopytnych sem. Equidae (monografia)*, Leningrad 1939.
53. Taylor C. V. — *Demonstration of the function of the neuromotor apparatus in Euplotes by the method of microdissection*, „Univ. Cal. Publ. Zool.” 19, 403—470, 1920.
54. Taylor C. V. — *Fibrillar systems in Ciliates*. W. Calkins & Summers *Protozoo in biological research* 191—270, London — New York 1941.

55. Verworn M. — *Protisten-Studien*, Jena 1889.
56. Wichterman P. R. — *The Biology of Paramecium* I—XVI, 1—527, New York 1953.
57. Wohlfarth-Bottermann K. E., Pfeffekorn G. — *Zur Structur des Wimperapparates*. *Protistenstudien* V, „Protoplasma” 42, 2, 226, 1953.
58. Worley L. G. — *The intracellular fibre systems of Paramecium*, „Proc. Nat. Acad. Sc. 19, 323—226, Washington 1933.
59. Worley L. G. — *Ciliary metachronism and reversal in Paramecium, Spirostomum and Stentor*, „J. Cell. Comp. Physiol.” 5, 53—72, 1934.
60. Yocom H. B. — *The neuromotor apparatus of Euplotes patella*, „Univ. Cal. Publ. Zool.” 18, 337—396, 1918.

Jadwiga Strzemska

PRZEGLĄD NOWYCH BADAŃ NAD MIKORYZĄ ZBÓŻ

Na zjawisko stałego współzycia grzybów glebowych z roślinami wyższymi pierwszy zwrócił uwagę i rozpoczął w tym kierunku podstawowe badania uczony polski Franciszek K a m i e ń s k i w roku 1881. Od tego czasu wielu uczonych w różnych krajach poświęcało się temu zagadnieniu. Największe zasługi w tej dziedzinie położył współczesny badacz szwedzki M e l i n, który od kilkudziesięciu lat pracuje nad mikoryzą i prowadzi instytut poświęcony tym badaniom. Sam M e l i n pracuje prawie wyłącznie nad mikoryzą drzew leśnych i zbożami się nie zajmuje. W ostatnich latach bada zwłaszcza procesy fizjologiczne, związane z rozwojem mikoryzy. Z tego zakresu ukazała się w 1953 roku opracowana przez niego piękna i interesująca synteza, ujmująca wyniki badań ostatnich lat, ogłoszone w światowym piśmiennictwie. Głównie dotyczy ona fizjologicznych procesów, związanych z mikoryzą zewnętrzną drzew leśnych, którym poświęcono najwięcej prac, nie łączy się więc ściśle z omawianym tematem mikoryzy wewnętrznej zbóż. Zestawione i omówione przez M e l i n a badania podamy w związku z tym w zakończeniu niniejszego opracowania jako rzucające pewne światło na współzycie dwóch partnerów — grzyba i rośliny wyższej.

Przechodząc do omawiania mikoryzy zbóż należy podkreślić, że zjawisko współzycia grzybów z tymi roślinami stwierdzono stosunkowo niedawno, bo dopiero w latach 1917—23 P e y r o n e l znalazł mikoryzę endotroficzną (wewnętrzną) u żyta, pszenicy, jęczmienia i owsa. P e y r o n e l ogranicza się do stwierdzenia mikoryzy u tych zbóż, opisuje dość ogólnie grzyby-symbionty i stwarza teorię „podwójnego zakażenia” przez dwa różne grzyby jednocześnie: jeden z nich, określony jako *Rhizoctonia*, tworzy charakterystyczne kłęбки grzybni, drugi ma cechy grzyba z klasy *Phycomyces*.

Istnienie mikoryzy u owsa potwierdził następnie J a c z e w s k i.

W r. 1926 S a m u e l stwierdził obecność mikoryzy u zbóż w północnej Australii.

W 1936 r. włoski badacz B i r a g h i potwierdził spostrzeżenia o tworzeniu się mikoryzy u roślin zbożowych. Według tego autora mikoryza u zbóż rozwija się w szerokich granicach odczynu gleby, bo przy pH 5,0—8,0. Grzyby wchodzące w symbiozę określił jako należące do klasy *Phycomyces*.

W r. 1952 T r u s z k o w s k a i P a d u s z y ń s k a stwierdziły występowanie mikoryzy endotroficznej u *Triticum vulgare*, *Secale cereale*

i *Hordeum distichum*, pochodzących z terenów USRR, oraz nieobecność symbiontów grzybowych u owsa. Brak bliższych danych dotyczących klimatu, gleby i uprawy nie pozwolił autorkom wyjaśnić przyczyn nie wchodzenia owsa w symbiozę z grzybami glebowymi, chociaż roślina ta przez innych badaczy zajmujących się tym zagadnieniem została uznana za mykotroficzną.

Omówione badania można zaliczyć do grupy prac, w których poprzestawano na stwierdzeniu istnienia mikoryzy u zbóż i nie zajmowano się wnikliwiej warunkami tworzenia się tej symbiozy ani też nie próbowano rozwiązać problemu roli mikoryzy w życiu tych roślin.

W latach ostatnich kilku badaczy zainteresowało się sprawą mikoryzy z innego, bardziej rolniczego punktu widzenia. Stawiali oni sobie za zadanie wyjaśnienie, co wpływa na rozwój tej symbiozy i jakie są jej skutki — czy jest ona dla roślin korzystna, w jakim stopniu i pod jakim względem. Do tej grupy prac będą należały badania M o l l i s o n - B r i n d, pracującej nad tym zagadnieniem w Stacji Dośw.-Rolniczej w Rothamsted w latach 1947—51, D o r o c h o w e j z Akademii im. Timiriaziewa z r. 1948, K u k l i n y - C h r u s z c z o w e j z Gorkowskiego Instytutu Rolniczego z 1952 r., W i n t e r a z Köln-Merheim z r. 1952 oraz S t r z e m s k i e j z lat 1948—52.

M o l l i s o n - B r i n d badała korzenie pszenicy pobierane w regularnych odstępach czasu z różnie nawożonych poletek. Stwierdziła, że we wczesnym okresie rozwoju pszenica z poletka nienawożonego była o wiele silniej zakażona grzybami z klasy *Phycomycetes* niż pszenica z poletek nawożonych. W miarę rozwoju roślin rolnice te jednak zatarły się. Nie znalazła różnic w zależności od nawożenia (nawozy mineralne, organiczne). W dalszych badaniach autorka stwierdziła powszechne występowanie na korzeniach pszenicy (i koniczyny) grzyba *Rhizophagus*. Usiłowania wyodrębnienia tego grzyba nie dały wyniku. M o l l i s o n - B r i n d prowadziła również doświadczenia wazonowe z pszenicą używając do zakażenia zawiesiny gleby. Uzyskała w wazonach rośliny zakażone i niezakażone, różnic w ich plonie jednakże nie stwierdziła.

W i n t e r po podaniu opisu morfologicznego mikoryzy u zbóż zastanawia się nad wpływem warunków ekologicznych na tworzenie się tej symbiozy. Stwierdza, że zadziwiający jest fakt braku wyraźnego związku pomiędzy rodzajem gleby a rozpowszechnieniem mikoryzy. Według tego autora zasobność gleby w próchnicę i w inne składniki pokarmowe ma również małe znaczenie. Grzyb rozwija się silnie na zachwaszczonych polach, na krańcach pola w warunkach gorszej uprawy, na nowinach lub w warunkach powtarzania się z roku na rok tej samej rośliny na danym polu (np. pszenica po pszenicy). Rośliny z mikoryzą nie rozwijały się nigdy lepiej, a przeważnie nawet gorzej od roślin bez mikoryzy. Jak wynika z dalszej treści pracy, autor jest zwolennikiem poglądu, że rośliny odżywiają się wyłącznie autotroficznie, i stara się to udowodnić. Na poparcie swoich wywodów podaje W i n t e r m. in. fakt samodzielnie pobierania przez rośliny tak wielkich molekuł jak penicyliny i streptomycyny. Stosując żywienie tymi preparatami można je następnie wykryć w organizmach roślin. Wydaje się jednak, że łatwość ich wykrycia

w niezmienionej formie w organizmie rośliny przemawia raczej przeciwko ich przyswajalności. Praca W i n t e r a ma charakter polemiczny, a we wnioskach końcowych autor dochodzi do przekonania, że grzyby mikoryzowe nie są dla roślin zbożowych ani pożyteczne, ani też szkodliwe.

W jaskrawej sprzeczności z tymi poglądami stoi praca badaczki radzieckiej K u k l i n y - C h r u s z c z o w e j. Oprócz opisu rozwoju mikoryzy podaje ona wyniki doświadczeń polowych, przeprowadzonych nad różnymi odmianami pszenic. Wyniki te świadczą o korzystnym działaniu mikoryzy pszenicy na wysokość roślin, wypełnienie kłosa, wagę ziarna z jednego kłosa i absolutną wagę ziarna. Uwidocznia się to zwłaszcza przy zastosowaniu superfosfatu granulowanego. Tworzenie mikoryzy łączy się zarówno z gatunkowymi i odmianowymi właściwościami pszenic, a w znacznej mierze także z czynnikami środowiska zewnętrznego, jak i z obecnością w glebie różnych substancji organicznych i mineralnych, stopniem naświetlenia itp.

W latach 1948—52 badania nad mikoryzą żyta, owsa, pszenicy i jęczmienia prowadziła S t r z e m s k a. W pracy tej prześledzono rozwój mikoryzy na różnych rodzajach gleb. Wszystkie cztery zboża pobrano z bielicy, lessu, czarnoziemiu, rędziny i mady, a żyto i owies również z piasków głębokich i szczyrku. Odczyn gleb, z których pochodziły próbki żyta i cwsa, wynosił od pH 4,0 do 8,0, jęczmienia — pH 4,5—8,0, a pszenicy 6,0—8,0. Rośliny badano w ciągu sezonu wegetacyjnego kilkakrotnie: w okresie krzewienia, kłoszenia lub kwitnienia i w stadium dojrzewania. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że mikoryza jest u zbóż zjawiskiem powszechnym. Stwierdzono również, że rozpowszechnienie i nasilenie mikoryzy jest niezależne od rodzaju gleby i od jej odczynu, wyraźnie natomiast wzrasta wraz z wiekiem roślin. Przenikanie coraz to nowych nitek grzybni do korzeni zachodzi w ciągu całego okresu wegetacji. Przez cały ten okres odbywa się również wykorzystywanie składników pokarmowych zawartych w grzybni, o czym można sądzić po obecności grzybni w stanie trawienia jej przez komórki. Pod względem rozpowszechnienia mikoryzy na pierwszym miejscu należy postawić jęczmień, na drugim pszenicę i owies, a na trzecim żyto. Pod względem zaś intensywności rozwoju w korzeniach zakażonych pierwsze miejsce zajmuje pszenica, po niej owies, następnie jęczmień, a ostatnie żyto. Korzenie bez mikoryzy wykazywały deformacje, polegające na tym, że w przekroju poprzecznym kształt ich odbiegał od normalnego, kolistego. Miały one kształty nieregularne i często tworzyły wypustki widoczne nawet przy obserwacjach makroskopowych. Kształty komórek w tych korzeniach również były nieregularne, faliste. Najsilniej zaznaczyło się to u owsa, następnie u żyta i pszenicy. U jęczmienia tej korelacji nie zaobserwowano. Grzyby współżyjące z żytem i pszenicą można uważać za identyczne albo bardzo do siebie zbliżone. Grzyb symbiotyczny jęczmienia jest bardziej do nich zbliżony, a u owsa wyraźnie odbiega w wymiarach i wyglądzie grzybni.

Jak wynika z przytoczonych prac, poglądy na rolę mikoryzy roślin zbożowych są jeszcze krańcowo różne, co oznaczałoby, że zagadnienie to wymaga wszechstronnych dalszych badań.

BADANIA FIZJOLOGICZNE

M e l i n w opracowanej przez siebie syntezie podaje, że w latach ostatnich uzyskano poważne wyniki w badaniach nad rozwojem czystej hodowli grzybów mikoryzowych drzew. Większość prac poświęcono badaniom nad wpływem tlenu, koncentracji jonów wodorowych, jonów niektórych metali, nad wpływem różnych źródeł węgla i azotu oraz potrzebom witaminowym tych grzybów.

Badając wpływ źródła węgla H o w stwierdził, że dla *Boletus elegans*, współżyjącego z modrzewiem, najlepszym źródłem węgla jest glukoza, chociaż grzyb ten może korzystać również z węgla innych cukrów. Dodatni wpływ glukozy na rozwój grzybów mikoryzowych potwierdził M e l i n w badaniach nad *Boletus variegatus*.

Badania wielu autorów (m. in. N o r k r a n s) wykazały, że grzyby mikoryzowe mają zdolność rozkładania celulozy. Niektóre spośród nich mogą korzystać z celulozy tylko w obecności glukozy, co nasunęło przypuszczenie, że powstają w tym przypadku enzymy przystosowane do rozkładania celulozy.

Celobioza może być dobrym lub nawet bardzo dobrym źródłem węgla, ale niektóre grzyby zużywały ją również tylko w obecności glukozy.

Większość grzybów współżyjących ze storeczykami ma zdolność korzystania z węgla celulozy i ligniny.

Przechodząc do omawiania korzystania ze źródeł azotu M e l i n cytuje badania N o r k r a n s, według której azotany nie są najlepszym pokarmem azotowym dla badanych gatunków *Tricholoma*, gdy tymczasem nieorganiczne i organiczne sole amonowe są łatwo wykorzystywane.

W ciągu ostatnich lat badano wartość aminokwasów jako źródła azotu dla grzybów symbiotycznych (M e l i n, M i k o l a, N o r k r a n s i i n i). Badane gatunki różniły się między sobą wymaganiami co do poszczególnych aminokwasów. M e l i n wykazał, że niektóre aminokwasy działają hamująco na wzrost grzybów. Działanie to można zmienić przez dodatek innych aminokwasów. N o r k r a n s stwierdza, że korzystny wpływ można osiągnąć przez zachowanie odpowiednich proporcji aminokwasów w pożywce.

U grzybów symbiotycznych storeczków wykazano (B u r g e f f, H o l l ä n d e r, R e i t s m a), że zużywały one zarówno nieorganiczne, jak i organiczne związki azotu. W wielu przypadkach te ostatnie okazały się nawet lepszym źródłem azotu.

Szczególnie ciekawe wyniki uzyskał K e l l e r, który stwierdził, że grzybnia *Cenococcum* na pożywce z azotanem amonu wydzielala do podłoża dużą ilość azotu organicznego.

W Instytucie Fizjologii Roślin, prowadzonym przez M e l i n a, badano wymagania witaminowe różnych gatunków grzybów symbiotycznych. Różniły się one pomiędzy sobą reagowaniem na obecność tiaminy w podłożu. Różnice występowały nie tylko pomiędzy gatunkami, ale nawet pomiędzy poszczególnymi szczepami. Niektóre z grzybów wymagały do swego rozwoju obecności w podłożu kilku witamin.

M a r i a t stwierdził, że grzybnia *Rhizoctonia repens*, rozwijająca się na podłożu nie zawierającym potrzebnych witamin, wydziela do podłoża

dużą ilość amidu kwasu nikotynowego i riboflawiny, co wskazuje na to, że organizm ten może być autotroficzny w stosunku do tych witamin.

Omawiając zwiększoną zdolność roślin do pobierania składników pokarmowych przy współżyciu z grzybami *Melin* cytuje m. in. znane wyniki badań *Hatcha* z doświadczeń wazonowych nad siewkami sosny.

Analiza chemiczna roślin z mikoryzą wykazała zawartość o 86% więcej azotu, o 234% więcej fosforu i 75% więcej potasu niż w roślinach bez mikoryzy.

Wyniki badań *Hatcha* potwierdził badacz australijski *Joung* oraz badacz szwedzki *Bjorkman*.

Mitchell, *Finn* i *Rosendahl* prowadzili doświadczenia nad siewkami sosny w szkółkach i otrzymali jeszcze bardziej jaskrawe niż *Hatch* różnice pomiędzy roślinami szczepionymi i nieszczepionymi.

Kramer i *Wilbur* sprawdzali pobieranie fosforu stosując metodę izotopową. Poddawali korzenie sosny z mikoryzą i bez mikoryzy działaniu radioaktywnego izotopu fosforu.

Melin przeprowadzał w ten sposób badania z radioaktywnym izotopem N_2^{15} .

Badania oparte na metodzie izotopowej wykazały również aktywniejsze pobieranie tych pierwiastków przez korzenie z mikoryzą.

Melin zwracał m. in. uwagę na pobieranie przez grzyby soli amonowych i organicznych związków azotu, które ulegają przemianom w organizmie grzyba i przechodzą do rośliny wyższej w formie zmienionej. Oprócz tego podkreśla fakt bezpośredniego pobierania przez grzyby węglowodanów z otoczenia.

Obserwacje *MacDougala* i *Dufrenoy* zdają się również wskazywać na to, że w niektórych przypadkach węglowodany mogą być dostarczane roślinie przez grzyby-symbionty.

Z zestawionych przez *Melina* wyników dotychczasowych badań widać, że procesy fizjologiczne zachodzące w przypadku mikoryzy zewnętrznej, pomimo wielu lat pracy licznych badaczy i uzyskania wielu niewątpliwie interesujących wyników poznano jedynie w drobnych fragmentach. Brak jest też danych, czy istnieje analogia pod tym względem z mikoryzą wewnętrzną.

Sądzymy, że obecnie najbardziej celowe byłyby badania nad właściwościami fizjologicznymi mikoryzy wewnętrznej, występującej między innymi u roślin zbożowych. Badania takie oczywiście są potrzebne do ustalenia poglądów na rolę tej symbiozy w żywieniu się roślin.

Jadwiga Strzemska

Literatura

1. *Biraghi A.* — *Ricerche sulla microflora radicola del grano*, Boll. Staz. Patol. Veg ns. 16, 147—154, Roma 1936 (wg A. Kelley).
2. *Dorochowa N. A.* — *O mikotrofnom pitanii pszenic*, „Dokłady Moskowskiej Sielskochoz. Ak. im. Timiriaziewa”, VII, 24, 1948.
3. *Jaczewski A. A.* — *Osnovy mikologii*, Moskwa-Leningrad 1933.

4. Kelley A. — *Mycotrophy in plants*, 1950 (wg tłumaczenia ros. z 1952 r.).
5. Kuklina - Chruszczowa E. P. — *Znaczenie mikorizy w formowaniu urożaja pszenicy*, „Sowietskaja agronomja” 10, 47—54, Moskwa 1953.
6. Melin E. — *Physiology of mycorrhiza relation in plants*, „Annual Review of Plants Physiology” 4, 325—346, Stanford, California 1953.
7. Mollison - Brind J. — *Report of the Rothamsted Experimental Station*, 1947—1951.
8. Samuel G. — *Note on the distribution of mycorrhiza*, „Trans. and Proc. Roy. Soc. South Australia” 1, 245—246, 1926 (wg A. G. Winter).
9. Samuel G. — Ref. „Rev. Appl. Myc.” 6, 244, 1927.
10. Strzemska J. — *Zagadnienie mikorizy u zbóż. Cz. I Owies. The mycorrhiza of corn plants. P. I. Oats*, „Annales UMCS”, S. E., IV, 9, 359—372, Lublin 1949.
11. Strzemska J. — *Zagadnienie mikorizy u zbóż. Cz. II Żyto. Obrazowanie mikorizy u chlewnych zlakow. Cz. II Roż. The mycorrhiza of corn plants. P. II Rye*, „Acta Microbiologica Polonica” I, 24—35, Lublin 1952.
12. Strzemska J. — *Zagadnienie mikorizy u zbóż. Cz. III Pszenica. Obrazowanie mikorizy u chlewnych zlakow. Cz. III Pszenica. The mycorrhiza of corn plants. P. III Wheat*, „Acta Microbiologica Polonica”, II, 4, 297—306, Lublin 1953.
13. Strzemska J. — *Zagadnienie mikorizy u zbóż. Cz. IV Jęczmień. Obrazowanie mikorizy u chlewnych zlakow. Cz. IV Jęczmień. The mycorrhiza of corn plants. P. IV Barley* (w przygotowaniu do druku).
14. Truszkowska W., Paduszyńska Z. — *Badania mykotrofizmu zbóż uprawianych w USRR*, „Postępy Wiedzy Rolniczej”, 3, 39—40, Warszawa 1952.
15. Winter A. G. — *Zum Problem der Mykorrhiza bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. I. Die Mykorrhizen der Gramineen*, „Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde” 60(105), 3, 222—243, Berlin 1953.

Włodzimierz Michajłow

O DYSKUSJI NAD SPECJACJĄ

Zagadnienie specjacji, dróg i sposobów powstawania nowych gatunków jest niewątpliwie centralnym problemem współczesnej biologii. W związku z przewyciężeniem antyewolucyjnych doktryn genetyki formalnej, które bądź odsuwały badania nad procesem specjacji na plan dal-
szy, bądź też czyniły zeń domenę ślepego przypadku, wzmożyły się wśród biologów usiłowania nowego podejścia do zagadnienia powstawania nowych form organicznych, jego rozwiązania na podstawie zdobyczy współczesnej wiedzy biologicznej. Wielki wzrost zainteresowania problemem specjacji zaznaczył się także u nas od chwili zapoznania się polskich biologów z biologią miczurinowską i twórczym darwinizmem. Zainteresowanie to wzmożyło się — rzecz prosta — z chwilą podjęcia w ZSRR dyskusji nad nowymi poglądami Ł y s e n k i na proces specjacji.

Przede wszystkim należy stwierdzić, że nie przyjęto u nas poglądów zawartych w artykule Łysenki *Nowe dane nauki o gatunku biologicznym* w sposób bezkrytyczny. Próba taka, uczyniona na konferencji kuźniczej biologów, agrobiologów i medyków w 1951 r. przez jednego z jej uczestników w dyskusji nad ref. E. M a l i n o w s k i e g o pt. *Problem gatunku*, spotkała się ze strony K. Tarwida i K. Petruszewicza z apelem o unikanie czczej deklaratywności. Ze względu na to, że na artykuł Ł y s e n k i, mało jeszcze wówczas w Polsce znany, powoływano się w toku dyskusji, przekład jego został umieszczony w opublikowanych materiałach konferencji¹. Na tejże konferencji okazało się, że szczególnie pociągające dla wielu naszych biologów są idee Ł y s e n k i odnośnie realności gatunku jako swoistej jednostki biologicznej i swoistego charakteru stosunków wewnątrz i międzygatunkowych (walka o byt). Sprawom tym, jako dyskusyjnym, poświęcono wiele uwagi na kursie nowej biologii w Dziwnowie (1952), zwłaszcza w referatach K. Petruszewicza *O gatunku biologicznym* oraz K. Petruszewicza i K. Tarwida *Dobór naturalny i sztuczny*². Dyskusja nad tymi problemami toczyła się u nas jednak w znacznym stopniu niezależnie od dyskusji w ZSRR, w latach 1951—52 zresztą jeszcze nie zapoczątkowanej — przynajmniej w tym charakterze, jaki przybrała ona od czasu ukazania się pierwszych artykułów krytycznych w stosunku do poglądów Łysenki („Bot. Żurn.” nr 6, 1952). Dyskusja nasza wynikała z wewnętrznych potrzeb naszej biologii, inicjowana była

¹ *Materiały konferencji agrobiologów, biologów i medyków w Kuźnicach* t. I. Książka i Wiedza, Warszawa 1951, str. 391.

² *Zagadnienia twórczego darwinizmu*, PWRiL, 1952, str. 385 i 416.

głównie przez ekologów, którzy w pracach swych natknęli się na konieczność bliższego przeanalizowania przede wszystkim problemu realności gatunku, istoty stosunków wewnątrz i międzygatunkowych i — w związku z tym — istoty zjawisk populacyjnych.

Ten główny nurt naszej dyskusji znalazł wyraz zarówno w Kuźniach (1950—51), jak w Dziwnowie (1952) i Kortowie (1953). Oczywiście poglądy Ł y s e n k i, ściśle związane ze zjawiskami opisanymi w jego znanych artykułach, były u nas także niejednokrotnie tematem dyskusji i wymiany zdań. O ile możliwość skokowego powstawania cech i form nie budziła na ogół wątpliwości, zwłaszcza że paleontologowie nasi z R. K o z ł o w s k i m na czele dysponowali wieloma dowodami na rzecz takiego ujęcia procesu ewolucji³, o tyle brak istotnie nowych gatunków w przykładach „specjacji“ Ł y s e n k i, „odwracalność“ skoków (pszenica—żyto, żyto—pszenica itp.) oraz teoretyczne poglądy Ł y s e n k i na rolę „częsteczek“ nowego, zaradzających się w łonie pojedynczych osobników należących do „starego“ gatunku, od początku traktowano u nas jako problematyczne i wymagające sprawdzenia doświadczalnego. Toteż referat K. P e t r u s e w i c z a na konferencji młodych biologów w Kortowie⁴ poszedł w kierunku rozwijania dokumentacji tych zagadnień, ich analizy teoretycznej i wytyczenia kierunku dalszych badań, mogących dostarczyć nowych materiałów do opracowań teoretycznych. Publikacje w naszych czasopiśmie, nawiązujące bezpośrednio do dyskusji radzieckiej, bądź odzwierciedlały poglądy na specjację, jakich się dopracował aktyw naszych biologów, np. artykuł W. M i c h a j ł o w a⁵, bądź też informowały czytelników w sposób obiektywny o przebiegu dyskusji. Dyskusja radziecka stała się też bodźcem do podjęcia konkretnych badań „sprawdzających“ w niektórych naszych placówkach biologicznych. Jej rozpoczęcie powitaliśmy jako zjawisko pozytywne, jako asumpt do postawienia w centrum uwagi biologów węzłowych problemów ewolucjonizmu.

Nie powinniśmy jednak zamykać oczu na to, że jednocześnie dyskusja radziecka załamywała się (i nadal załamuje) w specyficzny sposób na gruncie naszych nauk biologicznych. Opaczne rozumienie krytyki naukowej powodowało bardzo często traktowanie poglądów krytykowanych jako walenie potępianych przez naukę radziecką jako całość. Stąd zamiast przyjmować dyskusję i krytykę jako drogę do wyjaśnienia poglądów na niecałkowicie jeszcze poznany problem, sam fakt rozpoczęcia dyskusji obudził wśród niektórych naszych biologów, stojących nadal na pozycjach genetyki formalnej i neodarwinizmu, nadzieję — naszym zdaniem absolutnie nieusprawiedliwioną — że stanie się sygnałem walnego odrotu od biologii miczurinowskiej, powrotu do mendelizmu-morganizmu. Spowodował wahania, pogłębił wątpliwości wśród naukowców chwiejnych i niezdecydowanych, podzielał w pewnej mierze na rzecz silnych jeszcze u nas tendencji przyczynkarskich, faktograficznych, na rzecz unikania syntez, teorii, zamykania się w kręgu obiektywistycznie gromadzonych faktów.

³ Zagadnienia twórczego darwinizmu, PWRiL, 1952, str. 424.

⁴ Materiały konferencji młodej kadry biologów w Kortowie, PWRiL, 1954, str. 44—88.

⁵ Dyskusja o powstawaniu gatunków w ZSRR, „Kosmos” nr 2(3), 1953.

Lecz mimo to wszystko sądzimy, że w ostatecznym rachunku dyskusja nad problemem specjacji wyjdzie na dobre także naszej biologii. Albowiem w jej toku, w ogniu krytyki i samokrytyki, podstawowe zdobycze myśli biologicznej naszych czasów, zawarte w ramach biologii miczurinowskiej i twórczego darwinizmu, zostaną jeszcze bardziej utrwalone i rozwinięte. Przejściowe trudności, wahania a nawet załamania jest to cena, którą już niejednokrotnie płaciła nauka za swój rzeczywisty i nie dający się w ostatecznym rachunku niczym powstrzymać postęp.

Niezawodną gwarancją postępu nauki jest jej coraz mocniejszy związek z ideologią marksizmu-leninizmu, z materializmem dialektycznym i historycznym. Nasza biologia więz tę już nawiązała i stale ją wzmacnia. Wiążąc się coraz silniej z praktyką, z naukami rolniczymi, znajduje potwierdzenie słuszności założeń materialistycznej biologii miczurinowskiej i coraz pewniej kroczy po drodze postępu w służbie wielkich zadań, jakie stoją przed narodem w obecnym okresie naszego socjalistycznego budownictwa.

*

Spśród ukazujących się w naukowych czasopismach radzieckich prac i artykułów, pośrednio lub bezpośrednio związanych z podjętą w końcu 1952 r. dyskusją nad procesem specjacji, dwa ostatnio opublikowane pragnąłbym pokrótce omówić.

Artykuł N. Nużdina, I. Głuszczenki, Ch. Kusnera, P. Pszenicznego i N. Fejginsona („Izw. Akad. Nauk ZSRR“ ser. biol., nr 3, 1954) omawia *Zagadnienia kierowania dziedziczością organizmów roślinnych i zwierzęcych*. Ma on znaczenie ogólniejsze i w pewnym sensie może być traktowany jako wypowiedź programowa wymienionych autorów. Przypominając o dotychczasowych osiągnięciach biologii miczurinowskiej, słusznie stwierdzając, iż „Podstawową zdobyczą naukową prac sesji (chodzi o sesję Wszechzw. Akad. Nauk Rolniczych im. Lenina w 1948 r. — W. M.) było uzasadnienie prawa dziedziczenia nabywanych cech i właściwości jako nader ważnego prawa rozwoju przyrody żywej“, podkreślając konieczność rozwijania teoretycznych badań nad prawem dziedziczenia cech nabytych, autorzy podają projekt szczegółowego programu dalszych prac i uzasadniają poszczególne jego punkty.

Artykuł „Izw. Akad. Nauk“, choć nie jest to przez autorów wyraźnie powiedziane, jest także niewątpliwie wyrazem ich stosunku do aktualnego stanu dyskusji nad specjacją, który cechuje konieczność rozwijania dalszych badań teoretycznych i eksperymentalnych nad procesem powstawania nowych gatunków z pozycji biologii miczurinowskiej i twórczego darwinizmu. Jest to — naszym zdaniem — stanowisko całkowicie słuszne i głęboko uzasadnione.

Również „Botaniczeskij żurnal“ (nr 2, 1954) przyniósł ostatnio artykuł pt. *Niektóre wyniki dyskusji nad problemem gatunku i specjacji oraz jej dalsze zadania*. Artykuł ten umieszczony jest w dziale dyskusyjnym czasopisma, lecz ma jednocześnie charakter artykułu redakcyjnego, gdyż nie jest podpisany. Mimo iż zawiera wiele stwierdzeń zupełnie słusznych,

wręcz bezspornych, należy go, naszym zdaniem, traktować jako artykuł dyskusyjny. Upoważnia nas do tego zresztą umieszczony w zakończeniu artykułu apel do wszystkich botaników radzieckich o „nadsyłanie swych prac dotyczących problemu gatunku i specjacji, zawierających nowe dane faktyczne i nowe uogólnienia, zarysowujących nowe drogi badania, wysuwających nową metodykę doświadczeń i obserwacji, poddających krytyce błędne koncepcje gatunku i specjacji, które hamują rozwój nauki”⁶. Autorzy stwierdzają dalej, że: „Dyskusja powinna toczyć się dalej i ulegać pogłębieniu”⁷. Apele o kontynuowanie i rozwinięcie dyskusji powtarzają się zresztą w kilku miejscach artykułu. W sprzeczności jednak z tymi apelami stoi pogląd, że: „Zagadnienia, wokół których toczyła się ona ostatnimi czasy i które zostały postawione w związku z pracą T. D. Ł y s e n k i *Nowe dane nauki o gatunku biologicznym*, można uważać za rozwiązane. Już teraz w sposób całkowicie przekonujący wykazano faktyczny brak uzasadnienia, błędność teoretyczną i metodologiczną oraz praktyczną bezpłodność koncepcji jako całości”.

Z poglądem takim nie można się zgodzić, zagadnienia bowiem stawiane przez Łysenkę, które wywołały dyskusję zapoczątkowaną na łamach „Bot. żurn.” w 1952 r., podjętą przez wszystkie niemal biologiczne czasopisma radzieckie,⁸ poruszały zespół problemów stanowiących podstawowy trzon nauki o ewolucji — ewolucjonizmu. Zagadnienia te omawiano zarówno w aspekcie historycznym, jak i świetle aktualnego stanu badań. Nie można tedy dyskusji nad tezami Łysenki traktować jako częściowej, marginesowej, toczonej się poza głównym nurtem rozwoju biologii. Wątpić też można, czy istotnie zagadnienia poruszone w dyskusji nad tezami Łysenki w sprawie gatunku i specjacji „można uważać za rozwiązane”, jeżeli jednocześnie nawołuje się — zdaniem naszym zupełnie słusznie — do dalszej dyskusji nad problemem gatunku i sposobu jego powstawania.

*

Jednym z pierwszych problemów, którym zajmuje się artykuł „Bot. Żurn.”, jest ocena strony organizacyjnej — jeśli tak można powiedzieć — dyskusji nad specjacją oraz jej formy.

Autorzy artykułu słusznie występują przeciwko próbom dławienia krytyki, operowania nieudokumentowanymi osądami, posługiwaniu się w sporze sztafą, etykietą.

Każdy naukowiec zgodzi się z tym, że rozważa w wysuwaniu hipotez, ich gruntowne udokumentowanie i kontrola ich słuszności, zwłaszcza w konfrontacji z praktyką, są gwarancją prawidłowego postępu nauki. Są to zasady specjalnie ważne i wiążące w nauce społeczeństwa socjalistycznego, w którym nauka spełnia nową, szczególnie odpowiedzialną funkcję społeczną, a jednym z głównych motorów jej rozwoju jest swobodna dyskusja, nacechowana krytyką i samokrytyką. Sądono u nas nie-

⁶ „Bot. żurn.” nr 2, 1954, str. 220.

⁷ Tamże.

⁸ Omawiany artykuł zaopatrzony jest w bibliografię prac opublikowanych w związku z dyskusją w roku 1953 i na początku 1954 obejmującą 90 pozycji i wymienienia 15 czasopism, które włączyły się w ten czy inny sposób do dyskusji.

raz, że przeciw tym zasadom w toku popularyzacji na gruncie głoszonych ostatnio idei Łysenki i podczas dyskusji nad nimi popełnione zostały poważne uchybienia; próbowano stąd wyciągnąć daleko idące wnioski. Sam jednak fakt podjęcia dyskusji i jej przebieg dowodzą czegoś przeciwnego.

Postawienie przez Łysenkę doniosłych, węzłowych dla biologii jako całości problemów ewolucyjnych i ten fakt, że rozgorzała wokół nich ostra i gorąca dyskusja, wyjdzie chyba na korzyść postępowi nauki o życiu.

Pożytku dla nauki w związku z toczącą się dyskusją spodziewają się też zapewne autorzy „Bot. żur.”; skoro nawołują do jej kontynuacji i wymieniają to jako jedno z „dalszych zadań” (z czym oczywiście należy się zgodzić).

Szczególnie pociągające są zawarte w rozdziale artykułu poświęconym „dalszym zadaniom” propozycje odnośnie dalszych prac nad problemem specjacji, ujęte w 6 punktów. Autorzy nawołują biologów różnych specjalności do zgodnej i aktywnej współpracy, opartej na uprzednio przedyskutowanej metodyce, do opracowania szerokiego programu badań nad specjacją, którego zasięg i kierunki wstępnie precyzują, do teoretycznego uogólnienia doświadczenia systematyków, do zbadania istoty stosunków wewnątrz i międzygatunkowych wśród roślin. Stwierdzają przy tym konieczność pogłębienia badań nad historią doktryn biologicznych, postulują rozwinięcie szerokiej i swobodnej dyskusji nad problemami ewolucjonizmu.

Jak pałaca jest sprawa dalszych badań, może zilustruje nam fakt, że zupełnie niezależnie jeszcze w roku ubiegłym postulaty w sprawie programu badań nad specjacją wysuwał u nas K. Petrusiewicz w swych pracach, a szczególnie w artykule *W sprawie badań nad istotą i sposobem powstawania gatunków* z 1953 r.⁹

Powyższe jednak pozytywne strony wystąpienia „Bot. żur.” — obok innych, o których będzie jeszcze mowa — nie powinny nam przesłonić jego stron negatywnych.

Przede wszystkim stwierdzić można dużą stronniczość i jednostronność omawianego artykułu. Przegląd bowiem dyskutantów ograniczony w nim został jedynie do botaników i to przeważnie tych, którzy wystąpili na łamach czasopisma. Tymczasem wypowiedzi innych uczestników dyskusji nie można mechanicznie usunąć poza jej nawias stwierdzeniem, że „z powodu swego tonu, z braku w nich poważnej naukowej argumentacji, artykuły te postawiły siebie w istocie rzeczy poza dyskusją”¹⁰. Wyraźną też stronniczością traci sposób „rozstrzygania” w omawianym artykule poszczególnych zagadnień merytorycznych przez przytaczanie zdań i wliczanie nazwisk autorów prac umieszczonych w czasopiśmie, którzy wypowiedzieli się „za” lub „przeciw” w danej kwestii.

*

Jest rzeczą jasną, że odnośnie do meritum sprawy nie będę się starał zastąpić „podsumowania” „Bot. żurn.” przez inne, własne podsumowa-

⁹ „Kosmos” nr 4/5, 1953, str. 3—8.

¹⁰ „Bot. żur.” nr 2, 1954, str. 204.

nie, ani nie będę próbował zająć zdecydowanego własnego stanowiska we wszystkich poruszonych w dyskusji sprawach. Sądzę, że jest to po prostu niemożliwe przy obecnym stanie naszych wiadomości o specjacji. Każdego, kto by powziął zuchwały zamiar „rozstrzygnięcia” wielkich problemów ewolucyjnych (a przecież wokół wszystkich tych problemów toczy się właśnie dyskusja), nad którymi biologowie pracują od blisko 150 lat, czeka niechybne niepowodzenie. Sądzę, że dyskusja nad specjacją weszła w fazę, kiedy aby posunąć sprawę naprzód — obok oceny z punktu widzenia problemu powstawania gatunków wszystkich znanych dotychczas pewnych faktów — trzeba zabrać się do gromadzenia faktów nowych, do konkretnych badań. Wiemy jednak zarazem, że o kierunku prac badawczych, a więc i o ich pomyślnym w przyszłości wyniku, przede wszystkim decydują założenia filozoficzne i metodologiczne, z którymi się do tych prac przystępuje. Rozwój całej wiedzy ludzkiej wykazał, że jedynie słuszne i prawidłowe podstawy daje pracom badawczym filozofia materializmu dialektycznego i historycznego. Stan współczesnej biologii dowodzi niezbicie, że w tej dziedzinie wiedzy takimi podstawami są kardynalne założenia biologii miczurinowskiej i twórczego darwinizmu, będące obok nauki Pawłowa wyrazem zwycięstwa idei materializmu dialektycznego w naukach biologicznych. Nie znaczy to jednak, by w poszczególnych naukach biologicznych idee te znalazły już swój pełny wyraz, by wszystkie problemy nauki o życiu były już obecnie badane w ich świetle. Dlatego też przy uznaniu konieczności podejmowania dalszych, nowych badań nad problemem specjacji (a właściwie także z powodu uznania tej potrzeby) sądzimy, że dyskusja nad kierunkami badań, ich założeniami ideologicznymi, nad teoretyczną stroną problemu jest nadal potrzebna i konieczna. Z tego — i tylko z tego punktu widzenia — chcemy obecnie ustosunkować się do poglądów zawartych w artykule „Bot. żurn.”.

Po tych wstępnych uwagach i zastrzeżeniach przejdźmy obecnie do omówienia merytorycznych części artykułu trzymające się kolejności rozpatrywania zagadnień przyjętej przez jego autorów.

Rozdział pt. *Nowe dane nauki o gatunku biologicznym a fakty* zawiera wiele słusznych uwag odnośnie konieczności podniesienia poziomu metodycznego badań, których wyniki zostały opublikowane przez zwolenników poglądów Łysenki, ich dokładnej dokumentacji, zwraca uwagę na popełnione przez zbyt gorliwych i pochopnych wyznawców nowych poglądów błędy naukowe (prace Dmitrijewa, traktowanie sztucznych lub naturalnych zaszczepień na drzewach jako wyrazu procesu gatunkotwórczego itd.).

Słusznie sądzą autorzy artykułu, że do kategorii faktów przemawiających za nowymi poglądami nie mogą być włączane sądy Łysenki o powstawaniu „cząsteczek” (krupinek) nowej jakości w ciele osobników starych, gdyż są to zaledwie domysły.

Negując większość faktów zebranych przez szkołę Łysenki artykuł stwierdza jednak: „Zaprzeczać możliwości skokowego powstawania nowych form nie można dlatego, że nie można zaprzeczać faktom. Niewątpliwie jest to nadzwyczaj ciekawe i prawdopodobnie bardzo ważne zjawisko, mające określone znaczenie gatunkotwórcze, zasługujące na poważny stosunek”. Przypomnijmy ze swej strony, że w toku dyskusji podnoszono, iż fakty, którymi operuje szkoła Łysenki, nie zawsze są nowe

i że podobne fakty były w nauce znane już od dawna. Chodzi tedy o teoretyczne wyjaśnienie faktów. Ponieważ hipoteza Łysenki została odrzucona przez autorów *a limine*, zaś hipoteza Turbina (odległa hybrydyzacja przy pełnym dominiowaniu jednej z form rodzicielskich) nie znalazła jak dotychczas potwierdzenia, musi „Bot. żurn.” szukać innego objaśnienia faktów (trzymając zresztą hipotezę Turbina w rezerwie jako „mającą duże znaczenie”). Dla wyjaśnienia tych problemów pismo odwołuje się w tej kwestii do starej literatury, zebranej przez Darwina, „później zaś przez W. Batesona i S. Korżyńskiego”, do „kopii” gatunków i poliploidów.

Chciałoby się podkreślić, że zestawienie nazwisk Darwina, Batesona i Korżyńskiego (nawet jeśli chodzi tylko o „gromadzenie” faktów) jest dla każdego biologa co najmniej dziwne, dla biologa zaś stojącego na gruncie biologii miczurinowskiej wręcz rażące. I choć przyłączamy się całkowicie do zdania autorów artykułu piętnującego surowo nalepianie etykiet („maltuzjanistów”, „subiektywistów”, „idealistów” i „metafizyków”), to w przypadku Batesona i Korżyńskiego wystarczy nam chyba przypomnieć ich pozycję w nauce i przy tej okazji nazwać ich raz jeszcze intrakauzalistami, bo i tak jest jasne, że nie mogą oni mieć nic wspólnego ani z materialistycznym nurtem darwinizmu, ani tym bardziej z biologią miczurinowską.

Wydaje się dalej, że zbyt wiele uwagi poświęcono w artykule zagadnieniu poliploidów. Liczne wzmianki o tym w tekście, umieszczenie zagadnienia poliploidów na pierwszym miejscu w programie badań pogłębia jeszcze i to, że numer „Bot. żurn.”, w którym umieszczony jest omawiany artykuł, otwiera praca Baranowa właśnie o poliploidach¹¹.

I znów trzeba uczynić parę zastrzeżeń. Poliploidy w przyrodzie występują. Jest to fakt bezsporny. Czy zjawisko poliploidowości należy badać? Niewątpliwie tak. Ale właśnie na tym przykładzie widać, jak ważną, wręcz decydującą rolę odgrywa pozycja ideowa badacza, z której pochodzi on do obiektu swych badań. Można bowiem poliploidowość traktować jako jedną z wielu właściwości organizmów ulegających przemianom pod wpływem warunków ich bytowania. I to będzie stanowisko materialistyczne, stanowisko biologii miczurinowskiej. Można też traktować zjawisko zwielokrotnienia liczby chromosomów (w warunkach naturalnych i pod wpływem sztucznych bodźców) jako istotną i jedyną przyczynę zmian natury organizmów. A wtedy jesteśmy znów na podwórku genetyki formalnej i morganizmu ze wszystkimi ich konsekwencjami.

Prawdą jest, jak stwierdza artykuł w rozdziale *Nowe dane o gatunku biologicznym a darwinizm* i dalszych rozdziałach, że w dyskutowanych poglądach Łysenki nie jest jasno postawiona sprawa doboru naturalnego; mało tego, że być może dla doboru — przynajmniej takiego, jak go rozumieliśmy dotychczas, — nie ma żadnego miejsca w tym systemie poglądów. Nie można jednak uznać — wbrew temu, co sugeruje „Bot. żurn.” — że w toku dyskusji udowodniono fałszywość poglądów Łysenki

¹¹ P. Baranow, *Poliploidowość wprzác w służbę radzieckiej gospodarki rolnej*, „Bot. żurn.” nr 2, 1954, str. 157—179.

o braku wewnątrzgatunkowej konkurencji i wzajemnej pomocy w przyrodzie, gdyż chodzi przecież o rolę tych zjawisk w procesie specjacji. Zresztą autorzy artykułu sami podkreślają konieczność dalszych badań nad stosunkami wewnątrz i międzygatunkowymi. Warto też wspomnieć, że nie kto inny, ale Turbin — który właśnie zapoczątkował dyskusję nad specjacją i krytykę poglądów Łysenki — wyraźnie wypowiada się przeciw pogładowi jakoby wewnątrzgatunkowa walka o byt miała być motorem ewolucji¹². W ten sam sposób wypowiadało się wielu innych dyskutantów. Toteż w żaden sposób nie można powiedzieć, że teza Łysenki o tym, że wewnątrzgatunkowa walka o byt nie jest czynnikiem gatunkotwórczym, została w dyskusji obalona, ani tym bardziej, że wykazane zostało w dyskusji „przeludnienie” jako przyczyna doboru. Jest to sprawa nadal co najmniej sporna.

Przekonujące są wywody „Bot. żurn.” na temat możliwości istnienia różnych dróg powstawania nowych gatunków, a więc zarówno skokowej, naglej, jak stopniowej, przy której odmiany są etapami prowadzącymi do nowego gatunku. Przyznać jednak należy, że i ta sprawa daleka jest od ostatecznego rozstrzygnięcia. Zdziwienie budzić może natomiast powołanie się „Bot. żurn.” na rezolucję Wszechzwiązkowej Konferencji Paleontologicznej, zwołanej przez Wydział Nauk Biol. Akad. Nauk ZSRR i Instytut Paleontol. A. N. ZSRR w styczniu 1954 r., która miała skonstatować „zupełną sprzeczność danych paleontologicznych z wyobrażeniami rozwijanymi przez T. D. Łysenkę”. Przeczytaliśmy uważnie powyższą rezolucję¹³ i nie znaleźliśmy w niej podobnego sformułowania. Przebiegu dyskusji na powyższej konferencji nie znamy. Byłoby jednak dziwne, gdyby istotnie wykazała ona sprzeczność danych paleontologicznych ze wszystkimi poglądami Łysenki, a więc i co do skokowego charakteru powstawania nowych form. Jak to uzasadniał u nas w swej pracy K. Petrusiewicz¹⁴ materiały paleontologiczne, jak dotychczas, pełnego i zdecydowanego rozstrzygnięcia tej kwestii przynieść nie mogą.

Sprawa pojęcia gatunku potraktowana jest w artykule „Bot. żurn.” powierzchownie. W szczególności jedno z kardynalnych założeń Łysenki, mianowicie przyjęcie realności gatunku, nie jest poddane głębokiej analizie, chyba że za taką uznamy stwierdzenie, że „gatunek... jako historyczny etap w rozwoju świata organicznego zawsze jest realny, niezależnie od istnienia lub nieistnienia przerw (*hiatus*)”¹⁵.

Z tego, co wyżej powiedziano, wynika, iż próba choćby nawet częściowego „podsumowania” dyskusji w „Bot. żurn.” nad тезami głoszonymi przez Łysenkę i jego zwolenników była przedwczesna. Aby wykazać, że była ona nie przekonująca, nie wystarczy ani poruszone przez nas momenty, ani dalsze cytowanie i ocena wypowiedzi „Bot. żurn.” — z którymi bardzo często należy się całkowicie zgodzić — dotyczących różnych szczegółowych kwestii poruszonych w dyskusji. Sprawa jest bowiem

¹² N. W. Turbin, *Kogda nieczego skazat' po suszczestwu*, „Żurn. obszczej biol. t. XV, z. 3.

¹³ „Izw. Akad. Nauk SSSR”, Seria biol. nr 3, 1954, str. 121—128.

¹⁴ K. Petrusiewicz, *Zagadnienie sposobu powstawania gatunków*. Materiały Konferencji Młodej Kadry Biologów, PWRI, 1954, str. 44—88.

¹⁵ „Bot. żurnał” nr 2, 1954, str. 215.

o wiele głębsza i aby ją naświetlić, trzeba zwrócić uwagę nie tylko na to, co w artykule jest, lecz też i na to, czego w nim nie ma. Otóż nie ma w nim biologii miczurinowskiej i twórczego darwinizmu. Kardynalna zasada biologii miczurinowskiej o jedności organizmu i warunków jego bytowania, zamarkowana wprawdzie w artykule „Bot. żurn.” paroma deklaratywnymi stwierdzeniami, jest faktycznie przez autorów przemilczana. Dla każdego biologa, stojącego rzeczywiście, a nie werbalnie, na pozycjach materializmu dialektycznego, jasne jest, że rozpatrywanie jakiegokolwiek strony zjawisk życiowych — a tym bardziej zjawiska tej miary i wagi, co proces specjacji — inaczej jak w świetle tego podstawowego prawa biologii jest wyrazem cofnięcia się o cały okres w dziejach biologii. Tymczasem z treści artykułu „Bot. żurn.” wynika — jak nam się zdaje — jasno, że zasada ta jest jego autorom niepotrzebna, że wystarcza im obracanie się w kręgu idei „klasycznego” darwinizmu, którego przecież głównym, podstawowym błędem było niedocenianie — przyznane zresztą przez samego D a r w i n a — tej zasady. Nietrzeba tego chyba dziś dowodzić, wystarczy odesłać tych, którzy by mieli wątpliwości, do literatury przedmiotu, do dzieł samego D a r w i n a. Nieliczne wzmianki artykułu o podstawach biologii miczurinowskiej potrzebne są autorom tylko po to, aby wykazać ich sprzeczność (rzeczywistą czy nie — to inna sprawa) z osttanimi poglądami Ł y s e n k i na specjację. I tylko po to. W pozytywnych stwierdzeniach artykułu nie ma na nie właściwie miejsca.

Jeśli tedy przeciwnicy poglądów Ł y s e n k i oskarżają go o nieuwzględnienie w nowym schemacie specjacji doboru naturalnego, o pokrycie tej sprawy milczeniem i stąd wyprowadzają wnioszek (powtarzam, jak się zdaje, słuszny) o tym, że w schemacie tym nie ma dlań miejsca w ogóle, to w poglądach autorów artykułu z „Bot. żurn.” nie ma miejsca na dobór naturalny rozumiany jako czynnik twórczy (nie zaś jako „sito”), bo nie ma miejsca na jedność organizmu i warunków jego bytowania, na zmienność dziedziczności inną niż intrakauzalną, na wychów, na stadialność rozwoju, słowem — na biologię miczurinowską. Sądzymy, że wskutek tego nie ma też w nich miejsca na biologię materialistyczną. Stąd też płynie chyba, że w swych „zaleceniach” dla praktyki „Bot. żurn.” koncentruje się głównie na selekcji, poliploidach, aklimatyzacji, hybrydyzacji, herbicydach, w sposób czysto deklaratywny wspominając o tym, że „podstawowym założeniem współczesnej teorii selekcji (tylko selekcji — uważa W. M.) jest nauka o twórczej roli doboru naturalnego i sztucznego, nauka o przekształcającym wpływie warunków bytowania na zmienność organizmu...”¹⁶

W ten sposób metody twórczego darwinizmu i agrobiologii zostają znakomicie zawężone zgodnie z koncepcją teoretyczną „Bot. żurn.”.

Powróćmy teraz do wspomnianego przez nas na wstępie artykułu pięciu autorów w „Izw. Akad. Nauk SSSR”.

Program badań zawarty w tym artykule również nawiązuje do zagadnień praktyki rolnictwa i hodowli. Różni się jednak — zdaniem moim — od zaleceń „Bot. żurn.” tym, iż wyrasta ze słusznych teoretycznych

¹⁶ „Bot. Żurnał” nr 2, 1954, str. 216.

założeń biologii miczurinowskiej, jest z nimi organicznie powiązany, a ~~za-~~razem jest wykładnikiem istotnych, bieżących potrzeb praktyki dla której twórczy darwinizm uczynił tak wiele; jest kontynuacją słusznej linii rozwoju, która przysporzyła nauce i praktyce tyle już realnych korzyści.

„...p i e r w s z e nader ważne zadanie genetyki polega na badaniu prawidłowości rozwoju gospodarczo korzystnych właściwości i cech organizmów roślinnych i zwierzęcych“, czytamy w artykule pięciu autorów¹⁷. Wynika stąd — ich zdaniem — konieczność dalszego pogłębionego badania stadialności rozwoju roślin, w szczególności zbadania stadium trzeciego, badania stadialnego rozwoju roślin dwuletnich i wieloletnich (w tym także drzew); wyjątkowo ważne są badania nad stadialnością rozwoju zwierząt. Potrzebne są szczegółowe badania nad mrozoodpornością roślin, odpornością na działanie pasożytów i choroby, podejmowane na podstawie studiów nad wymaganiami organizmów w stosunku do warunków ich bytowania, w tym także stwarzanych przez człowieka. Badania te pozwolą na kierowanie zmiennością organizmów.

„D r u g i e nader ważne zadanie genetyki polega na zbadaniu konkretnych dróg tworzenia nowych, gospodarczo korzystnych cech i właściwości, jak również metod podnoszenia żywotności organizmów“¹⁸. „W wyniku tych badań, polegających na opanowaniu sposobów kierunkowego rozchwywania dziedziczności i celowego wychowu, należy nie tylko uzyskać nowe wysoko wydajne odmiany roślin uprawnych i zwierząt gospodarskich, lecz — co najważniejsze — opracować metody wytwarzania takich odmian i ras a także metody aklimatyzacji i wprowadzania do uprawy i hodowli nowych pożytecznych roślin i zwierząt“¹⁹.

Ugruntowanie w naukach biologicznych prawa dziedziczenia cech nabywanych pozwoli „przystąpić do wyjaśnienia konkretnych prawidłowości specjacji — jednego z podstawowych problemów biologii, którego opracowanie stanowi t r z e c i e nader ważne zadanie...“²⁰.

Autorzy opowiadają się za możliwością powstawania w ciele organizmów, które się znalazły w warunkach nie odpowiadających ich naturze dziedzicznej, zawiązków o odmiennej specyfice gatunkowej, nawołują do prac eksperymentalnych w tej dziedzinie, do badań nad istotą gatunku i stosunkami wewnątrz i międzygatunkowymi i dalszego przezwyciężania błędnych, maltuzjańskich poglądów w tej dziedzinie.

„C z w a r t e, nader ważne zadanie badań nad omawianym problemem polega na zbadaniu tak zwanej celowości organicznej“²¹. Podstawą do opracowania problemów przystosowawczości na podstawie pojęcia zmian adekwatnych i określonych powinna być darwinowska nauka o doborze naturalnym, składającym się z trzech czynników (zmienność, dziedziczność i przeżywanie), oraz nauka Miczurina o dziedziczności i jej zmienności. Autorzy twierdzą przy tym, że „...dziedziczne wymagania organizmów co do warunków bytowania a przystosowawczość organiz-

¹⁷ „Izw. Akad. SSSR“, Ser. Biol. nr 3, 1954, str. 5.

¹⁸ Tamże, str. 6.

¹⁹ Tamże, str. 6.

²⁰ Tamże, str. 6.

²¹ Tamże, str. 6.

²² Tamże, str. 7.

mów do określonych warunków, mimo że są wzajemnie powiązane, są kategoriami różnego rzędu“²².

Konieczne jest zatem kontynuowanie zróżnicowanych badań zarówno nad wytwarzaniem określonych wymagań organizmów (np. okresowych wymagań niskiej dodatkowej temperatury), jak i nad wytwarzaniem przystosowawczości organizmów do przeżywania w warunkach niekorzystnych (np. mrozoodporność, odporność na pasożyty itp.). „W wyniku badań nad zagadnieniem przystosowawczości mogą być opracowane nie tylko teoretyczne ujęcia tego — jednego z najważniejszych i najbardziej złożonych — działów biologii, ale też można uzyskać dane dotyczące kierowania właściwością odporności organizmów na niekorzystne warunki życia, w tym także na działanie chorób i szkodników“²³.

Wychodząc z tych założeń autorzy proponują konkretny program badań, obejmujący: kierunkowe przemiany roślin jarych w ozime, zmianę dziedziczności i podnoszenie żywotności poprzez proces zapłodnienia, podniesienie zawartości tłuszczu w mleku u bydła, opracowanie metod wytwarzania typów zwierząt hodowlanych najbardziej przydatnych do hodowli w różnych strefach ZSRR. Te ogólne zadania autorzy precyzują rozbijając je na wiele zadań szczegółowych i wymieniając ich przewidywane wyniki teoretyczne i praktyczne.

Pozytywny ten program odbija jaskrawo od „zaleceń“ „Bot. żurn.“ nie tylko swoją szczegółowością, wyraźnym wskazaniem obiektów badań i przewidywanych korzyści naukowych i gospodarczych. Chodzi o sprawy bez porównania głębsze, o podstawy ideologiczne obu programów. Powróćmy tedy do koncepcji reprezentowanej przez „Bot. żurn.“ w tych właśnie sprawach. Przypuśćmy na chwilę, że cała koncepcja specjacji Ł y s e n k i, którą on rozwijał od czasu opublikowania pracy *Nowe dane nauki o gatunku biologicznym*, jest z gruntu błędna. Czy wobec tego powstaje w nauce biologicznej zupełna pustka, luka niczym nie wypełniona? Zapewne tak nie jest, bo pozostaje — jak nam się zdaje — biologia miczurinowska i twórczy darwinizm. Tego zdawałoby się bezspornego faktu nie dostrzegają autorzy artykułu z czasopisma „Botaniceskij żurnal“.

Odrzucając koncepcje Ł y s e n k i czasopismo daje własne pozytywne rozwiązanie sprawy, wskazuje kierunek dalszego marszu. Dokąd? Posłuchajmy: „Dalszy rozwój teorii ewolucyjnej powinien i może być tylko rozwojem darwinizmu, przewyciężeniem jego poszczególnych słabych stron, rewizją przestarzałych założeń w świetle nowych faktów, uzupełnieniem i pogłębieniem podstawowych założeń tej nauki, która przeszła przez surową próbę czasu i wytrwała wobec wszystkich ataków kilku pokoleń jawnych i ukrytych reakcjonistów w nauce, antydarwinistów“²⁴.

Czy to jest apel słuszny, uzasadniony obecnym stanem nauki? Autorzy artykułu stwierdzają, że klasyczny darwinizm zgodny jest z materializmem dialektycznym. To stwierdzenie wydaje się nam głęboko niesłuszne, mimo iż w pełni doceniamy ogromną rolę, jaką odegrało w biologii sformułowanie przez wielkiego D a r w i n a teorii, w istocie swej materialistycznej, w kilku częściach żywiłowo dialektycznej. Nie możemy

²³ Izw. Akad. Nauk SSSR, Ser. Biol. nr 3, 1954, str. 8.

²⁴ „Bot. Żurnal” nr 2, 1954, str. 214.

mieć żadnej pretensji do Darwina o to, że jego teoria nie wyrosła w sposób konsekwentny z materializmu dialektycznego. Ale nie powinno to nam przesłonić faktu, że nieuwzględnienie lub niedocenienie przez Darwina kardynalnego prawa jedności organizmu z warunkami jego bytowania i wynikające stąd stanowisko w sprawie zmienności określonej i nieokreślonej oraz dziedziczności uniemożliwia obecnie *ex post* utożsamianie faktu ogłoszenia jego teorii z przełomem w biologii, oznaczającym jej zdecydowane przejście na pozycje materializmu dialektycznego. Przełom ten dokonał się później, był historycznie uwarunkowany powstaniem społeczeństwa socjalistycznego, znalazł swój wyraz w biologii miczurinowskiej i twórczym darwinizmie, na zawsze związanych z nazwiskami Miczurina i Łysenki.

„Botaniczeskij żurnal” nawołuje do powrotu do darwinizmu, nieco tylko ulepszanego. Czy byłby to krok naprzód w rozwoju biologii? Niewątpliwie nie. Byłoby to cofnięcie się wstecz o cały decydujący dla rozwoju tej nauki, przełomowy etap. Odnosimy przy tym nieodparte wrażenie, że „Bot. żurn.” nie zaprasza nas do marszu aż do tak odległego w przeszłości celu, że droga, którą nam wskazuje, prowadzi nie w przeszłość, do „klasycznego” darwinizmu, lecz do przeszłości znacznie bliższej, a nawet do teraźniejszości w postaci neodarwinizmu („darwinizmu ulepszanego”).

Jak widać, dużo jest jeszcze wątpliwości i niejasności zarówno w problemie istoty gatunku, jak i specjacji. Wydaje nam się, że dyskusja nad problemem specjacji, aczkolwiek wyjaśniła wiele wątpliwości oraz — co ważniejsze — wskazała wiele punktów nierozwiązalnych przy dzisiejszym stanie wiedzy faktycznej, jest jeszcze dopiero zapoczątkowana. To też sądzimy, że dyskusja nad specjacją daleka jest jeszcze od zakończenia. Sądzymy także, że przed materialistyczną biologią nadal stoi jeden tylko kierunek prawidłowego rozwoju, ten mianowicie, który wskazuje biologia miczurinowska, twórczy darwinizm i agrobiologia.

Włodzimierz Michałłow

Henryk Szarski

UWAGI O WYMIERANIU SZCZEPÓW ZWIERZĘCYCH

Zagadnienie wymienione w tytule zostało ostatnio omówione przez Z. K i e l a n ó w n ę („Kosmos“, 1952), a potem poruszone również w artykule A. U r b a n k a („Kosmos“, 1954). Prace te nie zawierają punktów, z którymi chciałbym polemizować, sądzę jednak, że wymieranie zwierząt zostało tam omówione nieco jednostronnie, co łączy się z faktem, że autorzy obu wymienionych prac są paleontologami. Zoologowi, obserwującemu współczesne zwierzęta, nasuwają się jeszcze dalsze uwagi, którymi pragnąłbym się podzielić z czytelnikami „Kosmosu“.

Podstawowy problem, związany z wymieraniem szczepów zwierzęcych, można by sformułować w sposób następujący:

Organizmy zmieniają się pod wpływem środowiska, od którego w zupełności zależą. Są one plastyczne, a jednak plastyka poszczególnych szczepów jest różna, skoro jedno z nich w czasie dziejów Ziemi wymiera, inne zaś się rozwija. Na czym polegają te różnice?

Uciekając się do zbyt daleko posuniętego uogólnienia można by powiedzieć: 1) Dla jednych badaczy zmienność organizmów nie jest związana z wpływami otoczenia, ewolucja zachodzi jakby pod wpływem rozkręcającej się sprężyny, której energia zostaje z pewnych tajemniczych powodów wyczerpana w jednych grupach wcześniej, w innych później, istnieją więc grupy s t a r e i m ł o d e, skazane na śmierć i znajdujące się w rozwoju, ale przyczyny tego zjawiska są nam nie znane. 2) Dla innych uczonych zmienność ewolucyjna nie jest niczym ograniczona. Tak np. P e t e r (1931) sądzi, że ewolucja może w każdym momencie przybrać dowolny kierunek, a przyjmowanie istnienia, jakichkolwiek ograniczeń w biegu ewolucji musi nieuchronnie doprowadzić do przyjęcia „ewolucji biegnącej z wewnętrznej potrzeby organizmu bez względu na jej wartości adaptacyjne“, co jest oczywiście nie do przyjęcia.

Poglądy P e t e r a nie mogą jednak wyjaśnić, dlaczego ewolucja poszczególnych szczepów nie mogła ich uchronić przed wymieraniem, i przez to prowadzą w końcu do tłumaczeń intrakauzalnych, od których właśnie P e t e r się odżegnuje.

Możemy od razu stwierdzić, że trudność tę da się łatwo rozwiązać. Oczywiście ewolucja nie jest procesem wewnętrznie zdeterminowanym, jednakże istoty żywe nie są zdolne do nieograniczonej zmienności, gdyż będąc wynikiem konkretnego historycznego procesu ewolucji, mają pewną budowę ciała, pewien skład chemiczny i pewien sposób życia, który musi w pewnej mierze ograniczać możliwości ewolucyjne.

Jako przykład może tu posłużyć omówiony niedawno na łamach „Kosmosu” wpływ oddychania skórniego na ewolucję płazów (C z o p e k i S z a r s k i, 1954). Staraliśmy się w cytowanym artykule wykazać, że znaczny udział skóry w wymianie gazowej płazów powoduje niemożność pojawienia się w sercu sprawnych mechanizmów rozdziału krwi żyłnej od tętniczej, nie pozwala na znaczniejszy wzrost rozmiarów ciała, uniemożliwia powstanie homoiotermii i wreszcie wiąże zwierzęta ze środowiskiem wilgotnym, a nie dopuszcza do inwazji wód słonych. Wszystkie te okoliczności powodują, że możliwości ewolucyjne płazów są znacznie ograniczone przez zdolność do oddychania skórą.

Innym przykładem, na który zwracał uwagę już O. A b e l (1929), są różne przystosowania czworonogów do życia w morzu. Nie ulega wątpliwości, że najsprawniejszą adaptację do życia morskiego u kręgowców stanowi torpedowy kształt ciała i poruszanie się za pomocą ruchów ogona. Żółwie morskie poruszają się jednakże przy pomocy wiosłowania nogami. Powodem jest oczywiście fakt, że żółwie, przechodząc do życia w morzu, posiadały już sztywny pancerz, a ogon ich znajdował się w znacznej regresji. Wskutek tego musiały one pływać za pomocą kończyn i przy tym sposobie lokomocji pozostały do dzisiaj.

Przytoczone przykłady można by dowolnie mnożyć, rozważając na przykład chociażby sposób pływania pingwinów, budowę skrzydła nietoperza itd. Sądzę jednak, że byłoby to zbytczne i że można uznać za rzecz oczywistą, że budowa ciała jest nieraz hamulcem, utrudniającym czy nawet uniemożliwiającym niektóre kierunki adaptacyjne. Jednakże budowa ciała może również predysponować zwierzęta do pewnych środowisk. W tym znaczeniu wydaje mi się, że można mówić nawet o istnieniu pewnej preadaptacji.

Oczywiście czysty preadaptacjonizm jest związany z intrakauzalizmem i do niego prowadzi, nie trudno jednak o dostarczenie przykładów na faktyczną preadaptację pewnych organizmów do określonych środowisk. Tak np. w czasie epoki lodowej, jak to przypomniał ostatnio na łamach „Kosmosu” G r o d z i ń s k i (1954), niektóre gatunki polarne powiększyły gwałtownie swój zasięg w czasie zlodowaceń, a ograniczały go w interglacjalach, inne zaś gatunki ciepłolubne musiały wędrować w czasie zlodowaceń na południe, gdzie dostawały się w nowe warunki, do których w pewien sposób były preadaptowane, ale które ze swej strony wpływały na ich dalsze losy.

Inny przykład. Gdy na pewnym terenie rozwijają się jaskinie, wchodzi tam zwierzęta, które żyją w podobnych środowiskach poza jaskiniami, np. w glebie, w ściółce leśnej itp., są one bowiem do środowiska jaskini w pewien sposób preadaptowane. Pod wpływem życia w jaskiniach ulegają one oczywiście dalszym zmianom. Ale istnieją przecież zwierzęta, które do jaskini w żadnym wypadku nie wejdą, np. wiewiórka czy albatros, a więc nie będą mogły odpowiednio się adaptować.

Dalszy przykład. Ryby latające wykształciły się z ryb o dużych płetwach piersiowych i dużej płetwie ogonowej. Cechy te mieli przodkowie ryb latających, zanim zaczęli wykonywać loty. Pod wpływem latania cała budowa ryb latających ulegała dalszym modyfikacjom, jest jednak rzeczą oczywistą, że ryba o pokroju np. karpia lub suma nie może bezpośrednio dać początku szczepowi lotników.

Jeśli więc pojęcie preadaptacji użyte jest nie w tym znaczeniu, jakoby adaptacja powstała niezależnie od wpływów środowiskowych, lecz jedynie dla podkreślenia faktu, że możliwe jest przechodzenie gatunków z jednych środowisk do innych tylko wtedy, gdy w środowisku wyjściowym uzyskały one cechy umożliwiające im bytowanie w nowym otoczeniu, nie można tego pojęcia uważać za błędne.

Trzeba jeszcze rozpatrzyć przypuszczenie, w myśl którego każda nowa adaptacja uzyskana przez szczep jest wprawdzie w pewnej mierze sukcesem, jednak na dłuższą metę ogranicza równocześnie możliwości ewolucyjne. Pogląd ten w istocie doprowadza również do przyjęcia istnienia szczepów „młodych” i „prężnych” z jednej strony, z drugiej zaś „starych” i „skazanych na śmierć”. Nie każda bynajmniej adaptacja ogranicza możliwości ewolucyjne. Wiele adaptacji możliwości te podnosi. Fakt ten podkreślił najdobitniej S i e w i e r c o w swymi pojęciami idioadaptacji i aromorfozy. Są to sprawy zbyt dobrze znane, by je raz jeszcze szerzej omawiać.

Jednakże z góry nie możemy nigdy powiedzieć, jakie zmiany okazały się idioadaptacjami, a jakie aromorfozami. Gdyby ptaków na ziemi obecnie nie było, a jedynym przedstawicielem tej gromady pozostał *Archaeopteryx*, każdy paleontolog scharakteryzowałby to zwierzę jako gada jednostronnie wyspecjalizowanego do życia na drzewach i uważałby za rzecz najzupełniej oczywistą, że tego rodzaju forma wymarła bezpoczątnie. Nasze poglądy na wartość adaptacyjną tych zdobyczy ewolucyjnych, jakie wykazuje *Archaeopteryx*, są tylko dlatego inne, że wiemy, iż *Archaeopteryx* czy też zwierzęta blisko z nim spokrewnione dały początek ptakom. Podobnie płazy powstały z ryb trzonopłetwych, jednostronnie wyspecjalizowanych do życia w płytkich, wysychających zbiornikach wody słodkiej. A więc ani starość szczepu, ani też jednostronna specjalizacja nie wywołują wymierania. Ograniczenie możliwości ewolucyjnych tkwi w istocie w k a ż d y m organizmie, gdyż każdy organizm ma pewną własną przeszłość i z tej przeszłości wynikającą budowę. Wskutek tego wobec zmieniającego się środowiska każdy organizm będzie się zmieniał z inną szybkością. Gatunki, których budowa umożliwia w nowych warunkach adaptację najsprawniejszą, wchodzić będą w okres rozwoju, a te, których budowa zmieniać się będzie zbyt powoli, wygasną.

Często nie docenia się ogromnej zmienności środowiska istot żywych w czasie. Dzieje się to dzięki temu, że autorzy ograniczają mniej lub więcej świadomie środowisko do czynników abiotycznych. Jeśli jednak zdamy sobie należycie sprawę z tego, że każdy gatunek należy do pewnej biocenozy, w której skład wchodzi jeszcze ogromna ilość innych gatunków roślinnych i zwierzęcych, że wszystkie te gatunki są powiązane ze sobą tysiącnymi współzależnościami, które są nam w ogromnej większości jeszcze nie znane, i że wszystkie te gatunki jako istoty żywe nieustannie są zmieniane przez wpływy środowiska, wówczas zrozumiemy, że każdy gatunek, który by stracił zdolność do uzyskiwania wciąż nowych adaptacji, czy choćby ograniczył tylko swe możliwości w tym kierunku, musi zostać zniszczony przez walkę o byt. Słynne przykłady reliktów paleontologicznych nie mogą być tutaj kontrargumentem.

Wielostronność związków łączących zwierzęta w biocenozach wyjaśnia masowe i równoczesne wymieranie różnych szczepów w pewnych przełomowych okresach dziejów ziemi. Wymarcie jednego z gatunków biocenozy może zmienić dość znacznie układ stosunków między powstałymi gatunkami. Ten fakt z kolei może wywołać wymarcie innych form, co jeszcze bardziej zakłóci dawniejszą równowagę. Raz zachwiany układ może więc przejść szereg bardzo gwałtownych perturbacji, by w końcu ustalić się w nowym zespole zależności. Taki powód wyjściowy, jak np. obniżenie temperatury średniej o kilka stopni, czy zmiana kierunku prądu morskiego, może mieć niezmiernie doniosłe skutki i spowodować bardzo znaczne zmiany w faunie i florze wielkich obszarów.

Omawiając wymieranie zwierząt w przeszłości, powinniśmy zorientować się, czy podobne zjawiska nie zachodzą również obecnie w myśl obowiązującej i paleontologów zasady aktualizmu (P a s s e n d o r f e r, 1950). Niestety autorzy omawiający współczesne wymieranie zwierząt zwracają uwagę najczęściej na gatunki, których zniknięcie jest związane mniej lub więcej bezpośrednio z ludzką cywilizacją, człowiek zaś od tak niedawna wpływa swą obecnością na świat istot żywych, że znaczna większość gatunków musiała wymrzeć w dziejach ziemi bez jego współudziału. Sądzę jednakże, że i dziś zachodzą na ziemi procesy, na które wystarczy tylko zwrócić baczniejszą uwagę, aby dostrzec wiele faktów, rzucających światło na proces wymierania zwierząt bez wpływu człowieka. Z. K i e l a n przytacza ogromnie słuszne zdanie D a w i t a s z w i l e g o, że zwierzęta wymierające najczęściej ograniczają powoli swój zasięg geograficzny. Proces wymierania odbywa się najczęściej na granicy zasięgu. Z wyjątkiem bardzo nielicznych kosmopolitów każdy gatunek ma pewien zasięg geograficzny, a na granicy zasięgu występują u wszystkich gatunków nieustanne fluktuacje. W latach pomyślnych dla gatunku pod względem warunków atmosferycznych, nasilenia pasożytów, drapieżników, czy konkurentów gatunek inwaduje na tereny sąsiednie, aby z kolei wymrzeć na tych terenach w latach mniej pomyślnych. Mamy tu laboratorium, które pozwala na aktualne obserwacje zjawisk wymierania organizmów.

Interesujących danych dostarczyły np. próby wprowadzenia do Anglii płazów i gadów występujących na kontynencie europejskim. Pętówka (*Alytes obstetricans*) zamieszkuje całą Francję. Okazy przeniesione do Anglii w okolice Londynu dały początek kolonii, która żyła w pewnym prywatnym ogrodzie przez 50 lat, nie potrafiła jednak opanować terenów przyległych (S m i t h, 1949). W roku 1937 wypuszczono na wolność 50 sztuk rzekotek w południowej Anglii — zniknęły one bez śladu. Podobna ilość, wypuszczona równocześnie na wyspie Wight, dała początek kolonii, w której przez kilka lat obserwowano występowanie pory godowej. Jednak w roku 1949 nie udało się już odszukać ani jednego okazu (S m i t h, 1951).

Jaszczurki z gatunków *Lacerta muralis* i *Lacerta viridis* utrzymują się stale w północnej Francji. W roku 1937 wysadzoną na południowym wybrzeżu Anglii 200 okazów *L. muralis* i 100 *L. viridis*. Okazy te widziało w latach następnych, lecz nie udało się stwierdzić rozrodu. *L. viridis* została też osadzona w roku 1899 na wyspie Wight i rozradzała się tam,

tak że obserwowano okazy jeszcze w roku 1936. Było to jednak po raz ostatni (Smith, 1951). Warunki klimatyczne północnej Francji i południowej Anglii różnią się tak nieznacznie, że fakty te wydają się w pierwszej chwili trudne do zrozumienia. Wyjaśnić je można przypuszczalnie w sposób następujący: także i w północnej Francji wymienione gatunki rozradzają się nie co rok, albo też osobniki młode czasem nie są zdolne przed nadejściem jesieni do zakończenia pierwszych okresów swego rozwoju i muszą zginąć. W ten sposób na granicy zasięgu gatunku w pewnych latach przyrost nie wyrównuje strat, we Francji jednak istnieje stale możliwość napływu osobników z głębi kontynentu, w Anglii zaś tej możliwości nie ma i dlatego seria niepomysłnych lat powoduje wymarcie kolonii.

Warto też zwrócić uwagę na fakt, że na ogół na wyspie Wight kontynentalne płazy i gady rozradzały się lepiej niż na wybrzeżu Anglii, leżącym w bezpośrednim sąsiedztwie. Tutaj nie możemy już mówić o wpływie różnic klimatycznych. Powodem łatwiejszego wymierania gatunków w Anglii jest łatwość rozejścia się kolonii imigrantów, tak że w końcu szansa zetknięcia się samców i samic maleje tak bardzo, że rozród staje się niemożliwy. Na małej wyspie czy na ogrodzonym terenie (*Alytes*) niebezpieczeństwo to nie istnieje.

Rozejście się osobników na dużych przestrzeniach, uniemożliwiające rozród, obserwowano niejednokrotnie. Najbardziej interesujący przykład podaje O g n i e w (1951). W Związku Radzieckim starano się aklimatyzować kunopsa (*Nyctereutes procyonides*), cenne zwierzę futerkowe, w górskich lasach Azji Środkowej i europejskiej części ZSRR. Ojczyzną tego przedstawiciela *Canidae* jest Kraj Ussuryjski. Pierwsze próby, oparte na zbyt małej liczbie osobników, nie dały rezultatów, dopiero po wysadzeniu przeszło trzech tysięcy okazów gatunek zaczął się rozradzać i zaaklimatyzował się.

Obserwowane współcześnie fakty podkreślają przede wszystkim ogromne znaczenie rozrodu w zachowaniu gatunku. Paleontologowie, myśląc o wymieraniu jakiegoś szczepu, skłonni są przede wszystkim do poszukiwania powodów wymierania w złym dostosowaniu się do otoczenia osobników dorosłych. Tymczasem zapewne najczęstszym powodem wymierania zwierząt była trudność rozrodu lub duża śmiertelność osobników młodych i larw.

Spróbujmy teraz przedyskutować jeden z najbardziej uderzających przykładów wymierania zwierząt, a mianowicie zniknięcie w kredzie większości szczepów gadzich.

W okresie małej zmienności warunków otoczenia korzystna jest daleko posunięta specjalizacja gatunków do różnych nisz ekologicznych, wyrażająca się w znacznych różnicach w budowie i sposobie życia poszczególnych form. Tego rodzaju specjalizacja stała wśród gadów pod koniec mezozoikum bardzo wysoko. Wysoka specjalizacja powoduje jednak rozproszenie się osobników poszczególnych gatunków; najbardziej znany przykład to porównanie składu gatunkowego tajgi ze składem gatunkowym podzwrotnikowej dżungli. Zapewne więc specjalizacja i związane z nią rozproszenie populacji było czynnikiem obniżającym potencjał rozrodczy gadów w kredzie. Rozproszenie populacji gadów musiało być zresz-

tą skutkiem jeszcze drugiego czynnika, jakim był wzrost rozmiarów ciała wielu szczepów tej grupy zwierząt. Znaczne rozmiary ciała mają dużą wartość adaptacyjną: u roślinożerców mogą stanowić sposób obrony przed drapieżnikami, u drapieżników ułatwiają polowanie. Równocześnie jednak znaczne rozmiary ciała obniżają prężność rozrodczą gatunku, i to nie tylko przez wzrost dyspersji, ale także wskutek wydłużania okresu rozwoju. Wielkie gady, zapewne zmiennocieplne, jajorodne, zużywać musiały bardzo wiele czasu na rozwój embrionalny i na późniejszy wzrost, a dopiero po wielu latach mogły dochodzić do dojrzałości płciowej. Wskutek tego śmiertelność zarodków i osobników niedojrzałych musiała być bardzo znaczna, tym bardziej że jest rzeczą prawdopodobną, że współczesne małe ssaki niszczyły jaja wielkich gadów.

Gdy w tej sytuacji nastąpiła zmiana warunków otoczenia, zapoczątkowana zapewne przede wszystkim oziębieniem się klimatu, musiało to wywołać zachwianie się równowagi w dotychczasowych biocenozach, zmuszając gatunki do szybkiej zmienności adaptacyjnej. Oczywiście zmienność ewolucyjna wielkich, powoli rozwijających się gadów, nie mogła nadążyć za zmiennością ewolucyjną małych, stałocieplnych ssaków, które weszły w okres rozkwitu, współdziałając w upadku potęgi gadów. W ówczesnych biocenozach istniało zapewne bardzo wiele związków, uzależniających wzajemnie gady i ssaki. Sądzę, że czynnikiem najważniejszym w zespole wzajemnych związków była niska plastyczność ewolucyjna gadów, wywołana ich późnym dorastaniem do okresu rozrodu.

Wnioski:

1) Środowisko zewnętrzne każdego gatunku zmienia się nieustannie. Zmienia się klimat, zmienia się roślinność, zmieniają się wrogość, zmieniają się konkurenci, zmieniają się gatunki na pozór obojętne.

2) Każdy gatunek musi więc ze swej strony zmieniać się nieustannie. Jeśli zmienność ewolucyjna gatunku nie nadąży za zmiennością otoczenia, gatunek musi zginąć.

3) Organizmy mają pewną określoną budowę, będącą wynikiem ich przeszłości. Budowa ta może ułatwiać powstawanie adaptacji do pewnych warunków otoczenia, utrudniać zaś i hamować adaptację do innych warunków.

4) Plastyczność ewolucyjna gatunku jest więc wynikiem jego budowy.

5) Gatunek jest zagrożony wymarciem najczęściej przez pojawienie się różnego rodzaju przeszkód, hamujących rozród lub zwiększających śmiertelność zarodków, larw, albo form młodocianych.

Henryk Szarski

Literatura

Abel O., *Paläobiologie und Stammesgeschichte*, Jena 1929.

Czopek J. i Szarski H., *Oddychanie skórne płazów i jego konsekwencje ewolucyjne*, „Kosmos” 1954.

Grodziński Z., *Gatunkotwórcze znaczenie epoki lodowej*, „Kosmos” 1954.

- K i e l a n Z., *Wygasanie szczepów zwierzęcych i zjawisko ich rzekomego starzenia się*, Zagadn. Twórcz. Darwinizmu, Warszawa 1952.
- O g n i e w S. I., *Oczerki ekologii mlekopitajuszczych*, Moskwa 1951.
- P a s s e n d o r f e r E., *O zasadzie aktualizmu w geologii*, „Wiadomości Muz. Ziemi” 5, 1950.
- P e t e r K., *Die Gestalt als Zweck (Finalität)*. Bolk, Göppert, Kallius, Lubosch. Hanb. Vergl. Anat. Wirbelt. I, 1931.
- S m i t h M. A., *The midwife toad (Alytes obstetricans) in England*, Brit. J. Herpet., I, 1949.
- S m i t h M. A., *The British Amphibians and Reptiles*, London 1951.
- U r b a n e k A., *O poglądach ewolucyjnych O. H. Schindewolf’a*, „Kosmos” 1954.

Antoni Dryja

ZIMOWANIE W ROZWOJU MOTYLI

Ziemie Polski mieszczą się w całości w strefie umiarkowanej, stąd ich flora i fauna przechodzić musi w ciągu każdego roku powtarzające się cyklicznie różne układy warunków klimatycznych, jakie ze zmianami pór roku występują. Kompozycje tych warunków są dla rozwoju roślin i zwierząt zależnie od sezonu raz w pełni korzystne, to znów od tego optimum mniej lub więcej odbiegające, a nawet zbliżają się nieraz niemal do kresu wytrzymałości organizmów.

W każdym sezonie organizmy zachowują się inaczej. Na zimę przypadają dla wielu gatunków najtrudniejsze warunki bytowania.

Jak przebywają zimę nasze motyle? Oto jest pytanie, na które będziemy się starali dać odpowiedź w niniejszym artykule.

Wiemy, że owady łuskoścyrzylde (*Lepidoptera*) przechodzą w czasie swojego cyklu rozwojowego cztery stadia, tj. stadium jajka, gąsienicy, poczwarki i motyla. Zimowanie musi zatem odbyć się w jednym z tych stadiów.

Jeżeli jednak do życia w polskim klimacie przystosowało się około 1200 gatunków motyli większych (*Macrolepidoptera*), bo tylko ten dział w swoim referacie uwzględnimy, to przez to uodpornione zostały ich stadia do zimowania w naszych warunkach. Każdy z tych gatunków potrafi przetrwać przeciętną zimę w którejś fazie rozwojowej.

Z powyższej liczby gatunków zimuje 11,1% w stadium jaj, 48,4% w stadium larw, 36,4% w stadium poczwarek i 4,1% w stadium motyli. Wraz z wyraźniejszymi zmianami w warunkach klimatycznych cyklu rocznego mogą się pojawić także pewne przesunięcia w powyższym układzie, o czym zresztą nastąpią jeszcze wzmianki.

Pragnąc być możliwie dokładnym w ujęciu obecnego stanu wiadomości dotyczących zimowania motyli, jakie się udało nauce dotychczas zgromadzić, przestudiowałem dostępną mi literaturę, odnoszącą się do polskiej fauny lepidopterologicznej. Przy ustalaniu niektórych pozycji wykorzystałem również własne spostrzeżenia.

W dalszym ciągu chodzić będzie o nakreślenie obrazu tego zagadnienia, zestawionego z przykładów wyrywkowo potraktowanych, ciekawszych i bardziej charakterystycznych, z których ma powstać zarys całości.

Przystępując do takiego studium musimy sobie przede wszystkim uzmystowić, że dotyczy ono organizmów zmiennocieplnych. Stosunki termiczne są dla motyli najważniejszym czynnikiem w zespole innych warunków środowiskowych, potrzebnych do rozwoju owadów. Z obniżką

temperatury ustaje aktywne życie motyli. Przy dalszym spadku ciepłoty nie reagują one nawet na grożące im niebezpieczeństwo. Nieczułość w tym kierunku wzrasta z dalszą obniżką tego najważniejszego czynnika życiowego. Już dobowe zmiany temperatury zmuszają motyle do rozmaitego ustosunkowania się do wytworzonej sytuacji, zależnie od pory dnia czy nocy, ale nade wszystko od stopnia ciepłoty. Dotkliwy chłód unieruchamia motyle bez względu na to, na które godziny doby przypadnie. Może to być dla dniowców (*Diurna*) nawet w czasie południa przy pięknej pogodzie słonecznej, dla zmierzchnikowców (*Sphingidae*) o zmroku wieczorem czy o świcie, dla sówek (*Noctuidae*) w czasie głębokiej nocy itd. Minima i maksima tych konieczności termicznych są oczywiście dla różnych gatunków rozmaite.

Ale z obniżką temperatury zamiera nie tylko zdolność motyli do ruchu, słabną także wszystkie ich funkcje życiowe: oddychanie, krążenie hemolimy, trawienie. Zbliżają się one do stanu jakiegoś odrętwienia.

Stosuje się to również do jaj, larw i poczwarek. Wiemy, jaki kolosalny wpływ wywierają różne stopnie temperatury na przyspieszanie czy opóźnianie procesów rozwojowych. Możliwości rozwojowe motyli na ogół biorąc zamknięte są w skrajnych punktach od $+40^{\circ}$ do 0° , o ile chodzi o ciepłotę. Przy niektórych gatunkach granice te mogą być nieco przekroczone na bardzo krótkie, bo na godziny liczone okresy czasu.

Dla okazów zimujących konieczna jest odporność sięgająca w poszczególnych przypadkach aż do -40° . Wytrzymałość taka cechuje zazwyczaj jedno ze stadiów, które ukształtowała filogeneza danego gatunku.

*

W stadiach zimujących funkcjonalny zastój procesów rozwojowych i życiowych sięga tak daleko, że objawy życia stają się jakby zupełnie niewyczuwalne.

Według podanego już zestawienia na gatunki zimujące w stadium jajek przypada 11,1%.

Najwierniejszymi temu sposobowi zimowania są wszystkie gatunki wstęgowek z rodzaju *Catocala*, a z rodziny sówek (*Noctuidae*); wszystkie postrzępki (*Ennomos*) z rodziny miernikowców (*Geometridae*); z rodziny barczatkowatych (*Lasiocampidae*) pierścieniówki (*Malacosoma*); z rodziny brudnicowatych (*Lymantriidae*) znamionówki (*Orgyia*) i brudnice (*Lymantria*).

Poza wymienionymi rodzajami w całości zimującymi w stadium jajek przebywają zimę w ten sposób również inne gatunki niektórych rodzajów i rodzin. Są też liczne rodzaje, a nawet całe rodziny, które nie posiadają nawet pojedynczych przedstawicieli zimujących w jajach gatunków.

Jajka zimujące można podzielić ogólnie na 3 grupy.

Grupa 1: złożone przez samiczkę jajka utrwalają swoją osłonkę w kolorze i w schitynieniu, jednak embrionalnego rozwoju wewnętrznego nie rozpoczynają. Podniecie w tym kierunku stworzy dopiero zamrożenie jajek w zimie. Wiosna pobudzi je do rozwoju, gdy bodziec, którego brak było przed zimą, zostanie uzupełniony.

Jako przykłady tego rodzaju przebiegu możemy podać mioty jajek *Ennomos autumnaria*, *Lymantria dispar*, *Malacosoma neustria*, *Catocala elocata* i wielu innych.

Jajka wymienionych gatunków przetrzymywane zimą w warunkach termicznych opalanego pokoju nie zdradzają objawów przyspieszenia, ale raczej opóźnienia wylęgu gąsieniczek na wiosnę. Jajka takie, wyniesione wiosną na powietrze, wydają gąsieniczki później aniżeli zimujące na wolności. Dopiero wyraźniejsze wahania klimatu wiosennego dają zastępczo embrionom konieczną podniechęć do zapoczątkowania rozwoju. Jeżeli takich wahań termicznych na wiosnę brakuje, to materiał doświadczalny w znacznym procencie albo nawet w całości marnieje.

Grupa 2: złożone przez samiczki jajka rozpoczynają powolny rozwój embrionalny i kontynuują go do fazy zimowania, o ile pozwalają im na to potrzebne warunki termiczne. Ciepła jesień doprowadza embriony do tej fazy wcześniej aniżeli jesień chłodna. Toteż ten częściowy rozwój przedzimowy może być przyspieszony lub opóźniony. Reszta rozwoju dokonuje się na wiosnę, doprowadzając gąsieniczki do wylęgu.

Przystosowana do zimowania faza rozwojowa znajduje się u różnych gatunków na różnym szczeblu zaawansowania. Gdy w grupie 1 rozwój embrionalny potrzebuje podniechęci do swego zapoczątkowania, w grupie 2 bodziec ten, zdobyty podczas mrozów zimy, potrzebny jest tylko dla dokończenia tego rozwoju na wiosnę.

Oto kilka przykładów dla grupy 2: *Chrysophanus virgaureae*, *Lycaena argus*, *Adopaea lineola*, *Orgyia antiqua* i inne.

Grupa 3: w tej grupie jesienny rozwój embrionalny kontynuowany jest tak dalece, że dochodzi aż do szczytowej fazy wykształcenia gąsieniczki. Należałoby się spodziewać wylęgu larwy z osłonki jajka odstającej już od jej ciała. Uformowana gąsieniczka obiera jednak sobie osłonkę jajka za schronisko zimowe i pozostaje w niej do wiosny. Następuje zahamowanie rozwoju na progu przejściowym z jednego stadium do drugiego.

Przykłady takich sposobów zimowania dają: *Argynnis niobe*, *A. adippe*, *Zephyrus betulae*, *Larentia ocellata* i inne, jednak w tej grupie nieliczne gatunki.

Nawiasowo dodaję, że te ostatnie wypadki zimowania włączałem przy ustalaniu procentowego zestawienia w rubrykę „zimuje jako jajko“, wychodząc z tego założenia, że wykształcony zarodek gąsieniczki nie opuszcza osłonki jajka i życia czynnego jako larwa nie rozpoczyna, bo wylęg przed zimą właściwie nie następuje.

*

Teraz przechodzimy do stadium larwalnego, w którym udział w zimowaniu osiąga 48,4% (a więc niemal co drugi gatunek przebywa zimą jako gąsienica).

I tu stwierdzamy duże zróżnicowanie pod względem szczebli rozwojowych zimujących gąsienic. Przypominamy, że stan larwalny ma w obrębie poszczególnych gatunków ustaloną na ogół liczbę okresów żerowania, które oddzielane są od siebie odbywaniem linek. Każdy okres żerowania uznaje się za osobny etap wzrostowy, w którym przebiega intensywna asymilacja pokarmów i wytwarzanie dużej ilości materii żywej oraz pro-

ces linienia, mający charakter przemian skokowych, przygotowujących larwę do przejścia w następny etap wzrostowy. Spotykamy się tutaj ze zjawiskami stadiów podrzędnych i nadrzędnych. Przykład stadium podrzędnego to jeden etap wzrostowy, czyli okres żerowania wraz z okresem linki, która jest przejściem larwy do etapu następnego. Wszystkie okresy żerowania razem wzięte to przykład stadium nadrzędnego, w tym wypadku larwalnego. Otóż każdy gatunek zimujący jako larwa w jednym z tych okresów przebywa zimę. Niektóre motyle zimują już w pierwszym okresie wzrostowym; są nawet gąsieniczki, które po opuszczeniu jajka w jesieni przyjmują pierwszy pokarm po przejściu odrętwienia zimowego dopiero na wiosnę, np. *Argynnis aglaja*, *Pararge achemine*, *Nemeobius lucina* itp.

W drugim okresie żerowania zimują: *Aporia crataegi*, *Euproctis chrysorrhoea*, niektóre: *Melitea*, *Satyrus*, *Coenonympha*, *Lycaena* i wiele innych.

Najliczniejszy udział w zimowaniu przypada na larwy ze środkowych okresów żerowania. Do nich należą takie rodzaje, jak na przykład: *Agrotis*, *Plusia*, *Zygaena*, *Sesia*, rodzaje mniej liczne w gatunki, jak: *Apatura*, *Limenitis*, *Lasiocampa*, *Gastropacha* itd.

Jako środkowe okresy larwalne rozpatruje się zazwyczaj okresy od drugiego poczwarszy do przedostatniego włącznie ze względu na niejednakową ilość odbywanych skórkowań gąsienic w poszczególnych gatunkach.

Kilka gatunków zimuje dopiero u kresu przyswajania pokarmu. Do takich wyjątkowych gatunków między innymi należą: *Carcharodus alceae*, *Macrothylacia rubi*, *Phragmatobia fuliginosa*, *Pericalia matronula*.

W tych ostatnich przykładach spotykamy się znowu z typem zimówek na przełomie dwóch stadiów. Larwy nie pobierają na wiosnę żadnego pożywienia, zaspokajają tylko pragnienie.

A więc w stadium larwalnym gatunki mogą zimować we wszystkich okresach wzrostowych i na różnym szczeblu zaawansowania w rozwoju. Zimujące larwy potrafią zdobyć się na bezwzględłą głodówkę, trwającą 6 i więcej miesięcy. Tak długi post ułatwia im oczywiście obniżona temperatura, która osłabia procesy przemiany materii.

*

Przy zimowaniu w stadium poczwarek odpadają rzecz prosta procesy odżywiania. Poczwarki-zimówki narażone są w zimie tylko na zwolnienie albo całkowite zahamowanie wewnętrznych procesów związanych z kształtowaniem się przyszłych motyli.

Są poczwarki, które przed zimą po dokonanym przeobrażeniu, ustaleniu kształtu, stwardnieniu i odpowiednim zabarwieniu naskórka nie rozpoczynają wewnętrznych procesów rozwojowych. Podniet w tym kierunku dostarczy im dopiero zima. Ten typ zimowania przeważa wśród poczwarek-zimówek.

W innych przypadkach rozwój wewnętrzny zostaje przed zimą zapoczątkowany, osiąga odpowiedni poziom, a następnie ulega wstrzymaniu. Gatunków zimujących w tym stanie jest jednak mniej niż poprzednich. Przy trzecim sposobie przebywania zimy przez poczwarki rozpoczęty

w porze ciepłej rozwój wewnętrzny może dojść do końca. Jego tempo uzależnione jest od wahań temperatury, toteż może on posuwać się naprzód w zwolnionym tempie nawet w zimie, w okresach cieplejszych. Gatunki zimujące w tym stanie mają mniejsze wymagania co do wysokości temperatury. Uformowany w całości motyl wstrzymuje się jednak z wylęciem do pierwszych dni wiosennych. Tego rodzaju wylęgi motyli zdarzają się wcześnie, na przełomie między zimą a wiosną. Do tego typu należą: *Lycaena argiades*, wszystkie gatunki z rodzaju *Taeniacampa*, *Tephroclystia actaeata*, gatunki z rodzaju *Hibernia* itd.

Motyle zimujące w łuszczynie poczwarki włączyłem do poczwarek, gdyż jako *imagines* rozpoczynają życie aktywne dopiero na wiosnę. Ustalona w wykazie liczba przypadająca na zimowanie w stadium poczwarek daje łącznie 36,4%.

*

Ostatnie stadium cyklu rozwojowego owadów łuskoskrzydłych, tj. wykształcone motyle, zimuje stosunkowo najrzadziej (4,1%). Są to wypadki najbardziej frapujące. Tak zimują np. *Gonepteryx rhamni*, *Vanessa urticae*, *Vanessa io*, *Vanessa polychloros* i inne.

Łatwo się o tym przekonać. Każdy złowiony wczesną wiosną okaz, należący do wyszczególnionych gatunków, to osobnik mniej lub więcej zniszczony, nieraz nawet poszarpany, o skrzydłach wyblakłych. Są to ślady uszkodzeń z okresu jesiennego, a nawet letniego w roku poprzednim, w którym motyle te latały od lipca do jesieni.

Nie wszystkie motyle są w stanie przerwać sen zimowy zaraz w pierwszych dniach cieplejszych na wiosnę. Ich wylot przesuwają się na okresy późniejsze. Zależy to od miejsc zimowania. Są kryjówki łatwo dostępne dla wszelkich, nawet nieznacznych zmian klimatycznych, ale są i stanowiska zimowania, które można by porównać z chłodniami, reagującymi na ocieplenie dopiero po kilku tygodniach, a w wyjątkowych wypadkach nawet po 2 miesiącach sezonu ciepłego.

Latolistka cytrynka odkrywałem najczęściej w lasach, w krzakach jeżyny, której splecione gałązki tworzą rodzaj ochronnego sklepienia, tym pewniejszego, że jeżyna nie traci liści pod koniec jesieni. Pod takim naturalnym dachem siedzące ze złożonymi skrzydłami cytrynki upodobniają się kształtem i kolorem do ulistnienia, a równocześnie przed zasypaniem nawet większymi zwałami śniegu zabezpiecza je liściaste sklepienie. Tu łatwo docierają zmiany termiczne i dlatego też cytrynki pierwsze z motyli dziennych reagują na zew wiosny.

Pokrzywniki i pawiki korzystają najchętniej z budynków nie opalanych, nie wykończonych albo zniszczonych, do których dostają się przez nie zabezpieczone okna i drzwi. Lokują się pod belkami, powałami, w narożnikach ściennych. Znajdują również miejsca do zimowania pod okapami dachów budynków wiejskich, stodół, stajni itd. I w tych kryjówkach wiosna pobudza je wcześniej do lotu.

Te dwa ostatnie gatunki odnajdywaliśmy także w budynkach używanych i zamieszkałych, na klatkach schodowych, rzadziej na korytarzach, umieszczone w kątach pod sklepieniami, sufitami i gzymsami, w pokojach między szybami okien, szczególnie północnych lub przynajmniej

zachodnio czy wschodnio-północnych. Unikają wystaw okiennych południowych i wewnątrz pokoi opalanych. Podwyższona od czasu do czasu temperatura w ciągu zimy podnieca procesy fizjologiczne, wyczerpuje w szybkim tempie zapasy sił żywotnych i doprowadza do zagłady wskutek braku pożywienia.

Często te dwa gatunki dostają się przed zimą do piwnic i zatrzymują się tam pod sklepieniem. Są to schroniska na zimę odpowiednie, zapewniające ciepłotę około 0° i zabezpieczające potrzebny stopień wilgotności. Ale piwnice o grubych ścianach, głębokie, utrzymują długo na wiosnę powstały w zimie chłód, który więzi motyle skrzepnięte, niezdolne do lotu niekiedy aż do miesięcy letnich. Dopiero większe upały uwalniają ostatecznie więźniów, którzy rozpoczynają opóźnione w stosunku do innych okazów loty godowe, spotykając się nieraz już z towarzystwem pochodzącym z nowej generacji wiosennej po osobnikach obudzonych w czasie wiosnę.

Ostatni z dotychczas wspomnianych — wierzbowiec, szuka leża zimowego w wypróchniałych pniach starych wierzb oraz pod okapami strzech wiejskich budynków, gdzie dochodzą do niego szybko podwyższenia ciepłoty; dlatego należy on do grupy motyli wcześniej na wiosnę latających.

Jak wielki wpływ wywiera temperatura w pobudzaniu motyli do ruchliwości na wiosnę, świadczy data 18 lutego jako najwcześniejsza stwierdzona przeze mnie dla pojawiania się w locie okazu *V. urticae*. W dniu tym ciepłota wynosiła wyjątkowo w cieniu $+10^{\circ}$.

Motyle z innych zimujących gatunków z rodziny *Nymphalidae* czekają na dni cieplejsze, wskutek tego zjawiają się na wiosnę później. Kolejno po tamtych zauważa się po kilku dniach *Polygonia calbum*, następnie *Vanessa antiopa*, jeszcze później *Pyrameis atalanta*, a w końcu *P. cardui*. Pojaw dwóch ostatnich gatunków przypada zazwyczaj na połowę maja i później, przy czym osetnik nadciąga do nas z okolic południowych, dokąd jako motyl wędrowny odlatuje na przezimowanie. Wskutek tego jego obecność na wiosnę w naszych okolicach stwierdzamy najpóźniej.

Poszukując w kolejności systematycznej, wśród motyli zimujących jako imago znajdujemy jeden gatunek *Sphingidae*, *Macroglossa stellatarum*; następnie aż pomiędzy *Noctuidae* gatunki z rodzajów: *Chloantha*, *Orrhodia*, *Xylina*, *Calocampa*, *Hypena*; kilka odosobnionych gatunków, jak: *Scoliopteryx* i inne; wreszcie kilka pojedynczych gatunków z rodziny *Geometridae*.

*

Dokonałiśmy niekompletnego przeglądu zagadnień związanych z zimowaniem motyli. Pozwala on nam stwierdzić, że cykl rozwojowy motyli może być przerwany dla przezimowania gatunku we wszystkich stadiach rozwoju. Rozpiętość tych zjawisk w terminie ich występowania na całej linii cyklu rozwojowego to dzieło procesów ewolucyjnych, a zarazem dowód, że kształtowanie uzdolnień do przebywania zimy odbywało się dla każdego gatunku w odmiennych układach środowiskowych.

W tych dorywczych zestawieniach dotyczących zimowania motyli odnajdujemy jeszcze dowody, że stadialność rozwoju tych owadów nie ogranicza się tylko do typowych przeobrażeń czterech odcinków rozwojowych:

jajka, larwy, poczwarki i motyla czy też do poszczególnych etapów wzrostowych gąsienic, ale w obrębie każdego z tych fragmentów, jakby skokowo się formujących, stwierdzamy punkty, w których rozwój organizmu doznaje pewnego rodzaju zahamowania, czekając na zjawienie się koniecznych podnieć do pobudzenia dalszego rozwoju. Takie wymagania ontogenezy zaspokaja właśnie zima. Niespełnienie ich doprowadzić może organizm do zmarnienia albo przynajmniej do poważniejszych zakłóceń w dalszym rozwoju. Spotykamy się zatem u motyli ze zjawiskami stadialności w różnych etapach ich rozwoju.

Stadialność połączona z zimowaniem jest przywiązana tylko do pewnego punktu rozwojowego, w którym organizmy były ćwiczone podczas historycznego kształtowania się ich gatunków w odporności na warunki zimowe. Na inne fazy te wydoskonalone w wyższym stopniu właściwości gatunków nie tak łatwo mogą być przesunięte. Gdy zimuje *imago*, nie przetrwa zimy jajko, larwa czy poczwarka. Gdy zimowanie przebywa owad w jednej z trzech faz wymienionych, to w stadiach pozostałych nie może on przeciwstawić się zimie.

Zima jest dla stadiów nie zimujących czynnikiem zagłady, dla zimujących czynnikiem twórczym, przyczyniającym się do zachowania gatunków.

Omawiając zjawiska zimowania motyli wiązaliśmy je ze zjawiskami stadialności w rozwoju i w ogóle z procesami ewolucyjnymi. Zbyt ogólnikowe potraktowanie tych spraw może w pewnych punktach nasuwać wątpliwości. Żeby tego uniknąć, pragnę dorzucić jeszcze pewną ilość bardziej szczegółowych przykładów, które by takie ewentualne wątpliwości rozproszyły. Na wstępie zapytajmy, czy każdy przypadek zimowania ma jednakową wartość biologiczną.

Zdawałoby się, że bez wahania można na to pytanie odpowiedzieć twierdząco, postawiliśmy bowiem tezę, że zimowanie ma w zasadzie na celu przeprowadzenie jakiegoś stadium przez zimną porę roku i wywołanie w organizmach bodźców do dalszego rozwoju.

W odniesieniu do zimowania stadium jajka, larwy i poczwarki te dwa cele są spełniane, gdyż każde z tych stadiów ma przed sobą do uzupełnienia dalszy odcinek rozwoju w następnym, ciepłym sezonie. Jednak w odniesieniu do *imagines* są pewne zastrzeżenia, bo te końcowe formy uważamy za ukończone pod względem rozwoju. Tu chodzi o przebycie zimy dla doczekania się wiosny i jej sprzyjających warunków, by wykonać funkcje związane z procesami rozmnażania.

Lecz spotykamy i dalsze wyjątki. Żeby to wyjaśnić, podzielimy motyle zimujące na 2 grupy. Uwzględnimy w tej segregacji gatunki z podrodziny *Vanessinae* i jeden jedyny zimujący gatunek z rodziny *Pieridae* — *Gonepteryx rhamni*. Znamy je już z dotychczasowego omówienia. Resztę dla uproszczenia sprawy opuszczamy.

Do pierwszej grupy zaliczymy: *G. rhamni*, *V. polychloros* i *V. antiopa*.

Są to gatunki o rocznym cyklu rozwojowym. Motyle wylęgają się zazwyczaj w końcowych dniach czerwca lub w początkach lipca. Latają do jesieni, przy czym obie płci nie okazują żadnego zainteresowania sobą w przeciwieństwie do innych gatunków. Brak tendencji do kopulacji wynika z niedojrzałości płciowej tych motyli. Uganiają się tylko za pokar-

mem i racząc się nim obficie, przygotowują się do zimowania. Na wiosnę, po rozpoczęciu życia aktywnego, po uzupełnieniu braków w odżywianiu z okresu zimy, następuje kopulacja i składanie jaj.

A więc stwierdzamy, że *imagines* jako końcowe formy stadialne nie zawsze są owadami doskonałymi, za jakie je zwykle uważamy, bowiem dojrzałość płciowa zjawia się dopiero po prawie 10 miesiącach od wylęgu motyla, a pobudki do jej ostatecznego wydoskonalenia stwarza zima. Bez tych podniet, jakie daje zima, omawiane gatunki, przetrzymywane w warunkach termicznych według naszego mniemania dla nich korzystniejszych, zostają dalej sterylne.

Do drugiej grupy analizowanych gatunków należą *V. urticae*, *V. io*, *P. calbum*, *Pyr. atalanta* i *Pyr. cardui*.

Każdy z tych gatunków zmieści w okresie rocznym przynajmniej 2 pełne cykle rozwojowe.

Pokrzywnik prawie stale daje 3 generacje, z których pierwsza kończy rozwój w pierwszej połowie czerwca, druga w środku lipca, a trzecia przy końcu sierpnia. Tylko w wyjątkowo chłodne lata ogranicza się do 2 cykli rozwojowych. Ale znamy też ze swojej praktyki sporadyczne dowody na pojawienie się nawet czwartego pokolenia, które wydawało motyle w połowie albo nawet przy końcu października. Zdarza się to jednak tylko przy wyjątkowo pogodnej i cieplej jesieni. Czwarty cykl nie zawsze kończy rozwój. Z nastaniem chłódów i przymrozków gąsienice marnieją. Przeniesione do temperatury pokojowej, mogą być w hodowli doprowadzone do wylęgu motyli.

Pawiki wyprowadzają normalnie 2 pokolenia. Pierwsze na przełomie czerwca i lipca, drugie na przełomie sierpnia i września. O trzeciej generacji mam tylko jedno spostrzeżenie. Generacja ta jednak rozwoju nie dokończyła ginąc w stadium dorastających gąsienic z powodu chłódów w październiku.

Ceik, występujący zasadniczo w dwóch cyklach rozwojowych, daje motyle pod koniec czerwca, a drugi raz w sierpniu, wyprowadzić też może podczas piękniejszej jesieni motyle w trzeciej generacji.

Admirał daje normalnie 2 cykle rozwojowe — w początkach lipca i na przełomie sierpnia i września. Koniunkturalne warunki klimatyczne pozwalają pojawić się motylom po raz trzeci nawet w drugiej połowie października. Żeby nie mieć wątpliwości, że w tych wypadkach ma się do czynienia z motylami, które obudził chwilowo z rozpoczętej zimówki zachęcający słoneczny dzień październikowy, we wrześniu, a czasem nawet w początkach października zbierałem okazy gąsienic admirała. Zebrane okazy różnej wielkości dochodziły do stadium motyli wyjątkowo nawet przy końcu października.

Tylko ostatni gatunek, osetnik, nie dał nam ani jednego przykładu świadczącego o możliwości występowania 3 generacji. Motyle pochodzące z drugiego pokolenia rezerwują sobie koniec ciepłego lata i pogodne dni jesienne na przeloty do terenów o łagodniejszym klimacie w celu odbycia tam zimówek.

Jakie więc odrębności zauważamy w drugiej grupie zimujących motyli w porównaniu z pierwszą? Chodzi tylko o przetrwanie zimy, poza tym zima nie odgrywa roli czynnika twórczego, gdyż żadnych

impulsów w zimujących osobnikach na przyszłość nie przygotowuje. Występują tu stadia końcowe, dojrzałe płciowo, gotowe do wydania potomstwa. Dowodem tego jest wyprowadzenie w porze letniej tylu generacji, na ile pozwala im długość okresu z wymaganymi układami warunków środowiskowych. Okrës zastoju zjawia się wtedy, gdy tych warunków zabraknie.

W zależności od tego, ile generacji wyprodukuje dany gatunek w ciągu roku, zimowanie przypadnie na motyle pochodzące z generacji drugiej albo trzeciej, czasem nawet czwartej. Nie ma tu rytmiczności w zimowaniu, jak i brak jej w rozwoju poszczególnych pokoleń. Występuje zjawisko przemienności, ale także nie zawsze jednakowo zorganizowanej, bo w stosunku 1 na 1 albo 2 na 1, albo nawet 3 pokolenia nie zimujące na 1 zimujące. O rytmiczności zimowania można mówić tylko przy gatunkach o ustalonym rocznym cyklu rozwojowym.

Już z rozważań na temat tych dwóch grup motyli można wywnioskować, że inny sens ma pod względem wartości biologicznej zimowanie motyli pierwszej serii, a inny drugiej. Przykłady grupy drugiej różnicują się jeszcze dalej pod względem rytmiki zimowania.

Wróćmy teraz do stadium poczwarek. Otóż i na tym odcinku rozwojowym są przykłady zimowań, które poza znanymi nam już celami decydują o dojrzałości płciowej przyszłych motyli. Zauważamy to na przykład u *Protoparce convolvuli*, którego poczwarki mogą zimować albo nie zimować. Ten zawisak wyprowadza w naszych warunkach klimatycznych zasadniczo tylko jedno pokolenie. Rozpoczyna ono rozwój na wiosnę z jajek zniesionych przez motyle wylęgłe z poczwarek przezimowanych, a kończy przy końcu lata lub w jesieni. Może też pewna część poczwarek tego pokolenia zimować i wydać motyle dopiero na wiosnę roku następnego. Otóż ta rozbieżność w wylęgu motyli powoduje oryginalne następstwa dla dalszych losów gatunku.

Poczwarki dojrzewające przed zimą wydają motyle płciowo niedojrzałe. Latają one od sierpnia do późnej jesieni, bo aż do października włącznie, nawet w wieczory już wyraźnie chłodne, giną jednak bezpotomnie. Upośledzenie to wystąpiło z braku podniet, które miały powstać w zimujących poczwarkach. Rozmnażają się dopiero motyle, które wylęgną się z poczwarek przezimowanych, będą to bowiem osobniki dojrzałe płciowo.

Bezpośrednim źródłem takiego przebiegu życia są specjalnie się układające warunki termiczne w poszczególnych latach. Liczny pojaw powojowców w jednym roku w lecie i jesieni to zwykle zapowiedź, że rok następny będzie dla nich niepomysłny, gdyż w danej okolicy będzie bardzo mało albo wcale nie pozostaną poczwarki, w których zima wykształci motyle płodne. Masowy pojaw motyli w jednym roku może tedy być wróżbą ich zaniku w latach następnych. I na odwrót — nieurodzajne lato i jesień może stać się zapowiedzią obfitego wystąpienia powojowca w sezonie przyszłym. Takie przeciwstawne wydarzenia obserwowałem w swojej przeszło 50-letniej praktyce entomologicznej kilkakrotnie.

Podobnie zachowuje się w tych sprawach *Acherontia atropos*. Nie jest to motyl tubyleczy polski, ale przylatuje do nas zza Karpat po wylęgu na południu z poczwarek przezimowanych, zachęcony ciepłymi, parnymi wie-

czorami w czerwcu. W wędrówce swojej rozrzuca pojedyncze jajka, szczególnie na pędy ziemniaków. Wylęgłe gąsieniczki dorastają w sierpniu i później przeobrażają się w ziemi w poczwarki. Po wylęgu motyli powtarzają się wydarzenia jak u powojowca. Czy motyl zjawi się w jesieni tego samego roku, czy dopiero na wiosnę w roku przyszłym, decydują o tym różnice w napięciu termoindukcji na poczwarki. I znowu motyle jesienne to formy sterylne, bo do zdobycia dojrzałości płciowej brakło im impulsów, jakie daje zima; rozmnażają się tylko motyle wiosenne.

Ponieważ polskie zimy są dla przezimowania poczwarek trupiej główki jako gatunku południowo-europejskiego zazwyczaj za surowe, otrzymanie motyli na wiosnę z poczwarek u nas zimujących należy do wielkiej rzadkości. Dopiero ewentualny nalot osobników południowych zasila Polskę w niektórych latach nowymi przybyszami.

Przedstawiłem wyżej przykłady jakby podwójnego przebiegu rozwoju i to niemal równocześnie, gdyż takie zjawiska mogą dotyczyć nawet siostrzanych osobników. Obok motyli sterylnych rozwijają się przy drobnych różnicach w ciepłocie motyle o pełnej dojrzałości płciowej.

Rozważmy przykłady zimowania, nie łatwe do jaśniejszego ujęcia, gdyż stopień konserwatywności uzdolnień gatunku w tym kierunku zaznacza się jeszcze bardzo słabo. Właściwości te można by określić jako pączkującą dziedziczność. Jak słabo są one na razie skonkretyzowane, świadczą następujące fakty. Nie tylko poczwarki zdobyte wcześniej, pod koniec lata, wydają przed zimą w hodowli w temperaturze pokojowej motyle bez specjalnych zabiegów, ale i osobniki później pozyskane, nawet pod koniec października czy z początkiem listopada, co do których można było być pewnym, że w tak późnej jesieni były już bezwzględnie nastawione na zimowanie. Znalazłszy się w warunkach ciepłoty mieszkaniowej rozpoczynały z powrotem swój rozwój aż do wydania motyli włącznie, do czego dochodziło nieraz dopiero w grudniu, a w kilku osobnionych wypadkach aż w początkach stycznia.

Motyle z tak późnych wylęgów wykorzystywałem jako materiał doświadczalny próbując je przezimować, aby sprawdzić, czy na tej drodze nie można by ich doprowadzić do dojrzałości płciowej. Nie dysponując żadnymi urządzeniami termoregulacyjnymi korzystałem z zimnej windy, gdzie je dla przeprowadzenia eksperymentu lokowałem w klatkach hodowlanych. Żadna z prób nie dała pozytywnego wyniku, bo gdy tylko temperatura obniżyła się nieco poniżej 0°, motyle ginęły. Obydwa te gatunki nie są zupełnie nastawione na zimowanie w stadium *imago*. Nie zdążyły one wytworzyć również w swojej filogenezie zdecydowanej stałości w zakresie zimowania poczwarek i stąd ta niepewność i dwukierunkowość rozwoju.

Tego rodzaju dziwnych gatunków jest między motylami niewiele. Znajdujemy natomiast liczne gatunki, których poczwarki mogą zimować lub nie zimować, jednak zawsze wydają motyle pod względem seksualnym przygotowane całkowicie do płodzenia potomstwa. Są to gatunki mające dwa lub więcej pokolenia w roku. Na przykład *Pieris rapae*, *napi* i *daplidice* wyprowadzają w roku nawet po trzy generacje, z których poczwarki wiosenne i letnie nie zimują, a dopiero jesienne przeznaczone są

na zimówki. Wszystkie gatunki z rodzaju *Drepana* występują w 2 cyklach rozwojowych, więc ich poczwarki przechodzą zimę co drugą generację.

Podobne stosunki przemennego zimowania czy nie zimowania znajdujemy również w stadium larwalnym. Jako przykłady posłużą nam *Colias hyale*, *edusa* i *myrmidone*. Wszystkie one są zdolne wyprowadzić 2 do 3 pokoleń w roku. Podobnie zachowują się *Chrysophanus phlaeas*, *dorilis* itd. A więc zimowanie larw może być przywiązane również do co drugiego czy co trzeciego pokolenia gatunku z zachowaniem pełnej dojrzałości płciowej motyli pochodzących z któregośkolwiek z tych cykli rozwojowych.

Są też podobne, ale już rzadsze przykłady, odnoszące się do przemennego zimowania w stadium jaj. Jako przykład może posłużyć często w dwóch pokoleniach występujące *Lycaena argus*, *Odexia atrata*, *Larentia firmata* i inne.

Omówiliśmy fakty zimowania poszczególnych stadiów rozwojowych co drugie, co trzecie, a nawet co czwarte pokolenie, wobec tego należałoby sprawdzić, czy nie ma wydarzeń o charakterze przeciwnym, to znaczy dwu lub więcej krotnych zimówek tych samych stadiów w przebiegu przeobrażeń tych samych osobników.

Co do stadium jajka, nie jest znany ani jeden przypadek podwójnego zimowania. Jest wprawdzie jedna wzmianka odnosząca się do gatunku *Erebia ligea*¹, której jednak nie można przyjąć jako pewną, gdyż w innej pracy² znajdujemy wiadomość, że gatunek ten zimuje jako gąsienica.

Stan larwalny dostarcza nam już liczniejszych dowodów wtórnego czy nawet wielokrotnego zimowania. Dotyczy to szczególnie gatunków, których gąsienice są *xylotrofami*. Drzewo jest jako substancja odżywcza mało wartościowa i dlatego prawdopodobnie okres żerowania musi być przedłużony. Toteż wiele gatunków z rodziny *Sesiidae* i *Cossidae*, żerujące w drzewie, zimują jako larwy 2 razy, aby po powtórным przebyciu zimy przejść w stan poczwarek i wydać motyle. Najbardziej charakterystyczne są tutaj: *Trochilium apiformis* i *Cossus cossus*. U tej ostatniej stwierdzono w sporadycznych wypadkach nawet 4-krotne zimowanie gąsienicy, szczególnie przy żerowaniu w drzewie martwym (np. progi kolejowe).

Zdarzają się też pojedyncze przykłady dwukrotnych stałych zimówek poza drzewożerczymi gąsienicami, na przykład *Pericallia matronula*. Gatunek ten był już wymieniany jako zimujący w stanie gąsienicy zupełnie dojrzałej, oczywiście podczas przebywania drugiej zimy.

Dalszy przykład wielokrotnego zimowania gąsienic stwierdzono w rodzaju *Zygaena*. Jak wykazała moja przeszło 40 lat trwająca doświadczalna hodowla *Zygaena ephialtes*, jego gąsienice mogą zimować nawet 6-krotnie, a mogą też bez zimówki skończyć pełny cykl rozwojowy aż do motyla włącznie. Segregacji osobników na poszczególne roczniki lęgowe dokonuje się na podstawie specjalnych założeń dziedzicznych, które z góry przeznaczają motyle do wylęgu po rocznym, 2, 3, 4, 5 czy aż 6-letnim cyklu rozwojowym. Dalszą osobliwością tego stylu zimowania jest jeszcze to, że gąsieniczki odbywają przed zimą specjalną linę, ażeby otrzymać

¹ M. Hering, *Biologie der Schmetterlinge*.

² Eckstein, *Die Schmetterlinge Deutschlands*.

odrębny strój tylko na okres zimy; strój ten na wiosnę porzucają, wracając do dawnego. Bez tego naskórka żadna gąsieniczka nie jest zdolna do zimowania. Co więcej, zdobywanie naskórka koniecznego do przezimowania nie zawsze odbywa się w jesieni, ale zazwyczaj wcześniej, a nawet po krótkim żerowaniu wiosennym już w maju. Osobniki w stroju zimowym przestają żerować do końca wiosny, a nawet w gorących miesiącach letnich, w jesieni i w zimie. Dopiero na wiosnę następnego roku, porzuciwszy naskórek zimowy, przerywają głódówkę.

Ta forma zastoju rozwojowego, trwająca nie tylko w zimie, ale i w okresie ciepłym, w całości nieraz do 11 miesięcy, nie jest spowodowana obniżeniem się temperatury, jak to się zdarza przy typowych zimówkach. Tu wchodzi prawdopodobnie w grę wpływy hormonalne. Jakies specjalne gruczoły wewnętrzznego wydzielania, którymi dysponują larwy krasńników, coś w rodzaju *corpora allata* czy *corpora cardiaca* zniewalają gąsieniczki do dodatkowych linek przed i pozimowych, wydzielając hormon, który w następstwie hamuje wzrost tkanek larwalnych przez stosowaną głódówkę. Otóż te gruczoły endokryniczne mogą być czynne jak w ogóle wszystkie narządy przy odpowiedniej ciepłocie, dlatego też linienie larw przed i po zimie odbywa się w odpowiednich warunkach termicznych. Omawiane gruczoły są zróżnicowane co do stopnia organizacji i zależnie od tego, jaki ich zespół odziedziczą poszczególne osobniki po swoich rodzicach, następuje przebieg dalszych wydarzeń, powiązanych ze zjawiskami zimowania.

Takie kombinacyjne momenty zimowania przyczyniają się do tworzenia w gatunku rezerw zabezpieczeniowych, które w razie powstania katastrofalnych warunków dla jednego rocznika lęgowego są w stanie odrestaurować linie rodowe. Te zróżnicowane sposoby zimowania stwarzają również doskonałe sposoby omijania połączeń wsobnych, szczególnie niebezpiecznych dla populacji rozwijających się na terenach geograficznie odizolowanych³.

W stadium poczwarek zachodzi także wiele odchyłeń od normalnego przebiegu ich rozwoju. Jeżeli poczwarka zimuje tylko z tego powodu, że obniżona temperatura nie wystarcza jej do posuwania się w rozwoju, to w takich wypadkach z nastaniem wiosny i wyższej ciepłoty rozwój nabierze znowu tempa. Gdy natomiast poczwarki mają w zimie uzyskać oprócz tego konieczne pobudki, które staną się impulsami do dalszego rozwoju, a czekają na te podniety bezskutecznie, brak ich może się przyczynić do stanu zastoju. Toteż częste są wypadki trwania postaci poczwarek po łagodnych zimach, które nie dostarczyły wymaganego bodźca i niedosyt jego zmusza je nie tylko do drugiego, ale niekiedy nawet do kilkakrotnego powtórzenia zimowania.

W sporadycznych wypadkach przechodzą diapauzy poczwarki: *Deil. euphorbiae*, *Cer. furcula*, *Phal. bucephala*, *Eu. pavonia*, kilka gatunków *Larentia* i inne. U gatunku *Eriogaster lanestris* dochodzi do 9-krotnego zimowania.

Ostatnie stadium, to jest motyl, jako końcowa forma rozwojowa w żadnym wypadku dwa razy nie zimuje. Jest to już o tyle zrozumiałe,

³ Szczegółowy opis tego sposobu zimówek znajduje się w obszernej oddanej do druku pracy pt. *Poliformizm gatunku*.

że motyl przezimowany składa jajka. Należy jeszcze dodać, że każdy motyl zdobywa się na jednorazowy wysiłek w przygotowaniu jaj do składania, na jeden miot potomstwa i na jeden zapas spermy jako ♂. Mogą obie płci wydalać te produkty częściami przez kilka dni, przy czym pierwszy częściowy miot jaj czy częściowy wytrysk nasienia męskiego jest zwykle najobfitszy, następne są coraz skąpsze aż do zupełnego wyczerpania.

Ponieważ jesteśmy znowu przy stadium *imago*, to korzystając z okazji pragnę zwrócić uwagę na dość częste błędne stawianie sprawy rzekomych kopulacji motyli przed zimowaniem. Otóż zaznaczam z naciskiem, że ani w jednym wypadku nie skonstatowałem czegoś podobnego w swojej długiej praktyce entomologicznej. Tego rodzaju wydarzenia są w odniesieniu do motyli osiągniętych dojrzałość płciową w wyniku zimowania zupełnie niemożliwe; w odniesieniu zaś do dojrzałych wydają się mało prawdopodobne. Warunki termiczne do produkcji dojrzałych jaj u samiczek, a plemników u samczyków nie są przed zimą wystarczające. Wśród motyli nie jest znany ani jeden wypadek magazynowania elementów rozrodczych na dłuższy okres czasu. Spermy przetrzymywane w *receptaculum seminis* przez zimujące okazy żeńskie byłyby narażone na zniszczenie z powodu ich skrzepnięcia i braku odżywiania. U motyli zaplemnione osobniki przechowują nasienie męskie tylko w okresie składania jaj, które przy przesuwaniu się przez jajowody zapładniają się w przedsionku (*vestibulum*). Gdy się miot jaj wyczerpie, pozostałość spermy marnieje, ale zamiera również i samiczka.

Czy gatunki zawsze zimują w takim samym stadium i takiej samej fazie rozwojowej?

Można wymienić kilka gatunków jakby niepewnie jeszcze przygotowujących stadium do zimowania, tak że w niektórych pokoleniach spotykamy się z inną zimującą formą stadialną. Oto przykłady: *Thecla ilicis*, *Chrysophanus alciphron* i *Stilpnotia salicis* przebywają zimą w stanie larw, ale od czasu do czasu i w stanie jajek; *Thaumatopoea pinivora* zimuje jako poczwarka, ale i jako jajko, podobnie *Polia chi*; *Thaumatopoea pityocampa* znowu jako poczwarka lub gąsienica.

W przytoczonych wyżej naszych obliczeniach wymienione gatunki zaseregowane zostały według stadiów częściej w zimówkach występujących.

Pod względem zimowania chwiejność wykazują gąsienice z rodzaju *Colias*, *Melitea*, *Satyrus*, *Agrotis* i innych. Nawet tak mało zmienny gatunek *Arctia villica*, zimujący zasadniczo w przedostatnim okresie żerowania, wchodzi do zimówek w pojedynczych egzemplarzach od czasu do czasu o jeden okres wcześniej. Ale już największą zmienność wykazuje pod tym względem *Dendrolimus pini* (barczatka sosnowka), której gąsienice są w stanie przetrwać zimą w każdej z faz wzrostowych.

Wśród naszych motyli można znaleźć gatunki, które w swych wymaganiach co do temperatury dla życia aktywnego są wprost nieprawdopodobnie ograniczone. Są zdolne do ruchliwości w cieplecie około 0° i nawet podczas słabych przymrozków do — 4°. Spełniają przy tym wszystkie funkcje związane z rozmnażaniem, w temperaturach wyższych natomiast popadają raczej w stan zastoju, podczas którego prawdopodobnie

doznają podniet do dalszego rozwoju. Odnosi się to szczególnie do poczwarek. Takimi są na przykład gatunki z rodz. *Cheimatobia* i *Hibernia*. Wylęg motyli tego ostatniego rodzaju nie zawsze odbywa się późno w jesieni, ale nawet w zimie w czasie odwilży lub w okresie zbliżającej się wiosny. Zimowanie przypada właściwie w części na poczwarki, a w części na motyle.

Omawialiśmy wyżej liczbę pokoleń wyprowadzanych w ciągu roku w poszczególnych gatunkach; i tu znaczna liczba pokoleń występuje często nawet przy nieznacznych zmianach klimatycznych. Niektóre generacje marnieją przy tym nie znajdując wystarczająco długiego okresu ciepłego w jesieni, potrzebnego do doprowadzenia rozwoju do stadium, które jest przystosowane do przezimowania. W tych ostatnich przypadkach chodzi także przede wszystkim o poczwarki. Najcharakterystyczniejszymi pod tym względem są typowe bielinki, *Pieris brassicae*, *rapae*, *napi* i *Leucochloe daphnide*. Rok 1951, pamiętny z długotrwałej suszy, dał szczególnie dużo okazji do obserwacji podobnych zjawisk. Słoneczne dni wrześniowe zachęcały motyle do znoszenia jaj wyjątkowo w tym sezonie. Wiele z nich wydało gąsieniczki. Zaczął się rozwój liszek, przy czym niektóre z nich osiągały nawet 3 okresu wzrostowego. Zjawiały się jednak w nocy coraz wyraźniejsze przymrozki, które wymroziły ostatecznie niefortunnie zapoczątkowane pokolenie. Gatunki wyszły z tych wydarzeń osłabione przez stratę motyli wylęgłych w jesieni 1951, gdyż te ostatnie nie dały pełnej generacji.

U innych gatunków liczba nadprogramowych generacji maleje lub jest stała. *Papilio podalirius* występuje w okolicach Puław w jednym pokoleniu, ale w r. 1952 nadmiernie upalny lipiec wydał drugie pokolenie.

Rok 1921 był znowu wyjątkowo pomyślny dla nieodosobnionych wypadków wylęgania się pod koniec lata i w początkach jesieni *Deilephila euphorbiae*, jakby na przekór stosowanym kiedy indziej diapauzom między poczwarkami tego gatunku.

Są też oczywiście gatunki, które mają ustalone cykle rozwojowe, nigdy jednak w sposób absolutny. Wystarczy przestudiować porównawczo pod tym względem jakiś gatunek o większym rozprzestrzenieniu w środkowej i południowej Europie, a znajdziemy daleko sięgające różnice w zachowaniu się tak co do czasu pojawu, jak i ilości pokoleń, a nawet zauważamy w nich pewne odmienne znamiona morfologiczne. Wszystko to kształtuje środowisko ze swoimi zmiennymi układami czynników zewnętrznych.

Kilka słów dorzucimy jeszcze na temat przygotowań poszczególnych stadiów do zimowania. Motyl składając jajka czyni to zazwyczaj w takich warunkach i w taki sposób, że nowemu pokoleniu zabezpiecza możliwość przezimowania i rozwoju. Lokuje on jajka w takich miejscach, ażeby wylęgle na wiosnę gąsieniczki mogły łatwo znaleźć pożywienie.

Podobnie dokonują gąsienice przygotowań do zimowania poczwarek. Jajka i poczwarki jako stadia wypoczynkowe, niezdolne do ruchu, korzystają w zimie z warunków, które przygotowały dla nich stadia poprzednie.

Gąsienice zaś są stadium aktywnym. Przytoczymy tu ich najbardziej typowe przygotowania do zimówek. Larwy tworzą przede wszystkim zapasowe podłoże substancyj odżywczych na długi okres głodówki zimo-

wej, gdyż w okresach nie bardzo obniżonej ciepłoty przemiana materii się odbywa. Do spoczynku zimowego gąsienice zagrzebują się w ziemi, nieraz bardzo głęboko (wyjątkowo do 50 cm, jak np. *Hepialus lupulina*), chowają się pod opadłe liście, w ściółkę leśną, szczeliny kory, korzystają ze schowków utworzonych w spiętych oprzędem liściach, ale też zimą czasem niczym nie ochronione na gałązkach i pniach drzew. W tych ostatnich wypadkach tylko osnuwają przedzą podłoże obrane do zimowania. Przyczepione do niego, zdobywają pewniejszą pozycję na okres odrętwienia. Takie gąsienice zimujące bez osłony korzystają z precyzyjnie przystosowanego do najbliższego otoczenia ubarwienia ochronnego (*Gastropacha quercifolia*, *populifolia*, *Odonestis pruni* i inne), a niektóre uzyskują nawet na zimę specjalne ubarwienie ochronne (*Apatura iris*, *ilia* itd.).

Najbardziej odporne na niską temperaturę podczas zimowania są te okazy, które przeżywają zimę bez żadnej ochrony. Słabnie natomiast wytrzymałość u stadiów, które starają się przed zimą jak najbardziej zabezpieczyć. Toteż na przykład poczwarki i gąsienice zagrzebujące się w ziemi nie są uodpornione na silne mrozy w tym samym stopniu, co i inne. W r. 1929 w czasie ciężkiej zimy, kiedy to w lutym mróz doszedł w jednym dniu do -40° , zostawiłem na zimowanie w klatkach hodowlanych na balkonie III piętra od strony północnej w Lublinie różny materiał hodowlany. Wszystkie zagrzebane w ziemi poczwarki *Sph. ligustri* zginęły, bo cienka warstwa pokrycia nie dała im takiej osłony, jaką daje naturalna warstwa ziemi, szczególnie od spodu, a prócz tego całun śnieżny od góry. Poczwarki zaś *Pap. podalirius*, *machaon*, *Ar. levana* przezimowały bez strat, gąsienice (*Dendr. pini*) z małymi stratami, zaś motyle *V. in*, *urticae*, *polychloros* ocalały. W ogóle utrzymuje się błędne mniemanie, jakoby ostre, mroźne zimy wyniszczały zimujące owady. Tymczasem jest zazwyczaj odwrotnie. Zima niezdecydowana, łagodna, o częstych odwilżach i mokra, a przy tym o nagłych skokach temperatury stwarza gorsze warunki dla owadów. Po takich zimach daje się zauważyć na wiosnę ubytek osobników w wielu gatunkach. Takie zimy osłabiają kłęski wywołane nadmiernym pojawem szkodników.

Rozważając zjawiska zimowania motyli oraz stosunki stadialne opieraliśmy się przeważnie na jednym z czynników życiowych, to jest na ciepłocie jako czynniku najbardziej decydującym. Nie wynika oczywiście z tego, że inne czynniki środowiskowe są zupełnie obojętne. Żaden z procesów biologicznych nie zależy wyłącznie od warunków termicznych. Działo zawsze cały ich splot.

Dokonaliśmy pierwszej próby wejrzenia w sprawy zimowania motyli i równocześnie w zjawiska stadialności w ich rozwoju. Zestawiliśmy wykaz przykładów, opartych na różnym stopniu stabilizacji uzdolnień gatunków w tym kierunku.

Niemal każdy przypadek ma swoje własne oblicze. W zjawiskach zimowania obserwujemy tedy szeroki zakres zmienności, będący wynikiem ciągłych konfliktów pomiędzy zmianami warunków środowiska a konsekwencjami dziedziczności gatunków. Stwierdziliśmy występowanie znacznej zmienności w tym zakresie.

O stabilizacji uposażeń dziedzicznych, obliczanej na nieograniczone okresy czasu, o niezmienności właściwości gatunku w nieskończenie ciągnącej się linii pokoleń nie ma tedy mowy.

Rzecz oczywista, że jeden artykuł dorywczy omawianego, a tak szerokiego tematu, nie może dawać obrazu wykończonego, zarówno ze względu na ciasne ramy, jak i na mało jeszcze opracowane zagadnienie, które wymaga dalszych studiów i obserwacji. Dalsze badania muszą przynieść więcej materiału, mogącego rzucić światło na filogenezę motyli, na drogi ich rozwoju biologicznego, które doprowadziły do powstania opisanych wyżej zjawisk stadialności ontogenezy motyli i sposobów ich rozmnażania. Każde bowiem właściwie potraktowane zagadnienie z dziedziny biologii stanowi jakiś odcinek ewolucjonizmu. Tu właśnie odnajdujemy sens dzisiejszej myśli biologicznej.

Antoni Dryja

Andrzej Grębecki

W ZWIĄZKU Z PIERWSZYM TEGOROCZNYM NUMEREM „FOLIA BIOLOGICA”

Pierwszy tegoroczny numer „Folia Biologica” otwierają prace: J u r a n d a, M a r o n i a, O l e k i e w i c z a i S k o w r o n a *Wpływ wycięcia kresomózgowia na szybkość regeneracji ogona u kijanek Xenopus laevis*, W i ś n i o w s k i e g o i W e b e r a *Badania nad właściwościami antygenowymi hialuronidazy jądrowej*, K u l c z y c k i e j *Kwas askorbinowy a powstawanie zmian barwnych w soczewkach starczych*. Pragnę zatrzymać się nad zamykającą numer czwartą pozycją, której autorem jest J. K r e i n e r. Ustosunkowując się do niej nawiążę do zamieszczonej wcześniej w „Folia” pracy W. S z y m c z a k o w s k i e g o dotyczącej termopreferendum pająka *Meta menardi*. Artykuł Jerzego K r e i n e r a streszcza jego badania nad wpływem wilgotności względnej na preferendum termiczne myszy białej. Obie prace pochodzą z tej samej pracowni, dotyczą tych samych zjawisk, a jak mi się zdaje — ujawniają niestety te same braki. Jest to przyczyna, dla której chcę dokładnie wyjaśnić, co mnie jako również zoopsychologowi nie podobą się w stylu i charakterze obu wspomnianych publikacji.

W. S z y m c z a k o w s k i wykonał pracę na czterech osobnikach, a J. K r e i n e r swoją wykonuje na trzech. To jest za mało nawet na jedną serię doświadczalną. Kto obserwował na przykład rozpiętość indywidualną reakcji większej liczby szczurów w labiryncie, nie będzie eksperymentował na trzech myszach. Zachowanie się larwy chruszka *Molanna angustata* jest niewątpliwie bardziej stereotypowe niż białych myszy, a jednak w przypadku reakcji na światło trzeba liczyć się z różnicami indywidualnymi nawet w grupie składającej się z kilkudziesięciu osobników. Liczebność serii doświadczalnej jest bardzo istotna, szczególnie wtedy, gdy wyniki nie są wyraźne. Jeżeli u jednej myszy przesunięcie termopreferendum wynosiło ledwie 1° , u drugiej $0,63^{\circ}$, a u trzeciej $0,6^{\circ}$, to któż zaręczy, że u czwartej przesunięcie w ogóle wystąpi, a u piątej nie wyniesie ono znów ułamka stopnia, ale w przeciwnym kierunku?

Dla każdej myszy zanotowano kilkaset sytuacji. Wydaje mi się, że jest to nawet więcej niż dosyć. Nie można jednak ilością obserwacji dokonanych na jednym obiekcie nadrobić zbyt szczupłej liczby osobników. Wydaje mi się, że różnorodność reakcji jednego zwierzęcia zależy na ogół od czynników aktualnie działających, a o ich uchwycenie i wyeliminowanie może się pokusić każdy eksperymentator.

Rozmaitość reakcji różnych indywiduów zależy raczej od czynników historycznych, a te określić i usunąć jest zbyt trudno. Dlatego w zoopsychologii statystycznie wystarczający materiał to jednak przede wszystkim ilość przebadanych obiektów. Tyle uwag o „obfitości” materiału; pozostaje jednak jeszcze sprawa jego opracowania. Gdy wyniki nie są jaskrawe i wyrażają się ułamkami stopnia, trzeba użyć statystyki, by przekonać siebie i czytelnika, że nie leżą one w granicach błędu lub nie są dziełem przypadku. Brak tego u Kreinera, a wzór takiego opracowania można znaleźć w tym samym numerze „Folia” w pracy Juranda, Maronia i Olekiewicza i Skowrona. Poza tym, jeżeli dla zależności, w której wariantą jest temperatura, a frekwentą liczba odwiedzin przez zwierzę, obliczyło się wartość przeciętną i rozproszenie, to wielkości tych nie należy nazywać „średnią arytmetyczną temperatury”. Podobnie jak W. Szymczakowski, J. Kreiner również nie interesuje się bliżej wpływem przeszłości termicznej na termopreferendum, a nawet nie podaje temperatury stałego pomieszczenia myszy. Tymczasem sprawa adaptacji to nie tylko nowy problem w pracy, ale przede wszystkim sprawdzian poprawności w rozwiązywaniu innych problemów, to wciąż działający w trakcie eksperymentu czynnik, którego nieuwzględnianie wprowadzało już nieraz sporo zamętu w literaturze dotyczącej tropizmów.

Zarówno W. Szymczakowski, jak i J. Kreiner stosują tak zwane „organki temperaturowe Hertera”, a wadą ich jest, jak wiadomo, różna wilgotność powietrza w różnych częściach aparatu. Trudność polega na tym, że prężność pary wodnej zależy właśnie od temperatury i ani wprowadzaniem wolnej powierzchni parującej, ani (na odwrót) substancjami hygroskopijnymi nie udało się jeszcze nikomu całkiem ściśle zrównoważyć wilgotności. Przyznaje to jako niedokładność metodyczną Szymczakowski, natomiast Kreiner w tych samych mniej więcej warunkach wykonuje pracę wymagającą jednakowej i stałej wilgotności względnej. Nie informuje nas, jak poradził sobie z dotychczas nie rozwiązany problemem. Jakie więc były ostatecznie wskazania hygrometrów?

Andrzej Grębecki

Postępy Wiedzy Medycznej nr 2, 1954.

Spośród licznych referatów zamieszczonych w zeszycie 2 „Postępów Wiedzy Medycznej” z r. 1954 najbardziej może być oczekiwany przez wszystkich zainteresowanych artykuł o teorii S e l y e g o. Sądzę, że autor artykułu, prof. Kazimierz D u x, wykonał w tej mierze „zamówienie społeczne”.

Teoria S e l y e g o jest często wspominana bez komentarzy albo też wspominana z komentarzem „niesłuszną”. Artykuł prof. D u x a jest przez to właśnie cenny, że wyjaśnia istotę niesłuszności tej teorii. Jest to zadanie tym trudniejsze, że teoria opiera się na licznych doświadczeniach, wywołujących podświadome pozytywne ustosunkowanie się do nieprawidłowej interpretacji. S e l y e budował swoją teorię kilkanaście lat, ciągle ją rozszerzając. Początkowo uważał on, że w ustroju pod wpływem nieswoistych czynników szkodliwych pojawia się zespół objawów, będących odpowiedzią na uszkodzenie. Do czynników zaliczył S e l y e na przykład działanie zimna, uraz chirurgiczny, nadmierną pracę mięśniową, zatrucie subletalnymi dawkami adrenaliny, morfiny, formaldehydu itd. Zespół zależy od uszkodzenia grasicy, narządów krwiotwórczych, nadnerczy, układu pokarmowego i zmian w składzie chemicznym krwi i ma być wyrazem przystosowania ustroju do zmienionych warunków.

Ten początkowy pogląd S e l y e rozwinął dalej, wyróżniając w powstawaniu ogólnego zespołu przystosowania 3 okresy:

1) okres już przedstawiony, tak zwany okres alarmowy, a w nim podokres wstrząsu i podokres przeciwwstrząsu; w podokresie przeciwwstrząsu mają działać wytwarzane w nadmiarze hormony nadnerczy;

2) okres oporności, polegający na zwiększeniu oporności na dany czynnik szkodliwy i zmniejszeniu oporności na inne czynniki szkodliwe; w tym czasie znikają liczne morfologiczne i biochemiczne cechy okresu poprzedniego;

3) okres wyczerpania, jeżeli czynnik szkodliwy działa dostatecznie długo. Zmiany cechujące okres „alarmowy” ujawniają się wtedy ponownie.

Badając wpływ toksycznych dawek dezoksykortykosteronu S e l y e doszedł do wniosku, że nadmierne wydzielanie hormonów w okresie oporności powoduje powstawanie wielu pospolitych chorób. Choroby te byłyby ubocznym wytworem odczynów przystosowawczych ustroju wobec czynników szkodliwych.

Uogólnieniem tych myśli jest jednolita „teoria medycyny” z r. 1951. S e l y e odróżnia w niej 3 stadia rozwoju choroby:

- 1) uszkodzenie komórki,
- 2) miejscowe ognisko chorobowe, którego istotą jest odczyn zapalny,
- 3) odczyn ogólny — działanie na przemianę materii, odczyn serologiczny, odczyn hormonalny (kora nadnerczy), udział układu nerwowego za pośrednictwem mechanizmów adrenergicznych, cholinergiczych i prawdopodobnie histaminergicznych.

Takie czynniki, jak odżywianie, dziedziczność, konstytucja itd., nazywa S e l y e czynnikami warunkującymi. Najbardziej istotną rolę przypisuje autor hormonom kory nadnerczy. Opierając się na doświadczeniach, w których uzyskiwał obrazy gośca, *periarteritis nodosa*, stwardnienia nerek i innych narządów za pomocą olbrzymich dawek dezoksykortykosteronu, i stwierdziwszy odmienne działanie hormonu adrenokortykotropowego przysadki i kortyzonu S e l y e wysunął tezę o antagonicznym działaniu hormonu wzrostowego przysadki i mineralokortykoidów oraz hormonu adrenokortykotropowego i glikokortykoidów (kortyzon). Skuteczność ostatnich związków w leczeniu gościa ma według S e l y e g o przemawiać za słusznością jego teorii.

Błędy S e l y e g o można zaliczyć do 2 grup.

I. Błędy m e t o d y c z n e. S e l y e stosował olbrzymie нефизjologiczne dawki hormonów, wyników nie można więc odnosić do patologii człowieka. Drugi istotny zarzut polega na tym, że według najnowszych badań kora nadnerczy wytwarza w ogóle jeden hormon, a liczne znane związki są jedynie wytworami pośrednimi w postępowaniu biochemicznym. W warunkach patologii ludzkiej, na przykład w akromegalii, kiedy poziom hormonu wzrostowego podnosi się, objawy domniemanego działania mineralokortykoidów nie występują częściej niż u ludzi bez akromegalii.

II. Błędy w i n t e r p r e t a c j i. S e l y e bardzo pobieżnie przechodzi nad rolą układu nerwowego w powstawaniu chorób i nie wspomina wcale o korze mózgu. S e l y e ocenia zjawiska w sposób idealistyczny, na przykład pisząc: „Natura sama przewidziała ogólny mechanizm, w którym wytwarzanie kortykotropiny odgrywa ważną rolę”. S e l y e dostroił swą teorię do poczynionych uprzednio spostrzeżeń klinicznych o skuteczności hormonu adrenokortykotropowego i kortyzonu w leczeniu gościa. Wbrew swoim twierdzeniom nie on wprowadził te hormony do kliniki, ale osiągnięcia kliniczne wprowadziły je do jego teorii. Według wielu autorów schemat ogólnego zespołu przystosowania nie odpowiada rzeczywistości i wydaje się, że S e l y e podciąga fakty do swoich poglądów.

Teorię S e l y e g o omówiłem szerzej ze względu na szczególne znaczenie światopoglądowe i metodyczne zagadnienia.

Trzy referaty: Stefani J a b ł o ņ s k i e j *Zachowanie się trofiki skóry w zależności od czynnika ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego*, Tadeusza B u t k i e w i c z a *Lecnicza rola blokad nowokainowych w troficznych zaburzeniach skóry* i Tadeusza K o s t k a *Leczenie chirurgiczne troficznych zmian skóry* były przedmiotem specjalnej konferencji. Do chorób będących następstwem zaburzenia czynności troficznej układu nerwowego zalicza się m. in. twardzinę skóry, owrzodzenia troficzne podudzi, wyłysienie plackowate, świerzbieżkę, *neurodermitis*. Autorzy przedstawiają i rozwijają tezę szkoły pawłowskiej, że leczenie blokadami nowokainowymi wpływa nie tylko na obwodowy układ nerwowy i bezpośrednio na ognisko choroby, ale właśnie na korę mózgu, a przez nią na cały ustrój.

W dziale „Z nowych osiągnięć w medycynie” Ksawery R o w i ń s k i przedstawia *Nowe zdobycze radiologii lekarskiej*, opierając się na osiągnięciach VII międzynarodowego kongresu radiologii w Kopenhadze (lipiec 1953). Autor oddziela istotne osiągnięcia techniczne, jak skonstruowanie lampy o małym ognisku z użyciem wirującej anody i wykonywanie ostrych zdjęć powiększonych — od rzekomych ulepszeń, będących w istocie wyrazem walki konkurencyjnej prywatnych wytwórni. Autor omawia także takie zdobycze, jak uwidocznienie trzustki na zdjęciach i badanie poprzecznych przekrojów ciała.

Zeszyt kończą referaty Dawida Borensztajna *Zywyce wymienne w far-macji i lecznictwie* i Jerzego Pogorzelskiego *Nowe metody badania zjadliwości prątków gruźlicy*, obydwa bardzo ciekawe; z referatami tymi powinien się zapoznać każdy lekarz i biolog, śledzący najnowsze osiągnięcia nauki.

Stefan Kruś

J. Mądalski, *Atlas flory polskiej i ziem ościennych t. I*, zeszyt 2, PWN, Warszawa 1954.

Wydawanie *Atlasu flory polskiej* rozpoczął w roku 1930 prof. S. Kulczyński. Do roku 1936 wyszło sześć zeszytów tego cennego wydawnictwa, mającego za zadanie zilustrować całość roślin naczyniowych Polski na podstawie materiału roślinnego, zebranego ze stanowisk naturalnych w kraju lub w bliskich ziemiach ościennych. *Atlas* stanowi uzupełnienie wydawnictwa *Flora Polski i ziem ościennych*, opracowywanego obecnie w Zakładzie Botaniki PAN w Krakowie.

Wydawanie *Atlasu flory polskiej* uległo w czasie wojny dłuższej przerwie i dopiero obecnie jako wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk ukazał się pierwszy powojenny zeszyt. Obecnie redaktorem *Atlasu* na miejsce prof. Kulczyńskiego jest prof. J. Mądalski, który od początku tego wydawnictwa współpracował z prof. Kulczyńskim, zaś prof. Kulczyński stoi na czele komitetu redakcyjnego tego wydawnictwa.

Atlas wychodzi oddzielnymi zeszytami w miarę skompletowania poszczególnych zeszytów przez redakcję. Obecny zeszyt 2 tomu I obejmuje 33 tablice ilustrujące gatunki polskie skrzypów, widłaków, rozpiaszczek (*Selaginella*), poryblinu (*Isoetes*) oraz kilku gatunków paproci z rodziny *Polypodiaceae*.

Każdą tablica formatu 35 × 25 cm zawiera rysunek pokroju ogólnego rośliny oraz rysunki poszczególnych organów, jak liści, zarodni, zarodników, czasem nawet szczegółów budowy anatomicznej, ważnej przy identyfikowaniu gatunków skrzypów, i innych organów o znaczeniu diagnostycznym. Tablice numerowane są numerami odpowiadającymi kolejnym numerom gatunków w *Florze Polski*. Do tablic dołączony jest tekst polski i łaciński, dający opisy poszczególnych rysunków z danego gatunku oraz dokładne stanowisko, skąd okazy rysowane były zebrane.

Wszystkie rysunki w zeszycie tym wykonane są przez dra T. Szynalę, który będąc botanikiem jest jednocześnie świetnym rysownikiem, co gwarantuje, iż rysunki są wykonane dobrze zarówno pod względem ścisłości naukowej, jak i samej techniki.

Należy się spodziewać, iż obecnie, po uruchomieniu tego wydawnictwa przez Polską Akademię Nauk, będzie wychodziło po kilka zeszytów rocznie, tak aby *Atlas* nadążał za tomami *Flory Polski*. Wtedy wszyscy studiujący czy interesujący się naszą florą będą posiadali kompletne opisy i szczegółowe rysunki wszystkich roślin naczyniowych Polski, co będzie miało niewątpliwie wielkie znaczenie dla dalszych badań nad naszą florą.

Wacław Gajewski

E. M i s z u s t i n, *Drobnoustroje termofilne w przyrodzie i praktyce*, Państw. Wyd. Roln. i Leśne, Warszawa 1954, stron 295. Tłumaczenie z rosyjskiego: „Термофильные микроорганизмы в природе и практике”, z Izdat. Akad. Nauk SSSR, Moskwa 1950, stron 391. Redaktor przekładu dr J. Gołębiowska.

Monografia prof. M i s z u s t i n a o drobnoustrojach termofilnych od momentu jej ukazania się w Polsce w języku rosyjskim (1951 r.) cieszy się dużym zainteresowaniem naszych mikrobiologów, do czego w niemałym stopniu przyczynia się wzrost znaczenia bakterii ciepłopornych w przemyśle konserwowym, zjawisk tak zwanej termogenezy w przechowywanych masach roślinnych oraz możliwości wykorzystania drobnoustrojów termofilnych do procesów fermentacyjnych.

Niedawna wizyta profesora M i s z u s t i n a w Polsce i jego wielki osobisty wkład w dziedzinę termofilnej mikroflory glebowej stanowią dodatkowe momenty, podnoszące zainteresowanie się naszych ośrodków mikrobiologicznych problemem czynności drobnoustrojów ciepłolubnych, a jednocześnie usprawiedliwiają celowość przekładu monografii na język polski. Po zapoznaniu się z pracą M i s z u s t i n a przeciętny czytelnik o zainteresowaniach i przygotowaniu mikrobiologicznym dochodzi do wniosku, że dotychczas nie w pełni wyczuwał niezwykłość zjawiska termorezystencji na tle ogólnie uznanych warunków ciepłej denaturacji i koagulacji białek oraz inaktywacji enzymów. Dobitym przykładem mogą tu być glony (szczególnie sinice), zdolne niekiedy do rozwoju w gorących źródłach o temperaturze 80—85°C.

Czytelnik polski ma również możliwość zdać sobie sprawę z doniosłej roli nauki radzieckiej w dziedzinie badania drobnoustrojów termofilnych, czego dowodem są nazwiska ponad 100 autorów rosyjskich cytowanych w pracy, wśród których na pierwsze miejsca wybijają się nazwiska: C i k l i n s k i e j, I m s z e n i e c k i e g o, J e g o r o w e j i M i s z u s t i n a. Monografia w wstępie zawiera ogólną charakterystykę drobnoustrojów termofilnych ze szczególnym zwróceniem uwagi na zasady klasyfikacji tych drobnoustrojów oraz na zjawisko wytwarzania się i stałości cech termotolerancji. W dalszych działach autor omawia poszczególne grupy drobnoustrojów termofilnych (bakterii, promieniowców, drożdży, pleśni i innych grzybów oraz glonów), po czym dokonuje przeglądu różnych środowisk: gleby, wody, powietrza, odchodów zwierzęcych, nawozu, mas roślinnych, torfu, zboża, słodu, konserw puszkowych i innych produktów spożywczych.

W końcu autor rozważa możliwości szerszego niż dotychczas wykorzystania drobnoustrojów termofilnych w życiu gospodarczym i dołącza szczegółowe opisy diagnostyczne kilkudziesięciu lepiej poznanych gatunków bakterii oraz niektórych promieniowców termofilnych. Monografię zamyka szczegółowy wykaz cytowanej literatury, obejmujący około 550 pozycji, z czego połowa przypada na prace radzieckie. Do podstawowych stwierdzeń autora zaliczyć w szczególności wypada: 1) Uznanie termobiozy drobnoustrojów za wynik przystosowania się mezofilów do warunków środowiska, co najłatwiej daje się zaobserwować u glonów. 2) Odrzucenie teorii mutacyjnej, zgodnie z którą niezależnie od warunków i wpływów zewnętrznych pojawiać się mają ciepłoporne komórki. 3) Stwierdzenie stosunkowo konserwatywnego charakteru ciepłoporności nabytej przez komórki w wyniku długotrwałej hodowli kultur w zmienionych warunkach termicznych. 4) Podkreślenie silnego wzmoczenia procesów metabolicznych u termofilów (zgodnie z prawem v a n 't H o f f a) i wskazanie na celowość wykorzystania tych wzmoczonych czynności fizjologicznych do celów praktycznych. 5) Stwierdzenie występowania drobnoustrojów termofilnych

w glebach różnych klimatów (również i w glebach krajów północnych) w stopniu zależnym przede wszystkim od kultury gleby, dzięki czemu ilość drobnoustrojów termofilnych jest pewnego rodzaju wskaźnikiem stopnia kultury gleby. 6) Uznanie „miana bakterii termofilnych” w glebie jako wskaźnika oceny sanitarnej z uwagi na pochodzenie tych bakterii głównie z nawozu (uprzednio silnie nagrzewającego się i sprzyjającego nagromadzeniu się bakterii termofilnych) w przeciwieństwie do fekalii, wnoszących do gleby głównie pałeczki okrężnicy. 7) Uznanie doniosłej roli mezofilów jako prekursorów termofilów w procesie nagrzewania się mas roślinnych i w ogóle organicznych oraz podkreślenie ważności związków azotowych w rozwoju drobnoustrojów termofilnych. 8) Wskazanie na ważność kontroli sanitarnej w obniżaniu tak zwanej mikroflory resztkowej w konserwach puszkowych sterylizowanych.

Monografia *M i s z u s t i n a* w głównej mierze kładzie nacisk na drobnoustroje termofilne w glebie, nawozie i masach roślinnych. Tłumaczenie książki jest poprawne zarówno pod względem językowym, jak i merytorycznym, a korzystne wrażenie podnosi staranna korekta. Do bardzo nielicznych, drobnych usterek technicznych można zaliczyć zdanie na str. 125 (10 i 11 wiersz od dołu): „Powietrze jest środowiskiem służącym do rozpowszechniania się drobnoustrojów” (powinno być raczej: „rozprzestrzeniania” jako odpowiednik rosyjskiego „rasprostranienija”) albo użycie zaimek „go” zamiast „je” w odniesieniu do siana w charakterze dopełnienia bliższego (str. 179, 7 i 15 wiersz od góry). Również podane w oryginale w skorowidzu autorów nazwisko Chefsel H. prawdopodobnie miało być *C h e f t e l H.* (str. 289), a cytowane za *P r i a n i s z n i k o w e m* nazwisko Giejon* (str. 151, notka 2) prawdopodobnie powinno być *G a y o n*. Pewne zastrzeżenia może budzić także przejmowanie z języka rosyjskiego przyjętych tam rzeczowników złożonych w rodzaju: metanotanki (poprawniej tanki metanowe), lagfaza (zamiast faza wstępna lub faza opóźnionego rozwoju) czy chlorcynkjod (roztwór jodu i chlorku cynku).

Bardzo nieliczne usterki nie obniżają wartości tłumaczenia książki *M i s z u s t i n a*, która powinna odegrać poważną rolę w rozwoju myśli mikrobiologicznej w kraju i we właściwym docenieniu znaczenia drobnoustrojów termofilnych i ciepłopornych w różnych działach praktyki rolniczej i przemysłowej.

Eugeniusz Pijanowski

MATERIAŁY KONFERENCJI NAUKOWEJ MŁODEJ KADRY BIOLOGÓW W KORTOWIE 18.VIII.—28.VIII 1953 R.*

Nie przeczytana, nie otworzona jeszcze książka — to zbiór zadrukowanych kartek. Zbiór kartek, pod które przed przeczytaniem nie jesteśmy w stanie podłożyć żadnej treści, które nie stwarzają w naszej wyobraźni konkretnego obrazu, które stanowią co najwyżej zagadkę — lecz nie są jeszcze żywe. Realny obraz książka przybiera dopiero po przeczytaniu, kiedy na miejsce licznych martwych stron zadrukowanego papieru pojawiają się obrazy, pojęcia i skojarzenia, które już na zawsze zostaną związane z tą właśnie książką, bez których inaczej o niej w ogóle myśleć nie potrafimy.

Istnieją jednakże książki, które są żywe jeszcze przed przeczytaniem, jeszcze przed pobieżnym przekartkowaniem, czy zapoznaniem się z treścią pierwszego rozdziału. Są to książki, których ukazanie się nie jest związane z osobą czy działalnością pojedynczego autora czy autorów, lecz które są odbiciem jakiegoś ruchu obejmującego społeczeństwo, czy pewien jego odłam, które powstają jako odbicie określonej akcji ideologicznej i które można rozpatrywać jedynie w związku z procesami w wyniku których powstały.

Do takich książek należą niewątpliwie *Materiały konferencji młodej kadry biologów w Kortowie*. *Materiały* związane są z dużym ruchem ideologicznym, który ma miejsce w naszym kraju w dziedzinie biologii.

Nie tylko dla uczestników konferencji, lecz dla wszystkich postępowych biologów, wydanie tej książki musi łączyć się z obrazem przełomu, jaki dokonał się w naszej biologii w ciągu ostatnich 10 lat. Wyrazem tego przełomu jest organizowanie w ciągu tego okresu licznych kursów i konferencji biologicznych, na których omawiano teoretyczne i ideologiczne problemy współczesnej biologii. Kursów, na których łączyły się zespoły opracowujące kompleksowo jakiś problem i na których można było przedyskutować otwarcie wszystkie kwestie ogólno-biologiczne. Dyskusje te niejednokrotnie pomogły, szczególnie młodym naukowcom, przy znalezieniu własnego tematu pracy w jakimś ogólnym problemie, wskazywały jak doprowadzić do tego, żeby badania, które prowadzą, nie były tylko zdobyciem jeszcze jednego faktu, lecz przyczyniły się choćby na wąskim odcinku do rozwiązania jakiegoś szerszego zagadnienia. Dopomogły zrozumieć rolę teorii i praktyki w badaniach naukowych, wyróżniać problemy ideologiczne w biologii i wiązać je z opracowywanym tematem i wreszcie zrozumieć znaczenie walki ideologicznej, jaka toczy się na terenie biologii. Przeprowadzana akcja ideologiczna znalazła swój wyraz i na rynku księgarskim. Poza licznymi artykułami dyskusyjnymi ukazującymi się na łamach czasopism biolo-

* Państw. Wyd. Roln. i Leśne, Warszawa 1954.

gicznych, dotyczącymi ważnych problemów współczesnej biologii, ukazały się w druku takie zbiorowe wydawnictwa, jak: 1) *Materiały konferencji w Kuźnicach*, Warszawa — 1950, 51; 2) *Materiały konferencji w Krynicy*, Warszawa — 1951; 3) *Materiały kursu w Dziwnowie*, Warszawa 1952; 4) *Idea ewolucji w biologii t. I*, 1952 i wreszcie 5) *Materiały konferencji młodych biologów w Kortowie*, Warszawa 1954.

Konferencja młodej kadry biologów w Kortowie stanowiła w pewnym sensie przedłużenie kursu ewolucjonizmu w Dziwnowie. Przedłużenie to stanowiła ze względu na jej ogólno-biologiczny charakter i na skład uczestników. Istnieje jednak różnica w zakresie zagadnień omawianych na tych dwóch zjazdach.

Na kursie w Dziwnowie starano się podać całokształt ogólnych wiadomości z ewolucjonizmu. Toteż *Materiały kursu w Dziwnowie* stanowią rodzaj podręcznika, który zawiera zgrab niewątpliwych już osiągnięć darwinizmu i krytykę fałszywych pozycji ideologicznych w biologii. Materiały dziwnowskie służyły jako podstawa do przygotowania uczestników do konferencji w Kortowie. Konferencja w Kortowie ograniczyła się natomiast do kilku ważniejszych problemów współczesnej biologii. Liczne z omawianych na niej zagadnień stanowią jeszcze kwestie otwarte, co nadało konferencji charakter nieco odmienny od kursu dziwnowskiego i zdecydowało o jej znaczeniu jako konferencji naukowej. Dlatego też w drukowanych materiałach konferencji, prócz pełnych tekstów wygłoszonych na niej referatów, znajdują się wypowiedzi dyskutantów, podawane bądź w postaci streszczeń, bądź w postaci najważniejszych fragmentów wygłoszonych przemówień.

Konferencja w Kortowie, w której wzięło udział 240 młodych pracowników naukowych z dziedziny biologii, składała się z dwóch części: referatowej i organizacyjnej.

Materiały obejmują część naukową konferencji. W części tej wygłoszono 7 referatów. W *Materiałach* brak tekstu referatu Prezesa PAN prof. dr J. Dembowskiego o zagadnieniach regeneracji oraz dyskusji nad referatem, gdyż materiały sesji problemowej PAN, poświęconej problemom regeneracji, ukazują się jako oddzielne wydawnictwo. Ponadto *Materiały* nie obejmują dyskusji prowadzonych na konferencji w grupach, jakie się ukształtowały dla podjęcia prac badawczych nad niektórymi problemami biologii, oraz w grupach regionalnych. Na treść *Materiałów* składa się więc 6 referatów wraz z dyskusją nad nimi: 1) W. Michajłowa, *Wnioski z pracy J. Stalina „Ekonomiczne problemy socjalizmu w ZSRR” dla biologii*; 2) K. Petrusiewicz, *Zagadnienia sposobu powstawania gatunku*; 3) Z. Raabe, *Pierwotniak — komórka — organizm*; 4) A. Makarewicz, *Rola i znaczenie praktyki w badaniach biologicznych*; 5) *Nowe dane z dziedziny biologii rozrodu* — referat zbiorowy, poszczególne rozdziały w opracowaniu W. L. Wiśniewskiego, S. Skowrona i J. Fidelusa, W. Michniewicza, M. Tełężyńskiego i Z. Kamińskiego; 6) K. Petrusiewicz, *Ostrość walk ideologicznych w biologii* oraz przemówienie końcowe — K. Petrusiewicz.

Trzy spośród referatów zawartych w *Materiałach* (W. Michajłowa, A. Makarewicz oraz K. Petrusiewicz — *Ostrość walk ideologicznych w biologii*) różnią się nieco od pozostałych, gdyż tematyka ich stoi na pograniczu zagadnień filozoficznych i biologicznych.

Referat W. Michajłowa omawia zagadnienie praw nauki w świetle filozofii marksistowskiej i daje szczegółową analizę pojęcia „prawa” w naukach przyrodniczych. Popierając rozważania swoje licznymi przykładami omawia rozwój i formowanie się niektórych praw w naukach przyrodniczych, jak np. prawa ujmującego związek między ontogenezą a filogenezą. Prawo to w miarę postępu nauk

przyrodniczych, zmieniało stopniowo swoją formę, zbliżając się coraz bardziej do prawdy obiektywnej. Dalej autor omawia inne fałszywe, a więc rzekome prawa nauki, które powstają bądź przez traktowanie współwystępowania pewnych zjawisk i procesów jako dowodu ich bezpośredniej od siebie zależności, gdy w istocie nie ma między nimi bezpośredniego związku przyczynowego, bądź przez ujmowanie szczegółowego prawa przyrody czy też regularności w postaci prawa ogólnego.

Ponadto referat wskazuje na konsekwencje płynące z subiektywizmu w nauce i zwraca uwagę na środki do jego przezwyciężenia. Na szczególną uwagę wśród wyróżnionej grupy referatów, zasługuje twórcza rozprawa A. M a k a r e w i c z, *Rola i znaczenie praktyki w badaniach biologicznych*. Referat ten stanowi twórcze rozwinięcie pracy M a o T s e - t u n g a *W sprawie praktyki w zastosowaniu do biologii*. Autorka wykazuje, czym jest praktyka w badaniach biologicznych, wyróżniając w niej praktykę produkcyjną, obserwacje i eksperyment naukowy. Podstawowym założeniem rozważań autorki jest fakt, że prawo koniecznej jedności teorii i praktyki ujawnia się zarówno w ogólnym postępie biologii, jak i w badaniach każdego poszczególnego uczonego.

Stwierdzenie, w jakich warunkach to prawo działa, ułatwia wykrycie przyczyn osiągniętych wyników pozytywnych czy też niepowodzeń w każdym poszczególnym przypadku badania biologicznego.

„Celem niniejszej pracy — stwierdza A. M a k a r e w i c z (str. 239) — jest zwrócenie uwagi na sposób działania prawa koniecznej jedności teorii i praktyki, z jednej strony w twórczym darwinizmie — ściślej mówiąc w agrobiologii — z drugiej strony w biologii okresu poprzedzającego. Chodzi o wykazanie, że agrobiologia, która świadomie opiera się na materializmie dialektycznym, równie świadomie dba o utrzymanie nierozdzielalnej jedności teorii i praktyki. Chodzi przy tym o wykazanie nie tego, co jest rzeczą ogólnie znaną, że agrobiologia służy praktyce rolniczej, ale tego, że związanie się z praktyką rolnictwa stanowi czynnik decydujący o postępie agrobiologii jako nauki”.

Jako metodę rozpatrzenia wyżej postawionego zagadnienia, autorka wybrała omówienie metod pracy wybitnych biologów okresu poprzedzającego, jakimi byli K l e b s i P a c z o s k i, i przedstawiciela agrobiologii współczesnej — Ł y s e n k i. Zarówno K l e b s, jak P a c z o s k i, to biologowie wielkiej miary, w pracach których znajdujemy szereg elementów nowej biologii.

K l e b s w pracach swoich za jedyne kryterium naukowe uznawał praktykę eksperymentu. Ograniczenie praktyki li tylko do eksperymentu naukowego stało się przyczyną błędów K l e b s a.

Podstawową metodą pracy P a c z o s k i e g o była, w przeciwieństwie do K l e b s a, obserwacja roślin w terenie. Lecz mimo to P a c z o s k i nie był w stanie powiązać swych doświadczeń i wyników obserwacji z praktyką produkcyjną. Dlatego też w pracach obu tych uczonych, gdzie teoria wyrasta opierając się na zbyt wąskiej podstawie praktyki, równowaga między teorią i praktyką zostaje zachwiana, a tym samym jedność teorii i praktyki jest naruszona. Znajdujemy ją dopiero konsekwentnie realizowaną w pracach Ł y s e n k i, którego metodę i związane z nią osiągnięcia produkcyjne przeciwstawia autorka metodzie pracy K l e b s a i P a c z o s k i e g o.

Trzecim referatem z cyklu, który tematycznie wyodrębniono wyżej, a ostatnim z referatów zawartych w *Materiałach* jest: *Ostrość walk ideologicznych w biologii* K. P e t r u s e w i c z a. Referat zawiera szczegółową analizę przyczyn i sensu walki ideologicznej w biologii. Omawia kolejno powiązanie biologii z bazą ekono-

miczną, z praktyką produkcyjną i z nadbudową. Dalej, daje wnikliwą charakterystykę stanu nauk biologicznych z jednej strony w krajach kapitalistycznych, z drugiej strony w krajach obozu pokoju. Referat obejmuje także charakterystykę dyskusji naukowej, która ciągle jeszcze trwa, zataczając coraz szersze kręgi w Związku Radzieckim. Na szeroką skalę prowadzona dyskusja naukowa, ścieranie się poglądów jest jednym ze źródeł rozwoju twórczej pracy naukowej. Umieszczony w zakończeniu książki, niejako w podsumowaniu poprzednich wypowiedzi, referat ten nadaje jej mocne piętno ideologiczne.

Referat zbiorowy *Nowe dane z dziedziny biologii rozrodu*, ze względu na niejednorodność w ujęciu tematu przez poszczególnych autorów, mimo że dostarcza wielu interesujących faktów, stanowi najsłabszy akcent w całej książce.

Referat Z. R a a b e g o, *Pierwotniak — komórka — organizm*, stanowi obszernie 67 stron liczące opracowanie jednego z najistotniejszych zagadnień biologicznych, dotyczących typu pierwotniaków — mianowicie zagadnienia: pierwotniak jako organizm i jako komórka. Referat ma charakter opracowania monograficznego. Podzielony jest na trzy duże rozdziały: I. Organizm, II. Ontogeneza, III. Filogeneza, połączone wspólną myślą przewodnią, przeprowadzoną logicznie od pierwszej do ostatniej stronicy. Oto jak Z. R a a b e definiuje pewną sprzeczność tkwiącą w naturze pierwotniaków, dwoistość ich budowy i funkcji (str. 171): „... pierwotniak nie może być ściśle porównywany do komórki organizmu tkankowego — pierwotniak jest samodzielnym organizmem, mającym własny cykl rozwojowy i własną historię rozwoju. A jednocześnie pierwotniak jest komórką, bo budowa jego, jeśli pominiemy wtórne zróżnicowanie, odpowiada jej budowie”.

Dalej autor polemizuje z poglądami O. L e p i e s z y ń s k i e j (z 1949 i 1950). L e p i e s z y ń s k a w słusznej walce z poglądami W e i s m a n n a doszła do wniosku, że podział komórki jest czymś w rodzaju rodzenia przez komórkę macierzystą nowej komórki potomnej, a zatem efektem takiego procesu jest przetrwanie komórki macierzystej. W ten sposób uciekając od nieśmiertelności L é p i e s z y ń s k a dochodzi do niej z drugiej strony. „Z tego krążenia wokoło i napotykania się ciągle na nieśmiertelność — stwierdza Z. R a a b e (str. 190) — uwolnić może jedynie odrzucenie postulowania trupa jako nieodzownego atrybutu śmierci w ogóle, uznanie jego wtórności i dopatrywania się śmierci po prostu w zakończeniu indywidualnego życia, a w przypadku komórek i pierwotniaków — w procesie podziału. ... Pierwotniak i komórka ginie w czasie podziału, dając dwa lub więcej indywiduów, z których żaden nie jest osobnikiem macierzystym i nie kontynuuje jego życia”.

Mimo ujęcia historycznego kilku zagadnień w toku referatu — które zresztą bardzo podnosi przejrzystość tekstu — referat nie ma charakteru kompilacyjnego. Stanowi on niewątpliwie wartościowe opracowanie syntetyczne, na wskroś oryginalne, zawierające dużo nowych myśli i oparte w znacznym stopniu na wnioskach i doświadczeniach ze szczegółowych prac badawczych autora. Podkreślić należy, że autor potrafił na stosunkowo wąskim materiale, bo opierając się tylko na jednej grupie zwierząt, wykazać ogólno-biologiczne prawidłowości.

Największą dyskusję, bo aż 67 wystąpień dyskutantów wywołał referat K. P e t r u s e w i c z a, *Zagadnienia sposobu powstawania gatunku*. O ile bowiem pozostałe referaty — mimo że poruszające istotne zagadnienia biologiczne — najbardziej interesowały tylko pewne grono specjalistów, to zagadnienie gatunku i sposobu jego powstawania jest tym centralnym problemem biologicznym, który musi pasjonować każdego biologa. Tak agrobiolog jak genetyk, tak bakteriolog jak i fizjolog,

tak paleontolog, jak zoogeograf, zootechnik, ekolog, antropolog czy systematyk nie może przeprowadzić badań w jakiegokolwiek dziedzinie swej specjalności nie ustosunkowawszy się do tego zagadnienia. Artykuł K. Petrusewicza rozwija najistotniejsze punkty toczącego się obecnie sporu naukowego, dotyczącego sposobu powstawania gatunków, a więc kolejno: zagadnienie wewnątrzgatunkowej walki o byt, zagadnienie zmiany jakościowej w procesie specjacji, istotę wewnątrzgatunkowych jednostek systematycznych i ich rolę w procesie specjacji i wreszcie miejsce i rolę doboru naturalnego w procesie ewolucji.

Referat ten nie przynosi kategorycznej, rozstrzygającej odpowiedzi na prawie żadne ze spornych, postawionych wyżej zagadnień, rozwinięty natomiast został w kierunku najwłaściwszym, jaki można sobie wyobrazić w stosunku do wszelkiej spornej problematyki, w kierunku głębokiej analizy teoretycznej rozpatrywanych zagadnień, zgromadzenia jak największej dokumentacji faktycznej z różnych dziedzin i wytyczenia kierunku dalszych badań, zestawienia nowych doświadczeń i obserwacji, które pozwolą bliżej i gruntowniej poznać kwestie nie dające się dziś jeszcze rozstrzygnąć. Należy podkreślić znaczenie ukazania się tego właśnie artykułu w chwili obecnej, to jest w momencie, gdy dyskusja na temat gatunku objęła w Związku Radzieckim bardzo szerokie kręgi i doczekała się nawet prowizorycznego podsumowania na łamach „Bot. Żurnala” (nr 2, 1954).

Dyskusja na temat powstawania gatunku kształtowała się w naszym kraju niezależnie od dyskusji w Związku Radzieckim. Teoria Ł y s e n k i nie była tu przyjęta w sposób bezkrytyczny. Dyskusja u nas prowadzona była głównie przez ekologów; krytyczne wypowiedzi można spotkać już w *Materiałach Konferencji Kuźnickiej* — 1950 i w *Materiałach kursu w Dziwnowie* — 1952, omawiany artykuł jest jej dalszym ciągiem. Z dyskusji tej jednakże wynika, że mimo bardzo licznych szczegółowych zarzutów, które można postawić teorii Ł y s e n k i, mimo całego szeregu zawartych w niej błędów i niedociągnięć biologowie nasi doceniają rolę, jaką ten uczony odegrał w rozwoju biologii, przywracając prawo istnienia zarzuconym, a jakże ważnym problemom biologicznym, oraz naświetlając je z nowej strony.

Należy zwrócić uwagę także na pewne niedociągnięcia edytorskie, jakie wkradły się do książki, wynikające z różnego przygotowania artykułów do druku przez poszczególnych autorów i niedopatrzienia tych spraw przez redakcję.

Tak więc jedynie w artykułach Z. R a a b e g o i A. M a k a r e w i c z z znajdujemy na końcu spis cytowanej literatury, co z punktu widzenia czytelnika jest niezmiernie pożyteczne. W artykułach W. M i c h a j ł o w a i K. P e t r u s e w i c z a (obu) cytowana literatura podawana jest w odnośnikach na dole strony. Natomiast cykl *Nowe dane z dziedziny biologii rozrodu* wprowadza jeszcze dalsze urozmaicenia w typie cytowanej literatury. Jedynie w części opracowanej przez H. T e l e ż y ŋ s k i e g o literatura podawana jest w odnośnikach na dole strony. Pozostali autorzy nie podają cytowanej literatury w ogóle, ograniczając się do podania nazwiska autora i daty wydania pracy — co czytelnikowi, nie zorientowanemu w szczegółowej literaturze dotyczącej zagadnienia, nie ułatwia studiowania.

Artykuły K. Petrusewicza, *Zagadnienia sposobu powstawania gatunku*, a szczególnie Z. R a a b e g o, *Pierwotniak — komórka — organizm*, są bogato ilustrowane, co wpływa na podniesienie wartości książki. Przy objaśnieniach do rysunków w artykule K. Petrusewicza istnieją jednak także drobne niedociągnięcia wydawnicze. Przy rysunkach ilustrujących fakty paleontologiczne podano, skąd zaczerpnięty jest rysunek, natomiast przy paru rysunkach-tablicach, ilu-

strujących fakty zoogeograficzne, zatajono źródło pochodzenia rysunków. Pożyteczny jest natomiast skorowidz nazwisk referentów i dyskutantów, który ułatwia posługiwanie się książką.

Reasumując należy stwierdzić, że *Materiały kortowskie* stanowią bardzo cenną pozycję naszej literatury, dotyczącą zagadnień ogólnobiologicznych. Na szczególną uwagę zasługuje fakt wysokiego poziomu wszystkich zawartych w niej artykułów i ich oryginalnego ujęcia.

Poza dużą ilością nowych faktów i poglądów z różnych dziedzin, których dostarcza to dzieło, poza obrazem rozwoju osobniczego i filogenezy pierwotniaków, poza nowymi pomysłami możliwości badania procesu specjacji — które na pewno się nasuwają, poza sylwetkami biologów Klebsa i Paczoskiego, powstaje jeden jeszcze ogólny obraz, na tle którego fakty te się układają. Obraz tego, że biologia w naszym kraju rośnie, że poza specjalnymi pracami każdego uczonego nurtują ją już teraz powszechnie zagadnienia teoretyczne, uogólnienia ogólnobiologiczne wynikające z tamtych szczegółowych prac, które stanowią przecież najistotniejszą jej treść.

Zofia Kielan

NOWE ZNALEZISKO CZŁOWIEKA MUSTIERSKIEGO z ZSRR

Pierwszy tegoroczny numer kwartalnika „Sowietskaja etnografja” przynosi nam trzy artykuły A. Formozowa, M. Gierasimowa i J. Rogińskiego, dotyczące nowego znaleziska człowieka „późnomustierskiego” w jaskini Starosielje koło Bachczysaraju na Krymie. Obok tych artykułów, pozwalających zorientować się w warunkach dokonanego odkrycia, wydobyć i rekonstrukcji szczątków oraz morfologicznej charakterystyki szczątków kostnych, opublikowano tekst protokołu Komisji powołanej w składzie: prof. J. Rogiński, prof. M. Gierasimow i prof. S. Zamiatkin, która na miejscu znaleziska określiła jego wiek i dokonała eksploracji szczątków. Podany jest również protokół ze wspólnego posiedzenia Instytutu Etnografii Akademii Nauk ZSRR, Instytutu Kultury Materialnej AN ZSRR i Instytutu Antropologii Państwowego Uniwersytetu w Moskwie. Całość tych materiałów, uzupełniona doskonałymi zdjęciami czaszki

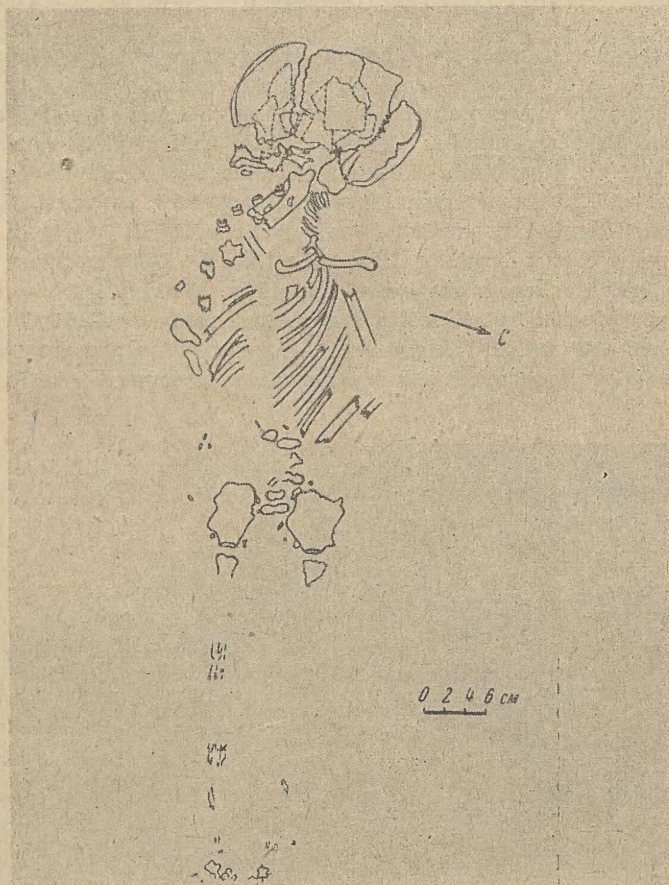


1. Miejsce na skraju jaskini Starosielje, w którym odkryto szczątki dziecka z kultury późnomustierskiej (Starosielje koło Bachczysaraju na Krymie)

w kilku normach, rysunkami sytuacyjnymi szkieletu oraz rysunkami inwentarza kulturowego, pozwala na dokładne zorientowanie się w wartości znaleziska. Zapowiedziana jest jednak monografia jeszcze dokładniejsza o wspomnianym znalezisku.

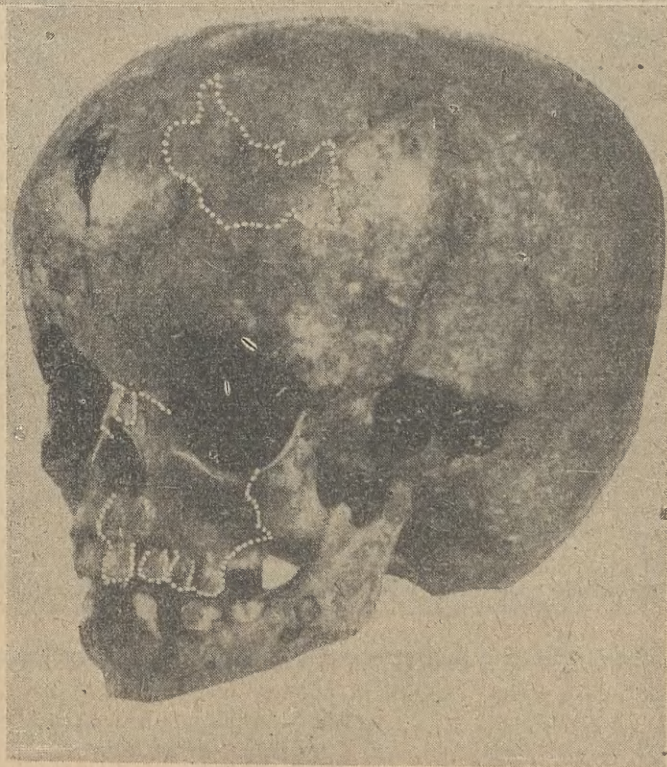
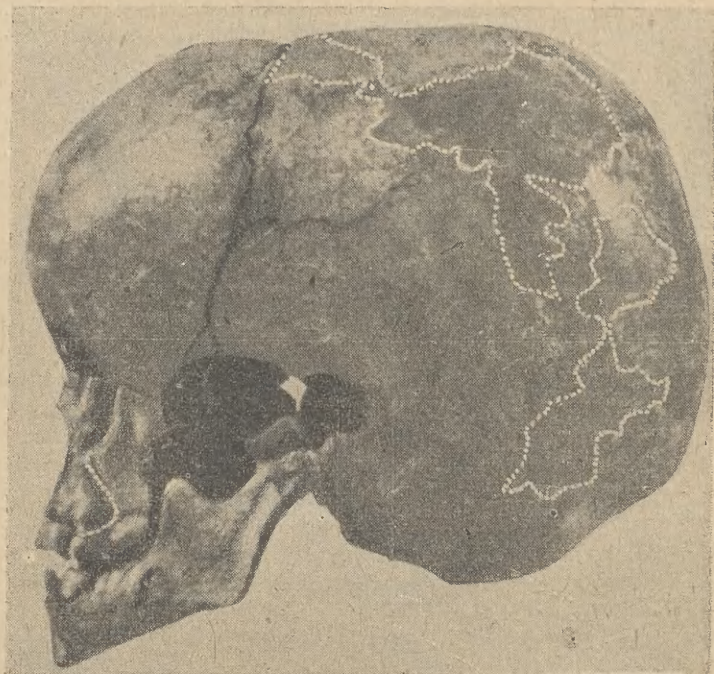
*

Dotychczas znamy liczne znaleziska pozwalające prześledzić rozwój form ludzkich i ich kultury na Krymie poczynszy od wczesnej epoki mustierskiej aż do neolitu.



2. Rysunek sytuacyjny szkieletu dziecka znalezionej w jaskini Starosielje (strzałką oznaczono kierunek północny)

Badania dokonywali tu K. M e r e ż k o w s k i, B o n c z - O s m o ł o w s k i (w roku 1924 dokonał on w jaskini Kiik-Koba koło miejscowości K i p c z a k odkrycia szczątków człowieka neandertalskiego: rzepki, piszczeli oraz niemal wszystkich kości stopy), O. B a d o r a i inni. Po wojnie rozpoczęto na Krymie od roku 1952 dalsze, szerzej zakrojone badania w jaskini Starosielje koło miasta B a c h c z y - s a r a j u. W czasie rozkopywania warstw znajdujących się dzisiaj przed wejściem do



3. Czaszka dziecka z jaskini Starosielje (część zakreskowana rekonstruowana)



4. Żuchwy dziecka z jaskini Starosielje (a) i dziecka współczesnego

jaskini natknięto się w dniu 24 września 1953 roku w południowej części wykopu na szczątki kostne dziecka. Szczątki znaleziono na głębokości 70—90 cm poniżej dzisiejszego poziomu jaskini, w miejscu nie zamieszkiwanym zapewne przez człowieka. Na wierzchu występowała warstwa 30 cm bez śladów występowania tu człowieka, pod nią występowała warstwa grubości 40 cm, w której występował inwentarz



5. Część narzędzi krzemiennych znalezionych w jaskini koło Bachczysaraju. Kultura późnomustierska

późnomustierski. Narzędzia krzemienne występowały tuż powyżej szczątków kostnych dziecka. Na terenie całego wykopu znaleziono ponad trzy tysiące narzędzi krzemiennych. Mają one charakter narzędzi z epoki mustierskiej. Występują tu charakterystyczne ostrza ręczne, skrobacze itp. narzędzia krzemienne. Staranny,

często dwustronny retusz krawędzi i całej powierzchni pozwala sądzić, że mamy tu do czynienia z okresem późnomustierskim. Obok inwentarza narzędzi krzemien-nych znaleziono również szczątki fauny czwartorzędowej, a mianowicie osła, dzikiego konia, jelenia, tura, barana, mamuta, wilka, hieny skalnej, niedźwiedzia itp. Występowanie tej fauny potwierdza przypuszczenia wysunięte na podstawie charakteru narzędzi krzemien-nych odnośnie do datowania znaleziska.

Szkielet w chwili odkrycia leżał na plecach, z wyciągniętymi nogami, przy czym czaszka i klatka piersiowa zwały się na prawą stronę. Lewa ręka zgięta była lekko w łokciu, a jej palce znajdowały się w okolicy miednicy. Prawa ręka była wyprostowana wzdłuż ciała. Zorientowanie głowy na zachód (z lekka na południe) nawiązuje do trzech tylko znalezisk neandertalskich, a mianowicie z jaskini Mugharet et Tabun I, Mugharet es Skhul V oraz La Chapelle aux Saints.

Warunki, w jakich zachował się szkielet, i analiza warstw pozwala twierdzić z całą stanowczością, że nie mamy tu do czynienia z późniejszym wkopem w warstwy mustierskie. Jednocześnie możemy przypuszczać, że szczątki dziecka zostały celowo pogrzebane, a nie dostały się tu przypadkowo. Dobrze zachowały się kości czaszki i żuchwa. Zadowolająco zachowały się żebra, lewy obojczyk, kręgi szyjne oraz część członków rąk i nóg. Słabo zachowały się kości długie lewej ręki, natomiast silnemu zniszczeniu uległy kości długie prawej ręki i obu nóg. Eksploracji szczątków dokonano po uprzednim utrwaleniu kości, wyjmując oddzielnie pojedyncze kości, tylko szczątki kości stopy wydobyto łącznie z ziemią. W czasie eksploracji dokonywano kilkakrotnie zdjęć fotograficznych i wykonano rysunek położenia szczątków na papierze milimetrowym. Z całego opisu odnalezienia i wydobywania szczątków widać niezwykłą staranność i dokładność eksploracji. Wiek dziecka określono na podstawie analizy uzębienia i procesu kostnienia na 1 rok i 6—7 miesięcy. Spośród znanych nam szczątków dzieci epoki mustierskiej najmłodsze występuje w jaskini Skhul na górze Karmel (wiek oznaczany jest na 4 — 4,5 lat), w jaskini w Gibraltarze (5 lat), w La Quina (8 lat), z jaskini Teszik-Tasz (odkryta w roku 1938 w południowym Uzbekistanie przez A. Okładnikowa — około lat 9).

Analiza cech morfologicznych czaszki wykazuje podobieństwo zarówno do czaszek dziecięcych neandertalskich, jak i współczesnych. Do cech kwalifikujących czaszkę jako neandertalską należy masywność kości większa niż u dzieci współczesnych, mniejsze wypukłości czołowe i ciemieniowe, większe rozmiary mlecznych zębów tak żuchwy, jak i szczęki górnej, grube górne krawędzie oczodołów. Niektóre cechy mają charakter typowy „kromaniński” (charakterystyczny dla niektórych form *Homo Sapiens Fossilis*). Są to: kątość oczodołów, mała wysokość twarzy, stosunkowo duża jej szerokość i masywność części twarzowej czaszki.

Charakterystyczne dla *Homo Sapiens Recens* są: strome czoło, występowanie bródki, głębokie jamy kłów itp. Taki zespół cech pozwala wysunąć przypuszczenie, zgodne zresztą z datowaniem na podstawie inwentarza narzędzi krzemien-nych, że mamy tu do czynienia z formą przejściową od *Homo Neandertalensis* do *Homo Sapiens*.

*

Od dawna toczy się już w kołach antropologicznych dyskusja na temat stanowiska człowieka Neandertalskiego w filogenezie człowieka. Reprezentowane są tu krańcowo różne poglądy. Część badaczy (Gregory 1922, Osborn 1930, Lott 1938 i inni) sądzi, że *Homo Neandertalensis* stanowi oddzielną gałąź roz-

wojową człowieka, która bezpotomnie wymarła. Niektórzy (Mydlarski 1947 i inni) sądzą, że *Homo Neandertalensis* dał początek niektórym rasom ludzkim (Australijczykom?). Istnieje w końcu stanowisko, które reprezentował Stołyhwo (1908, 1909, 1928, 1936 itd.) oraz inni autorzy (Krdlicka 1927, Weidenreich 1932, Rogiński 1954, Niesturch i inni), że człowiek neandertalski przekształcił się w *Homo Sapiens*. Po raz pierwszy poruszył to zagadnienie Stołyhwo w swej słynnej dyskusji z Schwalbem, dzisiaj stanowisko to podziela znaczna część uczonych wraz z uczonymi ZSRR.

Współczesne stanowisko badaczy radzieckich wskazuje na istnienie dwóch typów w obrębie *Homo Neandertalensis*, które występują chronologicznie na przestrzeni długiego okresu (ok. 100 tysięcy lat) występowania *Homo Neandertalensis*. *Homo Neandertalensis* miałby się w końcu przekształcić w *Homo Sapiens*. Proces ten trwałby również bardzo długo i przebiegał powoli.

Do potwierdzenia słuszności tych poglądów poważnie przyczynia się nowoodkryte znalezisko „późnomustierskiego” człowieka, który właśnie wykazuje takie przejściowe cechy. Czaszka ta ma cechy zbliżone do form *Homo Neandertalensis* z Palestyny. Byłaby to właśnie młodsza chronologicznie forma człowieka neandertalskiego.

*

Obserwując kolejno dokonywane na terenie ZSRR znaleziska kopalnych form człowieka dochodzimy do wniosku, że prowadzone są tam szczególnie intensywne i planowe badania wykopaliskowe. Jest to zrozumiałe, że państwo socjalistyczne umożliwia prowadzenie takich badań na szeroką skalę. Z kolei o uczonych radzieckich dobrze świadczą fakty, że możliwości stwarzane im przez państwo dokładnie wykorzystują. Na terenie ZSRR odkryto już bowiem w roku 1924 szczątki *Homo Neandertalensis* w jaskini Kiik Koba, w roku 1938 w jaskini Teszik-Tasz oraz obecnie dokonane w roku 1953 znalezisko człowieka „późnomustierskiego”.

Dokonane odkrycia mają nie tylko duże znaczenie dla ustalenia drogi, jaką przebiegał w swym rozwoju rodowy człowiek, lecz również poważne znaczenie polityczne. Udowodnienie, że współcześnie z *Pithecanthropus*, jak również *Homo Neandertalensis* nie występowały formy *Homo Sapiens*, poważnie uderza w nienaukowe doktryny rasizmu, głoszące, jakoby oddzielnie i na innych terenach przebiegała ewolucja *Homo Sapiens*, prowadząca do współczesnych ras odmiany białej, a oddzielnie prowadziła linia do ras „kolorowych”, jak je pogardliwie nazywają.

Przykładem metod, jakimi się posługuje w tym celu nauka zachodnia, może być ostatnio publikowany przykład ze znaleziskiem z Pildown, gdzie dopiero po 40 latach wykryto celowo dokonane fałszerstwo. Przykładem sumiennej pracy postępowej nauki może być omawiana przez nas publikacja. Niezależnie od dokładnej dokumentacji od chwili odkrycia szczątków kościowych sprowadzono dwie komisje, które miały na celu ustalenie naukowej wartości znaleziska.

Napoleon Wolański

A. N. P r o m t o w, *O składniku odruchowo warunkowym w działaniach instynktowych ptaków* (Ob usłownoreflektornych komponentach w instyktywnej diejatielnosti ptic), „Fiz. Zurn.” SSSR XXXII, 1, 1946).

K. W. Ł u k i n a, *Zmienność niektórych działań instynktowych u ptaków* (Izmienčiwost' niekotojrych instyktywnych reakcij u ptic, „Priroda” 7, 1953).

Każdy gatunek ptaków można scharakteryzować zarówno na podstawie cech morfologicznych, jak i swoistego zachowania się. Do charakterystycznych właściwości gatunku należy sposób odżywiania się i zdobywania pokarmu, zachowanie się w procesie rozmnażania, dobór czasu i miejsca gnieźdzenia się, dobór materiału na budowę gniazda, określony czas wysiadywania jaj, swoista reakcja na samicę itp. Czynności te zalicza się do tak zwanych działań instynktowych i powszechnie uważa się je za wrodzone i niezmiennie dla gatunku.

W pracowni Instytutu Fizjologii im. Pawłowa w Kołuszach prowadzi się od szeregu lat badania związane z zachowaniem się ptaków. Metodyka badań polega głównie na zakłócaniu normalnych warunków gnieźdzenia się, wysiadywania jaj, opieki nad pisklętami itp. z następną obserwacją zachowania się danego gatunku ptaków w zmienionych warunkach.

Przez sztuczną zmianę warunków (wstawienie sztucznego gniazda do klatki) udało się spowodować w środku zimy, w okresie, w którym kanarki nigdy się nie gnieźdzą, wyzwolenie reakcji związanych z gnieźdzeniem. Zmienne są działania ptaków związane z doбором materiału na budowę. Różne gatunki ptaków wykorzystywały w pracowni na budowę gniazda materiały nie używane w warunkach naturalnych. Obserwacje poczynione w parkach miejskich zgodne są z wynikami uzyskanymi w pracowni. Obserwowano w okolicy przystanku tramwajowego gniazda budowane z biletów tramwajowych, w okolicy szpitala — z waty i bandaży. Niezależnie od regulacji humoralnej można skrócić i przedłużyć okres wysiadywania jaj. Zamiana jaj na bardziej zaawansowane w rozwoju i wcześniejsze wylęganie się piskląt skraca okres wysiadywania. Odwrotnie — zamiana jaj na mniej zaawansowane w rozwoju przedłuża okres wysiadywania jaj.

Na szczególną uwagę zasługują doświadczenia z zamianą piskląt. Do gniazda piskliska przełożono młode pisklęta muchołówek żałobnej i odwrotnie. Pisklęta różnią się wyglądem, i głosem. Otwarte dzioby podłożonych piskląt wyzwalają u przybranych rodziców reakcję karmienia. Co ciekawsze — u przybranych rodziców zanika reakcja na głos własnych piskląt, a utrwała się reakcja na głos piskląt obcego gatunku. Szczególnie widoczne staje się to w okresie, kiedy pisklęta zaczynają wychodzić z gniazda. Przybrani rodzice reagują na ich głos i wyszukują je w listowiu drzew, jednocześnie zanika u nich reakcja na głos piskląt własnego gatunku. Wynika z tego, że reakcja na głos piskląt zostaje uwarunkowana w okresie ich karmienia.

Z obserwacji P r o m p t o w a wynika, że nawet pociąg płciowy do samicy, zdawałoby się reakcja wrodzona i niezmiennie się powtarzająca, może ulegać zmianie. Samiec kanarka, wychowany w pracowni przez czyże, nie wykazał żadnego pociągu płciowego do samic swojego gatunku, w tym samym czasie wykazał pociąg płciowy do samic czyży, z którymi się chował. Uzyskano dwa pokolenia mieszańców. W warunkach doświadczalnych może ulegać zmianie zachowanie się związane z doбором i sposobem zdobywania pokarmu. Młode kanarki, przesadzone do klatek z wróblami i gilami, już po kilku dniach przestawiły się na inny, niezwykły dla nich pokarm. Zmianę sposobu pobierania pokarmu obserwowano u kukułki. Ptaki

te żywią się gąsienicami i wykonują przy pobieraniu pokarmu bardzo charakterystyczne ruchy. Wstrząsając dziobem uderzają gąsienicą o gałąź i w ten sposób ją zabijają. Kukulki karmiono twarogiem. Początkowo wykonywały one charakterystyczne ruchy wstrząsania pokarmem, przy czym twaróg rozsypywał się im na wszystkie strony. Po pewnym czasie reakcja wstrząsania została zahamowana, kukulki zjadały twaróg bez wstrząsania, przy karmieniu gąsienicami ruchy wstrząsania występowały nadal. W świetle tych faktów plastyczność działań instynktowych ptaków jest niewątpliwa. Autorzy uważają, że działania instynktowe ptaków zawierają obok czynnika wrodzonego elementy odruchowo-warunkowe, nabyte w ciągu życia osobniczego. O plastyczności zachowania się decyduje właśnie czynnik odruchowo-warunkowy. Umożliwia on przystosowanie się zwierząt do zmienionych warunków bytowania. W przyrodzie spotykamy jednak pewien stereotyp zachowania, który jest wynikiem stałych stereotypowych warunków środowiska. W takich warunkach trudno zaobserwować plastyczność zachowania się. Dopiero w przypadku gdy stereotyp zewnętrzny zostaje naruszony, działania instynktowe zwierząt ujawniają swoją plastyczność. Dzieje się to dzięki przedstawieniu się składnika odruchowo-warunkowego na odruchy uwarunkowane zmianami środowiska.

Rasza Szlep

Kazimierz Sembrat, J. Nowakówna, E. Radecka

WPLYW METYLOTIOURACYLU NA PROCES LINIENIA PŁAZÓW

Jak wiadomo, proces linienia, tak charakterystyczny dla skóry płazów i gadów, zależy od funkcji gruczołu tarczowego.

Ponieważ niektóre doświadczenia nad wpływem ciał wolotwórczych wskazują na to, że przy pewnych dawkach uzyskuje się raczej istotne pobudzenie tarczycy (porównaj np. Roth 1947), a z drugiej strony nie udało się w pracach dotyczących linienia otrzymać takich samych wyników przy „chemicznej tyrecektomii”, jak to uzyskiwano przy chirurgicznym zabiegu, przeto wydawało się nam rzeczą interesującą zbadać wpływ czynnika wolotwórczego, jakim jest metylotiouracyl, na proces linienia skóry płazów.

W tym celu przeprowadziliśmy badania w latach 1951—1954 na 114* dorosłych żabach z gatunków *Rana esculenta* L., *R. temporaria* L. i *R. terrestris* Andr., na 62 dorosłych traszkach *Triturus vulgaris* L. oraz na 18 młodych traszkach górskich *Tr. alpestris* Laur. w okresie przed metamorfozą i po metamorfozie. Dawkowane zwierzęta trzymane w roztworach soli sodowej metylotiouracylu od 1% do 0,005%; ponadto niektóre zwierzęta otrzymywały roztwór stosowanej soli doustnie.

Przeprowadzone badania wykazały gatunkowe i indywidualne różnice w reagowaniu na użytą substancję „przeciw-tarczycową”. Przy zastosowaniu bardzo silnego stężenia (1%) dorosłe traszki *Triturus vulgaris* L. wykazują wyraźne zahamowanie procesu linienia w porównaniu ze zwierzętami kontrolnymi, a przy silnie (roztwór 0,1%) i średnio (roztwór 0,08%) dawkowanej soli u młodych, tuż przed metamorfozą stojących traszek *Tr. alpestris* Laur. uzyskaliśmy po metamorfozie zupełnie zatrzymanie linienia, podobnie jak to obserwowali przy resekcji tarczycy u traszek dorosłych m. in. Adams i Richards (1929), Adams, Kuder i Richards (1932), a u jaszczurek Drzewicki (1926—1928), Eggert (1933) oraz Sembrat i Drzewicki (1935, 1936). Przy dawkowaniu słabym (roztwór 0,04%) młode *Triturus alpestris* Laur., leniły się prawie tak często, jak zwierzęta kontrolne.

U żab *Rana esculenta* L., trzymanych w roztworze 0,25%, udało się uzyskać nie zahamowanie, lecz pewne przyspieszenie procesu linienia, co jest odpowiednikiem doświadczeń Rotha (1947), który przyspieszył metamorfozę kijanek żaby trawnej (*Rana temporaria* L.) przez użycie słabych dawek tiomocznika. Należy wspomnieć, że analogiczne pobudzenie, a nie zahamowanie czynności tarczycy przy użyciu substancji wolotwórczych tłumaczy wyzolenie metamorfozy akсолотля solą sodową metylotiouracylu, jakie uzyskali Sembrat, Nowakówna i Radecka (1953). Niewątpliwie na pewne podwyższenie poziomu tyroksyny we krwi wpływa hipertrofia i hyperplazja tarczycy, niedostatecznie „chemicznie wyłączonej” użytym w małej dawce czynnikiem wolotwórczym.

Zanotować należy wreszcie charakterystyczne zmiany pigmentacji i wzrostu użytych do doświadczeń młodych *Triturus alpestris* Laur. Zwierzęta, którym dawano silniejsze dawki metylotiouracylu, są znacznie jaśniejsze, a dłuższe zachowanie pewnych cech larwalnych tych osobników sprzyja dłużej się utrzymującej larwalnej szybkości wzrostu, co w wyniku przynosi wykształcenie się form bardzo dużych (porównaj C o p e n h a v e r i D e t w i l e r, 1951). Zwierzęta otrzymujące silne dawki substancji „przeciwtarczycowej” mają tempo wzrostu larwalnego wyraźnie zwolnione, co idzie w parze ze znanym wpływem hormonu tarczycy, sprzyjającego procesom wzrostowym.

Należy podkreślić, że u młodych *Triturus alpestris* Laur., otrzymujących sól sodową metylotiouracylu od późnego okresu larwalnego, tarczycza tak silnie przerasta, że powstaje mocno przekrwione wole, widoczne za życia na podgardlu. Tego rodzaju wole u płazów bezogonowych, powstałe wskutek czynnika wolotwórczego, stwierdzili G a s c h e i D r u e y (1946) u kijanek *Xenopus laevis* Daud. Analiza histologiczna daje i w naszym przypadku typowy obraz tarczycy hipertroficznej i hyperplastycznej o zapadniętych pęcherzykach, wyścielonych wysokim pryzmatycznym nabłonkiem, pozbawionych koloidu albo zawierających nieznaczne jego ilości pod postacią znacznie słabiej barwiącej się treści pęcherzyków, która znamionuje koloid mniej gęsty niż u zwierząt kontrolnych.

Bardzo ciekawie przedstawia się histologiczna budowa skóry młodych *Triturus alpestris* Laur. Traszki, którym — jak wspomniano — przez silne i średnie dawki metylotiouracylu zahamowano proces linienia, mają naskórek znacznie grubszy niż zwierzęta kontrolne i w przeciwieństwie do nich — zawierający jednokomórkowe gruczoły L e y d i g a. Mimo tej cechy larwalnej skóra wykazuje obecność licznych, dużych, subepidermalnych gruczołów wielokomórkowych, charakterystycznych dla skóry traszek przeobrażonych. Młode traszki górskie, którym dawano sól sodową metylotiouracylu, okazały się zwierzętami niezupełnie przeobrażonymi. Ich skóra jest przeobrażona częściowo, podobnie jak skóra kijanek grzebiuszki (*Pelobates fuscus* Laur.), traktowanych bardzo niewielkimi ilościami wyciągu tarczycy (D r z e w i c k i, 1924).

Przytoczone doświadczenia wskazują nie tylko na możliwość zatrzymania procesu linienia przy użyciu substancji wolotwórczej, ale ponadto wskazują — obok innych prac — na fakt, że w przypadku stosowania ciał „przeciwtarczycowych” dysponujemy czynnikiem, który przy odpowiednim dawkowaniu może nie tylko mniej lub bardziej blokować tarczycę, ale może też ją pobudzać. Nie jest to bez znaczenia i dla zagadnienia terapii.

WPLYW METYLOTIOURACYLU NA REGENERACJĘ U KIJANEK

Istnieje szereg danych doświadczalnych wskazujących, że czynność wydzielnicza tarczycy wywiera znaczny wpływ na przebieg regeneracji u kręgowców zmiennie-
cieplnych. Czynność zaś tego gruczołu z kolei wykazuje wyraźne wahania zależne
od zmian środowiska zewnętrznego, zwłaszcza temperatury; bodźce środowiskowe
więc mogą wpływać na regenerację za pośrednictwem tarczycy.

U ryb związki te mogą być bardzo wyraźne. U *Ameiurus nebulosus* podwyższe-
nie temperatury wzmacnia czynność tarczycy, co pociąga za sobą przyspieszenie tem-
pa regeneracji (B l a n c i B u s e r, 1949). W wypadku larw płazów natomiast
stosunki są bardziej skomplikowane wobec tego, że tarczycza (ulegając zresztą i tu
wpływowi środowiska — I w a n o w a, 1952) jest regulatorem nie tylko regene-
racji narządowej, lecz również — i to przede wszystkim — zjawiska metamorfozy.
Dawniejsze poglądy, jakoby tarczycza, pobudzając przeobrażenie, wpływała jedno-
cześnie hamująco na regenerację, nie utrzymały się.

Wiemy obecnie, że w czasie metamorfozy zachodzi nie tylko resorpcja tkanek,
lecz również ich proliferacja (B i e ł k i n, 1950). Stąd też regeneracja niektórych
narządów w czasie sztucznego przeobrażenia pod wpływem nadmiaru tyroksyny
może ulec znacznemu przyspieszeniu (np. regeneracja odnóży u aksolotla).

Inaczej przedstawia się sprawa regeneracji ogona larw płazów bezogonowych,
narządu, który w czasie przeobrażenia ulega całkowitej inwolucji. Tutaj można spo-
dziewać się hamującego wpływu h y p e r t y r e o z y na regenerację, a obser-
wacje doświadczalne potwierdzają w zasadzie to przypuszczenie (S p e i d e l 1929,
P a u t s c h 1947).

Nasze obecne doświadczenia miały na celu zbadanie wpływu sztucznego zaha-
mowania tarczycy (h y p o t y r e o z y) na przebieg regeneracji u kijanek.
W pierwszej serii doświadczalnej użyto 50 larw *Rana temporaria*, pochodzących
z jednego skrzeku, o długości ogona około 15 mm, oraz taką samą ilość zwierząt kon-
trolnych, również z tego samego skrzeku. Doświadczenia rozpoczęto od amputacji
ogona w połowie długości, wprowadzając jednocześnie zwierzęta doświadczalne do
0,04% roztworu metylotiouracylu. Po upływie 7 dni zaznaczyła się różnica długości
regeneratów larw kontrolnych i doświadczalnych na niekorzyść tych ostatnich.
Różnica ta później stale wzrastała, mimo że w miarę przebiegu doświadczenia zmnie-
szano stopniowo stężenie metylotiouracylu aż do 0,01%. W chwili zakończenia do-
świadczenia, w 39 dniu po jego rozpoczęciu, średnia długość regeneratów doświad-
czalnych wynosiła 4,4 mm, kontrolnych zaś 6,9 mm. Podobny przebieg miało analo-
giczne doświadczenie, w którym użyto 50 larw *Rana esculenta* (25 doświadczalnych
i tyleż kontrolnych) o średniej długości ogona 9,4 mm w chwili rozpoczęcia doświad-
czenia. Po 22 dniach długość regeneratów larw doświadczalnych wynosiła średnio
2,5 mm, kontrolnych — 3,6 mm.

Metylotiouracyl działa więc hamująco na wzrost regeneratu ogona kijanek, co zgodne jest z wynikami autorów pracujących za pomocą innych związków hamujących czynność tarczycy (np. tiomocznika, G h i d o n i 1948). Wynika też z powyższego, że zahamowanie tego procesu następuje zarówno w warunkach hypo — jak i hipertyreozы. Ten pozorny paradoks można wyjaśnić, jeśli rozpatrzy się nie tylko wpływ nadmiaru i niedoboru hormonu na całość przebiegu regeneracji, lecz uwzględni się również rozmaite działanie tych czynników w różnych fazach regeneracji. Dochodzi się wówczas do przekonania, że podobny efekt końcowy powstaje przy wręcz antagonistycznym działaniu w poszczególnych okresach tworzenia się regeneratu. Hypertyreozа hamuje regenerację w jej wczesnych stadiach, zwłaszcza w okresie powstawania zawiązka regeneratu, później natomiast przyspiesza i skraca okres różnicowania się regeneratu, co wpływa niekorzystnie na jego wzrost (S p e i d e l).

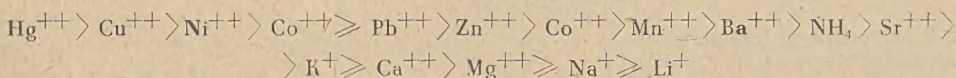
Hypotyreoza natomiast pobudza tworzenie się zawiązka regeneratu przed rozpoczęciem proliferacji. Ta ostatnia zaś oraz późniejsze stadium różnicowania się ulegają w tych warunkach zahamowaniu, co również i w tym wypadku prowadzi w końcu do hyporegeneracji.

Z Zakładu Biologii i Parazytologii
Akademii Medycznej w Gdańsku

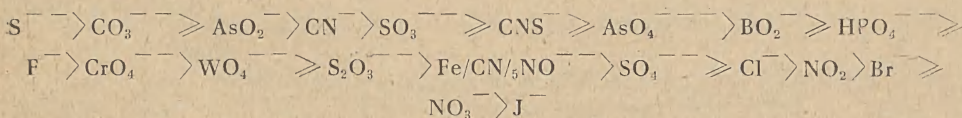
DZIAŁANIE TOKSYCZNE SOLI NIEORGANICZNYCH NA *PARAMECIUM CAUDATUM*

W trującym działaniu różnych soli nieorganicznych na pantofelka można wykryć obowiązujące prawidłowości, o ile wyodrębni się rolę anionu i kationu. Toksyczność zależy przede wszystkim od rodzaju kationu. Można to przypuszczalnie powiązać ze specyficznym działaniem metali na substancje białkowe i na enzymy.

Szereg toksyczności kationów (przy stałym anionie chlorowym) przedstawia się następująco:



Nie daje się on całkiem ściśle powiązać z szeregiem napięciowym metali, a tym bardziej z ich wartościowością. Rozpiętość działania trującego kationów jest bardzo znaczna i mieści się w granicach od 50 mM/litr do 0,0005 mM/litr. W drugiej kolejności ujawnia się rola stężenia jonów wodorowych. Występuje ona w wypadku soli sodowych, w których to roztworach odczyn środowiska wahał się od lekko kwaśnego ($\text{pH}=6$) do silnie zasadowego ($\text{pH}=13$). Rolę kationu spełniał stale sód, a za owe zmiany pH odpowiedzialne były kolejno różne aniony. Okazało się, że działały one trująco prawie wyłącznie właśnie poprzez różną alkalizację środowiska. Szereg toksyczności anionów ułożył się, jak następuje:



Daje się on prawie zupełnie dokładnie powiązać ze stężeniem jonów wodorowych w równocząsteczkowych roztworach badanych substancji. Rozpiętość działania toksycznego jest tym razem znacznie mniejsza i waha się pomiędzy 60 mM/litr a 1mM/litr.

Specyficzne działanie samego anionu jest bardzo nieznaczne i tylko niekiedy daje się zauważyć w roztworach soli obojętnych. Nie przypisujemy mu istotnego znaczenia.

Szkodliwe działanie wszystkich przebadanych substancji objawia się przeważnie jednotypowo. Zjawiskiem powszechnym i niezależnym od natury kationu ani anionu jest odwrócenie ruchu rzęsek i inne zaburzenia lokomotoryczne. Można stwierdzić nieco odmienny obraz umierania w śmiertelnych stężeniach substancji silnie i mało toksycznych. Substancja mało toksyczna działa przede wszystkim osmotycznie. Obserwuje się plazmolizę wszystkich wymoczków, która kończy się śmiercią, morfologię

gicznie wyrażającą się deplazmolizą. W roztworach silnych trucizn najprawdopodobniej przyczyną śmierci jest zmiana stanu koloidów plazmy, gdyż wymoczki silnie pęcznieją. U części osobników występuje jednak i tym razem plazmoliza, choć środowisko jest hypotoniczne. W tym wypadku nie kończy się ona śmiercią, lecz przeciwnie — na ogół osobniki splazmolizowane przeżywają. Zgodne wyniki dała kontrolna seria złożona z soli kwasów organicznych. Zależność toksyczności od kationu przedstawiała się następująco: octan miedzi $>$ octan ołowiu $\wedge$ octan potasu $>$ octan sodu. Szereg jest zgodny z uzyskanym dla chlorków, a różnice w toksyczności również bardzo znaczne. Z kolei wymieniając aniony uzyskano następstwo: cytrynian sodu $>$ szczawian sodu $>$ octan sodu $>$ mrówczan sodu. Tym razem ponownie ujawnia się decydująca rola pH (zależność toksyczności od stałej dysocjacji odpowiedniego kwasu) i o wiele mniejszy rozsiew wartości toksycznych.

Odnaleziona zależność toksyczności substancji od rodzaju kationu i jej niezależność od anionu oraz decydująca rola pH musi mieć głębsze przyczyny. Dlatego dalsze badania skierowane są na określenie odporności *Paramecium* na niskie i wysokie pH oraz na niskie i wysokie rH . Zarazem wykrycie plazmolizy w środowiskach hypotonicznych każe poddać eksperymentalnej rewizji dotychczasowe opinie o właściwościach osmotycznych komórki pierwotniaczej.

Z Zakładu Biologii Ogólnej
Instytutu im. Nenckiego PAN

Stefan Tarczyński

EUROPEJSKI JELEŃ *CERVUS ELAPHUS* L. ŻYWICIELEM *WEHRDICKMANSIA CERVIPEDIS* *

DONIESIENIE WSTĘPNE ¹

Nicień z rodziny *Filariidae* Cobbold, 1864 — *Wehrdickmansia cervipedis* (Wehr et Dickmans, 1935, Caballero, 1945 — w dotychczasowej literaturze parazytologicznej notowany był jedynie na kontynencie amerykańskim. Pasożytuje on tam w tkance podskórnej różnych gatunków jeleni *Odocoileus* sp. Inwazją omawianego nicienia dotknięty jest w niektórych częściach USA znaczny procent wspomnianych jeleni. W jednym przypadku stwierdzono również inwazję *W. cervipedis* u konia, (J. N. Shaw, 1947) w Oregon. Poza Ameryką jednak dotychczas pasożyta tego nigdzie nie opisano.

Przeprowadzając helmintologiczne badanie zwłok padłego w okolicach Jeleniej Góry jelenia *Cervus elaphus* L. zwróciłem uwagę na guzy w tkance podskórnej tułowia i przednich kończyn. Wspomniane guzy wypełnione były kłębowiskiem długich, cienkich nicieni. Pobieżny już przegląd zebranego w ten sposób materiału pozwolił na ustalenie, że mam do czynienia z inwazją nicienia z rodzaju *Wehrdickmansia* Caballero, 1945. Wskazywała na to przede wszystkim charakterystyczna dla tego rodzaju budowa szczecinek kopulacyjnych u samców.

Po szczegółowym zapoznaniu się z zebrany materiałem i porównaniu wyników własnych badań morfologicznych z opisem gatunku *Wehrdickmansia cervipedis*, podanych przez jego autorów, ustaliłem, że mam do czynienia z inwazją nicienia należącego do tego właśnie gatunku.

W ten sposób *Wehrdickmansia cervipedis* stwierdzona została po raz pierwszy na kontynencie europejskim.

Znalezienie się jelenia europejskiego *Cervus elaphus* L. na liście żywicieli pasożyta, dotychczas uważanego za wyłącznie amerykański gatunek, zwraca uwagę na ciekawe zjawisko wędrówki, jaką niewątpliwie odbył on z odległych terenów amerykańskich na kontynent europejski. Wydaje się nader prawdopodobne, że zawędrował on do nas w XIX w. wraz ze sprowadzanymi podówczas masowo do Europy amerykańskimi jeleniami wapiti (*Cervus canadensis* Erxl.). Wspomniane jelenie sprowadzono w celach hodowlanych, spodziewając się po krzyżówce wapiti z tubylczym *Cervus elaphus* głównie znacznego poprawienia „wieńców” jeleni europejskich. W tym przypadku jednak zabiegi hodowlane nie powiodły się. Mieszkańcy bowiem wyradzały się szybko i ginęły jako osobniki nie przystosowane do europej-

* Wehr et Dickmans, 1935, Caballero, 1945.

¹ Całość pracy złożona do druku w „Acta Parasitologica Polonica”.

skich warunków środowiskowych. Dlatego też wkrótce zaniechano dalszego importu wapiti do Europy. Niemniej jednak w okresie kilkudziesięciu lat ub. stulecia sprowadzono na tereny łowieckie Europy środkowej dość znaczne ilości osobników wspomnianego jelenia amerykańskiego. W tym czasie do Polski wapiti sprowadzono do lasów na Górnym i Dolnym Śląsku oraz na tereny dzisiejszego Tatrzańskiego Parku Narodowego.

Chociaż import wapiti nie spełnił pokładanych w nim nadziei europejskich hodowców, to jednak kilkadziesiąt lat trwające stałe sprowadzanie obcego naszej biocenozie gatunku amerykańskiego przyniosło w wyniku zawleczenie obcych europejskim terenom robaków pasożytniczych, z których część, znalazłszy w Europie dogodne warunki rozwoju (pośredni żywiciela itp.), pozostała już stałym składnikiem europejskiej helmintofauny.

Prawdziwości tych przypuszczeń dowodzi chociażby fakt występowania u europejskiego jelenia amerykańskiej przywry *Fascioloides magna* (Bassi, 1875) Word, 1917, ostatnio wykrytej w Polsce przez W. Ślusarskiego (1954), oraz opisanego w pracy niniejszej nicienia *Wehrdickmansia cervipedis*.

Przyjmując jako zdający się nie ulegać wątpliwości fakt zawleczenia do Polski *W. cervipedis* przez importowane w swoim czasie wapiti, należy konsekwentnie uznać amerykańskiego jelenia wapiti (*Cervus canadensis* Erxl.) za żywiciela omawianego pasożytniczego nicienia. Jest to tym bardziej prawdopodobne, że *W. cervipedis* pasożytuje nie tylko u szeregu bliskich sobie gatunków amerykańskich jeleni *Odocoileus* sp., ale również stwierdzona została w Ameryce u konia.

Oczywista, że potwierdzenia tej czysto teoretycznej hipotezy szukać trzeba w wynikach badań helmintologicznych jelenia wapiti. Należy przypuszczać, że w najbliższym czasie sprawa ta zostanie wyjaśniona.

PIJAWKI WIELKIEGO STAWU POD ŚNIEŻKĄ W KARKONOSZACH

W. W u n d e r w notatce o występowaniu stułbi, mszywiolów i pijawek w Wielkim i Małym Stawie w Karkonoszach („Zoologischer Anzeiger”, 80, 1929) wymienia przedstawicieli jedyne go znalezione go w tych jeziorach gatunku pijawek pod nazwą *Nephelis octoculata* L. — *Erpobdella octoculata* (L.).

Dokładne przeszukanie, przez autora niniejszego doniesienia, w dniu 20.VII.1948 r. jednego z brzegów Małego Stawu nie dało wyników, w Wielkim Stawie natomiast przy brzegu o dnie kamienistym natrafiono pod kamieniami na liczne pijawki, spośród których 29 okazów i liczne kokony włączono do zbiorów. Zarówno pijawki, jak i kokony okazały się przynależne do niedawno wyróżnionego gatunku *Erpobdella monostriata*. (G e d r.) P a w ł. Wydaje się że w Wielkim Stawie w Karkonoszach (1218 m n.p.m.), podobnie jak i w Jeziorze Niesamowitym (1761 m n.p.m.) w Czarnohorze (USRR), występuje jednogatunkowa fauna pijawek, ograniczająca się tylko do gatunku *E. monostriata* (G e d r.) P a w ł. Nie jest jednak wykluczone, że w obu jeziorach pod Śnieżką mogą występować jeszcze jakieś gatunki pijawek pasożytnych na rybach. W Jeziorze Niesamowitym pijawki najliczniej występują w przybrzeżnym turzycowisku (*Caricetum*), w Wielkim Stawie pod Śnieżką, znajdującym się do 190 dni w roku pod lodem — na dnie pozbawionym zupełnie makrofytów, kamienistym i zarzuconym głazami. Napotkanie licznych kokonów, osobników różnych wymiarów o długości od 18 do 41 mm, często z wyraźnie zaznaczającym się siodełkiem, świadczy o tym, że populacja pijawek omawianego gatunku znajduje jednak w surowych warunkach życia Wielkiego Stawu odpowiednie możliwości życiowe oraz że pora rozmnażania przypada na drugą połowę lipca. Temperatura wody latem w Wielkim Stawie waha się od 8,8—14,2°C, odczyn wody jest kwaśny (pH—6,2). Okazy z tego jeziora zewnętrznie zupełnie przypominają okazy z wód biejących, odznaczające się jasnym pasem, ciągnącym się środkiem grzbietu wzdłuż ciała. W Jeziorze Niesamowitym, najpewniej pod działaniem swoistych warunków ekologicznych, wytworzyła się odrębna odmiana z pasem środkowym na grzbiecie prawie czarnym. Rzecz ciekawa, że u młodych osobników, niedostatecznie jeszcze wybarwionych, zaznacza się jeszcze wyraźny pas jasny. Znalezienie *E. monostriata* (G e d r.) P a w ł. w Wielkim Stawie pod Śnieżką silnie podkreśla interesujące właściwości ekologiczne rozmieszczenia pijawki: znaczną częstość występowania w potoczkach niekiedy o silnym prądzie, ale zawsze o małym przepływie wody, częste występowanie w źródłach i wodach z nich wypływających, wreszcie w izolowanych, dość wysoko położonych, nielicznych zresztą jeziorach górskich. W Toporowym Stawie w Tatrach znaleziono na przykład tylko 1 okaz tej pijawki obok licznych okazów *E. octoculata* (L.). Nie udało się autorowi stwierdzić jej, mimo przeszukania wielu stanowisk, w 50 jeziorach Suwalszczyzny, Pomorza Wschodniego i Zachodniego oraz Wielko-

polski. Nie występuje ona również w dużych rzekach o dużym przepływie wody. Na dolnym Śląsku w górnej Kaczawie (od Wojcieszowa Górnego do Jerzmanic Zdroju) wybitnie przeważa *E. octoculata* (L.), w małych natomiast dopływach tego odcinka rzeki jedyną pijawką z rodzaju *Erpobdella* de Blainv jest właśnie *E. monostriata* (Gedr.) Pawł. Najbliższym znanym stanowiskiem występowania w stosunku do jej stanowiska w Wielkim Stawie pod Śnieżką jest staw zaporowy w Karpaczu.

Autor podaje w pracy dalsze stanowiska jej występowania z Dolnego Śląska, w szczególności z gór Kaczawskich. Dane te potwierdzają wypowiedzianą już wcześniej ocenę właściwości ekologicznych tego gatunku (Pawłowski, 1948), podobnie jak i materiały z Czechosłowacji, będące w posiadaniu autora. W miarę dalszego poznawania właściwości ekologicznych pijawki *E. monostriata* (Gedr.) Pawł. zarysowuje się ona coraz wyraźniej jako gatunek przewodni dla określonego typu limnologicznego wód bieżących i stojących.

MIKROMETODA POMIARU FOTOSYNTETY

Do badań przemiany gazowej małych obiektów stosuje się dwie zasadnicze metody: manometryczną (nurki kartezjusza) i wolumetryczną (respirometry kapilarne). Dotychczasowe respirometry, przystosowane do badań materiału zwierzęcego, nie pozwalały na pomiar fotosyntezy. Autor opracował metodę opartą na zasadzie respirometru kapilarnego różnicowego, pozwalającą na pomiar zarówno oddychania, jak i fotosyntezy. W szczególności metoda pozwala na: a) pomiar przemiany gazowej z dokładnością rzędu 10^{-3} mm³, b) oświetlenie obiektu światłem o różnej a znanej intensywności, c) obserwację obiektu podczas pomiarów w powiększeniu do 150 X. Dzięki wysokiej czułości (około 1000 razy większej niż w metodzie Warburga) opracowana metoda pozwala na pomiar przemiany gazowej obiektów tak małych, jak pojedyncze listki mchów lub roślin wodnych (*Funaria*, *Lemna*) o powierzchni 1—10 mm² lub nitek glonów (*Mougeotia*, *Spirogyra*) łącznej długości 10—100 mm.

Zasada pomiarów oparta jest na metodzie Warburga z buforem węglanowym. Badany materiał umieszcza się w wiszącej kropli wody na szkiełku nakrywkowym, które stanowi zamknięcie dwóch małych komór (reakcyjnej i kontrolnej). Komory mają objętość około 50 mm³ i wykonane są w blaszce mosiężnej grubości 2 mm. W każdej komorze znajduje się po 25 mm³ buforu węglanowego, który nie kontaktuje się bezpośrednio z badanym materiałem, przez co unika się szkodliwego działania nefizjologicznie wysokiego pH. Kropla oczyszczonej nafty, poruszająca się w kapilarach połączonych z opisanymi komorami, wskazuje ubytek lub przyrost objętości fazy gazowej. Położenie menisku nafty odczytuje się za pomocą mikroskopu o małym powiększeniu. Przez umieszczenie komory reakcyjnej i kontrolnej obok siebie w jednym bloku metalu stwarza się małe prawdopodobieństwo pojawienia się różnic temperatur między obu komorami. Natomiast równomierne ogrzewanie się obu komór (np. pod wpływem silnego oświetlenia) nie ma wpływu na wynik pomiaru dzięki wprowadzeniu odpowiedniej metody przeliczeń. Przeprowadzona analiza błędów pozwala ocenić dokładność metody na rząd 10^{-3} mm³. Szczegółowy opis metody zostanie opublikowany w „Acta Soc. Bot. Pol.”.

UKŁAD CHLOROPLASTÓW JAKO CZYNNIK FOTOSYNTEZY

Zasadnicze znaczenie dla fotosyntezy ma ilość energii świetlnej, zaabsorbowanej przez komórkę asymilującą. Ilość ta zależy od szeregu czynników, które można zastosować w dwóch grupach: a) wpływ środowiska zewnętrznego (intensywność i skład spektralny światła), b) zdolność organizmu do modyfikowania lub wybiórczego przesuwania tych wpływów (budowa anatomiczna liścia, stężenie chlorofilu, układ chloroplastów). Układ chloroplastów w przeciwieństwie do reszty wymienionych czynników wewnętrznych zmienia się dostosowując zawsze do chwilowej intensywności działającego światła — jest więc czynnikiem, którym roślina zdaje się dostosowywać do warunków świetlnych środowiska.

Ponieważ zmiana układu chloroplastów pociąga za sobą zmianę ilości pochłanianego światła (S c h a n d e r l i K a e m p f e r t 1934, Z u r z y c k i 1953), przemieszczenia chloroplastów przypuszczalnie wywierają wpływ na fotosyntezę. W celu bliższego zbadania tego zagadnienia przeprowadzono doświadczenie z czterema roślinami: *Funaria hygrometrica*, *Lemna trisulca*, *Mougeotia* sp. i *Spirogyra nitida* za pomocą metody opisanej w poprzednim doniesieniu.

Równoczesna rejestracja ruchów chloroplastów i fotosyntezy pozwoliła stwierdzić, że istnieje związek między tymi dwoma zjawiskami, ale tylko w pewnym zakresie intensywności światła. Zarówno oddychanie w ciemności, jak i fotosynteza w silnym świetle odbywają się ze stałą szybkością, niezależnie od zachodzących równocześnie przegrupowań chloroplastów. Jedynie w świetle słabym (500 do 4000 luksów zależnie od rośliny) zmiana układu chloroplastów towarzyszą zmiany w intensywności fotosyntezy. Ruchy chloroplastów z pozycji profilowej (apostrofia lub parastrofia) do pozycji płaskiej (epistrofia) powodują zwiększenie intensywności fotosyntezy. Brak związku między zmianami układu chloroplastów a asymilacją w silnym świetle został wytłumaczony po przebadaniu zależności fotosyntezy od intensywności światła. Stwierdzono bowiem, że światło wywołujące parastrofię leży w tym zakresie intensywności, w którym zmiana absorpcji nie ma już wpływu na fotosyntezę.

Z krzywych świetlnych fotosyntezy można prócz tego wnosić o dość ścisłej korelacji między układem chloroplastów a zapotrzebowaniem światła przez komórkę roślinną. W zakresie, w którym fotosynteza wzrasta wprost proporcjonalnie do intensywności światła, utrzymuje się epistrofia. Całkowita parastrofia zostaje osiągnięta w tej intensywności, w której dalsze zwiększanie oświetlenia pozostaje bez wpływu na asymilację.

Przegląd literatury zagadnienia pozwala stwierdzić, że obserwowane często zjawiska „indukcji” lub „aktywacji” fotosyntezy mogą być w pewnych wypadkach wytłumaczone zmianami w układzie chloroplastów.

Wyniki doświadczeń zostaną opublikowane w „Acta Soc. Bot. Pol.”.

ZAKŁAD OGÓLNEJ HODOWLI ZWIERZĄT UNIwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Zakład Ogólnej Hodowli Zwierząt UMCS zaczęto organizować dopiero w roku akademickim 1949/1950. Katedra obejmuje obecnie właściwie dwa zakłady: Ogólnej Hodowli Zwierząt i Hodowli Zwierząt Drobnych.

W pierwszych okresach istnienia zakładu praca badawcza możliwa była tylko dzięki temu, że korzystano z materiału zwierząt i urządzeń Działu Biologii Hodowlanej Państwowego Instytutu Naukowego w Puławach. Od kilku lat prowadzi się doświadczenia na materiale własnym, lecz zachowana została współpraca obu placówek i niektóre zagadnienia opracowuje się zespołowo. Materiał doświadczalny stanowią przeważnie zwierzęta drobne, natomiast opracowuje się przede wszystkim tematy dotyczące zagadnień biologicznych podstaw hodowli zwierząt. W badaniach zakładu główną uwagę poświęcono zagadnieniom rozwoju, wzrostu i żywotności zwierząt, zarówno w zależności od czynników wewnętrznych, jak też od środowiska. Na przykład L. Kaufman badała wpływ czynników termicznych na morfogenezę zarodków kury, przy czym okazało się, że o ile dwudziestoczworogodzinne chłodzenie jaj podczas inkubacji w temperaturach poniżej minimum rozwojowego nie pociąga za sobą zgubnych dla zarodków skutków, to pod wpływem analogicznego chłodzenia jaj w temperaturach suboptymalnych, lecz powyżej zera rozwojowego śmiertelność zarodków zwiększa się i lęgnię się wiele piskląt nienormalnych (np. bez nerek, a z funkcjonującym pranerczem) lub też potwornych. Wyniki tych doświadczeń znalazły już praktyczne zastosowanie w zakładach wylęgowych, dając wskazówkę co do sposobu postępowania w razie przerwy prądu w elektrycznych wylęgarkach.

W badaniach nad wpływem chłodzenia jaj podczas wylęgania na wzrost kurcząt L. Kaufman i H. Bączkowska stwierdziły przyspieszenie wzrostu u kurcząt żeńskich wylęzonych z chłodzonych jaj. W badaniach nad działaniem naświetlania jaj lampą kwarcową na żywotność ptaków (Kaufman, Głuchowski, Zięba; Kaufman i Onoszkiewicz) przekonano się o korzystnym wpływie naświetlania jaj promieniami pozafioletkowymi na wyniki lęgów kur i kaczek, o szybszym wzroście kaczorów i kaczek wylęzonych z jaj naświetlanych. Skutki naświetlania zależały tu od stadium rozwojowego, w którym były stosowane.

Po raz pierwszy w Polsce zajęto się ważnym ekonomicznie problemem wydajności zużycia paszy podczas wzrostu kur w zależności od ich rasy. H. Bączkowska zbadała mianowicie to zagadnienie na materiale zielononózek, susseksów i ich mieszańców, wykazując wyższą wydajność u mieszańców i u zielononózek.

Zagadnieniu rozwoju i wzrostu poświęcone były również badania H. Bączkowskiej nad dwupostaciowością piciową w rozwoju kury.

Badania Kraszewskiej - Domańskiej dotyczyły nie uwzględnianego jeszcze w naszych przepisach standaryzacyjnych zagadnienia jakości i wartości konsumpcyjnej jaj ras kur objętych planem rejonizacyjnym.

Stworzenie podstaw do wczesnej selekcji zwierząt mają na celu badania Kraszewskiej - Domańskiej nad zależnością pomiędzy ciężarem jaj a ciężarem wylęzonych z nich kur oraz badania J. Zięby nad zależnością pomiędzy obrazem krwi a wydajnością mleczną krów.

W hodowli zwierząt sprawa płodności stanowi jedno z najważniejszych zagadnień. Poświęcono mu uwagę w badaniach nad cyklem płciowym u nutrii (Głuchowski, praca złożona do druku), przystąpiono też do zbierania materiału doświadczalnego do stwierdzenia przyczyn słabego zapłodnienia u kur (Głuchowski).

W badaniach porównawczych nad kapłonieniem chirurgicznym i kapłonieniem hormonalnym kogutów W. Głuchowski opisał różnice pokroju budowy anatomicznej, zawartości hemoglobiny we krwi, wzrostu i zużycia paszy w obu grupach kapłonów.

Poszukiwania nad wzrostem w zależności od czynników zewnętrznych prowadzi się obecnie na nutriach a także na kurczętach. U tych ostatnich wstępne badania wskazują na różnice w przebiegu wzrostu i różnice w żywotności u kurcząt z lęgów naturalnych i z lęgów sztucznych. W dalszym ciągu prowadzi się badania porównawcze nad przemianą materii u kurcząt wylęzonych pod kwoką i u kurcząt z wylęgarek (Kaufman, Głuchowski i Zięba).

Nawiązano kontakt z rejonową tuczarnią gęsi i w badaniach wstępnych, które zostaną powtórzone na bardzo dużym materiale, stwierdzono korzystny wpływ stosowania głodówek podczas tłuczu gęsi. Ptaki doświadczalne wykazywały większe przyrosty w stosunku do zużytej paszy niż ptaki kontrolne. W razie potwierdzenia wyników tych doświadczeń zastosowanie ich w praktyce pozwoliłoby na bardzo duże oszczędności zarówno paszy, jak robocizny (Kaufman i Sambor).

W początkowych okresach rozwoju odczuwano w Zakładzie brak niezbędnej aparatury, literatury naukowej i zwierząt doświadczalnych. Obecnie po zagospodarowaniu i stworzeniu placówki badawczej najbardziej dotkliwym brakiem jest niedostateczny personel naukowy. Obecny personel (jeden adiunkt i jeden asystent) mimo najlepszych chęci nie może podołać opracowywaniu nasuwających się stale naukowych zagadnień, których rozwiązanie miałoby znaczenie także dla praktyki hodowli zwierząt.

Laura Kaufman

**Z ZAKŁADU FIZJOLOGII ZWIERZĄT
WYDZIAŁU WETERYNARYJNEGO SZKOŁY GŁÓWNEJ GOSPODARSTWA
WIEJSKIEGO**

Do pracy badawczej Zakład przystąpił w 1950 r. z młodym zespołem pracowników naukowych i mógł tylko stopniowo rozwijać badania naukowe, uwzględniając potrzeby weterynaryjne, a także i zamiłowania młodych pracowników naukowych do specjalnych tematów.

Problem procesów trawiennych u zwierząt gospodarskich stanowi główny kierunek badań Zakładu. W żywieniu zwierząt gospodarskich trawienie błonnika jest ważnym zagadnieniem. Temat *Trawienie błonnika u bydła* stanowi pracę kandydacką st. asyst. Janusza G i l l a, który rozwija w tym kierunku intensywne badania, przede wszystkim w zastosowaniu metod analizy błonnika, pozwalających oznaczyć błonnik możliwie dokładnie oraz śledzić przebieg jego trawienia w przedżołądkach zwierząt przeżuwających. Ponieważ trawienie błonnika u zwierząt gospodarskich odbywa się wyłącznie za pomocą enzymów bakterii, znajdujących się w przewodzie pokarmowym, uwzględniono także użytkowanie produktów rozkładu bakteryjnego błonnika jak również miejsce ich wchłaniania. Tematem badań są również p r o c e s y s y n t e t y c z n e w przedżołądkach zwierząt przeżuwających. Bakterie znajdujące się w żwaczu użytkują azot prostych związków, np. mocznika, węglanu amonu, azotanu sodu do syntezy swego ciała. Wskaźnikiem syntezy białek jest mnożenie się bakterii żwacza na pożywkach zawierających mocznik lub węglan amonu jako jedyne źródło azotu. Wzmocnienie syntezy bakteryjnej białka w warunkach fizjologicznych stanowi temat pracy aspiranta Leona F e l i Ń s k i e g o.

W praktyce weterynaryjnej zaburzenia ruchowe przewodu pokarmowego konia (tzw. kolki) są na porządku dziennym. Dlatego zbadanie fizjologii ruchów przewodu pokarmowego konia wysuwa się na czoło nagłych potrzeb praktyki weterynaryjnej. Zagadnienie fizjologii ruchów przewodu pokarmowego jest tematem pracy kandydackiej asyst. Stanisława K o Ź n i e w s k i e g o. W obecnej fazie badane są ruchy izolowanych pętli z różnych odcinków jelita cienkiego i grubego. Dalsze badania ruchów jelita będą prowadzone na koniach z odpowiednimi przetokami przewodu pokarmowego.

B a d a n i e k r w i i s z p i k u k o s t n e g o. W praktyce lekarsko-weterynaryjnej krew jest codziennym obiektem badań w celach rozpoznawczych. Już od dłuższego czasu asyst. Tadeusz K r z y m o w s k i opracowuje fizjologię krwi i szpiku kostnego. Rezultatem tych badań jest już kilka ogłoszonych prac oraz zastosowany nowy sposób pobierania szpiku kostnego u koni i bydła bez kładzenia ich do tego zabiegu. Dalsze prace z zakresu krwi i szpiku kostnego rozwijają się w kierunku wzrostowej fizjologii szpiku kostnego i badań cytochemicznych. Fizjologię krwi zwierząt przeżuwających bada także aspirant mgr Halina S o k o r s k a, oznaczając tzw. rezerwę alkaliczną krwi.

Przemianę energii u zwierząt w zależności od hormonów i żywienia opracowuje aspirant mgr Romuald J a n ę e w i c z.

F i z j o l o g i a r o z r o d u. Zagadnienia fizjologii narządów rozrodczych bada asyst. Zbigniew J a c z e w s k i, który ogłosił już prace z fizjologii narządów rozrodczych lisów, świń bądź z cech wtórnych płciowych, jak związek między cyklem płciowym, zrzucaniem rogów u jeleni i wpływem na to długości naświetlania słonecznego. Obecnie jest w opracowaniu „Rozród żubra w warunkach rezerwatowych”.

Bolesław Gutowski

KATEDRA FIZJOLOGII ZWIERZĄT WSR W KRAKOWIE I PRACOWNIA BIOCHEMICZNA INSTYTUTU ZOOTECHNIKI

Pracownia Biochemiczna Instytutu Zootechniki powstała w roku 1951, zaś Katedra Fizjologii Zwierząt Wyższej Szkoły Rolniczej — w roku 1952.

Początkowa tematyka prac badawczych była związana ściśle z zainteresowaniami kierownika Katedry, a mianowicie z czynnością gruczołów wewnętrznego wydzielania. W ostatnim roku tematyka została przedstawiona na zagadnienia przemiany materii. W okresie istnienia obu pracowni ogłoszono następujące prace, przy czym niektóre z nich są ogłaszane wspólnie z prof. drem Wł. Bielańskim, kierownikiem Pracowni Fizjologii Rozrodu.

1. Wł. Bielański i Z. Ewy, *The effect of oestrogens on the reproductive functions of the stallion*, „Acta Endocrinologica” nr 2, 1951, Dania.

Mocz ogierów zawiera różne ilości hormonów estrogennych. W moczu ogierów młodszych stwierdzono obecność tych hormonów w większej ilości. Przy ocenie nasienia brano pod uwagę objętość ejakulatu, ruchliwość plemników, ich koncentrację i morfologię.

Wykazano, że ilość hormonów estrogennych nie stoi w związku z objętością plemników oraz ich koncentracją i ruchliwością. Zaznacza się natomiast korelacja ujemna między ilością tych hormonów a ilością plemników zmienionych wtórnie.

2. Różnice rasowe w reagowaniu bydła na niektóre bodźce nerwowe i hormonalne, „Roczn. Nauk. Roln.” t. 61, 1952.

Badania przeprowadzono na krowach i jałówkach rasy nizinnej oraz czerwonej polskiej. Stwierdzono brak różnic w reagowaniu zwierząt obu ras przy podawaniu prolaktyny, wyciągu przedniego płatu przysadki mózgowej oraz stosowanie bodźców działających na układ nerwowy. Stosowanie natomiast preparatów estrogennych i tyroksynowych wykazało różnice objawiające się różną ilością wydzielanego mleka. Reakcja powyższa była tłumaczona wpływem środowiska podgórskiego na bydło rasy czerwonej.

3. Z. Ewy, *Wpływ dwuetylostilboestrolu i wyciągów przedniego płatu przysadki na wydzielanie mleka u krów i jałówek*, „Endokrynologia Polska” nr 3, 1951.

W pracy tej wykazano możliwości wywołania laktacji u jałówek bez zapłodnienia poza stosowaniem dwuetylostilboestrolu. Wykazano przy tym, że preparaty powyższe nie wywołują zmian patologicznych.

4. Wł. Bielański, Z. Ewy i H. Pigoniowa, *Poziom hormonów gonadotropowych w surowicy kłaczy żrebných różnych ras*, „Roczn. Nauk. Roln.” t. 65, 1952.

Stwierdzono, że ilości hormonów gonadotropowych w surowicy kłaczy żrebných utrzymują się w pewnym okresie ciąży na stałym poziomie, charakterystycznym dla poszczególnych ras. Najwyższy poziom hormonów gonadotropowych wykazano u koni rasy szlachetnej, zaś najniższy u koni rasy ciężkiej.

5. Wł. Bielański, Z. Ewy, H. Pigoniowa, *Praktyczne zastosowanie próby plemnikowej do diagnozy wczesnej ciąży u klaczy*, „Roczn. Nauk. Roln.” t. 66, B. 2, 1953.

Próba plemnikowa, przeprowadzona na samcach żaby wodnej *Rana esculenta*, wykazała zgodność w 98,7% w wypadkach zażrebień klaczy. Próba powyższa ma dostateczną wartość, by ją szerzej zastosować w praktyce zootechnicznej. Jest ona szybka, łatwa w wykonaniu oraz tania.

6. H. Pigoniowa, *Zmiany wrażliwości samców *Rana esculenta* L. na hormony gonadotropowe surowicy klaczy żrebnych*, „Roczn. Nauk. Roln.” t. 66, B. 2, 1953.

Tekst biologiczny Galli-Mainiego opiera się na doświadczeniach z *Rana esculenta* i może być stosowany bez względu na porę roku, jeżeli znana jest okresowa wrażliwość na wprowadzone hormony. W tekście pracy jest przedstawiona tabela wrażliwości w poszczególnych miesiącach roku.

7. Wł. Bielański, Z. Ewy, H. Pigoniowa, *Ilościowe oznaczanie hormonów gonadotropowych surowicy żrebnych klaczy przy użyciu *Rana esculenta* L.*, „Folia Biologica” nr 1, 1953.

W pracy tej opisano metodę standaryzacji hormonów gonadotropowych, zawartych w surowicy żrebnych klaczy. Wykazano współzależność między jednostkami międzynarodowymi a jednostkami żabimi.

8. B. Łazarska, *Współzależność między składem chemicznym a niektórymi właściwościami fizjologicznymi nasienia ogierów*, „Roczn. Nauk. Roln.” t. 68 B4, 1954.

Wykazano współzależność między takimi pierwiastkami występującymi w nasieniu, jak fosfor i azot wapna, a koncentracją plemników i ich ruchliwością. Uzyskane wyniki stanowią teoretyczną podbudowę do metod oceny nasienia i doboru jego rozcieńczalników.

9. R. Ryś, *Zawartość cystyny w wełnach owiec hodowanych na obszarze Polski*, „Roczn. Nauk. Roln.” t. 68 B1, 1954.

Wykazano, że szlachetne gatunki wełny cechuje większa zawartość cystyny. Można przypuszczać, że oznaczenie cystyny do pewnego stopnia może pomóc przy pracach nad selekcją owiec.

10. Z. Ewy, H. Pigoniowa, *Właściwości sympatykotoniczne wyciągów kału krów*, „Folia Biologica” 1954 (w druku).

Stwierdzono, że w kale krów bez względu na ich cielesność znajdują się substancje, które powodują spermatogenezę u żab oraz rozszerzenie się żrenicy oka żaby. Wyniki te pozwalają przypuszczać, że wyciągi te mają charakter ciał sympatykotonicznych.

Oprócz prac o charakterze badawczym ogłoszono prace przeglądowe:

1. Z. Ewy, *Zastosowanie dwuetylostilboestrolu u nieplodnych jałówek*, „Med. Wet.” nr 6, 1952.

2. Z. Ewy, *Hormony gonadotropowe w surowicy żrebnej klaczy i ich zastosowanie w lecznictwie i hodowli zwierząt*, „Med. Wet.” nr 4, 1951.

3. Z. Ewy, *Rola układu nerwowego i hormonalnego w okresie laktacji*, „Postępy Wiedzy Rolniczej” nr 6, 1952.

4. R. Ryś, *Vitamin B¹² i jego zastosowanie w hodowli zwierząt domowych*, 4w druku.

5. R. Ryś, *Rola mikroelementu miedzi w hodowli zwierząt*, „Postępy Nauki Rolniczej” (w druku).

W roku bieżącym opracowywana tematyka dotyczy badań przemiany materii jako działu mającego większe znaczenie w hodowli zwierząt. Zagadnienie to w polskim piśmiennictwie jest bardzo skąpo opracowane.

Badania przemiany materii u cieląt w zimnym i alkierzowym chowie.

W pracy powyższej określa się przemianę gazową i energetyczną cieląt trzymanych bezpośrednio po urodzeniu w budkach pod gołym niebem.

Badania różnic rasowych w typie przemiany materii u owiec. W badaniach tych oparto się na metodzie prof. S i n i e s z c z y k o w a, polegającej na tworzeniu przetoki dwunastnicy. Operowana owca ma umieszczony mostek w świetle dwunastnicy. Przetoka powyższa pozwala na stałe pobieranie treści jelitowej.

Wpływ cystyny podawanej w paszy na jakość wełny u owiec.

Zagadnienie powyższe opracowane jest w ten sposób, że owcom podaje się preparaty uzyskane z hydrolizatów włosów zawierających 50% cystyny i bada się wpływ tego czynnika na okrywą owiec.

Oznaczanie miedzi we krwi krów hodowanych na poszczególnych terenach Polski.

W porozumieniu z Ministerstwem PGR wytypowano na terenie kraju gospodarstwa, w których krowy wykazują zaburzenia rozwojowe, zmiany chorobowe oraz zaburzenia w rozmnażaniu. Pobiera się krew krów i przeprowadza w niej oznaczenia ilościowe miedzi.

Z. Ewy

ZAKŁAD NEUROFIZJOLOGII I FIZJOLOGII PORÓWNAWCZEJ ZWIERZĄT UNIwersytetu MIKOŁAJA KOPERNIKA W TORUNIU

Programowym tematem prac badawczych Zakładu Neurofizjologii i Fizjologii Porównawczej, wykonywanych przeważnie zespołowo przez pracowników Zakładu oraz innych instytucji (Ministerstwa Zdrowia), jest problem psychofizycznego znużenia-zmęczenia. Zagadnienia te mają wartość nie tylko jako dociekania naukowe w poznawaniu mechanizmów procesów zachodzących w ustroju, lecz niewątpliwie stanowią także ważny problem społeczny o dużym znaczeniu dla gospodarki narodowej.

Pogłębianie wiedzy o prawach warunkujących prawidłowe przebieganie procesów ustrojowych w toku wykonywania zwykłej pracy pozwoli z jednej strony na poznanie warunków i metod otrzymania największych możliwości wydajności ustrojowej bez uszkodzania organizmu, z drugiej zaś strony wyjaśnienia okoliczności i przyczyny, w których praca może prowadzić do nieprawidłowego przebiegu tych procesów, co też może ułatwić, w razie powstawania zaburzeń, znalezienie środków zaradczych oraz profilaktycznych.

W okresie od 1946 do marca 1954 r. w Zakładzie wykonano przeszło 30 prac (przeważnie doświadczalnych), w tym 20 drukowanych (częściowo w formie streszczeń i komunikatów), 2 prace są gotowe do druku, 12 w opracowaniu. Poza tym na warsztacie doświadczalnym mamy 8 prac. Na podstawie 3 z tych prac autorom przyznano doktoraty medycyny w Akademii Medycznej w Gdańsku, a 12 były pracami magisterskimi UMK.

Opracowywane przez nas zagadnienia zmierzają do uchwycenia i wyjaśnienia mechanizmów powstawania procesów znużenia-zmęczenia na drodze wytwarzania się swoistych stereotypów dynamicznych — poprzez badania stanów całego łańcucha lub poszczególnych ogniw tych zespołów roboczych, które one tworzą. Jednym z tych zespołów, nad którym przeprowadzamy badania, to zespół: narząd przedsionkowy — mózdzek — kora (analizator vestibularny).

Badania nasze polegają na określaniu chronaksjometrycznych wahań pobudliwości obwodowego ognia tego stereotypu dynamicznego u królików stawianych bądź w warunki różnorodnego bytowania (cykl dziennego znużenia — J. H u r y n o w i c z, ostre zmęczenie — Z. K o w a l e w s k i, stany głodowania — M. B i e d e r m a n n), bądź też zmieniając środowisko wewnętrzne ustroju (wytwarzanie acidozy i alkalozji — H. O s t e r, M. K o w a l e w s k a — praca w toku), hyperwitaminozy (I. S a ń k o, M. W i e c z o r k o w s k a, St. Ż ó ł t o w s k i, J. Ż u k), wpływu niektórych elektrolitów (A. K u ź m i ń s k i, G. O l e j a r c z u k o w a), bądź też obserwując zmiany czasu reakcji odruchów przedsionkowych, tego wybitnie czułego narządu extero-proprio-interorecepcji ustrojowej pod wpływem środków pobudzających (psychedryny — E. N o z d r z y k o w s k i, kofeiny — J. G u l i ń s k i, strychniny — M. M a t a w o w s k a) lub też czynników hormonalnych (L. J a n i s z e w s k i — w toku), sympatykolytycz-

nych (J. Narębski — w toku), bądź też określając zmiany powstające w związku ze stosowaniem mediatorów chemicznych (jak acetylocholino, ezeryny — M. Preckajłło, L. Janiszewski, E. Orlińska, J. Hurynowicz); na koniec przeprowadzono obserwacje wpływu środków narkotycznych powodujących sen (J. Hurynowicz, G. Olejarczukowa).

Inny stereotyp dynamiczny, poddawany badaniom w jego ogniwie obwodowym, to układ naczyniowo-ruchowy — kora; badania dotyczyły obserwacji (J. Hurynowicz) przeprowadzanych na ludziach w okresie intensywnej pracy umysłowej metodą pletysmograficzną, chronaksjometryczną. Drugi cykl naszych doświadczeń obejmuje badania zmian potencjałów elektrycznych mózgu u ludzi (metoda elektroencefalograficzna) w rozmaitych okresach zmęczenia umysłowego (praca mjr. lek. St. Krupkowskiego, *Porównawcze EEG-ramy u młodzieży w okresie wiosennych egzaminów i powakacyjnego wypoczynku*), następnie badania EEG-raficzne mózgu pod wpływem różnych środków, pozornie lub istotnie znoszących zmęczenie (wpływ alkoholu na EEG-ram w znużeniu umysłowym — Z. Kanigowski, wpływ *schizandra chinensis* — J. Hurynowicz — ostatnia w toku doświadczeń), zmiany EEG-raficzne przy wytworzeniu odruchu warunkowego na kofeinę w zmęczeniu (kpt. lek. B. Rudy) i inne.

W przygotowaniu są prace z zakresu badania potencjałów elektrycznych mózgu u zwierząt zapadających w sen zimowy (jeże — J. Narębski w ramach zapoczątkowanej współpracy z Zakładem Biologii Akad. Med. w Szczecinie), na koniec prace nad II układem sygnalizacyjnym u ludzi w rozmaitych stanach znużenia, zmęczenia i zaburzeń nerwowo-psychicznych, które będą przeprowadzane metodą poligraficzną (dr med. Mastalerz, Wasilewska, Wirpsza, Chmielewska, Laskowski — w przygotowaniu).

Wyniki dotychczasowych badań nasunęły nam pewne koncepcje, dotyczące powstawania procesów znużenia-zmęczenia. Należy przypuszczać, że znużenie, fizjologiczne obronne zjawisko ustrojowe, tak stare jak życie i jego przejawy — praca, mogło na przestrzeni wiekowej ewolucji wytworzyć swoje własne mechanizmy, podobnie jak inne układy o ważnym z biologicznego punktu widzenia znaczeniu dla ustroju; opierając się na tych samych ogólnych prawach, które warunkują wytwarzanie się dynamicznych strukturalnych, funkcjonalnych stereotypów zespołów roboczych, wywołanych potrzebami natury zewnętrznej i wewnętrznej, na drodze ustalania *modus vivendi* ustroju w świecie go otaczającym. Praca ustroju to procesy jego reakcji na nieustanny przypływ bodźców, nieustanna walka procesów pobudzenia i hamowania; w warunkach fizjologicznych prowadzi ona do ochronnego hamowania z towarzyszącymi zjawiskami znużenia. Stany przewlekłego, nieadekwatnego w sile, rytmie, czasie trwania bodźcowania powoduje przebieg tychże procesów według typu parabiologicznych zmian z towarzyszącymi im przejawami zmęczenia.

Zakład Neurofizjologii i Fizjologii Porównawczej może wykonywać prace tego typu dzięki skromnie, lecz wystarczająco na te potrzeby zmontowanej pracowni elektrofizjologicznej, która jest zaopatrzona w przyrządy do chronaksjometrii, elektroencefalografii, polygrafii itp.

Aczkolwiek nakreślony plan prac naukowych Zakładu Neurofizjologii i Fizjologii Porównawczej ma zasięg raczej długofalowy, to jednak przypuszczamy, że powinny one przynieść pewne wyjaśnienia na odcinku niektórych z rozwiązywanych przez nas zagadnień w zakresie opracowywanego problemu znużenia-zmęczenia.

ZAKŁAD FIZJOLOGII ROŚLIN WSR W POZNANIU

Prace naukowo-badawcze Zakładu obejmują kilka problemów ważnych z punktu widzenia teoretycznego i praktycznego. Zagadnienia omówione niżej, opracowywane przez pracowników Zakładu na drodze badań laboratoryjnych, doświadczeń wazonowych i polowych, pozwalają twierdzić, że Katedra weszła na drogę ścisłej współpracy i zainteresowania się zagadnieniami praktyki rolniczej.

Jednym z zagadnień, które stanowi ciąg dalszy badań rozpoczętych przed kilku laty, było zagadnienie próchniczne, opracowywane przez zespół pracowników pod kątem określenia optymalnych warunków humifikacji materii organicznej. Chodziło o opracowanie takiej metody kompostowania materiału organicznego, która zapewniałaby jak najwyższą końcową wartość nawozową produktu. W pracy uwzględniającej skład i jakość materiału wyjściowego oraz ilościowe i jakościowe stosunki mikrobiologiczne w czasie rozkładu przebadano szybkość rozkładu, kształtowanie się bilansu azotowego oraz produkcję związków próchnicznych. Na całość pracy składa się 5 dużych doświadczeń, prowadzonych przez 3 lata w laboratorium Zakładu. We wszystkich doświadczeniach zmieniano wartość i natężenie poszczególnych współrzędnie działających czynników. Jako zmienne czynniki wprowadzono różne formy azotu, różne układy buforujące środowisko, czynnik świeżej masy roślinnej i inne. Bogaty materiał doświadczalny dostarczył cennych wyników. Wyniki badań o dużym nakładzie pracy chemicznej i mikrobiologicznej będą ogłoszone w najkrótszym czasie. Praca jest o tyle cenna, że wnosi momenty naukowe do praktycznego prawidłowego przygotowania wartościowego nawozu organicznego.

Inna praca, również związana z zagadnieniem próchnicy, została wykonana przez mgr Ż u c h o w s k ą. Została ona opublikowana w „Zeszytach Głównego Instytutu Torfowego” pt. *Przygotowanie obornika na ściółce torfowej*.

Z dalszych zagadnień dotyczących problemu humusu opracowuje się zagadnienie otrzymywania i określenia wartości związków fosfohuminowych, ważnych z punktu widzenia żywienia roślin fosforem. Wartość tego kompleksowego połączenia fosfohuminowego, jak już wykazały doświadczenia zeszłoroczne, polega głównie na utrzymaniu fosforu w stanie przyswajalnym przez cały okres wegetacji roślin, a również prawdopodobnie dobrze przyswajalnego dla roślin następnych.

Drugim poważnym problemem naukowym, którym zajmuje się Katedra, jest żywienie roślin fosforem. Zagadnienie to opracowuje się w kilku tematach, a mianowicie:

a) Zależność wzrostu i plonu od różnych dawek fosforu, stosowanych w różnych fazach wzrostu. Przy dużej rozpiętości dawek w rozmaitych fazach wzrostu wykazano, że jęczmień jary potrafi dobrze gospodarować małymi ilościami fosforu bez obniżenia plonu ziarna i słomy pod warunkiem dostarczenia mu tego składnika odżywczego w pierwszym okresie wegetacji (faza liściasta i krzewienia). W czasie wegetacji i po jej ukończeniu przebadano materiał roślinny analitycznie z punktu widzenia ilości i kształtowania się stosunku różnych form fosforu.

- b) Drugi temat dotyczący związków fosfohuminowych omówiono już wyżej.
- c) Trzeci temat dotyczy przyswajalności fosforu z termofosfatów produkowanych z surowców krajowych. Praca jest wykonywana na zlecenie Instytutu Kwasu Siarkowego.
- d) W roku bieżącym zaprojektowano badania nad natężeniem procesów chemicznych w zależności od zawartości fosforu w roślinie. Biorąc pod uwagę niezwykle wybitną rolę dynamiczną fosforu należy się spodziewać, że w niektórych procesach biochemicznych, wymagających dużych ilości energii, niedostateczna ilość fosforu może być przyczyną zahamowania i opóźnienia niektórych zjawisk fizjologicznych, na przykład kiełkowania.

Z kolei w ciągu dwóch ostatnich lat zajmowano się problemem obniżenia skutków suszy przez stosowanie różnych czynników nawozowych w różnych fazach wzrostu rośliny. W dwóch dużych doświadczeniach wazonowych udowodniono, że spośród trzech czynników nawozowych jedynie azot — stosowany w okresie krzewienia przy suszach dwutygodniowych, wywoływanych w różnych okresach wegetacji jęczmienia jarego — działa korzystnie, zapobiegając skutkom suszy. Praca wykonana przez mgra Domańskiego z opracowaniem szczegółowym struktury plonu i z opracowaniem statystycznym jest przygotowana do druku.

Od roku 1947 Zakład Fizjologii Roślin prowadzi na polach doświadczalnych na wielu roślinach badania nad regeneracją roślin uszkodzanych mechanicznie. Praca, zlecona Zakładowi przez PZUW, dostarczyła cennego i obfitego materiału, ważnego nie tylko z punktu widzenia praktycznego dla PZUW do ustalenia tabel taksatorskich, ale również dostarczyła wiele ważnych danych naukowych odnośnie do fizjologii i zdolności regeneracyjnych różnych roślin.

Szczególne powiązanie Katedry z problemami rolniczymi należy zanotować na odcinku badań nad zwalczaniem stonki ziemniaczanej na drodze biologicznej. W czerwcu 1952 roku Katedra nawiązała wstępną współpracę z uczoną radziecką dr Łarceńko w celu opracowania nowych metod walki ze stonką. W roku 1953 opracowano szczegółowy plan pracy i dzięki natychmiastowej pomocy państwa (stworzenie na terenie Poznania specjalnego ośrodka badawczego, pomocy w środkach materialnych i kadrowych) przystąpiono do systematycznych badań. Przy Katedrze Fizjologii Roślin powstał naukowy zespół biochemii ziemniaka i stonki, który w łączności z badaniami zespołu biologii i ekologii ziemniaka i stonki ma za zadanie wykrycie wpływu pokarmu liści ziemniaka na cykl rozwojowy i diapauzę stonki. Należy zaznaczyć, że obrany kierunek badań oparty na teorii materialistycznej jest zupełnie nowy i odmienny od metod walki stosowanych przez naukę zachodnią. Dotychczasowe nasze badania zdają się potwierdzać słuszność obranej drogi.

W planach naszych prac naukowych na lata następne problem biochemii ziemniaka i stonki stanowi poważną pozycję.

W okresie powojennym Zakład Fizjologii Roślin wydał trzech samodzielnych pracowników naukowych, którzy w tej chwili zajmują stanowiska kierowników katedr na wyższych uczelniach. Spośród pięciu pomocniczych pracowników naukowych w roku bieżącym dwóch zostało wytypowanych i zatwierdzonych na aspiranturę. Poza tym w Zakładzie wykonuje się trzy prace magisterskie i dwie prace kandydackie.

Jan Wojciechowski

Z ZAKŁADU FIZJOLOGII ROŚLIN UNIwersYTETU ŁÓDZKIEGO

Tematyka prac badawczych Zakładu Fizjologii Roślin Uniwersytetu Łódzkiego skupiła się wokół następujących zagadnień:

- 1) wpływ liściozwoju na procesy fizjologiczne ziemniaka,
- 2) wpływ fitohormonów na procesy fizjologiczne roślin,
- 3) wpływ fitoncydów na mikroorganizmy.

Problem pierwszy to sprawa poznania zmian zachodzących w kłębie ziemniaczanym pod wpływem porażenia liściozwojem.

Poznanie tych zmian mogłoby może dać podstawę do opracowania możliwie prostej i łatwo dostępnej metody, pozwalającej odróżnić kłęby zdrowe od kłębów porażonych wirusem.

W ramach tego problemu wykonywane są następujące prace:

Pierwsza, o charakterze metodycznym, miała na celu stwierdzenie przydatności szeregu kwasów, jak metafosforowego, tróchlorooctowego, solnego, szczawiowego i octowego jako środków ekstrakcji i stabilizacji kwasu askorbinowego.

Okazało się, że można zastąpić stosowany, lecz drogi i trudno dostępny kwas metafosforowy innymi kwasami, z których najodpowiedniejszy okazał się kwas solny.

Praca ta została zreferowana na ostatnim zjeździe Polskiego Tow. Botanicznego w Białymstoku w r. 1953.

Tematem drugiej pracy było oznaczanie zawartości kwasu askorbinowego w szeregu odmian ziemniaków w bulwach zdrowych i porażonych liściozwojem. Stwierdzono, że u ziemniaków porażonych wirusem występuje stale większa zawartość witaminy C niż u ziemniaków zdrowych. Zmienność materiału wyklucza jednak użycie tej cechy jako miernika zdrowotności ziemniaków.

Tematem trzeciej pracy związanej z tym problemem jest badanie właściwości enzymatycznych ziemniaków zdrowych i porażonych liściozwojem. Stwierdzono różnice w aktywności amylaz i oksydaz. Obecnie prowadzi się oznaczenia działalności amylitycznej i oksydacyjnej w końcowym okresie przechowywania, poprzedzającym kiełkowanie ziemniaków.

Ubocznie prowadzi się prace nad oznaczeniem wartości witaminowej produktów roślinnych, szczególnie ziemniaków, które w naszych warunkach są głównym źródłem witaminy C.

Badania te dotyczą odmian najczęściej uprawianych w województwie łódzkim (z majątków PGR: Darów, Pionierów i Koszalińskich. Oznaczenia wartości witaminowej tych odmian wykonywane były bezpośrednio po zbiorze. Badania te będą ukończone po zbiorze ziemniaków w roku 1954, już dzisiaj jednak można powiedzieć, że odmiana „Koszalińskie” wyróżnia się w naszych warunkach znacznie wyższą zawartością witaminy C od pozostałych szerzej uprawianych odmian. Poza oznaczeniami witaminy C u ziemniaków bezpośrednio po zbiorze prowadzi się również badania nad jej ubytkiem (oznaczenia kwasu askorbinowego i dehydro-askorbinowego) u tych samych odmian w czasie przechowywania.

Problem drugi to badania dotyczące wpływu fitohormonów na procesy fizjologiczne roślin.

W Zakładzie naszym wykonano i opublikowano pracę *Wpływ soli sodowej kwasu dwuchlorofenoksyoctowego na chlorofil roślin wyższych*. W wyniku tej pracy, przeprowadzonej na siedmiu roślinach, stwierdzono, że u roślin spryskanych większymi stężeniami 2,4 D następuje silny ubytek chlorofilów a i b, które przechodzą w feofityny. Fakt ten wyjaśnia jedną z przyczyn destrukcyjnego działania tego związku na rośliny. Obecnie przeprowadza się badania nad działaniem tegoż preparatu na gospodarkę wodną roślin.

Prace te o charakterze teoretycznym mają za cel poznanie zmian fizjologicznych, zachodzących w organizmach roślinnych pod wpływem niektórych fitohormonów, ale w ostatecznej instancji celem ich jest praktyczne zastosowanie tych preparatów bądź to jako czynników hamujących procesy życiowe, bądź jako stymulatorów.

Praca *Wpływ estru metylowego kwasu α naftylooctowego na okres spoczynkowy ziemniaka*, referowana na zjeździe fizjologów roślin w Warszawie w r. 1953, miała na celu obok stwierdzenia przydatności estru metylowego kwasu α naftylooctowego krajowej produkcji dla zahamowania kiełkowania przechowywanych ziemniaków, zbadanie zmian fizjologicznych (oddychania, zmian enzymatycznych, zmian w uwodnieniu tkanek), zachodzących w kłębach pod wpływem tego preparatu. Badania te kontynuuje się obecnie na większą skalę w kopcach i w piwnicach.

Wyniki tych doświadczeń pozwolą może na ulepszenie dotychczas stosowanych sposobów przechowywania ziemniaków.

Wyniki tych prób, przeprowadzanych już od kilku lat, dają pewne wskazówki sposobów przechowywania ziemniaków.

Obok tych badań Zakład nasz przeprowadza próby zastosowania 2,4 D krajowej produkcji do zwalczania chwastów na trawnikach.

Wyniki tych prób, przeprowadzanych już od kilku lat, dają pewne wskazówki odnośnie do sposobów i terminów stosowania tego herbicydu w naszych warunkach. Obok zastosowań fitohormonów jako preparatów hamujących przeprowadzono w naszym Zakładzie w ostatnich czasach badania nad wpływem pochodnych kwasu α naftylooctowego na zawartość i jakość olejku u *Mentha piperita*.

Wykazano, że drogą opryskiwania mięty silnie rozcieńczonymi roztworami pochodnych (sól sodowa, ester metylowy i inne) kwasu α naftylooctowego można zwiększyć wydajność olejku, dochodzące nawet do 50%, oraz zwiększyć jednocześnie zawartość w nim mentolu o około 5%.

Ostatnio Zakład nasz podjął również badania nad działaniem fitoncydów na mikroorganizmy. Zagadnienie to jest u nas stosunkowo nowe i mało jeszcze opracowane, ale pozwoli może po bliższym zbadaniu bądź to zrozumieć istotę odporności rośliny wyższej na zakażenia ze strony organizmów niższych, jak grzyby czy bakterie, bądź też zastosować antybiotyki tego typu dla zwalczania chorób już występujących u roślin.

Wacław Moycho

UCHWAŁA SEKRETARIATU NAUKOWEGO PREZYDIUM POLSKIEJ AKADEMII NAUK

z dnia 23.III. 1954 w sprawie działalności Instytutu Zoologicznego PAN

W dniu 23 lutego 1954 r. Sekretariat Naukowy Prezydium PAN rozpatrywał aktualny stan i działalność Instytutu Zoologicznego Wydziału Nauk Biologicznych PAN. Po wysłuchaniu referatu dyrektora Instytutu, czł. kor. PAN, prof. dra T. J a c z e w s k i e g o i dyskusji, w której wzięli udział: czł. kor. PAN, prof. dr. n. W. Stefański jako koreferent oraz prof. dr n. J. Dembowski — prezes PAN; czł. rzec. PAN, prof. dr n. R. Kozłowski — kierownik Zakładu Paleozoologii PAN; prof. dr Wł. Michajłow — zastępca sekretarza Wydziału II PAN; prof. dr Z. Raabe, czł. Sekretariatu Naukowego, Wydziału II PAN; prof. dr n. K. Sembrat — prezes Polskiego Towarzystwa Zoologicznego, czł. kor. PAN; prof. dr St. Skowron — kierownik Zakładu Zoologii Doświadczalnej PAN; prof. dr n. K. Strawiński — prezes Polskiego Związku Entomologicznego; dr K. Stepniewska — dyr. Instytutu Ochrony Roślin Min. Rolnictwa, czł. kor. PAN; prof. dr P. Szulkin — zastępca sekretarza naukowego PAN; doc. dr K. Tarwid — kierownik Zakładu Ekologii PAN oraz czł. kor. PAN; prof. dr. St. Żółkiewski — sekretarz naukowy PAN — Sekretariat Naukowy Prezydium PAN powziął następującą uchwałę w sprawie działalności Instytutu Zoologicznego PAN:

1) Przyjąć do wiadomości sprawozdanie dyrektora Instytutu Zoologicznego z dotychczasowej działalności za okres od lipca 1953 r. do lutego 1954 r. i uznać zaplanowany przez Dyрекcję

kierunek dalszego rozwoju Instytutu, który to kierunek wynika z następnych punktów niniejszej uchwały, w zasadzie za słuszny i odpowiadający potrzebom polskich nauk zoologicznych.

2) W szczególności uznać zgodnie z zamierzeniami Dyrekcji Instytutu za podstawowe zadania Instytutu rozwinięcie intensywnych badań nad fauną Polski i jej historią oraz związane z tym doskonalenie naturalnego systemu świata zwierzęcego jak również monograficzne opracowywanie niektórych ważniejszych grup i gatunków zwierząt krajowych, zwłaszcza ważnych dla różnych dziedzin praktyki.

Wysiłki Instytutu powinny być przede wszystkim skoncentrowane na realizacji tych podstawowych zadań.

3) Zobowiązać Dyрекcję Instytutu do takiej konstrukcji dalszych planów działalności naukowej, aby zadania powyższe były uwzględniane w stopniu coraz pełniejszym i stanowiły główną treść pracy Instytutu, a jednocześnie do takiego ujmowania planów Instytutu od strony ich formy, by odzwierciedlały one w pełni prace Instytutu, a zarazem nie odbiegały od ustalonych przez PAN wzorów. Konieczne są dalsze wysiłki ze strony Dyrekcji Instytutu, mające na celu przewyciężenie rozproszenia i przypadkowego charakteru tematyki prac badawczych, co zaznaczało się m. in. w pracach Państwowego Muzeum Zoologicznego, jeszcze nie wyeliminowanych do końca w bieżącym planie badań, oraz pogłębianie zainicjowanych obecnie przez

Dyrekcję prac mających na celu skupianie badań wokół określonych kierunków i problemów i ich wiązania z aktualnymi potrzebami rozwoju nauki i gospodarki narodowej.

4) W zakresie swych podstawowych zadań Instytut Zoologiczny PAN powinien spełniać rolę centralnej instytucji naukowej, która w powiązaniu z własnym planem badań inicjuje i koordynuje odpowiednie badania prowadzone przez zakłady szkół wyższych i w ten sposób będzie realizować swe cele szybciej i skuteczniej, niż można to było przeprowadzać dotychczas.

5) Aprobując w ogólnych zarysach przedstawiony przez dyrektora Instytutu projekt objęcia badaniami faunistycznymi także typowych terenów kraju z uwzględnieniem obszarów znajdujących się pod uprawą, Sekretariat Naukowy zobowiązuje Dyрекcję do opracowania z uwzględnieniem potrzeb nauk rolniczych, leśnych i lekarskich wytycznych długofalowego planu badań, ujmującego w czasie poszczególne etapy wszechstronnego poznawania fauny Polski, do rozwijania w miarę możliwości badań o charakterze kompleksowym i ciągłego doskonalenia metod tych badań, zwłaszcza badań terenowych. Powyższe wytyczne długofalowego planu Dyrekcja Instytutu przedstawi Wydziałowi II PAN do dnia 1 października 1954 r.

6) W celu lepszej realizacji wykonania podstawowych zadań Instytutu Dyrekcja opracuje plan współpracy naukowej z innymi placówkami PAN, instytutami resortowymi, przede wszystkim Min. Rolnictwa i Min. Leśnictwa oraz z zakładami naukowymi szkół wyższych, jak również zainicjuje współpracę z odpowiednimi instytucjami, przede wszystkim krajów ościennych, a w szczególności Związku Radzieckiego i Niemieckiej Republiki Demokratycznej. Plany te Dyrekcja In-

styty przedstawi Wydziałowi II PAN do dnia 1 października 1954 r.

7) Dyrekcja Instytutu opracuje również plan rozwoju oddziałów Instytutu na okres najbliższy, określi możliwie dokładnie udział poszczególnych oddziałów w realizacji podstawowych zadań Instytutu oraz ich własne zadania, wynikające z potrzeb i możliwości lokalnych. Plan ten Dyrekcja Instytutu przedstawi Wydziałowi II PAN do dnia 1 czerwca 1954 r.

8) Upoważnić Dyrekcję Instytutu do wprowadzenia zmian w planie badań Instytutu na 1954 r., niezbędny dla ulepszenia tego planu, i przedstawienia w coraz większym stopniu wysiłków Instytutu na realizację jego zadań podstawowych. Nie zaniedbując wykonania tych zadań Instytut powinien w większej niż dotychczas mierze udzielać pomocy naukowej w zakresie zoologii systematycznej i faunistyki instytucjom zainteresowanym, jak inne zakłady PAN, instytuty resortowe, zwłaszcza, Min. Rolnictwa i Min. Leśnictwa.

9) Zobowiązać Dyrekcję Instytutu do dokładniejszego opracowania ogólnych zasad rekrutacji pracowników naukowych w myśl wytycznych przez nią przedstawionych, uwzględniających konieczność znacznego rozszerzenia obasy przez intensywne kształcenie w Instytucie młodych kadr, a polegających również między innymi na ścisłej współpracy z odpowiednimi uczelniami, i włączenia do prac Instytutu produkujących studentów zoologów lat starszych oraz planu zaspokojenia najpilniejszych potrzeb kadrowych Instytutu pod względem ilościowym i jakościowym (z uwzględnieniem ściślejszej specjalizacji pracowników naukowych) na lata 1954 — 1955 oraz planu perspektywicznego do r. 1960. Plan powyższy winien być przedstawiony Wydziałowi II PAN do dnia 1 października 1954 r.

10) Wezwać Dyрекcję Instytutu do wzmoczenia wysiłku w celu podniesienia poziomu ideologicznego jego pracowników, biorąc zwłaszcza pod uwagę, że stan, który istniał w niektórych placówkach, jakie weszły w skład Instytutu, był przez długi okres czasu wysoce niezadowolający. W szczególności chodzi o dalsze rozwijanie zainicjowanych form pracy ideologicznej, wzmoczenie w Instytucie pracy kolektywnej, szersze podejmowanie prac zespołowych i kompleksowych nad zagadnieniami ważnymi dla rozwoju nauki i gospodarki narodowej w pełnym zrozumieniu ich znaczenia dla sprawy budow-

nictwa socjalizmu w Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej.

11) Zobowiązać Dyрекcję Instytutu do podniesienia obecnie niezadowolającego poziomu wystaw muzealnych i ulepszenia zarówno w centrali, jak i w oddziałach, organizacji tych wystaw jako ważnego środka popularyzacji wiedzy zoologicznej.

12) Aprobować stanowisko Dyrekcji Instytutu w sprawie funkcji i roli fundamentalnej Biblioteki Instytutu jako centralnej biblioteki zoologicznej o zadaniach ogólnokrajowych i zobowiązać do opracowania szczegółowego programu jej prac do 1.V.1954 r.

**UCHWAŁA Nr 110/54 SEKRETARIATU NAUKOWEGO PREZYDIUM PAN
W SPRAWIE DZIAŁALNOŚCI ZAKŁADU OCHRONY PRZYRODY PAN
I DYREKTYWY DO PLANU PRACY NA ROK 1955 I LATA NAJBLIŻSZE
z dnia 1.VII. 1954 r.**

Sekretariat Naukowy Prezydium PAN na zebraniu odbytym w dniu 6 maja 1954 r., w którym wzięli udział: prezes — prof. J. Dembowski, sekretarz naukowy prof. dr S. Żółkiewski, zastępcy sekretarza naukowego — prof. prof. St. Leszczycki, P. Szulkin, J. Chałasiński, sekretarze wydziałów naukowych — profesorowie K. Wyka, K. Petruszewicz, M. Śmiałowski, W. Nowacki, M. Czaja oraz prof. W. Goetel, J. Grzymała, T. Jacewski, W. Matuszkiewicz, J. Samsonowicz, W. Stefański, W. Szafer, dyr. M. Kreutzinger; dyr. J. Zaremba, dyr. H. Zweicer po wysłuchaniu i przedyskutowaniu sprawozdania z działalności Zakładu Ochrony przyrody PAN uchwała co następuje:

1. Prace Zakładu Ochrony Przyrody, prowadzone w trudnych warunkach organizacyjnych, spełniły bardzo poważne zadania i stały na wysokim poziomie. W szczególności poważne wyniki ma Zakład Ochrony Przyrody w zakresie popularyzacji i propagandy zagadnień ochrony przyrody poprzez wydawnictwa i wystawy.

2. Podstawowe założenia planu prac badawczych Zakładu Ochrony Przyrody uległy w ostatnich latach przemianom. Kierunek tych przemian polega na zwiększeniu liczby prac naukowych związanych z aktualnymi zadaniami w dziedzinie przeobrażenia przyrody w stosunku do liczby prac dotyczących ochrony i konserwacji zabytków przyrody żywej i nieożywionej. Doceniając w pełni znaczenie prac mających na celu opracowanie naukowych podstaw wszelkich stosowanych obecnie metod ochrony przyrody, Sekretariat Naukowy uznaje za słuszne dążenie kierownictwa Zakładu do podejmowania badań nad zagadnieniami racjonalnej gospodarki zasobami przyrody w związku z potrzebami społecznymi i gospodarczymi i zaleca nasilenie tego kierunku prac naukowych, ich dalsze związanie z problematyką wysuwaną przez rolnictwo i wyłaniającą się w kierunku uprzemysłowienia kraju, rozwijanie w tej dziedzinie zespołowych i kompleksowych metod pracy. Podejmowane obecnie na wniosek odpowiednich władz

przez Zakład badania o charakterze ekspertyz naukowych winny być kontynuowane, z tym jednak, by nie absorbowwały personelu Zakładu w stopniu uniemożliwiającym rozwiązywanie zagadnień podstawowych w sposób pozwalający na ich dalsze wszechstronne zastosowanie w praktyce.

3. Zakład Ochrony Przyrody w swej dotychczasowej działalności obejmował tereny południowe, przede wszystkim województwo krakowskie o obszar Tatr. Pożądane jest stopniowe obejmowanie zasięgiem prac całego obszaru Polski, w szczególności w okresie najbliższym należy rozszerzyć działalność Zakładu na teren Wielkopolski i województwa lubelskiego, korzystając z istniejących w Poznaniu i Lublinie kadr naukowych i bazy materialnej. Zakład Ochrony Przyrody winien przewidzieć w swym budżecie i planie etatowe środki dla rozszerzenia terenu działania i stopniowo dążyć do dalszego poszerzania zasięgu swych prac. Szczególną uwagę winien Zakład zwrócić na teren Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego w związku z jego intensywną gospodarką przemysłową i koniecznością przyrodniczego urządzenia tego rejonu.

4. Zakład Ochrony Przyrody winien nadal prowadzić badania naukowe na terenie rezerwatów i parków przyrody oraz sprawować opiekę naukową nad nimi. W zakresie tym Zakład Ochrony Przyrody winien nadal ściśle współpracować z Państwową Radą Ochrony Przyrody, ograniczając się jednak do prac o charakterze naukowym.

5. W planach badawczych należy także uwzględnić współpracę z placówkami PAN, a przede wszystkim z Instytutem Zoologicznym, Zakładem Ekologii, Zakładem Botaniki, Zakładem Dendrologii i Pomologii w Kórniku oraz Instytutem Geograficznym PAN. Wyjątkową wagę ma nawiązanie współpracy z rolniczymi instytutami resortowymi, jak Instytut Ochrony Roślin, Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa

oraz Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład winien również ściśle współpracować z Komitetem Gospodarki Wodnej PAN. W toku kompleksowych opracowań podstaw gospodarki zasobami przyrody i jej ochrony rolę Zakładu winna polegać na czynnym udziale oraz — tam, gdzie zajdzie potrzeba — koordynowaniu prac innych placówek biologicznych.

6. W miarę ugruntowania się w społeczeństwie idei - ochrony przyrody i rozwoju działalności zmierzającej do jej krzewienia przez powołane do tego instytucje społeczne, Zakład Ochrony Przyrody winien przekazywać im stopniowo swe agendy popularyzacyjne, ograniczając tym samym zasięg zbyt szeroko obecnie zakrojonych prac o charakterze wyłącznie popularyzacyjnym i propagandowym.

7. Zakład winien kształcić i doskonalić własnych pracowników naukowych. Specyficzność, a zwłaszcza różnorodność zagadnień związanych z ochroną przyrody wymaga szkolenia pracowników naukowych o wyjątkowych kwalifikacjach naukowych i dużym wyrobieniu społeczno-politycznym. Wobec trudności związanych z kształceniem specjalistów w zakładach i katedrach innych resortów Zakład winien zaprojektować własny system szkolenia kadr w zakresie ochrony przyrody nawet na niższym szczeblu niż aspirantury PAN.

8. Sekretariat Naukowy Prezydium PAN zwraca uwagę na fakt, że stojące na wysokim poziomie prace dokumentacyjne Zakładów winny być stopniowo przesunięte do innych instytucji jako zbyt pracochłonne. Najwłaściwszym byłoby przekazanie prac dokumentacyjnych odnośnie do rezerwatów i parków przyrody do Państwowej Rady Ochrony Przyrody.

9. W związku z nowymi zadaniami postawionymi przed Zakładem Ochrony Przyrody, które wykonane we wła-

ściwy sposób mogą być poważnym wkładem do realizacji zadań postawionych przed naukami biologicznymi przez II Zjazd PZPR — Sekretariat Naukowy Prezydium PAN posta-

nawia przekształcić Zakład Ochrony Przyrody PAN na INSTYTUT OCHRONY PRZYRODY POLSKIEJ AKADEMII NAUK jako placówkę samodzielną o zasięgu ogólnokrajowym.

UCHWAŁA SEKRETARIATU NAUKOWEGO WYDZIAŁU NAUK BIOLOGICZNYCH POLSKIEJ AKADEMII NAUK Z DNIA 25.V.54 R. W SPRAWIE DYREKTYW DO PLANU PRACY ZAKŁADU EKOLOGII PAN NA ROK 1954 I LATA NAJBLIŻSZE

Sekretariat Naukowy Wydziału Nauk Biologicznych po wysłuchaniu i przedyskutowaniu sprawozdania z wykonania planu pracy Zakładu Ekologii PAN w 1953 r. i przebiegu prac w roku bieżącym uchwała, co następuje:

1) Podstawowe założenie prac naukowych Zakładu Ekologii, jakim jest uznanie konieczności rozwijania badań ogólnieekologicznych z pominięciem sztucznego podziału na ekologię roślin i zwierząt, uznać należy za słuszne. Niemniej jednak Sekretariat Naukowy zwraca uwagę na pewną jednostronność w pracach badawczych Zakładu, wyrażającą się w przewadze badań o charakterze biocenologicznym i populacyjnym z zaniedbaniem prac autekologicznych. Konieczne jest podbudowanie dotychczasowych prac badaniami nad środowiskiem i badaniami fizjologicznymi jak również nasilenie prac nad materiałem roślinnym, co nie powinno jednak wpłynąć na zwiększenie liczby problemów, którymi się Zakład zajmuje, lecz na ich bardziej wszechstronne ujęcie.

W przyszłości należy również zmieścić do rozwinięcia badań o charakterze autekologicznym, obecnie poprzestając jedynie na przygotowaniu gruntu pod te badania.

2) W związku z zadaniami postawionymi przez II Zjazd PZPR należy szczególnie nasilić pracę nad stosunkami biocenotycznymi z punktu widzenia

walki ze szkodnikami oraz rozpocząć pracę w dziedzinie ochrony roślin (fitopatologia i entomologia stosowana). Prace te powinny przez rozszerzenie podstaw teoretycznych poszukiwania nowych dróg walki ze szkodnikami i opracowanie metodyki dopomóc Służbie Ochrony Roślin w Polsce. Należy stworzyć w Zakładzie Ekologii bazę kadrową i materialno-naukową do prac z dziedziny ochrony roślin.

3) Sekretariat Naukowy Wydziału II uważa za słuszną tendencję do ograniczania ilości problemów rozwiązywanych w Zakładzie Ekologii, która wystąpiła w r. 1953 na skutek nalegań Kolegium Naukowego Zakładu Ekologii i Wydziału II i nasilała się w 1954 r. Kierunek ten należy kontynuować i konsekwentnie przeprowadzić. SNW uważa, że na rok 1955 i najbliższe lata Zakład Ekologii PAN powinien skupić całą tematykę badawczą wokół następujących problemów: regulacja ilościowa i struktura biocenozy, stosunki biocenotyczne z punktu widzenia walki ze szkodnikami, specyfika zjawisk populacyjnych, struktura i ekologia zbiorowisk leśnych i metodyka prac ekologicznych, które należy traktować jako podstawowe problemy Zakładu Ekologii. Pozwoli to przez skupienie większej ilości prac dokoła każdego problemu na szybsze osiągnięcie rezultatów badawczych. Drogą do tego powinno być podejmowanie nowych te-

matów jedynie w zakresie wymienionych wyżej jako podstawowych dla Zakładu Ekologii problemów, oraz — tam, gdzie to będzie możliwe — zmiany zakresu opracowywanych już tematów w ten sposób, by skierować je na rozwiązywanie podstawowych dla Zakładu Ekologii problemów.

4) Doceniając w pełni rolę i znaczenie prac poszukiwanych w dziedzinie nowych założeń metodologicznych i hipotez roboczych Sekretariat Naukowy wskazuje na pewien przerost prac tego typu w stosunku do prac skierowanych na podbudowanie opracowywanych koncepcji materiałem faktycznym. W związku z tym Sekretariat Naukowy Wydziału II zaleca skoncentrowanie większego wysiłku na podbudowę opracowań teoretycznych faktycznym materiałem. Konieczne jest także doprowadzenie do publikacji danych dotyczących zjawisk populacyjnych, choćby w postaci wstępnych częściowych wyników dotychczasowych badań. Umożliwi to poddanie ich wszechstronnej i szerokiej dyskusji oraz sprawdzenie ich słuszności w ogniu krytyki.

5) Sekretariat Naukowy Wydziału II uważa, że współpraca Zakładu Ekologii z praktyką idzie po słusznej drodze czerpania tematyki z praktyki i opracowywania teoretycznego zagadnień mających znaczenie praktyczne. Należy kontynuować współpracę z rybactwem i leśnictwem, nasilić współpracę z łąkarstwem oraz z rolnictwem i medycyną.

Należy również kontynuować prace bezpośrednio usługowe (ekspertyzy, instruktarz, przeszkalanie, udział w grupach urzędzeniowych itp.) z tym, by nie przekraczały one około 15% wydolności czasowej Zakładu.

6) Sekretariat Naukowy Wydziału II zwraca uwagę kierownictwu Zakładu Ekologii na konieczność bardziej sta-

rannego opracowywania materiałów przeznaczonych do druku pod względem ich formy oraz przejrzystego ujmowania treści:

7) Sekretariat Naukowy Wydziału II zaleca Zakładowi Ekologii nawiązanie ściślejszej współpracy z innymi placówkami biologicznymi PAN, zakładającej wzajemną wymianę poglądów, osiągnięć i obustronną pomoc w pracy naukowej.

8) Sekretariat Naukowy Wydziału II stwierdza, że szkolenie i doskonalenie pracowników Zakładu Ekologii, prowadzone w kierunku filozoficznym, metodologicznym, ogólnobiologicznym i ekologicznym oraz w dziedzinie opanowywania przez pracowników znajomości systematyki poszczególnych grup systematycznych, podstaw statystyki, języków itp., było postawione na odpowiednim poziomie. Biorąc pod uwagę niedostateczne jeszcze kwalifikacje naukowe poważnej części pracowników Zakładu Ekologii. Sekretariat Naukowy Wydziału II zaleca intensywną kontynuację szkolenia pracowników naukowych, tak by czas na szkolenie nie spadał poniżej około 20% wydolności czasowej Zakładu. Szkolenie nadal powinno obejmować analizę filozoficzną teoretycznej treści uprawianej nauki, rozszerzenie podstaw metodologicznych przez opanowanie nowych metod pracy (statystyka, specjalne metody fizykochemiczne poznawania środowiska itp.), pogłębianie wiedzy w dziedzinie systematyki roślin i zwierząt. Należy dążyć do tego, aby każdy z pracowników Zakładu opanował w sposób pełny określoną grupę systematyczną według planu ustalonego przez kierownictwo.

Sekretariat Naukowy Wydziału akceptuje zgłoszony przez Zakład Ekologii plan uzyskiwania przez pracowników Zakładu Ekologii stopni nauko-

wych oraz zwraca uwagę na konieczność otoczenia szczególnie troskliwą opieką wykonania planu — w tym szczególną uwagę należy zwrócić na

uzyskiwanie stopni kandydata nauk przez pracowników pomocniczych, zaś przygotowujących się do przewodów kandydackich otaczać troskliwą opieką.

POSIEDZENIE WYDZIAŁU NAUK BIOLOGICZNYCH PAN

W dniu 26 kwietnia 1954 r. odbyło się plenarne posiedzenie Wydziału Nauk Biologicznych Polskiej Akademii Nauk, poświęcone omówieniu działalności Wydziału w 1953 r. oraz zadań nauk biologicznych w świetle uchwał II Zjazdu PZPR.

Po referacie sekretarza Wydziału II wywiązała się ożywiona dyskusja, w której udział wzięło 11 osób.

Plenum Wydziału dokonało wyboru kandydatów na nowych członków korespondentów Polskiej Akademii Nauk.

Wydział Nauk Biologicznych PAN wysunął kandydatury następujących

uczonych, przedstawicieli nauk medycznych i przyrodniczych:

prof. dr Tadeusz Baranowski, prof. dr Andrzej Biernacki, prof. dr Henryk Brokman, prof. dr Emil Chroboczek, prof. dr Mieczysław Czaja, prof. dr Ludwik Fleck, prof. dr Jerzy Grochowski, prof. dr Franciszek Groer, prof. dr Adam Gruca, prof. dr Józef Kochman, prof. dr Arkadiusz Musierowicz.

Wyżej wymienieni zostali następnie jednogłośnie wybrani na członków korespondentów PAN przez walne zgromadzenie Akademii.

NARADA NAUKOWA KOMITETU NAUK ROLNICZYCH PAN — I ZEBRANIE PLENARNE KOMITETU NAUK ROLNICZYCH PAN

I plenarne zebranie Komitetu Nauk Rolniczych odbyło się 21 i 22 maja br. Zebranie miało charakter narady organizacyjno-naukowej. W pierwszym dniu obrad wygłosili referaty: prof. dr A. Musierowicz, *Charakterystyka gleb lekkich Polski* i prof. dr M. Strzemski, *Gleby lekkie w Polsce*. Referaty stanowiły przygotowanie do zaprojektowanej na II kwartał bieżącego roku I rolniczej problemowej sesji PAN, poświęconej zagadnieniu podniesienia wydajności gleb lekkich w Polsce.

Obaj prelegenci dali materiały do scharakteryzowania występujących w Polsce gleb lekkich, które stanowią dominujący kompleks arealów uprawnych. Dyskusja nad referatami dotyczyła więc charakterystyki tych gleb

i zagadnień podniesienia ich żyzności jako sposobu zapewnienia rozwoju produkcji zbóż, roślin okopowych i pastewnych — węzłowych problemów i zadań postawionych przed rolnictwem i nauką rolniczą przez II Zjazd PZPR. Dyskusja wykazała brak badań kompleksowych w tym zakresie. Najpotrzebniejsze są badania przystosowane do potrzeb poszczególnych rejonów, uwzględniające opracowanie metod zagospodarowania gleb lekkich, najwłaściwszych dla danych warunków fizjograficznych i klimatycznych. Między innymi wysunięto również postulat opracowania naukowego prostej metody charakterystyki gleb, łatwej do zastosowania w praktyce, oraz ustalenie nomenklatury. Stwierdzono konieczność prac nad systemami płodozmianów

strukturotwórczych jako sprawy specjalnie pilnej wobec perspektywy szybkiego rozwoju socjalistycznego rolnictwa. Podkreślono również konieczność współpracy leśników przy zagadnieniu zagospodarowania gleb lekkich, zwłaszcza w związku z podniesieniem bilansu wodnego na glebach lekkich. Wyniki dyskusji dały obfity materiał do przygotowania szczegółowych referatów na problemową sesję Akademii Nauk.

Drugi dzień obrad rozpoczął się referatem prof. dra M. C z a i, *Zadania Komitetu Nauk Rolniczych*. Na tle krytycznego przeglądu historycznego organizacji nauk rolniczych w Polsce Ludowej prof. dr C z a j a nakreślił kierunki badań w rolnictwie i wynika-

jące z nich bezpośrednio zadania Komitetu Nauk Rolniczych.

Dyskusja nad referatem dała możliwość wprowadzenia uzupełnień i poprawek do tematyki badań naukowych, a jednocześnie wykazała konieczność powołania specjalnego zespołu w celu powierzenia mu opracowania na podstawie obrad zebrania plenarnego projektu problematyki badań rolniczych, który zostanie włączony do *Wytucznych do planu badań szczególnie ważnych dla rozwoju gospodarki i kultury narodowej PAN*.

Ponadto w dyskusji poruszano szereg zagadnień związanych z organizacją Komitetu i planem pracy na najbliższy okres.

SESJA PROBLEMOWA WYDZIAŁU II PAN „GOSPODARKA WODNA ROŚLIN” W DNIACH 27—29 MAJA 1954 R.

Dzień pierwszy poświęcony był przedstawieniu doniosłości problemu gospodarki wodnej w Polsce. W dniu tym wygłosili referaty:

1) prof. dr J. O s t r o m ę c k i, *Bilans wodny Polski na tle stanu istniejącego i wymagań przyszłości*,

2) prof. dr K. B a s s a l i k, *Gospodarka wodna roślin*.

Część druga obrad dotyczyła znaczenia wody w produkcji roślinnej i objęła referaty:

1) doc. dr P. S t r e b e y k o, *Woda jako czynnik kształtujący roślinę*,

2) prof. dr W. S ł a w i ń s k i, *Woda jako czynnik kształtujący zespoły roślinne*,

3) prof. dr A. L i s t o w s k i, *Okresy krytyczne*.

Ponadto w tej części obrad wygłosił referat bawiący w Polsce uczony ra-

dziecki profesor P. A. G e n k i e l — zastępca dyrektora Instytutu Fizjologii Roślin Akademii Nauk ZSSR im. Timiriaziewa w Moskwie.

Referat oparty na badaniach autora i jego współpracowników nosił tytuł *Odporność roślin na suszę, metody jej oznaczania i potęgowania*. Trzecia część obrad dotyczyła zagadnień regulacji stosunków wodnych w glebie. Wygłoszono referaty:

1) prof. dr S. B a c, *Przyrodnicze podstawy melioracji wodnych*,

2) prof. dr B. Ś w i ę t o c h o w s k i, *Wpływ agrotechniki na gospodarkę wodną w siedlisku rośliny*.

Omówienie przebiegu i wyników sesji umieszczone zostanie w jednym z następnych numerów naszego czasopisma.

KONFERENCJA KOMITETU EKOLOGICZNEGO PAN, POŚWIĘCONA OMOWIENIU PROBLEMATYKI I METODYKI BADAŃ ZADRZEWIEŃ OCHRONNYCH W POZNANIU W DNIACH 15—17 MAJA 1954 R.

Program konferencji obejmował:

1) referaty programowe wprowadzające:

Zadrzewienia ochronne w gospodarce socjalistycznej — dr Z. W i l u s z,

Zadrzewienia kraju na tle perspektywicznego rozwoju leśnictwa — mgr M. K r e u t z i n g e r.

2) Zwiedzenie zadrzewień ochronnych

w Chobienicach i Turwi w woj. poznańskim;

3) referaty metodyczne:

Metody badań fitopatologicznych — prof. dr T. D o m i n i k,

Metodyka badań mikroklimatycznych — dr J. T o m a n e k,

Metodyka badań plonowania roślin uprawnych — mgr. St. S z o ł k o w s k i.

SYMPOZJUM KOMITETU MIKROBIOLOGICZNEGO PAN POD NAZWĄ „DROBNOUSTROJE CIEPŁOODPORNE W PRZEMYSŁE I PATOLOGII”

W pierwszym dniu obrad, poświęconym zagadnieniu drobnoustrojów ciepłoodpornych w przemyśle spożywczym, wygłoszono referaty:

1) Zagadnienie drobnoustrojów ciepłoodpornych w konserwach mięsnych i rybnych — prof. dr S. K o e p p e,

2) Fizjologia drobnoustrojów ciepłoodpornych — prof. dr K. B a s s a l i k,

3) Zagadnienie drobnoustrojów ciepłoodpornych w mleku i przetworach mlecznych — prof. dr H. K a r n i c k a,

4) Zagadnienie drobnoustrojów ciepłoodpornych w konserwach warzywnych i owocowych — kandydat nauk

A. H o r u b a ł a.

Drugi dzień obrad dotyczący ciepłoodpornych postaci *Clostridium perfringens* jako czynnika etiologicznego zatruc pokarmowych obejmował referaty:

1) Stany zapalne jelita i zatrucia pokarmowe wywołane przez *Cl. perfringens* — doc. dr H. M e i s e l,

2) Różnicowanie typów *Cl. perfringens* — doc. dr H. M e i s e l,

3) Zapalenie jelit u owiec wywołane przez *Cl. perfringens* — prof. dr J. B r i l l.

ZJAZD DELEGATÓW POLSKIEGO NAUKOWEGO TOWARZYSTWA LEŚNEGO W STALINOGRODZIE W DNIACH 23—25 MAJA 1954 R.

Zjazd połączony był z konferencją naukową na temat zagadnień gospodarki leśnej w Górno-śląskim Okręgu Przemysłowym.

Program zjazdu obejmował poza częścią organizacyjną i pokazami terenów doświadczalnych oraz otwarciem i zwiedzaniem wystawy leśnej szereg referatów:

1) Działalność i osiągnięcia Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Leśnictwa i Drzewnictwa w 10-leciu Polski Ludowej — prof. K. S z c z e r b a k o w,

2) Działalność Polskiego Naukowego Towarzystwa Leśnego w ramach 10-lecia Polski Ludowej i perspektywy rozwoju — prof. Fr. K r y s i k,

3) *Charakterystyka gospodarcza Górno-śląskiego Okręgu Przemysłowego* — mgr S. Pięńkowski,

4) *Stan obecny i perspektywy rozwo-*

jowe zalesień i zadrzewień GOP — mgr E. Paprzycki,

5) *Zazielenienie nieużytków GOP* — mgr Wł. Rawaicki.

SPOTKANIE Z RADZIECKIMI UCZONYMI

W dniu 26.V.1954 r. w siedzibie Polskiej Akademii Nauk odbyło się spotkanie Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika z bawiącymi w Polsce uczonymi radzieckimi: prof. P. A. Genkiele, zastępcą dyrektora Instytutu Fizjologii Roślin Akademii Nauk ZSRR, prof. M. A. Griemiac kim, kierownikiem Katedry Antropologii Państwowego Uniwersytetu w Moskwie i prof. A. I. Lebedinskim — kierownikiem zakładu astrofizyki z Moskiewskiego Uniwersytetu. W spotkaniu wziął udział członek honorowy naszego Towarzystwa prof. dr J. Dembowski. Prezes Zarządu Głównego Towarzystwa Przyrodników prof. dr K. Petrusiewicz poinformował gości będących przedstawicielami radzieckiego Towarzystwa Krzewienia Wiedzy Naukowej i Politycznej o działalności Polskiego

Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika.

Goście radzieccy zaznajamiali zebranych z osiągnięciami Moskiewskiego Towarzystwa Badaczy Przyrody (Towarzystwo to w przyszłym roku obchodzi 150 lat swego istnienia) i założonego w 1947 roku Wszechzwiązkowego Towarzystwa Krzewienia Wiedzy Naukowej i Politycznej. W przemówieniu swoim o pracach tych towarzystw prof. P. A. Gienkiel podkreślił wielkie znaczenie popularyzacji nauki, w której to działalności szeroki udział biorą w ZSRR pracownicy naukowci nie wyłączając najwybitniejszych uczonych.

Goście żywo zainteresowali się działalnością Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika, wyrażając uznanie dla jego osiągnięć w dziedzinie upowszechnienia wiedzy przyrodniczej.

NARADA ROBOCZA KOMITETU NAUK MEDYCZNYCH WYDZIAŁU II PAN „BIOLOGIA NOWOTWORÓW”

W dniach 19—20 czerwca 1954 roku w siedzibie PAN w Warszawie odbyła się narada robocza Komitetu Nauk Medycznych PAN, poświęcona zagadnieniom biologii nowotworów.

Na program narady złożyły się następujące referaty:

1) *Etiologia i patogeneza nowotworów* — prof. dr K. D u x i prof. dr Z. Z a k r z e w s k i,

2) *O zmienności komórek* — doc. dr J. C z o s n o w s k i, prof. dr J. D e m b o w s k i, dr K. O s t r o w s k i, prof. dr S. S k o w r o n,

3) *Nowotwory roślinne* — prof. dr J. C z o s n o w s k i,

4) *Nowotwory zwierząt domowych* — prof. dr A. Z a k r z e w s k i,

5) *Chemizm kancerogenezy* — prof. dr B. S k a r ż y ń s k i,

6) *Działanie rakotwórcze związków azotowych w świetle własnych badań* — prof. dr Z. A l b e r t,

7) *Wirusy nowotworowe* — dr A. K o z i ń s k i,

8) *Radiogeniczna etiologia nowotworów* — doc. dr H. G o d l e w s k i,

9) *Nowotwory w świetle statystyki* — prof. dr M. O l e k i e w i c z i doc. dr W. J a s i ń s k i,

10) *Dyskusja.*

Omówienie przebiegu narady podane zostanie w następnym numerze „Kosmosu”. Obecnie drukujemy tekst podsumowania dokonanego przez prof. dra H. K o w a r z y k a.

Jak weszło już w tradycję narad roboczych organizowanych przez PAN, kończąca się dzisiaj konferencja na temat biologii nowotworów zgromadziła

tutaj i skupiła przy pracy naukowej reprezentantów wszystkich zainteresowanych dziedzin, a więc nie tylko lekarzy różnej specjalizacji, teoretyków i praktyków, ale też medyków weterynaryjnych, biologów, zoologów, botaników. Jeden z referatów wygłosił matematyk. W ten sposób wypełniamy zadanie kompleksowego organizowania nauki.

Obecną konferencję można uważać za kontynuację zeszłorocznej na temat regeneracji; te same dwa zjawiska biologiczne są przedmiotem rozważań w teoriach regeneracji i nowotworów; są to zjawiska rozrostu i morfogenezy. Regeneracja jest zjawiskiem, w którym dominuje morfogeneza, nowotwory są przykładem biologicznym na rozrost bez morfogenezy.

Związek między regeneracją a nowotworami wystąpił dobitnie w referacie kolegów C z o s n o w s k i e g o, D e m b o w s k i e g o, O s t r o w s k i e g o i S k o w r o n a, którzy podjęli na nowo myśl dawniej już rzucaną, aby zbadać wpływ procesów morfogenetycznych w blastemacie regeneracyjnym na tkankę nowotworową i podali oryginalny sposób na eksperymentalną realizację tego pomysłu. Ponieważ wiadomo, że u żab pojawiają się stosunkowo często nowotwory dające się przeszczepiać i ponieważ obecnie dzięki metodzie P o l e ż a j e w a można pobudzić do regeneracji obcięta kończynę żaby, nie ma zatem dzisiaj przeszkód, aby badać zachowanie się tkanki nowotworowej żaby szczepionej na regenerującej kończynie. Jest to

sugestia bardzo interesującej pracy doświadczalnej i nie wątpię, że eksperyment ten będzie przez nasze pracownice podjęty i może dać wyniki ważne dla problemu wzajemnego stosunku między rozrostem a morfogenezą.

Na obu naradach, zeszłorocznej regeneracyjnej i obecnej nowotworowej, wykład o metaplastyce wywołał spór o istotę zmienności komórkowej. Spór toczy się między zwolennikami poglądu, że procesy życiowe przebiegają pryncypialnie i zawsze w sposób nieprawdziwie odwracalny i dlatego nie jest możliwe odróżnicowanie się komórek, a zwolennikami drugiego poglądu, że w warunkach rozrostu, na przykład podczas regeneracji odróżnicowanie może się dokonywać nie tylko w znaczeniu morfologicznym, lecz również w znaczeniu nawrotu komórek do utraconych już zdolności rozwojowych. Wydaje mi się, że po wyjaśnieniach, jakie słyszeliśmy na obu sesjach, spór ten dzisiaj staje się jałowy. Nie może ulegać wątpliwości, że determinacja rozwoju komórkowego może być niezależna od przebiegu morfogenezy i liczne przykłady na to przytoczył w referacie prof. Skowron. Jeżeli jednak determinacja rozwoju jest w zasadzie niezależna od morfogenezy, jakież znaczenie poznawcze może mieć spór, czy odróżnicowaniu morfologicznemu w rozrastających się tkankach wyższych kręgowców odpowiada nabycie, chociażby w wąskim zakresie, nowych zdolności rozwojowych? Powstał spór o naturę niewątpliwie niedostatecznie poznanej; porównałbym go do sporu dwóch czytelników o kolejność rozdziałów w książce, której obaj nie czytali. Twierdzę, że rozstrzygnięcie tego sporu należy dzisiaj do pracowni badawczych, a nie do dyskusji teoretycznych.

Za punkt wyjścia do oceny obecnej sytuacji w onkologii weźmy monografię Bernarda Fischera - Waselsa z roku 1927. Świetna ta monografia pojawiła się przed erą badań sub-

stancji karcynogenetycznych, przed rozwojem wirusologii, przed obowiązującym wprowadzeniem do badań onkologicznych czystych linii zwierząt doświadczalnych, przed odkryciem wpływu hormonów na karcynogenezę, przed wynikami techniki hodowli tkanek. Poglądy Fischera - Waselsa były reprezentacyjne dla stanu wiedzy przed 27 laty; generacja moja uczyła się onkologii z tej monografii.

Podstawą poglądów Fischera - Waselsa było przeświadczenie, że nowotwór jest zaburzeniem rozwojowym i tkanka nowotworowa jest tkanką biologicznie różną od wszystkich innych, własnych tkanek organizmu chorego na nowotwór. Jak słyszeliśmy od kolegów Duxa i Zakrzewskiego, przeświadczenie to jest dzisiaj w onkologii równie głębokie, jak dawniej. Nowoczesna onkologia pod tym względem nie zmieniła podstawowych założeń. Dobrze świadczy o teorii, jeśli jej założenia są trwałe.

Obok trwałych wartości teorii regeneracyjnej Fischera - Waselsa a znajdujemy w niej również elementy hipotetyczne, mało sprecyzowane, natury metafizycznej. Mowa jest w tej teorii o metastrukturze komórkowej determinującej jej rozwój i dojrzewanie, mowa jest o dyspozycji nowotworowej ogólnej i miejscowej. Nie charakteryzuje bardziej postępów onkologii od czasu ukazania się książki Fischera - Waselsa jak fakt, że metafizyczną terminologię można już dzisiaj w wielu wypadkach zastąpić ściśle przyrodniczymi i doświadczalnymi pojęciami, jak ko-karcynogeneza, karcynogeneza uwarunkowana, stan przedrakowy, rak preinwazyjny. Jak koledzy słyszeli w wykładzie profesorów Duxa i Zakrzewskiego, nie jesteśmy jeszcze dzisiaj tak daleko, byśmy się mogli zupełnie obejść bez pojęć takich, jak dyspozycja nowotworowa, ale postęp w tej dziedzinie i to szczególnie w ostat-

nich kilku latach jest niewątpliwy i jak się zdaje, jesteśmy na drodze do ściśle przyrodniczego opisu patogenezy nowotworów.

W tym przeświadczeniu mocno nas utwierdziły wykłady kolegów S k a r ż y ń s k i e g o i G o d l e w s k i e g o o chemicznej i radiogenicznej etiologii nowotworów. Zwłaszcza badania substancji karcynogenetycznych doprowadziły już do konkretnego poglądu, w jaki sposób niektóre z tych substancyj włączają się w metabolizm komórki. Znamienne jest, że w teorii radiogenicznej patogenezy nowotworów te same grupy sulfhydrylowe białek komórkowych, o jakich mówi teoria patogenezy chemicznej, występują po raz drugi jako przypuszczalne centra powinowactw chemicznych, których blokada jest istotna dla przemiany komórki prawidłowej w nowotworową.

W wykładzie prof. S k a r ż y ń s k i e g o znalazła się bardzo interesująca uwaga, że w dzisiejszym stanie rzeczy nie można mieć pewności, czy punkt zaczepu substancji karcynogenetycznych w komórce, który jest przyczyną jej przemiany biologicznej z prawidłowej w nowotworową, jest w każdym wypadku ten sam; przeciwnie, wydaje się prawdopodobne, że te punkty zaczepu mogą być różne w nowotworach o różnej etiologii. Hipoteza ta nie jest oderwana od analogii z innymi zjawiskami biologicznymi. Biologia zna liczne przykłady na to, że do tego samego rezultatu mogą prowadzić zaburzenia łańcuchowych procesów biochemicznych w różnych ich ogniwach. Łańcuch się przerywa niezależnie od tego, czy złamie się jedno ogniwo na początku, na końcu, czy w środku łańcucha. Pozwolę sobie podać przykład z własnej dziedziny zainteresowań naukowych. Hemofilia jest chorobą, która ma pewne analogie z nowotworami. Jak nowotwór jest tkanką wyodrębnioną z korelacji organizmu, tak krew hemofilika wyłamuje

się z funkcji przypadającej jej w ochronie organizmu przed skrwawieniem. Badania z ostatnich dwóch lat, w szczególności publikacje najświeższe z 1954 r., wykazują, że istnieją co najmniej trzy odmiany hemofilii. Laboratoryjne i kliniczne badania dają we wszystkich trzech odmianach ten sam obraz. Krwi hemofilików nie można od siebie odróżnić inaczej, jak po tym, że zmieszane ze sobą próbki krwi dwóch odmian hemofilików wzajemnie korygują swoją krzepliwość. W ten sposób okazało się, że istnieją co najmniej trzy odmiany hemofilii; wszystkie one polegają na niedoborze układu krzepliwości krwi, ale w każdej niedobór dotyczy innego składnika. Hemofilia jest przykładem zaburzenia funkcji biologicznej krwi, wiodącego do tego samego obrazu klinicznego, mimo że przyczyna biochemiczna tego obrazu może być rozmaita i dotyczyć 3 różnych składników krwi. Gdyby się to samo miało okazać w przyszłości z zaburzeniem metabolizmu, które jest podłożem właściwości tkanki nowotworowej, uzyskalibyśmy wytłumaczenie, dlaczego nie można dotychczas znaleźć innej uniwersalnej terapii nowotworów, jak terapia polegająca na usunięciu z organizmu lub zniszczeniu samego nowotworu.

Teoria wirusowej etiologii nowotworów, przedstawiona w sposób niezmiernie interesujący przez kol. K o z i ń s k i e g o, wymaga odrębnego potraktowania. Wynika to już ze wstępnego referatu kolegów D u x a i Z a k r z e w s k i e g o, którzy wyraźnie podkreślali, że w tych wyjątkowych wypadkach (jak w przypadku mięsaka Rousa), gdzie nowotwór niewątpliwie można przenieść bezkomórkowo w pasażach na zwierzętach doświadczalnych, należy uważać wirus za czynnik etiologiczny, a nie tylko za czynnik patogenetyczny taki, jak substancje karcynogenetyczne, zwłaszcza substancje typu związków azowych. Jedynym do-

tychczas znanym etiologicznym czynnikiem karcynogenetycznym są właśnie wirusy tych nielicznych typów nowotworu, których przesączalność nie podlega ani wątpliwości, ani dyskusji.

Natomiast pogląd uniwersalny, głoszący, że wszystkie nowotwory są spowodowane przez wirusy, jest tylko hipotezą. Wydaje mi się, że w teorii wirusowego pochodzenia nowotworów są elementy niepokojące, jak hipoteza wszechobecności wirusów, hipoteza faz rozwojowych, podczas których nie można wirusów wykazać nawet przez kilka generacji komórkowych po to, aby później znów się pojawiły pod wpływem nie zawsze poznanych czynników zewnętrznych, symbioza wirusów z komórką prawidłową itp. Nie jestem przekonany, czy różne fenomeny, opisywane dziś jako specyficzne właściwości niektórych wirusów, nie okażą się w przyszłości szczególnymi przejawami przemiany materii żywej, na przykład jej metabolizmu białkowego. Nie chcę przez to uwagi, może zabarwione subiektywnie, a z pewnością podszyte spekulacją, umniejszać wartości poważnego, a chwilami fascynującego referatu kol. K o z i ŋ s k i e g o.

Podobnie jak po konferencji regeneracyjnej i wstrząsowej powstanie po obecnej naradzie komisja problemowa, która szczegółowo opracuje wnioski konferencji w formie listy zagadnień szczególnie w onkologii ważnych, których realizacja będzie powierzona placówkom PAN i zaproponowana wszystkim placówkom służby zdrowia do opracowania w terenie.

Nie wątpię, że wśród wniosków komisji problemowej będzie uwzględniony postulat prof. A l b e r t a, wysunięty w referacie *O działaniu rakotwórczym związków azowych w świetle własnych badań*, aby w akcji profilaktycznej bardziej niż dotychczas uwzględniać liczne substancje rakotwórcze, z jakimi stykamy się w życiu codzien-

nym, i w miarę możliwości substancje te z naszego środowiska usuwać, nawet jeśli ich udział w zapadalności na nowotwory człowieka jest nieduży. Jak mówił prof. A l b e r t, pod wpływem niektórych substancji karcynogenetycznych raki u myszy rozwijają się dopiero po dwóch latach. Można obawiać się, że u człowieka, który miał kontakt z czynnikami rakotwórczymi, rak może rozwinąć się dopiero po 20 i więcej latach. Błędem byłoby zarówno odrzucać, jak i przeceniać wyniki doświadczeń na zwierzętach. Ale wyniki te należy analizować, konfrontować ze spostrzeżeniami na ludziach, wyciągać odpowiednie wnioski i wprowadzać je w życie, by osiągnąć ostateczny cel, to jest zmniejszenie zapadalności na chorobę raka.

Wśród zadań, jakie wyłoni komisja problemowa, z pewnością będzie wymienione znaczenie badań porównawczych w zakresie onkologii. Z wielkim zainteresowaniem wysłuchaliśmy odczytu prof. Aleksandra Z a k r z e w s k i e g o *O nowotworach zwierząt domowych*; niesumiennością byłoby przejść bez zwrócenia uwagi koło takiego faktu na przykład, jak prawie zupełny brak raków przewodu pokarmowego u zwierząt hodowlanych. Wykład lekarza medycyny weterynaryjnej na konferencji poświęconej zagadnieniu ludzkiej medycyny jest bodajże bez precedensu w historii naszych zjazdów lekarskich. Po obecnej konferencji nasza współpraca z medykami weterynaryjnymi stanie się obowiązującą. Z zainteresowaniem nie mniejszym jak wykładu prof. Z a k r z e w s k i e g o wysłuchaliśmy referatu prof. C z o s n o w s k i e g o *O zagadnieniu nowotworów roślinnych*.

W tematyce, jaką wyłoni komisja problemowa, zwrócona będzie z pewnością uwaga na zagadnienia statystyki zapadalności na nowotwory, która jest nie tylko sprawą organizacji walki z rakiem, lecz — jak pokazał referat

kolegów J a s i ń s k i e g o i O l e k i e w i c z a — także źródłem informacji o patogenezie nowotworów i to źródłem o dużych, u nas często nie docenianych możliwościach.

Wśród tematów, jakie będą wysunięte, znajdują się niewątpliwie zagadnienia uleczalności stanów przedrakowych, sprawa wczesnej diagnostyki nowotworowej, sprawa wpływu nowotworów na organizm, sprawa zmienności przebiegu choroby nowotworowej, na którą w dyskusji zwróciła uwagę kol. K o ł o d z i e j s k a.

Wśród licznych interesujących głosów w dyskusji urzekła nas wypowiedź wielkiego fizjologa prof. W i e r z u c h o w s k i e g o, który mówił o swym poglądzie na organizm jako na całość związaną „więzią sąsiedztw” tkanek. Wizja organizmu pojętego jako „continuum” sąsiedztw tkankowych ma w ustach fizjologa urok nowego i od razu przekonującego sformułowania. Prof. S k o w r o n z punktu widzenia biologii zwrócił uwagę na to, iż korelatywny wpływ sąsiadujących tkanek jest w biologii pojęciem znanym, a nawet termin sąsiedztwa był już stosowany w naukowym języku polskim. Jednak przeniesienie tego pojęcia z biologii w krąg wzorców myślowych fizjologa może mieć znaczenie dla rozwoju naszych poglądów na korelacje wewnętrzno-ustrojowe. W wypowiedzi prof. W i e r z u c h o w s k i e g o znalazła się jak gdyby nuta przeciwstawienia „więzi sąsiedztwa” więzi nerwowej organizmu. Nie ma do tego przeciwstawienia powodu. W zjawiskach trofiki nerwowej istnieją fakty niejasne, o których była mowa już w tej sali dawniej na konferencji regeneracyjnej. Takim faktem jest na przykład obserwacja zaburzeń troficznych, które występują w narządach po przecięciu nerwów zaopatrujących. Te zmiany nie zależą od impulsacji nerwowej, gdyż blokada przewodzenia nie prowadzi do nich, lecz tylko przecięcie nerwów z nastę-

pującą po tym ich degeneracją walle-rowską. Nie chodzi zatem o działanie bodźców nerwowych, lecz o ich obecność w tkance. Czyż to nie jest przykład na znaczenie więzi sąsiedztwa nerwów z tkanką, którą zaopatrują?

Wśród wypowiedzi dyskusyjnych były także głosy nacechowane troską o bezskuteczność naszych lekarskich wysiłków nad usunięciem plagi nowotworów. Głosy, w których można było domyślać się jak gdyby echa owego sławnego „ignorabimus”, wypowiedzianego przez pruskiego uczonego w momencie rozkwitu nauki, który do pesymizmu na pewno nie uprawniał. Myślę, że i nasza konferencja pokazała liczne dowody szybkiego rozwoju onkologii i to właśnie w ostatnich latach. Nie chciałbym, aby konferencja kończyła się akcentem zwątpienia. Proszę nie rozumieć tych słów jako wyrazu braku szacunku i zrozumienia dla poczucia odpowiedzialności moralnej lekarza, który nieraz jeszcze musi bezradnie patrzeć na śmierć człowieka nieuleczalnie chorego.

Ostateczną ocenę dzisiejszej konferencji dać będzie można za rok lub za dwa, kiedy zagadnienia tutaj wysunięte wejdą w fazę rozwiązań w pracowniach i klinikach i nadejdzie chwila zdania sprawy z ich rezultatów. Nie wątpię, że rezultaty będą. Mamy w historii polskiej nauki piękne tradycje onkologiczne. Pierwszym lekarzem, który umiał za życia chorego rozpoznać białaczkę, był Józef D i e t l. Wspomniane były w dyskusji i referatach nazwiska T u r a i C i e c h a n o w s k i e g o. W dziedzinie immunologii nowotworów pionierskie prace pochodziły od Ludwika H i r s z f e l d a. Ten dorobek wielkiego uczonego nie był na konferencji omawiany; temat ten nie wszedł do programu referatów, gdyż ta linia w rozwoju onkologii zafałszyła się w latach trzydziestych i nie doprowadziła wówczas do celu oczekiwanego, to znaczy do swoistej diagno-

styki serologicznej nowotworów. Znaczny postęp serologii, jaki się w międzyczasie dokonał, rokuje nowe nadzieje na rozwój tej gałęzi onkologii i prace w tym kierunku są kontynuowane we Wrocławiu w Instytucie imienia Ludwika Hirszfelda. W okresie dwudziestolecia i dzisiaj w Polsce Ludowej prowadzone są prace onkologiczne o wynikach wybitnych, jak po raz pierwszy przeprowadzona hodowla ludzkich tka-

nek nowotworowych *in vitro*, pierwsza krystalizacja białek tkanki nowotworowej, zagadnienia wpływów hormonalnych na nowotwory, odkrycie serologicznego podobieństwa tkanki nowotworowej z tkanką płodową. Nie byliśmy dawniej w onkologii ci ostatni, mamy dzisiaj w Polsce Ludowej wszystkie dane, abyśmy się stali jednymi z pierwszych.

Hugon Kowarczyk

KONFERENCJA NAUKOWA pt. ZAGADNIENIA WSPÓŁCZESNEJ IMMUNOLOGII

ZORGANIZOWANA PRZEZ ODDZIAŁ WARSZAWSKI POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA W DNIU 26.IV.54 R.

Konferencja obejmowała 4 referaty: prof. dr L. F l e c k, *Swoiste i nieswoiste zjawiska odpornościowe*, prof. dr Wł. K u n i c k i, *Zagadnienia immunologii porównawczej*, prof. dr B. Z a b ł o c k i, *Odporność w aspekcie biochemicznym*, doc. dr H. M a k o w e r, *Zagadnienia biocenotyczne w immunologii*.

Pierwszy referat wprowadzał w tematykę głównie ze stanowiska lekarskiego. Licząc się z licznym udziałem przyrodników w konferencji, podałem na wstępie kilka objaśnień z dziedziny patologii chorób zakaźnych, aby uprzytomnić słuchaczom, jak złożonym zjawiskiem jest choroba zakaźna i jak różnorodne mogą być czynniki stanowiące o zdrowiu i chorobie. Następnie omówiłem przyjęty ogólnie podział postaci odporności (wrodzona — nabyta — czynna — bierna — śródzakaźna), który jest ryczałtowym schematem, nie odzwierciedla dynamiki procesów prowadzących do odporności. Tylko pato-fizjologiczne ujęcie pozwala na właściwe poznanie i wartościowanie swoistych i nieswoistych elementów odporności.

W tym miejscu został wyświetlony piękny film radziecki („Raniewoj procies”), demonstrujący proces inwazji bakterii do rany i oczyszkę przez fagocyty. Nawiązując do tego filmu omówiłem mechanizm inwazji zarazka przez powłoki ciała i przez drogi oddechowe, jako też obronę organizmu przeciw tej inwazji. Potem omówiłem fizjopatologię zapalenia jako obronnego procesu

przeciwbakteryjnego, który rozwija się po inwazji zarazka. Z kolei opisałem dalszy etap — obronę po przeniknięciu zarazka do krwi — rolę zatok krwi w śledzionie i wątrobie, rolę układu śródłonkowo-siateczkowego i rolę płuc jako organu o pierwszorzędnym a niedocenionym dotąd znaczeniu immunologicznym.

Tutaj odbywa się dzięki specjalnym urządzeniom szczególnie intensywna fagocytoza zarazka, jego rozpad i eliminacja resztek wraz z leukocytami do oskrzeli. Te mechanizmy stanowią o obronności przeciwzakaźnej organizmu w I fazie po zakażeniu, są uruchomione już w kilkanaście do kilkudziesięciu minut od infekcji. Dopiero znacznie później, po kilkudziesięciu godzinach, jeśli organizm uległ po raz pierwszy danej infekcji, zjawiają się we krwi swoiste przeciwciała: faza odporności serologicznej. Przy infekcji wobec istnienia alergii może ona występować już po kilkunastu godzinach. Skuteczność odporności serologicznej może być bardzo duża, wielokrotnie większa niż odporności nieswoistej.

Zakończyłem referat omówieniem regulującej i koordynującej roli systemu nerwowego w powstawaniu zapalenia i towarzyszących mu objawów ogólnych, jak leukocytoza, leukergia, gorączka i w powstawaniu swoistych przeciwciał.

Drugi referat prof. K u n i c k i e g o dotyczył immunologii porównawczej. U bezkomórkowców polega odporność głównie na zmienności,

np. na plastyczności przemiany materii, na przechodzeniu z jednej fazy w drugą itp.

Prelegent omówił zjawisko lizogenności bakterii i analogię jego z nosicielstwem. Omówił rolę otoczek jako czynnika obronności. Powstawanie niewrażliwości na zarazek jako mechanizm odporności. U roślin nie ma obronności humoralnej ani fagocytarnej, lecz jest wyraźna obronność antybiotyczna i demarkacyjna. Nie ma trwałej odporności, a występuje tylko odporność śródzakaźna. Polega ona często na nadwrażliwości, tj. na bardzo szybkim i silnym reagowaniu na czynnik zakaźny, dzięki czemu komórki zakażone giną tak szybko, że zarazek nie ma czasu przenieść się do sąsiedztwa. Czasem przeciwnie, wytwarza się desensybilizacja i czynnik zakaźny pozostaje w tkance nie powodując jej drażnienia.

Zjawiska odpornościowe u bezkręgowców są mało znane. U gąbek i jamochłonów występuje trawienie zarazka, u robaków fagocytoza przez specjalne organa fagocytarne. U mięczaków stwierdzono fagocytozę zarazka a także (np. u winniczka) mało swoiste lizyny. U owadów są różnorodne mechanizmy obronne. Znana jest fagocytoza, czasem występują odrębne organa fagocytarne. Obserwowano lizę zarazka przez płyny ustrojowe. Przyjmuje się nierzadkie powstawanie desensybilizacji i przemianę pasożytnictwa w symbiozę. Podczas przeobrażania organizm pozbywa się zarazka w sposób szczególnie skuteczny, stosując fagocytozę lub lizę. C a n t a c u z e n e stwierdziła u krabów humoralną odporność nabytą. U kręgowców zimnokrwistych znajdowano aleksynę i przeciwciała, których powstawanie zależne jest od temperatury otoczenia. W końcu swoich wywodów dał prelegent przegląd wypowiedzi na temat ewolucji mechanizmów obronności przeciw-

zakaźnej, podkreślił pierwotność zasadniczych mechanizmów obronnych i ewolucję obronności pod postacią różniczkowania i koordynowania różnorodnych mechanizmów w zależności od typów budowy i typów fizjologicznych.

W trzecim referacie uwzględnił prof. B. Z a b ł o c k i aspekt biochemiczny odporności.

Na wstępie podał rys historyczny immunochemii, która rozpoczęła się zdaniem prelegenta z chwilą poznania haptenu, tj. antygenów niepełnowartościowych. Potem szedł rozwój tej nauki od chemii immunologicznej czynnych wielocukrów, jadów bakteryjnych, elementów składowych komórki bakteryjnej, do chemii przeciwciał i do badań nad istotą wiązania antygenów z przeciwciałem. Immunochemia rozrosła się do dużej dziedziny, każdy rok przynosi setki nowych publikacji. W dalszych wywodach omówił prelegent szczegółowiej chemię zjadliwości bakterii, więc różnicę fazy S i R, skład otoczek bakteryjnych, budowę toksyn bakteryjnych i chemizm ich działania. Obszerne omówił czynnik rozprzestrzeniania i jego inhibitory różnego typu. Potem zajął się biochemią antygenowości i istotą swoistości antygenów. Dalej omówił biochemię przeciwciał, metody ich wyodrębnienia, krótko wspominał o teoriach ich powstawania i o reakcji łączenia się przeciwciała z antygenem. Zakończył uwagami o komplemencie, który uważa za niezbędny aktywator dwóch najważniejszych odczynów odpornościowych: bakteriolizy i fagocytozy.

Czwarty referat doc. H. M a k o w e r a dał aspekt biocenotyczny zagadnienia odporności. Biocenozę określili prelegent jako skupisko istot żywych różnych gatunków, znajdujących się na ograniczonym terenie i powiązanych ze sobą w swych funkcjach życiowych. Podkreślił, że skupisko to nie może być sztuczną byłą jaką

mieszanią wielu gatunków, lecz musi wykazywać zdolność do naturalnego istnienia w takim właśnie składzie.

Ze stanowiska biocenotyki może być makroorganizm rozpatrywany jako biotyp drobnoustrojów w nim się znajdujących. Koakcje organizmów stanowiących tę biocenozę przybierają różne postacie: pasożytnictwa, komensalizmu, symbiozy. Populacja (tj. jednogatunkowy członek biocenozy) komensaliczna staje się pasożytnicza, jeśli rozmnoży się poza pewien poziom. Tak ujmując się ze stanowiska biocenotyki przemianę nosiciela w osobnika chorego. Dalej omówił prelegent z tego stanowiska odporność śródzakazną. Przeszedł potem do rozważań nad naturalnymi i doświadczalnymi epidemiami. Omówił odporność antybiotyczną i symbiotyczną, antagonistyczne niszczenie jednych populacji mikrobowych przez inne, bakteriofagię, działanie fitoncydów. Po referatach odbyła się dyskusja, w której wzięło udział 12 osób. Niektóre uwagi wzbogacały treść referatów, np. dra Mańki o odporności u roślin. Inne wyrażały dezideraty uczestników, np. dr Bóbr pragnąłby więcej usłyszeć o roli układu nerwowego. Jeszcze inne prowadziły do wyjaśnienia kilku niecałkiem jasnych punktów wykładu. Konferencja trwała około 10 godzin. Frekwencja była bardzo duża, bo około 400 osób na sali i galeriach. Wśród osób starszych przeważali lekarze, młodzież składała się z przyrodników i medyków. A młodzieży tej było dużo i słuchała z widocznym zainteresowaniem. Film spotkał się z zasłużonym podziwem. Należy zastanowić się, czy konferencja spełniła swoje zadanie. Jeśli miała ona cel informacyjno-oświa-

towy, to w zupełności zgadzam się z poglądem wypowiedzianym przez przewodniczącego prof. Wiśniewskiego w końcowym jego przemówieniu, że zadanie to w poważnej mierze zostało wykonane. Uczestnicy usłyszeli i zobaczyli niejedno dotąd im nieznane. Było w tym wiele z wiedzy podręcznikowej, a trochę z bezpośrednich wyników własnych badań prelegenta, co szczególnie jest ważne. Mieli sposobność zapytać o rzeczy dla nich niejasne i pytali w kilku przypadkach.

Widzę jednak zasadnicze błędy organizacyjne: konferencja trwała zbyt długo, ponieważ trzech pierwszych prelegentów przekroczyli wyznaczony im czas prelekcji, jakkolwiek nie wypowiedzieli wszystkiego, co trzeba byłoby powiedzieć. Wykłady trwały długo przede wszystkim z powodu bardzo dużego materiału, który trzeba było zmieścić w ramach jednego dnia, a ponadto ze względu na konieczność liczenia się z niefachową publicznością, dla której potrzebne jest szczegółowe wyjaśnienie rzeczy podstawowych. Dobrze byłoby w przyszłości imprezy Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika wyraźnie dzielić na: 1) konferencję naukową dla wąskiego grona czynnych w danej dziedzinie fachowców, 2) wykłady przeglądowe dla szerszego grona fachowców z pokrewnych dziedzin, 3) wykłady informacyjno-oświatowe, półpopularne, dla ogółu przyrodników.

Mimo tych zastrzeżeń sędzę, że jeśli około 150 uczestników wytrzymało do końca naszej konferencji, jeśli reagowali żywo na dyskusję i jeszcze w szatni komentowali to, co usłyszeli, to widać skorzystali i byli zadowoleni.

MATERIAŁY KONFERENCJI NAUKOWEJ MŁODEJ KADRY BIOLOGÓW W KORTOWIE 18.VIII — 28.VIII. 1953 r.

Wydawnictwo Komisji Ewolucjonizmu PAN oraz Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, zawierające materiały konferencji naukowej młodych biologów w Kortowie. Na treść książki składają się referaty wygłoszone na konferencji oraz streszczenia dyskusji:

W. Michałłow, Wnioski z pracy J. Stalina „Ekonomiczne problemy socjalizmu w ZSRR” dla biologii; K. Petrusiewicz, Zagadnienie sposobu powstawania gatunku; Z. Raabe, Pierwotniak — Komórka — Organizm; A. Makarewicz, Rola i znaczenie praktyki w badaniach

biologicznych. Nowe dane z dziedziny biologii rozrodu. L. W. Wiśniewski, Rozmnażanie się bezpłciowe i płciowe zwierząt; S. Skowron i J. Fidelus, Z zagadnień zapłodnienia u zwierząt; M. Michniewicz, Nowe dane z dziedziny biologii rozrodu roślin okrytonasiennych; H. Teleżyński, Nowa interpretacja procesu zapłodnienia u roślin okrytonasiennych; Z. Kamiński, Z zagadnień żywotności; K. Petrusiewicz, Ostrość walk ideologicznych w biologii; K. Petrusiewicz, Przemówienie końcowe. Dyskusja.

NIEKTÓRE NOWE WYDAWNICTWA BIOLOGICZNE

1). „Paleontologia Polonica”, organ Zakładu Paleozoologii PAN nr 6—1954. Treść zeszytu: Zofia Kielan, Trylobity środkowo-dewońskie z Gór Świętokrzyskich.

2) Atlas flory polskiej i ziem ościennych, wydawnictwo własne PAN, t. I, z. 2 (33 tablice). Zeszyt zawiera rodziny: Polypodiaceae (Pars 2), Salviniaceae et Isoetaceae.

3) „Postępy Wiedzy Medycznej”, organ Komitetu Nauk Medycznych PAN, t. I, z. 2 zawiera prace: Zadania Nauk Medycznych w świetle uchwał II Zjazdu PZPR; L. Paszkiewicz, Prof. Ludwik Hirszfeld; K. Dux, Teoria Selyego; J. Suchanek, Zagadnienia trofiki skóry w świetle nauki Pawłowa przedmiotem obrad konferencji naukowej; S. Jabłoń-

ska, Zachowanie się trofiki skóry w zależności od czynności ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego; T. Butkiewicz, Lecznicza rola blokad nowokainowych w troficznych zaburzeniach skóry; T. Kosteck, Leczenie chirurgiczne troficznych zmian skóry; K. Rowiński, Nowe zdobycze radiologii lekarskiej; D. Borensztajn, Zastosowanie żywic wymiennych w farmacji i lecznictwie; J. Pogorzelski, Nowe metody badania zjadliwości prątków gruźlicy; Z. D. Albomycyna, H. Godlewski, O postęp i rozwój histochemii w Polsce; A. Biernacki, O właściwą organizację zjazdów lekarskich; K. Rowiński, Z VII międzynarodowego kongresu radiologii; F. Bohdanowicz, Pierwszy ogół-

nopolski zjazd stomatologów; L. Stępień, I sesja pawłowska Akademii Medycznej w Łodzi; W. Deg a, „Dni Ortopedyczne” w Poznaniu.

4) „Acta Agrobotanica”, organ Polskiego Tow. Botanicznego, t. I, r. 1953 zawiera prace: St. W ó j c i c k i, O możliwościach masowej produkcji tulipanów w Polsce; A. K o z ł o w s k a, Z zagadnień wpływu wysokich

temperatur i wilgotności gleby na nasilenie wirusa X w bulwie ziemniaczanej; J. B e r b e c, Próba zwiększenia odporności tytoniu na choroby drogą krzyżówek w obrębie odmiany; A. K u ż d o w i c z, Zapylenie mieszaniną pyłkową dla wywołania heterozji u pomidorów; Z. T o m a s z e w s k i, Hodowla tubinu żółtego o strąkach niepekających i nieopadających.

FRAGMENTA FLORISTICA ET GEOBOTANICA — MATERIAŁY FLORYSTYCZNE I GEOBOTANICZNE, ANN. I, PARS I, PWN, KRAKÓW 1954

Ukazało się nowe wydawnictwo Polskiego Towarzystwa Botanicznego, poświęcone badaniom florystycznym i geobotanicznym pod redakcją prof. dra B. P a w ł o w s k i e g o. Pierwszy zeszyt tego czasopisma, którego co roku ma się ukazywać jeden tom w kilku częściach, zawiera następujące artykuły:

1. A. M e d w e c k a K o r n a ś, *Iris aphylla* ssp. *bohemica* (Schm.) Dost. na Wyżynie Małopolskiej.
2. A. M e d w e c k a K o r n a ś i J. K o r n a ś, *Orchis purpurea* Huds. na Wyżynie Małopolskiej.
3. J. Z u r z y c k i, Studia nad polskimi tłustoszami (*Pinguicula* L.).
4. J. K o r n a ś, Niektóre interesujące rośliny synantropijne znalezione w południowej Polsce w latach 1939—1952.
5. B. P a w ł o w s k i, Nowe lub mało znane przywrotniki zachodnio-karpackie.
6. A. J a s i e w i c z, Nowe stanowiska kilku rzadkich roślin w Polsce.
7. J. K o r n a ś i M. K u c, *Veronica filiformis* Smith — nowy we florze polskiej uciążliwy chwast łąkowy.
8. B. L u b e l s k a, O występowaniu trufli (*Tuber* Mich. i *Choiromyces* Vitt. w Polsce.

9. H. B ł a s z c z y k, Nowe stanowisko *Roripa austriaca* (Crantz) Bess. i uwagi o *Roripa cracoviensis* Zap.
10. J. D o b r z a ń s k a, *Galium trifidum* L. — Przytulia trójdzielna na Mazurach.

W czasopiśmie tym liczni nasi floryści pracujący w terenie będą mogli umieszczać krótkie komunikaty z przebiegu pracy, donoszące o nowych, ciekawych stanowiskach roślin, nowych opisanych gatunkach, niewielkie opracowania syntetyczne różnych grup roślin czy ciekawszych florystycznie terenów. Taki też charakter noszą prace zamieszczone w pierwszym zeszycie „Fragmenta”. Prace 1, 2, 3, 5, 8 i 9 dają opisy nowych stanowisk rzadszych roślin naszej flory, przy czym dla *Orchis purpurea*, *Tetramyxa parasitica* i *Alchemilla nebulosa* podane są mapki rozmieszczenia.

Praca J. Z u r z y c k i e g o zawiera dokładny opis morfologiczny, anatomiczny i cytologiczny trzech występujących u nas przedstawicieli rodzaju *Pinguicula*. Praca J. K o r n a ś a o roślinach synantropijnych przynosi ciekawe szczegóły dotyczące nowych gatunków chwastów, które na teren Polski przybyły w ciągu ostatnich 30 lat, a niektóre z nich przypuszczalnie dopiero w czasach ostatniej wojny. Takim niebezpiecznym dla łąk podgór-

skich nowym przybysem w naszej florze jest *Veronica filiformis*, o której pojawieniu się w Bieszczadach donoszą K o r n a ś i K u c. Praca P a w ł o w s k i e g o przynosi opisy wraz z diagnozami 10 nowych gatunków *Alchemilla* oraz spis wszystkich gatunków tego rodzaju, rosnących w Karpatach Zachodnich. B. L u b e l s k a opracowała na podstawie literatury dane co do rozmieszczenia 9 różnych gatunków trufli na terenie

Polski. Stanowiska tych gatunków podane są na mapce.

Czasopismo to niewątpliwie spełni poważną rolę w udostępnianiu badań naszych na polu fizjografii botanicznej kraju. Należy się spodziewać, iż w następnych numerach „Fragmenta” zabiorą głos nie tylko botanicy krakowscy, jak to widzimy w pierwszym numerze.

Wacław Gajewski

KSIĄŻKI NADEŚLANE

- J. S z a f e r o w a, *Poznaj 100 roślin*, Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1954, str. 60, rys. 32.
- J. D. B e r n a l, *Materiałne podłoże życia*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1954, str. 91.
- S. K o l e s n i e w, W. G a w r i ł o w, W. M a l e n n i k o w, P. G r a n d i c k i, W. C y g a n o w, *Organizacja produkcji w kołchozach, polowa uprawa roślin*, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1954, str. 290, rys. 29, tabel 28.
- M. B i r e c k i, K. K u b i c k i, *Kwadratowo - gniazdowe sadzenie ziemniaków*, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1954, str. 31, rys. 9.
- E. K a m i ń s k i, *Ochrona roślin oleistych i włóknistych*, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1954, str. 118, rys. 66.
- A. S t r y s z a k, *Epizootiologia ogólna*, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1954, str. 336, rys. 42.
- J. F u d a k o w s k i, *Wędrowki zwierząt lądowych i wodnych*, Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1953, str. 167, rys. 98.
- S. P i e n i ą ż e k, *Sadownictwo*, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1954, str. 640, rys. 236.
- E. N. P a w ł o w s k i, *Parazytologia człowieka*, Państwowe Zakłady Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1954, str. 348, rys. 229.
- PAN, Komitet Geologiczny — „Acta Geologica Polonica” Vol. IV, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1954, str. 190.
- M. L e c h o w i c z, R. W a l e w s k i, *Jak przeprowadzić doświadczenia w polu*, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1954, str. 105, rys. 22, tabel 3.

T R E Ś Ć

Artur Ber — Zastępstwo czynności wegetatywnych	493
Stanisław Skowron — Rola systemu nerwowego w procesie przeobrażenia płazów	511
Krystyna Rybicka — O strobilarnej teorii budowy tasiemców	521
Marek Doroszewski — O układach srebrochłonnych u pierwotniaków	530
Jadwiga Strzemska — Przegląd nowych badań nad mikoryzą zbóż	551

DYSKUSJA I KRYTYKA

Włodzimierz Michajłow — O dyskusji nad specjacją	557
Henryk Szarski — Uwagi o wymieraniu szczepów zwierzęcych	569
Antoni Dryja — Zimowanie w rozwoju motyli	576
Andrzej Grębecki — W związku z pierwszym tegorocznym numerem „Folia Biologica”	592

RECENZJE

Stefan Kruś — „Postępy Wiedzy Medycznej” nr 2, 1954	594
Wacław Gajewski — J. Mądalski: „Atlas flory polskiej i ziem ościennych”	596
Eugeniusz Pijanowski — E. Miszustin: „Drobnoustroje termofilne w przy- rodzie i praktyce”	597
Zofia Kielan — Materiały Konferencji Naukowej Młodej Kadry Biologów w Kortowie 18.VIII — 28.VIII.1953 r.	599

KRONIKA NAUKOWA

Napoleon Wolański — Nowe znalezisko człowieka mustierskiego w ZSRR	605
Rasza Szlep — A. N. Promtów: „O składniku odruchowo warunkowym w dzia- łaniach instynktowych ptaków” — K. W. Łukina: „Zmienność niektórych działań instynktowych u ptaków”	612

DONIESIENIA TYMCZASOWE

Kazimierz Sembrat, J. Nowakówna, E. Radecka — Wpływ metylotiouracylu na proces linienia płazów	614
Fryderyk Pautsch i Jerzy Laskowski — Wpływ metylotiouracylu na regene- rację u kijanek	616

A. Grębecki i L. Kuźnicki — Działanie toksyczne soli nieorganicznych na <i>paramecium caudatum</i>	618
Stefan Tarczyński — Europejski Jeleń <i>Cervus Elaphus</i> L. żywicielem <i>Wehrdickmansia Cervipedis</i>	620
Leszek Kazimierz Pawłowski — Pijawki Wielkiego Stawu pod Snieżką w Karłonoszach	622
Jan Zurzycki — Mikrometoda pomiaru fotosyntezy	624
Jan Zurzycki — Układ Chloroplastów jako czynnik fotosyntezy	625

PRACE INSTYTUTÓW I ZAKŁADÓW NAUKOWYCH

Laura Kaufman — Zakład Ogólnej Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie	626
Bolesław Gutowski — Z Zakładu Fizjologii Zwierząt Wydziału Weterynaryjnego Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego	628
Z. Ewy — Katedra Fizjologii Zwierząt Wyższej Szkoły Rolniczej w Krakowie i Pracownia Biochemiczna Instytutu Zootechniki	630
Janina Hurynowicz — Zakład Neurofizjologii i Fizjologii Porównawczej Zwierząt Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu	633
Jan Wojciechowski — Zakład Fizjologii Roślin Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu	635
Wacław Moycho — Z Zakładu Fizjologii Roślin Uniwersytetu Łódzkiego	637

ZEBRANIA NAUKOWE, ZJAZDY I KONFERENCJE

Uchwała Sekretariatu Naukowego Prezydium PAN z dnia 23.III.1954 w sprawie działalności Instytutu Zoologicznego PAN	639
Uchwała nr 110/54 Sekretariatu Naukowego Prezydium PAN z dnia 1.VII.1954 r.	641
Uchwała Sekretariatu Naukowego Wydziału Nauk Biologicznych PAN z dnia 25.V. 54 r. w sprawie dyrektyw do planu pracy Zakładu Ekologii PAN na rok 1954 i lata najbliższe	643
Posiedzenie Wydziału Nauk Biologicznych PAN	645
Narada naukowa Komitetu Nauk Rolniczych PAN — I zebranie plenarne Komitetu Nauk Rolniczych PAN	645
Sesja problemowa Wydziału II PAN „Gospodarka wodna roślin” w dniach 27 — 29 maja 1951 r.	646
Konferencja Komitetu Ekologicznego PAN, poświęcona omówieniu problematyki i metodyki badań zadrzewień ochronnych, w Poznaniu w dniach 15 — 17 maja 1951 r.	647
Symposium Komitetu Mikrobiologicznego PAN pod nazwą „Drobnoustroje ciepłoodporne w przemyśle i patologii”	647
Zjazd delegatów Polskiego Naukowego Towarzystwa Leśnego w Stalinogrodzie w dniach 23 — 25 maja 1954 r.	647
Spotkanie z radzieckimi uczonymi	648
Hugon Kowarzyk — Narada robocza Komitetu Nauk Medycznych Wydziału II PAN „Biologia nowotworów”	649
Konferencja naukowa pt. „Zagadnienia współczesnej immunologii”	655

Materialy konferencji naukowej młodej kadry biologów w Kortowie	
18.VIII — 28.VIII.1953 r.	658
Niektóre nowe wydawnictwa biologiczne	658
Wacław Gajewski — Fragmenta Floristica et Geobotanica — Materiały florystyczne i geobotaniczne Ann. I, pars I PWN, Kraków 1954	659
Książki nadesłane	661