

Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. KOPERNIKA

KOSMOS

Seria A
B I O L O G I A



ROK V

ZESZYT 5 (22)

WARSZAWA 1956

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

ROK V

Seria A BIOLOGIA

ZESZYT 5 (22)

K O S M O S

DWUMIESIĘCZNIK



WARSZAWA 1956

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

KOMITET REDAKCYJNY

Jan Dembowski, Kazimierz Petruszewicz, Zdzisław Raabe

Redaktor: *Włodzimierz Michałłow*

Sekretarz: *Zbigniew Pomianowski*

Adres redakcji: Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (tel. 6.50.51, wewn. 2075) *

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — W A R S Z A W A
ul. Krakowskie Przedmieście 79

Nakład 2376 + 104	Oddano do składania 17.VII.1956
Ark. wyd. 8,6, ark. druk. 6,25	Podpisano do druku dn. 20.IX.1956
Pap. druk. sat. kl. V, 70 g B1	Druk ukończono we wrześniu 1956
Zam. 254	Cena zł 10.— B-7-27750

Stł. Drukarnia Naukowa, Warszawa, Śniadeckich 8

Jan Wojtczak

ŻYWA KOMÓRKA JAKO UKŁAD KOLOIDOWY

Wielkie znaczenie w badaniach struktury żywej materii jak i najróżniejszych procesów biologicznych miało poznanie istnienia połączeń wielkocząsteczkowych oraz fizykochemia układów koloidowych.

W świetle dotychczasowych badań można powiedzieć, że w biologii szczególnie ważne są dwa zagadnienia, a mianowicie wielkość i kształt makrocząsteczek.

Pojęcie wielkości umożliwia utworzenie pomostu pomiędzy mikrocząsteczkami a (mikroskopowo widoczną) komórkową budową żywej substancji oraz śledzenie reaktywności układów wielkocząsteczkowych jako też ich wrażliwości nawet na najmniejsze ilości innych połączeń, które mogą wywołać w makrocząsteczce daleko idące zmiany.

Niemniejsze znaczenie posiada również znajomość kształtu makrocząsteczek. Np. cząsteczki o budowie liniowej służą same, bądź w połączeniu z cząsteczkami o innym kształcie, głównie do budowy szkieletów komórek. Natomiast cząsteczki o budowie kulistej charakteryzują się z reguły większą ruchliwością a tym samym i reaktywnością i spełniają raczej w żywej materii rolę przenośników najróżniejszych produktów i substratów reakcji zachodzących w organizmach żywych.

Budowa żywej komórki

Cząsteczki substancji białkowej dzięki swej wyjątkowo skomplikowanej strukturze mogą spełniać szczególnie dobrze rolę zarówno cząsteczek o budowie włóknistej, jak też cząsteczek o budowie kulistej, a to dzięki możliwości dowolnej i odwracalnej zmiany kształtu cząsteczek z kulistego na liniowy i z liniowego na kulisty. Takie przekształcenie pociąga za sobą zmiany wymiarów cząsteczek, ich reaktywności i wrażliwości na inne czynniki [1]. Na przykład pociąga to za sobą zmianę współoddziaływania pomiędzy makrocząsteczkami a rozpuszczalnikiem, pomiędzy poszczególnymi cząsteczkami jak też pomiędzy poszczególnymi członami w zakresie jednej i tej samej cząsteczki; zmieniają się ruchy Browna, ruchy rotacyjne i oscylacyjne poszczególnych członów cząsteczki, zmienia się lepkość ośrodka, procesy dyfuzji, pęcznienia, własności elastyczne, procesy relaksacyjne itp. Wydaje się, że ta dowolna zmiana kształtu makrocząsteczki jest jednym z podstawowych procesów przebiegających w żywej materii (np. zamiany energii chemicznej na pracę mechaniczną) [2]. Jednakowoż procesy biologiczne przebiegają nie

w jednorodnej, chemicznie czystej substancji, ale przy współdziale całego szeregu ciał towarzyszących, powiązanych z sobą w pewną zorganizowaną całość.

Pojęcie to nie odnosi się tylko do jakiejś doskonałej mieszaniny różnych substancji, które są biologicznie ważne, ale przede wszystkim do takich układów mieszanin, gdzie istnieje zupełnie określony związek pomiędzy poszczególnymi składnikami mieszaniny, a brak któregokolwiek z nich wpływa niekorzystnie na funkcjonowanie całego układu. To współdziałanie może występować pomiędzy samymi makrocząsteczkami, makrocząsteczkami i mikrocząsteczkami i to za pośrednictwem głównych lub pobocznych sił wiązaniowych, sił van der Waalsa, sił asocjacji, adhezji itp., tak że cały ten układ tworzy jakby jedną strukturalną całość [3]. Pojęcie to ma charakter bardziej biologiczny aniżeli chemiczny. Szkielet takiego układu może być zbudowany jedynie z makrocząsteczek, w których siły wiązania i kształt są dostatecznie stabilne. Biorąc powyższe pod uwagę nasuwa się pytanie: jaka właściwie najmniejsza ilość substancji potrzebna jest, aby procesy życiowe mogły wystąpić? Na pytanie to znajdziemy odpowiedź w samej przyrodzie ożywionej oraz w analizie makrocząsteczkowych układów martwych. Wychodząc od atomu poprzez cząsteczki im dalej zbliżać się będziemy do połączeń makrocząsteczkowych i układów koloidowych, tym wyraźniej występować będą pewne zupełnie nowe własności układów, jak np. zjawisko pęcznienia, tykotropia, elastyczność, włóknistość itp., których nie spotykamy w układach mikrocząsteczkowych. Stąd wniosek, że niezbędne jest pewne minimum substancji, aby dane zjawiska mogły się w ogóle pojawić. Stwierdzenie to stosuje się tym więcej do układów żywych. Musi zatem egzystować również pewna minimalna, niepodzielna ilość substancji, aby zjawisko życia mogło w ogóle istnieć. Ta minimalna ilość substancji musi posiadać poza tym pewne minimum najróżniejszych ciał towarzyszących jak również poziomów energetycznych niezbędnych do rozwinienia życia, co odpowiada np. w przyrodzie zarodnikowi, zapłodnionej komórce jajowej itp. Usunięcie pewnej części albo pewnych składników z tego minimum substancji zbliża nas natychmiast do granicy zanikania życia.

Koloidowy charakter żywej komórki

Najmniejsze dotychczas poznane samodzielne żywe istoty — to bakterie i wirusy, których wymiary odpowiadają cząstkom koloidowym (około $1-0,1 \mu$).

Według Svante Arrheniusa ciężar najmniejszych znanych zarodników bakterii wynosi około 10^{-15} g, z czego około 50% przypada na substancję organiczną (co odpowiada średnio $5 \cdot 10^7$ atomów) i około 50% na zawartość wody. Średnica takich bakterii wynosi około $0,124 \mu$. Takie bakterie, aby mogły rzeczywiście żyć, muszą mieć dostatecznie duże zróżnicowanie cząsteczek, konieczne do wykonywania niezbędnych procesów życiowych (odżywiania, rozmnażania, wzrostu), i to kosztem pewnych niezbędnych procesów chemicznych i fizykochemicznych, zachodzących pomiędzy poszczególnymi cząsteczkami. A zatem nawet takiej najmniejszej żywej komórki nie można porównać do jakiegoś woreczka, w którym odbywa się pewien nieregularny ruch makro- i mikrocząsteczek,

ale ruch ten jest zupełnie zorganizowany. Makrocząsteczki zajmują w komórce pewne ściśle określone miejsce, a ich przemieszczanie uzależnione jest nie tylko od ich konstytucji, ale i od ich kształtu. Cząsteczki mniejsze poruszają się ściśle według fizykochemicznych praw i wykonują ściśle określone funkcje.

W najmniejszych bakteriach na $5 \cdot 10^7$ atomów związanych w substancję organiczną szacuje się następujący udział poszczególnych cząsteczek:

30%	z cząsteczek o liczbie	10^6 atomów	= 15	cząsteczek
30%	„ „ „ „	10^5 „	= 150	„
10%	„ „ „ „	10^4 „	= 500	„
10%	„ „ „ „	10^3 „	= 5000	„
10%	„ „ „ „	10^2 „	= 50 000	„
10%	„ „ „ „	10 „	= 500 000	„

Z powyższego zestawienia wynika, że nawet najmniejsze żywe komórki przedstawiają układ bardzo skomplikowany i posiadają pewną ilość cząsteczek o określonej specyficznej budowie i własnościach podobnych do cząsteczek koloidowych, które tworzą najprawdopodobniej szkielet komórki, oraz nieporównanie więcej zróżnicowanych mniejszych cząsteczek, tworzących z sobą pewną funkcjonalną całość.

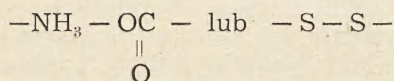
Ogólnie można powiedzieć, że gdziekolwiek natkniemy się na żywą substancję, tam też spotykamy stan koloidowy materii. Stan koloidowy sprzyja w zupełności przemianie materii, a jego wysoce rozwinięta powierzchnia wskutek zjawiska adsorpcji i desorpcji jest głównym mechanicznym regulatorem szybkości przebiegu procesów życiowych. Nadmierny dopływ do komórek substancji odżywczych soli, tlenu itp. wpływa na obniżenie sił adsorpcji i z tego też względu komórka jak najszybciej nadmiar tych substancji oddaje na zewnątrz. Gdy wpływ ten zmaleje, to wydzielanie na zewnątrz jest oszczędniejsze, a gdy dopływ ten zostaje przerwany, to organizm z wyjątkową siłą zatrzymuje nawet ślady potrzebnych mu składników. Ilościowo najważniejszym składnikiem organizmów żywych jest woda. Można powiedzieć, że w organizmie woda i substancja koloidowa stanowią coś nierozzerwalnego. Organizm pozbawiony wody natychmiast ginie. Tylko w układach koloidowych istnieje możliwość występowania ciągłych, zmiennych i wewnętrznych stosunków z wodą. W procesie pęcznienia i odpęczniania układów koloidowych aż do zupełnej suchości nie występują żadne skoki ani żadne gwałtowne zmiany własności układów, co ma miejsce w układach krystalicznych, gdzie np. z roztworu wodnego wydziela się gwałtownie (krystalizuje) zupełnie odwodniona jakaś nowa postać (kryształ) o zupełnie innych własnościach aniżeli te, jakie posiadał uprzednio roztwór wodny. Taki układ nie jest zdolny do utrzymania zmiennej dynamicznie równowagi wodnej organizmu, jaka jest konieczna przy wzroście i rozmnażaniu, przy wysiłku mięśniowym bądź przy innych fizjologicznych i patologicznych procesach.

Z powyższego wynika, że bardzo wiele pozornie skomplikowanych procesów biologicznych stosuje się do ogólnych praw rządzących układami koloidowymi.

Koloidowa struktura protoplazmy

Protoplasma posiada najczęściej zarówno własności płynne, jak i galaretowate. Fizykochemiczna struktura protoplazmy nie jest do dziś jeszcze jednoznacznie zdefiniowana. Niektórzy autorzy przyrównują jej budowę do lepkiej wodnej emulsji (złożonej z wody i nierozpuszczalnej w wodzie fazy), która zależnie od fizjologicznego stanu komórki może być płynna lub galaretowata.

Inni autorzy przypisują jej znowu budowę kanalikowo-siatkową, nie zawierającą fazy rozproszonej w sensie klasycznej chemii koloidów. Dokładniejsze poznanie struktury cząstek białkowych doprowadziło do wytworzenia nieco odmiennej teorii o fizykochemicznej strukturze protoplazmy, której przypisuje się polipeptydową molekularną strukturę sieciową. Struktura ta została wytworzona przez odpowiednie połączenie hydrofilnych i hydrofobowych grup łańcuchów polipeptydowych w tzw. punktach ząbienia. Łańcuchy te mogą się łączyć również za pomocą mostków



W świetle tej teorii można do pewnego stopnia wytłumaczyć również „krystaliczną” postać niektórych wirusów. Mimo tej pozornie siatkowo ukonstytuowanej struktury plazmy udało się zaobserwować w niej jednej żywej plazmie ruchy Browna, co przemawiałoby z kolei za tym, że budowa plazmy ma charakter hydrozolu. Obserwowana mikroskopowo liczba cząstek ulega ustawicznym zmianom, a to skutkiem ich wzajemnego łączenia się i rozpadania, co świadczyć by mogło o ich odrywaniu się i wchodzeniu do szkieletu polipeptydowego.

A zatem obserwowane ruchy Browna nie zaprzeczają istnieniu struktury sieciowej.

Wraz ze śmiercią komórki występuje zupełna żelatynizacja plazmy i zanik ruchów Browna.

Poza tym należy zwrócić uwagę na to, że fizykochemiczna struktura plazmy jest znacznie zróżnicowana w zależności od charakteru komórki. Np. inną budowę plazmy mają rośliny, a inną zwierzęta. Zróżnicowanie to występuje również dość znacznie w zależności od wieku komórki, stadium rozwoju, rodzaju tkanki, intensywności odżywiania, stopnia zmęczenia itp. Z tego też względu jednoznaczne zdefiniowanie dynamicznego stanu plazmy napotyka na znaczne trudności. Niemniej jednak we wszystkich przypadkach przebiega wyraźnie koloidowy charakter budowy plazmy, a w szczególności jej koloidowe własności.

Koloidowa budowa jądra komórkowego

O koloidowej naturze jądra komórkowego wiemy jeszcze mniej aniżeli o protoplazmie. Badania ultramikroskopowe wykazały, że jądro komórkowe stanowi pewien kompleks stosunkowo ubogich w wodę hydrozoli, zbudowanych z większych cząsteczek o zdecydowanym ładunku ujemnym. Struktura jądra posiada podobnie jak plazma budowę sieciową. Szkielet jądra tworzą tu splecione łańcuchy białkowe, do których mogą być przyłączone kwasy nukleinowe.

Koloidowy charakter jądra przejawia się szczególnie silnie w procesie jego pęcznienia, w okresie tuż przed podziałem komórki lub w okresie rozwoju zapłodnionej komórki jajowej. W tych przypadkach proces pęcznienia odbywa się kosztem pobierania wody z plazmy.

Koloidowa budowa błony komórkowej

Błona komórkowa otacza płynną plazmę i pod wpływem znacznego napięcia powierzchniowego nadaje jej w zależności od warunków najczęściej kształt kulisty. Istnienie błony komórkowej w świecie roślinnym występuje dużo wyraźniej aniżeli u zwierząt. W tym ostatnim przypadku można by przyrównać istnienie błony komórkowej do monomolekularnej warstwy cząsteczek na powierzchni (np. kropli wody), różniących się energetycznie od pozostałych (wewnętrznych) tzw. energią powierzchniową. Ogólnie można powiedzieć, że każda komórka ma pewną warstwę powierzchniową, której struktura uzależniona jest od budowy i charakteru plazmy. Błona ta może mieć charakter półprzepuszczalnej membrany powstałej przez powierzchniową żelatynizację plazmy albo też przez powierzchniowe zagęszczenie kapilarnie czynnych białkowych lub tłuszczowych cząstek koloidowych, wpływających na obniżkę napięcia powierzchniowego. Mechaniczny charakter tej błony może być różny. W zależności od gatunku i wieku organizmu zmienia się grubość tej warstewki. Wraz z wiekiem maleje najczęściej stopień hydratacji powłoczki oraz jej ciągliwość i elastyczność.

Zdania uczonych o mechanizmie przepuszczalności błony komórkowej są podzielone. Jedni mechanizm ten interpretują w świetle teorii dyfuzji Fick'a, inni uzależniają od charakteru budowy samej powłoczki albo też od kinetycznych procesów odbywających się w samej plazmie. Proces przenikania wodnych roztworów substancji do wnętrza i na zewnątrz komórki można w każdym bądź razie rozpatrywać jako proces dyfuzji i wtedy to stosuje się prawo Fick'a:

$$\frac{dn}{dt} = -K \cdot F \frac{dc}{dx} = k \cdot F (c_2 - c_1),$$

dn = liczba gramocząsteczek rozpuszczonego ciała, która w czasie (dt) przedyfunduje przez powierzchnię (F) przy spadku stężenia, $\frac{dc}{dx}$

k = stała przepuszczalności membrany,

c_1, c_2 = stężenie dyfundującej substancji wewnątrz i na zewnątrz komórki,

$$K = \frac{RT}{N} \cdot \frac{1}{6\pi \cdot \eta \cdot r} = \text{współczynnik dyfuzji},$$

R = stała gazowa,

T = temperatura bezwzględna,

N = liczba A v o g a d r y = $6,06 \cdot 10^{23}$,

η = lepkość ośrodka,

r = promień cząstki dyfundującej.

Wstawiając w miejsce (n) wartość $c_1 \cdot V = n$ otrzymamy:

$$\frac{dc_1}{dt_1} = \frac{kF}{V} (c_2 - c_1)$$

a po scałkowaniu:

$$\ln \frac{c_2}{c_2 - c_1} = \frac{k \cdot F \cdot t}{V}$$

lub

$$\frac{c_2 - c_1}{c_2} = e^{-\frac{k \cdot F \cdot t}{V}}$$

V = objętość komórki

Równanie to spełnia się dla procesów biologicznych tylko wtedy, gdy średnica dyfundujących cząsteczek jest znacznie mniejsza od średniej drogi dyfuzji i gdy wielkość cząsteczek ośrodka jest mała w stosunku do cząstek dyfundujących.

W przypadku przenikania wody do erytrocytów stosuje się nieco odmiennie równanie:

$$k \cdot F \cdot t = k_1 \cdot \frac{1}{c^2}$$

c = stężenie substancji osmotycznej czynnej w komórce
 k ; k_1 = stałe przepuszczalności.

Doświadczenie wykazuje, że błona komórkowa jest układem, przez który mogą przenikać substancje o najróżniejszym charakterze, np. hydrofilne i hydrofobowe substancje, kationy jak i aniony silnych elektrolitów, organiczne i nieorganiczne sole itp., i z tego też względu istnieją różne teorie co do jej chemicznej natury.

Niektórzy autorzy skłonni są twierdzić, że lipoido-białkowa budowa powłoczki decyduje o możliwości przenikania do komórki liofilnych i liofobowych połączeń. Natomiast w przenikaniu jonów silnych elektrolitów biorą udział grupy $-\text{COOH}$ i $-\text{NH}_2$ i z tego też względu uważają oni błonę komórkową jako poliwalentną sieć, która w zależności od pH może spełniać rolę kationitów lub anionitów, czyli może wiązać zarówno jony dodatnie jak i ujemne. Do układu błonowego obmywanego wodnymi roztworami soli można zastosować prawa równowagi *Donnan*a. Błonę i roztwór soli można rozpatrywać wtedy jako dwie fazy *Donnan*owskiego układu, oddzielone jedna od drugiej teoretyczną („doskonałą”) błoną nieprzenikliwą albo dla anionów, albo dla kationów.

Załóżmy, że wodnym roztworem soli jest roztwór KCl o stężeniu (c). Nieruchome walentne punkty sieciowe błony mają stałe stężenie oraz stężenie zdysocjowanych punktów w sieci równe jest (A). Przy czym dopuszcza się w sieci istnienie również takich samych jonów, jak w wodnym roztworze. Według prawa *Donnan*a stężenie kationów i anionów w błonie i roztworze soli zdefiniować można przy pomocy jednego i tego samego równania.

A więc:

$$x(x + A) = c^2$$

x = całkowite stężenie KCl w błonie
 stąd

$$x = \sqrt{c^2 + \frac{A^2}{4}} - \frac{A}{2}$$

Wewnątrz błony stężenie dyfundujących kationów i anionów jest sobie równe i wynosi $\frac{x + A}{x}$.

Przenikanie jonów zależy od liczby przechodzących jonów przez powłóczkę oraz od ich ruchliwości.

Jeśli liczby przenoszenia tych jonów oznaczamy przez n_K i n_A , a ich ruchliwość przez u_K i u_A , to dla jednowartościowych jonów otrzymamy:

$$\frac{n_K}{n_A} = \frac{u_K}{u_A} \cdot \frac{A + x}{x}$$

W punkcie izoelektrycznym, tzn. w obojętnej sieci powłóczki wartość $A = 0$, a wtedy równanie powyższe uprości się następująco:

$$\frac{n_K}{n_A} = \frac{u_K}{u_A}$$

W świetle donnanowskiej teorii równowag wielkość A jest wartością charakterystyczną dla potencjału membrany, a w naszym przypadku dla potencjału błony komórkowej.

Koloidowa struktura mięśnia

Ogólnie dzieli się mięśnie na gładkie i prążkowane. Mięsień prążkowany zbudowany jest z włókienek o przekroju od 10—100 μ . Każde takie włókienko zbudowane jest z kolei z mniejszych submikroskopijnych niteczek o przekroju około 10⁴ Å, ułożonych równolegle do kierunku włókienek. Odległość pomiędzy tymi elementarnymi niteczkami wynosi około 0,5 μ [4]. Na podstawie analizy rentgenowskiej stwierdzono, że te submikroskopowe niteczki mają najprawdopodobniej włóknistą strukturę elementarną, a pod względem chemicznym zbudowane są z równolegle zorientowanych łańcuchowych cząsteczek białkowych. Najgłówniejszym składnikiem tych białek jest miozyna. Łańcuchy miozyny w elementarnych niteczkach oddalone są od siebie o około 10 Å, a ich długość dochodzi do 5000 Å. Przestrzenie pomiędzy włóknami i pomiędzy elementarnymi niteczkami wypełnione są sarkoplazmą, gdzie przebiegają najprawdopodobniej te reakcje chemiczne, które wywołują skurcz i rozkurcz mięśnia. Wszystkie niteczki (fibryle) przejawiają pod względem optycznym budowę niejedolitą. Części włókien o charakterze izotropowym poukładane są na przemian z częściami o charakterze anizotropowym (dwójłomność promieni R o e n t g e n a)

Przy skurczu mięśnia dwójłomność częściowo lub całkowicie zanika, co świadczyć może o tym, że procesy powodujące skurcz mięśnia przebiegają głównie w anizotropowej części.

Struktura mięśni gładkich jest o wiele prostsza. Elementarne włókna wykazują na całej swej długości anizotropię optyczną i z tego też względu można przypuszczać, że w tym przypadku skurcz mięśnia odbywa się przy współdziale całej długości włókna. Tego rodzaju zmiana kształtu i wydłużenia makrocząsteczek (łańcuchów miozyny) pod wpływem pewnych bodźców natury chemicznej czy też fizycznej jest typowym zjawiskiem dla układów koloidowych.

Dokładniejsze badania struktury mięśnia wykazały, że poszczególne włókna nie są zupełnie odosobnione, ale powiązane z sobą mostkami poprzecznymi, tworząc w ten sposób sieć poprzecznie powiązaną. W poszczególnych oczkach tej sieci poukładane są wolne włókna. Stosunek wolnych do powiązanych włókien zmienia się w zależności od rodzaju mięśnia. W mięśniach gładkich ilość nie powiązanych włókien jest wyższa aniżeli w prążkowanych. Struktura ta przypomina do złudzenia z jednej strony siatkową budowę plazmy i błony komórkowej, z drugiej zaś strony — strukturę wulkanizowanego kauczuku. To podobieństwo do struktury kauczuku znajduje swoje potwierdzenie w termoelastycznych własnościach mięśnia oraz w pewnych charakterystycznych zmia-

nach wartości współczynnika $\frac{dF}{dT}$ (F = napięcie; T = temperatura)

dla różnych stopni wydłużenia mięśnia. Badania zostały przeprowadzone przez Meyera i Pickena na mięśniach żaby dla trzech zakresów wydłużenia: do 25%; od 25—40% i powyżej 40% [5]. Otrzymane warto-

ści współczynników $\frac{dF}{dT}$ wykazywały duże podobieństwo do wulkani-

zowanego kauczuku. Przy omawianiu mechanizmu skurczu mięśnia należy zwrócić uwagę nie tylko na źródło energii, ale również na sposób, przy pomocy którego mięsień dokonuje skurczu pod wpływem doprowadzonej energii.

Jednoznaczne rozwiązanie tego zagadnienia napotyka do chwili obecnej na znaczne trudności, a to ze względu na istniejące różne hipotezy na ten temat.

Za najbardziej prawdopodobną można by uważać teorię Meyera [6], według której cząsteczki białek należy rozpatrywać jako amfoteryczne, jonotwórcze połączenia. W punkcie izoelektrycznym, który dla miozyny wynosi około 6,2—6,6 pH, istnieje na powierzchni cząsteczki równa ilość grup dodatnich i ujemnych. Zakładając, że grupy te ($-\text{COO}^-$; $-\text{NH}_2$) wzajemnie się przyciągają, dojdziemy do wytłumaczenia efektu skurczu mięśnia. Stan cząsteczki musi się zmienić, gdy wystąpią warunki różne od punktu izoelektrycznego. Np. przez dopływ alkali (do pH około 7) cofa się dysocjacja grup aminowych, a postępuje dysocjacja grup karboksylowych, co doprowadza do ich wzajemnego odpychania, a tym samym do wydłużenia cząsteczki oraz rozkurczu mięśnia. Fakt ten wskazuje z drugiej strony na dużą „elastyczność” łańcucha cząsteczki miozyny. Badania wykazały, że w tych warunkach wydłużenie może dochodzić do około 750%.

Teoria Meyera uzupełnia się całkowicie z wynikami badań Gortnera i Grendela [7] nad lepkością żelatyny. Zostało stwierdzone, że w punkcie izoelektrycznym zarówno dla roztworów żelatyny jak i innych ciał białkowych występuje minimum lepkości, co w świetle teorii Meyera tłumaczyć by można skurczem łańcuchów cząsteczek białkowych.

Z tych to danych wynika dostatecznie koloidowy charakter budowy mięśnia jako też typowy układ koloidowym mechanizm zmiany długości łańcucha cząsteczek [8].

W powyższej pracy nie omówiono bynajmniej wszystkich charakterystycznych cech koloidowych żywej komórki.

Na zakończenie należałoby jeszcze wspomnieć o wielu innych ważnych własnościach żywej komórki, typowych dla układów koloidowych. Np. wodne „roztwory“ bakterii podobnie jak układy koloidowe wykazują bardzo niskie ciśnienie osmotyczne. Poza tym obdarzone są ładunkiem elektrycznym, o czym świadczy zjawisko elektroforezy i elektroosmozy, przeprowadzone z niektórymi bakteriami w środowisku wodnym. Według Helmholtza i Perrina [9] stosuje się tu następujące prawa: dla szybkości elektroosmozy (V):

$$V = \frac{q \cdot \xi \cdot E \cdot D}{4\pi \cdot \eta}$$

a dla szybkości elektroforezy (kataforezy) (u):

$$u = \frac{E \cdot D \cdot \xi}{4\pi \cdot \eta}$$

q = płaszczyzna elektroosmozy

ξ = skok potencjału na pograniczu roztworu/komórka

E = spadek potencjału

D = stała dielektryczna roztworu

η = lepkość ośrodka

Pod wpływem dostatecznie silnych prądów żywe komórki ulegają polaryzacji (aż do bolesnego pobudzenia). Istnieje również charakterystyczna wrażliwość komórek na jony oraz antagonistyczne działanie 1 i 2 wartościowych jonów (K^+ , Rb^+ , Cs^+ , Li^+ , Na^+ , Ca^{++}). Budowa kości, włosów, paznokci to nic innego, jak tylko w pewnym sensie proces koagulacji koloidów. Wpływ światła i temperatury na żywy organizm jest w wielu przypadkach podobny jak w układach martwych. Chodzi tu przede wszystkim o wpływ na szybkość reakcji chemicznych, procesy dyfuzji, osmozy itp.

Mimo tych łudzących podobieństw koloidowych układów żywych do układów martwych procesom życiowym towarzyszy bardzo wiele odrębnych charakterystycznych zjawisk, których na drodze czysto przyuczynowej dotąd nie dało się wytłumaczyć (asymilacja obcej substancji, rozmnażanie do siebie podobnych indywiduów, samoistny „pęd“ żywej substancji do zachowania życia, gatunku i rozwoju; świadome istoty mogą procesy życiowe użytkować w kierunku określonych celów itp.).

Wydaje się, że potrzeba będzie jeszcze wielu długotrwałych i żmudnych badań, aby można było o istocie procesów życiowych coś bliższego powiedzieć.

LITERATURA

1. W. T. Astbury i R. Lomax, „Nature“ **133**, 795, (1934).
D. F. Waugh, „Journ. Amer. Chem. Soc.“ **68**, 247, (1946), **70**, 1850 (1948).
2. L. Pauling, „Journ. Amer. Chem. Soc.“ **62**, 2643, (1940).
3. E. Baldwin, *Dynamic aspects of Biochemistry*, „Cambridge Univ.—Press“ (1947).
4. A. L. Muralt, „Kolloid. Z.“ **63**, 228, (1933).
H. Kolpak, „Kolloid Z.“ **73**, 129, (1935).

5. W. T. Astbury, „Nature“ **137**, 803, (1936).
H. Staudinger, *Makromolekulare Chemie u. Biologie*. Str. **27**, (1947).
W. Bladergroen, *Physikalische Chemie in Medizin u. Biologie* (1949).
6. K. H. Meyer i L. P. Picken, „Proc. Roy. Soc., Lond.“, Ser. B. Biol. Sci. **124**, 29 (1937).
M. Dubuisson, „Biol. Rev.“ **25**, 46, (1950).
7. R. Houwink, *Elastizität Plastizität u. Struktur der Materie*, Dresden (1950).
8. W. Kuhn u. H. Kuhn, „Helv. Chim. Acta“ **26**, 1394 (1943).
L. Pauling, „Journ. Amer. Chem. Soc.“ **62**, 2643 (1940).
A. Szent-Györgyi, *The chemistry of muscular contraction*, „Academic Press“, New York (1947).
9. R. Höber, *Physikalische Chemie der Zelle u. der Gewebe*, Bern (1947).

ZAGADNIENIA WPŁYWU ŚCIEKÓW NA ICHTIOFAUNĘ

Zanieczyszczenie zbiorników wodnych przez ścieki z zakładów przemysłowych i miast, wobec stale zwiększającego się uprzemysłowienia, coraz częściej powoduje poważne straty w rybostanie rzek, jezior i stawów. W ramach akcji ochrony wód przed zanieczyszczeniem stosowane są metody badawcze — chemiczne, bakteriologiczne i hydrobiologiczne. Badane są ścieki przemysłowe i miejskie oraz ich wpływ na odbiorniki z punktu widzenia przydatności wody dla celów komunalnych, przemysłowych, rybackich itp. W pewnych wypadkach w wodach zanieczyszczonych badany jest również stan ichtiofauny pod kątem widzenia zagospodarowania zanieczyszczonych zbiorników wodnych i pod względem istotnego wpływu ścieków na stan zdrowotny ryb. Ostatnie to zagadnienie, niezmiernie ważne, obejmuje całą obszerną dziedzinę toksykologii i innego rodzaju szkodliwego działania czynników wywierających wpływ na rybostan i decydujących o jego egzystencji.

Dla lepszego zobrazowania tego problemu konieczne jest dokładniejsze omówienie działania szkodliwych czynników zewnętrznych oraz ich wpływu na rybostan. Literatura omawiająca to zagadnienie jest dotychczas bardzo skąpa. Właściwie podręczników tego rodzaju nie ma, jedynie w niektórych książkach omawiających zagadnienia ichtiologiczne można znaleźć pewne krótkie rozdziały traktujące o toksykologii ryb i działaniu na nie różnych czynników zewnętrznych. W podręcznikach tych cały ten problem jest omawiany tylko marginesowo. Są również luźne prace z tej dziedziny w różnych czasopismach, nie ma jednak żadnego obszerniejszego dzieła na ten temat, obejmującego całe zagadnienie. Najdokładniej opracował omawiany problem Schäperclaus (1941 i 1954); dlatego niżej podane wiadomości opierają się przede wszystkim na jego doświadczeniach.

Choroby ryb można podzielić na dwie zasadnicze grupy:

1) choroby spowodowane przez pasożyty lub zarazki bakteryjne i wirusowe,

2) choroby wywołane innymi czynnikami zewnętrznymi.

Niżej przytoczono i omówiono różne czynniki zewnętrzne, mogące wywoływać choroby drugiej grupy.

Temperatura wody: Małe wahania temperatury wody w zasadzie są nieszkodliwe, natomiast nagłe skoki w szerokich granicach wywołują niebezpieczne objawy przeziębienia ryb, które może spowodować śnięcie lub rozpad, zmętnienie lub rozluźnienie naskórka a także nabłonka skrzeli.

Kwasowość: Nadmierna kwasowość wody bywa przyczyną śnięcia ryb, paraliżu, nekrozy tkanki, rozpadu naskórka i skrzelii. Przed śnięciem ryby pływają leniwie i ospale, jakby sparaliżowane. Przyczyną nadmiernego zakwaszenia wody bywają ścieki różnych zakładów przemysłowych w wypadkach awarii wewnętrznych urządzeń fabrycznych. Przyczyną tą może być również naturalna kwasowość rzeki, szczególnie tam, gdzie do zbiornika wodnego dostaje się woda bagienna zawierająca duże ilości kwasów humusowych.

Alkaliczność: Wysoka alkaliczność powoduje przeżarcie tkanki skrzelii, płetw i śnięcie ryb. Przyczyną nadmiernego wzrostu pH wody bywają ścieki pewnych zakładów przemysłowych lub też nadmierna asymilacja CO_2 przez zielone rośliny, zwłaszcza w wodach stojących w ciepłe i słoneczne dni letnie. Na skutek zużycia wielkiej ilości dwutlenku węgla z rozpuszczonego w wodzie kwaśnego węglanu wapnia wytrąca się wówczas obojętny węglan i powstaje wodorotlenek wapnia. W takich wypadkach pH wody wzrasta niekiedy nawet powyżej 11. Środowisko staje się wówczas dla rybostanu zabójcze.

Tlen: Brak tlenu w wodzie wywołuje częste śnięcie ryb przez uduszenie. Różne gatunki ryb są w rozmaitym stopniu odporne i wytrzymałe na brak tlenu. W zbiornikach wodnych najczęstszą przyczyną powstawania deficytu tlenowego lub też zupełnego zaniku znajdującego się w wodzie tlenu bywają ścieki organiczne miejskie i przemysłowe. Podczas intensywnej pracy bakterii znajdujących się w wodzie zostają zużywane wielkie ilości tlenu na oksydację materii organicznej, przy czym zużycie to może doprowadzić do zupełnego zniknięcia tlenu z wody. Zjawisko to zachodzi najczęściej w dni upalne przy krytycznie niskim stanie wody w odbiorniku ścieków. W warunkach naturalnych częstym i dobrze znanym zjawiskiem są zakwity roślin mikroskopowych w zbiornikach wodnych. Olbrzymie ilości obumarłych glonów przez rozkład swój zużywają całkowicie tlen, a wówczas ryby duszą się i giną. Brak tlenu bądź mała jego ilość czyni organizm ryby podatnym na różne choroby pasożytnicze, np. kostiażę, poza tym ryby nie mogą normalnie się rozwijać i rosnąć. W naturalnych warunkach deficyt tlenowy zdarza się również w wypadkach nagłego i silnego obniżenia się ciśnienia barometrycznego. Wówczas na zaszlamionym dnie zbiornika podnoszone są do góry całe płatki mułu wypychane bańkami gazów wytwarzających się na dnie. Woda mętnieje i następuje intensywne zużycie tlenu na oksydację materii organicznej.

W zimowych miesiącach w warunkach oblodzenia rzek, gdy ścieki organiczne dostają się do rzeki, może nastąpić szczególnie niebezpieczne i szybkie zużycie tlenu. Wówczas ginie cały rybostan. Widać z tego, że przy ustalaniu przyczyny zaniku tlenu można mieć do czynienia z różnymi zjawiskami naturalnymi lub sztucznymi, powodującymi ten zanik. Trzeba więc przy badaniu przyczyn dojść do właściwej ich istoty. Zbyt wysoka ilość tlenu bywa również niebezpieczna, gdyż może wtedy dojść do zatkania naczyń krwionośnych przez pęcherzyki gazu. Zjawisko to zdarza się w stawach bardzo bogatych w roślinność.

Amoniak: Wolny amoniak należy do najmocniejszych rybich trucizn. Ulega on w wodzie szybko przemianom chemicznym, wskutek czego nie może się przez dłuższy czas utrzymywać w dużych ilościach.

Nie spotyka się dlatego u ryb jakichś schorzeń. Gdy dostaną się do wody wraz ze ściekami większe ilości tej trucizny, występują masowe i nagłe śnięcia. Można wtedy u ryb stwierdzić następujące objawy: ryby dostają skurczów, w sposób charakterystyczny rozkładają pletwy. Ze skrzeli wydostaje się krew. Ryby są nieruchome, natomiast występują u nich drgawki mięśni. Mają one otwarte pyszczki i okrywy skrzelowe.

Chlor: Gdy wolny chlor dostaje się do wody, powstaje kwas solny i kwas podchlorawy. Kwas solny wówczas nie jest zbyt szkodliwy. Natomiast niebezpieczny jest wolny chlor i kwas podchlorawy, które wywołują zatrucia. Występują wtedy objawy porażenia, ryby sną często masowo i leżą na boku. Kwas solny może działać szkodliwie na skrzela. Chlor dostaje się do wody ze ścieków przemysłowych, np. z fabryk chemicznych lub włókienniczych. Działanie jego jest w ścisły sposób związane z temperaturą, gdyż w zimniejszej wodzie chlor może utrzymywać się znacznie dłużej niż w cieplej, dlatego zanieczyszczenia odbiorników ściekami zawierającymi chlor są o wiele niebezpieczniejsze w zimie niż w innych porach roku.

Z innych substancji gazowych trujących ryby należy wymienić siarkowodor. Gaz ten wydziela się ze szlamu zbiornika wtedy, gdy zabraknie w nim tlenu. Działanie jego na ryby już w niedużych ilościach jest zabójcze. Inne gazy, jak CO_2 , metan i azot, nie wywołują zatruc ryb w naturalnych warunkach. Metan niekiedy stanowi około połowy zawartości wszystkich gazów w wodzie. Dzięki temu, że jest bardzo mało rozpuszczalny, nie może on truć ryb.

Metale w wodzie oddziałują na ryby różnie i tak na przykład:

Żelazo: Gdy pierwiastek ten znajduje się w większych ilościach, wytrąca się w postaci wodorotlenku żelaza na skrzelach ryb, co może spowodować ich uduszenie lub zaburzenia w normalnej funkcji oddychania. Woda lekko kwaśna i uboga w tlen zawiera często znaczne ilości żelaza i manganu. Rozmnażają się wówczas bakterie żelaziste, które mogą osadzać się na skrzelach ryb i w ten sposób utrudniać oddychanie.

Ołów i cynk: Metale te wywierają bardzo silne działanie toksyczne.

Miedź: Należy ona do najsilniejszych trucizn rybich, zwłaszcza w wodach miękkich. W wodzie zawierającej duże ilości wapnia toksyczne działanie miedzi jest w bardzo dużym stopniu niwelowane dzięki wytrąceniu się węglanu miedzi. W ten sposób w wodach ryby są chronione przed zatruciem miedzią.

Metale trujące dostają się do zbiorników wodnych wraz ze ściekami przemysłowymi, na przykład z kopalni rud, cynkowni itp. Z reguły działanie ich jest najgroźniejsze w wodach ubogich w wapń i zawierających kwasy humusowe.

Wpływ soli bywa różny: toksyczny lub też osmotyczny.

Sole potasu: Niszczą one nabłonek skrzeli, co utrudnia lub uniemożliwia oddychanie. Obieg krwi ustaje i następuje śnięcie.

Sól kuchenna: W roztworze około 2% zabija ona ryby przez osmozę, do której słodkowodne gatunki ryb nie są przystosowane.

Sole amonowe wywierają podobne działanie jak wolny amoniak.

Wapno palone i saletry wapniowe działają na skrzela żrąco.

Jeśli chodzi o związki trujące organiczne, to działają one odmiennie od wyżej opisanych substancji nieorganicznych. Są one truciznami działającymi na nerwy i protoplazmę i wywołują typowe objawy paraliżu lub też inne specyficzne objawy. Mocno dają się obecnie we znaki fenole, pochodzące ze ścieków fabryk chemicznych, gazowni, koksowni itp. Znanych jest kilkanaście rodzajów fenoli o niejednakowej sile działania. Najbardziej znany jest kwas karbolowy, który jednak nie należy do fenoli najmocniej działających. W ściekach przeważnie znajdują się różne rodzaje tych związków w mieszaninie o zmiennym składzie, dlatego prawie niemożliwą rzeczą jest uzyskanie w praktyce dokładnych danych o stopniu szkodliwości ścieków fenolowych. W dużych koncentracjach te typowe trucizny nerwów wywołują śnięcia ryb; zdarza się to jednak stosunkowo rzadko. Natomiast w mniejszych ilościach przez stały wpływ fenoli na organizm ryby powstają schorzenia, niedorozwój i ogólne osłabienie organizmu ryby, czyniąc ją podatniejszą na inne choroby. Przy obecności w wodzie fenoli mają ryby przykry smak i zapach. Z tych powodów w niektórych zbiornikach wodnych, jak np. na znacznym odcinku górnej Wisły, nie dokonuje się połowów, gdyż nie nadają się one do konsumpcji. Fenole ulegają w wodzie utlenieniu i rozkładowi bakteryjnemu. Proces ten przebiega najintensywniej tam, gdzie znajdują się w większej ilości związki organiczne ze ścieków bytowych. Fenole przyczyniają się również do zubożenia wody w tlen, a także są przyczyną ucieczki ryb z zanieczyszczonych zbiorników.

W ściekach z fabryk celulozy o produkcji opartej na metodzie „sulfatowej“ znajdują się duże ilości kwasów żywicznych. Związki te prócz toksycznego działania nadają mięsu rybiemu już przy bardzo małej koncentracji odrażający, charakterystyczny drzewny smak i zapach.

W ściekach cukrowni toksycznymi związkami są saponiny. Jakkolwiek są one bardzo silnymi truciznami, wywierającymi hemolityczne działanie i powodującymi rozpad czerwonych ciałek krwi, to jednak ze względu na duże ich rozcieńczenie już w samych ściekach (cukrownie bowiem zużywają bardzo dużo wody do procesów technologicznych) rzadko są przyczyną śnięcia ryb. Ścieki te natomiast bardzo często wywołują zanik tlenu w odbiorniku, gdyż niosą z sobą wielkie ilości materii organicznej. Jest to zatem główna przyczyna niszczenia rybostanu przez ścieki tych zakładów.

Jeśli chodzi o ścieki z garbarni, to, jak podaje Sierp (1939), gdy w ściekach tych znajdują się sole chromowe (ałuny chromowe) lub kwasy chromowe w większych koncentracjach, wywołują one trucie ryb.

W ściekach fabryk włókienniczych często znajduje się chlor, który pochodzi z chloru bielącego używanego w technologii tych zakładów. Wywiera on trujące działanie na ryby.

Ścieki z farbiarni stosunkowo rzadko tylko są groźne.

Z kopalni węgla brunatnego odchodzą ścieki, które mogą zawierać w dużych ilościach kwasy zabijające ryby. Ścieki te poza tym niosą z sobą wielkie ilości szlamu, który osiada na dnie odbiornika i niszczy w ten sposób żywe organizmy stanowiące pokarm ryb. Wybitnie trują-

cymi są siarczki znajdujące się w tych ściekach, które ponadto oddziałują szkodliwie wskutek tego, że utleniają się pobierając z wody tlen.

W ściekach z hut mogą znajdować się cyjanki niezwykle trujące (cyjanek potasu), które jednak w odbiorniku szybko ulegają hydrolizie. Tak zwana „szlaka“ z hut może niekiedy być przenoszona prądem wody na duże odległości, zaścieła ona dno rzeki na wielkiej przestrzeni, przez co pozbawia je całkowicie fauny dennej, będącej zasadniczym pokarmem ryb. Całe odcinki rzek stają się w ten sposób jakby „wyglodzone“. Szlaka ta wywiera na ryby szkodliwy wpływ również przez oddziaływanie bezpośrednie, przy czym chodzi tu o oddziaływanie natury fizycznej.

Z przytoczonych wyżej danych, stanowiących bardzo krótką i pobieżną charakterystykę głównych czynników ściekowych szkodliwych dla ryb, widać, jak bardzo skomplikowana i obszerna jest omawiana dziedzina, wymagająca równocześnie znajomości ichtiopatologii i chemii ściekowej. W wielu odbiornikach ścieków znajdują się całe kompleksy wyżej opisanych czynników. Najprzeróżniejsze związki chemiczne ściekowe wchodzą między sobą w różne reakcje, jak również i ze związkami właściwymi dla danego środowiska. Równocześnie działa wiele czynników fizycznych. Jeśli do tego dołączymy bardzo różną odporność naturalną pewnych gatunków ryb, zależną od ich indywidualnych cech, wieku, kondycji itp. oraz przystosowania, wówczas można dopiero zorientować się, jakie trudności piętrzą się przed badaczami usiłującymi opracować i uporządkować problem wpływu ścieków na ichtiofaunę zbiorników wodnych. Wskutek tak ogromnego skomplikowania zjawisk, nie ma w badaniach tych i nie może być jednolitej metodyki i trzeba ją przystosowywać każdorazowo do aktualnych warunków.

Stosunkowo najłatwiej jest zorganizować badania laboratoryjne, te jednak przy ocenie stanu faktycznego w warunkach naturalnych mogą mieć jedynie orientacyjne znaczenie. Doświadczenia bezpośrednie z rybami w rzekach zanieczyszczonych ściekami wymagają dużych nakładów kosztów i pracy. Takich możliwości nie mają jeszcze nasze zakłady. Doświadczenia takie byłyby ściśle biorąc miarodajne tylko dla danych odbiorników w dokładnie określonych warunkach chemicznych i fizycznych. Natomiast przez masowe doświadczenia można by dokonać uogólnień. Praca tego rodzaju wymaga szczegółowego opracowywania chemicznego wody, w której są badane ryby, a równocześnie stanu zdrowotnego ryb i objawów występujących u nich pod wpływem ścieków. Najbardziej więc powołane do tych doświadczeń byłyby pracownice chemiczne badające wodę i posiadające odpowiednio wyszkolonych ichtiopatologów. Doświadczenia te, rzecz jasna, muszą być prowadzone pod różnymi kątami widzenia. Może chodzi tu o zagadnienia, jak szybko dana trucizna zabija ryby i przy jakiej koncentracji lub też czy pewne dawki, wprawdzie nie powodujące szybkiego śnięcia, są szkodliwe dopiero po pewnym czasie.

Przy ocenie uzyskanych drogą doświadczeń spostrzeżeń otrzymujemy niekiedy wielkie rozpiętości w uzyskanych wynikach. Dane przytoczone przez Przyłęckiego (1954) obrazują szkodliwość działania poszczególnych składników chemicznych na ryby karpowate w przeciągu 24 godzin. Niżej podano w miligramach na litr przybliżone stężenia, jakie mogą być niebezpieczne dla ryb karpowatych po 24 godzinach działania:

Kwas solny HCl	50
Siarkowódór H ₂ S	8—12
Kwas siarkowy H ₂ SO ₄	35—50
Kwas siarkawy H ₂ SO ₃ (i SO ₂)	1—30
Wolny kwas węglowy H ₂ CO ₃	190—200
Amoniak NH ₃	17—30
Sól kuchenna NaCl	15 g
Chlorek amonu NH ₄ Cl	0.7—1 g
Chlorek wapnia CaCl ₂ + 6H ₂ O	1000—10000
Chlorek strontu SrCl ₂ + 6H ₂ O	145—172
Chlorek baru BaCl ₂ + 2H ₂ O	20—500
Chlorek magnezu MgCl ₂ + 6H ₂ O	700—1000
Chlorek cyny SnCl ₂ + 2H ₂ O	1000
Chlorek rtęciawy HgCl ₂	100
Podchloryn wapnia (wolny chlor) CaOCl ₂	5
Siarczek sodu Na ₂ S	100
Siarczan amonu (NH ₄) ₂ SO ₄	0.8—1 g
Siarczan magnezu MgSO ₄ + 7H ₂ O	1000
Siarczan miedzi CuSO ₄ + 5H ₂ O	8
Siarczan cynku ZnSO ₄ + 7H ₂ O	110—500
Siarczan żelazawy FeSO ₄ + 7H ₂ O	40—50
Siarczan żelazowy Fe ₂ (SO ₄) ₃ + 9H ₂ O	15—30
Ałun potasowy K ₂ Al ₂ (SO ₄) ₄ + 24H ₂ O	300
Ałun chromowy K ₂ Cr ₂ (SO ₄) ₄ + 24H ₂ O	230
Saletra NaNO ₃	10000
Kwas mlekowy C ₃ H ₆ O ₃	5000
Kwas masłowy C ₄ H ₈ O ₂	500
Mydła	100

Autor tego artykułu wykonał doświadczenia nad trującym działaniem niektórych substancji na narybek karpia. Chodziło o dawki stosunkowo duże, mogące wywołać szybkie śnięcie ryb. Wyniki były następujące:

Fenol czysty (kwas karbolowy) w ilości 200 mg/l zabija ryby w przeciągu 5 godzin

Krezol	250 mg/l	— 1 godzina
Siarczan miedzi	100 mg/l	— 5 godz. 45 minut
Chlorek potasu	11 g/l	— 5 godz. 38 min.
Amoniak	25 mg/l	— 4 godz. 25 min.
Siarczek sodu	1 g/l	— 4 godz. 15 min.
Węglan sodu	3 g/l	— 5 godz. 55 min.

Siarczan sodu nawet w ilości 20 gramów na litr wody nie zaszkodził rybom w sposób widoczny w przeciągu 24 godzin.

Wolny chlor w ilości 0.12—0.13 mg/l zabijał ryby w przeciągu od 96 godzin do 312 godzin.

Zaznaczyć należy, że wyżej przytoczone dane odnoszą się do ryb, które uprzednio znajdowały się w naturalnych warunkach, a więc nie podlegały wpływowi szkodliwych związków chemicznych. W praktyce spotykamy się ze zjawiskiem przystosowania się ryb do zmienionych stosunków chemicznych wody. Stają się one po pewnym czasie odporniejsze na te wpływy i mogą bytować w tych anormalnych warunkach. Nie ulega wątpliwości, że po długim przebywaniu w wodach zanieczyszczonych ściekami ryby są podatniejsze na opanowanie ich przez pasożyty, natomiast do zanieczyszczeń chemicznych mogą się w pewnym stopniu przyzwyczajać. Wobec tego wyżej opisane doświadczenia wykonane na rybach nie przystosowanych do szkodliwych czynników chemicznych nie mogą wszędzie być miarodajne.

Badania hydrobiologiczne górnej Wisły, prowadzone przez autora niniejszego artykułu w ubiegłym roku, wykazywały niejednokrotnie zupełne zwichnięcie równowagi biologicznej na tym odcinku Wisły pod wpływem ścieków, co potwierdziły dane chemiczne. Pomimo stałej obecności takich trucizn jak fenole i pochodne produktów naftowych, znajdujących się nieraz w wysokim stężeniu w wodzie, stan ichtiofauny utrzymuje się w zanieczyszczonej Wiśle, wg danych W. K o ł d e r a , na poziomie nawet opłacalnym dla produkcji rybackiej. Jeśli odłowy nie są wykonywane, to jedynie z powodu kompletnego zepsucia smaku i zapachu mięsa rybiego, które „przeszło“ fenolem i naftowymi związkami w stopniu uniemożliwiającym konsumpcję ryb. Z przytoczonych wyników można wyciągnąć wnioski co do wartości tego rodzaju określeń, jakie często się słyszy w praktyce, że ta lub inna ilość np. siarczanu miedzi czy innego związku truje ryby, lub też im nie szkodzi. Toczone są nieraz spory na ten temat. Bez wnिकnięcia w istotę dziedziny toksykologii i równoczesnego powiązania szkodliwości związków chemicznych z czynnikami charakterystycznymi dla danego wypadku, przy równoczesnym uwzględnieniu wpływów ubocznych, które mogą hamować lub też wzmacniać działanie danej trucizny, nie można rozpatrywać szkodliwości ścieków ani wyciągać ostatecznych wniosków.

Bardzo dziś częste wypadki trucia ryb na całych odcinkach rzek są przedmiotem badań i dochodzeń przez upoważnione instytucje. Jak ta sprawa przedstawia się obecnie w praktyce? W wypadku nagłych zatruć ryb wywołanych działaniem ścieków badany jest stan chemiczny i biologiczny odbiorników w celu wykrycia działania fali ściekowej i ustalenia sprawy zatrucia. Prawie zawsze takie badania opierają się na określeniu

charakteru wody już po przejściu fali ściekowej, gdyż czynniki rybactwie nie są w stanie zaalarmować w odpowiedniej chwili placówek badawczych. Na skutek tego próby pobrane z zatrutej wody są najczęściej spóźnione lub też dają one wskazówki wyłącznie co do stanu wody w miejscu ich wzięcia, a zatem nie mogą wykazać sprawcy zatrucia odbiornika. W wypadku wypuszczenia przez zakład przemysłowy szkodliwej fali ścieków należałoby zasadniczo uchwycić tę falę w rzece w tym samym momencie i jednocześnie stwierdzić jej brak powyżej miejsca wypuszczenia ścieków. Musiałby również być zbadany równocześnie sam ściek. Takie badanie dałoby całkowitą pewność co do przyczyny zatrucia rzeki, a więc i jej rybostanu. W praktyce jednak wszelkie dochodzenia wszczynają się dopiero wtedy, gdy pokaże się w wodzie zatrutej większa ilość ryb martwych. Od tego momentu upływa znów pewien czas, zanim powiadomiona placówka badawcza będzie mogła pobrać próby. Z wyżej przytoczonych powodów wszelkie dochodzenia po masowym zatruciu prawie z reguły kończą się fiaskiem. Samo badanie ryb również najczęściej nie daje rezultatu. Po pierwsze, zakłady badawcze wód zanieczyszczonych nie posiadają specjalistów ichtiopatologów znających dziedzinę toksykologii. Po drugie, badanie toksykologiczne martwych ryb, choćby nawet nastąpiło natychmiast po ich zatruciu, jest rzeczą bardzo trudną. Najczęściej można jedynie określić po dokładnym zbadaniu ryb, czy zostały one zatrute, czy też nastąpiło masowe śnięcie na skutek zaatakowania ich przez pasożyty lub rozwoju w organizmie ryb zarazków. Symptomy będące następstwem działania różnych toksycznych związków chemicznych, znajdujących się w wodzie na organizm ryby są często uderzająco do siebie podobne, dlatego bardzo ważną i konieczną rzeczą jest uchwycenie „fali ściekowej” pod względem chemicznym. Tego rodzaju badanie chemiczne w połączeniu z ekspertyzą toksykologiczną może pozwolić na postawienie pewniejszych wniosków. Analiza całego problemu wpływu zanieczyszczeń wód na ryby doprowadza do wniosku, że problem ten u nas ma w tej chwili dwa zasadnicze aspekty: wpływ ścieków na ryby, który powinien być opracowany naukowo i praktycznie w warunkach terenowych i laboratoryjnych, oraz sam techniczny sposób badania ryb zatrutych lub osłabionych wskutek działania ścieków. Zarówno jedno jak i drugie zagadnienie jest trudne do rozwiązania ze względu na konieczność stosowania dużego nakładu środków. Rozwiązanie jednak tej kwestii staje się dziś coraz bardziej aktualne w związku ze wzrastającym zanieczyszczeniem naszych wód i coraz częstszymi stratami w rybostanie.

L I T E R A T U R A

1. D e m o l l R., M a i e r H., *Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas*, B. II B, 1936.
2. D e m o l l R., M a i e r H., *Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas*, B. VI, 1926.
3. L a j m a n E., *Kurs boleznien ryb*, 1949.
4. P r z y ł ę c k i H., *Badanie wody, ścieków, osadów i gazów w zakresie techniki sanitarnej*, 1954.
5. S c h ä p e r c l a u s W., *Fischkrankheiten*, 1941 i 1954.
6. S i e r p F., *Gewerbliche und industrielle Abwässer*, *Handbuch der Lebensmittel-Chemie*, Band VIII, *Wasser und Luft*, 1939.

O HODOWLI ZARODKÓW ROŚLINNYCH IN VITRO

Hodowlę zarodków roślinnych wyizolowanych z nasienia zapoczątkował H a n n i g już w r. 1904. Udało mu się hodować zarodki *Raphanus* i *Cochlearia*. Jednakże technika ta uzyskała znaczenie w botanice dopiero około 20 lat temu. Rozwinęła się przecież tak znacznie, że jest obecnie jednym z ważniejszych kierunków w dziedzinie eksperymentalnej botaniki. Stosując hodowlę izolowanych zarodków zdołano wyświetlić całokształt lub częściowo pewne problemy wchodzące w zakres anatomii roślin, genetyki i fizjologii. Skuteczną metodą pracy okazała się ona także w ogrodnictwie, a mianowicie w hodowli.

Termin „hodowla zarodków“ używany był w literaturze w pojęciu szerokim. Powszechnie opisuje się procesy wzrostowe zarodków na różnych pożywkach bez względu na fazę rozwojową, w której zarodki zostały wyjęte z nasienia. Hoduje się raz całe zarodki, a więc jak gdyby całe nasiona pozbawione jedynie okrywy nasiennej i bielma (jeżeli ono w nasieniu występuje), kiedy indziej zarodki pozbawione liścieni, a także wyizolowane organa zarodka jak np. liścienie, *radicula*, *plumula*.

Jak zaznacza R i j v e n (1952), należy jednak rozróżniać hodowle zarodków, które nie osiągnęły dojrzałości, od hodowli zarodków dojrzałych. Według R i j v e n a dojrzewanie zarodka zaczyna się „w momencie, gdy merystemy wierzchołkowe zostają rozdzielane przez interkalarne strefy początkowego wydłużenia się komórek“. Hodowla zarodków niedojrzałych polega na posługiwaniu się zarodkami wyizolowanymi z załączków w czasie ich embriogenezy i w pierwszym etapie ma na celu przedłużenie rozwoju embrionalnego aż do wykształcenia postaci dojrzałej. Natomiast hodowle „postgerминаlne“ obejmują zarodki wyizolowane w późniejszym stadium z dojrzałego nasienia i zajmują się ich rozwojem dającym w wyniku normalną żywotną roślinę.

D i e t e r i c h (1924) stwierdził (głównie w przypadku krzyżowych i traw), że młode niedojrzałe zarodki (około 1/3 wielkości w stanie dojrzałym) mogą rozwijać się w hodowli w dwojaki sposób. Gdy rosną pod powierzchnią pożywki agarowej, wtedy następuje rozwój embrionalny aż do osiągnięcia dojrzałości. Gdy natomiast niedojrzałe zarodki rosną na powierzchni pożywki, wówczas rozwój embrionalny zostaje skrócony i następuje przedwczesne dojrzewanie zarodka. D i e t e r i c h określił to terminem „künstliche Frühgeburt“. Zjawisko to potwierdziły późniejsze obserwacje innych autorów.

Technika izolowania zarodków stosowana przez różnych badaczy oraz sposoby hodowli były różne w zależności od potrzeb i założeń badaw-

czych. Izolowanie zarodków odbywa się naturalnie w warunkach sterylnych. Najłatwiejsze jest izolowanie zarodków z nasion uprzednio moczonych. Sterylnym skalpelem przecina się okrywę nasienną, podważa zarodek właściwy (jeżeli równocześnie mają być usunięte liścienie), a następnie przenosi się go przy pomocy sterylnej pincety do naczyń zawierających sterylną pożywkę. Mogą to być kolby stożkowe, szalki Petriego lub probówki, zależnie od warunków, w jakich zarodki mają być hodowane. Niektórzy badacze izolowali zarodki z nasion uprzednio nie moczonych (G r e g o r y, de R o p p, 1938).

Trudniejszym zadaniem jest wyizolowanie zarodka z nasion małych, kiedy konieczne staje się użycie mikroskopu lub binokularu. Najtrudniejsze wreszcie jest izolowanie młodego zarodka krótko po zapyleniu. Badacze posługują się wtedy zwykle mikromanipulatorem. Zarodki, które przeniesiono już do naczyń z pożywką, umieszcza się zwykle w stałych warunkach cieplnych i świetlnych. Mogą więc być zależnie od wymagań hodowli umieszczone w inkubatorze lub w temperaturze pokojowej, w ciemności lub na świetle. Światło może być normalne (dienne) lub też stosuje się oświetlenie sztuczne, co ułatwia jego dawkowanie.

Technika hodowli została tutaj omówiona w sposób ogólny. Szczegółów dotyczących izolowania i hodowli zarodków należy szukać w odnoszącej literaturze.

Jak już wspomniano na wstępie, technika hodowli zarodków *in vitro* służy wielu gałęziom botaniki. I tak w anatomii roślin i genetyce można zanotować pewne osiągnięcia uzyskane właśnie dzięki zastosowaniu hodowli zarodków roślinnych *in vitro*. Kombinacje genetyczne, o których sądzono, że nie są możliwe do uzyskania, okazały się zupełnie realne. B l a k e s l e e i S a ' t i n a (1944) uzyskali nowe mieszańce w obrębie rodzaju *Datura*, których dotąd nie udało się otrzymać w warunkach naturalnych. Jak się okazało w trakcie krzyżowania roślin, zarodki uzyskane z określonych kombinacji zawsze zamierały w niedługim czasie po zapyleniu lub też pyłek nie kiełkował w ogóle. Natomiast gdy zostały wyizolowane i przeniesione na pożywkę, rozwinęły się dając normalne rośliny. Stosując metodę hodowli zarodków *in vitro* J ö r g e n s e n (1928) (cyt. R a p p a p o r t, 1954) uzyskał rośliny heteroploidalne w rodzaju *Solanum*, T u k e y o w i zaś (1933, 1934) (cyt. R a p p a p o r t, 1954) udało się wyhodować wiele wcześniej dojrzewających gatunków i odmian pestkowych. Zarodki różnych krzyżówek wewnątrzrodzajowych w rodzaju *Iris* hodował L e n z (1955). Krzyżówki te w normalnych warunkach nie dawały dobrze rozwiniętych osobników lub też nie rozwijały się wcale. Tutaj stosując hodowlę zarodków *in vitro* autor wyeliminował hamujące działanie bielma i skrócił czas dojrzewania następczego (okres ten u niektórych gatunków *Iris* trwa do kilku lat). Ostatnie z omawianych prac należą już także do innej dziedziny, a mianowicie do ogrodnictwa, czyli że wyniki tych prac mają znaczenie praktyczne. Można tutaj wymienić jeszcze pracę G o r t e r a (1955), który z dobrym wynikiem hodował *in vitro* zarodki cyklamenów i stwierdza, że hodowla zarodków może stanowić metodę służącą do skrócenia okresu wzrostu embrionalnego, ponieważ okres od zapylenia aż do przejścia bielma ze stanu płynnego w stały trwa u cyklamenów kilka miesięcy.

Praca *Carlson* (1953) ma znaczenie dla anatomii roślin. Badała ona tworzenie się korzeni, hodując *in vitro* wyizolowane liścienie roślin z gatunku *Brassica napus* i *Raphanus sativus*. Stwierdziła, że korzenie przybyszowe wyrastają z kalusowych zgrubień utworzonych na końcach nerwu środkowego i bocznych nerwów. Zgrubienia te powstają częściowo przez zwiększanie się i podziały komórek miękiszowych mezofilu, lecz głównie przez zwiększanie się i podziały komórek parenchymatycznych, znajdujących się w wiążkach między ksylemem i floemem. W hodowli tej wyizolowane liście nie wytworzyły pędów.

Hodowla zarodków *in vitro* stała się bardzo ważnym narzędziem pracy w fizjologii roślin. Przy jej pomocy wyjaśniono częściowo procesy zachodzące w trakcie dojrzewania zarodka, badano wiele właściwości zarodka roślinnego i jego odżywianie. W wielu wypadkach przewyżczono okres dojrzewania następczego u wielu nasion.

Sposoby hodowli stosowane przez poszczególnych badaczy były różne. *Stingl* (1907) hodował zarodki w piasku, ziemi ogrodowej i na bibule nasyconej roztworem Knopa. *Rippel* (1937) stosował trociny a następnie przenosił roślinki do pożywki płynnej. *Laibach* (1925, 1929) (cyt. *Rappaport*, 1954) w swojej pracy nad mieszańcami rodzaju *Linum* hodował zarodki na wacie bawełnianej w 15% roztworze glukozy. W ostatnim czasie zastosowano pożywki bardziej skomplikowane niż roztwór Knopa o składzie dokładnie znanym i ustalonym. Używa się pożywek płynnych lub stałych (0,7 do 1,5% agaru) w zależności od indywidualnych wymagań zarodków, które mają być hodowane. Przeważnie sporządza się roztwory pożywek w wodzie destylowanej, chociaż niektórzy badacze biorą raczej wodę podwójnie destylowaną. Pożywki takie zawierają zwykle sole mineralne, cukrowiec, czasem organiczne źródło azotu, witaminy, hormony i tzw. „czynniki zarodkowe“, jak np. wyciąg słodowy, mleczko kokosowe, sok pomidorowy i inne.

SUBSTANCJE NIEORGANICZNE

Hannig (1904) stosował pożywkę Tollena, jednakże w najbliższych latach zastąpiła ją pożywka *Knopa*, a obecnie w powszechnym użyciu są pożywki, których skład poważnie rozszerzono opierając się na wynikach najnowszych badań nad mineralnym odżywianiem roślin.

Poniższa tabela jest zestawieniem najczęściej stosowanych roztworów mineralnych używanych do sporządzania pożywek dla hodowli zarodków *in vitro*.

Niektórzy badacze modyfikują skład pożywek w zależności od celów i założeń hodowli. Pewne trudności sprawiają różne sole żelaza, które przy dłuższym okresie hodowli często się wytrącają, przez co zmniejsza się ilość jonów żelaza w pożywce i zmienia się pH pożywki.

Składnikami pożywek, o których należy również wspomnieć, są pierwiastki śladowe. I tutaj poglądy badaczy nie są jednolite. Jedni twierdzą, że pożywka powinna zawierać pierwiastki śladowe, inni, że nie jest to konieczne. Nie zbadano dotąd dokładnie i nie rozstrzygnięto tego zagadnienia, jednakże istnieje możliwość, że częste niepowodzenia w hodowli bardzo młodych zarodków można chociażby częściowo przypisać brakowi w pożywce pewnych grup pierwiastków śladowych.

Tabela (wg R a p p a r t a)

Mineralne składniki pożywek stosowanych w hodowli zarodków *in vitro*
(ilości podano w mg/l)

	Tukey (1933)	Randolph i Cox (1943)	Olsen zmodyfikow. przez Rijvena (1952)	White (1943)	Rappaport nie publik.
KCL	680	65		65	65
CaSO ₄	185				
KNO ₃	135	85	149	80	85
Ca(NO ₃) ₂		236.8	168	200	236.8
FeSO ₄ · 7H ₂ O		22			
Fe ₂ (SO ₄) ₃				2.5	
Na(PO ₃) „Calgon“		10			10
NaH ₂ PO ₄				16.5	
Ca ₃ (PO ₄) ₂	185				
Fe ₃ (PO ₄) ₂	185				
KH ₂ PO ₄			23		
Na ₂ SO ₄				200	
MgSO ₄ · 7H ₂ O	185	36	101	360	36
MnSO ₄ · 4H ₂ O			0.4	4.5	0.5
H ₃ BO ₂			0.4	1.5	
ZnSO ₄ · 7H ₂ O			0.5	1.5	
CuSO ₄ · 5H ₂ O			0.1		
(NH ₄) ₆ MoO ₄			0.05		
Kj				0.75	
1% cytrynian Fe			5 ml		3 ml

SUBSTANCJE ORGANICZNE

Cukrowce. Głównym źródłem węgla dla roślin są cukrowce. Spełniają podwójną rolę w pożywce — są materiałem pokarmowym dla zarodka i równocześnie działają jako czynnik osmotyczny.

Wcześniejsze badania zdawały się wskazywać, że najlepszym źródłem węgla dla zarodków hodowanych *in vitro* są monozy, a szczególnie glukoza. T u k e y (cyt. R a p p a p o r t, 1954) hodował zarodki brzośkwini na pożywce zawierającej 0,5—2% glukozy. L a R u e (1936) i inni wykazali, że dla hodowli zarówno tkanek roślinnych jak i zarodków lepszym źródłem węgla jest sacharoza. Hodując zarodki *Datura Van Overbeek*, S i u i H a a g e n - S m i t (1944) stwierdzili, że lepszym pod względem energetycznym cukrowcem jest sacharoza niż glukoza. Jednakże przydatność jakiegoś cukrowca do hodowli zarodków *in vitro* zależy także od gatunku hodowanej rośliny. Różnice pod tym względem mogą występować nawet w obrębie tego samego rodzaju. Mimo to sacharoza wydaje się być najlepszym źródłem węgla w pożywkach.

Dla zarodków *Capsella bursa pastoris*, jak stwierdza R i j v e n (1952) najbardziej odpowiednie stężenie sacharozy w pożywce wynosi 8%. Mieszanina równych części fruktozy i glukozy nie dała lepszych wyników.

Jak już wspomniano, wymagania zarodków różnych gatunków dotyczące cukrowca są nie tylko jakościowe, lecz także ilościowe. Im wcześniejsza jest faza, w której zarodek został wyizolowany, tym stężenie cukrowca w pożywce musi być wyższe. Jeżeli np. najwcześniejsza faza zarodka *Datura* wymaga 8% sacharozy, to zarodkom wyizolowanym w późniejszych fazach wystarczy stężenie aż do 0,5% (R i e t s e m a, S a t i n a, B l a k e s l e e, 1953).

Dotychczas nie wyjaśniono w pełni większej aktywności fizjologicznej sacharozy w porównaniu z innymi cukrowcami. Niektórzy badacze twierdzili, że cukry redukujące ulegają częściowemu rozkładowi w czasie sterylizacji pożywki w autoklawie. Natomiast R i j v e n (1952) w swojej hodowli zarodków *Capsella* nie mógł stwierdzić żadnych różnic w aktywności jedno i dwucukrów bez względu na to, czy były poddane sterylizacji w autoklawie czy też nie. Van Overbeek, S i u i H a a g e n - S m i t (1944) uważają, że przyczyną lepszej przydatności sacharozy do hodowli niż glukozy i fruktozy jest łatwiejsza jej fosforylacja.

SKŁADNIKI AZOTOWE POŻYWKI

Hodując *in vitro* tkanki roślinne, organa i zarodki stwierdzono, że mogą one wykorzystywać azot nieorganiczny. Najlepszym źródłem azotu okazały się azotany, chociaż w niektórych wypadkach rolę tę spełniają równie dobrze sole amonowe. Poza tym ogólnie stwierdzono, że większość organicznych związków azotowych nie zaspokaja zapotrzebowania na azot hodowanych tkanek czy zarodków, a nawet może działać trująco.

S p o e r l (1948) hodował *in vitro* zarodki storczyków. Praca ta miała na celu zbadanie wpływu 19 aminokwasów, dodanych do pożywki, na wzrost i rozwój zarodków. Jako kontroli użył zarodków hodowanych na pożywce zawierającej azotan amonu i pożywce pozbawionej zupełnie źródła azotu. Zarodki rosły na świetle i w ciemności. Wyniki były różne

w zależności od stężenia użytego aminokwasu, warunków świetlnych oraz wieku i gatunku zarodków. Bardzo młode zarodki rozwijały się dobrze jedynie na pożywce zawierającej argininę. Wszystkie inne aminokwasy hamowały wzrost, przy czym działanie hamujące dotyczyło raczej dojrzewania zarodków niż ich późniejszego rozwoju. Dla zarodków dojrziałych najlepszym źródłem azotu okazał się kwas asparaginowy; kwas glutaminowy ani nie zwiększał wzrostu, ani też nie hamował go, pozostałe zaś aminokwasy działały zdecydowanie hamująco.

Ziebur, Brink, Graf i Stahman (1950) hodowali *in vitro* niedojrzałe zarodki *Hordeum vulgare* var. *Chevron*, których rozwój embrionalny ulegał znacznemu przyspieszeniu tak, że dojrzewały w przeciągu 3 do 4 dni dając słabiutkie roślinki. Dodanie 1% kwasowego hydrolizatu kazeiny (kompleks aminokwasów) do pożywki kontrolnej zmieniło sytuację. Zahamowane zostało przedwczesne dojrzewanie, a rozwój embrionalny przebiegał normalnie. Wynik ten jest kombinacją działania aminokwasów, jonu fosforanowego i chlorku sodu. Przyczyną zahamowania dojrzewania, jak twierdzą autorzy, jest wysokie ciśnienie osmotyczne hydrolizatu kazeiny, wywołane głównie przez chlorek sodu i aminokwasy. Równocześnie aminokwasy i fosforany hydrolizatu kazeiny są dla zarodków substancjami odżywczymi i zwiększają szybkość ich wzrostu.

Sanders i Burkholder (cyt. Rappaport, 1954) starali się zbadać działanie kompleksu aminokwasów występujących w hydrolizacie kazeiny, którego obecność w pożywce wpływała dodatnio na wzrost zarodków rodzaju *Datura*. Podobne działanie wykazywała mieszanina 20 aminokwasów, która składem swym była zbliżona do aminokwasowego składu hydrolizatu kazeiny. Natomiast pojedyncze aminokwasy oraz ich mieszaniny o uboższym jakościowo składzie nie dawały takiego efektu.

Fries (1951) badał wpływ 22 aminokwasów, dodawanych oddzielnie do pożywki agarowej w różnych stężeniach, na wzrost i rozwój młodych roślinek grochu otrzymanych z uprzednio wyizolowanych zarodków i pozbawionych liści. Stwierdził, że przy wyższym stężeniu ($10 \mu \text{mol}$) większość aminokwasów działała hamująco na wzrost roślinek, co zaznaczało się szczególnie na korzeniach. Wyraźne zahamowanie wzrostu wywołane zostało przez hydroksyprolinę już przy stężeniu $0,3 \mu \text{mol}$.

Porównując prace różnych autorów można stwierdzić, że niektórzy otrzymują wyniki wprost przeciwne. Jak już wspomniano, Sanders i Burkholder stwierdzili, że zarodki *Datura* rosną dobrze tylko wtedy, jeżeli dodano do pożywki mieszaninę składającą się z 20 aminokwasów. Natomiast Rijven (1952) w swoich doświadczeniach z zarodkami *Capsella* stwierdza wyraźnie, że hodowle prowadzone na pożywce z dodatkiem glutaminy rozwijają się znacznie lepiej niż hodowle, których pożywka zawiera mieszaninę aminokwasów. Należy wspomnieć jeszcze o jednym stwierdzeniu Rijvena (1952). Podaje on, że źródłem azotu dla syntezy białek nawet u najmłodszych zarodków może być glutamina, natomiast asparagina — związek homologiczny — ma znaczenie raczej ograniczone.

W swojej późniejszej pracy Rijven (1955) badał wpływ amin, aminokwasów i ich przypuszczalnych prekursorów na wzrost zarodków

Capsella bursa pastoris, stwierdzając, że glutamina działa dodatnio na wzrost zarodków, natomiast arginina działa ujemnie. Uważa on, że takie działanie jednego i drugiego związku zależy od ich grup amidowych. Dalej stwierdza, że kwas γ -aminomasłowy nie może zastąpić kwasu glutaminowego ani też β -alanina nie może zastąpić kwasu asparaginowego.

Wcześniejsza praca Audussa i Quastela (1947), której celem było zbadanie toksycznego działania aminokwasów i amin na wzrost zarodków nasturcji, dała następujące wyniki. Jedynymi związkami, które nie wykazują wyraźnego hamującego działania na wzrost korzeni aż do stężenia 1‰, są α -alanina i kwas l-glutaminowy. Autorzy przypuszczają, że te dwa aminokwasy są wysoce czynne w systemie transaminaz.

Jak widać z wyników omówionych prac, zagadnienie specyficznej roli, jaką prawdopodobnie odgrywają pewne związki zawierające grupę NH_2 we wczesnym okresie życia młodych zarodków roślinnych, nie jest jeszcze dostatecznie wyjaśnione i wymaga dalszych dokładnych badań.

Witaminy. W trakcie rozwoju hodowli tkanek roślinnych *in vitro* wkrótce stwierdzono, że niektóre z nich hodowane na pożywce zawierającej jedynie sole mineralne i cukrowiec wykazywały tylko słaby wzrost. Brakło więc jakichś składników odżywczych. Zaczęto uzupełniać pożywkę bulionem Liebiga, inni dodawali pepton i wyciąg z drożdży. Próby wyjaśnienia dodatniego działania tych substancji nie dały zadowalających rezultatów. Okazało się, że witaminy i zbliżone do nich substancje zwiększają wzrost i wpływają stymulująco na „dojrzewanie” niektórych zarodków, jednakże różne zarodki wymagają różnych substancji dodatkowych. Kögl i Haagen-Smit (1936) (cyt. Rappaport, 1954) stwierdzili, że tiamina i biotyna działają dodatnio na wzrost.

Van Overbeek, Conklin i Blakeslee (1942) stwierdzili, że zarodki *Datura* rozwijają się dobrze, jeśli pożywka zawiera mieszaninę następujących substancji (w mg/l): glikokol 3,0; tiamina 0,15; kwas askorbinowy 10,0; kwas pantotenowy 0,5; kwas nikotynowy 1,0; pirydoksyna 0,2; adenina 0,2; kwas bursztynowy 25,0. Mieszanina ta jednak nie zwiększała wzrostu młodszych zarodków *Datura* (mniejszych niż 0,5 mm).

Looi Wang (1943) hodowali *in vitro* zarodki *Pinus yunnanensis* i *Keteleeria Davidiana*. Do podstawowej pożywki dodawali mieszaninę następujących substancji (w mg/l): kwas β -indolooctowy 10; tiamina 0,1; kwas askorbinowy 10; kwas nikotynowy 1,0 lub zamiast tego pirydoksyna 0,1.

Stwierdzili oni, że na pożywce z dodatkiem substancji wzrostowych wszystkie zarodki rozwijały się znacznie lepiej. Lofland (1950) w swojej hodowli zarodków bawełny dodaje do pożywki witaminów uzyskując dobry wynik.

Wyniki sprzeczne z dotychczas omówionymi daje praca Rijvena (1952) traktująca o hodowli niedojrzałych zarodków *Capsella in vitro*. Stwierdza on mianowicie, że dodatek następującej mieszaniny do pożywki (w mg na litr): tiamina 0,15; kwas nikotynowy 1,0; pirydoksyna 0,2; pantotenu wapnia 0,2; inozytol 0,5; kwas p-aminobenzoowy 0,5; ryboflawina 0,1; kwas foliowy 0,01; biotyna 0,0004 — działa ujemnie na wzrost zarodków.

F r i e s (1955) hodował zarodki grochu pozbawione liścieni na pożywkę zawierającą tiaminę i kwas nikotynowy. Zarodki te rosły i rozwijały się dobrze. Natomiast zarodki, które w takich samych warunkach hodowano w ciemności, wymagały dodatku tiaminy i pirydoksyny do pożywki. Reakcji na brak kwasu nikotynowego F r i e s nie mógł stwierdzić.

Sprzeczne nieraz wyniki prac mogą być tylko pozornie sprzeczne, ponieważ, jak się okazało, nawet odmiany tego samego gatunku mogą mieć różne wymagania pod względem substancji wzrostowych, a jak wskazują na to wyniki pracy F r i e s a, warunki fizyczne (światło) mogą wpływać na zmianę wymagań zarodka.

INNE UZUPEŁNIAJĄCE SUBSTANCJE ORGANICZNE

Jak wykazały wyniki licznych prac, niektóre zarodki nie rozwijają się dobrze nawet wtedy, gdy pożywka zawiera witaminy i inne „czynniki zarodkowe“. Zapasy odżywcze rośliny zmagazynowane są w liścieniach i bielmie. A zatem liścienie i bielmo lub też wyciąg z nich stanowią kompleksy odżywcze, które mogły stymulować wzrost wyizolowanych zarodków.

S t i n g l (1907) izolował zarodki zbóż i nie umieszczał ich na pożywkę, lecz przenosił bezpośrednio na bielmo innych gatunków. Stwierdził przy tym, że zarodki pszenicy rozwijały się lepiej na bielmie żyta niż na własnym, zarodki jęczmienia wykazywały najlepszy wzrost na bielmie pszenicy, zarodki zaś żyta, pszenicy i jęczmienia rosły najslabiej na bielmie owsa.

Z i e b u r i B r i n k (1951) stwierdzili, że niedojrzałe zarodki jęczmienia rosną lepiej, jeśli na powierzchni agaru umieści się także bielmo jęczmienia. Uzyskali w ten sposób roślinki, które po przeniesieniu do gleby rozwinęły się dając normalne, żywotne rośliny. Natomiast zarodki hodowane na pożywkę, na powierzchni której nie umieszczono bielma, nie rozwinęły się tak dalece. Okazało się także, że bielmo jęczmienia stymuluje także wzrost zarodków innych rodzajów. Mleczko kokosowe (płynne bielmo), które wpływa bardzo dodatnio na wzrost zarodków pewnych roślin dwuliściennych, dodane do pożywki, na której hodowano zarodki jęczmienia, nie dawało żadnego efektu.

Mleczkiem kokosowym zainteresowano się już wcześniej. Van O v e r b e e k, C o n k l i n i B l a k e s l e e (1942) hodowali niedojrzałe zarodki *Datura* na pożywkę z jego dodatkiem. Stwierdzili, że gdy pożywka zawierająca mleczko kokosowe została uprzednio wysterylizowana w autoklawie, zarodki rosły w postaci bezładnej masy. Natomiast rozwój zarodków przebiegał normalnie, jeżeli pożywki nie podgrzewano w autoklawie. Zjawisko to nasunęło przypuszczenie, że w mleczku muszą występować dwie substancje: jedna ciepłostała, która wywołuje bujanie tkanki, druga — ciepłochwiejna, której działanie daje w efekcie normalnie ukształtowany zarodek. Poza tym autorzy stwierdzili, że na pożywkę zawierającą mleczko kokosowe i sterylizowaną w autoklawie zarodki nie tworzą korzeni. Występuje więc prawdopodobnie w mleczku kokosowym substancja ciepłostała hamująca rozwój korzeni.

Mając dane wykazujące wyraźnie stymulujący wpływ mleczka kokosowego na wzrost zarodków *in vitro*, starano się bliżej zbadać czynnik wywołujących tę stymulację. Van Overbeek, Siu i Haagen-Smit (1944) uzyskali ekstrakt mleczka kokosowego, którego aktywność przewyższała 170 razy aktywność pierwotnie stosowanego płynu. Mauney, Hillmann, Skoog, Clayton i Strong (1952) (cyt. Rappaport, 1954) stwierdzili, że największą aktywność w stymulacji wzrostu zarodków wykazuje miąższ orzecha kokosowego, i spreparowali koncentrat z miąższu, którego aktywność była 4350 razy większa od aktywności materiału wyjściowego (świeżego miąższu). Na podstawie swoich badań zdolali oni ustalić, że czynnik wzrostowy występujący tutaj jest ciepłostalym, kwaso- i zasadochwiejnym, nielotnym i rozpuszczalnym w wodzie związkami organicznymi.

Van Overbeck i współpracownicy (1942) stwierdzili, że mleczko kokosowe nie zwiększa wzrostu bardzo młodych zarodków *Datura*. Haagen-Smit, Siu i Wilson (1945) izolowali zarodki zbóż o długości 0,3 do 3 mm w 8 do 10 dni po zapyleniu. Stwierdzili oni, że zarodki o długości 3 mm nie wymagają dodatku mleczka kokosowego do pożywki, a młodsze nie rozwijają się nawet wtedy, gdy pożywka zawiera mleczko kokosowe. Uważają przeto, że substancje stymulujące wzrost zawarte w mleczku kokosowym nie są konieczne do wzrostu zarodków zbóż, mimo iż starsze zarodki *Datura* rozwijają się świetnie na pożywce z dodatkiem mleczka.

Ziebur i Brink (1951) stwierdzają także brak wpływu mleczka kokosowego na wzrost zarodków jęczmienia hodowanych *in vitro*.

Van Overbeek i współpracownicy (1944) badali wpływ różnych ekstraktów na wzrost zarodków *Datura* hodowanych *in vitro*. Okazało się, że wyciąg z drożdży, z kiełków pszenicy, mączka migdałowa i wyciąg z zalążni kwiatów *Datura* działają stymulująco na wzrost, jednakże nie w takim stopniu jak mleczko kokosowe. Na wzrost zarodków *Datura* — *in vitro* stymulująco działa także wyciąg słodowy dodany do pożywki (Blakeslee i Satina, 1944). Jednakże należy go sterylizować przy pomocy sączków Seitz'a, ponieważ po podgrzaniu w autoklawie działa hamująco na wzrost zarodków.

Solomon (1950) starała się wyjaśnić hamujące własności wyciągu słodowego. Okazało się, że inhibitor może być ekstrahowany eterem, rozpuszcza się w wodzie, nie jest lotny, jest natomiast ciepłostalny. Poza tym Solomon stwierdziła, że sterylizacja w autoklawie nie niszczy czynnika wzrostowego, lecz działanie jego zostaje zamaskowane przez obecność świeżo utworzonego inhibitora wzrostu zarodków.

Auksyny. Badania nad wpływem auksyn na wzrost zarodków hodowanych *in vitro* dały różne wyniki. Van Overbeek (1942) przypuszczał, że mleczko kokosowe zawiera auksynę, ponieważ w hodowli zarodków *Datura* na pożywce, w skład której wchodziło mleczko, wystąpiło zahamowanie wzrostu korzeni, gdy tymczasem pęd rozwijał się normalnie. Takie zjawisko wywołują właśnie określone stężenia auksyn. Jak już wspomniano, wyniki badań były różne. Sanders (1950) stwierdziła, że kwas β -indolooctowy nie wywiera wpływu na rozwój zarodków *Datura*, podczas gdy Rijven (1952) podaje, że do-

datek kwasu β -indoloocetowego w stężeniu 10^{-9} stymuluje wzrost, natomiast działa wyraźnie hamująco w stężeniach powyżej 10^{-6} .

Kandler i Fink (1955) stwierdzili dodatni wpływ kwasu β -indoloocetowego i kwasu trójjodobenzoesowego na rozwój zarodków *Fraxinus*.

CZYNNIKI FIZYCZNE

pH. Jednym z ważnych czynników fizycznych mających wpływ na hodowlę zarodków *in vitro* jest odczyn pożywki. Abstrahując od tego, że zarodki rozwijają się najlepiej przy określonym pH, które może się wahać w zależności od wymagań rośliny, odchylenia w odczynie pożywki mogą powodować zmiany w jej składzie i zachwianie jej równowagi jonowej. Przesunięcie pH pożywki w kierunku odczynu zasadowego może np. spowodować wytrącenie się soli żelaza. Dla ustalenia pH pożywki niektórzy badacze używają buforu fosforanowego, inni uważają, że do utrzymania stałego pH pożywki zupełnie wystarczają fosforany wchodzące w jej skład.

Van Overbeek, Siu i Haagen-Smit (1944) stwierdzili, że dla zarodków *Datura* optimum pH w ciągu pierwszych 2—4 dni wynosi 7, natomiast w ciągu dalszych dni hodowli spada do 5,5.

Rijven (1952) w swojej pracy nad zarodkami *Capsella* nie zdołał ustalić optimum pH.

Mimo że pH jest tak ważnym czynnikiem, ilość badań przeprowadzonych w celu wyjaśnienia roli odczynu pożywki w hodowlach prowadzonych *in vitro* jest mała.

Temperatura. Drugim ważnym czynnikiem fizycznym wpływającym na przebieg hodowli jest temperatura. I tak jak zagadnieniami związanymi ze zmianą pH pożywki niewiele się dotąd zajmowano, tak też wpływowi temperatury nie poświęcano zbyt wiele uwagi.

Van Overbeek i współpracownicy (1944) podają, że temperatura optymalna dla wzrostu zarodków *Datura* wynosi 32°C . Optymalna temperatura dla zarodków *Capsella* w ciągu pierwszych 24 godzin hodowli wynosi 30°C (Rijven, 1952). Gorter (1955) stwierdził, że dla zarodków cyklamenów optimum temperatury waha się pomiędzy 20° i 23°C .

Światło. Zwykle wszyscy badacze stosujący metodę hodowli zarodków *in vitro* umieszczali zarodki w ciemności, w inkubatorach. Rijven (1952) podaje, że światło działa nieco hamująco na wzrost niedojrzałych zarodków *Capsella*. Gorter nie zauważył takiego wpływu światła w swojej hodowli zarodków cyklamenów i zaznacza, że mogą rosnąć w ciemności.

Należy wspomnieć o wynikach pracy Friesa (1955), które wskazują na zmiany w wymaganiach odżywczych zarodków grochu w zależności od tego, czy hodowano je na świetle, czy w ciemności. Zarodki hodowane na świetle wymagały dodatku kwasu nikotynowego i tiaminy do pożywki, natomiast pożywka dla zarodków hodowanych w ciemności musiała zawierać tiaminę i pirydoksynę.

Ciśnienie osmotyczne. Faktem już raczej ustalonym jest to, że ciśnienie osmotyczne pożywki jest jednym z czynników określają-

cych normalny wzrost niedojrzałych zarodków hodowanych *in vitro*. Dietrich (1924) wskazał na różnice w rozwoju zarodków hodowanych pod i na powierzchni agaru. Zarodki rosnące pod powierzchnią agaru wykazywały normalny rozwój embrionalny; zarodki umieszczone na powierzchni agaru dojrzewały przedwcześnie, co Dietrich, jak już wspomniano, określił terminem „künstliche Frühgeburt”. Późniejsze badania potwierdziły jego obserwacje i wykazały, że przedwczesne dojrzewanie zarodków zachodzi wtedy, gdy ciśnienie osmotyczne pożywki jest niskie.

Jednakże wydaje się, że takie tłumaczenie tego zjawiska nie jest wystarczające. Należałoby wziąć pod uwagę fakt, że zarodek umieszczony na powierzchni agaru znajduje się w innych warunkach tlenowych i narażony jest na szybsze wysychanie niż zarodek rosnący pod powierzchnią agaru. Te różnice w warunkach wzrostu trzeba także wziąć pod uwagę.

Dla zarodków *Datura* optymalne stężenie cukrowca w pożywce waha się w zależności od fazy rozwojowej zarodka, w której został on wyizolowany. Im młodszy jest zarodek, tym wyższe musi być stężenie cukrowca w pożywce (8—0,5%).

Ziebur i Brink (1951) hodowali niedojrzałe zarodki jęczmienia i stwierdzili, że dojrzewały one przedwcześnie przy najniższym stężeniu sacharozy (2%), a były najmniejsze przy najwyższym stężeniu (20%).

Wprowadzenie do pożywki aminokwasów i NaCl (hydrolizat kazeiny) wytwarza wysokie ciśnienie osmotyczne. Dodatek 1% hydrolizatu kazeiny do pożywki hamuje dojrzewanie zarodków, przedłuża natomiast ich rozwój embrionalny (Ziebur i współpracownicy, 1950).

Wyniki te wskazują na to, że wzrost zarodka jest rezultatem współdziałania czynników odżywczych i fizycznych.

Jak już wspomniano, hodowla zarodków *in vitro* jest młodą gałęzią fizjologii roślin. Przy zaastosowaniu tej metody zdołano wyświecić wiele problemów z zakresu anatomii roślin, genetyki i fizjologii, jednakże, jak widać z krótkiego przeglądu osiągalnej literatury, którego dokonano w tym artykule, brak jeszcze odpowiedzi na wiele pytań. Brak dokładnych danych dotyczących fizjologicznego działania różnych substancji, nie można jeszcze dokładnie wyjaśnić wyników różnego traktowania zarodków w okresie hodowli oraz wpływu różnych składników pożywki. Jeżeli weźmie się pod uwagę tzw. „czynniki zarodkowe”, jak np. mleczko kokosowe, sok pomidorowy i inne, to mimo długiego okresu ich stosowania w hodowli, dotąd nie udało się wyjaśnić, czy przyczyną stymulacji wzrostu jest jakiś jeden czynnik, czy też jest ich cały zespół i jaki jest ich charakter. W każdym razie prace takie zostały rozpoczęte, a liczne problemy czekają na rozwiązanie. Metoda ta daje duże możliwości prowadzenia dalszych badań, zwłaszcza z zakresu fizjologii zarodka. Na rozwiązanie czeka problem metabolizmu zarodków, a więc zagadnienie przemian cukrowcowych, azotowych i tłuszczowych. Jakie są materiały wyjściowe, ogniwa pośrednie i wreszcie w jaki sposób powstają produkty końcowe, o których też jeszcze wszystkiego nie wiemy — możliwość otrzymania odpowiedzi na te pytania daje nam właśnie hodowla zarodków *in vitro*.

LITERATURA

1. Auduss L. J., i Quastel J. H., 1947, Toxic effects of amino acids and amines on seedling growth, „Nature“ 160, 222.
2. Blakeslee A. F., Satina S., 1944, New hybrids from incompatible crosses in *Datura* through culture of excised embryos on malt media, „Science“ 99, 331.
3. Carlson M. C., 1953, Root formation in isolated cotyledons of *Brassica napus* and *Raphanus sativus*, „Am. Jour. Bot.“ 40, 233.
4. Dieterich K., 1924, Über Kultur von Embryonen ausserhalb des Samens, „Flora“ N. F. 17, 379.
5. Fries N., 1951, The influence of amino acids on growth and lateral root formation in cotyledon — less Pea seedlings, „Experientia“ VII, 378.
6. Fries N., 1955, Vitamin requirements of decotylised Pea seedlings cultivated in the dark, „Experientia“ XI, 232.
7. Gorter J., 1955, In vitro culture of cyclamen embryos, „Proceed.“ LVII LVIII, C: 377.
8. Gregory G. F., De Ropp R. S., 1938, Vernalization of excised embryos, „Nature“ (Lond.) II: 481.
9. Haagen-Smit A. J., Siu R., Wilson G., 1945, A method for the culturing of immature corn embryos in vitro. „Science“ 101, 234.
10. Hannig E., 1904, Zur Physiologie pflanzlicher Embryonen. I. Über die Kultur von Cruciferen Embryonen ausserhalb des Embryosacks, „Bot. Zeitg.“ 62: 45.
11. Kandler O., Fink E., 1955, Über die Abhängigkeit des synthetischen Wirkungsgrades in vitro kultivierter Embryonen von verschiedenen Aussenfaktoren, „Planta“ 45: 289.
12. La Rue C. D., 1936, The growth of plant embryos in culture, „Bull. Forrey Bot. Club.“ 63: 365.
13. Lenz L. W., Studies in Iris embryo culture, „El Aliso“ 3 (2): 173.
14. Lofland H. B., 1950, In vitro culture of the Cotton embryo, „Bot. Gaz.“ 111: 307.
15. Loo S. W., Wang F. H., 1943, The culture of young Conifer embryos in vitro, „Science“ 98: 544.
16. Van Overbeek J., Conklin M., Blakeslee A. F., 1942, Cultivation in vitro of small *Datura* embryos, „Am. Jour. Bot.“ 29: 472.
17. Van Overbeek, Siu R., Haagen-Smit A. J., 1944, Factors effecting the growth of *Datura* embryos in vitro, „Am. Jour. Bot.“ 31: 219.
18. Rappaport J., 1954, In vitro culture of plant embryos and factors controlling their growth, „Bot. Rev.“ XX: 201.
19. Rietsma J., Satina S., Blakeslee A. F., 1953, The effect of sucrose on the growth of *Datura stramonium* embryos in vitro, „Am. Jour. Bot.“, 40: 539.
20. Rijven A. H. G. C., 1952, In vitro studies on the embryo of *Capsella bursa pastoris*, „Acta Bot. Neerl.“ 1: 157.
21. Rijven A. H. G. C., 1955, Effects of glutamine, asparagine and other related compounds on the in vitro growth of embryos of *Capsella bursa pastoris*, „Proceed.“ LVIII C: 368.
22. Rippel K., 1937, Umkehr der Seitenwurzelgenese bei Leguminosen als korrelative Störung, „Ber. Deutsch. Bot. Ges.“ 55: 288.

23. Sanders M., Burknolder P. R., 1948, *Influence of amino acids on growth of Datura embryos in culture*, „Proc. Nat. Acad. Sci.“ (US) 34: 516.
24. Solomon B., 1950, *Inhibiting effect of autoclaved malt preventing the in vitro growth of Datura embryos*, „Am. Jour. Bot.“ 37: 1.
25. Spoerl E., 1948, *Amino acids as sources of nitrogen for orchid embryos*, „Am. Jour. Bot.“ 35: 88.
26. Stingl G., 1907, *Experimentelle Studie über die Ernährung von pflanzlichen Embryonen*, „Flora“ 97: 308.
27. Ziebur N. K., Brink R. A., Graf L. H., Stahman M. H., 1950, *The effect of casein hydrolysate on the growth in vitro of immature Hordeum embryos*, „Am. Jour. Bot.“ 37: 144.
28. Ziebur N. K., Brink R. A., 1951, *The stimulative effect of Hordeum endosperms on the growth of immature plant embryos in vitro*, „Am. Jour. Bot.“ 38, 253.

Stanisław Adamczewski

POTRZEBA, MOŻLIWOŚCI I PERSPEKTYWY BADAŃ BIOLOGICZNYCH W NASZYCH PARKACH NARODOWYCH I REZERWATACH

Rozpatrując zagadnienie postawione w tytule trzeba sobie uświadomić, jak mało popularna jest w naszym społeczeństwie idea ochrony przyrody. Ten właśnie fakt jest powodem słabego u nas rozumienia praktycznej przydatności chronionych obiektów natury. Tak stan rzeczy wypływa z przyczyny niedostatecznego upowszechnienia nawet wśród biologów niektórych ogólnych zasad przyrodniczych. Nie podobna w ramach niniejszego krótkiego artykułiku, pisanego na życzenie Redakcji „Kosmosu“, ugruntować sprawę należycie, niemniej jednak chociażby stylem telegraficznym postaramy się wypunktować te zasady i naszkicować pewne pojęcia, z których wynika ważność i niezbędność rezerwatów przyrody dla szeroko pojętych różnorodnych badań biologicznych.

Najważniejszą i najbardziej atrakcyjną dla badacza-biologa cechą rezerwatu przyrody jest stan biocenozy takiego terenu, wyrażający się maksymalnym stopniem zharmonizowania istniejących tam elementów przyrodzonych środowiska, tj. elementów biotycznych z elementami edaficznymi, klimatycznymi i historycznymi we względnie stałym i trwałym układzie mniej lub więcej klimaksowym. Biocenozę takiego zharmonizowanego układu nazywamy zrównoważoną. Charakteryzuje ją regularność przebiegających procesów życiowych prawie ze schematycznie powtarzającymi się cyklami okresowymi, w których została związana pewna określona ilość elementów składowych o odpowiedniej jakości. Atrakcyjność biocenozy zrównoważonej dla badacza polega na łatwym podpatrywaniu praw i regularności rządzących w takim naturalnym ustabilizowanym układzie; polega na stwierdzeniu, jakie objawy życia są w naszych warunkach geofizycznych naturalne, a zatem stanowią normę pozwalającą na stworzenie szablonów klasyfikacyjnych, ułatwiających rozumowe opanowanie bogatego kalejdoskopu przejawów życiowych w naturze.

Oczywiście, że takie idealnie zrównoważone biocenozy w naszych zdevastowanych przez gospodarkę ludzką terenach nie istnieją. Biocenozy rezerwatów najbardziej zbliżonych do całkowicie zrównoważonych są jednak w mniejszym lub większym stopniu zakłócone. Zakłócenie takie powstaje już choćby tylko przez to samo, że każda badana biocenoza jest w naturze częścią jakiegoś większego układu związanych ze sobą biocenz, jakiejś powiedzmy megacenozy, której pewne części składowe ulegające dewastacji poza granicami rezerwatu przyrody muszą pośrednio

wpływać na zakłócenie równowagi biocenotycznej wewnątrz badanego rezerwatu. Zakłócenia równowagi biocenotycznej tym bardziej są zjawiskiem powszechnym na terenach eksploatowanych gospodarczo. Stopień tego zakłócenia może być nader różnorodny. Z grubsza rzecz ograniczając do biocenoz lądowych, można powiedzieć, że ponieważ kraj nasz leży w strefie klimatu umiarkowanego, w krainie lasów mieszanych, przeto najmniejsze zakłócenia biocenotyczne powstaną tam, gdzie gospodarka będzie polegała na uprawach leśnych kultur i to takich, jakie wytyczają przyrodzone cechy naszej ziemi. W zależności od tego, w jakiej mierze nasze kultury leśne są prowadzone w sposób odpowiadający warunkom przyrodzonym środowiska, w takiej mierze są one naturalne lub sztuczne. Ta sama zależność warunkuje i stan biocenoz — są one mniej lub więcej zakłócone, ale zdolne do życia, dochodząc w krańcowych przypadkach zakłócenia do stanu biocenoz całkowicie nienaturalnych, sztucznie stworzonych przez człowieka, jak np. monokulturowe plantacje leśne założone na niewłaściwym siedlisku. Te ostatnie są to uprawy sztuczne roślin drzewiastych o biocenozach nie dających się zrównoważyć w istniejących warunkach i do życia na dłuższą metę niezdolnych, jak to wykazują chociażby klęskowe pojawy szkodników w takich monokulturach. W praktyce na terenach leśnych mamy na ogół najczęściej do czynienia z biocenozami mniej lub więcej zakłóconymi, ale naturalnymi, odpowiadającymi warunkom przyrodzonym naszego kraju.

Na terenach powstałych po wytrzebieniu lasów i zajętych przez gospodarkę rolną sytuacja przedstawia się zupełnie inaczej. Nie widzimy tutaj ani całkowitych biocenoz, ani bardziej skomplikowanych fragmentów naturalnych struktur biocenotycznych, ponieważ uprawy rolne zostały całkowicie pozbawione naturalnych elementów biotycznych. Przez wprowadzenie zmian mikroklimatycznych i glebowych, polegających na wysuszeniu, wyjałowieniu, sztucznym nawożeniu i zatruciu chemikaliami siedliska, na obszar całkiem zmieniony i oczyszczony z życia pierwotnego wprowadzone zostały sztuczne kultury nieleśne, nie odpowiadające przyrodzonym warunkom naszego kraju. Są one, przeciętnie rzecz biorąc, niewłaściwe dla naszego położenia geograficznego i nie mają żadnych szans na powiązanie się trwałymi zależnościami z elementami ożywionymi lub nieożywionymi siedliska. Można więc powiedzieć, że na tzw. użytkach rolnych nie istnieją szanse powstania struktur biocenotycznych. Poza tymi naturalnymi przeszkodami nie dopuszczającymi do powstania tam biocenoz istnieje przecież stała akcja agrotechniczna, polegająca na całkowitym sprzecznie z pola zaprowadzonej uprawy raz lub parę razy do roku i połączona z przeróbką gleby, której skład zmieniany jest przy tych zabiegach przez nawożenie oraz świadome lub przypadkowe iniekcje kultur bakteryjnych. Jednocześnie działa mechanizm tzw. płodozmianu, który zależnie od kategorii prowadzonego systemu uprawy wielopolowej powoduje długie interwały, nie pozwalające na przetrwanie na plantacji żadnego elementu, jaki przy jednopolowym systemie uprawy mógłby mieć szanse na wejście w związki biocenotyczne z rośliną uprawianą. Co za tym idzie — na polach uprawnych nie ma i być nie może biocenoz ani zrównoważonych, ani niezrównoważonych. Co więcej — zawiązujące się na polach pewne zależności biocenotyczne nie mogą się w tych warunkach związać w jakiegokolwiek pełne ogniwo, które byłoby w stanie dać

początek cyklowi łańcucha biocenotycznego. Stwierdzając ten stan rzeczy, zaczynamy rozumieć, co znaczy wyrażenie pustynia biocenotyczna pól uprawnych. Niestety słabe jeszcze ugruntowanie się tego poglądu sprawia, że zużywa się u nas na próżno poważne fundusze na pseudonaukowe badania rzekomej biocenozy upraw rolnych. Biocenozę stanowi pewna ilość elementów biotycznych związanych węzłami wzajemnej zależności zarówno między sobą, jak i z siedliskiem sobie właściwym, które zapewnia całości ogólne warunki edaficzne i klimatyczne. Elementy tworzące daną biocenozę naturalną stanowią nierozdzielna całość opartą o kompleks wzajemnych współzależności. Nie podobna sobie wyobrazić istnienia biocenozy, czy, dajmy na to zoocenozy, w oderwaniu od właściwego siedliska czy biotopu. Jeśli chodzi o świat zwierzęcy, to elementami składowymi zoocenozy są populacje poszczególnych gatunków zwierząt, a więc jednostki zbiorowe. Z codziennego doświadczenia wiemy jednak, że na polach uprawnych spotyka się sporo różnych zwierząt, zwłaszcza owadów, a niektóre z nich wyrządzają niekiedy dotkliwe szkody gospodarcze. Jak ten fakt pogodzić z ideą pustyni biocenotycznej?

Zjawisko przebywania dużej ilości zwierząt na polach uprawnych niewiele ma wspólnego z biocenozą. Wszystkie te osobniki są elementami napływowymi, nie związanymi populacyjnie. Jest to pewna ilość indywidualów wędrujących, które na każdej uprawie rolnej zjawiają się świeżo w bieżącym sezonie z pobliskich ostoji biocenotycznych fauny pierwotnej, bądź też w wyniku migracji dalszej, z bardziej odległych terenów. Fauna upraw rolnych stanowi mieszaninę przypadkowych, wędrujących osobników, a nie współzależnych biocenotycznie, osiedlonych komponentów populacyjnych. Jedni z tych wędrujących gości uszkadzają nasze uprawy w czasie wędrówki, inni spędzają na nich nawet część swego cyklu rozwojowego, jednak w trwałe związki biocenotyczne z terenem uprawy wejść nie mogą z przyczyn wyżej wyjaśnionych.

Skąd się biorą takie masy wędrujących osobników? Na to pytanie odpowiedzi może nam udzielić dokładne zbadanie problemu wędrówek roślin i zwierząt, a do osiągnięcia tego celu jeszcze nam daleko. Dotychczasowe obserwacje jednak pozwalają przyjąć jako fakt bezsporny zasadę niesłychanej rozrzutności natury w gospodarowaniu materiałem biotycznym. Wiemy, że tylko drobny procent produkcji roślin i zwierząt zużywany jest na kontynuację życia i utrzymania proporcji liczbowych w biocenozach macierzystych. Spójrzmy na mnożność rozsiewającej się topoli lub na chmary krwiożerczych komarów. Tylko znikoma część tej produkcji biotycznej zużywana jest dla zasilenia życia na stanowisku wyjściowym. A co się dzieje z resztą? Ta olbrzymia reszta, składająca się z miliardów osobników, traci swą więź z biocenozą macierzystą, rozsypuje się prawie zawsze na bezpostaciową masę osobników i idzie na pionierską wędrówkę zakładać nowe refugia populacyjne i biocenotyczne. Oto przyczyna tego wielkiego ożywienia i ruchu istot żywych na pustyni biocenotycznej pól uprawnych.

Nie chodzi nam wszakże o pola uprawne, a tylko o ilustrację bieguna przeciwnego pojęciu biocenozy zrównoważonej. Chodzi o zasady, jakimi mamy się kierować wybierając obiekt do biologicznych badań naukowych w przedziale, jaki nam nasuwa samo życie. Ten przedział wy-

znaczącą właśnie dwa bieguny: biocenoza zrównoważona i pustynia biocenotyczna. Innych wartości nie mamy do dyspozycji.

Sumując wyżej wypowiedziane zdania moglibyśmy powiedzieć, że biocenoza przez swą skomplikowaną strukturę przypomina osiadły organizm wyższego, czasowo przestrzennego rzędu, odznaczający się wielkim konserwatyzmem. Części tego organizmu stanowią populacje. Są to jakby różnorakie tkanki, z których składa się organizm biocenozy. Populacje są wraz z całą biocenozą osiadłe i wielce konserwatywne w swej cesze osiedłości. Pomimo że osiadłe populacje składają się z osobników, te ostatnie cechuje silnie rozwinięty migratyzm, tj. zdolność do porzucania macierzystej biocenozy, zrywania z nią zależności biocenotycznej i odbywania dalekich wędrówek.

Naukowe badania biologiczne nie mogą być ograniczone do poznawania pojedynczych osobników, bo to niewiele nam wiedzy przysporzy poza skromnymi, analitycznymi rezultatami w zakresie sztucznej systematyki opartej wyłącznie na morfologii. Naukowiec musi mieć ambicję badania zjawisk bardziej złożonych i mieć odwagę dążenia do szerszych celów syntezy naukowej. Takie możliwości biologowi daje badanie jednostek zbiorowych, jakimi są gatunki, tj. praktycznie biorąc populacje związane biocenotycznie z warunkami przyrodzonymi środowiska. Powiedziałbym więcej, że nawet do ograniczonych celów badań czysto systematycznych należy materiał czerpać z praktyki polegającej na operowaniu populacjami. Tylko taki materiał pozwoli nam wybrnąć ze sztucznej, umownej systematyki i pozwoli dostrzec i ugruntować w nauce zasady systemów naturalnych, opartych niewątpliwie w większej mierze na cechach biosystematycznych organizmów, niż to nam się obecnie wydaje.

A więc gdzie mamy szukać obiektów do badań naukowych?

Oczywiście jak najbliżej idealnego bieguna biocenozy zrównoważonej. Im dalej od tego bieguna, tym zbiorowe jednostki populacji roślinnych i zwierzęcych będą bardziej zniekształcone, o strukturze trudniejszej do zrozumienia, a wiążące je zależności biocenotyczne będą trudniejsze do uchwycenia, i odwrotnie: im biocenoza jest bardziej naturalna i mniej zakłócona, tym staje się cenniejszą kopalnią faktów i tematów w pełni użytecznych dla badacza. Takie optymalnie użyteczne dla badań obiekty biocenotyczne znajdujemy właśnie w rezerwach natury i parkach narodowych.

Błędnym i sprowadzającym na manowce jest pogląd, jakoby rezerwy natury były tylko nietypowymi osobliwościami, jakimiś wyjątkowymi ciekawostkami przyrodniczymi, nie dającymi wyobrażenia o przyrodzie naszego kraju i dlatego nie zasługującymi na szczególniejszą uwagę naukowca. Sprawa przedstawia się wręcz odwrotnie. Właśnie te rzekome osobliwości dają najlepszy obraz charakteru biotycznego całego naszego kraju, a nawet w pewnej mierze terenów wyniszczonych biotycznie — pól uprawnych zasilanych w elementy biotyczne naturalne nie skądinąd jak właśnie z terenów o biocenozach nie zniszczonych, a więc między innymi i z rezerwatów. Rezerваты są, że tak powiem, kluczem do zrozumienia zjawisk biotycznych na polach uprawnych. Rezerваты natury i parki narodowe stanowią szkołę właściwej oceny zjawisk biotycznych dla badacza-naukowca. Są one narzędziem, bez którego nie byłoby w stanie słusznie interpretować wypaczonych zjawisk biotycznych

obserwowanych w krzywym zwierciadle obrazu upraw rolnych i leśnych o mocno zakłóconej biocenozie, nie mówiąc już o całkiem sztucznych i nie zrównoważonych biocenozach. Zjawiska te stają się dla nas zrozumiałe tylko przez skonfrontowanie z tym, co stanowi normę w naszych warunkach przyrodzonych, a więc tylko przez porównanie z procesami zbliżonymi, odbywającymi się w biocenozach naturalnych i mało zakłóconych. Wartość rezerwatów natury dla najróżnorodniejszych badań biologicznych polega na tym, że rezerwat jest, jeśli nie głównym, to co najmniej pomocniczym, ale zawsze niezbędnym, bezpośrednim lub pośrednim narzędziem pracy każdego biologa dążącego do poznania prawdy.

W świetle powyższych tez, naszkicowanych tylko w sposób ogólnikowy i nie obejmujący całości zagadnienia, zarysowuje się jednak istotna wartość rezerwatów natury dla badań naukowych. Szkoda wielka, że nie zabezpieczyliśmy w Polsce więcej tych terenów, tak niesłychanie ważnych dla teorii jak i praktyki życiowej. Nie wszystko jest jednak już stracone. Istnieje jeszcze w Polsce wiele terenów nieznacznie tylko zdeławastowanych, z kategorii ekologicznych. Dotychczas jeszcze u nas nie zabezpieczonych. Należałoby tylko ustalić, jakie tego typu luki posiada istniejąca siatka rezerwatów i co prędzej je uzupełnić, póki jeszcze nie jest za późno. Takie posunięcie umożliwiłoby w przyszłości przeprowadzenie prac badawczych na pewnych odcinkach, które jeszcze nie mają zabezpieczonej bazy terenowej. Dotyczy to przede wszystkim nietypowych dla naszego kraju, a jednak istniejących tu i ówdzie biocenoz nieleśnych jak również biocenoz przejściowych z naturalnego pogranicza lasu. Dotyczy to z pewnością i niektórych środowisk nieleśnowych.

Motywuując potrzebę badań naukowych w rezerwach możemy z tego, co powyżej zostało powiedziane, wyciągnąć następujące wnioski:

Głównymi czynnikami wyznaczającymi linię rozwojową całokształtu zjawisk biotycznych w naszym kraju są warunki przyrodzone środowiska polskiego — edaficzne, klimatyczne, biotyczne i historyczne, na których tle i w ścisłym związku z nimi kształtują się wszystkie zjawiska będące przedmiotem badań naukowych. Czynnikiem ubocznym, modyfikującym tę linię rozwojową, jest bezpośredni lub pośredni wpływ człowieka. Dla zrozumienia jakichkolwiek zjawisk zachodzących w tym ogólnym dynamicznym układzie musimy znać jego naturę, tj. ogólne zasady i normy w układzie obowiązujące. Osiągnąć to możemy jedynie przez zbadanie struktur biocenotycznych naturalnych, charakteryzujących nasz obszar, a więc przede wszystkim w rezerwach natury, zabezpieczających prawie całą skalę układu biocenoz właściwych naszej ziemi. Można zaryzykować twierdzenie, że każda praca badawcza w zakresie zjawisk biotycznych musi, jeśli nie bezpośrednio, to w pewien sposób pośredni być związana z badaniem biocenoz i środowisk naturalnych, a te z kolei z badaniami w rezerwach i parkach narodowych, będących naturalnymi zasobnikami skarbów natury, niezbędnych dla postępu kultury we wszystkich jej przejawach, a więc i w badaniach naukowych.

Jeśli chodzi o możliwości badań biologicznych w naszych rezerwach, to jest to zagadnienie skomplikowane. Wyróżniają się tutaj dwa aspekty sprawy: teoretyczny i praktyczny. Teoretycznie ujmując zagadnienie, widzimy duże możliwości terenowe w naszym kraju, wyrażające się znaczną różnorodnością środowisk, stosunkowo dużą ilością rezerwa-

tów. Możliwości personalne posiadamy również, gdyż w Polsce istnieje grupka biologów zamiłowanych w pracy terenowej nad żywym materiałem. Materialne możliwości pracy również są. Zapewniają je kredyty, jakie państwo obecnie może przeznaczyć na cele nauki. Te potrójne możliwości mogłyby być wyzyskane do zrealizowania przede wszystkim pewnych wstępnych prac organizacyjnych, podstawowych dla pełnego i permanentnego realizowania w przyszłości hasła: rezerваты przyrody w służbie nauki. Plan tych wstępnych prac zawierałby przede wszystkim trzy punkty: 1) uzupełnienie sieci rezerwatów i parków do pełnej skali środowisk naturalnych w Polsce spotykanych; 2) gospodarce przystosowania tej sieci do potrzeb naukowych przez wyznaczenie w rezerwach i parkach pewnej ilości terenów doświadczalnych (ogrodzenia), niezbędnych do wykonywania prac eksperymentalnych na materiale żywym i uzbrojonych w pewną ilość stacji stałych (budynki) oraz przenośnych (laboratoria na kołach); 3) budowa pewnej ilości laboratoriów przystosowanych do, jeśli tak można powiedzieć, konserwacji żywych materiałów pochodzących z rezerwatów i hodowanych dla celów prac specjalnych, które nie mogą być wykonane całkowicie w warunkach stacji rezerwatowych, lecz muszą być realizowane w różnych instytutach przyrodniczych jak: zoologicznym, botanicznym, ekologicznym, ochrony przyrody, genetycznym, biologii doświadczalnej itd. Przystosowanie tych laboratoriów „konserwacyjnych” polegałoby na stworzeniu możliwości hodowania izolowanego, w warunkach możliwie zbliżonych do naturalnych, podręcznych materiałów doświadczalnych w bezpośrednim sąsiedztwie pracowni naukowych każdego zainteresowanego instytutu.

Postulaty powyższe są jednakże oparte tylko, jak powiedzieliśmy, na możliwościach teoretycznych. W praktyce wykorzystanie tych możliwości dla badań naukowych opartych o rezerваты napotykało częstokroć wielkie trudności ze strony niektórych pracowników naukowych np. sprawa tzw. badań PGR-owskich w IZ PAN. Nie mają oni właściwego stosunku do spraw nauki i nie są w stanie zrozumieć ducha postępu w nauce, stawiającego za główny i jedyny cel bezinteresowne poszukiwanie prawdy. Tego typu administratorzy nauki, pozostający niekiedy na wysokich stanowiskach kierowniczych, potrafili narzucać podwładnym pracownikom naukowym swoje płytkie, praktycystyczne ujęcia w planach naukowych, trwoniąc na próżno powierzone sobie siły ludzkie i środki materialne i przeszkadzając, a nawet uniemożliwiając innym twórczą pracę naukową. Inwazja tego typu pseudonaukowców w naszym życiu wycisnęła w ostatnich latach szkodliwe piętno na sprawach związanych z wyzyskaniem rezerwatów do badań naukowych.

Pozostaje wreszcie do omówienia sprawa perspektywy omawianych badań na przyszłość. Czy wobec obowiązującej u nas dotychczas zasady supremacji komenderowania w nauce nad wolną i twórczą pracą naukową mogą istnieć jakiekolwiek perspektywy dorzeczných badań w tej dziedzinie? Pytanie może nieco kłopotliwe, zwłaszcza dla tej kategorii ludzi, którzy cenią sobie nade wszystko spokój i dla osiągnięcia tego celu gotowi zgodzić się na wszelki kompromis, nawet kosztem interesu nauki. Tymczasem tu nie może być mowy o kompromisie i spokoju. Mamy przed sobą do zdobycia świetne perspektywy pracy nad realizacją hasła: rezerваты w służbie nauki. Mamy teren, ludzi, środki materialne. Chcemy

twórczo pracować dla rozwoju nauki polskiej w tej dziedzinie i będziemy się starali pracować. W takim poczuciu konieczności spełnienia obowiązku społecznego u zamiłowanej w pracy większości naszych naukowców kryją się istotne perspektywy na przyszłość realizacji badań naukowych w rezerwatach przyrody.

Miejmy nadzieję, że te cenne zasoby energii społecznej będą wykorzystane przez PAN w kierunku ich podtrzymania i rozwinięcia.

Warszawa, lipiec 1956 r.

PODGATUNEK — REALNĄ FORMĄ W PRZYRODZIE

Moje badania nad systematyką konia z r. 1938, przeprowadzone ścisłą metodą statystyczną najmniejszych różnic C z e k a n o w s k i e g o, wyodrębniły w gatunku *Equus caballus* 6 podgatunków, różniących się między sobą zasadniczo charakterystycznymi zespołami cech kraniometrycznych. Następnie obserwacja całego szeregu osobników różnych populacji końskich, uzupełniona dalszymi badaniami biometrycznymi, umożliwiła dokładną charakterystykę podgatunków końskich nie tylko pod względem typu i pokroju, lecz także cech fizjologicznych, a nawet maści. Charakterystyka ta jest do tego stopnia dokładna, że poszczególne podgatunki można widzieć, a więc dokładnie je rozróżniać w populacjach, czyli możliwa staje się nie tylko jakościowa, ale i ilościowa analiza populacji.

Już powyższe fakty prowadzą do wniosku, że podgatunki są czymś realnym. Można przecież nie tylko dokładnie ustalić jakościowo i ilościowo skład podgatunkowy każdej populacji, ale także dokładnie określić przynależność podgatunkową każdego osobnika jako czystego przedstawiciela jednego z podgatunków lub też mieszańca dwóch czy trzech podgatunków.

Dalej — badania nad ośrodkami powstania oraz pierwotnego rozmieszczenia w czasie i przestrzeni podgatunków konia (1947) wykazały, że podgatunki te są wynikiem przystosowania się gatunku do specyficznych właściwości warunków zewnętrznych zmieniającego się w tysiącletniach środowiska. Czyli podgatunki są tworem środowiska, a więc różne środowisko tworzy różne podgatunki. Zależnie bowiem od tego, w jakich warunkach życiowych środowiska dany podgatunek powstał, a następnie w pierwotnym stanie bytując rozwijał się, wykształcił on swe biologiczne właściwości — fizjologiczne, typu, pokroju, maści.

Wynika z powyższego, że pierwotne populacje były podgatunkowo czyste. Populacje te bowiem tworzyły podgatunki zależnie od ich geograficznego rozmieszczenia. Sporadyczne skrzyżowania mogły zachodzić w wypadkach sąsiedztwa różnych podgatunkowo populacji, na skutek ich rozprzestrzeniania się. Dopiero jednak wędrówki człowieka, a następnie krzyżowania w udomowieniu spowodowały panmiksję podgatunkową w dzisiejszych populacjach. Wpływ jednak środowiska jest ciągły oraz stały i od niego właśnie zależy skład podgatunkowy populacji. Innymi słowy — tłem jakościowego różnicowania się populacji stają się warunki zewnętrzne środowiska, w jakim hoduje się daną populację. Warunki bowiem zewnętrzne powodują nasilenie w danej populacji cech tego podgatunku, którego biologiczne właściwości najbardziej odpowiadają tym warunkom. Jasne jest, że będzie to podgatunek, który powstał w podobnym środowisku do tego, w jakim wychowujemy daną populację. W ja-

kich bowiem warunkach dany podgatunek powstał — w takich się następnie w populacjach wyselekcjonowywał. Czyli — logicznie rozumując — w tysiącleciach walki o byt (bez ingerencji człowieka) doszłoby znowu do czystych podgatunkowo populacji, wyselekcjonowanych w środowiskach odpowiednich danym podgatunkom.

Dalej — powinniśmy zdawać sobie sprawę z tego, że tak zwane potocznie „rasy“ są populacjami składającymi się bez wyjątku z kilku podgatunków. Jak wykazały badania biometryczne i typologiczne, jedynymi czystymi podgatunkowo rasami są w populacji arabskiej tzw. rody kuhailan, saklawi, munighi, o ile — ma się rozumieć — są hodowane w czystości.

Doskonałym przykładem na wyselekcjonowywanie się odpowiedniego danemu środowisku podgatunku jest populacja koni arabskich. Analiza podgatunkowa tej populacji wykazała w jej składzie biologicznym w przewadze trzy podgatunki: *E. c. ewarti* (49,7%), *E. c. muninensis* (23,9%) i *E. c. nordicus* (14,2%), dwa inne podgatunki są w zdecydowanej mniejszości (*E. c. cracoviensis* 7,9%, a *E. c. mosbachensis* 4,3%), a więc praktycznie nie mają znaczenia.

Badania nad ośrodkami powstania poszczególnych podgatunków ko-

Podgatunki konia		1	2	3	4	5	6
1	<i>E. c. mosbachensis</i>	■	■				
2	<i>E. c. abeli</i>	■	■	■			
3	<i>E. c. muninensis</i>	■	■	■	■		
4	<i>E. c. ewarti</i>			■	■	■	■
5	<i>E. c. cracoviensis</i>				■	■	■
6	<i>E. c. nordicus</i>					■	■

Graficzne przedstawienie analizy średnich wskaźników podgatunków konia

i subarktycznego, w środowisku tundry, ewentualnie zimnego stepu północno-wschodniej Europy.

Mając powyższe na uwadze, nie dziwi nas, że w arabach w Polsce od wieku hodowanych wzrosło nasilenie rasy kuhailan, czystej przedstawicielki podgatunku *E. c. ewarti*. Należy podkreślić, że wzrost ten nastąpił bez specjalnej selekcji: co najmniej do r. 1938 w ogóle nie selekcjonowaliśmy specjalnie na typ kuhailan, a mimo to wzrosła ilość kuhailanek w ogólnym stanie klaczy-matek arabskich z 28,9% w r. 1923 do 37,2% w r. 1938, a w r. 1952 na 71 klaczy stadnych arabskich było 50 kuhailanek, a więc — 70,4%. Natomiast w arabach francuskich — jak wiadomo — przebija w przewadze typ rasy munighi — czystej przedstawicielki podgatunku *E. c. muninensis*. Wobec powyższego można śmiało twierdzić, że hodowla koni arabskich w rejonach północnych spowodowałaby tam w tej populacji nasilenie rasy saklawi — czystej przedstawicielki podgatunku *E. c. nordicus*.

Również ciekawy przykład, jeżeli chodzi o stosunki podgatunkowe, przedstawia populacja angielskiej świni wielkiej białej. Populacja ta powstała z 3 podgatunków niewłaściwie uważanych za gatunki: *Sus scrofa*,

nia każą z dużym prawdopodobieństwem przypuszczać, że ośrodkiem powstania podgatunku *E. c. ewarti* były nasze ziemie ze środowiskiem zimnego stepu, ulegającego silnym wpływom klimatu kontynentalnego; podgatunek *E. c. muninensis* natomiast powstał w środowisku ciepłego stepu na terenach dzisiejszej Francji, a więc o klimacie oceanicznym; w końcu podgatunek *E. c. nordicus* — to wytwór klimatu zimnego i suchego, okresowo arktycznego

Sus mediterraneus i *Sus vitatus*. Zdawanie sobie sprawy z powyższego wyjaśnia wyniki doświadczenia McMeckana (1941) nad wpływem pożywienia na rozwój czaszki i pokroju świni wielkiej białej. Mianowicie grupa licho żywiona wykazywała w przewodzie cechy późno dojrzewającej *Sus scrofa*, grupa zaś intensywnie żywiona — upodobniła się do pozostałych wczesno dojrzewających podgatunków. Nie dziwi nas to, skoro wiemy, że dany podgatunek zwycięża w odpowiadającym mu środowisku.

Powyższe fakty dają dostrzec następujące prawidłowości:

1. Osobniki, które wchodzi w skład danego podgatunku, charakteryzują się zespołem biologicznych właściwości — fizjologicznych, typu, pokroju i maści, a tym samym odróżniają się od osobników innych podgatunków.

2. Osobniki różnych podgatunków danego gatunku krzyżują się, przy czym powstaje heterozja (wybujalność kształtów). W następnych pokoleniach mieszańców następuje rozszczepianie cech podgatunków macierzystych.

3. Skład podgatunkowy populacji nie jest jednorodny; składają się one z reguły z kilku podgatunków, które można określić jakościowo i ilościowo.

4. Środowisko powoduje nasilenie w danej populacji cech tego podgatunku, którego biologiczne właściwości najbardziej odpowiadają temu środowisku, na skutek czego zmienia się zależnie od środowiska skład podgatunkowy populacji. W jakim bowiem środowisku dany podgatunek powstał, w takim się następnie w populacjach wyselekcjonował. W związku z tym cechy danej populacji zmieniają się w kierunku cech tego podgatunku, który zależnie od środowiska bierze w nim przewagę. Mielibyśmy tu wyjaśnienie tzw. przez Darwina zmienności nieokreślonej.

5. Podgatunki są etapami zmienności w procesie powstawania gatunków. Zmienność ta zachodzi przez stopniowe zanikanie cech nieodpowiednich dla danego środowiska, a rozwijanie się cech jemu adekwatnych na skutek asymilacji warunków tego środowiska, uzupełnionej twórczą rolą doboru naturalnego. Byłaby to tzw. przez Darwina zmienność określona.

Powstanie na przełomie pliocenu i pleistocenu gatunków koniowatych — konia, zebry, półosła i osła — może służyć doskonale dla ilustracji piątego punktu.

Jak wiadomo — w Europie w górnym pliocenie został znaleziony i opisany gatunek *Equus stenonis* Cocchi, natomiast w górnym pliocenie azjatyckim znaleziono i opisano gatunek *Equus sivalensis* Falconer & Cautley.

E. stenonis, występujący w górnym pliocenie południowo-zachodniej Europy i północnej Afryki, został następująco opisany przez Boule'a (1899): „jest reprezentowany w naszym kraju przez różne formy, z których jedne wydają się być bezpośrednimi przodkami obecnych zebra, a inne przechodzą do ekwidów z grupy *caballus*“. Wobec tego *E. stenonis*, wykazujący z jednej strony cechy koni, a z drugiej — zebra, był swego rodzaju zebrokoniem.

Natomiast, występujący w górnym pliocenie centralno-azjatyckim, *E. sivalensis* został opisany przez Mathew (1930) jako bardziej

odróżniający się od konia, a podobny raczej do *E. hemionus*, czyli półosła. A więc półosiół, wykazujący podobieństwo i do konia, i do osła, był pewnego rodzaju osłokoniem.

Gatunki te zanim w górnym pliocenie wyginęły, rozprzestrzeniły się. *E. stenonis* w Europie — przez zanikanie cech zebrowatych, nieodpowiednich środowisku europejskiemu, a rozwijanie cech jemu adekwatnych, a więc cech konia — dał w pleistocenie końskie podgatunki; w Afryce natomiast — przez zanikanie cech końskich, nieodpowiednich środowisku afrykańskiemu, a rozwijanie cech zebrowatych — dał zebry.

Podobne stosunki zachodziły z *E. sivalensis*, który w pleistocenie azjatyckim dał półosły, w Afryce — przez zanikanie cech końskich, nieodpowiednich środowisku afrykańskiemu, a rozwijanie cech oślich — dał typowe osły; w Europie natomiast — przez zanikanie cech oślich, a rozwijanie cech końskich — stał się końskim podgatunkiem *Equus caballus nordicus*. W tym ostatnim wypadku ogniwem pośrednim był *E. hemionus fossilis* O w e n.

Na pozór wydaje się może niezrozumiałe, że gatunek *E. caballus* powstał w Europie z dwóch różnych linii, dwóch gatunków *E. stenonis* i *E. sivalensis*, które jednak miały wspólne pochodzenie od amerykańskiego *Equus* (prawdopodobnie *E. simplicidens* C o p e). Czyli rodzaj *Equus* jest monofiletyczny, a gatunek *E. caballus* — polifiletyczny, bo powstał z dwóch różnych gatunków. Należy jednak podkreślić, że nie przez krzyżowanie, ale przez środowisko, które spowodowało w danym gatunku zanikanie cech dla niego nieodpowiednich, a rozwijanie cech jemu adekwatnych. Mimo różnego pochodzenia środowisko europejskie stworzyło jeden gatunek *Equus caballus*.

Analiza metodą najmniejszych różnic średnich wskaźników sześciu podgatunków (1956) zgrupowała je w kolejności ich rozwoju, jaką podałem we wstępnych badaniach pochodzenia ekwidów (1947): od *E. c. mosbachensis* do *E. c. cracoviensis* z linii zebrokońskiej, natomiast *E. c. nordicus* z linii osłokońskiej — na końcu. Jest to — moim zdaniem — dostateczny dowód stwierdzający, że podgatunki są etapami zmienności w procesie powstawania gatunków.

Przypuszczam, że wszystko to, co przytoczono powyżej, dostatecznie uzasadnia realność podgatunku w przyrodzie.

LITERATURA

1. B o u l e M., *Observations sur quelques Équidés fossiles*. „Bull. Soc. Géolog. de France“, IIIe sér., t. 27, Paris 1899.
2. M a t t h e w W. D., *Critical observations upon Siwalik Mammals*. „Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.“, V. LVI, 1926—29, New York 1930.
3. M c M e e k a n C. P., *Growth and development in the pig*. „Journ. Agric. Science“. V. 31, P. 1, Cambridge 1941.
4. S k o r k o w s k i E., *Badania nad systematyką konia*. PAU, „Pr. Roln.-Leśne“ nr 32, Kraków 1938.
5. S k o r k o w s k i E., *Wstępne badania pochodzenia ekwidów*. „Roczn. Nauk Roln. i Leśn.“. T. XLIX, Poznań 1947.
6. S k o r k o w s k i E., *Poprawki systematyczne*. „Przegląd Antrop.“, Poznań 1956 (w druku).

Maciej Czarnowski

O WŁAŚCIWE MIEJSCE DLA SYSTEMÓW KLASYFIKACYJNYCH

Motto:

„Es erben sich Gesetz' und Rechte
Wie eine ew' ge Krankheit fort“.

(„Dziedziczy się kanony, prawa,
Jakby wrodzonych chorób ciąg.“)

G o e t h e (*Faust*)

Gdy mamy do czynienia z dużą ilością różnorodności form, wtedy pociąga to za sobą konieczność uporządkowania ich na takie grupy, aby można się było w całym tym materiale zorientować. Konieczność ta w zakresie świata ożywionego spowodowała powstanie sposobu polegającego na porządkowaniu grupami według podobieństwa; sposób takiego porządkowania materiału nazywamy klasyfikacją.

System klasyfikacyjny, gdy za kryterium przydziału do określonej grupy bierze całokształt cech, jest odbiciem stosunków panujących wśród badanych przedmiotów.

Poszczególne wyróżniane grupy składają się z grup o bliższym podobieństwie, każda z tych ostatnich składa się znów z grup o jeszcze bliższym podobieństwie itd. Powstaje w ten sposób cała hierarchia podziałów, cała systematyka. W odniesieniu do świata roślin i zwierząt „jest w tej hierarchii podziałów jeden stopień, który różni się zasadniczo od innych jednolitością odnośnych grup i brakiem form pośrednich między nimi. Jest to podział na gatunki. Form przejściowych między gatunkami nie ma“. (D. S z y m k i e w i c z). Jest to tak oczywisty fakt, że wielu badaczy starało się wytłumaczyć istnienie tych ostrych granic między gatunkami. Wspomnę de Vriesa, Willisa, Youle'a. Wielu autorów podkreśla, iż każdemu przyrodnikowi rzuca się w oczy, że w istocie owe granice istnieją. H u x l e y także stoi na takim stanowisku.

Jest więc rzeczą zrozumiałą, że system klasyfikacyjny pozwala na przydzielenie każdego organizmu do ściśle określonego jednego i tylko jednego gatunku, gdyż granice między gatunkami są z natury swej wyraźne. (Organizmy o braku zdecydowanych cech, więc formy pośrednie, są z r e g u ł y mieszańcami)¹.

¹ Nie chcę przez to powiedzieć, że przydzielenie każdego okazu do jednego i tylko jednego gatunku jest zawsze rzeczą łatwą, tylko że jest rzeczą zawsze możliwą (pominąwszy wypadki potworności, mieszańce itp.).

Taki więc system klasyfikacyjny, zwany naturalnym, pozwala wśród mnóstwa form istniejących w świecie organicznym dopatrzeć się porządku i wzajemnych powiązań.

Klasyfikacja naturalna zastosowana do form świata ożywionego nie jest przeto dowolnym wytworem umysłu ludzkiego, lecz dokładnym odbiciem obiektywnej rzeczywistości przyrodniczej, wynikiem procesu rozwojowego żywej przyrody. Konsekwencją tego jest to, że system naturalny w gruncie rzeczy jest jeden, aczkolwiek nie jest jeszcze we wszystkich szczegółach odkryty.

W świetle tego, co tutaj powiedziano, jest rzeczą jasną, że system klasyfikacyjny może mieć zastosowanie do porządkowania przedmiotów różniących się ostro pod względem tych cech, które są podstawą przydziału do hierarchicznie najniższej jednostki systematycznej. Do takich przedmiotów stosowanie systemu klasyfikacyjnego jest metodycznie słuszne. Zastosowanie tego systemu do rzeczy nie różniących się ostro — jest operacją sztuczną, a w ogóle możliwą tylko po umówieniu się co do linii demarkacyjnych między umownymi „jednostkami“, pseudojednostkami, które są w tym przypadku pojęciami konwencjonalnymi.

Rozumiał to już *E u b u l i d e s* z *M i l e t u* (IV wiek przed n.e.), autor ważnej, z punktu widzenia logiki, tezy filozoficznej „o łysym“:

— „Czy człowiek o gęstej czuprynie, któremu wypadnie jeden włos, jest łysy?“

— „Nie.“

— „A jeśli mu wypadną dwa włosy?“

— „Też nie.“

— „A trzysta?“

— (Wahanie)

— „Więc dajmy na to, że gdy mu wypadnie n włosów, po raz ostatni już powiemy, że nie jest łysy. Zgoda?“

— „Dobrze.“

— „Więc teraz, gdy mu wypadnie jeden tylko włos, nazwiemy go łysym?“

— „Tak.“

— „W takim razie łysy od niełysego różni się jednym tylko włosiem?“ (Prof. *N. Ł u b n i c k i*).

W mistrzowski pogładowy sposób *E u b u l i d e s* dowcipnie dowiódł tu sztuczności konwencji i niewłaściwości stosowania systemów klasyfikacyjnych w odniesieniu do rzeczy nie różniących się między sobą ostro, a więc różniących się między sobą tylko ilościowo, a nie jakościowo. Należy tutaj podkreślić, co następuje:

1. Zmiany ilościowe w pewnych przypadkach nie pociągają za sobą zmian jakościowych jak w przypadku wypadania włosów w przykładzie *E u b u l i d e s a*; wówczas mówimy o zmianach ilościowych.

2. Zmianom ilościowym w innych przypadkach towarzyszą zmiany jakościowe; wówczas mówimy o zmianach jakościowych, mimo iż zdajemy sobie sprawę z tego, że powodem zmian są zmiany w stosunkach ilościowych.

Rozróżnianie dwu typów zmian ilościowych i jakościowych nie oznacza negacji, iż zmiany jakościowe są uwarunkowane zmianami stosun-

ków ilościowych, iż nie każda zmiana ilościowa wywołuje zmianę jakościową, iż nie każdej zmianie ilościowej towarzyszy zmiana jakościowa.

Na niewłaściwość stosowania systemów klasyfikacyjnych w odniesieniu do zjawisk różniących się tylko ilościowo zwracał uwagę E n g e l s w r. 1885 (A n t y - D ü h r i n g, przedmowa do wydania z r. 1885), np. powiada: „od chwili, gdy dowiedziono, że ciała można doprowadzić do stanu, w którym niesposób odróżnić formę ciekłą od lotnej — stany skupienia straciły swój poprzednio absolutny charakter“ — „...owe gwałtem ustalone granice i różnice klasyfikacyjne nadały nowoczesnemu przyrodoznawstwu teoretycznemu jego ograniczony, metafizyczny charakter“.

Ze słów tych wyraźnie wynika, że dialektyczne pojmowanie przyrody nie zachęca do stosowania systemu klasyfikacyjnego do zjawisk, w których granice wyznaczamy sobie dowolnie i „gwałtem“.

Dlatego głośny szwajcarski gleboznawca działający w Ameryce, J e n n y, ma słuszość, gdy pisze:

„Próby uogólnienia całej ogromnej ilości nagromadzonych materiałów były czynione niejednokrotnie, lecz wyłącznie w celu klasyfikacji gleb. Należy jednak wspomnieć, że klasyfikacja nie jest jedynym sposobem systematyzacji faktów. Fakty mogą być rozważane także przez budowanie praw i teoryj. Jest to sposób charakterystyczny dla fizyki, chemii i niektórych działów biologii, których zdumiewające osiągnięcia są bezpośrednio związane z wielką ilością dobrze uzasadnionych liczbowych praw i ilościowych teoryj“.

Przypatrzmy się, jak ta sprawa się ma w różnych dyscyplinach.

W tym dziale biologii, który się taką systematyzacją zajmuje, system klasyfikacyjny jest metodycznie słuszny, gdyż przydział do gatunku opiera się na kryterium jakości. Pszenica twarda (*Triticum durum*) o 28 chromosomach różni się nie tylko ilościowo, lecz nadto jakościowo od pszenicy zwykłej o 42 chromosomach.

W mineralogii system klasyfikacyjny jest metodycznie poprawny, gdyż przydział kryształu do poszczególnego układu opiera się na kryterium jakości. Kryształ węgla-diamentu, mający kształt ośmiościanu regularnego, różni się jakościowo od kryształu węgla-grafitu, mającego kształt graniastoslupa o podstawie sześcioboku regularnego. Kryształów węgla o bryłach pośrednich między ośmiościanem regularnym a graniastoslupem o podstawie sześcioboku regularnego w przyrodzie nie ma, bo takie pośrednie bryły nie istnieją.

W chemii system klasyfikacyjny jest metodycznie słuszny w odniesieniu do związków chemicznych, gdyż między związkami chemicznymi istnieją różnice jakościowe. Metan CH_4 różni się jakościowo, od etanu C_2H_6 . Węglowodoru tego szeregu homologicznego o pośrednim składzie nie ma w przyrodzie.

Niektórzy logicy (C z e ż o w s k i) poza opisem klasyfikacyjnym rozróżniają nadto opis szeregujący.

„W opisie szeregującym, zamiast orzekać własności opisywanych przedmiotów, porównujemy te przedmioty ze sobą pod pewnym względem, ustalając przez to ich kolejność w szeregu“² (C z e ż o w s k i).

² Kolejność w szeregu ustalamy także w klasyfikacji, np. kolejność w szeregu ewolucji, kolejność w układzie M e n d e l e j e w a itd. Pod tym względem klasyfikacja nie różni się więc od opisu szeregującego, wyróżnienie to ma jednak swój sens. o czym będę mówił w dalszym ciągu.

Np. opisując minerały ustalamy ich kolejność w szeregu twardości na tej podstawie, że twardszy jest minerał, który zarysowuje powierzchnię drugiego.

Uzmysłówszy sobie szereg, który dotychczas jest w użyciu, (jest to tzw. skala *M o h s a*, będąca w użyciu ca od 100 lat):

Nazwa twardości wg <i>M o h s a</i>	Minerał	Miara twardości wg <i>R o s i w a l a</i> ³ , twardość korundu przyjmujemy za 1 000
I	talk	0,03
II	sól kamienna	1,24
III	kalcyt	2,24
IV	fluoryt	5,0
V	apatyt	6,5
VI	ortoklaz	37,0
VII	kwarczec	120,0
VIII	topaz	175,0
IX	korund	1000,0
X	diamant	140000,0

Otóż w takim ujęciu szeregującym bierzemy pod uwagę jedną cechę (np. w naszym przykładzie twardość), wybieramy pewną ilość wzorców (standardów) w tym celu, aby ułożyć skalę porównawczą. Daje to nam możliwość *przydzielenia* rozważanego przedmiotu analogicznej kategorii do jednej z klas (czy też, jak inni wolą to nazwać, do jednego z typów), co się odbywa przez porównanie tego rozważanego przedmiotu ze skalą.

Należy zwrócić tutaj uwagę, że kolumna pierwsza w naszym przykładzie podaje *nazwy* twardości, a nie *miary* twardości, gdyż znak przyporządkowany standardowi nie jest liczbą, tylko cyfrą, a więc znakiem umownym. Miara bowiem powinna wskazywać wiele razy pewna wielkość jest większa od drugiej. Natomiast na podstawie tu podanej (w kolumnie 1) skali twardości w żadnym razie nie możemy wnosić, wiele razy np. diamant jest twardszy od talku czy kalcytu. Natomiast *miary* podane przez *R o s i w a l a* podają ten stosunek i dlatego właśnie są *miarami*, a nie nazwami.

W ekologii lasu systemy *K r a f t a*, *S c h ä d e l i n a*, *N e s t e r o w a* i ok. 30 innych autorów, stosowane do oceny stanowiska biologicznego drzewa w drzewostanie, są tego rodzaju ujęciami szeregującymi (i nie bez racji noszą w leśnictwie nazwę systemów klasyfikacyjnych).

Opis szeregujący w innych przypadkach posługuje się opisem określającym oddalenie od przyjętego wzorca (standardu), zwanego często typem. Teoria *K r e t s c h m e r a* konstytucyjnych typów psychofizycznych opisuje dwa przeciwne typy konstytucyjne, typ schizoidalny i typ cykloidalny, podając pewne, charakterystyczne dla nich cechy budowy cielesnej i psychiki. Typy te tworzą dwa końce (bieguny) szeregu, a wszystkie badane jednostki rozmieszcza się między biegunami, zależnie od wykazywanych cech konstytucyjnych.

³ Wg dr P. *E s k o l a* — *Kristalle und Gesteine*, Wien 1946.

„Opis szeregujący przechodzi w opis klasyfikacyjny przez rozcięcie szeregu na klasy obejmujące bliskie sobie człony szeregu; tak np. teoria typów konstytucyjnych, szeregując ludzi między dwoma biegunowymi typami schizoidalnym i cykloidalnym, daje klasyfikację badanych jednostek na schizotymików, cyklotymików i grupę pośrednią, jeżeli szereg zostanie rozcięty na trzy części w pewnej odległości od obu biegunów“ (C z e ż o w s k i).

W ekologii lasu ta druga odmiana opisu szeregującego znana jest pod nazwą typologii leśnej (S u k a c z e w, K u l e s z a, N i e d z i a ł k o w s k i i wielu, wielu innych).

Opis szeregujący jest więc niczym innym, jak systemem klasyfikacyjnym zastosowanym do zjawisk różniących się między sobą tylko ilościowo, gdy owych różnic ilościowych nie potrafimy mierzyć. „Jeżeli szeregi, między którymi ustala się tego rodzaju związek ogólny w jakimś prawie naukowym, są szeregami metrycznymi, to prawo przybiera postać matematycznego związku funkcyjnego, w którym elementy jednego szeregu są wartościami argumentu, elementy zaś drugiego szeregu — wartościami funkcji“ (C z e ż o w s k i).

Z powyższego wynika, że znalezienie miary odpowiedniej dla tej kategorii zjawisk, gdzie dotychczas ma zastosowanie opis szeregujący, pociąga za sobą zbędność posługiwania się opisem szeregującym, bo zjawisko zostaje ujęte funkcjonalnie.

Wyróżnienie więc przez C z e ż o w s k i e g o metody „opisu szeregującego“ ma swój sens o tyle, że tego rodzaju metoda polega na zastosowaniu sposobu klasyfikacyjnego do takich zjawisk, które różnią się między sobą tylko ilościowo. Czyli innymi słowy: „opis szeregujący“ jest to opis stosujący system klasyfikacyjny do zjawisk różniących się jedynie ilościowo. A doszliśmy poprzednio do wniosku, że system klasyfikacyjny powinien znajdować zastosowanie do systematyzacji rzeczy różniących się między sobą jakościowo. Z tego prosty wniosek, że opis szeregujący jest metodycznie wadliwy, że żywot swój zawdzięcza tylko temu, że nie umiemy jeszcze znaleźć odpowiednich miar, że nie umiemy jeszcze wszystkiego mierzyć.

Gdyby fizycy nie znali innych metod systematyzacji faktów, jak klasyfikowanie, używalibyśmy dziś setek nazw na określenie różnych prądów elektrycznych czy fal elektromagnetycznych, różniących się między sobą tylko pod względem ilościowym. Fizycy zaś wodziliby się za łby z powodu nieuchronnych w takim przypadku pogmatwań terminologicznych. Tymczasem użycie miar, które potrafią dostatecznie i wyczerpująco scharakteryzować prąd czy fale, powoduje zbędność istnienia w tym zakresie jakiegoś systemu klasyfikacyjnego. Dla celów administracyjnych godzą się radiotechnicy na umowę, by do określonego progu nazywać pewne fale elektromagnetyczne krótkimi, powyżej niego zaś — średnimi. Dobrze, że choć ów umowny próg jest wyrażony konkretną liczbą, na przykład w ostatnim przypadku 100 m.

Część tworów, którymi zajmuje się gleboznawstwo, różni się między sobą tylko ilościowo. Między buroziemem a popiołoziemem (C h o d z i c k i, A l e x a n d r o w i c z) nie ma granicy, bo ani buroziem, ani popiołoziem, nie mają swego odrębnego bytu, tak jak go ma pszenica zwykła, grafit, metan. Co najwyżej możemy sobie sztucznie progi jakieś

ustalić, co w rezultacie doprowadzić może i tak do pogmatwań terminologicznych, a w żadnym razie takie wyjście z sytuacji nie może prowadzić do uchwycenia zależności przyrodniczych, gdyż skoro mamy tu do czynienia z tworami różniącymi się tylko pod względem ilościowym, to przy pomocy nazw w takiej dziedzinie nic nie zdziałamy. I dlatego J e n n y ma słuszną rację.

Metoda fitogeocenologii (inaczej fitosocjologii opisowej) polega m. in. na stosowaniu systemu klasyfikacyjnego w świecie zjawisk, między którymi nie ma ostrych, skokowych różnic, takich jak między gatunkami. Wadliwość tego ujęcia ma swoje źródło w takiego typu ewolucjonizmie, który nie dostrzegając, że między gatunkami nie ma przejść, uważa gatunek za pojęcie czysto umowne, uzasadnione tylko ze względu na konieczność istnienia klasyfikacji.

Jeśli klasyfikowanie typów szaty roślinnej może znaleźć swe uzasadnienie (jak chcą fitosocjologowie) w tym, że przemianom jednych typów w drugie towarzyszą nie tylko proste zmiany ilościowe w rodzaju wypadania włosów, ale także jakościowe, mianowicie pojawianie się jednych gatunków, a zanikanie innych, z których każdy jest odrębną jakością, to klasyfikowanie *siedlisk* według tej zasady nie ma zastosowania np. w przypadku, gdy w jednej miejscowości na glebie jednego pochodzenia różne siedliskowe są uwarunkowane tylko różną głębokością wody gruntowej. Z całą pewnością najczęściej mamy do czynienia tylko z różnicami ilościowymi między *siedliskami* typów oznaczonych *Pinetum uliginosum*, *P. myrtillosum*, *P. vacciniosum*, *P. muscosum*, *P. festucosum*, *P. herbosum* i *P. fruticosum*. Podkreślam, że w ostatnim zdaniu mówię o siedliskach, a nie o ich przejawie — szacie roślinnej.

Nie rozumieją należycie tych spraw także typolodzy leśni. Jakże jest typologiczne uzasadnienie stworzenia pojęć takich jak typ siedliska? Otóż sama idea typologii oparta jest na koncepcji, że fizjonomia lasu zmienia się pod wpływem rozmaitego natężenia czynników siedliska. Ze zmianą warunków bytowania zmienia się fizjonomia lasu. Zmiany te układają się w ciągły szereg, z którego *wyodrębnione* w sposób sztuczny zostają poszczególne typy siedlisk. K u l e s z a bardzo trafnie porównał zmiany przestrzenne tego różnicowania z widmem słonecznym.

Porównanie jest słuszne. Lecz widoczna jest nieświadomość tego, jak ta sprawa powinna się przedstawiać z naukowego punktu widzenia. Np. fizyk nie myśli zakazywać używania w życiu codziennym takich zakonczonych terminów, jak „czerwony“, „żółty“, „zielony“. Dla uporządkowania sprawy celów np. produkcyjnych przyjęto przez terminy te rozumieć to, co wynika z tabelki:

Granice między barwą	λ = długość fali w $\frac{1}{1\ 000\ 000}$ mm
czerwoną a pomarańczową	647
pomarańczową a żółtą	587
żółtą a zieloną	535
zieloną a niebieską	492
niebieską a indygo	456
indygo a fioletową	424

W nauce zaś zamiast tego sztucznego umownego podziału progowego, barwę określa długość fali, gdyż *miarą barwy* jest długość fali. Dopiero użycie tej miary pozwala na wykrywanie związków między zjawiskami, np. jak w znanym prawie W i e n a:

$$\lambda = \frac{2940}{T}$$

gdzie

λ = długość fali,

T = temperatura bezwzględna.

Podobnie rzecz powinna się przedstawiać i w fitocenologii, i w gleboznawstwie. Nie znaczy to, że należy zaniechać używania w życiu codziennym takich zakorzenionych terminów, jak „bór suchy“, „bór świeży“, „bór wilgotny“ itd. Dla celów produkcyjnych, inwentaryzacyjnych, ustalmy jednak progi, granice, linie demarkacyjne przy pomocy miar tych cech, które w sposób istotny decydują o siedlisku, o jego wydajności. Miejmy przy tym świadomość sztuczności i umowności takiej systematyzacji. I zdajmy sobie wreszcie sprawę z tego, że *w nauce do wykrywania związków między zjawiskami o charakterze ilościowym niezbędne jest posługiwanie się miarami a nie nazwami*.

Bynajmniej nie chcę powiedzieć, że praca dokonana przez gleboznawców, fitosocjologów, a tym bardziej typologów leśnych, była pracą daremną. Każda nauka zaczyna się od systematyzacji faktów. Według mego rozumienia sprawy nadszedł czas, aby wkroczyć w następny etap: poszukiwania miar, które w sposób istotny decydują o siedlisku, a co za tym idzie — poszukiwania zależności między miarami, poszukiwania związków między miarami siedliska a roślinnością, w końcu budowania teorii i odkrywania praw.

Rozwój poszczególnych nauk zależy od wprowadzenia i zastosowania pewnych pojęć właściwych określonej dziedzinie. Pojęcia te powinny mieć swoje miary, to znaczy powinny wyrażać się liczbą. (W fizyce *miarą barwy* jest długość fali świetlnej, *miarą jej jaskrawości* — natężenie światła). Dopiero pojęcia posiadające miary pozwalają na rozumienie zjawisk i dają możność znalezienia w ich przebiegu prawidłowości. Równoważnik takiego pojęcia w postaci symbolu algebraicznego może być użyty we wzorze matematycznym.

Zadaniem nauk przyrodniczych jest poznanie i wyzyskanie praw przyrody. Jeżeli nie w całym przyrodoznawstwie, to na pewno w tych działach, które zajmują się stroną ilościową zjawisk, jak na przykład w ekologii prawa te uważamy tylko wtedy za dostatecznie zbadane, gdy wyraziliśmy je w postaci wzorów matematycznych podających związki między badanymi wielkościami (np. między długością fali a temperaturą, jak w prawie W i e n a). Albowiem dopiero ujęcie liczbowe tych zależności pozwala ściśle przewidywać przebieg zjawiska, albowiem dopiero to ujęcie liczbowe pozwala wyzyskać je na rzecz człowieka.

W roku 1917 pisał nasz sławny rodak M. S m o l u c h o w s k i o fizyce, co następuje:

„Nikogo też nie razi śmiałość nowych teorii. Nawet pozornie dziwaczne pomysły przyjmujemy z entuzjazmem, jakby objawienie, jeżeli okazują się pożyteczne jako drogowskazy w nowych badaniach lub jeżeli

ułatwiają syntezę znanych działów nauki. Nie znaczy to bynajmniej, by obecnie zwyciężyli bezkrytycznie fantaści. Kto nie wyszkolił się w ścisłym myśleniu matematycznym, kto nie przyzwyczaił się do precyzji pracy doświadczalnej lub we wnioskowaniu logicznym, kto nie posiadał gruntownych wiadomości z całego obszaru fizyki, niech trzyma się z daleka od twórczej pracy naukowej; fizyka pozostaje, jak była, pierwowzorem ścisłej nauki przyrodniczej“.

Tak jest, fizyka pozostaje, jak była, pierwowzorem ścisłej nauki przyrodniczej. Niczego innego nie miał na myśli E n g e l s, gdy pisał: „...dialektyczne i materialistyczne zarazem pojmowanie przyrody wymaga znajomości matematyki i przyrodoznawstwa“.

System klasyfikacyjny stosujemy więc tam, gdzie jego miejsce, więc do przedmiotów różniących się między sobą jakościowo, więc w systematyce roślin i zwierząt, kryształów, związków chemicznych.

„Opis szeregujący“, co jest niczym innym jak systemem klasyfikacyjnym stosowanym do przedmiotów różniących się między sobą tylko ilościowo, zamieniamy w „szereg metryczny“, tak jak to zrobiono w fizyce, bo tylko w ten sposób dojdziemy do dobrze uzasadnionych praw, opisujących językiem matematycznym ilościową stronę zjawisk ekologicznych. Nie jest to zadanie łatwe, ale też nie może być niewykonalne, skoro prawa przyrody są poznawalne.

LITERATURA

1. C h o d z i c k i E., *Domieszka buka w sośninach jako czynnik edaficzny na popiołoziołziemiach i buroziołziemiach dyluwialnych*, Warszawa 1932.
2. C z e ż o w s k i, *Logika*, Warszawa 1948.
3. E n g e l s F., *Anty-Dühring*, Warszawa 1948.
4. E s k o l a P., *Kristalle und Gesteine*, Wien 1946.
5. H u x l e y J., *Evolution — The Modern Synthesis*, London 1948.
6. I w a n e n k o B. I., *Osnownyje teczenija w lesnoj tipologii*. „Razwitije russkogo lesowodstwa“. Wypusk I, Moskwa-Leningrad 1948.
7. J e n n y H., *Factors of Soil Formation. A system of Quantitative Pedology*, 1941 (rosyjskie tłumaczenie z 1948 r.).
8. J e v o n s V. S., *Logika*, Warszawa 1922.
9. K u l e s z a W., *Idee studiów typologicznych*, „Sylwan“ 1931.
10. Ł u b n i c k i N., *Dowcip a filozofia*, „Problemy“ nr 8 (9) 1946.
11. Ł o m n i c k i A., *Rachunek różniczkowy i całkowity dla potrzeb przyrodników i techników* tom I, Kraków 1935.
12. N i e d z i a ł k o w s k i W., *Typy florystyczne lasu sosnowego w Polsce środkowej i ich znaczenie gospodarczo-leśne*. Doświadczalnictwo leśne tom III, Warszawa 1933.
13. P a c z o s k i J., *Lasy Białowieży*, Poznań 1930.
14. P o g r e b n j a k P. S., *Osnowy lesnoj tipologii*, Kiew 1955.
15. S m o l u c h o w s k i M., *Poradnik dla samouków*, „Fizyka“ tom II, Warszawa 1917.
16. S z y m k i e w i c z D., *Botanika*, Lwów 1928.
17. W i t o l d - A l e x a n d r o w i c z B., *Systemizacja siedliskowa według idei kompleksowych typów lasu*, Warszawa 1948.
18. W i t o l d - A l e x a n d r o w i c z B., *Typologiczna systematyzacja Lasów Sękocińskich*, Instytut Badawczy Leśnictwa, „Prace“ nr 130.

Wanda Stęślicka-Mydlarska

O WŁAŚCIWY POZIOM DYSKUSJI NAUKOWYCH

Zatrważająco często zdarzają się przypadki, że w dyskusjach i polemikach ogłaszanych w czasopismach naukowych stawia się różnym ludziom najzupełniej gołosłowne zarzuty, nie przytaczając na nie żadnych dowodów. Taki stan rzeczy budzi uzasadnione obawy o poziom naszych dyskusji naukowych.

Dla przykładu przytoczę artykuł ogłoszony przez E. Stolyh w o-wą w zeszycie 2/19 „Kosmosu“ A z r. 1956 pt. *Kwestie sporne w dzisiejszych poglądach na antropogenezę*. Na str. 166 wymienionego artykułu autorka omawia „ostatnie ujęcie J. i W. Mydlarskich“, dotyczące poglądów na dwunożne małpy stepowe kręgu *Australopithecinae*. W odnośniku autorka stwierdza gołosłownie: „Początkowo W. i J. Mydlarscy widzieli w *Australopithecinae* właśnie formy praludzkie“.

Jest to insynuacja zupełnie niezgodna z prawdą. Nigdy w żadnej publikacji ani Jan Mydlarski, ani Wanda Stęślicka nie przedstawiali *Australopithecinae* jako formy praludzkie. Termin *praczłowiek* przez oboje autorów został wprowadzony do literatury wyłącznie dla określenia formy *Pithecanthropus*, jako istoty znającej prymitywną obróbkę narzędzi. *Australopithecinae* w ujęciu obojga autorów były zwierzętami — wprawdzie zwierzętami szczególnymi, a mianowicie wysoko uorganizowanymi *Naczelnymi*, o lokomocji dwunożnej i postawie wyprostowanej — jednak wyraźnie tylko zwierzętami. Uwaga E. Stolyh w o w e j imputuje nam zasadniczy błąd w ujmowaniu procesu antropogenezy, któregośmy nigdy nie popełnili. Nie wolno stawiać tego rodzaju zarzutów, nie mających żadnego pokrycia w konkretnej publikacji.

Aby z kolei nie być gołosłowną, przytaczam cytaty z naszych dawniejszych publikacji dotyczących zagadnienia *Australopithecinae*:

Rok 1947 — Jan Mydlarski, *Mechanizm ewolucji w odniesieniu do filogenezy człowieka* „Annales UMCS Lublin“, str. 105: „w każdym razie grupa ta (*Australopithecinae*) jest dla wyjaśnienia filogenezy człowieka niezmiernie ważna. Gdyby bowiem nawet wiek tych znalezisk okazał się młodszy aniżeli środkowy względnie górny pliocen, to jednak można by je śmiało uważać za relikty form trzeciorzędowych, które stały bardzo blisko pnia *Człowiekowatych*. Do tego wniosku upoważnia nas zarówno pośredniość cech między antropoidami a człowiekiem, jak i naziemny typ lokomocji“.

Rok 1948 — Jan Mydlarski, *Pochodzenie człowieka*, Wiedza, Warszawa, str. 76: „W świetle tych niezmiernie ważnych znalezisk Au-

stralopithecinae zajmują wybitne stanowisko pośrednie między wymarłymi małpami człekokształtnymi, czyli *Dryopithecusami*, a człowiekiem“.

Rok 1949 — Wanda Steślicka, *Małpoludy*, Wiedza Powszechna, Warszawa, str. 20: „Z tych wszystkich powyżej szczegółowo przytoczonych względów wynika, że *Australopithecinae* mogą być rozpatrywane jako wymarłe formy przedludzkie, stojące na pograniczu szczebla rozwojowego małpiego i ludzkiego. W tych więc istotach, znanych dotąd tylko z terytorium afrykańskiego, odnalazła nauka dawno poszukiwane „ogniwo pośrednie“ łączące człowieka ze światem zwierzęcym. *Australopithecinae* należy więc uznać za reprezentantów gałęzi rozwojowej przedludzkiej, blisko stojącej miejsca rozszczepienia od pierwotnego pnia rozwojowego, który był wspólny z praformami współczesnych małp człekokształtnych“.

Rok 1950 — Wanda Steślicka, *Małpoludy z Afryki południowej*, „Wszechświat“ zeszyt 1 (1793), str. 6: „Zważywszy jednak, że *Pithecanthropus* był istotą niewątpliwie już ludzką, posiadającą sobie właściwą kulturę, przystoi mu raczej nazwa praczłowieka, podczas gdy polską nazwę małpoludów przenieść można słuszniej na owe tajemnicze formy plioceńskie z Afryki południowej“.

Rok 1950 — Wanda Steślicka, *Nowe formy przedludzkie w Afryce południowej*, „Wszechświat“ zeszyt 7 (1799), str. 198: „Występowanie tych form obejmowałoby więc nie tylko Afrykę południową, ale także i Archipelag Malajski. Na obszarze Związku Radzieckiego natrafiono także na ślady istot podobnych do *Australopithecinae*“.

Przytoczone powyżej cytaty dowodzą niezbicie, że insynuacja E. Stoliwowej jest pozbawiona wszelkich podstaw.

Poszczególni autorzy, niestety, nie zawsze pamiętają o tym, że jakiegokolwiek zarzuty stawiane innym muszą być uzasadnione cytatami i udokumentowane w sposób nie budzący wątpliwości. Wobec takiego stanu rzeczy konieczne jest, by redakcje czasopism naukowych zwracały baczniejszą uwagę na to i nie dopuszczały do druku insynuacji pozbawionych udokumentowania. Dopiero wtedy będziemy mogli mieć pewność, że poziom dyskusji i polemik wydatnie się podniesie, i wtedy okażą się też zbędne wyjaśnienia i sprostowania, które obecnie niepotrzebnie prowadzą do zadrażnień.

„Polska Bibliografia Analityczna“, *Biologia*, 1—121, rok 1, zeszyt 1, Polska Akademia Nauk, Ośrodek Bibliografii i Dokumentacji Naukowej, Warszawa 1955 (redaktor zeszytów *Biologii* M. Bogucki), 67 str.

Już od szeregu lat, jeszcze przed powołaniem do życia Polskiej Akademii Nauk, pracownicy nauki podkreślali przy różnych okazjach konieczność wznowienia przerwanych przez ostatnią wojnę wydawania bibliografii ukazującego się w Polsce piśmiennictwa naukowego. Toteż biologowie polscy z dużym zainteresowaniem i niecierpliwością oczekiwali ukazania się pierwszego zeszytu biologicznego „Polskiej Bibliografii Analitycznej“. Niestety, wypada stwierdzić z przykrością, że zeszyt ten zawiódł całkowicie oczekiwania i tego rodzaju sposób opracowywania bibliografii piśmiennictwa naukowego musi budzić jak najbardziej poważne zastrzeżenia.

Zasadniczym zadaniem każdej bibliografii jest danie użytkownikowi takiego zestawienia piśmiennictwa z pewnego zakresu, które oszczędziłoby mu żmudnej i zabierającej wiele czasu pracy osobistego, bezpośredniego przeglądania odpowiednich wydawnictw. Na tym polega znaczenie usługowe bibliografii przy różnego rodzaju pracach naukowych, przy czym racjonalnie i planowo zorganizowany wkład pracy niewielkiej stosunkowo liczby bibliografów daje ogromne oszczędności w pracy licznych rzesz innych pracowników naukowych, którzy z tych bibliografii korzystają. Na to jednak, by jakaś bibliografia mogła spełniać swoje zadanie, musi ona być w swoim zakresie możliwie kompletna oraz zestawiona według pewnych racjonalnych i możliwie przejrzystych zasad, dostosowanych do potrzeb użytkowników. Toteż przy przystępowaniu do opracowywania takiej czy innej bibliografii należy przede wszystkim ustalić, komu i do czego ma ona służyć.

Warunków tych nie spełnia zupełnie wydany zeszyt biologiczny nowej „Polskiej Bibliografii Analitycznej“. Obejmuje on 121 pozycji dobranych w sposób dla nie wtajemniczonego zupełnie niejasny. Pochodzą one z 9 czasopism biologicznych i medycznych polskich, ale dlaczego właśnie z tych, nie wiadomo. We Wstępie poprzedzającym właściwą treść zeszytu nie zostało to nigdzie wyjaśnione. Natomiast w tekście objaśniającym angielskim, wydrukowanym na drugiej stronie okładki, czytamy, że „Polska Bibliografia Analityczna“ ma publikować „selected items“, a więc tylko pewne wybrane pozycje z naszego naukowego piśmiennictwa biologicznego. Informacji tej brak jednak w odpowiednim tekście polskim i rosyjskim na tej samej stronie okładki, co również nie wiadomo, jak należy rozumieć. Omawiany zeszyt nie obejmuje też żadnego określonego odcinka czasu. Wprawdzie w pierwszym zaraz zdaniu Wstępu czytamy, że „Polska Bibliografia Analityczna“ ma informować o bieżącym polskim piśmiennictwie naukowym „począwszy zasadniczo od 1953 roku“, jednak w zeszycie, o którym mowa, na 121 pozycji przypada tylko 3 na rok 1953, natomiast 108 na rok 1954, a 10 nawet na rok 1955.

Tak zatem pierwszy zeszyt biologiczny „Polskiej Bibliografii Analitycznej“ zestawia w gruncie rzeczy 121 przypadkowo dobranych pozycji piśmiennictwa, nie odpowiadających przy tym żadnemu konkretnemu okresowi produkcji wydawniczej. Jako źródło informacji bibliograficznej jest on więc właściwie bezużyteczny.

Niezależnie od powyższego, tj. nawet gdyby rozpatrywany zeszyt podawał kompletne piśmiennictwo biologiczne za pewien okres czasu, zasadnicze zastrzeżenia musi wywołać przyjęty w nim układ pozycji. Całość materiału podzielona jest mianowicie na następujące cztery działy z odpowiednimi poddziałami: *Biologia ogólna* (poddziały: życiorysy, metody, cytologia i histologia, biologia eksperymentalna, ekologia, hydrobiologia), *Mikrobiologia* (poddziały: metody, fizjologia, immunochemia, mikrobiologia lekarska, wirusy), *Botanika* (poddziały: grzyby, mchy, rośliny wyższe, fizjologia, genetyka, paleobotanika), wreszcie *Zoologia* (poddziały: ryby, płazy, morfologia zwierząt ssących i człowieka, pasożytnictwo). Jak łatwo zauważyć, pomieszczone tu zostały najrozmaitsze zasady klasyfikacyjne pozycji: według dyscyplin naukowych, według grup systematycznych organizmów, według nawiązań do pewnych pokrewnych dziedzin naukowych itp. Każda pozycja podana jest przy tym tylko raz jeden i znalazła się w tym czy innym dziale i poddziale całkowicie według uznania redakcji, które przecież nie zawsze musi być słuszne i nie zawsze musi odpowiadać oczekiwaniom użytkowników. Wiadomo zresztą powszechnie, że pozycje piśmiennictwa naukowego mogą być klasyfikowane według bardzo różnych zasad i najczęściej muszą być z uwagi na swą treść powtórzone w różnych działach i poddziałach najlepiej nawet opracowanego układu rzeczowego. Jest trochę zaskakujące, że jakoś nie uprzytomniła sobie tego redakcja „Polskiej Bibliografii Analitycznej“, choćby nawet już przy samym układaniu zeszytu. Tak np. poz. 36, 37 i 38 powinny się przecież znaleźć nie tylko w poddziale *hydrobiologia*, ale i w poddziale *ryby*, poz. 35 nie tylko w poddziale *hydrobiologia*, ale i w poddziale *metody* itd. Sprawy takie rozwiązuje się — jak wiadomo — w opracowaniach bibliograficznych za pomocą odsyłaczy krzyżowych rozmaitego rodzaju i we wstępie do omawianego zeszytu (na str. 7) jest nawet wzmianka o odsyłaczach, w samej treści zeszytu nie ma ich jednak nigdzie. Najprostsze wyjście z trudności byłoby chyba takie, jakie od przeszło 90 lat jest przyjęte przez znane wydawnictwo bibliograficzne zoologiczne „Zoological Record“. Kompletny wykaz pozycji piśmiennictwa z danego roku podaje się w układzie alfabetycznym autorów, bez względu na treść; każda pozycja jest przy tym podana — rozumie się — tylko raz, opatrzona numerem kolejnym. W dalszych częściach wydawnictwa podaje się skorowidze rzeczowe, problemowe, systematyczne, wszelkie inne wreszcie, jakie uzna się za potrzebne, operując w nich już tylko nazwiskami autorów i numerami pozycji wykazu alfabetycznego lub nawet samymi tylko numerami. Nie trzeba tłumaczyć, że daje to dużą oszczędność druku i papieru, a jednocześnie umożliwia stosowanie nieograniczonych praktycznie kombinacji w układzie owych skorowidzów.

Zupełnie niepotrzebne są zamieszczone w „Polskiej Bibliografii Analitycznej“ omówienia czy streszczenia poszczególnych pozycji. Komu i do czego mają one służyć? Dziś przecież już ćwierć wieku praktyki wykazało, jak mało przydatne i właściwie mijające się z celem są tego typu streszczenia podawane w amerykańskich „Biological Abstracts“. Wszak przy najmniejszym nawet podejrzeniu, że dana pozycja zawiera coś dla niego ważnego czy interesującego, użytkownik i tak będzie musiał sięgnąć do oryginału danej publikacji. Wbrew temu, co mogłoby się na pozór wydawać, „analityczność“, jeśli można to tak nazwać, bibliografii powinna polegać właśnie na wszechstronnie i bogato opracowanych i racjonalnie pomyślanych skorowidzach, a nie na podawaniu przy poszczególnych pozycjach zbędnych w gruncie rzeczy streszczeń. Wiadomo przy tym, jak trudno bywa streszczenia takie utrzymać w jednakowym mniej więcej stylu i zakresie ujęcia. Wystarczy dla ilustracji tego porównać w omawianym zeszycie streszczenia np. przy pozycjach 9, 14, 20 czy 31 ze streszczeniami przy pozycjach 15, 36, 37, 104, 113 itp. Rozumie się, że i tu zaniechanie dawania ni-

komu właściwie niepotrzebnych streszczeń zmniejszy ogromnie koszty wydawania bibliografii.

Z uwag o charakterze bardziej technicznym nasuwałyby się jeszcze przede wszystkim następujące. Nie wydaje się szczęśliwe podawanie w opisach bibliograficznych nazwiska autora dopiero na trzecim miejscu zamiast na pierwszym, jak słusznie przyjęto w większości wydawanych na świecie bibliografii. Na drugim miejscu racjonalne jest często podawanie roku ukazania się pracy. Tłumaczenie tytułu pracy na język angielski uzasadnione jest tylko w tym przypadku, gdy praca nie jest opatrzona tytułem w żadnym z tzw. języków kongresowych; w każdym razie tytuły np. francuskie czy niemieckie (a w naukach zoologicznych również włoskie lub łacińskie) nie wymagają przekładu na język angielski. Przy podawaniu tytułów czasopism konieczne jest również podawanie miejsca wydania; wiadomo wszak np., że „Zoologica, Stuttgart” i „Zoologica, New York” to dwa różne czasopisma, a przypadków takich jest znacznie więcej. Miejsce wydania jest istotnym uzupełnieniem tytułu czasopisma. Numer czasopisma lub zeszyt w obrębie tomu czy rocznika trzeba podawać tylko wtedy, jeśli każdy taki numer czy zeszyt ma własną paginację, co nie należy zresztą do racjonalnych obyczajów edytorskich i spotyka się w wydawnictwach naukowych raczej nieczęsto.

We wstępie do rozpatrywanego tu zeszytu „Polskiej Bibliografii Analitycznej” słusznie nawiązano do tradycji dawnych „Sprawozdań z piśmiennictwa naukowego polskiego w dziedzinie nauk matematycznych i przyrodniczych” z lat osiemdziesiątych ubiegłego stulecia, niesłusznie jednak przedstawiono sprawę tak, jakby od owych czasów pierwszą kontynuacją polskiej bibliografii naukowej była dopiero obecna „Polska Bibliografia Analityczna”. Jakżeż można było tak gładko pominąć milczeniem przede wszystkim zapoczątkowany w roku 1901 „Katalog literatury naukowej polskiej” (później „Katalog literatury matematyczno-przyrodniczej polskiej”), wydawany przez b. Polską Akademię Umiejętności w Krakowie, którego 20 tomów stanowi niezwykle cenne narzędzie pracy również dla biologów i może być pod wieloma względami wzorem kompletności i dokładności w redagowaniu tego rodzaju wydawnictw. „Katalog” ten miał również wielkie znaczenie w dziedzinie upowszechniania w świecie polskiego piśmiennictwa naukowego w dziedzinie nauk ścisłych, przyrodniczych, a częściowo też lekarskich, rolniczych i technicznych. Wydaje się też, że najwłaściwiej i najracjonalniej byłoby nawiązać wydawnictwa bibliograficzne Polskiej Akademii Nauk do tego właśnie „Katalogu”, odpowiednio go zresztą ulepszając i modyfikując, zamiast rozpoczynać niekoniecznie fortunne eksperymenty z „Polską Bibliografią Analityczną”, które, jak widzimy, przynajmniej w zakresie nauk biologicznych nie wypadły szczęśliwie. Warto w każdym razie, by sprawami tymi zajął się bliżej Wydział II i Rada Naukowo-wydawnicza Akademii.

Tadeusz Jaczewski

O PRACACH Z ZAKRESU SYSTEMATYKI I GEOGRAFII ROŚLIN W ZSRR

Podczas wycieczki biologów polskich odbytej we wrześniu 1955 roku do Związku Radzieckiego mieliśmy możliwość odwiedzenia wielu ośrodków badawczych, pracujących na polu systematyki i geografii roślin i zapoznania się z ich organizacją, wyposażeniem materialnym, problematyką naukową i ważniejszymi osiągnięciami. Dzięki wielkiej uprzejmości i życzliwości tamtejszych botaników, którzy nie szczędzili nam swego czasu i chętnie służyli wszelkimi wyjaśnieniami i informacjami, mogliśmy w przeciągu stosunkowo krótkiego okresu czasu, jaki mieliśmy do dyspozycji, zebrać liczne materiały, dotyczące życia naukowego zwiedzanych zakładów. Obserwacje te, uzupełnione niektórymi danymi zaczerpniętymi z nowszych publikacji radzieckich, stanowią podstawę do niniejszego artykułu.

Spśród zwiedzanych przez nas instytucji na pierwsze miejsce, co do swych rozmiarów i znaczenia naukowego, wysuwa się niewątpliwie Botaniczny Instytut im. W. L. K o m a r o w a Akademii Nauk ZSRR w Leningradzie (zwany często w skrócie BIN). Warto mu więc poświęcić nieco więcej uwagi (por. także K u p r i e w i c z, 1951), tym bardziej że na tym przykładzie łatwiej nam będzie następnie wysnuć pewne ogólniejsze wnioski co do charakteru prac w zakresie systematyki i geografii roślin prowadzonych obecnie w ZSRR.

Leningradzki ośrodek botaniczny ma za sobą długą i chlubną przeszłość. Już w 1714 r. powstał tu pierwszy Ogród Botaniczny (początkowo pod nazwą Aptekarskiego Ogrodu), który wspólnie z założonym w 1824 r. Muzeum Botanicznym Akademii Nauk pełnił przez długie lata rolę centralnego ośrodka badań nad florą i roślinnością Rosji, a później Związku Radzieckiego. W 1931 r. przez połączenie Ogrodu i Muzeum Botanicznego powstał centralny Instytut Botaniczny AN, obejmujący zakresem swej działalności wszystkie dziedziny botaniki z tym wszakże, że punkt ciężkości jego prac spoczywał nadal na badaniach z zakresu szeroko pojętej systematyki i geografii roślin.

Instytut leningradzki jest placówką bardzo dużą, bo zatrudniającą około 400 pracowników, w tym 65 samodzielnych pracowników naukowych (40 doktorów nauk i 25 kandydatów nauk), wśród których spotykamy wielu wybitnych specjalistów o szeroko znanych nazwiskach. Na jego czele stoi obecnie prof. P. A. B a r a n o w, członek korespondent AN ZSRR. Zastępcami jego są: prof. A. A. F i e d o r o w i prof. M. M. J a k o w l e w. Wyposażenie materialne Instytutu jest bardzo dobre. Tu mieści się najstarsza i największa w Związku Radzieckim biblioteka botaniczna, licząca około 210000 tomów, w tym między innymi około 6000 tytułów periodyków, i zaopatrzona we wszystkie bieżące nowości wydawnicze krajowe i zagraniczne, pozyskiwane nie tylko drogą zakupu i prenumeraty (około 500 tytułów czasopism rocznie), lecz także dzięki szerokiej wymianie wydawnictw własnych Instytutu. Tutaj także znajdują się najbogatsze w ZSRR i jedno z najbogatszych w Europie zbiory botaniczne: zielnik roślin wyższych i niższych oraz obszerne muzeum z kolekcjami karpologicznymi, dendrologicznymi i in.

W związku z różnorodnością kierunków badawczych, rozwijających się w Instytucie Botanicznym im. K o m a r o w a, pracuje tu 8 wielkich oddziałów naukowych, z których każdy mógłby z powodzeniem stanowić samodzielny instytut; w ich obrębie istnieją jeszcze mniejsze jednostki organizacyjne, jak sektory, laboratoria itd.

Oddział Systematyki i Geografii Roślin, pozostający pod kierownictwem prof. B. K. S z i s z k i n a, członka korespondenta AN ZSRR, jest głównym ośrodkiem badań taksonomicznych i geograficznych nad florą roślin naczyniowych Związku Radzieckiego. Najważniejsze zadanie Oddziału stanowi opracowanie opisowej *Flory ZSRR* (*Flora SSSR*, por. S z i s z k i n, 1954). Obszerne to dzieło, rozpoczęte w 1934 r. pod kierownictwem W. L. K o m a r o w a, a mające objąć opisy i klucze do oznaczania około 16 000 gatunków, jest już obecnie na ukończeniu: spośród przewidywanych 28—29 tomów 22 tomy wydano drukiem, a opracowanie pozostałych będzie gotowe prawdopodobnie już w 1956 r. W ten sposób doprowadzone zostanie do końca wielkie przedsięwzięcie naukowe, którego znaczenie dla światowej systematyki i geografii roślin jest bardzo doniosłe, zwłaszcza że jedynym istniejącym dotychczas pełnym opracowaniem flory terytoriów ZSRR była wydana w latach 1841—1853 *Flora Rossica* L e d e b o u r a, dziś już oczywiście kompletnie przestarzała. O rozmiarach prac dokonanych w czasie przygotowywania *Flory ZSRR* świadczy wymownie fakt, iż około 10% opisywanych w niej gatunków to gatunki nowe dla wiedzy, tutaj po raz pierwszy opublikowane.

Szybki rozwój systematyki roślin i badań florystycznych Związku Radzieckiego sprawia, że pierwsze tomy *Flory ZSRR*, od dawna już zresztą wyczerpane, wymagają dziś licznych uzupełnień. Dlatego po ukończeniu pierwszego wydania przewiduje się opracowanie drugiego, poprawionego i rozszerzonego wydania tego dzieła. Równocześnie Oddział Systematyki zamierza przystąpić do opracowania barwnej ikonografii flory ZSRR, która początkowo pomieści przede wszystkim gatunki rzadkie i szczególnie zasługujące na uwagę.

Zainteresowania Oddziału nie ograniczają się wyłącznie do flory radzieckiej, lecz obejmują także florę rozległych obszarów Azji Centralnej, położonych poza obrębem ZSRR: Mongolskiej Republiki Ludowej, której tereny już od wielu lat badają liczne wyprawy radzieckie, oraz Chin, gdzie w roku bieżącym pracowała przez 6 miesięcy mieszana radziecko-chińska ekspedycja botaniczna z udziałem pracowników naukowych BIN. Po ukończeniu pierwszego wydania *Flory ZSRR* Oddział Systematyki planuje przygotowanie wspólnie z botanikami chińskimi analogicznego dzieła opisowego, które obejmie florę całej Azji Centralnej.

Oddział Roślin Zarodnikowych, kierowany przez prof. W. P. S a w i c z a, pracuje w zakresie systematyki i geografii roślin niższych, a także w zakresie ich ekologii, biologii i fizjologii (por. S a w i c z, 1949). I tutaj na czoło zadań wysuwa się opracowanie flory opisowej (*Flora sporowych rastenij SSSR*); zadanie to jest jednak niepomierne trudniejsze niż w odniesieniu do roślin wyższych, gdyż flora zarodnikowa Związku Radzieckiego liczy nie mniej jak 50 000 gatunków. Obok trzech pierwszych opublikowanych tomów Oddział wydaje obecnie także klucze do oznaczania glonów słodkowodnych ZSRR (*Opriedelitel priesnowodnykh wodoroslej SSSR*) oraz liczne opracowania monograficzne, a także prowadzi szeroko zakrojone badania nad praktycznym użytkowaniem roślin zarodnikowych (p. niżej). Ze względu na wielką różnorodność swej tematyki badawczej Oddział dzieli się na 5 sektorów: algologii, mykologii, lichenologii, bryologii i laboratorium biologiczno-fizjologiczne.

W ścisłym powiązaniu z obu poprzednio omówionymi oddziałami pracuje Oddział Zasobów Roślinnych, którego zadaniem jest wykrywanie

i wprowadzanie w praktyczne użytkowanie w przemyśle surowców roślinnych pochodzących z rodzimej flory Związku Radzieckiego. W badaniach Oddziału, na którego czele stoi prof. M. M. Il'jin, zaznaczają się wyraźnie trzy kierunki: kierunek botaniczny, obejmujący studia nad rozmieszczeniem, systematyką i filogenezą roślin dostarczających surowców, kierunek chemiczny, interesujący się zarówno właściwościami biochemicznymi roślin użytecznych, jak i chemizmem samych surowców roślinnych, oraz kierunek technologiczny, polegający na opracowywaniu gotowych recept produkcyjnych. Wiele tego rodzaju recept przekazano już zakładom przemysłowym, gdzie zdały one dobrze swój egzamin życiowy.

Ścisłe związki z praktyką ma także działalność Oddziału Geobotaniki, pozostającego pod kierownictwem prof. E. M. Ławrenki, członka korespondenta AN ZSRR. Prowadzone tutaj badania mają na celu wszechstronne poznanie zbiorowisk roślinnych Związku Radzieckiego, ich rozmieszczenia, składu florystycznego, wymagań ekologicznych i wartości gospodarczej, a także ich dynamiki i możliwości świadomego przekształcania przez człowieka. Poważne miejsce zajmują prace kartograficzne, skupione w odrębnym sektorze Oddziału, prowadzonym przez prof. W. B. Soczawę. W oparciu o obszerny materiał map w dużej i średniej skali, zebrany po części także drogą zdjęć lotniczych, przygotowano tu ostatnio do druku *Mapę geobotaniczną ZSRR (Gieobotaniceskaja karta SSSR)* w skali 1:4 000 000, opatrzoną obszernym dwutomowym tekstem objaśniającym (Soczawa, 1954)¹. Znaczenie tego dzieła dla geografii roślin da się porównać ze znaczeniem *Flory ZSRR* dla systematyki.

Oddział Geobotaniki prowadzi zakrojone na szeroką skalę badania szaty roślinnej w rozmaitych, niejednokrotnie odległych i trudno dostępnych rejonach Związku Radzieckiego. Prace te mają przeważnie charakter ekspedycyjny, rzadziej stacjonarny; tematyka ich wynika często wprost z aktualnych potrzeb gospodarki narodowej (Ławrenko, 1954). Tak jest np. z badaniami pustyń Azji Środkowej, gdzie realizuje się obecnie wielkie budowle wodne i prace nawodnieniowe, lub z badaniami geobotanicznymi w południowo-wschodniej części europejskich obszarów ZSRR, przygotowującymi podstawy naukowe dla zakładania pasów leśnych i przekształcania roślinności i klimatu tych terenów. Oddział Geobotaniki BIN interesuje się przy tym głównie nieleśnymi zbiorowiskami roślinnymi, natomiast zagadnienia geobotaniki leśnej są w przeważnej swej części przedmiotem prac odrębnego Laboratorium Geobotaniki, wchodzącego w skład Instytutu Leśnego AN ZSRR w Moskwie (dyrektor: akademik W. N. Sukaczew).

Najmłodszym oddziałem Instytutu Botanicznego im. Komarowa jest Oddział Paleobotaniki, zorganizowany w roku 1952 przez zmarłego w 1953 r. wybitnego paleobotanika prof. A. N. Krisztowicza, a kierowany obecnie przez znanego badacza filogenezy państwa roślinnego prof. A. L. Tachtadziana, członka korespondenta AN Armeńskiej SRR (por. Dorofiejew, Grubow, 1954). Problematyka badawcza Oddziału, który mimo krótkiego okresu swej działalności przygotował już i ogłasza obecnie drukiem pokaźną ilość prac naukowych, obejmuje zarówno zagadnienia florystyczno-stratigraficzne, jak i monografie systematyczne form kopalnych (w powiązaniu z żyjącymi współcześnie) oraz zagadnienia ewolucyjne. Większość prac ogranicza się przy tym do flor młodych: czwartorzędowych i trzeciorzędowych, a w mniejszym stop-

¹ *Gieobotaniceskaja karta SSSR 1:4.000.000*, red. E. M. Ławrenko, W. B. Soczawa, Izd. AN SSSR, Moskwa-Leningrad (1954) 1955; *Rastitielnyj pokrow SSSR. Pojasnitielnyj tekst k Gieobotaniceskoj karte SSSR M. 1:4.000.000*, I, II, red. E. M. Ławrenko, W. B. Soczawa, Izd. AN SSSR, Moskwa-Leningrad 1956, 971 str.

niu także i mezozoicznych. Paleobotanika okresów starszych rozwija się głównie w geologicznych instytutach naukowo-badawczych; w dziedzinie badań palinologicznych nad czwartorzędem pracuje Laboratorium Palinologiczne Instytutu Geografii AN ZSRR w Moskwie (kierownik prof. W. P. G r i c z u k).

Odrębnym oddziałem naukowym BIN jest także jego Ogród Botaniczny, kierowany przez prof. S. J. S o k o ł o w a, a prowadzący prace badawcze w zakresie dendrologii i aklimatyzacji roślin. Publikacją Ogrodu jest powszechnie znane i cenione wydawnictwo dendrologiczne pt. *Drzewa i krzewy ZSRR (Dierewia i kustarniki SSSR)*².

Instytut Botaniczny im. W. L. Komarowa rozwija ożywioną działalność wydawniczą. Wymownym tego wyrazem jest roczna objętość jego publikacji, która waha się od 600 do 700, a niekiedy nawet do 1000 arkuszy druku (tj. do około 16 000 stron). Pierwsze miejsce zajmują przy tym wydawnictwa ciągle: *Prace Instytutu (Trudy Botaniczeskogo Instituta im. W. L. Komarowa AN SSSR)*, wydawane w 8 seriach przez poszczególne Oddziały: Oddział Systematyki i Oddział Roślin Zarodnikowych ogłaszają ponadto *Materiały Botaniczne (Botaniczeskije Matieriały Gierbarija, Botaniczeskije Matieriały Otdiela Sporowych Rastienij)*, w których publikuje się przede wszystkim diagnozy nowych gatunków. Liczne są również wydawnictwa o charakterze monograficznym, a nie brak także podręczników i publikacji popularnonaukowych.

Obok pracy badawczej leningradzki Instytut Botaniczny spełnia również inne doniosłe zadania. Ważna jest jego rola w kształceniu kadr naukowych: corocznie pracuje tu 50—60 aspirantów i liczni doktoranci. Instytut jest także ośrodkiem koordynującym badania nad florą i roślinnością ZSRR, prowadzone w filialach Akademii Nauk ZSRR i instytutach botanicznych Akademii Nauk republik związkowych. Na koniec dużo uwagi i trudu poświęca się rozpowszechnianiu i popularyzacji wiedzy botanicznej: temu celowi służy przede wszystkim Muzeum Botaniczne Instytutu i jego ogród, a zwłaszcza szklarnie, przez które corocznie przewija się do 120 000 zwiedzających.

Instytut Botaniczny w Leningradzie jest przykładem wielkiego centralnego ośrodka badawczego, obejmującego zasięgiem swych prac cały Związek Radziecki. O tym, jak wygląda praca instytutów republikańskich położonych z dala od centrum i mających bardziej lokalny zakres działalności, mieliśmy możliwość przekonać się zwiedzając zakłady naukowe w Gruzji i Armenii.

W Gruzji zapoznaliśmy się m. in. z Instytutem Botanicznym AN Gruzińskiej SRR w Tbilisi, który należy do starych i ogólnie znanych ośrodków badawczych. Kaukaz był od dawna klasycznym terenem prac dla geobotaników radzieckich i rosyjskich, główne zaś centrum badań nad jego florą i roślinnością stanowił już przed kilkudziesięciu laty Tyfliski Ogród Botaniczny, z którego z czasem rozwinął się wyodrębniony w 1934 r. Instytut Botaniczny Gruzińskiej AN. Dziś Instytut ten pozostaje pod kierownictwem prof. I. I. T u m a d ż a n o w a i liczy 53 pracowników, w tym 33 profesorów i starszych pracowników naukowych. Spośród 7 jego oddziałów 6 pracuje w zakresie interesujących nas tutaj dziedzin botaniki. Są to:

1. Oddział Systematyki i Geografii Roślin, zajmujący się przede wszystkim opisywaniem taksonomii flory Gruzji;

² Działalność naukowa dwóch pozostałych oddziałów BIN: Oddziału Anatomii i Morfologii Roślin, kierowanego przez prof. A. G. A l e k s a n d r o w a, oraz Oddziału Ekologii i Fizjologii Roślin, prowadzonego przez prof. I. N. K o n o w a - ł o w a, nie wchodzi już w zakres niniejszego artykułu i dlatego nie będzie tutaj bliżej omawiana.

2. Oddział Dzikiej Flory Kaukaskiej (*Herbarium Vivum Caucasicum*), utrzymujący bogatą kolekcję żywych roślin i pracujący głównie nad wprowadzaniem w kulturę dzikich gatunków ozdobnych (ostatnio zwłaszcza gatunków z rodzaju *Iris* grupy *Oncocyclus*).

3. Oddział Flory Wysokogórskiej w Bakulianie koło Borżomi;

4. Oddział Roślin Zarodnikowych, badający florę glonów, grzybów i porostów Gruzji;

5. Oddział Flory Uprawnej, prowadzący studia nad systematyką i filogenią bogatej i bardzo starej flory uprawnej w Gruzji, a równocześnie pracujący nad wytworzeniem i selekcją nowych form roślin użytkowych;

6. Oddział Geobotaniki, zajmujący się współczesną roślinnością Gruzji i jej historią w czwartorzędzie.

Instytut Tbiliski posiada obszerne i cenne zbiory zielnikowe, gromadzone od 1890 r. W skład ich wchodzi m. in. kolekcje takich wybitnych badaczy flory kaukaskiej jak J. S. Miedwiediew, J. N. Woronow, A. W. Fomin, A. A. Grossheim, D. I. Sosnowskij i in. Biblioteka Instytutu liczy ponad 50 000 tomów; spośród jego wydawnictw na uwagę zasługują „Prace Instytutu” („*Trudy Tbiliskogo Botaniceskogo Instituta*”) i „Notatki Systematyczne i Geograficzno-roślinne” (*Zamietki po sistematikie i geografii rastienij*). Poważnym osiągnięciem Instytutu jest wydanie drukiem (w języku gruzińskim) pełnej, ośmiotomowej *Flory Gruzji*, jedynej w tej chwili ukończonej już flory republikańskiej z terenu ZSRR.

W przeciwieństwie do Tbilisi stolica Armenii radzieckiej Jerewan (Erywań) jest młodym ośrodkiem pracy naukowej. Utworzony tu w 1925 r. Armeński Filiał AN ZSRR przekształcił się w 1943 r. w republikańską Akademię Nauk; prace na polu botaniki rozpoczęły się w latach trzydziestych (założenie Ogrodu Botanicznego w 1936 r.). Pomimo swej młodości ośrodek jerewański może się już poszczycić poważnym dorobkiem nie tylko w zakresie poznania szaty roślinnej Armenii, lecz także na polu filogenetycznej systematyki i morfologii roślin (A. L. Tachtadzian) oraz systematycznej anatomii drewna (A. A. Jacenko-Chmielewski). Obecnie, po przeniesieniu się prof. Tachtadziana do Leningradu i prof. Jacenki-Chmielewskiego do Tbilisi, w Jerewanu pracują w kierunku systematyczno-geograficznym przeważnie młodszy badacze, skupiający się w Sektorze Systematyki i Geografii Roślin Instytutu Botanicznego, kierowanym przez J. I. Mułkidżaniana i zatrudniającym 10 pracowników naukowych. Zdołali oni zgromadzić obszerne zbiory zielnikowe, kontynuują rozpoczęte przez A. L. Tachtadziana prace nad opisową *Florą Armenii* (I tom wydano w 1954 r.) oraz prowadzą badania florystyczne i geobotaniczne, a także studia z zakresu biologii rozwojowej dzikich przedstawicieli flory armeńskiej i z zakresu palinologii systematycznej. Instytut Botaniczny w Jerewanu posiada również własne wydawnictwo; są to „Prace” („*Trudy Botaniceskogo Instituta AN Armianskoj SSR*”).

Oprócz Instytutów botanicznych w Leningradzie, Tbilisi i Jerewanu mieliśmy możliwość odwiedzenia kilku jeszcze innych placówek badawczych, pracujących wyłącznie lub przynajmniej częściowo w interesujących nas tutaj dziedzinach botaniki. Są to: Oddział Flory ZSRR w Głównym Ogrodzie Botanicznym AN ZSRR w Moskwie, kierowany przez prof. M. W. Kultiasowa, wspomniany już poprzednio Instytut Leśny AN i Pracownia Palinologiczna Instytutu Geografii AN w Moskwie, Katedra Geobotaniki Uniwersytetu Moskiewskiego (kierownik: prof. S. S. Stankow), Ogród Botaniczny AN Gruzjińskiej SSR w Batumi i in. Wszystkie

one razem tworzą zaledwie niewielki ułamek ośrodków naukowych czynnych w ZSRR na polu botaniki: samych instytutów botanicznych w akademiach republik związkowych jest 12, a spośród filiałów AN ZSRR, z których nie zwiedzaliśmy ani jednego, 15 posiada również placówki botaniczne. Do tego dodać należy jeszcze ponad 60 ogrodów botanicznych i bardzo liczne katedry wyższych uczelni, rozrzucone po całym terytorium kraju. Sądzę jednak, że mimo wszystko nasza wycieczka dała nam pewne pojęcie o charakterze prac naukowych w zakresie botaniki w ZSRR i pozwala na wysnucie bardziej ogólnych wniosków. Wnioski te można streścić w następujący sposób:

1. We wszystkich zwiedzanych przez nas pracowniach rzuca się w oczy wielkie nasilenie prac z zakresu taksonomii opisowej i florystyki, zarówno roślin kwiatowych, jak i niższych. Wydaje się nawet, że można by mówić o pewnej supremacji w botanice radzieckiej tego tak bardzo u nas zaniedbanego kierunku badań. Wymowną ilustracją jest wielka ilość flor regionalnych i lokalnych, opracowywanych obecnie na terenie ZSRR. Obok flor republik związkowych (Armeńskiej, Azerbajdżańskiej, Białoruskiej, Kazachskiej, Kirgiskiej, Tadżyckiej, Turkmeńskiej, Ukrainkiej, Uzbeckiej i in. ukazują się flory poszczególnych naturalnych regionów geograficznych (np. zachodniej Syberii, Zabajkala, okręgu murmańskiego, Polesia, Półwyspu Apszerońskiego w Azerbajdżanie itd.). Przeważnie są to opracowania zbiorowe, rzadziej dzieła napisane przez poszczególnych wybitnych systematyków (*Flora Kaukazu* Grossheima, *Flora Krymu* Stanekowa itd.); nie brak również bardziej popularnych regionalnych kluczy do oznaczania oraz katalogów florystycznych i flor roślin zarodnikowych. Prace nad tymi wydawnictwami, przeważnie krytycznymi i stojącymi na dobrym poziomie naukowym, przyczyniają się do wykrywania wielu nowych form systematycznych.

Takie ożywienie prac taksonomicznych i florystycznych wiąże się niewątpliwie z charakterem przyrody radzieckiej, bogatej i do niedawna jeszcze słabo zbadanej, zwłaszcza na rozległych i trudno dostępnych azjatyckich terytoriach Związku. Równocześnie jednak wynika ono z istotnych potrzeb gospodarczych: racjonalne użytkowanie bogactw rodzimej flory, które ostatnio zatacza w ZSRR coraz szersze kręgi, wymaga oczywiście dokładnej znajomości jej systematyki. Dlatego prace nad florą cieszą się dużym uznaniem i poparciem materialnym.

2. Podstawą prac taksonomicznych w ZSRR są niezmiernie bogate zbiory zielnikowe, którym poświęca się tutaj szczególnie wiele troski i opieki. Porównanie pod tym względem ze stosunkami panującymi w Polsce wypada dla nas wprost tragicznie, jak świadczą choćby następujące cyfry; zielnik roślin wyższych Instytutu Botanicznego w Leningradzie — 4 500 000 arkuszy; zielnik roślin zarodnikowych tamże — 500 000 arkuszy; dalsze ogromne zbiory zielnikowe w Tomsku, Kijowie i Tbilisi; zielnik Uniwersytetu Moskiewskiego, uchodzący za jeden z uboższych — 500 000 arkuszy; zielnik Instytutu Botanicznego w Jerewanu — 60 000 arkuszy; założony przed kilku laty zielnik Głównego Ogrodu Botanicznego w Moskwie — 10 000 arkuszy. Jakże skromnie wygląda na tym tle jeden z najstarszych i najbogatszych zielników polskich, mieszczący się w Instytucie Botanicznym w Krakowie, a liczący niespełna 150 000 arkuszy!

Zielniki radzieckie mają nie tylko swych kierowników i kustoszy, którymi są poważni pracownicy naukowcy, lecz także i własny personel techniczno-naukowy, dbający o konserwację i porządkowanie zbiorów. Kolekcje wzbogacają się stale materiałami zbieranymi przez liczne, planowo organizowane ekspedycje krajowe, a ostatnio także i zagraniczne. Wiele zielników prowadzi ponadto lub zamierza nawiązać w najbliższej przyszłości wymianę materiałów z zagranicą.

3. Wielkie ożywienie obserwowaliśmy również w zakresie badań geobotanicznych, które we wszystkich zwiedzanych przez nas placówkach wiążą się jak najściślej z pracami kierunku taksonomicznego i opierają w sposób zdecydowany na podstawach florystycznych. Zajęcia terenowe w formie ekspedycji i badań stacjonarnych wypełniają wielu pracownikom naukowym cały cieplejszy okres roku (od maja lub czerwca do jesieni). W okresie naszej wycieczki wiele pracowni botanicznych świeciło pustkami, gdyż personel ich pracował jeszcze w terenie.

Na podkreślenie zasługuje szerokie zastosowanie kartograficznych metod badania roślinności, a zwłaszcza coraz powszechniejsze wprowadzanie metod lotniczych (aerofotograficznych i aerowizualnych), zupełnie nie znanych w naszej geobotanice. Wymowną tego ilustracją jest np. wydana ostatnio *Mapa lasów ZSRR* w skali 1 : 2 500 000, podająca rozmieszczenie panujących gatunków drzew leśnych na terenie całego Związku Radzieckiego, a oparta o materiały aerofotograficzne lub szerokie wykorzystywanie metod lotniczych w poszukiwaniach geobotanicznych na dalekiej północy (A n d r e j e w, 1952) i w pustyniach Azji Środkowej (C a c e n k i n, 1952).

4. Zjawiskiem, które stwierdziliśmy we wszystkich zwiedzanych przez nas pracowniach, jest ścisły związek badań naukowych z potrzebami praktyki, daleki jednak od ciasnego praktycyzmu. Interesujących przykładów dostarczyć mogą m. in. prace Oddziału Roślin Zarodnikowych BIN w zakresie poszukiwania nowych antybiotyków porostowych lub nowych surowców porostowych dla przemysłu perfumeryjnego. Zdołano tutaj powiązać badania z dziedziny tak zdawałoby się odległej od zastosowań praktycznych, jak lichenologia, z aktualnymi potrzebami gospodarczymi. Dużym osiągnięciem jest odkrycie, wyodrębnienie i wprowadzenie w lecznictwo nowego, cennego antybiotyku porostowego — soli sodowej kwasu usninowego; całokształt badań nad tym preparatem wykonano w pracowniach Instytutu Botanicznego AN w Leningradzie. Podobne osiągnięcia są możliwe tylko dzięki temu, że w obrębie tych samych zakładów naukowych współpracują ze sobą ręka w rękę botanicy i reprezentanci specjalności związanych bezpośrednio z praktyką. Bardzo charakterystyczny pod tym względem jest tok poszukiwań nowych chemicznych surowców roślinnych w Oddziale Zasobów Roślinnych BIN (por. I l j i n, 1952). Materiał roślinny do badań wyszukują botanicy; wstępne badania jakościowe prowadzi chemicy oddziału. W razie pozytywnego wyniku bierze się roślinę w eksperymentalną uprawę w gospodarstwach doświadczalnych BIN, a zebrany obfity materiał poddaje szczegółowemu przebadaniu najpierw w laboratorium chemicznym oddziału, a potem w jego laboratorium technologicznym, gdzie przeprowadza się już próby na skalę półtechniczną i wypracowuje gotowe recepty produkcyjne. Taką drogą trafiła np. ostatnio do przemysłu więzówka błotna (*Filipendula ulmaria*) jako surowiec garbnikowy. Warto to podkreślić zwłaszcza ze względu na pokutujące u nas ciągle jeszcze fałszywe przekonanie, jakoby bezpośrednio służba praktyce (przemysłowej, rolniczej itd.) mogła być zadaniem spełnianym przez samych botaników.

5. Drugim bardzo charakterystycznym rysem ogólnym radzieckich badań botanicznych zdaje się być ich wielostronność i powiązanie z badaniami w zakresie nauk pokrewnych. K o m p l e k s o w y c h a r a k t e r mają liczne prace prowadzone w zwiedzanych przez nas instytutach. Najlepszym może przykładem tego rodzaju jest działalność Instytutu Leśnego AN; różnorodne badania z zakresu biologii lasu i jego związków z abiotycznym środowiskiem łączą się tutaj w logiczną całość. Teoretyczną podstawą prac wszystkich oddziałów instytutu jest koncepcja biogeocenozy S u k a c z e w a i jego klasyfikacja typów leśnych; zastosowanie jej do tak odle-

głych zdawałoby się dziedzin, jak klimatologia i hydrologia leśna, selekcja drzew leśnych, chemia i mechanika drewna itd., dało interesujące wyniki i ujawniło np. nowe, nie znane dotąd powiązania pomiędzy właściwościami drzew i typów lasu a siedliskiem (K a b a n o w, 1955).

6. W czasie naszej wycieczki zetknęliśmy się kilkakrotnie z istnieniem w poszczególnych dyscyplinach botaniki wyraźnie skryształizowanych s z k ó ł b a d a w c z y c h, różniących się w swych poglądach i metodyce pracy. Szczególnie dobitnie zaznacza się to wśród geobotaników, pomiędzy którymi spotkaliśmy obok najliczniej reprezentowanych przedstawicieli leningradzkiej szkoły geobotanicznej, biorącej swój początek od prac G. S. M o r o z o w a i W. N. S u k a c z e w a, także przedstawicieli szkoły moskiewskiej W. W. A l e c h i n a (pracownicy Katedry Geobotaniki Uniwersytetu Moskiewskiego (oraz szkoły kazańskiej S. I. K o r z i n s k i e g o i B. A. K e l l e r a (prof. K u l t i a s o w). W zakresie geobotaniki leśnej rysują się również dwa odrębne kierunki typologiczne; jeden reprezentowany przez akademika W. N. S u k a c z e w a i jego współpracowników, drugi przez ośrodek kijowski z P. S. P o g r i e b n i a k i e m na czele.

7. Na koniec na szczególne podkreślenie zasługuje fakt powszechnego ożywienia stosunków naukowych z zagranicą, jakie obserwowaliśmy wszędzie w ZSRR. Wyraża się ono w coraz liczniejszych wyjazdach zagranicznych botaników radzieckich; w wizytach uczonych zagranicznych w ZSRR (niedawno bawiła tu 3-osobowa grupa botaników norweskich); we wzroście wymiany publikacji i materiałów naukowych prowadzonej przez instytucje, a także w nawiązywaniu indywidualnej wymiany odbitek prac naukowych przez poszczególnych badaczy. Szczególnie mile zaskoczyło nas zainteresowanie nauką polską i chęć nawiązania bliższych stosunków z botanikami polskimi, co spotykaliśmy na każdym kroku.

Jan Kornaś

LITERATURA

- A n d r e j e w W. N., 1952, *Primienienije aerometodow dla gieobotaniceskogo kartirowanija i inwientarizacji kormowych płoszczadiej*, „Bot. żurn.“ 37, 843—847.
- C a c e n k i n N. A., 1952, *Opyt kompleksnogo gieobotaniceskogo i poczwien-nogo kartirowanija pastbiszcz i sienokosow w rajonach Prikaspija s ispolzowanijem aerofotosnimkow*, „Bot. żurn.“ 37, 366—372.
- D o r o f i e j e w P. I., G r u b o w W. I., 1954, *Razwitije i dostizenija paleo-botaniki w SSSR za 1943—53 gg.*, „Woprosy botaniki“ 2, 493—504.
- I l j i n M. M., 1952, *Otdiel rastitielnych riesursow BIN AN SSSR, jego zadaczi, naprawlenije i itogi diejatielnosti*, „Bot. żurn.“ 37, 417—422.
- K a b a n o w N. E., 1955, *Raboty Instituta Lesa Akademii Nauk SSSR w oblasti lesowiedienija*, „Bot. żurn.“ 40, 469—479.
- K u p r i e w i c z W. F., 1951, *Botaniceskij Institut im. W. L. Komarowa AN SSR (zadaczi, osnovnyje naprawlenija nauczno-issledowatielskoj diejatielnosti*, „Bot. żurn.“ 36, 562—564.
- Ł a w r e n k o E. M., 1954, *Osnownyje naprawlenija gieobotaniceskich issledowanij w SSSR w swiazi z zaprosami narodnogo choziajstwa*, „Woprosy botaniki“ 2, 521—531.
- Ob organizaczi botaniceskoj raboty w Sowietском Sojuzie*, „Woprosy botaniki“ 1, 1954, 11—21.

- S a w i c z W. P., 1949, *O rabotach po sporowym rastienijam Botaniczeskogo Instituta im. W. L. Komarowa Akademii Nauk SSSR*, „Priroda“ 1949, nr 10, 89—93.
- S o c z a w a W. B., 1954, *Gieobotaniceskaja karta SSSR*, „Priroda“ 1954, nr 10, 36—42.
- S z i s z k i n B. K., 1954, *Principy postrojenija „Flory SSSR“*, „Woprosy botaniki“ 1, 389—399.

WRAŻENIA Z DWUTYGODNIOWEJ PODROŻY NAUKOWEJ DO CZECHOSŁOWACJI

Dzięki poparciu i staraniom II Wydziału PAN miałem możność wyjazdu na dwa tygodnie do Czechosłowacji celem zwiedzenia kilku zakładów naukowych i nawiązania osobistych kontaktów z czeskimi biologami.

Jako biologa ogólnego interesowało mnie z natury rzeczy wiele zakładów naukowych, z których oczywiście tylko nieliczne mogłem w tym niezwykle krótkim czasie pobieżnie zobaczyć, nieraz wręcz w sposób tak pośpieszny, że poza niektórymi urządzeniami i aparaturą nie udało mi się uchwycić dokładniej metodyki, nie mówiąc o wynikach prac czy ich interpretacji.

Dokładnie zapoznałem się z dwoma zakładami biologicznymi w Pradze, krótkie wizyty złożyłem poza tym w dalszych czterech zakładach. Pierwszym z dokładniej poznanych był Zakład Biologii Doświadczalnej i Genetyki Czechosłowackiej Akademii Nauk, pozostający pod kierownictwem dra Milana H a š k a. W zakładzie tym pracuje około 10 młodych pracowników naukowych, z których każdy ma do dyspozycji jedną lub nawet dwie siły techniczne. Problematyka naukowa zakładu jest w zasadzie jedna dla wszystkich, a jest nią zagadnienie zbliżenia immunologicznego między osobnikami tych samych lub różnych gatunków. Tematyka ta wywodzi się z szerszego problemu wegetatywnej hybrydyzacji, została jednakże ostatnio ograniczona do badania zjawisk zachodzących w ontogenezie, bez bliższego badania strony genetycznej otrzymywanych wyników.

Zbliżenie immunologiczne wywołać można różnymi metodami. Pierwszą, najstarszą metodą, która jest już od wielu lat znana i szeroko stosowana w tych pracach, to metoda embrionalnej parabiozy u ptaków, przeprowadzana przez łączenie jaj w określonym stadium rozwoju zarodkowego. Dr H a š e k wprowadził do niej pewną modyfikację, która polega na tym, że w miejscu spojenia umieszcza się skrawek alanto-chorionu trzeciego jaja, dzięki czemu wytwarzają się łatwiej anastomozy naczyniowe pomiędzy obydwoma parabiontami.

Inną metodą prowadzącą do zbliżenia immunologicznego, używaną w zakładzie dra H a š k a, jest wstrzykiwanie w okresie zarodkowym oraz na początku okresu pozazarodkowego dożylnie lub podskórne krwi, krwinek białych lub czerwonych jako antygenów, które nie powodują powstania przeciwciał w tych wczesnych okresach, lecz wywołują adaptację immunologiczną na dany antygen. W pracach tych szczególnie dokładnie opracowuje się w zakładzie dra H a š k a zagadnienie umiejscowienia antygenów czynnych w procesie zbliżenia immunologicznego; chodzi o to, czy w przypadku np. zawiesiny krwinek białych czynny antygen związany jest z całością komórki czy też tylko z błoną komórkową, protoplazmą, czy wreszcie z jądrem wprowadzonej komórki.

Dalszymi metodami prowadzącymi do zbliżenia immunologicznego są próby repopulacji układu siateczkowo-śródbłonkowego, zniszczonego u młodych osobników działaniem promieni X, przy pomocy wstrzykiwania zawiesiny homogenatów komórek

szpiku kostnego lub śledziona, uzyskanych przez homogenizację odpowiednich narządów osobnika innego gatunku.

Wreszcie w okresie pozazarodkowym zbliżenie immunologiczne pomiędzy osobnikami tego samego gatunku można wywołać przez wymienne wstrzykiwanie podskórne obydwu partnerom homogenatów, np. z odciętych ogonów. Poza tym stosuje się jako sposób wywołujący zbliżenie immunologiczne heterotransplantację, parabiozę i wiele innych zabiegów. Ostatnio dr H a š e k zajmuje się intensywnie badaniem przypadków naturalnego zbliżenia immunologicznego, występującego u różnopłciowych, a więc dwujajowych bliźniąt owczych, u których występują anastomozy naczyń i między łożyskami.

Testami, które mogą być kryteriami oceny, czy zbliżenia immunologiczne po tego rodzaju zabiegach nastąpiło czy nie, są: miara intensywności reakcji precypitacji białek surowicy krwi oraz reakcji aglutynacji krwinek dawcy antygeny lub obustronnej aglutynacji krwinek; ponadto drugą metodą wykrywania zbliżenia immunologicznego jest obserwacja długości przeżywania homotransplantatów skórnych w porównaniu z autotransplantatami, a także ewentualność łatwiejszego krzyżowania się międzygatunkowego po zbliżeniu immunologicznym.

Ciekawą modyfikacją podejścia do zagadnienia zbliżenia immunologicznego jest zastosowanie testu nowotworowego, który polega na tym, że po zbliżeniu immunologicznym, wywołanym np. przez wstrzykiwanie krwi kurcząt do krwiobiegu młodych kacząt, uzyskuje się dłuższy wzrost nowotworu Rous'a u kacząt, charakterystycznego i specyficznego dla kur.

Różnych takich i tym podobnych badań przeprowadza się w zakładzie dra Haška bardzo wiele, a wszystkie one składają się na wyjaśnienie jednego wspólnego dla całego zakładu problemu — zbliżenia immunologicznego.

Drugim zakładem, który miałem możność zwiedzić i zapoznać się z prowadzonymi tam pracami — to Zakład Fizjologii i Patofizjologii Przemiany Materii Czechosłowackiej Akademii Nauk w Pradze. Kierownikiem tego zakładu jest doc. dr Otakar P o u p a, fizjopatolog i endokrynolog. W zakładzie tym pracuje razem z kierownikiem także około 10 pracowników i tyleż pracowników techniczno-naukowych. Ogólnym problemem opracowywanym przez ten zakład jest zagadnienie reakcji bezpośrednich oraz zdolności adaptacyjnej metabolizmu ssaków na określone bodźce zewnętrzne. Tematyka ta jest niejako kontynuacją sławnych badań czeskiego uczonego B a b a k a, który wykrył w r. 1903 zdolność adaptacyjną u kijanek, polegającą na skracaniu się przewodu pokarmowego pod wpływem pokarmu bogatego w białko. Problematyka ta opracowywana jest w tym zakładzie wielostronnie, przy czym wielce dogodną okolicznością jest fakt, że zespół pracowników naukowych tego zakładu składa się z przedstawicieli kilku specjalności takich, jak endokrynologia, cytologia, biochemia, fizjologia i psychofizjologia.

Jako bodźce, których wpływ na procesy metaboliczne śledzi się tutaj różnorodnymi metodami, obrano trzy typy czynników: 1) ostry głód, przerywane niedożywianie lub brak wody; 2) anoksję i 3) urazy mechaniczne lub stan zapalny (trauma). Wpływ tych bodźców badany jest w tych pracach w różny sposób, przy użyciu różnych kryteriów. Np. przy wzmożonym pragnieniu badana jest ilość i jakość pobieranego pokarmu, przy zmiennym podawaniu soli kuchennej — ilość pobieranych białek i wody itp. Ciekawe wyniki w tej grupie prac osiągnięto w badaniach nad wpływem izokalorycznych diet o różnej zawartości białka na pobudliwość nerwową szczurów. Okazało się bowiem, że dieta o mniejszej zawartości białka, a większej węglowodanów usposabia szczury do wzmożenia procesów pobudzenia. W przypadku zaś diety obfitującej w białka przeważają procesy hamowania.

Badano również wpływ zawartości białek i węglowodanów w pokarmie na gotowość skurczową u myszy. Okazało się, że zarówno wysoka zawartość białek w pokarmie, jak i szczególnie niska wywołuje u myszy w przybliżeniu trzykrotnie większą gotowość skurczową. Badano wreszcie cykliczne fazy dobowe przemiany białek w wątrobie u szczurów. Okazuje się, że w metabolizmie białek istnieje wyraźnie zaznaczona cykliczność odpowiadająca okresom aktywności nocnej i spoczynku dziennego tych zwierząt.

Dalej interesujące są wyniki badań nad wpływem ostrego głodu na powstawanie erozji i owrzodzeń trawiennych błony śluzowej u szczurów. Wykazano mianowicie, że u białych szczurów obok osobników reagujących typowymi ubytkami błony śluzowej, erozjami lub wrzodami istnieją osobniki zupełnie odporne pod tym względem. Odporność ta wyraża się m. in. także tym, że u osobników odpornych *pars glandularis* żołądka zanika wolniej, aniżeli u osobników reagujących na głód owrzodzeniami. Poza tym odporność ta jest różna w różnych okresach ontogenezy — u noworodków szczurzych odporność np. na powstawanie owrzodzeń głodowych jest absolutna, podczas gdy u zwierząt 70-dniowych jest już mniej więcej taka, jak u osobników dorosłych.

Duża ilość prac wychodzących z tego zakładu dotyczy poza tym adaptacji przemiany białek w różnych warunkach żywienia. W przypadku przerywanego np. głodzenia stwierdzono po pewnym czasie większą zdolność tworzenia białek w wątrobie z określonej ilości pokarmu aniżeli u zwierząt nie głodzonych. Jednakże, jak się okazuje, w ciągu 48 godzin głodu taką samą ilość białek wątroby tracą zwierzęta trenowane głodem, co i kontrolne. Autorzy (H r u z a i F a b r y) wyciągają, wydaje się, słuszny wniosek, że doświadczenia ich wskazują na zdolność ssaków do adaptacji przemiany białkowej na przerywane głodzenie.

Podobne wyniki uzyskano przy badaniu zdolności adaptacji metabolizmu węglowodanowego na przerywane głodzenie. Również i w tym wypadku zwierzęta głodzone wykorzystują lepiej podany pokarm, tworząc więcej glikogenu w wątrobie aniżeli zwierzęta nie trenowane.

Tematyka związana z wpływem określonej diety na różne funkcje organizmu jest w tym zakładzie wielostronnie opracowywana w związku z tym, że zakład ten, należący obecnie do Czechosłowackiej Akademii Nauk, powstał z istniejącego zresztą nadal resortowego Zakładu Badania Zagadnień Żywienia Ludności.

Badania nad adaptacją przemiany materii na anoksję są dopiero rozpoczęte i jak dotąd nie opublikowano żadnych wyników. Prowadzi je pod kierunkiem doc. P o u p y dr M. K o p e c k y, który wprowadził do tych prac metodykę oznaczania zawartości O_2 i CO_2 w krwi przy pomocy zmodyfikowanego przez siebie mikroaparatu Van Slyka, opisanego po raz pierwszy przez N a t e l s o n a' („Amer. Journ. Clin. Pathology“ 21, 12, 1951).

Podobnie badania nad adaptacją przemiany materii na urazy mechaniczne lub na stan zapalny wywołany podskórnym wstrzykiwaniem małych ilości terpentyny prowadzone przez dra H r u z e, wskazują na istnienie możliwości adaptacji przemiany białkowej na traume.

Jedno z ostatnich niezmiernie ciekawych odkryć dokonanych w zakładzie doc. P o u p y, dokonane przez aspiranta tego zakładu dra J. P a ž i z k a, to stwierdzenie istnienia wybiórczego, destruktywnego działania jonów kadmu na tkankę jąder u samców szczurów i myszy. Fakt ten nie był znany w literaturze dotyczącej schorzeń zawodowych w przemyśle metali kolorowych, ani też w literaturze ogólnotoksykologicznej. Działanie kadmu występuje już po jednorazowym podskórnym podaniu jakiejkolwiek rozpuszczalnej soli kadmu, np. $CdCl_2$ w bardzo niskiej dawce

0,04 milimola na 1 kg wagi zwierzęcia. Ciekawe jest przy tym to, że destrukcja tkanek jądrowych następuje w charakterystyczny sposób, rozpoczynając się od centrum kanalików nasiennych. Pierwsze ulegają zupełnemu zniszczeniu już po 12 godzinach plemniki, a następnie proces zniszczenia posuwa się na obwód kanalika i wreszcie dochodzi do tkanki interstycjalnej. Po 75 dniach przychodzi zwykle do regeneracji tkanki interstycjalnej, ale reszta narządu pozostaje już zawsze w stanie atrofii. Doc. P o u p a i dr P a ż i z e k uważają działanie jonów kadmu za chemiczną kastrację samców, tym bardziej że w komórkach przedniego płata przysadki mózgowej pojawiają się po atrofii jąder typowe komórki kastracyjne.

Mechanizm działania jonów kadmu nie został jeszcze wyjaśniony. Przypuszcza się jednakże, że kadm zastępuje fizjologicznie właściwy jądom, zbliżony do niego właściwościami mikroelement, jakim jest cynk, który w jądrach występuje w większych ilościach aniżeli w innych tkankach. Na tego rodzaju mechanizm działania wskazuje ochronne działanie jonów cynku, wprowadzonych razem z jonami kadmu. Działania ochronnego nie wywierają inne metale dwuwartościowe.

Oprócz tych dwóch zakładów, z których pracami zdołałem zapoznać się nieco dokładniej, zwiedziłem jeszcze kilka innych zakładów. Do najważniejszych z nich należy Zakład Biologii Wydziału Lekarskiego Uniwersytetu im. Masaryka w Brnie i niedawno powstały Zakład Radiobiologii Czechosłowackiej Akademii Nauk w Brnie. Obydwa te zakłady, choć lokalowo niezależne od siebie, pozostają pod kierownictwem akademika prof. Ferdynanda H a r č i k a.

Pierwszy z tych zakładów oprócz intensywnych prac eksperymentalnych prowadzi oczywiście dydaktykę dla studentów wydziału lekarskiego. Wyposażenie tego zakładu w aparaturę naukową zasługuje na szczególny podziw. Wystarczy powiedzieć, że ma on obok wielu cennych urządzeń mikroskopu elektronowy.

Ogólny kierunek prac tego zakładu — to biologia bezkomórkowych form życia. Sam prof. H a r č i k zajmuje się od dłuższego czasu morfologią i biologią bakteriofaga *Escherichia coli*, a w szczególności cyklem rozwojowym tego bakteriofaga i przebiegiem fagolizy komórek bakteryjnych. Poza tym z pracowników zakładu dr N ě č a s zajmuje się zachowaniem się i zdolnością regeneracyjną kulistych fragmentów protoplazmy otrzymanych przez rozgniecenie normalnych komórek drożdżowych (*Saccharomyces cerevisiae*), hodowanych na odpowiednim podłożu. Z wyników otrzymanych przez tego badacza okazało się, że tylko około 1/20% wszystkich fragmentów protoplazmatycznych przeżywa i po 2 godzinach rozpoczyna wzrost; są to fragmenty protoplazmy zawierające jądro komórki macierzystej. W późniejszych okresach (20 godzin po rozbiciu mechanicznym komórek) następuje olbrzymi wzrost takiego kulistego fragmentu protoplazmy do postaci pelzakowatych, zwakuo-lizowanych i wielojądrzastych tworów, z których po dalszym rozwoju powstają normalne komórki drożdży, zdolne do rozrodu przez pączkowanie. Powstające w ten sposób w pierwszych generacjach komórki drożdży są także wielojądrzaste, późniejsze jednakże pokolenia zawierają stopniowo coraz mniej jąder, aż w końcu powstają normalne komórki drożdży o jednym jądrze.

Ciekawe jest przy tym, że w okresie wzrostu fragmentów protoplazmatycznych dr N ě č a s zauważył pewne możliwości indukowania nowych właściwości dziedzicznych u badanych przez siebie drożdży, przede wszystkim zaś wywoływania zdolności fermentowania takich cukrów, których dotąd drożdże te nie fermentowały. Zdaniem tego badacza fakt ten może mieć duże znaczenie w praktyce przemysłu fermentacyjnego.

Drugim obszernym zagadnieniem opracowywanym przez pracowników Zakładu Biologii Wydziału Lekarskiego w Brnie jest problem tzw. L-form u bakterii, które

to postaci pojawiają się bądź spontanicznie w hodowlach bakterii, bądź też pod wpływem określonych zmian w warunkach środowiska zewnętrznego. Nad tym zagadnieniem pracuje głównie dr N e r m u t, który używa w swoich pracach jako obiektu doświadczalnego L-form *Proteus vulgaris* (*Bacterium proteus vulgaris*), uzyskiwanych działaniem odpowiednich dawek penicyliny, dodawanych do hodowli tego drobnoustroju. L-formy w normalnych warunkach stanowią pewnego rodzaju stadium rozwojowe drobnoustroju, bowiem po pewnym okresie istnienia rozpadają się poczynając od obwodu, z wytworzeniem ponownym pałeczek odmienia, które jednakże z pokolenia na pokolenie przechodząc przez L-formy stają się coraz odporniejsze na działanie penicyliny. Zastanawiające jest przy tym pewne podobieństwo biologiczne rozwoju *Bacterium proteus* poprzez L-formy do regeneracji komórek drożdży z fragmentów protoplazmy; w obydwu procesach można do pewnego stopnia wywołać powstanie nowych cech dziedzicznej natury — u drożdży zdolności do fermentacji nowych węglowodanów, u *Bacterium proteus* — odporności na działanie penicyliny.

Zakład Radiobiologii Czechosłowackiej Akademii Nauk w Brnie, pozostający także pod kierunkiem prof. H e r č i k a, jest dopiero w stanie organizacji. Wyposażenie jego jest już teraz doskonałe, a problematyka opracowywana w tym zakładzie dotyczy wpływu różnych form promieniowania na funkcje biologiczne organizmów. Głównym problemem jest zagadnienie działania promieni Roentgena na tkanki mezenchymatyczne oraz zagadnienie możliwości ich repopulacji po zniszczeniu tymi promieniami.

Jako następny zakład zwiedziłem Pracownię Mechaniki Rozwoju prowadzoną przy katedrze Fizjologii Zwierząt Uniwersytetu im. Karola w Pradze przez doc. dra F. S l a d e č k a. Prace tego badacza dotyczą zdolności regulacyjnej zawiązków centralnego systemu nerwowego, przede wszystkim zaś mózgu w okresie embriogenezy. Technika tych badań jest niezwykle precyzyjna, a polega na transplatacji fragmentów zawiązków mózgu u zarodków w okresie wczesnej neuruli z równoczesną inwersją osi transplatatów o 90° względnie 180° w porównaniu z pierwotnym naturalnym położeniem wycinka. Doświadczenia te prowadzone są na neurulach aksolotla i traszek. Poza tym doc. S l a d e č e k pracuje nad wpływem organizmowym transplatatów pochodzących z larw haploidalnych na rozwój odpowiednich narządów w organizmie diploidalnego zarodka.

Byłem także w Zakładzie Biologii Wydziału Lekarskiego Uniwersytetu im. Karola w Pradze. Zakład ten pozostaje pod kierownictwem prof. B. S e k l i. Prace badawcze tego zakładu dotyczą odmianowej odporności niektórych szczepów szczurów laboratoryjnych na nowotwór Crocker. W wyniku tych badań stwierdzono, że czynnik odpornościowy przeciwko temu nowotworowi przenosi się za pośrednictwem surowicy, zawarty jest zatem w surowicy zwierząt odpornych. Testem na wzmoczoną odporność jest tempo wzrostu nowotworu i jego ewentualna regresja. Z prof. S e k l a rozmawiałem także na temat zagadnień dydaktycznych, które w zakresie biologii ogólnej na wydziałach lekarskich wymagają poważnych przemyśleń i zmian. Z rozmowy z prof. S e k l a mogłem wywnioskować, że, rzecz jasna, kryzys wokół biologii nie pominął oczywiście czechosłowackich biologów, chociaż wydaje się, że go tak ciężko jak u nas nie przechorowują.

Obok problematyki naukowej interesowały mnie także warunki materialne i organizacyjne pracy w zwiedzanych zakładach naukowych. Każdego przybysza z Polski uderzyć musi fakt olbrzymiej, jak na nasze stosunki, ilości pracowników naukowo-technicznych; przeciętnie na jednego pracownika naukowego przypada jeden asystent

techniczny. Jasną jest rzeczą, że w takich warunkach pracownicy naukowcy wolni są zupełnie od mozolnej nieraz pracy histologicznej, operacyjnej, hodowlanej czy dokumentacyjnej.

Wypożyczenie w aparaturę, jak wspomniałem, jest na ogół bardzo dobre, tym bardziej że Czechosłowacja ma doskonale rozwinięty własny przemysł precyzyjno-optyczny. Jeżeli do tego jeszcze dodać, że import np. z Niemieckiej Republiki Demokratycznej jest intensywny oraz że dotacja roczna przeciętnego zakładu naukowego (1 profesor plus 5 asystentów) wynosi około 100 000 koron, czyli około 4—5 razy więcej aniżeli u nas, można sobie wyobrazić, że pod względem materiałowym niemal niczego pracownikom naukowym do ich pracy nie brakuje.

Wynagrodzenie miesięczne pracowników naukowych jest wyższe w koronach aniżeli u nas w złotych o około 30%, przy czym siła nabywcza korony czeskiej jest znacznie wyższa niż złotego. W konsekwencji tego stanu rzeczy do zupełnie wyjątkowych wypadków należy, aby pracownicy naukowcy pracowali na dodatkowych posadach, lub aby mieli jakiekolwiek inne zajęcia.

Na koniec chciałbym złożyć jak najserdeczniejsze podziękowanie Czechosłowackiej Akademii Nauk za jakże przyjemną gościnę, a wszystkim kierownikom zakładów, które miałem możność poznać, za zapoznanie mnie z ich interesującymi pracami i urządzeniami. Wyrażam również serdeczne podziękowanie II Wydziałowi Polskiej Akademii Nauk za umożliwienie mi tego wyjazdu.

Artur Jurand

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

O DZIAŁALNOŚCI WYDZIAŁU NAUK BIOLOGICZNYCH PAN W 1956 R.

Na zebraniu plenarnym Wydziału Nauk Biologicznych PAN w dniu 3.V.1956 r. Sekretarz Wydziału prof. dr K. Petrusiewicz złożył sprawozdanie z działalności Wydziału w 1955 r.

W dyskusji nad sprawozdaniem poza uwagami szczegółowymi podniesiono, że coroczne opracowywanie sprawozdań merytorycznych obrazujących osiągnięcia naukowe Wydziału i jego placówek jest rzeczą nader trudną, jeśli w ogóle możliwą. Sprawozdania takie musiałyby dotyczyć okresów dłuższych, co najmniej dwuletnich. Sprawozdania roczne, a więc i to, które było przedmiotem dyskusji, mają zazwyczaj charakter bardziej opisowy, rejestracyjny, nieraz formalny. Z tym też zastrzeżeniem sprawozdanie za rok 1955 przyjęte zostało przez Wydział a następnie Sekretariat Prezydium PAN do wiadomości.

Uznając słuszność powyższej uwagi, Sekretariat Naukowy Wydziału II PAN wysunął jednak wobec Redakcji „Kosmosu“ sugestię opublikowania na łamach tego pisma pewnych istotnych momentów omawianego sprawozdania. Biorąc pod uwagę, że informacja tego typu o działalności Wydziału Nauk Biologicznych PAN może być przydatna i zainteresować naszych Czytelników, Redakcja czyni zadość temu dezyderatowi. Nie rezygnujemy zarazem z publikowania pogłębionych i obszerniejszych sprawozdań z prac poszczególnych zakładów tego typu, jak np. przeglądu prac Zakładu Biologii Doświadczalnej Instytutu im. Nenckiego, umieszczonego w „Kosmosie“ nr 2, 1956 r.

Wobec tego, że w latach ubiegłych kształtowała się w zasadzie sieć podstawowych placówek Wydziału, w 1955 r. prace skierowane były głównie na umocnienie organizacyjne i naukowe istniejących placówek, ich rozbudowę i należyte zaopatrzenie, podnoszenie kwalifikacji zatrudnionych w nich pracowników naukowych (m. in. przez żywsze kontakty z nauką za granicą). Jednocześnie kontynuowano i rozwijano dotychczasowe formy inicjowania i organizowania prac badawczych w zakresie ważnych problemów biologicznych w postaci sympozjów, konferencji naukowych i sesji problemowych, ogarniających swym zasięgiem także pracowników naukowych spoza placówek badawczych PAN. W placówkach naukowych Wydziału kontynuowane były w zasadzie prace badawcze zainicjowane w latach ubiegłych, których zwięzły przegląd podajemy poniżej.

I. Instytut Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego

a. W Zakładzie Biologii tematyka prac w roku sprawozdawczym ściśle nawiązywała do dawnego programu badawczego, znaczna większość tematów była kontynuacją tematów poprzednich. Opracowywane zagadnienia grupowały się dokoła kilku obszerniejszych problemów biologicznych:

1) zagadnienie regeneracji u pierwotniaków, 2) fizjologia wymoczków, 3) procesy uczenia się u szczura, 4) etologia i uczenie się zwierząt bezkręgowych.

Zainicjowano badania nad zdolnością morfogenetyczną protoplazmy wycieczek z zastosowaniem metody transplantacji. Uzyskano wiele przykładów wzrostu transplantatów u *Stentor coeruleus*. Prowadzono nadal badania nad zachowaniem się i uczeniem pierwotniaków, pajaków i szczurów. Badania nad układem srebrnochłonnym dowiodły postawionej dawno temu tezy, iż jest on istotnie układem przewodzącym.

W zakresie etologii zwierząt udało się uzyskać wiele interesujących wyników obserwacji pajaków w badaniach nad zanikiem reakcji na nie wzmacniany okresowo bodziec warunkowy. W przypadku pajaka krzyżaka zauważono szereg powtarzających się prawidłowości, które wskazują, że zanik reakcji na rytmiczny bodziec jest jej zahamowaniem, nie polega zaś na znużeniu zwierzęcia. Okres, po którym wycieczona reakcja powraca, waha się od paru do kilkudziesięciu minut.

Po raz pierwszy wykonano doświadczenia na *Megachile*, w których wprowadzono różne zakłócenia normalnej drogi powrotu owada do gniazda. Doświadczenia te będą miały znaczenie porównawcze, gdyż *Megachile* należy do innej rodziny niż *Bombex* i *Philanthus*, zamieszkuje zaś ten sam biotop.

Pracownicy Zakładu ogłosili drukiem bądź oddali do druku 13 prac naukowych.

b. Zakład Hydrobiologii Eksperymentalnej kontynuował prace grupujące się wokół zagadnienia przystosowań organizmów do dużej i szybkiej zmienności warunków środowiska (w szczególności do podsychania i wysychania zbiorników), przystosowań osobniczo-fizjologicznych i gatunkowych populacji biocenotycznych. Ponadto badania hydrobiologiczne prowadziła Stacja Hydrobiologiczna w Mikołajkach. Badania Stacji skoncentrowały się wokół dwu problemów: 1) bilans energetyczny jezior, 2) inwentaryzacja jezior Pojezierza Mazurskiego. Prace Stacji uległy pewnym zahamowaniom na skutek braku pracowni hydrochemicznej.

c. W Zakładzie Biochemii kontynuowano prace z lat ubiegłych. Badania dotyczyły głównie biochemii owadów, biochemii mięśni i metodyki biochemicznej. Ponadto rozwijano prace w zakresie procesów adaptacji fizjologicznej do zmian środowiska. Opublikowano 16 prac naukowych.

d. Zakład Neurofizjologii kontynuował dwa kierunki badań a mianowicie: fizjologię i patologię wyższych czynności nerwowych oraz fizjologię i morfologię czynnościową włókien nerwowych. Badania Zakładu rozszerzyły się przez wprowadzenie do doświadczeń nowych metodyk i nowych gatunków zwierząt, jak również przez nawiązanie współpracy z Pracownią Neurohistologiczną w Krakowie. Pracownicy Zakładu opublikowali bądź oddali 17 prac do druku.

e. Prace Zakładu Psychologii Eksperymentalnej ze względu na krótki czas istnienia Zakładu zostały zaledwie rozpoczęte. Ogólny ich kierunek obejmować ma badania z dziedziny psychologii eksperymentalnej w klasycznym rozumieniu tego słowa. W roku 1955 opracowywane były w Zakładzie dwa tematy: wpływ bodźców na czas reakcji oraz kierunki skojarzenia u człowieka.

II. Instytut Zoologiczny

Główne kierunki badań i prac Instytutu Zoologicznego nie uległy zmianie w r. 1955 i były następujące: I — Fauna Polski i jej historia, II — Doskonalenie naturalnego układu systematycznego świata zwierząt, III — Pogłębianie znajomości poszczególnych gatunków, IV — Zmienność i dynamika *Micromammalia*, V — Walka ze stonką ziemniaczaną, VI — Upowszechnianie wiedzy zoologicznej.

W zakresie kierunku „Fauna Polski i jej historia” wykonano 18 prac (w tym 4 przez współpracowników spoza Instytutu). Większość z nich stanowią wstępne opracowania do przyszłych monografii *Fauna Polski* i *Katalogi fauny Polski*.

Do wydawnictwa „Klucze do oznaczania owadów Polski” przygotowano 8 opracowań wykonanych przez pracowników (34—41) i 1 wykonany przez współpracownika (90).

W zakresie kierunku „Doskonalenia naturalnego układu systematycznego świata zwierząt” wykonano 11 prac.

W zakresie kierunku „Pogłębianie znajomości poszczególnych gatunków zwierząt” wykonano 3 tematy. W Instytucie za mało prowadzono prac typu monografii biologicznych poszczególnych gatunków.

Kierunek „Zmienność i dynamika *Micromammalia*” prowadzony jest przez Zakład Badania Ssaków w Białowieży i jego współpracowników. Zakład prowadził w r. 1955 badania terenowe i laboratoryjne o charakterze opisowym i eksperymentalnym nad *Micromammalia*. Badania mają charakter kompleksowy, ten sam obiekt jest analizowany w zakresie różnych dyscyplin biologicznych. Osiągnięte wyniki: 1) wyjaśnienie mechanizmu sezonowych zmian czaszki u *Sorex araneus*, 2) powiązanie swoistych zmian w strukturze mikroskopowej kości z obrazem histologicznym funkcji przytarczycy, 3) stwierdzenie olbrzymiej sezonowej zmienności wagi i objętości mózgu u *Sorex araneus*, 4) rozszerzenie zjawisk kompleksu depresyjnego na 4 dalsze gatunki ssaków, 5) znalezienie testu histologicznego na zjawiska związane z kompleksem depresyjnym, 6) opracowanie nowej metody mierzenia pojemności czaszki, 7) opracowanie nowej metody szlifów kostnych, 8) zbadanie sprawy dojrzewania płciowego u rzesorka i ryjówki, 9) zbadanie zasięgu susła w Polsce, wreszcie wiele dalszych wniosków z obszernie zaplanowanych i wykonywanych tematów.

W zakresie prac związanych z walką ze stonką ziemniaczaną kontynuowano badania nad rolą ptaków w zwalczaniu tego szkodnika w Polsce.

Z prac związanych z zagadnieniami rybackimi prowadzono dalej badania nad mieszańcami siei i sielawy i opracowano z tego zakresu 3 tematy.

Stacja Ornitologiczna Instytutu Zoologicznego liczyła w r. 1955 — 238 terenowych współpracowników, z tej liczby czynnie współpracowało 118 osób. Zaobraczkowano ogółem w r. 1955 14 669 ptaków, w tym sieć współpracowników zaobraczkowała 11 540, a personel Stacji w czasie własnych akcji obrączkowania na Mazurach i w Miliczu — 3129 ptaków. W r. 1955 Stacja Ornitologiczna otrzymała 401 wiadomości powrotnych.

Dział Dokumentacji Naukowej postawił sobie w okresie sprawozdawczym zadanie zogniskowania na terenie Instytutu badań nad rozwojem zoologii w Polsce. W ramach planu Komitetu Historii Nauki PAN zgłoszono do planu tematycznego 16 pozycji monograficznych. Pozycje te są oparte na materiałach gromadzonych w archiwum i w dziale bibliograficznym.

Pracownicy Instytutu opublikowali w 1955 r. 33 prace naukowe.

III. Zakład Zoologii Doświadczalnej

Prace Zakładu szły w kierunku badań nad wpływem systemu nerwowego na regenerację i nad teorią zjawisk regeneracyjnych, nad rolą systemu dokrewnego w regeneracji, nad biologią rozrodu nutrii. Prowadzono ponadto badania histochemiczne gruczołów dokrewnych kręgowców w ujęciu filogenetycznym. W badaniach nad zmiennością wzrostu i zdolności regeneracji w ontogenezie kijanek *Xenopus laevis* wykazano dodatnią zależność regeneracji od wzrostu oraz od wieku. Obserwowana w ciągu ontogenezy zdolność regeneracyjna jest wypadkową wpływu wymienionych procesów. Wyniki badań nad ontogenezą tylnej kończyny kijanek *Xenopus laevis* w embriogenezie i regeneracji wykazały dużą zgodność między rozwojem em-

brionalnym kończyny a procesem regeneracji, jak również stopniowy spadek zdolności regeneracyjnej w miarę rozwoju ze stopniowym ujawnieniem się zjawisk hyporegeneracji. Oddano do druku 15 prac.

IV. Zakład Biochemii

W okresie sprawozdawczym opracowano projekt przekształcenia Zakładu na Instytut Biochemii PAN.

Na podstawie Uchwały nr 20/55 Sekretariatu Naukowego Wydziału II z dnia 11.X.1955 r. Zakład Biochemii został rozszerzony o Pracownię Biochemii Makromolekularnej.

Wobec braku własnego lokalu Zakład organizował w dalszym ciągu badania naukowe w ramach poszczególnych pracowni.

a. Pracownia Biochemii Roślin wykonała prace w dwóch kierunkach:

1) Opracowanie metod oznaczania drobnych ilości alkaloidów

2) badania zmian biochemicznych w roślinach pod wpływem bodźcowania nasion.

Obydwa zagadnienia stanowią fragmenty ogólnego problemu pt. *Biochemia rozwoju osobniczego roślin i zwierząt*. Do tej pory nie udało się uchwycić żadnego związku między bodźcem a metabolizmem; część materiałów oddano do druku.

b. Pracownia Biochemii Ewolucyjnej.

Pracownia wprowadziła do tematyki aktualnej zagadnienia i nowoczesne metody biochemii enzymatycznej. Ukończono trzy tematy z zakresu problemu: *Białka biologicznie czynne*.

c. Pracownia Immunochemii.

Pracownia opracowywała biochemię wirusów w ramach problemu *Białka biologicznie czynne* oraz jako temat własny *Biochemia antygenów V i pętek tyfusu*. Badania zostały wykonane i ogłoszone drukiem.

d. Pracownia Fizykochemii.

Centralnym zagadnieniem prac badawczych był wpływ temperatury na aktywność enzymów i badania struktury związków wchodzących w skład nukleobiotyków i pochodnych. Prace nad trzema tematami zakończono i opublikowano.

e. Pracownia Cytochemii.

Pracownia kontynuowała pracę nad regeneracją wątroby u szczura w ramach problemu *Regeneracja*.

Pracownicy Zakładu w r. 1955 wydrukowali 28 prac.

V. Instytut Botaniki

Instytut kontynuował długofalowe prace badawcze podjęte w latach ubiegłych.

Ukazał się w druku 7 tom wydawnictwa *Flora Polski — rośliny naczyniowe*. Zebrano obfite materiały zielnikowe i spostrzeżenia do tomu II *Flory Tatr* wykorzystując po raz pierwszy od wielu lat teren Słowacji. Podjęto opracowywanie materiałów do wydawnictwa zielnikowego *Plantae Poloniae exiccatae*; kontynuowano prace nad zespołami łąk kośnych Tatr i Podtatrza, prowadzono dalsze obserwacje nad fenologią roślin i ekologią drzew.

Oddano do druku pierwszy tom *Flory mchów Polski* i przystąpiono do prac nad drugim tomem.

Rozesłano do czterech zakładów krajowych i 29 zagranicznych pierwszą część *Bryotheca Polonica*. W dziale algologicznym w Pracowni Flory Polskiej opracowano diagnozy do 118 rodzajów i 691 gatunków sinic. Opisano 56 rodzajów i 625 gatunków

okrzemek. Do wydawnictwa *Phycotheca Polonica* zebrano 26 gatunków glonów z południowej Polski. W dziale systematyki śluzowców opracowano 150 gatunków. Pracownia Paleobotaniczna wykonała oprócz normalnej pracy wiele prac usługowych polegających na analizie mikro- i makroszczątków.

Instytut zorganizował w roku sprawozdawczym podstawowy kurs dla pracowników naukowych na temat metod badań fitosocjologicznych oraz Konferencję paleobotaniczną. Opublikowano 16 prac oraz oddano do druku 19.

VI. Centralny Ogród Botaniczny

Kontynuowano pracę w zakresie organizacji Centralnego Ogrodu Botanicznego w Warszawie. Opracowano ogólny program koncepcyjny oraz programy szczegółowe działów. Przeprowadzono badania florystyczne terenu ogrodu wraz z inwentaryzacją istniejącej roślinności pastewno-leśnej.

VII. Zakład Dendrologii i Pomologii w Kórniku

Główne kierunki badań Zakładu Dendrologii i Pomologii dotyczyły następujących problemów:

1. Introdukcja, obserwacja i ocena drzew oraz krzewów na terenie *Arboretum* i sadów pomologicznych.
2. Badania nad systematyką i geograficznym rozmieszczeniem niektórych krzewów użytkowych w Polsce.
3. Fizjologiczna i biochemiczna charakterystyka niektórych procesów życiowych związanych ze wzrostem i rozwojem drzew i krzewów.
4. Wpływ różnych zadrzewień śródpolnych na klimat i produktywność terenów przyległych.

Zakład kontynuował prace nad selekcyjną hodowlą topoli ze szczególnym uwzględnieniem badań zmienności populacji mieszańców topoli szarej, charakteryzującej się heterozją, cechami wzrostu oraz korzystnymi właściwościami technicznymi drewna. Osiągnięto pewne wyniki w zakresie badań nad zdolnością rozmnażania wegetatywnego mieszańców topoli otrzymywanych w Kórniku. Rozmnażanie wegetatywne mieszańców kórnickich przez szczepienie dało pozytywne rezultaty dzięki wyselekcjonowaniu klonu topoli białej, która rozmnaża się wegetatywnie przez sadzonki drzewne prawie w stu procentach.

Analiza zagadnienia wpływu zadrzewień śródpolnych na klimat i produktywność terenów przyległych wykazała znaczną zależność między układem bilansu wodnego gleb położonych w sąsiedztwie zadrzewienia a plennością upraw rolniczych. Zwyżka plonów pod wpływem zadrzewień jest bardzo wyraźna.

Zakład wydrukował bądź oddał do druku w 1955 r. 51 prac.

VIII. Zakład Genetyki

Zakład Genetyki PAN kontynuował badania nad heterozją, różnicami gatunkowymi, niektórymi problemami hodowli ziemniaków oraz przebiegiem rozwoju zbóż. W badaniach nad heterozją uzyskano wyniki stwierdzające dziedziczenie bujności, np. u fasoli i pomidorów. Udało się również stwierdzić, iż mieszańce heterozyjne we wszystkich krzyżówkach posiadają większe zdolności adaptacyjne w porównaniu z odmianami rodzicielskimi. Zwiększenie bujności u petunii, powstałe u form rodzicielskich po dopyleniu pyłkiem odrębnych rodzajów, przekazuje się potomstwu.

W stadium początkowym znajdują się badania nad heterozją kukurydzy. W zakresie systematyki eksperymentalnej Zakład przystąpił do badań nad gatunkiem, zajmując się zagadnieniem stosunków cytogenetycznych między pokrewnymi gatunkami, zwłaszcza w obrębie rodzajów *Campanula*, *Rumex*, *Poa*. Dotychczasowe wstępne wyniki wskazują, iż gatunki te dają się łatwo między sobą krzyżować, co daje nadzieję, iż będzie można w przyszłych latach poddać dokładnej analizie genetycznej różnice międzygatunkowe. Prace nad uzyskaniem nowych form ziemniaków odpornych na wirusy doprowadziły do uzyskania ciekawych materiałów wyjściowych i sformułowań koncepcji pracy.

IX. Zakład Ochrony Przyrody

Działalność naukowa Zakładu koncentrowała się w r. 1955 na czterech problemach:

- 1) biologiczne podstawy kształtowania przyrody
- 2) badania naukowe w rezerwach i parkach narodowych
- 3) ochrona gatunkowa roślin i zwierząt
- 4) dokumentacja bibliograficzna ochrony przyrody.

W zakresie pierwszego problemu zakończono prace nad inwentaryzacją nieużytków przemysłowych w Górno-śląskim Okręgu Przemysłowym. Specjalna komisja wyłoniona z zespołu inwentaryzacyjnego dokonała analizy stanu zazielenienia jedynastu piaskowni ze szczególnym uwzględnieniem ich dotychczasowego zagospodarowania. W wyniku tej analizy opracowano wskazania dla zabudowy biologicznej piaskowni.

Zakończono pierwszy etap badań kompleksowych nad zmianami krajobrazu w Zagłębiu Górno-śląskim, mający na celu wyznaczanie terenów nadających się na rezerwy przyrody i do badań nad naturalną regeneracją biocenoz.

Zakończono studia nad aklimatyzacją obcych gatunków drzew na podstawie materiałów znajdujących się w zabytkowych parkach i kulturach leśnych. Na dużym obszarze kraju ukończono badania nad przyczynami zaniku i restytucją ptaków w osiedlach miejskich.

W ramach problemu drugiego zakończono prace nad ekologią zespołów roślinnych w rezerwacie stepowym w Skorocicach nad Nidą oraz pierwszą część pracy pt. *Ptaki Tatr Polskich*, stanowiącej monograficzne opracowanie awifauny Tatrzańskiego Parku Narodowego, ze szczególnym uwzględnieniem biologii i obyczajów ptaków chronionych.

Zakład kontynuował prace z zakresu ochrony gatunkowej roślin i zwierząt, prowadził nadal prace dokumentacyjne i bibliograficzne. Rozwijał intensywną działalność związaną z popularyzacją ochrony przyrody. Pracownicy Zakładu i jego placówek wygłosili 70 odczytów i referatów. Zakład współdziałał w zorganizowaniu 5 wystaw.

Zakład rozszerzył współpracę z władzami państwowymi, instytucjami i towarzystwami naukowymi; 21 pracowników naukowych Zakładu wzięło udział w 201 konferencjach, sesjach, zjazdach i posiedzeniach naukowych.

W 1955 r. opublikowano 89 prac typu notatek, artykułów, rozpraw i książek o łącznej objętości 81,5 arkuszy wydawniczych, tj. o 40 arkuszy więcej w porównaniu z latami ubiegłymi, z tego 11 rozpraw naukowych.

X. Zakład Parazytologii

Zakład w dalszym ciągu skupiał pracę wokół helmintologii. Na ogół kontynuowano prace rozpoczęte w roku ubiegłym. Dotychczas wykonane prace nad rozmieszczeniem *Galba truncatula* pozwalają już ogólnie zorientować się, jakie tereny państwiskowe stanowią groźbę zarażenia bydła i owiec chorobą motyliczą. Wyniki tych spostrzeżeń są już częściowo przekazane zainteresowanym resortom.

Do końca 1955 r. zebrano większość materiału badawczego do wykonywanej pracy *Trematoda, Nematoda i Acanthocephala kaczek i gęsi domowych w Polsce*. Żywe zainteresowanie w kraju i za granicą wzbudza wykonywanie pracy nad wpływem chorób zakaźnych na faunę pasożytniczą żywiciela.

Kontynuowano prace nad stosunkami wewnątrzgatunkowymi w populacjach larw tasiemców, inwazyjnością larw i jej zmiennością.

Opublikowano lub oddano w 1955 r. do druku 8 prac naukowych.

XI. Zakład Paleozoologii

Plan naukowy Zakładu obejmował placówki Zakładu w Warszawie i Poznaniu oraz współpracowników z Zakładu Paleozoologii Uniwersytetu we Wrocławiu i AGH w Krakowie. Składał się z 9 problemów, z czego 5 problemów opracowywał Zakład Paleozoologii PAN. Wszystkie te problemy są długofalowe, opracowywanie ich przewidziane jest na szereg lat. W zakresie badań nad graptolitami wykonana została przez prof. R. Kozłowskiego praca pt. *Rhabdopleura z danu Polski*. Z tematu *Ostracoda dewońskie Gór Świętokrzyskich* wykonana została praca o rozwoju *Polyzygia* Gürich z żywetu Gór Świętokrzyskich. W wysokim stopniu zaawansowane zostały prace nad otwornicami górnokredowymi. Cały materiał otwornic został w 1955 r. oznaczony, opisany i zilustrowany. W zakresie badań nad powstawaniem gatunków w paleontologii na ukończeniu była praca pt. *Ewolucja gatunku *Lagena sulcata**; pracę tę zgłoszono na Międzynarodowy Kongres Geologiczny w Meksyku.

Pracownicy Zakładu wydrukowali w 1955 r. lub oddali do druku 7 prac.

XII. Zakład Antropologii

Badania naukowe Zakładu uległy pewnemu zahamowaniu w związku z zatrudnieniem prawie wszystkich pracowników Zakładu w akcji Komisji Antropometrii. Z zaplanowanych prac ukończono i oddano do druku 5 oraz kilka prac materiałowych.

Poważne wyniki osiągnęli antropologowie w zakresie pomiarów antropometrycznych. Już obecnie w pewnym stopniu osiągnięcia te mogą być wykorzystane w produkcji przemysłu lekkiego.

XIII. Zakład Ekologii

W Zakładzie prowadzono szereg prac, które stanowiły na ogół kontynuację rozpoczętych w latach ubiegłych. Były to badania z zakresu istoty zjawisk populacyjnych, struktury biocenozy oraz fitocenologicznych podstaw typologii łąk i lasów. W powołanej w 1955 r. grupie fitopatologicznej prowadzono badania nad wirusowymi chorobami roślin uprawnych, jak cebula i łubin, ponadto badano choroby nasion i siewek kukurydzy. W zakresie badań nad chorobami kukurydzy zebrano obszerne ilościowe i jakościowe materiały z terenu całego kraju. Ogólny kierunek

badan grupy entomologicznej stanowiła analiza „rozpiętości ekologicznej“ szkodników, mająca na celu uchwycenie punktów krytycznych i stworzenie tym samym podstaw do opracowania racjonalnych metod zwalczania.

Stacja terenowa w Puławach prowadziła badania ekologiczne nad nietoperzami; zakończono przy tym zbieranie materiałów do pracy hematologicznej nad nimi. W Dziekanowie Leśnym prowadzono badania nad gryzoniami kontynuując tematy z roku ubiegłego.

Pracownicy Zakładu wydrukowali 8 prac i złożyli do druku dalszych 18.

Ponadto pracownicy Zakładu ogłosili drukiem wiele artykułów dyskusyjnych, recenzji prac z literatury zagranicznej oraz sprawozdań.

XIV. Zakład Biologii Stawów

Plan pracy badawczej Zakładu obejmował w r. 1955 trzy problemy: 1) zmiany biocenoz i wydajności stawów pod wpływem nawożenia mineralnego i organicznego, 2) hodowla produktywnych szczepów karpi, 3) hodowla i ocena użyteczności ryb dodatkowych w gospodarstwie karpowym.

W zakresie pierwszego problemu uzyskano ciekawe wyniki w badaniach nad ilością i jakością fauny bezkręgowych związanych z roślinnością podwodną. Stwierdzono stałe zwiększenie się ilości fauny wegetacyjnej ku jesieni. Poszczególne grupy zwierząt przywiązane są do określonych gatunków roślin. Na podstawie dotychczasowych wyników stwierdzono, iż nawożenie i uprawianie stawów wpływa wyraźnie na obfity rozwój planktonu.

Inne badania były w toku. Pracownicy Zakładu oddali w 1955 r. do druku 5 prac.

* * *

Jedną z form prac Wydziału zasięgiem swym obejmujących także pracowników naukowych nie związanych bezpośrednio z placówkami badawczymi PAN są sesje i konferencje naukowe.

W r. 1955 odbyło się ogółem 10 sesji i konferencji naukowych nie licząc tych, które organizował Komitet Nauk Medycznych oraz działający na prawach odrębnego Wydziału Komitet Nauk Rolniczych.

W dniu 15 stycznia 1955 r. Komitet do Szerzenia Nauki Pawłowa zorganizował naradę roboczą na temat nerwic narządowych. W naradzie wzięli udział wykonawcy prac objętych działalnością Komisji dla Zagadnień Patofizjologii i Leczenia Nerwic Narządowych oraz przedstawiciele klinik wewnętrznych i neurologicznych, razem około 120 osób. Celem narady była krytyczna ocena planu badań Komisji, dokładniejsze sprecyzowanie niektórych tematów oraz omówienie stosowanych metod.

W dniach 11 i 12 marca 1955 r. odbyło się w Łodzi VI Sympozjum Biochemików zorganizowane przez Komitet Biochemiczny PAN. Tematyka sympozjum dotyczyła omówienia metodyki i osiągnięć w dziedzinie badań nad kwasami nukleinowymi i nukleoproteidami.

W dniach 2 i 4 kwietnia 1955 r. odbył się we Wrocławiu III Zjazd Hydrobiologów Polskich zorganizowany przez Komitet Ekologiczny PAN.

W dniach 25—26 marca 1955 r. odbyła się w PAN sesja problemowa poświęcona zagadnieniom kompensacji czynności ruchowych, zorganizowana przez Komitet do Szerzenia Nauki Pawłowa.

O przebiegu wspomnianego Zjazdu oraz sesji informowaliśmy Czytelników „Kosmosu“.

W dniu 18 maja 1955 r. Komitet Biochemiczny zorganizował sesję sprawozdawczą poświęconą omówieniu prac dotowanych przez PAN. W sesji brało udział 12 ośrodków biochemicznych, których prace były subwencjonowane przez PAN w r. 1954. Ożywiona dyskusja wskazywała na celowość organizowania tego typu sesji.

Komisja Ewolucjonizmu Wydziału II PAN zorganizowała w sierpniu 1955 r. w Kortowie koło Olsztyna konferencję biologów.

Materiały konferencji opublikowane zostały w nrze 1 „Kosmosu” (1956).

Komitet Mikrobiologiczny zorganizował w kwietniu 1955 r. konferencję nauko-wo-organizacyjną poświęconą omówieniu zasad kolekcjonowania szczepów drobnoustrojów i dyskusji nad możliwościami powołania odpowiedniej Komisji przy Komitecie Mikrobiologicznym. Zadaniem Komisji byłoby podjęcie opieki nad całokształtem zagadnień związanych z kolekcjonowaniem szczepów drobnoustrojów dla potrzeb uczelni, dydaktyki i przemysłu. Długofalowym celem Komisji będzie przygotowanie organizacji placówki naukowej, centralnie zajmującej się tym zagadnieniem.

Konferencja sprawozdawcza z III Międzynarodowego Kongresu Biochemików w Brukseli, zorganizowana przez Komitet Biochemiczny PAN w dniach 28, 29.XI.1955 r., przedstawiła zebranym w 2-dniowych obradach dorobek 17 sekcji kongresu, treść podstawowych referatów programowych i sesji plenarnych, a ponadto dorobek odbytego równocześnie w Gandawie sympozjum na temat tłuszczowców. Referowali uczestnicy delegacji polskiej na kongres.

W dniu 20 maja 1955 r. odbyła się w Warszawie konferencja robocza w celu przedyskutowania planu badań nad fitosocjologiczną typologią lasów Polski, zainicjowanych przez Zakład Ekologii Roślin UW oraz Pracownię Fitosocjologiczną przy Zakładzie Ekologii PAN. Organizatorem konferencji był Komitet Botaniczny; udział wzięło 29 osób (botaników, gleboznawców i leśników).

Uczestnicy konferencji zaaprobowali przyjęcie za punkt wyjścia dla rejonizacji podziału geobotanicznego Polski, opracowanego ostatnio przez prof. dra W. S z a f e r a. Dyskusja wykazała, iż istnieją realne możliwości podjęcia szeroko zakrojonej współpracy fitosocjologów i gleboznawców.

Instytut Botaniki PAN zorganizował w Krakowie w dniu 2 kwietnia 1955 r. konferencję na temat *Podstawy podziału Polski na krainy geograficzno-roślinne z uwzględnieniem zarówno roślinności i flory w stanie dzikim, jak i rejonów uprawy roślin*. W konferencji wzięło udział 63 osoby. Wygłoszono 5 referatów, w dyskusji ujawniły się pewne zgodności w poglądach na podział geobotaniczny Polski oraz pewne różnice wynikające z braku badań fitosocjologicznych.

Instytut Botaniki PAN zorganizował w dniach 2—3 grudnia 1955 r. konferencję paleobotaniczną, w której wzięło udział 71 osób. Celem konferencji było pogłębienie zainteresowania problemami czwartorzędu oraz nawiązania współpracy między dyscyplinami i placówkami naukowymi, które się nimi zajmują.

Komisje problemowe (np. Komisja do Spraw Regeneracji), wyłonione na odbytych w latach ubiegłych sesjach problemowych, kontynuowały swe prace przedkładając m. in. wnioski o subwencjonowaniu prac badawczych zainicjowanych lub rozwijanych w związku z sesjami.

Ogólnie biorąc stwierdzić można, że w roku sprawozdawczym w dalszym ciągu pogłębiono metodę inicjowania i planowania badań naukowych, jaką stanowią sesje i konferencje problemowe.

* * *

W 1955 r. kontynuowały swą działalność komitety naukowe Wydziału II PAN: Antropologiczny, Biochemiczny, Botaniczny, Ekologiczny, Mikrobiologiczny, Parazytologiczny, Zoologiczny. O ważniejszych konferencjach organizowanych przez te komitety oraz innych formach ich działalności informowaliśmy bieżąco naszych Czytelników.

W okresie sprawozdawczym zostały powołane nowe Komitety: Wyższych Czynności Nerwowych oraz Hydrobiologiczny, rozwiązany zaś został Komitet do Szerzenia Nauki Pawłowa w jego dotychczasowej postaci z tym, że część prac tego Komitetu przeszła do Komitetu Wyższych Czynności Nerwowych, część zaś do Komitetu Nauk Medycznych.

Sprawozdania z działalności Komisji Ewolucjonizmu jako szczególnie interesującej biologów różnych specjalności drukowane były w „Kosmosie“ bieżąco. Również sprawozdanie z prac Komisji Antropometrii przy Prezydium PAN oraz jego ocena przez Prezydium omówione zostały w naszym piśmie (nr 3, 1956).

W 1955 r. znacznemu nasileniu uległy kontakty osobowe Wydziału z zagranicą. Z ramienia Wydziału w zjazdach i konferencjach naukowych za granicą brało udział 27 osób, w ramach umów kulturalnych z ZSRR i Krajami Demokracji Ludowej wyjeżdżało za granicę 37 osób. Gościliśmy w kraju 11 naukowców z zagranicy.

* * *

Ze względu na zrozumiałe zainteresowanie, jakie budzi wśród biologów sprawa wydawnictw naukowych, zamieszczamy odnośną część „Sprawozdania Wydziału II“ w całości.

W okresie sprawozdawczym Wydział II w wyniku dyskusji na posiedzeniu Sekretariatu Naukowego w dniu 23.XI.1954 r. przeprowadził pewne zmiany w sieci wydawnictw dokumentacyjno-naukowych i opracował wnioski dotyczące wydawnictw przeglądowo-referatowych.

W y d a w n i c t w a d o k u m e n t a c y j n o - n a u k o w e: Sieć tych wydawnictw w zasadzie można uznać za wypełnioną. Realizując wytyczne swej polityki wydawniczej Wydział popierał inicjatywę placówek, które w porozumieniu z właściwymi towarzystwami naukowymi przejmowały od nich pewne wydawnictwa. W okresie sprawozdawczym Polskie Towarzystwo Antropologiczne przekazało Zakładowi Antropologii PAN we Wrocławiu wydawnictwo ciągłe: „Materiały i Prace Antropologiczne“.

W zakresie wydawnictw przeglądowo-referatowych istniała nadal potrzeba zmian i uzupełnień. Polskie Towarzystwo Botaniczne rozpoczęło prace organizacyjne zmierzające do wydawania „Wiadomości Botanicznych“, a Polskie Towarzystwo Anatomiczne, Polskie Towarzystwo Antropologiczne, Polski Związek Entomologiczny i Polskie Towarzystwo Zoologiczne wystąpiły wspólnie z projektem wydawania „Przeglądu Zoologicznego“. Komitet Biochemiczny oraz Polskie Towarzystwo Fizjologiczne uznały za wskazane rozszerzenie tomów „Postępów Biochemii“ i przekształcenie tego wydawnictwa na „Postępy Biochemii i Fizjologii“. W końcu 1955 r. ukazał się po raz pierwszy kwartalnik „Wiadomości Parazytologiczne“.

W y m i a n a z a g r a n i c z n a. Wszystkie wydawnictwa naukowo-dokumentacyjne i niektóre przeglądowo-referatowe były przedmiotem wymiany zagranicznej. Szczególnie rozwiniętą wymianę prowadzi Instytut Zoologiczny, którego wydawnictwa trafiały do 723 odbiorców zagranicznych wzbogacając bibliotekę Instytutu cennymi egzemplarzami wymiennymi. Również Polskie Towarzystwo Bota-

niczne w zamian za swe wydawnictwa otrzymało w okresie sprawozdawczym wiele poszukiwanych przez czytelników wydawnictw (np. *Flore iconographique des Champignons du Congo* — Bruksela, *Carioes of the far eastern Asia* — Akiyama Shigeo — Japonia).

W y d a w n i c t w a zwarte. W okresie sprawozdawczym wyszło z druku II wydanie dzieła K. Darwina *O powstawaniu gatunków*, opracowane przez Komisję Ewolucjonizmu pod redakcją naczelną czł. koresp. PAN T. W o l s k i e g o. Ukazał się t. VII s. 4 Wypisów z ewolucjonizmu pt. *Przebieg i prawidłowość ewolucji* — *Tempo przemian ewolucyjnych*. Zakład Ochrony Przyrody wydał 5 wydawnictw popularno-naukowych.

W roku sprawozdawczym zostały wydane drukiem materiały sesji naukowych jako zeszyty problemowe „Nauki Polskiej”: zes. 2 — *Biochemia a baza wyżywienia*, zes. 3 — *Gospodarka wodna roślin*, zes. 4 — *Zagadnienie drobnoustrojów ciepłopornych w przemyśle i patologii*, zes. 5 — *Zagadnienie zastępczości czynności ruchowych*. Komitet Nauk Medycznych wydał materiały konferencji na temat patogenyzy wstrząsu (w dwóch częściach), a Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika — materiały konferencji z grudnia 1953 r. pt. *Osiągnięcia polskiej hodowli roślin*.

Komisja Słownictwa Biologicznego powołała 11 zespołów naukowych, które przystąpiły do opracowania wykazu haseł, jakie zawierać ma podręczny słownik biologiczny.

Stan wydawnictw naukowych ciągłych Wydziału II, jego placówek oraz towarzystw naukowych będących pod opieką Wydziału, przedstawia się następująco:

W y d a w n i c t w a d o k u m e n t a c y j n o - n a u k o w e

Lp.	T y t u ł	Wydawca naukowy	Wydano w r. 1955
1.	„Acta Biologiae Experimentalis“	Inst. im. Nenckiego	—
2.	„Folia Biologica“	Zakł. Zool. Dośw.	t. III, s. 1—4
3.	„Polskie Archiwum Hydrobiologii“	Inst. im. Nenckiego	t. II (XV), nr 1 i 2, Rocznik 1954
4.	„Ekologia Polska“ s. A.	Komitet Ekologiczny	t. II, s. 3—4
5.	„Biuletyn Naukowy Zakładu Biologii Stawów“	Zakł. Biol. Stawów	—
6.	„Acta Physiologica Polonica“	Pol. Tow. Fizjol.	vol. VI, fasc. 1—4
7.	„Acta Biochimica Polonica“	Kom. Biochemiczny	t. II, s. 1—4
8.	„Folia Morphologica“	Pol. Tow. Anatomiczne	t. VI (XIV), nr 2
9.	„Materiały i Prace Antropologiczne“	Zakład Antropologii	nr 3, 6, 8, 9
10.	„Annales Zoologici“	Instytut Zoologiczny	t. XVI, s. 4—7

Lp.	T y t u ł	Wydawca naukowy	Wydano w r. 1955
11.	„Fragmenta Faunistica“	Instytut Zoologiczny	t. VII, nr 4—6
12.	„Acta Ornithologica“	„	t. V, nr 1
13.	„Acta Theriologica“	„	t. I, nr 1—3
14.	„Acta Zoologica Cracoviensis“	„	—
15.	„Acta Parasitologica Polonica“	Zakład Parazytologii	vol. III, fasc. 1—5, fasc. 6—12
16.	„Zoologica Polonica“	Polskie Tow. Zool.	vol. 6, fasc. 2 i 3
17.	„Polskie Pismo Entomologiczne“	Polski Zw. Entomol.	t. XXIII
18.	„Palaeontologia Polonica“	Zakład Paleozoologii	nr 7
19.	„Acta Societatis Botanicorum Poloniae“	Pol. Tow. Bot.	vol. XXIV, s. 1—4
20.	„Rocznik Sekcji Dendrologicznej Polskiego Towarzystwa Botanicznego“	„	Rocznik X, vol. X
21.	„Fragmenta Floristica et Geobotanica“	„	—
22.	„Acta Agrobotanica“	„	vol. III
23.	„Monographica Botanicae“	„	vol. III
24.	„Arboretum Kórnickie“	Zakł. Dendr. i Pom.	Rocznik I
25.	„Ochrona Przyrody“	Zakł. Ochrony Przyrody	Rocznik 23
26.	„Acta Microbiologica Polonica“	Pol. Tow. Mikrob.	vol. IV, nr 1—4
27.	„Archiwum Immunologii i Terapii Doświadczalnej“	Inst. Imm. i Ter. Dośw.	t. II
28.	„Rozprawy Komitetu Nauk Medycznych“	Kom. Nauk. Med.	—
29.	„Dissertationes Pharmaceuticae“	„	—

Wydawnictwa monograficzno-naukowe

Lp.	T y t u ł	Wydawca naukowy	Wydano w r. 1955
1.	<i>Flora Polska</i>	Zakład Botaniki	—
2.	<i>Atlas Flory Polskiej</i>	„	t. I, z. 3; t. IX, z. 1
3.	<i>Flora Tatr</i>	„	—
4.	<i>Flora Ślaskowa</i>	„	—
5.	<i>Fauna Ślaskowa</i>	Inst. Zoologiczny	—
6.	<i>Fauna Polski</i>	Tyńcz. Koleg. Red.	—
7.	<i>Katalogi Fauny Polski</i>	„	—
8.	<i>Klucze do oznacz. owadów Polski</i>	Pol. Zw. Entomol.	nr 4—7

Wydawnictwa przeglądowo-referatowe

Lp.	Tytuł	Wydawca naukowy	Wydano w r. 1955
1.	„Kosmos A“	Pol. Tow. Przyr. im. Kopernika	R. IV, s. 1—6
2.	„Kosmos B“	„	R. I, s. 1—4
3.	„Postępy Biochemii“	Kom. Bioche- miczny	t. I, z. 1—2 i 3—4
4.	„Przegląd Antropologiczny“	Pol. Tow. Antropol.	t. XXI, s. 1—2
5.	„Ekologia Polska“ s. B	Kom. Ekologiczny	t. I, z. 1—2 i 3—4
6.	„Postępy Wiedzy Medycznej“	Kom. Nauk Me- dycznych	t. II, s. 1—4
7.	„Postępy Higieny i Medycyny Do- świadczalnej“	Inst. Immun. i Te- rapii Doświad- czalnej	t. IX, s. 1—4
8.	„Medycyna Doświadczalna i Mikro- biologia“	Pol. Tow. Mikro- biol. i PZH	R. VII, nr 1—4
9.	„Wiadomości Parazytologiczne“	Pol. Tow. Para- zytol.	R. X

Wydawnictwa popularno-naukowe

Lp.	Tytuł	Wydawca naukowy	Wydano w r. 1955
1.	„Wydawnictwa Popul.-nauk. ZOP“	Zakł. Ochrony Przyrody	nry 8, 9, 10, 11
2.	„Monografie Parazytologiczne“	Pol. Tow. Para- zytol.	—
3.	„Wszechświat“	Pol. Tow. Przy- rodników im. Kopernika	nr 1—12

* * *

Sprawozdanie obejmuje nadto przegląd prac towarzystw naukowych, znajdujących się pod opieką Wydziału (Antropologicznego, Przyrodników im. Kopernika, Botanicznego, Fizjologów, Mikrobiologów, Parazytologicznego, Polskiego Związku Entomologicznego, Zoologicznego). O ważniejszych pracach towarzystw naukowych (zjazd, konferencja) informowaliśmy w miarę możliwości naszych Czytelników.

POSIEDZENIE PREZYDIUM KOMISJI EWOLUCJONIZMU PAN

W dniu 30 maja 1956 r. odbyło się posiedzenie Prezydium Komisji Ewolucjonizmu poświęcone omówieniu następujących spraw: 1) ustalenie trybu pracy Prezydium Komisji Ewolucjonizmu, 2) praca Zespołu Genetycznego, 3) powołanie zespołu do spraw nad gatunkiem, 4) przebieg prac nad 2 tomem *Idei ewolucji w biologii*, 5) plan pracy Redakcji „Biblioteki Klasyków Biologii“.

Przewodniczący Komisji Ewolucjonizmu prof. K. Petrusiewicz wyraził pogląd, który dyskusja całkowicie potwierdziła, że jednym z poważnych braków stylu pracy Komisji Ewolucjonizmu było to, że Prezydium zbierało się bardzo rzadko, zaś „ściśle Prezydium“ było ciałem wąskim i zbyt jednostronnym. W związku z tym zaistniała potrzeba powołania nowego, rozszerzonego Prezydium o składzie reprezentującym różne kierunki badań naukowych i zainteresowań. Umożliwi to wprowadzenie różnokierunkowości do prac Komisji. W wyniku dyskusji powołano nowe robocze Prezydium w składzie: prof. prof. W. Gajewski, W. Goldfinger-Kunicki, R. Kozłowski, A. Makarewicz, W. Michajłow, K. Petrusiewicz, Z. Raabe, H. Teleżyński.

Zespół Genetyczny kontynuuje swoją działalność w dziedzinie organizowania dyskusji naukowych. Poważnym wydarzeniem w tym zakresie był referat prof. W. Gajewskiego, który przedstawił w gronie specjalistów wyniki swoich badań nad rodzajem *Geum*. W węższym gronie przedyskutowano artykuł Waddingtona o współzależnościach procesów rozwojowych i mechanizmie dziedzicznego przekazywania modyfikacji. Ostatnio Zespół rozpoczął prace w zakresie informowania o stanie współczesnej genetyki, powołując do tego celu specjalne wydawnictwo seryjne. I tom tej serii poświęcony 100-leciu urodzin Mieczurina oddano do druku w PWRiL. W przygotowaniu znajdują się materiały do następnego tomu, który obejmie zagadnienia dziedziczenia cytoplazmatycznego i genetyki mikroorganizmów. Zespół współpracuje z instytucjami wydawniczymi, udzielając pomocy przy redagowaniu tłumaczeń z języków obcych (np. Stebbins, Owen i in.). Zespół patronuje w wydaniu monograficznej pracy o kraśniku M. D ry j i. Ostatnio Zespół zajął się sprawą ustalania zakresu nauczania podstaw genetyki w szkołach średnich, liceach rolniczych oraz szkolnictwie wyższym.

Komisji Ewolucjonizmu nie udało się dotychczas powołać zespołu do prac nad zagadnieniem gatunku. W dyskusji rozważano różne sposoby, które mogłyby doprowadzić do zorganizowania takiego zespołu. Jednym ze środków zainteresowania biologów tym zagadnieniem byłby stały konkurs bądź stała nagroda za prace o gatunku i jego powstawaniu. Pomocne w tym zakresie stać się może wychwycenie elementów wiedzy o gatunku w tych pracach, które są wykonywane bez wiedzy o tym, iż wnoszą nową myśl do wyjaśnienia zagadnienia. Cel może być wreszcie osiągnięty przez nasilenie badań, które mogą pogłębić wiedzę o gatunku czy specjacji przy zastosowaniu metod eksperymentalnych lub matematycznych.

W wyniku dyskusji stwierdzono, iż sprawa wymaga skonkretyzowania problematyki sposobu jak i zakresu działania przyszłego zespołu i powierzono Prezydium sprawę opracowania konkretnego wniosku w tym zakresie.

Prace nad II tomem *Idei ewolucji w biologii* doprowadziły do pełnego prawie opracowania trzech rozdziałów pierwszej części dzieła. Istnieje realna możliwość, iż po ostatecznym opracowaniu redakcyjnym zostaną one oddane do druku w lipcu br. i stanowić będą pierwszą część projektowanego dzieła. Prace nad pozostałymi materiałami są na ukończeniu.

W związku z przypadającą w r. 1959 sto pięćdziesiątą rocznicą urodzin *Darwina* i rocznicą pierwszego wydania *Philosophie zoologique* *Lamarcka* oraz setną rocznicą pierwszego wydania dzieła *Darwina* o powstawaniu gatunków — Redakcja „Biblioteki Klasyków Biologii“ zamierza przystąpić do wydania jubileuszowego wyboru dzieł *K. Darwina* i *J. Lamarcka*.

Zamierza się wydać: *K. Darwina* — *O powstawaniu gatunków* (wznowione wydanie z 1956 r.); *Zmienność roślin i zwierząt w stanie kultury*; *Dobór płciowy*; *Pochodzenie człowieka*; *Wyraz uczuć u człowieka i zwierząt*; *Podróż naturalisty*; *Autobiografia*; *Wybór listów*; *The structure and distribution of coral reefs*; *Insectivorous Plants*; *Different Forms of Flowers on plants of the same species*; *The formation of vegetable mould through the action of worms, with observation on their habite*; *J. Lamarcka* — *Philosophie zoologique*.

Kazimiera Świątkowska

XXIX ZJAZD POLSKIEGO TOWARZYSTWA BOTANICZNEGO

W dniach od 5 do 8 czerwca odbył się w Zakopanem doroczny zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego. Tegoroczny zjazd organizowany był przez Oddział Krakowski Towarzystwa i poświęcony był podsumowaniu dotychczasowych badań botanicznych na terenie Karpat, a zwłaszcza Tatr, oraz omówieniu perspektyw i planów dalszych badań w Tatrach i Karpatach. Głównym organizatorem naukowym zjazdu był prof. B. Pawłowski, jeden z najlepszych znawców flory i roślinności Tatr. W organizowaniu zjazdu wraz z prof. Pawłowskim wziął udział cały ośrodek botaniczny krakowski, który od dawna bezpośrednio jest zainteresowany w badaniach botanicznych Karpat. Mimo że zjazd miał charakter regionalny, program jego obejmował wszelkiego rodzaju zagadnienia na przykładzie flory i roślinności Karpat, poczynając od zagadnień paleobotanicznych, przez badania florystyczne, fitosocjologiczne, kariologiczne, a skończywszy na zagadnieniach fizjologii roślin górskich. Toteż zjazd wzbudził wielkie zainteresowanie i zgłoszeń było znacznie więcej, niż to umożliwiała ograniczona ilość miejsc w Zakopanem. Mimo ograniczonej ilości 250 osób, którym Towarzystwo gwarantowało zakwaterowanie i zwrot kosztu przejazdu, przybyło wiele osób na własny koszt.

W zjeździe tym po raz pierwszy po wojnie wzięli udział goście zagraniczni, a mianowicie ze Związku Radzieckiego i Republiki Czechosłowackiej. Ze Związku przybyli prof. Kuprewicz, prof. A. L. Tachtadzjan, prof. A. M. Ławrenko, oraz prof. W. P. Griczuk. Z Republiki Czechosłowackiej przybyło dziesięciu delegatów: prof. J. Klik, prof. J. Dostał, prof. F. Novák, doc. J. Šmarda, doc. J. Futák, M. Ružička,

V. Kneblowa, L. Odložilikova, J. Novický, J. Oros oraz kilkanaście osób, zwłaszcza młodszych botaników czechosłowackich, którzy przybyli do Zakopanego w ramach konwencji turystycznej.

Dwa pierwsze dni zjazdu poświęcone były obradom plenarnym i sekcijnym, następne zaś dwa dni wycieczkom naukowym ogólnozjazdowym (w pierwszym dniu) i sekcijnym (w drugim dniu). Obrady plenarne odbywały się przed południem, po południu zaś zjazd obradował w pięciu sekcjach: 1. Geografii, Socjologii i Ekologii Roślin, 2. Sekcji Roślin Niższych, 3. Sekcji Fizjologii Roślin, 4. Sekcji Paleobotaniki i 5. Dendrologii.

Pierwsze zebranie plenarne rozpoczęło się walnym zjazdem delegatów Polskiego Towarzystwa Botanicznego. Ze szczegółowego sprawozdania sekretarza Towarzystwa prof. G o r c z y ń s k i e g o wynikało, iż działalność Towarzystwa rozwija się pomyślnie. W ostatnim roku przybyły dwa nowe oddziały, w Olsztynie i Szczecinie, a ilość członków Towarzystwa stale wzrasta i przekroczyła już 1000 osób. Towarzystwo rozwija bardzo ożywioną działalność popularyzacyjną we wszystkich swych ośrodkach, głównie wśród nauczycieli, uczniów klas licealnych, ogrodników, leśników itp. Akcja wydawnicza PTB rozwija się pomyślnie jak i działalność naukowa na zebraniach we wszystkich 12 oddziałach terenowych i w czterech jego sekcjach specjalnych. Na zjeździe zatwierdzono powstanie nowej Sekcji Mykologii. W dyskusji nad sprawozdaniem wysunięto konieczność bliższej współpracy między oddziałami poprzez wymianę referentów. Poza tym wśród członków Towarzystwa wzbudziła duże zaniepokojenie decyzja władz państwowych, iż organ Towarzystwa „Acta Societatis Botanicorum Poloniae“ nie będzie nadal rozsyłany członkom bezpłatnie, jak to było w ciągu dwudziestu kilku lat istnienia Towarzystwa. Wysuwano obawy, iż może to wpłynąć niekorzystnie na dalszy rozwój Towarzystwa. Również z braku decyzji władz dotychczas nie zaczęły wychodzić „Wiadomości Botaniczne“, które w przyszłości mają spełnić rolę organu PTB informującego członków o całości życia naukowego botanicznego w Towarzystwie, kraju i za granicą.

Z przebiegu walnego zgromadzenia, które z natury rzeczy ma raczej charakter formalny, warto wspomnieć jedynie o planie pracy Towarzystwa na okres 5-letni, jaki przedstawił prezes Towarzystwa prof. dr H. T e l e ż y ń s k i. Przedstawiony plan zjazdów naukowych opiera się na zasadzie, iż projektowane zjazdy będą miały charakter problemowy i naukowa ich strona opracowywana będzie przez sekcje Towarzystwa, przy czym tematyka zjazdów została określona tak szeroko, by interesowała jak najliczniejsze grono członków PTB. Plan przewiduje poza tym stworzenie w najbliższych latach różnych nowych sekcji. Dokładnie planu całego przedstawiać nie będę, gdyż zwłaszcza w stosunku do lat późniejszych może on jeszcze ulec istotnym zmianom, jak na to wskazywały głosy w dyskusji. W każdym razie Towarzystwo postanowiło planować tematykę zjazdów z góry, wybierając aktualnie u nas w Polsce opracowywane zagadnienia, licząc się z tym, iż tego rodzaju planowanie może wpłynąć korzystnie nie tylko na samo naukowe przygotowanie zjazdów, ale nawet także w pewnym stopniu na rozwój odpowiednich badań naukowych w botanice. Uchwalono, że następny zjazd Towarzystwa będzie poświęcony zagadnieniu wzrostu i rozwoju roślin i że nad naukowym jego opracowaniem czuwać będzie Sekcja Fizjologiczna. Zjazd odbędzie się na zaproszenie Oddziału Bydgoskiego w Bydgoszczy.

Po zakończeniu walnego zgromadzenia, które odbyło się szybko i sprawnie, rozpoczęła się plenarna naukowa część zjazdu. Pierwszy zabrał głos prof. dr B. H r y n i e w i e c k i, nestor botaników polskich, członek honorowy PTB i wybitny historyk nauk botanicznych, który w krótkim referacie: *Badacze roślinności tatrzańskiej* przedstawił sylwetki wybitniejszych badaczy roślinności Tatr, jak S t a s z i-

ca, Rehmana, Kotuli i innych. Następnie prof. dr B. Pawłowski¹⁾ wygłosił długi i podstawowy referat pt. *Dotychczasowe badania nad florą i roślinnością naczyniową Tatr i zadania w tej dziedzinie na przyszłość*.

W wyczerpującym referacie prof. Pawłowski wykazał, jak do zbadania flory i roślinności Tatr, rozpoczętego przez Szweda Wahlenberga i Niemców Schneidera i Sagorsky'ego, w coraz większym stopniu przyczyniali się badacze polscy, którzy pod koniec XIX wieku i w wieku obecnym zajęli czołowe miejsce. Referent przedstawił stan obecny zbadania flory naczyniowej Tatr pod względem składu florystycznego, rozmieszczenia poziomego i pionowego. Następnie omówił dokładnie znaczenie geobotaniczne Tatr we florze Europy oraz przedstawił stan obecny badań nad piętrami roślinności i nad zespołami roślinnymi w Tatrach. Z referatu wynikało, iż mimo znacznego wkładu badaczy polskich, a ostatnio i czechosłowackich, w badaniach nad roślinnością Tatr dużo jeszcze pozostało do zrobienia. Zwłaszcza badań ekologicznych nad roślinami i zespołami roślinnymi Tatr jest jeszcze bardzo mało, niedostatecznie jeszcze rozwinięte są badania nad zmiennością wewnątrzgatunkową roślin górskich, a badania cytogenetyczne nad roślinami górskimi dopiero się zaczynają. Flora Tatr ze swym wielkim zróżnicowaniem gatunkowym na tle silnie zróżnicowanych warunków edaficznych i klimatycznych, o bardzo długiej i skomplikowanej historii rozwojowej, stanowić będzie niewątpliwie jeszcze przez długie okresy naturalne laboratorium przyrody, gdzie przed botanikami stoją liczne zasadnicze problemy do rozwiązania.

W dyskusji nad referatem doc. Kornat²⁾ wysunął konieczność kartowania roślinności Tatr i Karpat, analizy geograficznej składników flory. Poza tym flora i roślinność niektórych innych części Karpat jest jeszcze słabiej zbadana i dla znajomości całości naszej flory karpackiej konieczne jest objęcie szczegółowymi badaniami całości obszaru naszych Karpat.

Drugiego dnia obrady plenarne rozpoczęły się referatem prof. Tachtadźjana³⁾, kierownika Oddziału Paleontologii w Instytucie Botanicznym AN im. Komarowa w Leningradzie. Prof. Tachtadźjan mówił o pochodzeniu okrytozalachkowych. Wysunął on hipotezę, iż grupa ta powstała znacznie wcześniej niż w środkowej kredzie, z której mamy dane kopalne, zapewne w górach, gdzie nie istniały warunki sprzyjające ich fosylizacji. Następnie w interesujący sposób przedstawił skomplikowany przebieg ewolucji sprężonej okrytozalachkowych i owadów jako organizmów zapylających. Zdaniem referenta, popartym licznymi przykładami, ewolucja takich cech okrytozalachkowych, jak zrastanie się owocolistków w zamkniętą zalążnię czy np. powstawanie słupków dolnych, było wywołane zapylaniem przez owady, z drugiej zaś strony zmiany w budowie kwiatów, wytwarzanie miodników itp. powodowało przyspieszoną ewolucję nowych grup owadów zapylających, Prof. Tachtadźjan opierając się na pracach Sewall, Wrighta, Dubinina i innych nad genetyką populacyjną oraz na badaniach nad przebiegiem ewolucji w grupach zwierzęcych ostatnio opracowywanych przez Simpsona⁴⁾ przypuszcza, iż tempo ewolucji pierwotnych okrytozalachkowych posiadających małe, ograniczone zasięgi i coraz skuteczniej izolowanych dzięki przystosowaniu do owadopylności, było bardzo szybkie, co spowodowało wreszcie nagie opanowanie przez okrytozalachkowe kuli ziemskiej w środkowej kredzie. Bardzo były również ciekawe poglądy jego na rolę neotении w ewolucji okrytozalachkowych. Wiele cech okrytozalachkowych można wytłumaczyć neotenicznym rozwojem w stosunku do nagozalachkowych. Również pochodzenie jednoliściennych od *Ranales* da się znacznie łatwiej zrozumieć zakładając utrwalenie się niektórych cech młodocianych na drodze neotении.

Ten niezmiernie ciekawy referat został przekazany przez autora do wydrukowania u nas w kraju i w najbliższym czasie ukaże się w druku *in extenso*.

Dalszy referat wygłosiła prof. dr M. S k a l i ŋ s k a, o *Badaniach nad biologią rozmnażania roślin okrytonasiennych*, oparty na obszernych wynikach badań karyosystematycznych i nad biologią rozmnażania roślin tatrzańskich, przeprowadzanych w latach ostatnich przez prof. S k a l i ŋ s k ą i zespół pracowników Zakładu Botaniki Ogólnej UJ. Prof. S k a l i ŋ s k a wskazała na wielkie zróżnicowanie w stopniu poliploidalności różnych gatunków flory tatrzańskiej i podkreśliła, iż w poszczególnych badanych przez nią rodzajach nie widać wyraźnej zależności między niższą liczbą chromosomów a rozmnażaniem płciowym — z jednej strony a wyższym stopniem poliploidalności a rozmnażaniem apomiktycznym czy żyworođnością — z drugiej strony. Pewne rodzaje wykazują rozmnażanie płciowe na wszelkich zbadanych poziomach poliploidalności, podczas gdy natomiast inne rodzaje, jak np. *Poa*, wykazują skłonność do apomiksji i żyworođności niezależnie od stopnia poliploidalności.

Następnie prof. dr Wł. S z a f e r wygłosił referat: *Flory trzeciorzędowe Kotliny Nowotarskiej*. Przy pomocy pięknych map i wykresów prof. S z a f e r wykazał, iż Dolina Nowotarska przedstawia basen akumulacyjny, gdzie zostały złożone liczne flory trzeciorzędowe i pleistoceny — od flor eoceny aż do subfossilnych. Stwarza to dla paleobotaniki polskiej wspaniałe możliwości odtworzenia prawie ciągłego przebiegu rozwoju flor w tych stronach — od trzeciorzędu po czasy współczesne. W swym referacie prof. S z a f e r przedstawił dzisiejszy stan wiedzy o rozwoju flor w tych stronach od eocenu począwszy aż do czasów współczesnych, wskazując na jeszcze bardzo poważne luki w znajomości flor kopalnych i na konieczność rozszerzenia tych badań na drugą stronę Tatr, do czego wzywał licznie przybyłych botaników czechosłowackich.

Zaproszenie licznych botaników czechosłowackich na zjazd do Zakopanego umożliwiło nawiązanie bezpośrednich kontaktów oraz bliższe zapoznanie się z pracami botanicznymi prowadzonymi przez botaników słowackich i czeskich po drugiej stronie Tatr, a z drugiej strony miało się przyczynić do nawiązania kontaktów i zaplanowania przyszłej współpracy na terenie całego Parku Narodowego Tatrzańskiego

Z gości czechosłowackich dłuższy referat wygłosił doc. dr J. S m a r d a: *Kompleksowe badania botaniczne na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego w Czechosłowacji*, gdzie cały zespół geografów, geologów, gleboznawców i botaników przeprowadza szeroko zaplanowane badania zespołowe nad roślinnością Tatrzańskiego Parku Narodowego, obecnie głównie w Tatrach Bielskich w Dolinie Siedmiu Promieni. Badania te oprócz dokładnego skartowania terenu zarówno pod względem morfologicznym, jak fitosocjologicznym obejmują wieloletnie badania mikroklimatyczne w różnych typach roślinności jak i pomiary ekologiczne, dotyczące np. transpiracji roślin, produkcji masy roślinnej, a także i badania biochemiczne roślinności i gleby. Badania te mogą stanowić wzór właściwej zespołowej pracy nad roślinnością w ujęciu wszechstronnym fizjologiczno-ekologicznym. Niewątpliwie na przykładzie tym moglibyśmy dużo się nauczyć, jak praktycznie przeprowadzać prace zespołowe i jak nowoczesnie badać życie roślin w naturze. Następny referat wygłosił doc. dr J. F u t a k pt.: *Sprawa współpracy naukowej botaników czechosłowackich i polskich w Tatrach*. Doc. F u t a k, którego wielu botaników polskich bywających po słowackiej stronie Tatr zna dobrze z jego serdecznego stosunku do Polaków, jak sam się mogłem o tym w roku zeszłym przekonać, nawoływał gorąco do nawiązania bliskiej współpracy botaników polskich i czechosłowackich na terenie całego Parku Narodowego w Tatrach. Doc. F u t a k przedstawił konkretny plan współpracy

naukowej na terenie Parku Narodowego Tatrzańskiego przez rozwój stacji badawczych po obu stronach Tatr, wspólnych wycieczek i narad roboczych botaników polskich i czechosłowackich oraz także wspólnych publikacji.

Ze strony polskiej w ostatnim referacie na posiedzeniu plenarnym dr Z. R a d w a ņ s k a - P a r y s k a przedstawiła znaczenie Tatrzańskiego Parku Narodowego dla pracy naukowej botanicznej w Tatrach i współpracy polsko-czechosłowackiej w tej dziedzinie. Wysunęła ona podobnie jak doc. F u t a k postulaty konieczności jak najszybszego i najefektywniejszego nawiązania współpracy w badaniach kolektywnych Tatr i w pracach nad ochroną przyrody przez botaników czechosłowackich i polskich.

Wspólnym imieniem Polskiego Towarzystwa Botanicznego i Československiej Botanické Společnosti uchwalono na zakończenie obrad plenarnych zjazdu liczne rezolucje, nawołujące do stworzenia podstaw do realnej współpracy botaników polskich i czechosłowackich w Tatrach. Zjazd zwraca się do Polskiej, Słowackiej i Czeskiej Akademii Nauk z apelem stworzenia stacji naukowych dla badań botanicznych w Tatrach po polskiej i słowackiej stronie. Następnie zjazd uchwalił konieczność stałej wymiany fachowców i młodszych pracowników naukowych między obu państwami celem wzajemnego dokształcania np. mykologów w ČSR, a lichenologów w Polsce. Dalej postanowiono urządzić na terenie Tatr wspólne wycieczki i narady robocze celem koordynowania prac i metod badań naukowych oraz ewentualnie opracować plan wspólnych publikacji.

Pomoc Polskiej Akademii Nauk w nawiązaniu tej współpracy, a zwłaszcza w rozbudowaniu Naukowej Stacji Tatrzańskiej, wydaje się więc pilną i aktualną potrzebą. Prace takie były już kiedyś przez Wydział II podjęte, ale nie doprowadziły do celu. Również wydaje się konieczna pomoc władz w ułatwieniu botanikom otrzymywania stałych przepustek granicznych w Tatrach, aby mogli swobodnie poruszać się po terenie całego Tatrzańskiego Parku Narodowego.

Po południu obu pierwszych dni zjazdu odbywały się obrady sekcji. Na obradach sekcyjnych botanicy radzieccy wygłosili trzy referaty, a mianowicie prof. Ł a w r e n k o obszernie omówił nową mapę geobotaniczną ZSRR na Sekcji Geografii, Socjologii i Ekologii Roślin, prof. G r i c z u k mówił o badaniach nad pleistoceniem w ZSRR na Sekcji Paleobotanicznej oraz prof. K u p r e w i c z o heterotroficznym odżywianiu roślin na Sekcji Fizjologicznej. Referaty te wzbudziły duże zainteresowanie.

Tematyka zebrań sekcyjnych była związana z głównym tematem obrad zjazdowych. Trudno by tu było omawiać szczegółowo wszystkie referaty, których było kilkadziesiąt, zwłaszcza że wygłaszane były w kilku sekcjach obradujących w jednym czasie, wobec czego wysłuchanie ich wszystkich było niemożliwe.

Bardzo liczne były referaty na Sekcji Paleobotanicznej w większości odnoszące się do flor trzecio- i czwartorzędowych Karpat. Sekcja Paleobotaniczna poza tym kontynuowała swoje obrady w czwartym dniu zjazdu na prowadzonej przez prof. S z a f e r a wycieczce do ważniejszych złóż flor kopalnych w Czorsztynie i Krościenku.

Również Sekcja Geografii, Socjologii i Ekologii Roślin miała liczne referaty, głównie poświęcone badaniu zespołów roślinnych, leśnych i łąkowych Karpat.

Sekcja Roślin Niższych poświęciła głównie swe obrady podsumowaniu badań i zadaniom na przyszłość w różnych grupach roślin niższych jak mszaki, wątrobowce, glony, grzyby i porosty, w referatach opracowanych przez najlepszych naszych specjalistów z tych dziedzin, jak prof. S z a f r a n, doc. S z w e y k o w s k i, prof. S t a r m a c h, doc. S k i r g i e ł ł o i prof. M o t y k a.

Referatów na sekcjach fizjologicznej i dendrologicznej zgłoszono tylko po kilka i nie były one wszystkie tak wyraźnie związane z florą i roślinnością karpacką.

Ogólnie należy stwierdzić, iż zarówno na zebraniach plenarnych, jak zwłaszcza na sekcyjnych omówiono na zjeździe wyczerpująco wszelkie zagadnienia związane z badaniami botanicznymi w Karpatach i wytyczono sobie wyraźne zadania na przyszłość.

W wyniku zjazdu pogłębi się niewątpliwie współpraca z Czechosłowacją a także i ZSRR, nie tylko na terenie pracy botanicznej w Tatrach i Karpatach, ale i na szerszym polu. Tegoroczny zjazd PTB spełnił istotną rolę w nawiązaniu bliskich kontaktów z botanikami ČSR i ZSRR.

Ostatnie dwa dni zjazdu poświęcone były wycieczkom. W pierwszym dniu odbyły się wycieczki ogólnozjazdowe w różne partie naszych Tatr od Morskiego Oka po Dolinę Kościeliską dla ogólnego zapoznania się z florą i roślinnością Tatr. Drugiego dnia odbyły się wycieczki sekcyjne o specjalnym, bardziej naukowym charakterze, jak wspomina wycieczka paleobotaniczna czy też wycieczki fitosocjologiczne w Gorce i na łąki tatrzańskie i podtatrzańskie, kierowane przez doc. K o r n a s i a i prof. P a w ł o w s k i e g o. Inne, mniejsze wycieczki zorganizowano także w grupach większych specjalistów. Wycieczki te miały charakter dalszej dyskusji i omawiania w terenie na konkretnych przykładach tematów omawianych na posiedzeniach naukowych. Dla wielu uczestników zjazdu były one okazją do bezpośredniego zapoznania się z bogatą florą tatrzańską i problematyką badań botanicznych w Tatrach. Dzięki zorganizowaniu zjazdu w Zakopanem, mimo trudności organizacyjnych z braku miejsc (obrazy mogły się odbywać tylko do południa w kinie, a po południu w szkole na Bystrem), obrady naukowe zjazdu mogły być połączone z bezpośrednim kontaktem z roślinnością tatrzańską, co przyczyniło się znacznie do podniesienia wartości naukowych tego zjazdu.

Wacław Gajewski

WYMIANA NAUKOWA Z ZAGRANICĄ W 1956 R.

Wydział II PAN realizuje planowo wymianę naukową z zagranicą. W pierwszym półroczu 1956 r. niezależnie od przewidzianych wyjazdów w ramach umów z krajami demokracji ludowej oraz udziału naszych naukowców w międzynarodowych kongresach i zjazdach udało się wysłać kilku pracowników naukowych na długoterminowy staż specjalizacyjny do instytutów krajów kapitalistycznych.

I. Zgodnie z planem wyjechali w pierwszym półroczu br. w ramach umów z krajami demokracji ludowej następujący pracownicy naukowci:

doc. dr Artur J u r a n d — Zakład Biologii AM w Krakowie — ČSR, 2 tygodnie;

mgr Ryszard B i e l a w s k i — Inst. Zoologiczny PAN, Warszawa — Bułgaria, 1 miesiąc;

mgr Antoni G o l i a n — Inst. Zoologiczny PAN, Warszawa — Bułgaria, 1 miesiąc;

mgr Ludmiła S z a r k o w s k a, — Zakład Biochemii PAN, Warszawa — Węgry, 2 miesiące;

mgr Andrzej M o r a w i e c k i — Inst. Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN, Wrocław — Węgry, 2 tygodnie;

doc. dr Kazimierz K o w a l s k i — Inst. Zoologiczny PAN, Oddział Kraków — Węgry, 2 tygodnie;

prof. dr Stefan Białobok — Zakład Dendrologii i Pomologii PAN w Kórniku — NRD, 1 miesiąc;

mgr Julian Kulczycki — Zakład Paleozoologii PAN, Warszawa — NRD, 6 tygodni;

mgr Gertruda Biernat — Zakład Paleozoologii PAN, Warszawa — NRD, 6 tygodni;

III. Udział w międzynarodowych kongresach i zjazdach:

1. Konferencja Ornitologiczna w Leningradzie 20—24.I.1956 r.:

mgr Jan Szczepski — Instytut Zoologiczny PAN, Warszawa.

2. II sesja Wszechzwiązkowego Towarzystwa Paleontologicznego, Leningrad 29.I.—4.II.1956 r.:

doc. dr Henryk Makowski — Zakład Geologii UW;

doc. dr Maria Różkowska — Pracownia Paleontologiczna Zakładu Paleozoologii PAN, Oddział w Poznaniu.

3. I Międzynarodowy Kongres Patologii Infekcyjnej, Lyon 23—27.V.1956.

prof. dr Stanisław Legczyński — Zakład Mikrobiologii Lekarskiej AM w Białymstoku;

dr Czesław Maśliński — Zakład Patomorfologii PAN;

prof. dr Henryk Makower — Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN, Wrocław;

prof. dr Abdon Stryszak — Katedra Epizootologii SGGW.

4. Międzynarodowe Kollokwium poświęcone witaminie B₁₂:

prof. dr Bolesław Skarżyński — Zakład Chemii Fizjologicznej AM, Kraków;

doc. dr Jerzy Pawełkiewicz — Katedra Chemii Ogólnej WSR Poznań.

5. V Walny Zjazd Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody Edynburg 20—28.VI.1956 r.

prof. dr Władysław Szafar — Instytut Botaniki PAN, Kraków;

prof. dr Janina Szafarowa — Instytut Botaniki PAN, Kraków;

prof. dr Włodzimierz Michajłow — Zakład Parazytologii PAN, Warszawa;

doc. dr Bronisław Ferens — Zakład Ochrony Przyrody PAN, Kraków.

III. Wyjazdy specjalizacyjne na Zachód:

mgr Zofia Opara — Zakład Biochemii PAN, Warszawa — Université de Paris, Faculté de Science. Laboratoire de Génétique — 6 miesięcy;

lek. Wiesław Tysarowski — Zakład Chemii Fizjologicznej AM Warszawa — Université de Paris, Faculté de Science, Laboratoire de Génétique, 6 miesięcy;

doc. dr Zofia Kiełan — Zakład Paleozoologii PAN, Warszawa — Szwecja, Pracownie Paleontologiczne, 6 miesięcy;

mgr Krystyna Pożaryska — Zakład Paleozoologii PAN, Warszawa — Szwecja, Pracownie Paleontologiczne, 3 miesiące.

IV. Prof. dr Włodzimierz Niemierko — Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego — Wiedeń, Austriackie Towarzystwo Biochemiczne 15—25.II. br.

V. Wycieczka pracowników Instytutu Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego PAN, Warszawa — do ZSRR na zaproszenie Związku Radzieckiego: prof. dr Jan Dembowski, doc. dr Rasza Szlepp, mgr mgr.: Jan Dobrzański, Janina Dobrzańska, Włodzimierz Kinastowski, Stanisław Dryl, Barbara Feddecka, Jerzy Chmurnyński, Andrzej Grębecki, Maria Lasman, Maria Brutkowska, Eugeniusz Szulc, Marek Doroszewski, Jadwiga Dąbrowska-Pawłowska, Irena Stefan-Nowakowska, Mira Falkowska — 3 tygodnie.

OŚWIADCZENIE ZARZĄDU POLSKIEGO TOWARZYSTWA ZOOTECHNICZNEGO

w związku ze zjazdem w Lublinie w dniach 12 i 13 kwietnia 1956 r.

Zarząd Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego rozważywszy przebieg zjazdu Towarzystwa odbytego w dniach 12 i 13 kwietnia uważa za swój obowiązek oświadczyć, co następuje:

I. Polskie Towarzystwo Zootechniczne ma za zadanie omawianie i naświetlanie zagadnień zootechnicznych i związanych z zootechniką zagadnień biologicznych oraz gospodarczych w najszerszym zakresie, przyczyniając się w ten sposób do kształtowania polskiej myśli zootechnicznej.

W związku z tym Towarzystwo umożliwiało szerokie wypowiadanie się zootechnikom tak w organie Towarzystwa, którym był od roku 1927 do r. 1948 „Przegląd Hodowlany“, jak i na organizowanych przez Towarzystwo zebraniach.

Wystarczy wspomnieć, że już w roku 1934 Towarzystwo przeprowadziło szeroką dyskusję nad nowymi w owym czasie poglądami prof. Z. M o c z a r s k i e g o, dotyczącymi wpływów środowiskowych, przede wszystkim somatycznych, na dziedziczenie właściwości zwierzęcia. Stanowiło to — w czasie panowania tzw. genetyki formalnej — zupełnie rewelacyjne i daleko idące „novum“.

Podobnie w roku 1947 na jubileuszowym zjeździe Towarzystwa w Pawłowicach prof. Roman P r a w o c h e ń s k i wygłosił referat, w którym wypowiedział się pozytywnie o wpływie takich czynników, jak wiek rodziców na dziedziczność i na temat krzyżówek, szeroko propagowanych obecnie na całym świecie.

Wychodząc w dalszym ciągu z odczuwanej potrzeby szerokiej dyskusji kształtującej polską myśl zootechniczną Towarzystwo po przeorganizowaniu się na nowych zasadach pod egidą Komitetu Nauk Rolniczych Polskiej Akademii Nauk w roku 1955 przystąpiło do szerokiej akcji odczytowo-dyskusyjnej, podbudowanej udostępnieniem literatury zagranicznej przez wydawanie zeszytów „Przeglądu Naukowej Literatury Zootechnicznej“.

Następnie zdając sobie sprawę z przełomowego momentu w zapatrywaniach na biologiczne podstawy hodowli w chwili obecnej, Towarzystwo postanowiło poświęcić zjazd 1956 r. możliwie wszechstronnemu naświetleniu zagadnień ogólnohodowlanych, powierzając wygłoszenie referatów profesorom Teodorowi M a r c h l e w s k i e m u i Mieczysławowi C z a i i dając możność wypowiedzi w tych sprawach uczestnikom zjazdu — przedstawicielom nauki i praktyki zootechnicznej.

Wyniki dyskusji świadczą o właściwym stanowisku zebranych, którzy omawiając zagadnienia nowej biologii i ustosunkowując się zasadniczo negatywnie do jednostronnych, zbyt pochopnie tworzonych uogólnień, jednocześnie dali zdecydowany wyraz docenianiu wpływów środowiskowych na rozwój i użytkowość zwierząt. Należy bowiem podkreślić, że istotą sporu w biologii, niezależnie od przynależności badaczy do tego lub innego kierunku, nie jest negowanie czy przyjmowanie wpływu środowiska, a odmienne poglądy na mechanizm tych wpływów.

Doceniając kierunek zainteresowań wykazanych na zjeździe w tym zakresie Zarząd poczyni wszystko, co od niego będzie zależało, dla dalszego pobudzenia dyskusji na te tematy.

II. Odrębnego ustosunkowania się wymaga wystąpienie na zjeździe prof. M. C e n y.

Zarząd uważa, że dyskusja nad zagadnieniami będącymi celem zjazdu w Lublinie została w znacznej mierze zubożona tym wystąpieniem. Pociągnęło ono bowiem

za sobą wypowiedzi szeregu dyskutantów, którzy przemawiali w obronie dobrych obyczajów Towarzystwa oraz w obronie napastliwie i nie rzeczowo zaatakowanego prof. C z a i.

Zdarza się nawet na zjazdach o charakterze naukowym, że są dyskutowane zagadnienia nie objęte porządkiem obrad. Takie postawienie sprawy odbiegając od przyjętych obyczajów tym bardziej wymaga rzeczowości dyskusji.

Wystąpienie prof. C e n y tym wymaganiom nie uczyniło zadość. Nie dotyczyło bowiem meritum zagadnień przewidzianych w przyjętym porządku obrad, a zachowując z nim pozorną zgodność, zmierzało głównie do rozpatrywania osobowych stosunków w zootechnice.

Zaatakowanie przez prof. C e n ę jednego z najbardziej szanowanych członków Towarzystwa spotkało się z odprawą Prezydium Zjazdu w krótkim przemówieniu prof. K a u f m a n, mówiącym o potrzebie zachowania dyskusyjnej poprawności: „W imieniu Prezydium chciałam powiedzieć, że krytyka jest pożądana, może być zupełnie swobodna i dotyczyć nawet osób, ale powinna być na poziomie nie mieć napastliwego charakteru. Nie należy stosować metod łysenkowskich. Nasze dotychczasowe zebrania PTZ mają swoją tradycję i tego rodzaju przemówienia nie były dotąd stosowane“.

Zarząd dzieląc stanowisko Prezydium uważa za właściwe podkreślić tę część swego oświadczenia.

III. Przechodząc do meritum zgłoszonych przez prof. M. C e n ę wniosków Zarząd wyjaśnia, co następuje:

1. Wnioski, o których mowa, jeżeli nawet dotyczyły zagadnień o dużej wadze, poruszały je w formie zbyt ogólnej i nie dającej umiejscowienia ich w hierarchii zagadnień wynikających z potrzeb organizacji produkcji zwierzęcej w kraju.

2. Wiele zagadnień ujętych we wnioskach, mianowicie wnioski dotyczące reorganizacji Komitetu Nauk Rolniczych Polskiej Akademii Nauk, przedmiotu prac Instytutu Zootechniki, powołania międzyresortowej komórki dla zagadnień bazy paszowej, powołania Instytutu Zoohigieny, powołania Instytutu Budownictwa Wiejskiego itp., bez szczegółowego zreferowania sprawy nie mogły być przedmiotem poważnej dyskusji, a tym bardziej uchwał podejmowanych bez dyskusji.

3. Niektóre z zagadnień, jak np. tworzenie „gospodarstw półdoświadczalnych“, nakazów pracy itp., były też przedmiotem obrad i postanowień specjalnie w tym celu powołanych zespołów i znalazły swój wyraz w opracowanych już zarządzeniach.

4. Zagadnienia poruszone we wnioskach, w zależności od zakresu zainteresowań poszczególnych kół, mogą stanowić tematy zebrań referatowo-dyskusyjnych, jak to miało dotychczas miejsce (np. sprawy budownictwa inwentarskiego), przyczyniając się do naświetlenia zagadnień, nie mogą jednak być podstawą uchwał przypadkowego zespołu uczestników takich zebrań.

Z upoważnienia Zarządu
Urzędujący Wiceprezes PTZ
(—) Michał Markijanowicz

ZESZYTY PROBLEMOWE „KOSMOSU”

Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika wydało w formie zeszytów problemowych „Kosmosu” materiały sesji naukowych organizowanych przez Oddział Warszawski Towarzystwa.

Ukazały się w druku następujące kolejne zeszyty tej serii:

1. *Osiągnięcia polskiej hodowli roślin*, zeszyt 1, PWN 1955.
2. *Statystyka jako metoda poznawcza*, zeszyt 2, PWN 1956.
3. *Zagadnienia współczesnej immunologii*, zeszyt 3, PWN 1956.
4. *Zagadnienia procesu starzenia się*, zeszyt 4, PWN 1956.
5. *Zagadnienia determinacji płci*, zeszyt 5, PWN 1956.

KONKURS NA PRACE NAUKOWE Z DZIEDZINY FIZJOLOGII ROŚLIN

Wydział Nauk Biologicznych Polskiej Akademii Nauk ogłasza konkurs na pracę naukową z zakresu fizjologii wzrostu i rozwoju roślin. Celem konkursu jest popieranie rozwoju badań w tej dziedzinie nauki w Polsce.

Konkurs jest otwarty dla wszystkich pracowników naukowych PRL.

Prace muszą być oryginalne, oparte na wynikach własnych badań. Mogą być one indywidualne, jak również wykonane zespołowo. Termin nadsyłania prac ustala się na grudzień 1957 r.

Z nadesłanych prac sąd konkursowy wybierze kilka prac, które zostaną nagrodzone nagrodami w wysokości: 1 nagroda zł 7 000, 2 nagroda zł 5 000. Zastrzega się możliwość podzielenia tych kwot na równe części w przypadku, gdy sąd konkursowy uzna prace za równowartościowe.

W skład sądu konkursowego wchodzi profesorowie: Jerzy C z o s n o w s k i, Franciszek G ó r s k i, Anatol L i s t o w s k i, Henryk T e l e ż y ń s k i.

Prace należy zgłaszać pod adresem: Warszawa, Wydział II, Komitet Botaniczny PAN, Pałac Kultury i Nauki.

Po rozstrzygnięciu konkursu prace zostaną zwrócone autorom.

W ZWIĄZKU Z ARTYKUŁEM ST. MYCZKOWSKIEGO REDAKCJA ZAMIESZCZA PONIŻEJ LIST PROF. DR J. MIKULSKIEGO

W numerze 4/21 „Kosmosu” ser. A w artykule St. Myczkowskiego pt. „O polskich parkach narodowych i rezerwach przyrody” na str. 401 autor artykułu wyraził się, że „wielkim brakiem naszego szkolnictwa wyższego w naukowej dziedzinie ochrony przyrody jest fakt nie istnienia u nas katedry ochrony przyrody na żadnej wyższej uczelni”. Twierdzenie to nie jest zgodne z prawdą. Od roku 1947 czynna jest na Wydziale Biologii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu katedra Ochrony Przyrody i Ekologii. Katedra ta prowadzi działalność zarówno dydaktyczną (w ramach możliwości programowych studiów przyrodniczych) oraz naukową głównie w pół-

nocnych województwach Polski. Kierunki badawcze katedry są znane zarówno Ministerstwu Szkolnictwa Wyższego, Polskiej Akademii Nauk, jak i Władzom ochrony przyrody. Przemilczenie faktu istnienia wymienionej placówki przez autora artykułu przeznaczonego do informowania społeczeństwa jest rzeczą niezrozumiałą. Należy sądzić, że zachodzi tu wypadek braku orientacji autora lub też, co gorsze, tendencji z jego strony.

(—) Prof. dr J. Mikulski

Kierownik Katedry Ochrony Przyrody
i Ekologii

KSIAŻKI NADESLANE

1. Chorażyna H., *Znaczenie nauki Pawłowa dla hodowli zwierząt*, PWRiL, Warszawa 1956, s. 40, rys. 48.
2. Filatow N., *Warzywa w doniczkach torfowo-ziemnych*, PWRiL, Warszawa 1956, s. 183, rys. 40.
3. Ładyżyńska A., Pieniążek J., *Chemia i fizjologia owoców i warzyw*, PWRiL, Warszawa 1956, s. 347, tablic 157.
4. Mierzejewska O., *Zwalczanie nicieni szkodników roślin uprawnych*, PWRiL, Warszawa 1956, s. 45, rys. 21.
5. Polska Akademia Nauk, Ekologia Polska, seria A, tom III, nr 2, Izabela Mikulska: *Rozmieszczenie pajków w pasie nadbrzeżnym jeziora Wigry*, PWN, Warszawa 1955, s. 32(64), tablic 6.
6. Polska Akademia Nauk — Komitet Nauk Rolniczych: *Postępy nauk rolniczych* nr 2/38, PWRiL, Warszawa 1956, s. 158, rys. 5, tablic 22.
7. Polska Akademia Nauk — Zakład Antropologii — Paweł Sikora: *Zdjęcie antropologiczne Śląska — Powiat Tarnowskie Góry*, Wrocław 1956, s. 119.
8. Polska Akademia Nauk — Zakład Antropologii — Mate-
riały i *Prace Antropologiczne* nr 10, Romana Witczakowa: *Charakterystyka wybranych cech morfologicznych zawodników ciężkiej atletyki*, Wrocław, 1956, s. 59, tablic 73.
9. Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika — Zeszyty problemowe „Kosmosu“, zeszyt 4 *Zagadnienie procesu starzenia się i przedłużania życia*, PWN, Warszawa 1956, s. 188, rys. 22, tablic 2.
10. Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika — Zeszyty problemowe „Kosmosu“, zeszyt 5: *Zagadnienie determinacji płci*, PWN, Warszawa 1956, s. 123, rys. 29.
11. Skowron S., *Współczesne poglądy na regenerację u zwierząt*, PZWS, Warszawa 1956, s. 82, rys. 35.
12. Sokołow B., *Mieszance kukurydzy*, PWRiL, Warszawa 1956, s. 143.
13. Szafarowa J., *Poznaj 100 roślin. Klucz do oznaczania 100 gatunków roślin kwiatowych dzikich i hodowanych*, wydanie szóste, PZWS, Warszawa 1956, s. 64, rys. 32.

14. S z w a w n i c z B., *Entomologia ogólna*, przełożyli: dr St. Chudoba i prof. dr J. Noskiewicz, PWRiL, Warszawa 1956, s. 991, rys. 590.
15. T y s z k i e w i c z S., *Topola jej znaczenie gospodarcze i uprawa*, PWRiL, Warszawa 1956, s. 271, rys. 82.
16. Uniwersytet Wrocławski i m. B. Bieruta, zeszyty naukowe seria B, nr 1: *Matematyka, fizyka, astronomia*, PWN, Wrocław 1956, s. 104, rys. 45, tablic 37.

SPIS RZECZY

<i>Jan Wojtczak</i> — Żywa komórka jako układ koloidowy	521
<i>Lesław Turoboyski</i> — Zagadnienie wpływu ścieków na ichtiofaunę	531
<i>Aleksandra Czajkowska-Hoffmannowa</i> — O hodowli zarodków roślinnych in vitro	539

DYSKUSJA I KRYTYKA

<i>Stanisław Adamczewski</i> — Potrzeba, możliwości i perspektywy badań naukowych w naszych parkach narodowych i rezerwatach	552
<i>Edward Skorkowski</i> — Podgatunek — realną formą w przyrodzie	559
<i>Maciej Czarnecki</i> — O właściwe miejsce dla systemów klasyfikacyjnych	563
<i>Wanda Stęślicka-Mydlarska</i> — O właściwy poziom dyskusji naukowych	571

RECENZJE

<i>Tadeusz Jaczewski</i> — Polska Bibliografia Analityczna, Biologia, rok I, zeszyt 1, Polska Akademia Nauk	573
--	-----

KRONIKA NAUKOWA

<i>Jan Kornaś</i> — O pracach z zakresu systematyki i geografii roślin w ZSRR	576
<i>Artur Jurand</i> — Wrażenia z podróży naukowej do Czechosłowacji	585

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

O działalności Wydziału Nauk Biologicznych PAN za r. 1955 r.	591
Posiedzenie Komisji Ewolucjonizmu PAN	604
<i>Wacław Gajewski</i> — XXIX Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego	605
Wymiana naukowa z zagranicą w 1956 r.	610
Oświadczenie Zarządu Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego w związku ze zjazdem w Lublinie w dniach 12 i 13 kwietnia 1956 r.	612

MISCELLANEA

Zeszyty problemowe „Kosmosu”	614
Konkurs na prace naukowe z dziedziny fizjologii roślin	614
List prof. dra J. Mikulskiego	614
Książki nadesłane	615

E R R A T A
do nr 4/21/56 Kosmosu A

str.	wiersz		Jest	Powinno być
	od góry	od dołu		
426		15	powietrze + światło $\xrightarrow{\text{roślina}}$ coś „uflogistonowanego” w roślinach + powietrze odfligistonowane.	powietrze + światło $\xrightarrow{\text{roślina}}$ coś „uflogistonowanego” w roślinach + powietrze „odfligistonowane”.
426		10	„związane powietrze” + światło $\xrightarrow{\text{roślina}}$ coś „uflogistonowanego” w roślinach + powietrze odfligistonowane.	„związane powietrze” + światło $\xrightarrow{\text{roślina}}$ coś „uflogistonowanego” w roślinach + powietrze „odfligistonowane”.
427		5	kwas węglowy + światło $\xrightarrow{\text{roślina}}$ nie + tlen.	kwas węglowy + światło $\xrightarrow{\text{roślina}}$ substancje organiczne + tlen
427		13	dwutlenek węgla + roślina substancje organiczne + woda + światło $\xrightarrow{\quad}$ tlen.	$\left(\begin{array}{l} \text{dwutlenek węgla} + \text{woda} + \\ + \text{światło} \end{array} \right) \xrightarrow{\text{roślina}}$ substancja organiczna + tlen + energia chemiczna
427		22	dwutlenek węgla + woda + roślina substancja organiczna + światło $\xrightarrow{\quad}$ tlen + energia chemiczna	$\left(\begin{array}{l} \text{dwutlenek węgla} + \text{woda} + \\ + \text{światło} \end{array} \right) \xrightarrow{\text{roślina}}$ substancja organiczna + tlen + energia chemiczna
427		1	substancja organiczna + tlen + energia	wykreślone z tekstu
429		1	Azotobacter	wykreślone z tekstu

Cena zł 10.-