

**POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW
im. M. KOPERNIKA**

ROK II

ZESZYT 1 (2)

KOSMOS



PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO ROLNICZE I LEŚNE

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW
Im. M. KOPERNIKA

ROK II

SERIA BIOLOGICZNA

ZESZYT 1(2)

K O S M O S

KWARTALNIK

Warwi

WARSZAWA 1953

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO ROLNICZE i LEŚNE

T R E Ś Ć

Od redakcji	3
Jadwiga M. Ziemięcka — Wpływ siedliska na drobnoustroje glebowe	4
Roman J. Wojtusiak — Widzenie barw u kregowców	12
Zbigniew Kozar — Zjawiska odporności w parazytologii	29

DYSKUSJE . KRYTYKA

Zdzisław Raabe — Na marginesie artykułu St. Skowrona „O tak zwanych prawach Mendla“	42
Mikołaj Olekiewicz — Prawdliwość matematyczna a prawdziwość biologiczna	47
Witold Stefański — Na marginesie III Zjazdu Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego	54
Ludwik Fleck — XII Zjazd Mikrobiologów Polskich	60
Artur Ber — Uwagi o niektórych referatach programowych XII Zjazdu Mikrobiologów Polskich	65
W. Hołobut — III Zjazd Polskiego Towarzystwa Fizjologicznego	69

RECENZJE

Stefan Tarczyński — Na marginesie polskiego wydania podręcznika I. W. Gromaszewskiego pt. „Epidemiologia ogólna“	73
Kazimierz Demel — Szulejkin W. W. — Oczerki po fizykie moria	76
Jerzy Kwapiński — I. M. Model — Biologija i biochimija tuberkulicznych mikobakterii	78

KRONIKA NAUKOWA

Kazimiera Świątkowska — Pierwsze posiedzenie Komisji Ewolucjonizmu PAN	80
Stanisław Skowron — Z nowych badań nad komórką	82
Włodzimierz Romaniszyn — Zagadnienie endosymbiozy a rozwój rodziny owadów	86
Edmund Mikulaszek — Odczyn utleniania wielocukrów nadjodanem i jego zastosowanie w biologii	90
Jerzy Kwapiński — Przegląd piśmiennictwa z zakresu immunologii	96

DONIESIENIA TYMCZASOWE

Kazimierz Sembrat, Eugenia Radecka i Jadwiga Nowakówna — Badania nad wpływem metylotioracylu na pierzenie ptaków	101
Maria Lasman — W sprawie ontogenezy <i>Paramaecium caudatum</i> Ehr.	102
Mirosława Dylewska — Orientacja przestrzenna jeży z gatunku <i>Erinaceus roumanicus</i> B. H.	103
Teresa Taborówna — Rytmika dobowa aktywności myszotowa (<i>Buteo buteo</i> L.) w rozmaitych warunkach oświetlenia	104
Fryderyk Pautsch i Jerzy Przczykowski — Zmiana barwy u skorupiaka równonogiego <i>Eurydice pulchra</i> (Leach)	104
Kazimierz Demel — Nowy gatunek w faunie Bałtyku	105

PRACE INSTYTUTÓW I ZAKŁADÓW NAUKOWYCH

Stefan Białobok — Program badawczy Zakładu Dendrologii i Pomologii PAN w Kórniku	107
Zygmunt Grodziński — Zakład Anatomii Porównawczej im. H. Hoyerera	109
Kazimierz Sembrat — Instytut Zoologiczny (Instytut Zoologii i Antropologii)	112

ZEBRANIA NAUKOWE

Posiedzenie naukowe Wydziału II PAN	115
Zjazdy i konferencje naukowe	115
Zmiany w organizacji biologicznych placówek naukowych podległych Ministerstwu Szkolnictwa Wyższego	117

MISCELLANEA

J. Strzemska — Przegląd polskich wydawnictw podręcznikowych z zakresu mikrobiologii gleby, opublikowanych w latach 1945—1952	118
„Biuletyn Bibliograficzny“ sekcji biologicznej Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika	119



JÓZEF STALIN
21. XII. 1879 – 5. III. 1953

*Od Komitetu Centralnego
Komunistycznej Partii Związku Radzieckiego
Rady Ministrów Związku Socjalistycznych Republik
Radzieckich
i Prezydium Rady Najwyższej ZSRR*

**Do wszystkich członków Partii, do wszystkich ludzi pracy
Związku Radzieckiego**

Drodzy Towarzysze i Przyjaciele!

Komitet Centralny Komunistycznej Partii Związku Radzieckiego, Rada Ministrów Związku Socjalistycznych Republik Radzieckich i Prezydium Rady Najwyższej ZSRR z uczuciem głębokiego bólu powiadają partię i wszystkich ludzi pracy Związku Radzieckiego, że 5 marca o godzinie dziewiętej minut pięćdziesiąt wieczorem, po ciężkiej chorobie zakończył życie Przewodniczący Rady Ministrów Związku Socjalistycznych Republik Radzieckich i Sekretarz Komitetu Centralnego Komunistycznej Partii Związku Radzieckiego, Józef Wissarionowicz Stalin.

Przeszło bić serce współbojownika i genialnego kontynuatora dzieła Lenina, mądrego Wodza i Nauczyciela Partii Komunistycznej i narodu radzieckiego — Józefa Wissarionowicza Stalina.

Imię Stalina jest bezgranicznie drogie naszej partii, narodowi radzieckiemu, masom pracującym na całym świecie. Wraz z Leninem towarzyszy Stalin stworzył potężną partię komunistów, wychował ją i zahartował; wraz z Leninem towarzyszy Stalin był źródłem natchnienia i Wodzem Wielkiej Socjalistycznej Rewolucji Październikowej, założycielem pierwszego na świecie państwa socjalistycznego. Kontynuując nieśmiertelne dzieło Lenina, towarzyszy Stalin poprowadził naród radziecki do historycznego w skali światowej zwycięstwa socjalizmu w naszym kraju. Towarzysz Stalin poprowadził nasz kraj do zwycięstwa nad faszyzmem w drugiej wojnie światowej, co w sposób zasadniczy zmieniło całą sytuację międzynarodową. Towarzysz Stalin uzbroił partię i cały naród w wielki i jasny program budowy komunizmu w ZSRR.

Śmierć towarzysza Stalina, który oddał całe swe życie ofiarnej służbie dla wielkiej sprawy komunizmu, jest najcięższą stratą dla partii, dla mas pracujących Kraju Rad i całego świata.

Wiść o zgonie towarzysza Stalina wzbudzi głęboki ból w sercach robotników, kolchoźników, inteligencji i wszystkich ludzi pracy naszej Ojczyzny, w sercach żołnierzy naszej mężnej Armii i Marynarki Wojennej, w sercach milionów ludzi pracy we wszystkich krajach świata. W tych dniach pełnych bólu wszystkie bratnie narody naszego kraju jeszcze bardziej zespalają się w wielkiej zwartej rodzinie pod wypróbowanym kierownictwem partii komunistycznej, stworzonej i wychowanej przez Lenina i Stalina.

Naród radziecki żywi bezgraniczne zaufanie i przepojony jest gorącą miłością do swej ukochanej partii komunistycznej, bo wie, że służenie interesom narodu jest najwyższym prawem całej działalności partii.

Robotnicy, kolchoźnicy, inteligencja radziecka, wszyscy ludzie pracy naszego kraju nieugięcie realizują politykę, opracowaną przez naszą partię, odpowiadającą żywotnym interesom mas pracujących, zmierzającą do dalszego wzrostu potęgi naszej socjalistycznej ojczyzny. Słuszność tej polityki partii komunistycznej potwierdzona została przez dziesięciolecia walki, doprowadziła ona masy pracujące Kraju Rad do historycznych zwycięstw socjalizmu. Natchnione tą polityką narody Związku Radzieckiego pod kierownictwem partii niezachwianie kroczą naprzód ku nowym sukcesom budownictwa

komunistycznego w naszym kraju. Masy pracujące naszego kraju wiedzą, że dalsza poprawa dobrobytu materialnego wszystkich warstw ludności — robotników, kołchoźników, inteligencji, maksymalne zaspokajanie stale rosnących potrzeb materialnych i kulturalnych całego społeczeństwa zawsze było i jest przedmiotem szczególnej troski Partii Komunistycznej i Rządu Radzieckiego.

Naród radziecki wie, że wzrasta i krzepnie zdolność obronna i potęga państwa radzieckiego, że partia ze wszech miar umacnia Armię Radziecką, Marynarkę Wojenną i organa wywiadu, aby stale wzmagać naszą gotowość do udzielenia druzgocącej odprawy każdemu agresorowi.

Polityka zagraniczna Partii Komunistycznej i Rządu Związku Radzieckiego była i jest niewzruszoną polityką utrzymania i utrwalenia pokoju, polityką walki przeciwko przygotowywaniu i rozpętywaniu nowej wojny, polityką współpracy międzynarodowej i rozwoju stosunków handlowych ze wszystkimi krajami.

Narody Związku Radzieckiego, wierne sztandarowi proletariackiego internacjonalizmu, umacniają i rozwijają braterską przyjaźń z wielkim narodem chińskim, z masami pracującymi wszystkich krajów demokracji ludowej, więzy przyjaźni z masami pracującymi krajów kapitalistycznych i kolonialnych, walczącymi o sprawę pokoju, demokracji i socjalizmu.

Drodzy towarzysze i przyjaciele! Wielką siłą przewodnią i kierowniczą narodu radzieckiego w walce o zbudowanie komunizmu jest nasza Partia Komunistyczna. Żelazna jedność i niewzruszona zwartość szeregów partii — to główny warunek jej siły i potęgi. Zadaniem naszym jest strzec jedności partii jak źrenicy oka, wychowywać komunistów na aktywnych bojowników politycznych o wcielenie w życie polityki i uchwał partii, wzmocnić jeszcze bardziej więź partii z wszystkimi ludźmi pracy, z robotnikami, kołchoźnikami, inteligencją, albowiem w tej nierozzerwalnej więzi z narodem tkwi siła i niezwykłość naszej partii.

Partia widzi jedno ze swych najważniejszych zadań w tym, aby wychowywać komunistów i wszystkich ludzi pracy w duchu wysokiej czujności politycznej, w duchu nieprzejednania i niezłomności w walce z wrogami wewnętrznymi i zewnętrznymi.

Komitet Centralny Komunistycznej Partii Związku Radzieckiego, Rada Ministrów Związku Socjalistycznych Republik Radzieckich i Prezydium Rady Najwyższej ZSRR, zwracając się w tych bolesnych dniach do partii i narodu, wyrażają niezłomne przekonanie, że partia i wszyscy ludzie pracy naszej ojczyzny zespolą się jeszcze bardziej wokół Komitetu Centralnego i Rządu Radzieckiego, zmobilizują wszystkie swe siły i energię twórczą do realizacji wielkiego dzieła budowy komunizmu w naszym kraju.

Nieśmiertelne imię Stalina żyć będzie zawsze w sercach narodu radzieckiego i całej postępowej ludzkości.

Niech żyje wielka niezwykła nauka Marksa-Engelsa-Lenina-Stalina! Niech żyje nasza potężna Ojczyzna socjalistyczna! Niech żyje nasz bohaterski naród radziecki! Niech żyje wielka Komunistyczna Partia Związku Radzieckiego!

**KOMITET CENTRALNY
KOMUNISTYCZNEJ PARTII
ZWIĄZKU RADZIECKIEGO**

**RADA MINISTRÓW
ZWIĄZKU SOCJALISTYCZNYCH
REPUBLIC RADZIECKICH**

**PREZYDIUM RADY NAJWYŻSZEJ
ZWIĄZKU SOCJALISTYCZNYCH
REPUBLIC RADZIECKICH**

*Od Komitetu Centralnego
Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej
Rady Ministrów i Rady Państwa
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej*

**Do Robotników, Chłopów i Inteligencji Pracującej!
Do Kobiet Polskich i Młodzieży!
Do Żołnierzy Polskich!
Do Narodu Polskiego!**

Towarzysze i Obywatele!

Cała postępową ludzkość z najwyższym bólem przyjęła tragiczną wieść o zgonie największego Człowieka naszych czasów Józefa Stalina.

Wraz z narodami Związku Radzieckiego szczególnie głęboko i boleśnie przeżywa ten wielki cios naród polski, który Towarzyszowi Józefowi Stalinowi zawdzięcza swe wyzwolenie z ponurej hitlerowskiej niewoli, swe odrodzenie, odzyskanie prastarych ziem polskich, utrwalenie swej niepodległości.

Masy pracujące Polski wiedzą, że ich historyczne przeobrażenia społeczne, wyzwolenie z jarzma obszarników i kapitalistów, zdobycie władzy przez lud pracujący i umocnienie państwa ludowego, olbrzymie osiągnięcia w budowie nowego życia — wiążą się nierozzerwalnie z braterską pomocą narodów radzieckich, z serdeczną troską i ojcowską opieką Wodza i genialnego Nauczyciela mas pracujących całego świata, Wielkiego Przyjaciela naszego narodu — Józefa Stalina.

W tej ciężkiej chwili z największą mocą odczuwamy serdeczną i nierozzerwalną więź narodu polskiego z Wielkim Krajem Radzieckim.

W tej ciężkiej chwili głębiej niż kiedykolwiek odczuwamy niezwykłą siłę i zwartość całego światowego obozu pokoju, którego natchnieniem był, jest i będzie Józef Stalin.

Mocniejsza niż kiedykolwiek jest nasza spójnia ideowa i braterstwo w walce o pokój, wolność narodów i socjalizm, której wzór daje nam wielka bohaterska partia Lenina i Stalina.

Komitet Centralny Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej, Rada Ministrów i Rada Państwa Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej wzywają masy pracujące i cały naród polski do złożenia hołdu nieśmiertelnemu Wodzowi ludu pracującego całego świata.

Wielając w życie Jego nauki, wzmacniamy nieustannie zwartość, siłę i jedność naszego narodu w walce o pokój i socjalizm!

Codzienną twórczą i ofiarną pracą rozwijamy naszą planową gospodarkę narodową — podstawę wzrostu dobrobytu i kultury całego ludu pracującego.

Otaczajmy troską i miłością Wojsko Polskie — wierną straż naszych granic i wolności naszej Ojczyzny!

Wzmacniamy nieustannie czujność wobec wszelkich nikczemnych zakusów imperialistycznych podlegaczy wojennych — wrogów Polski!

Pomnażajmy siły naszego państwa ludowego — ostoi naszej niepodległości, a zarazem ważnego i niezłomnego ognia światowego obozu pokoju, którego sztandarem jest Stalin!

Z imieniem Stalina, uzbrojeni w Jego naukę, łamiąc opór wrogów i zacieśniając więź braterstwa z narodami ZSRR kroczmy zwycięsko naprzód pod przewodnictwem klasy robotniczej i jej partii do ugruntowania naszej niepodległości, pokoju i socjalizmu!

**KOMITET CENTRALNY
POLSKIEJ ZJEDNOCZONEJ
PARTII ROBOTNICZEJ**

**RADA MINISTRÓW
POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ
LUDOWEJ**

**RADA PAŃSTWA
POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ
LUDOWEJ**

OD REDAKCJI

W numerze pierwszym naszego czasopisma opublikowane zostały „Wytyczne planu badań szczególnie ważnych dla rozwoju gospodarki i kultury narodowej w zakresie nauk biologicznych“ opracowane przez Wydział II PAN.

Ze względu na wagę dokumentu, mającego wskazać kierunki prac badawczych w zakresie biologii i stać się podstawą do opracowania planów badań zakładów naukowych, które zdolne będą podejmować zadania w nich wyszczególnione, jest rzeczą pożądaną, aby wszyscy pracownicy naukowci — biologowie zapoznali się z treścią „Wytycznych“, głęboko rozważyli zawarte w nich wskazania i problemy, obmyślili sposoby i możliwości ich realizacji. W związku z tym Redakcja zwraca się do Współpracowników i Czytelników pisma z propozycją nadsyłania wszelkiego rodzaju uwag dotyczących treści „Wytycznych“, metod ich realizacji, potrzeb w tym zakresie, propozycji organizacyjnych, metodycznych i naukowych, mających na celu rozwinięcie prac badawczych idących po linii „Wytycznych“. Mogą to być wypowiedzi obszerniejsze do wykorzystania w całości na łamach pisma, jak też uwagi krótkie i szczegółowe, które posłużą jako materiał do syntetycznego omówienia w dziale dyskusyjnym „Kosmosu“.

Redakcja wyraża przekonanie, że podjęcie szerokiej dyskusji wokół „Wytycznych“ przyczyni się do dalszego wzmożenia i ożywienia ruchu naukowego w dziedzinie biologii w naszym kraju, którego stałe i niestąbnące postępy budzą jak najlepsze nadzieje na przyszłość.

Wpływ siedliska na drobnoustroje glebowe

Gleba jest, jak wiadomo, środowiskiem, w którym drobnoustroje rozwijają się specjalnie licznie. Różnorodność ich jest też w glebie o wiele większa niż w innych środowiskach naturalnych. Mikrobiologia ekologiczna ma w związku z tym ciekawe a zarazem trudne do rozwiązania zadanie. Jest nim określenie wpływu poszczególnych czynników siedliskowych oraz ich całokształtu na dynamikę rozwoju drobnoustrojów w tak ustawicznie zmiennym środowisku, jakim jest gleba.

Ostatecznym celem związanych z tym badań jest obok rozwoju nauk mikrobiologicznych i nauki o siedlisku uzyskiwanie wskazówek potrzebnych agro- i sylwibiologom, chcącym kierować dynamiką glebową w sposób racjonalny, a więc tak, by zachować lub podwyższyć żyzność gleby.

Mikrobiologia glebowa przez długi czas nie mogła wejść na tak zarysowaną drogę badawczą. W wieku XIX i jeszcze w pierwszych dwudzięcioleciach bieżącego stulecia mikrobiolog traktował glebę jedynie jako zbiornik różnych gatunków drobnoustrojów. Wyodrębniał je z gleby i badał ich zachowanie się w czystej hodowli na różnych sztucznych podłożach w warunkach zupełnie odmiennych od tych, w których te gatunki bytują w stanie dzikim. Postępując w ten sposób uzyskano i nadal uzyskuje się cenne dane fizjologiczne, dotyczące uzdolnień i plastyczności poszczególnych gatunków czy szczepów, nadto wyławia się z gleby drobnoustroje mające znaczenie przemysłowe lub lecznicze.

Niewiele to ma jednak wspólnego z właściwą mikrobiologią gleby. Sztuczne warunki bytowania, zwłaszcza nadmiar pokarmów i produktów metabolizmu przy zupełnym braku tego czynnika naturalnego, jakim jest współzawodnictwo, szybko zamieniają drobnoustroje w czystych hodowlach w artefakty, lub, jak to określa Winogradski w „rośliny cieplarniane“.

A tymczasem założyciele współczesnej nauki o glebie — Dokuczajew, Williams i inni podkreślili twórczą rolę organizmów w formowaniu się i rozwoju gleb, rozsadzając przez to ramy gleboznawstwa geologiczno-petrograficznego. W związku z tym gleboznawcy zaczynają coraz to bardziej interesować się mikrobiologią.

Uważany za ojca mikrobiologii glebowej Winogradski zdaje sobie sprawę z tego, że nauka ta nie ruszy z miejsca bez odpowiedniej metody badawczej. W związku z tym w latach dwudziestych bieżącego wieku opracowuje nową metodę, którą nazywa *metoda bezpośrednią* (*méthode directe*) i która polega na badaniu drob-

noustrojów w samej glebie lub w warunkach do niej zbliżonych przy zastosowaniu hodowli elektywnej (W i n o g r a d s k i, 1925).

To zastąpienie studiów nad czystymi hodowlami badaniem drobnoustrojów w ich naturalnych zespołach, w momencie ich współdziałania lub walki o miejsce i pożywienie otworzyło nowe możliwości rozwojowe dla mikrobiologii gleby i pozwoliło na przekształcenie jej w jedną z gałęzi nauki o siedlisku. Wkrótce też W i n o g r a d s k i i Z i e m i ę c k a wykazali przydatność „metody bezpośredniej“ w warunkach glebowych.

Zacytujemy parę przykładów.

W i n o g r a d s k i (1925) stwierdza na założonych przez siebie poletkach, że w glebie nie uprawionej i nie nawożonej oraz pozbawionej wszelkiej roślinności następuje silna redukcja ilości mikroflory uzdolnionej do fermentowania substancji organicznej. Pozostają tylko nieliczne formy przetrwalne. Natomiast w glebie utrzymanej w wysokiej kulturze (pod ogrodowiznami) rozwój powyższych grup mikroflory jest żywiłowy.

W i n o g r a d s k i wraz z Z i e m i ę c k ą (1928) i Z i e m i ę c k a (1932a) demonstrują też przydatność tej metody do badań nad warunkami rozwoju w glebie azotobaktera. Okazało się, że ten tlenowy asymilator wolnego azotu, którego tak łatwo rozmnożyć w warunkach laboratoryjnych na pożywce elektywnej, w glebie rozwija się silniej tylko wtedy, gdy obok odpowiedniego odczynu i ilości substancji mineralnych stosunek w niej ilości przyswajalnego węgla do azotu jest bardzo szeroki. Nawożenie azotem mineralnym wywołuje bowiem masowy rozwój innych grup fizjologicznych, które w tych warunkach szybko pozbawiają mniej od nich dynamicznego azotobaktera potrzebnych mu źródeł energii. Stąd wniosek praktyczny, że rolnik, który chce wykorzystać siły biologiczne gleby dla wzbogacenia jej w azot, musi tak dawkować nawozy azotowe, aby nie tłumić rozwoju asymilatorów wolnego azotu.

Metodę bezpośredniego badania drobnoustrojów w glebie rozwijają w różnych modyfikacjach R o s s i (1928), C h o ł o d n y (1930), Z i e m i ę c k a (1935), P o c h o n i T c h a n (1948) i inni. Badania mikrobiologiczno-ekologiczne prowadzone są dzisiaj na wielką skalę. Ogromny dorobek z tego zakresu wnoszą mikrobiologowie radzieccy.

W wyniku tych badań stwierdzono przede wszystkim, że drobnoustroje, a zwłaszcza niektóre bakterie są tak wytrzymałe na niekorzystne warunki środowiska, że możemy je znaleźć nawet w silnie nagrzewających się i niemal odwodnionych piaskach Sahary (patrz F i o d o r o w, str. 328), a na północy pod 79 równoleżnikiem I s a c z e n k o (1934). Wspomnieć też należy o silnym rozwoju bakterii i doniosłej ich roli w mułach dennych mórz i oceanów. Z o b e l l (1947) przypisuje im wielką rolę w powstawaniu ropy naftowej. Znajduje je w stanie jeszcze aktywnym w głębokich pokładach geologicznych liczących ponad 100 tys. lat.

Nie znaczy to, że wszędzie na świecie spotkać można te same gatunki mikroflory i mikrofauny. Traktuje o tym rozwijająca się obecnie gałąź nauki, jaką jest geografia drobnoustrojów.

Z monografii Miszustina (1947) o ekologiczno-geograficznej zmienności drobnoustrojów glebowych i z jego referatu wygłoszonego na konferencji w Kuźnicach (Miszustin, 1951) dowiadujemy się, że warunki hydrotermiczne panujące w różnych strefach klimatycznych powodują wytwarzanie się odrębnych ras wśród niektórych bakterii przetrwalnikujących (*Bac. mycoides*). Obok tego zarysowuje się wyraźny związek między składem gatunkowym zespołów mikroflory a bogactwem mikroflory. Im roślinność jest bardziej zróżnicowana, tym większa jest zarazem różnorodność gatunkowa drobnoustrojów. W najmłodszych, najpóźniej uwolnionych od lodowców glebach tundry roślinność i mikroflora są najuboższe. Wysokość wzniesienia nad poziomem morza decyduje również, wg Miszustina, o bogactwie form i o składzie gatunkowym pewnej grupy bakterii (łaseczki amonifikacyjne).

Jerusalimski (1949) wykazuje na bakteriach fermentacji masłowej, jak silny jest wpływ zaopatrzenia w pokarmy na cechy fizjologiczne drobnoustrojów. Mianowicie w środowiskach nasyconych substancją organiczną, np. w zbiornikach służących do oczyszczania wód ściekowych, bytują bakterie w wysokim stopniu heterotroficzne w stosunku do aminokwasów i witamin. W środowiskach próchnicowych są autotrofami wobec aminokwasów, zachowując jeszcze reagowanie na dopływ witamin. Natomiast w glebach ubogich w substancję organiczną są zupełnymi autotrofami i rozwijają w sobie zdolność do asymilowania wolnego azotu.

Suszkina (1949) wnioskuje w swej monografii o geograficznym rozmieszczeniu azotobaktera w glebach Związku Radzieckiego, że bakteria ta jest organizmem pochodzenia wodnego. Drogami rozprzestrzeniania się azotobaktera są bowiem rzeki i największe jego skupienia spotykane są w utworach aluwialnych.

Jakkolwiek badania nad rozmieszczeniem drobnoustrojów w glebach Polski są prowadzone w o wiele węższej skali i w warunkach o wiele mniej kontrastowych, wpływ środowiska na gęstość zasiedlenia i bogactwo form w zespołach tych organizmów zaznacza się równie wyraźnie.

Tak np. Ziemięcka i Hauke - Pacewiczowa (1950) badając mikroflorę gleb Białowieskiego Parku Narodowego, stwierdziły duże różnice ilościowe i jakościowe w zespołach mikroflory na różnych powierzchniach bioekologicznych.

Maliszewska (1949 i 1952) znajduje dużo bogatsze niż w lasach zespoły drobnoustrojów w uprawnych glebach rolniczych obiektów doświadczalnych, a Kuźniar (1952) wykazuje na styku lasów i pól wyraźne rozgraniczenie zasięgów mikroflory charakterystycznej dla gleb leśnych od zasięgów mikroflory gleb uprawnych.

W Puławskiej Pracowni Mikrobiologii Rolniczej przeprowadzono badania nad wpływem uprawy i nawożenia na rozprzestrzenienie i na aktywność różnych fizjologicznych grup bakterii i grzybów. Do badań tych służyły próbki różnych rodzajów gleb pobrane w kilkadziesiąt Zakładach Doświadczalno-Rolniczych. Stwierdzono m. in., że zmiana struktury — spulchnienie gleby przez jej uprawę mechaniczną, jest momentem niezmiernie ważnym dla dynamiki rozwojowej orga-

nizmów tlenowych. Pod wpływem orki ilość bakterii tlenowych wzrosła 100 i więcej razy (Z i e m i ę c k a, 1932-b). Używając drobnoustrojów wskaźnikowych za pomocą metody Winogradzkiego i Z i e m i ę c k i e j (1928) stwierdzono, że wielki odsetek naszych gleb cierpi na niedostatek fosforu i około połowy ich reaguje na wapnowanie.

Obecnie zagadnienie wpływu uprawy mechanicznej na rozwój mikroflory w glebach opracowuje B a l i c k a (1951). Stwierdza, że pewien typ orki na glebach zwięzłych podnosi zarówno ilości drobnoustrojów, jak i wysokość plonów.

Wpływ roślin na mikroflorę glebową

O dobrych lub złych warunkach dla rozwoju drobnoustrojów możemy wnioskować w sposób najprostszy z gęstości ich populacji w danym środowisku. Wg L o c h h e a d a i jego współpracowników (W e s t i L o c h h e a d, 1940; W a l l a c e i L o c h h e a d, 1949) rośliny działają na rozwój drobnoustrojów jeszcze silniej niż temperatura, wilgotność, nawożenie, uprawa i inne czynniki. W glebie bowiem najliczniejsze skupienia tych organizmów znajdujemy na korzeniach roślin (tzw. bakterioriza i mykoriza) lub w warstewce gleby znajdującej się w bezpośrednim ich sąsiedztwie (rizosfera). Według K r a s i l n i k o w a (1944a) ilość bakterii w strefie przykorzeniowej może dochodzić nawet do stu miliardów na gram gleby, podczas gdy w warstwach gleby położonych dalej od korzeni ilości ich w najlepszym przypadku nie przekroczą kilku miliardów.

Drobnoustroje, które rozwijają się na korzeniach roślin, należą do heterotrofów. Korzystają one z wydzielanych przez korzenie węglowodanów, kwasów i innych połączeń, a na starszych roślinach ze złuszcających się i obumierających części korzenia.

Na podstawie długoletnich badań dzielą L o c h h e a d i jego współpracownicy drobnoustroje przykorzeniowe na następujące „grupy pokarmowe”: 1. wymagające tylko prostych pokarmów, 2. potrzebujące nadto do swego rozwoju aminokwasów, 3. potrzebujące ciał wzrostowych i 4. potrzebujące różnych kombinacji prostych pokarmów, aminokwasów i ciał wzrostowych. Rośliny motylkowe faworyzują rozwój grup potrzebujących aminokwasów, gdyż dostarczają ich drobnoustrojom w wydzielinach korzeniowych. Len natomiast sprzyja bardziej drobnoustrojom, potrzebującym dopływu biotyny i tiaminy (W e s t, 1937, W e s t i L o c h h e a d 1940). Jak widzimy, badanie wpływu różnych gatunków roślin na rozwój zespołów drobnoustrojów w ich rizosferze przynosi nam dodatkową korzyść, którą jest wszechstronniejsze poznanie przemiany materii u roślin.

Dociekające, liczne i wciąż się mnożące badania uczonych radzieckich wykazują także, iż różne gatunki roślin uprawnych mają własne, charakterystyczne dla siebie zespoły drobnoustrojów. Rozpatrywany jest całokształt zagadnienia, a więc wzajemne oddziaływanie na siebie roślin i drobnoustrojów w związku z gatunkiem i wiekiem rośliny, z warunkami klimatycznymi, agrotechniką i z innymi czynnikami (B i e r i o z o w a, 1950a; B i e r i o z o w a i R e m p e, 1950b;

Dorosiński i Łazariew 1949; Dorosiński, 1951; Krasilnikow, 1944b, i wielu innych. Por. też referat Ziemięckiej z 1950 r.).

Działanie roślin na drobnoustroje to z jednej strony stwarzanie im mniej lub więcej dogodnego środowiska fizycznego (korzenie roślin drenują glebę albo tworzą wojłok hamujący dostęp tlenu) i dostarczanie pokarmów, z drugiej — to selektywne hamowanie rozwoju drobnoustrojów z pomocą wydzielania swoistych substancji, które Tokin (patrz Ziemięcka, 1947) nazywa fitoncydami. Produkcja tych ciał jest jedną z gatunkowych cech roślin. Rempe (patrz Bieriozowa, 1950a) opisuje, jak w pewnych okresach rozwoju roślin fitoncydy hamują ataki pasożytów a także nadmierny rozwój saprofitów na korzeniach.

U wieloletnich roślin produkcja fitoncydów wzrasta z roku na rok. Zmniejszający się z wiekiem dopływ pożywienia z części nadziemnych do korzeni może być powodem tego, że saprofity przekształcają się w pasożyty, z którymi roślina musi walczyć. W swym referacie zbiorowym Bieriozowa (1950) opisuje przemianę korzystnego saprofita — *Bac. macerans* w pasożyta roślin przy osłabionej fotosyntezie lub w przypadku braku mikroelementów. Z przykładu tego, jak i z wielu innych widzimy, jak słuszny był wniosek Williamsa (1950), że dla zachowania korzystnej dla rolnictwa równowagi między roślinami a ich mikroflorą należy karmić jedne i drugie, gdyż nie przestzegając tego oglądamy rośliny.

W Polsce mamy dużo gleb lekkich, ubogich w humus. Sprawa racjonalnej gospodarki próchnicowej ma więc u nas kapitalne znaczenie dla żyzności i wysokości plonów. W związku z tym interesuje nas bardzo zagadnienie oddziaływania na glebę i na rośliny płodozmianu łąkowo-polowego. Uprawy roślin motylkowych stosowane w czystym siewie lub w mieszankach z trawami są, jak wiadomo, ważnym ogniwem płodozmianu, gdyż gromadzą w glebie humus, przez co utrwalają jej strukturę i zwiększają ilość pokarmów organicznych.

W związku z tym prowadzi się w Związku Radzieckim i rozpoczęto też u nas badania nad stosunkami mikrobiologicznymi panującymi w ryzosferze tych roślin. M. in. Isakowa i Aniskina (1950) stwierdzają w ryzosferze różnych traw i motylkowych rozwój dwu ważnych dla roślin grup bakterii: tych które asymilują azot mineralny i syntetyzują azotowe połączenia organiczne oraz takich, które mineralizują azot organiczny. Badania przeprowadziły autorki na roślinach kilkuletnich.

Okazało się, że młode rośliny motylkowe wywołują silny rozwój bakterii amonifikacyjnych, co powiększa ilość azotu mineralnego. W przypadku, gdy na korzeniach tych roślin brak jest symbiotycznych asymilatorów wolnego azotu, zmniejsza się wydzielanie aminokwasów i spada ilość amonifikatorów w ryzosferze. Wskazuje to raz jeszcze na potrzebę szczepienia roślin motylkowych właściwymi im bakteriami symbiotycznymi. Procesy mikrobiologiczne w uprawach roślin motylkowych i mieszanek można też, według cytowanych autorów, regulować przez pory koszenia i sprzętu. W czasie kwitnienia zmniejsza

się wydzielanie azotu przez korzenie roślin motylkowych, co pociąga za sobą osłabienie działalności amonifikacyjnej. Dla utrzymania poziomu mineralnych pokarmów azotowych w rizoferze tych upraw należy je więc kosić w czasie kwitnienia.

Po kilku latach uprawy następuje trwała zamiana korzystnych zespołów drobnoustrojów na niekorzystne. Symbiotyczne *Rhizobia* wypierane są przez antagonistyczne promieniowce, rozwój ich hamują też fitoncydy roślinne (Bieriozowa i Rempe, 1950).

Na korzeniach traw bytują inne „grupy pokarmowe“ drobnoustrojów niż na korzeniach roślin motylkowych. Przy łącznej uprawie traw i motylkowych drobnoustroje rozwijające się na korzeniach obu komponentów mieszanki działają na siebie wzajemnie oraz na obie rośliny. Liczni mikrobiologowie radzieccy, a u nas Balicka (1952) i Maliszewska (1952) stwierdzają, że przez uprawę mieszaną powiększamy ilość mikroflory przykorzeniowej. Wzrasta zarazem suma plonów roślin przy równoczesnym efekcie przyrostu humusu i poprawienia struktury gleby. Mikroflora działa tu w taki sposób, że stosunek ilości azotu białkowego do mineralnego osiąga poziom korzystny dla plonów.

Ciekawe zjawisko „zmęczenia gleby“, obserwowane zwłaszcza przy kilkuletniej uprawie koniczyn, lnu i innych roślin, wynika z przyczyn złożonych, ale zawsze łączy się z nim zachwianie się korzystnej dla roślin równowagi w zespołach mikroflory korzeniowej. Krasilnikow (1944b) i inni obserwują na karlejących i wypadających roślinach podczas ich wieloletniej uprawy na jednym miejscu, zmniejszanie się ilości gatunków bakterii w zespołach mikroflory korzeniowej. Zaczynają przy tym dominować bakterie i grzyby pasożytnicze. Środowisko roślinne przestaje więc faworyzować te drobnoustroje, które karmią rośliny lub są antagonistyczne wobec pasożytów.

Spomiędzy licznych czynników wpływających na rozwój poszczególnych gatunków drobnoustrojów w ich naturalnych zespołach w glebie lub w rizoferze na pierwszy plan badań wysuwamy dzisiaj czynnik antagonizmu między drobnoustrojami, a zwłaszcza antybiozę. Obszerniejszy referat z tego zakresu opublikowała autorka na innym miejscu (1949). Tu przypomnimy tylko, że Ziemięcka i Gołębiowska (1947) stwierdziły w zatracających żywność glebach torfowych opanowanie ich przez promieniowce, często antybiotyczne, przy równoczesnym zanikaniu bakterii.

Poszukiwanie drobnoustrojów antybiotycznych wpłynęło wydatnie na wzmoczenie zainteresowania się warunkami bytowania ogółu drobnoustrojów w glebie.

W referacie naszym podaliśmy nieco przykładów ilustrujących rodzaj prowadzonych obecnie badań nad wpływem warunków siedliska glebowego na mikroflorę gleby. Podkreślaliśmy przy tym wysunięcie się na pierwszy plan zagadnienia rozwoju drobnoustrojów w sferze korzeni roślin.

Na dalsze wyniki tych badań oczekują nauki poświęcone żywieniu się roślin, ich uprawie i nawożeniu.

PIŚMIENICTWO

- Balicka N. 1952. Studia nad wpływem uprawy mechanicznej na fizyczne i mikrobiologiczne własności gleby. *Rocz. Nauk Roln.* (w druku).
- Balicka N. 1952. Wpływ siewu mieszanego koniczyny z tymotką na mikroflorę ich rizosfery. *Acta Microb. Polon.*, I, 1:59—65.
- Bieriozowa E. F. 1950a. Wzaimootnoszenia rastienij s mikrofloroj poczwy. *Agrobiologia*, nr 5:73—79.
- Bieriozowa E. F. i Remppe E. H. 1950b. Korniewaja mikroflora mnogoletnich traw. *Dokł. Ws. Ak. S.-Choz. Nauk*, 11:3—9.
- Chołodny N. 1930. Über eine neue Methode z. Untersuchung d. Bodenmikroflora. *Arch. f. Mikrob.*, I:620—652.
- Dorosiński L. M. i Łazarew N. M. 1949. Rol mikroorganizmow w korniewom pitaniu rastienij. *Agrobiologia*, 4:39.
- Dorosiński L. M. 1951. Korniewoje pitanie rastienij. *Agrobiologia*, 2:40.
- Isaczenko B. Ł. i Simakowa T. Ł. 1934. *Trudy Arkticz. Inst.*, IX:107.
- Isakowa A. A. i Aniskina Z. N. 1950. Mikrobiologičeskije processy w rizosferie i bakteriorizie mnogoletnich traw i sposoby uprawienia etimi processami. *Sow. Agronomia*, nr 12:35—43.
- Jerusalimski N. D. 1949. Azotnoje i witaminnoje pitanie mikrobow. *Ak. Nauk. SSSR*.
- Krasilnikow N. A. 1944a. Bakterialnaja masa rizosfiery rastienij. *Mikrobiologia*, XIII:144—146.
- Krasilnikow N. A. 1944b. Wlijanie rastitielnawo pokrowa na sostaw mikroflory poczwy. *Mikrob.*, XIII:5.
- Kuźniar K. 1952. Wpływ styku z lasem na mikroflorę gleb uprawnych (w przygotowaniu do druku).
- Maliszewska W. 1949. Charakterystyka mikrobiologiczna gleb maj. *Nauk.-Dośw. Uniw. MCS w Lublinie. Annales. UMCS*, s. E., IX:37—76.
- Maliszewska W. 1952. Charakterystyka mikrobiologiczna gleb z dośw. statycznych w Gołębiewie. *Acta Microb. Pol.* I, 2:123—136.
- Miszustin E. N. 1947. Ekologo-geograf. izmieničiwost poczwiennych bakterii. *Ak. Nauk. SSSR*.
- Miszustin E. N. 1951. Środowisko a flora bakteryjna gleby (tłum. z ros.) Referat na Konferencji Agr., Biol. i Medyków w Kuźnicach.
- Pochon J. i Tchan Y. T. 1948. *Précis de microbiologie du sol*. Paris.
- Rossi G. 1928. *Festschrift 70 Geburts. J. Stoklasa, Parey*, Berlin.
- Suszkina N. N. 1949. Ekolog.-geograficeskoje rasprostranienie azotobaktiera w poczwach SSSR. *Ak. Nauk*.
- Wallace R. H. i Lochhead A. G. 1949. Qualitative studies of soil microorganisms: VIII. Influence of various crop plants on the nutritional groups of soil bacteria. *Soil. Science*, 67, 1:63—69.
- West P. M. 1937. Excretion of thiamin and biotin by the roots of higher plants. *Nature*, 144:1050—1051.
- West P. M. i Lochhead A. G. 1940. Qualitative studies of soil microorganisms: IV. The rhizosphere in relation to the nutritive requirements of soil bacteria. *Canad. J. Res. (C)*, 18:129—135.
- Winogradski S. 1925. *Études sur la microbiologie du sol*: I, Sur la Méthode. *Ann. Inst. Pasteur*, 39:299.
- Winogradski S. i Ziemięcka J. 1928. *Études sur la microbiologie du sol*: III, Sur le pouvoir fixateur des terres. *Ann. Inst. Pasteur*, 42.
- Williams W. 1950. *Gleboznawstwo. Podstawy rolnictwa* (tłum. z ros.) PWRiL., Warszawa.
- Ziemięcka M. J. 1932a. The Azotobacter test of soils fertility as applied to the classical fields at Rothamsted. *J. Agric. Sci.*, XXII.

Ziemięcka M. J. 1932b. Mikrobiologiczna analiza gleb Roln. Zakł. Dośw. (w rękopisie).

Ziemięcka M. J. 1935. The use of the modified Rossi-Cholodny technic. f. studying the organisms that decompose organic compounds in the soil. Zbl. Bakt. II Abt., 91.

Ziemięcka M. J. 1947. Fitoncidy. Przegląd Dośw. Roln., III, 3:220—222. Poznań.

Ziemięcka M. J. i Gołębiowska J. 1949a. The microbial characteristics of drained peaty soils. C. R. 4-ème Congrès Int. de Microbiol., str. 495, Kopenhaga.

Ziemięcka M. J. 1949b. Znaczenie drobnoustrojów antybiotycznych dla żywności gleby. Postępy Higieny i Medyc. Dośw., I.:147—160.

Ziemięcka M. J. 1950. Bakterie ryzosfery i ich rolnicze znaczenie. Postępy Wiedzy Roln., nr 1-2:91—97.

Ziemięcka M. J. i Hauke-Paciewiczowa T. (1950). Charakterystyka mikrobiologiczna gleb Białowieskiego Parku Narodowego. Spraw. I.B.L. (w druku).

Zobell C. E. 1947. To what depth are bacteria active in marinebottom deposits. C. R. 4-ème Congrès Int. de Microbiol., str. 453, Kopenhaga.

Widzenie barw u kręgowców

Wzrok jest jednym z najważniejszych zmysłów nie tylko u człowieka, ale także u wielu zwierząt. Zależnie od budowy i sprawności oka, kształtuje się obraz optyczny świata otaczającego istotę żywą, stanowiący pewien tylko wycinek z obszernej dziedziny promieniowania elektromagnetycznego. Do tego obrazu każdy gatunek musi się w odpowiedni sposób ustosunkować. U jednych zwierząt, o prostej budowie i prymitywnej funkcji aparatów wzrokowych, obraz ten jest stosunkowo prosty. Odpowiedzią na niego są również reakcje proste ku bodźcowi świetlnemu lub od niego, które nazywamy jeszcze dzisiaj dla wygody tropizmami lub taktyzmami. U innych zwierząt, o oczach dobrze rozwiniętych, obraz ten jest pełen światła i cieni, przedmiotów i barw. Wynikiem jego jest skomplikowane nieraz zachowanie się w rozmaitych dziedzinach życia: przy zdobywaniu pokarmu, w obronie przed wrogami, w odszukiwaniu się płci itp.

Światło, kształt i barwy — to trzy zasadnicze elementy, z których złożony jest świat wrażeń wzrokowych. Niniejszy artykuł ma na celu przedstawienie niektórych zagadnień odnoszących się do zmysłu barw i to tylko u zwierząt kręgowych.

Świat barw wyróżniany jest dzięki swoistej zdolności aparatów wzrokowych i systemu nerwowego do odczuwania promieniowania elektromagnetycznego o określonej długości fali w sposób jakościowo różny od percepcji światła białego, stanowiącego mieszaninę promieniowania o rozmaitych długościach fal. Różne ciała znajdujące się w otoczeniu człowieka i zwierzęcia posiadają właściwość różnego pochłaniania lub odbijania promieniowania elektromagnetycznego. Gdy odbijają promieniowanie o wszystkich widzialnych długościach fal lub też kilka określonych barw, odnosimy wrażenie bieli. W przypadku całkowitego pochłaniania promieniowania powstaje wrażenie czerni. Gdy na oko człowieka zdrowego padają promienie świetlne o określonym zakresie długości fali, stanowiące pewien tylko wycinek z całego promieniowania widzialnego, powstaje wrażenie barwy, jakościowo różne od wrażenia bieli, czerni lub szarości.

Fakty te, znane nam z codziennego życia, już od dawna nasuwały pytanie, czy i zwierzęta widzą barwy i odróżniają je od różnej intensywności światła białego, czy też świat przedstawia się im wyłącznie jako zespół różnych odcieni szarości, podobnie jak dla nas przedstawia się rycina jednobarwna czarna lub otoczenie dla daltonisty zupełnego. Zagadnienie to jest ważne nie tylko dla fizjologii porównawczej wzroku, ale także wiąże się ściśle z szeregiem innych podsta-

wowych problemów biologicznych. Od obecności bowiem zmysłu barw u zwierząt zależy znaczenie barw ochronnych i odstraszących, względnie ostrzegających. Wiąże się więc ze zmysłem barw całe zagadnienie mimetyzmu i adaptacji. Znaczenie ubarwienia godowego, doboru płci, rola barw kwiatów, liści itp. również związane są z wydolnością aparatu wzrokowego.

Zmysł barw u zwierząt starano się zużytkować również do czysto abstrakcyjnych dociekań na temat ewolucji. Według Hessa (1913) zdolność widzenia barw miała pojawić się dopiero w późniejszych fazach ewolucji świata zwierzęcego. Wszystkie bezkręgowce, a z kręgowców ryby, miały według tego poglądu nie odróżniać barw. Dopiero u kręgowców wyższych pojawić się miał zmysł barw, który szczytowe swe nasilenie osiągnął u człowieka.

Badania przeprowadzone w ostatnich dziesiątkach lat wykazały, że pogląd Hessa i jego zwolenników nie da się utrzymać. Nie tylko kręgowce, ale także zwierzęta bezkręgowce odróżniają barwy jakościowo (Kühn 1929, Prince 1949). Jedynie w odniesieniu do pierwotniaków zagadnienie to nie zostało definitywnie rozstrzygnięte. Z badań Warzyńcyka (1938), przeprowadzonych metodą tresury wynikało, że jednokomórkowe zwierzęta są także wrażliwe na barwy. Ostatnie badania Dembowskiego (1950) nasuwają jednak wątpliwości, co do dokładności metody użytej przez Warzyńcyka i pozostawiają zagadnienie nadal otwarte.

Mimo tego, iż zmysł barw występuje także u bezkręgowców, hipoteza stopniowego jego rozwoju nadal nęci badaczy. Zamiast odnosić ją do całego świata zwierzęcego, próbuje się ograniczyć tę hipotezę do samych ssaków. Na skutek dość znacznej rozbieżności wyników, jakie otrzymali różni badacze nad zmysłem barw u psów, kotów, myszy itp. (bliższa literatura Walls 1942), wysnuto ogólny wniosek, że ssaki są na barwy ślepe lub co najwyżej rozróżniają barwy słabo. Zdolność jakościowego rozróżniania barw miałyby się zjawić dopiero u lemurów w słabym jednak stopniu (Bierens de Haan i Frima 1930), doszła zaś do pełni rozwoju u małp i człowieka (Dembowski 1950).

Jak widać zagadnienie widzenia barw jest obszerne, toteż ograniczymy się tutaj do omówienia go wyłącznie u kręgowców, jako organizmów morfologicznie i fizjologicznie najbardziej do nas zbliżonych.

Przy porównawczym rozpatrywaniu zmysłu barw u zwierząt kręgowych musimy zwrócić uwagę na trzy zasadnicze pytania:

1. Czy dane zwierzę istotnie widzi barwy jako wrażenia jakościowo różne od rozmaitych odcieni szarości.

2. Jak przedstawia się wrażliwość zwierzęcia na poszczególne barwy i w jakie grupy łączą się barwy dla jego oka na zasadzie podobieństw i różnic.

3. Jak przedstawia się zakres promieniowania świetlnego, który zwierzęta percepują jako barwy. Człowiek, jak wiadomo, rozróżnia jako barwy fale świetlne od 390 — 760 m μ , Rozszczepione przez pryzmat światło słoneczne lub lampy łukowej przedstawia tęczy szereg

od fioletu, poprzez barwę niebieską, zieloną, żółtą, pomarańczową, do czerwonej. Promieniowania o dłuższych falach, podczerwieni, już nie widzimy. Podobnie ślepi jesteśmy na promieniowanie pozafioletkowe, które natomiast widzą pszczoły (Kühn 1927). Zachodzi więc pytanie, czy kręgowce posiadające zmysł barw widzą promieniowanie elektromagnetyczne w takim samym zakresie jak i my, czy też zakres widzenia jest u nich może częściowo ograniczony, lub odwrotnie — rozszerzony na dziedziny dla nas niewidzialne.

Przy omawianiu tych zagadnień ograniczymy się do najważniejszych tylko faktów.

O tym, czy zwierzęta rozróżniają barwy jakościowo, przekonano się rozmaitymi metodami, z których może najbardziej klasyczną jest metoda tresury oparta na zasadzie odruchów warunkowych Pawłowa (1926, 1938). Zwierzę przyzwyczajają się do pobierania pokarmu przy określonej barwie. Gdy wytworzy ono w centralnym systemie nerwowym odpowiednie skojarzenie, daje się mu do odróżnienia barwę tresurową od różnych odcieni szarości, od bieli do czerni. Jeżeli badany okaz myli barwę tresurową z jakimkolwiek odcieniem szarości — świadczy to o tym, że barwy tej nie odróżnia jakościowo od barw szarych. Jeżeli posiada należycie rozwinięty zmysł barw, wybiera w przeważającej ilości przypadków barwę tresurową. Metoda ta, zastosowana przez Frischa (1914) do badań nad pszczołami, przynosi dobre wyniki także w odniesieniu do kręgowców.

Przy pomocy tej i innych metod, których omówienie wykraczałoby poza zakres niniejszego artykułu, przekonano się, że wiele kręgowców należących do rozmaitych gromad widzi barwy jako coś jakościowo innego od różnych odcieni światła białego. Jako przykład wymienić można: strzeblę (*Phoxinus laevis*) i flądrę — ryb, żaby — z płazów, żółwie, krokodyle, jaszczurki i węże — z gadów, kury, gołębie, papuzki, sowy itp. — z ptaków, małpiatki i małpy — z ssaków. Istnieją jednak niektóre gatunki, które barw nie widzą, np. koty lub igłowierzce.

Gatunki, które posiadają dobrze rozwinięty zmysł barw, nie zawsze rozróżniają barwy. Zmysł ten zależny jest bowiem od stopnia adaptacji oka. W dzień lub na świetle następuje wysunięcie się czopków siatkówki naprzód, natomiast cofnięcie się pręcików. Według znanej teorii Schultzego (1866) czopki mają być wrażliwe specjalnie na barwy, natomiast pręciki na odcienie szarości. Przy adaptacji dziennej oka następuje widzenie barw. W ciemności układ obu elementów histologicznych siatkówki jest odwrotny i zwierzę, a także człowiek tracąca wrażliwość na barwy i odróżniają tylko odcienie szarości. Wykazał to trafnie Frisch u strzebli (1925).

Na podstawie tej teorii przypuszczano, że zwierzęta mające siatkówkę złożoną wyłącznie z czopków posiadają zdolność widzenia barw, natomiast nie wykazują specjalnych wrażliwości na różnice w ilości promieniowania. Odwrotnie — zwierzęta o siatkówce czysto pręcikowej miałyby być ślepe na barwy. Istotnie znamy zwierzęta należące do obu skrajnych typów, jeśli chodzi o budowę siatkówki. Przykładem

pierwszych mogą być żółwie lub jaszczurki, przykładem drugich — gekony lub niektóre inne zwierzęta nocne. Badania przeprowadzone nad żółwiami (Wojtusiak 1933) wykazały jednak, że zwierzęta te odróżniają także odcienie szarości. Sowy według badań Ferensa (1947), wykazujące ilościową przewagę pręcików, posiadają dość dobrze rozwinięty zmysł barw. Szereg innych autorów również wykazało pewne luki w teorii Schultzego. Wynika z tego, że istnieje pewna specjalizacja w obrębie elementów histologicznych siatkówki, jednak nie absolutna. Wydaje się, że zmysł barw zależy tylko w pewnym stopniu od wzajemnego stosunku pręcików i czopków. W większej mierze zależy prawdopodobnie od trybu życia danego gatunku. Formyienne przeważnie posiadają należycie rozwinięty zmysł barw. Gatunki aktywne o zmroku lub w nocy wykazują zdolność rozróżniania barw słabszą lub brak jej im zupełnie. Zagadnienie to wymaga dalszych badań.

Tak więc zmysł barw rozwinięty jest w całym świecie zwierzęcym, a zatem i u wszystkich gromad kregowców. Nie pojawił się on więc na określonym stopniu ewolucji jako stopniowy przyczynek do bogacenia się świata wrażeń wzrokowych, tak jak to ma miejsce w odniesieniu do bystrości wzroku względnie zdolności rozpoznawania obrazów. Wykazuje on natomiast ścisłą zależność od środowiska i warunków ekologicznych, w jakich dany gatunek przebywa i od jego etologii, czyli obyczajów. W nocy i pod ziemią zmysł barw jest zbyt słaby. Jeżeli go jednak stwierdzimy u zwierząt żyjących w takich warunkach, możemy przypuszczać z pewną dozą prawdopodobieństwa, że formy te przeszły do tego trybu życia stosunkowo niedawno. I odwrotnie: w stosunku do zwierząt dziennych, u których nie da się wykazać wrażliwości na barwy, możemy przypuszczać, że dopiero niedawno przeszły one na ten tryb życia z nocnego.

Rozważania te pozwalają w innym nieco świetle ująć pogląd, że wśród ssaków zmysł barw zjawiał się dopiero u małpiatek, a rozwinął się u małp. Słabsza zdolność widzenia barw u lemurów jest zrozumiała, gdyż są to zwierzęta przeważnie nocne lub żyjące o zmierzchu. Małpy natomiast są zwierzętami wybitnie dziennymi. Przekonanie o pozornym braku zmysłu barw u innych ssaków wypłynęło z jednej strony stąd, że dotychczasowe wyniki otrzymane z badań nad nimi są częstokroć sporne. O ile np. u jeży Herter i Sgonina (1933, 1934) przyjmują istnienie tego zmysłu, to inni temu zaprzeczają (Walls 1942). U kotów De Voss i Ganson (1915) wykazali brak zmysłu barw, natomiast Kalischer (1929) przyjmuje, że rozróżniają one barwy, chociaż słabo. Te same sprzeczności w poglądach spotykamy w odniesieniu do psa, szopa, królika, świnki morskiej, wiewiórki itp. (dokładny przegląd odnośnej literatury — Walls (1942)). Niektórzy autorzy przypisują ssakom niższemu bardzo słabe zdolności rozróżniania barw. Z drugiej strony wśród dotychczas badanych ssaków niższych przeważały gatunki nocne lub żyjące w norach podziemnych, jak np.: myszy, szczury, koty, igłozwierze itp. Byłoby rzeczą interesującą poznać, jak przedstawia się ta sprawa u ssaków typowo dziennych. Badania prowadzone w Zakładzie Psychologii i Etologii Zwierząt

U. J. w Krakowie przez Zawiszankę i Zymańskiego nad świnkami morskimi (*Cavia porcellus*) i przez Święchównę nad wiewiórkami (*Sciurus vulgaris*) zdają się wskazywać, że zwierzęta te rozróżniają barwy od różnych odcieni szarości. Doświadczenia nad nornicami (*Clethrionomys glareolus*) prowadzone przez Gieszczykiewiczównę i nad nietoperzami przez Woźniakowską pozwolą prawdopodobnie rozwiązać zagadnienie zmysłu barw u tych zwierząt. O zmyśle barw koni, krów, kóz itp. poza dorywczymi spostrzeżeniami nie mamy prawie żadnych danych. U gatunków hodowanych zachodzi dodatkowe zagadnienie wtórne zaniku zmysłu barw pod wpływem domestykacji (Prince 1949). Ssaki domagają się więc bliższego zajęcia się nimi pod względem ich wrażliwości na barwy i przedstawiają bardzo szerokie pole do odpowiednich badań.

Odrębne zagadnienie, dotychczas w ogóle nietknięte, stanowi zmysł barw u ryb głębinowych. Z jednej strony życie ich w wiecznych ciemnościach i obecność w siatkówce samych prawie pręcików, każą przypuszczać, że powinny być one ślepe na barwy. Z drugiej jednak strony różnorodność światła z narządów świetlnych, w które wyposażonych jest wiele gatunków, nasuwa przypuszczenie, że może i barwy grają w tej sygnalizacji optycznej jakąś biologiczną rolę. Sprawa ta mogłaby być wyjaśniona po przeprowadzeniu odpowiednich badań.

* * *

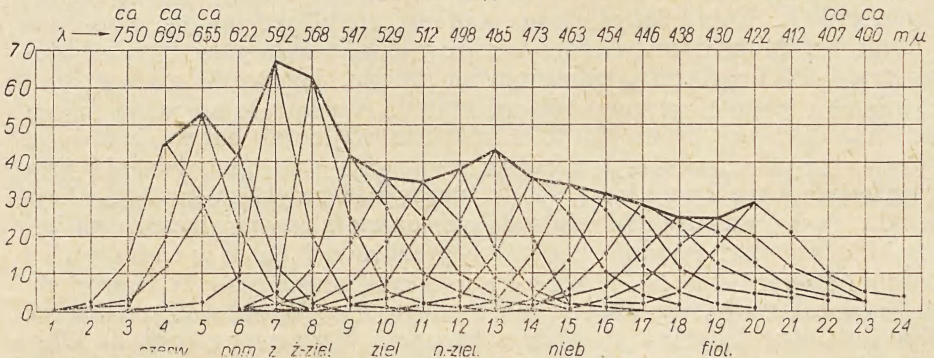
W odniesieniu do drugiego zasadniczego zagadnienia, jaką wrażliwość wobec rozmaitych barw wykazują poszczególne grupy a nawet gatunki zwierząt, posiadamy dość dużo danych. Niestety nie wszystkie nadają się do celów porównawczych ze względu na różnorodność metod, jakie stosowano przy badaniu zmysłu barw.

Najlepszych materiałów porównawczych dostarczają doświadczenia przeprowadzone metodą tresury na poszczególne barwy. Jako barw używa się przy tym albo barwnych papierów ze skali Ostwalda lub Heringa, albo wycinków widma lampy łukowej. Zwierzę przyzwyczaja się do pobierania pokarmu przy określonej barwie. Gdy wytworzy odpowiednie skojarzenie i zapamięta już barwę tresurową, podaje się mu do wyboru barwę tę w towarzystwie kilku innych barw sąsiednich. Zwierzę okazuje wówczas w przeważającej ilości przypadków reakcje chwytowe przy barwie właściwej, robi jednak pewną ilość chwytów i przy barwach sąsiednich. Zestawienie ilości wyborów na każdy z odcieni barwnych pozwala na wykreślenie krzywej, gdzie na osi odciętych zaznacza się klasy barw, z barwą tresurową w środku, na osi rzędnych procent reakcji chwytowych. Znaczna wysokość krzywej przy małym rozproszeniu jej na barwy sąsiednie jest świadectwem, że zwierzę daną barwę odróżnia bardzo dobrze od barw sąsiednich. Krzywa niska o dużym rozproszeniu świadczy o słabej zdolności rozróżniania danej barwy. Wykres taki pozwala równocześnie wysnuć pewne wnioski co do podobieństw i różnic, jakie wykazują rozmaite barwy dla oka zwierzęcia. Po tej stronie widma, gdzie barwy wydają

się podobniejsze do barwy tresurowej, zwierzę robi więcej błędów i ramię krzywej opada łagodniej. Od strony barw różniących się wyraźniej od barwy tresurowej, ramię krzywej spada stromo. Przesunięcie wartości średniej krzywej w stosunku do wartości modalnej wskazuje więc na kierunek i stopień pokrewieństwa barw.

Przegląd nasz wrażliwości na barwy ograniczymy znów tylko do niektórych przykładów wziętych z poszczególnych gromad kręgowców.

Ryby strzeble (*Phoxinus laevis*), badane przez W o l f f a (1925) i innych autorów, odróżniają jakościowo co najmniej 17 różnych odcieni barwnych, które tworzą 3 główne grupy barw z sobą spokrewnionych (rys. 1). Są nimi: grupa barw czerwonych i pomarańczowych, dalej — zielonych i osobna grupa barw fioletowych. Grupy te rozdziela z jednej strony barwa żółta, z drugiej sinoniebieska. Pod względem wrażliwości wykazuje strzebla trzy maksima: przy barwie żółtej (590 m μ) najsilniejsze oraz słabsze przy barwach niebieskożółtej (485 m μ) i fioletowej (430 m μ). Stosunki te odpowiadają w przybliżeniu stwierdzonym w zmyśle barw u człowieka. Wyraźniejsza różnica daje się zauważyć po stronie krótkofalowej widma, gdzie ryby widzą jeszcze barwy pozafioletkowe do 340 m μ długości fali, na które oko nasze jest już ślepe.



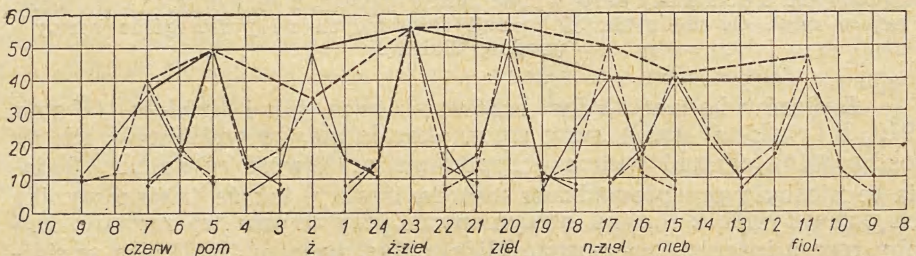
Rys. 1. Wrażliwość na poszczególne barwy tresurowe u strzebli (*Phoxinus laevis*). Oś odciętych: u dołu klasy barw widma lampy łukowej, u góry długość fali świetlnej w m μ . Oś rzędnych: % reakcji chwytowych na poszczególne barwy (według Wolffa).

Z płazów badane były zarówno *Anura*, jak i *Urodela* (Hess 1910, B i r u k o w 1939), przy czym okazało się, że wrażliwość ich na poszczególne odcinki widma przypomina wrażliwość człowieka. Badania te nie były przeprowadzane metodą tresury, tak że trudno wyniki ich porównywać z innymi otrzymanymi przy użyciu tej metody. Byłoby rzeczą interesującą poznać bliżej zmysł barw u żab, które w siatkówce swojej posiadają zielone kulki tłuszczowe. U kijanek kulki te mają być bezbarwne (W a l l s 1942). Prawdopodobnie u innych wrażliwość na barwy okaże się zbliżona do naszej, natomiast żaby dojrzale powinny okazywać maksimum wrażliwości w obrębie zieleni.

Zupełnie odosobnione stanowisko pod względem zmysłu barw zajmują gady i ptaki. Zwierzęta te mają w siatkówce oka kulki tłuszczowe, które zależnie od grupy, a nawet gatunku, mogą wykazywać rozmaite zabarwienie: żółte, pomarańczowe, czerwone, brunatne, zielonkawe lub niebieskawe. Kulki te stanowią rodzaj filtrów, które przepuszczają pewne promieniowanie świetlne, inne natomiast osłabiają lub wygaszają (Hess 1913, Rochon-Duvigneaud 1943, Birukow 1933—34).

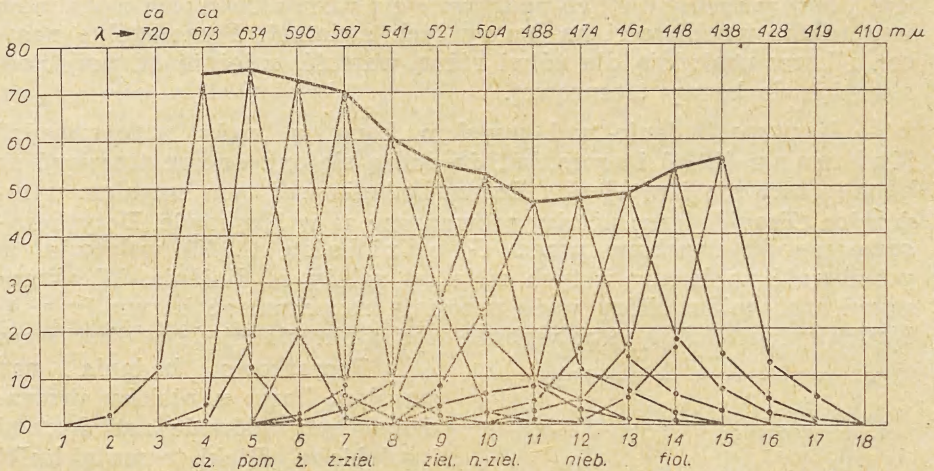
Z gadów krokodyle mają najslabiej zabarwione kulki tłuszczowe. Laurens (1923) badał je metodą pupilloskopową, która polega na tym, że fotografuje się źrenicę zwierzęcia oświetloną promieniowaniem o określonej długości fali, ale o różnej energii świetlnej. Z porównania odpowiednich danych okazało się, że wartości te zbliżone są bardziej do wartości otrzymanych przy pomocy tej samej metody dla człowieka, aniżeli dla gołębi. Dla otrzymania wyników zdatnych do dokładniejszej analizy należałoby przeprowadzić nad krokodylami badania metodą tresury, czego dotąd brak.

Zmysł widzenia barw u jaszczurek badał w r. 1933 H. Wagner. Twierdził on, że do zwierząt tych nie da się zastosować tresury pozytywnej na daną barwę, lecz tylko negatywną. Zwierzę musi skojarzyć barwę z przeżyciem nieprzyjemnym. Na podstawie doświadczeń swych uważał, że zwierzęta te odróżniają co najmniej 8 barw: czerwoną, pomarańczową, żółtą, żółtozieloną, zieloną, niebieskozieloną, niebieską i fioletową. Maksimum wrażliwości przypadać miało przy tym na barwę czerwoną i niebieską, minimum na zieloną. Jaszczurki mają w siatkówce oka kulki tłuszczowe koloru żółtego, wydawało się więc rzeczą dziwną, dlaczego zwierzęta te odróżniają najlepiej barwy czerwone. Sprawa zmysłu barw u jaszczurek wymagała więc sprawdzenia tym bardziej że Łuczyska (1935) w pracy nad zmysłem kształtów wykazała, że u jaszczurek zupełnie dobrze da się stosować tresura na bodziec pozytywny. Badania kontrolne przeprowadziła Świeżawska (1949) i stwierdziła, że Wagner nie miał słuszności. Jaszczurki da się tresować na barwy jako sygnały pozytywne. Wrażliwość na barwy okazała się u nich inna niż podawana przez Wagnera (rys. 2). Okazało się, że maksimum wrażliwości przypada tu na barwę zielonożółtą.



Rys. 2. Wrażliwość na poszczególne barwy u jaszczurki zwinki (*Lacerta agilis*) linia ciągła (według Świeżawskiej) i puszczyka (*Strix aluco*), linia przerywana (według Ferensa). Oś odciętych: nr papierów barwnych Ostwalda. Oś rzędnych: % reakcji chwytowych na poszczególne barwy.

Minima przypadają na barwy czerwoną, a więc odwrotnie niż w doświadczeniach wymienionego autora, oraz na fiolet. Wyniki te potwierdzają więc w zupełności rolę barwnych kulek tłuszczowych w oku jako filtrów barwnych. Dla jaszczurek istnieją 3 grupy barw głównych: żółtozielonych, czerwonych i fioletowych. Odgraniczone są one od siebie barwą żółtopomarańczową i niebieską. Dała się przy tym zauważyć pewna różnica pomiędzy wrażliwością na barwy u samców i samic. Samice nieco lepiej rozróżniały barwę żółtozieloną, co może mieć znaczenie biologiczne w związku z ubarwieniem godowym samców, które wykazują te właśnie kolory.



Rys. 3. Wrażliwość żółwi wodnych na poszczególne barwy tresurowe. Oś odciętych: u dołu klasy barw widna lampy łukowej, u góry długość fali świetlnej w m.μ. Oś rzędnych: % reakcji chwytowych na poszczególne barwy (według Wojtusiaka).

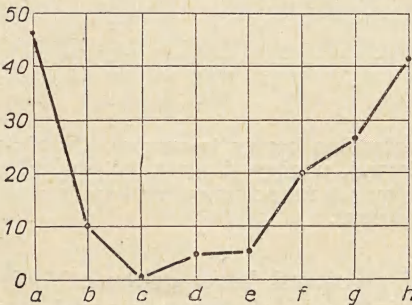
Z jaszczurek warto by przebadać na zmysł barw gekony. Ponieważ są to zwierzęta nocne i posiadają siatkówkę złożoną z samych pręcików, należałoby przypuszczać, że jest on wykształcony bardzo słabo. Badania takie były rozpoczęte w Krakowie, zostały jednak przerwane przez wojnę.

Żółwie wykazują w siatkówce oka obecność pomarańczowych i czerwonych kulek tłuszczowych. W r. 1932 autor miał sposobność zająć się bliżej ich zdolnością odróżniania barw przy zastosowaniu metody tresury (Wojtusiak 1933). Okazało się, że zwierzęta te rozróżniają co najmniej 12 odcieni barwnych, które przedstawiają dla ich oka 3 główne grupy: pomarańczową, zieloną i fioletową (rys. 3). Grupy te oddzielone są od siebie barwą żółtozieloną i niebieską. Maksimum wrażliwości przypada u nich na barwę pomarańczową, dwa słabsze maksima na barwy zielononiebieską i fiolet. Minima stwierdzono w obrębie barwy zielonej, drugie w barwie niebieskiej. W stosunku do ryb i człowieka występują tu wyraźne różnice w umiejscowieniu maksimów i minimów oraz w uszeregowaniu barw w grupy. Maksimum

przesunięte jest z barwy żółtej w pomarańczową, a więc w stronę długofalową widma, co zgadza się z barwą kulek tłuszczowych. Na skutek tego przemieszczenia barwa żółta i żółtozielona przechodzą do pomarańczowej, tworząc jedną grupę barw pokrewnych. Barwa czerwona, zbliżona u człowieka do pomarańczowej, u żółwi zdaje się tworzyć raczej z fioletową osobną grupę.

Żółwie, według badań Bartkowiaka (1949), wykazują zdolność rozpoznawania barw czystych od ich nasyceń czernią lub bielą, a także nasyceń barw od rozmaitych stopni szarości. Zdolność ta jest najwyższa w dziedzinie barw czerwonych, najmniejsza w obrębie zieleni i barwy niebieskiej, co pokrywa się z rozmieszczeniem maksimum i minimum wrażliwości na barwy tych zwierząt. Poszczególne nasycenia barw posiadają dla żółwi różną wartość, zależnie od podobieństwa ich do barwy tresurowej.

Pierwsze badania nad zmysłem barw u węży przeprowadził K a h m a n n (1934) i stwierdził, że dadzą się one dobrze tresować na barwę czerwoną i niebieską. Dalsze badania nad tym zmysłem u zaskrońca (*Tropidonotus natrix*) prowadzone są w Krakowie. Dotychczasowe wyniki uzyskane przez Grodzińską (1948) wskazują, że wrażliwość na barwy u tych zwierząt zależy od linienia. W okresie przed zrzuceniem skóry węże przestają rozpoznawać barwy (rys. 4). Najlepiej rozróżniają je po wylince oraz w okresie międzywylinkowym.



Rys. 4. Zmiany w zdolności rozróżniania barw u zaskrońca (*Tropidonotus natrix*) w zależności od linienia, wyrażone w wartości wskaźnika wrażliwości. a — okres międzywylinkowy, b — okres przedwylinkowy, brak apetytu, c — oczy przygnione, d — oczy mętne, e — rogówka zrogowaciała, f — rogówka przezroczysta, g, h — okres powylinkowy (według Grodzińskiej).

u koguta, który posiada silniej zabarwione kulki tłuszczowe. Kurczę natomiast o białych kulkach tłuszczowych, wykazuje w stosunku do człowieka nieco mniejszą różnicę wrażliwości (rys. 5).

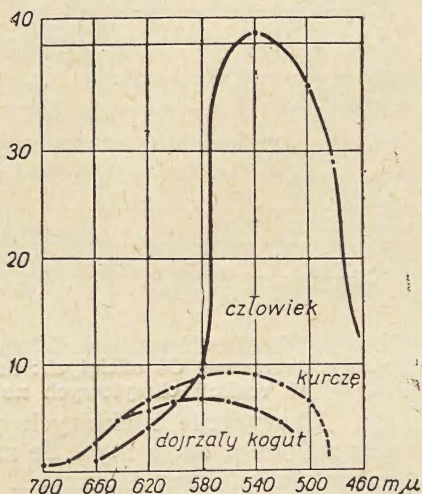
Hamilton i Coleman (1933), badając wrażliwość gołębi na poszczególne barwy widma stwierdzili, że ptaki te rozróżniają 20

Początkowo badania nad zmysłem barw u ptaków prowadzone były głównie nad kurami i gołębiami. Ptaki te mają kulki tłuszczowe przeważnie barwy czerwonej. U okazów dojrzałych kur są one przy tym intensywniej zabarwione niż u okazów młodych. Honigmann (1921) wykazał u kury bardzo wysoką wrażliwość na długofalowe barwy, wyższą aniżeli u człowieka. Natomiast po drugiej stronie widma wrażliwość ich jest znacznie niższa niż u nas, co tłumaczyć należy przygaszaniem barw krótkofalowych przez filtracyjną działalność czerwonych kulek tłuszczowych. Szczególnie wyraźne różnice we wrażliwości na barwy w stosunku do zmysłu barw człowieka zaznaczają się

odcieni barwnych pomiędzy długościami fali od 460—700 m μ . Przy pomocy metody tresury na barwne papiery O s t w a l d a udało się P o t r z e b o w s k i e j wykazać w pracy jeszcze nie opublikowanej, że wykazują one również większą wrażliwość na barwy długofalowe, natomiast słabszą na krótkofalowe. Bardzo ważnym jest fakt stwierdzony u gołębi, że $\frac{3}{4}$ ich siatkówki wykazuje po stronie brzusznonosowej przewagę żółtych kuleczek tłuszczowych, które umożliwiają kontrastowe oglądanie przedmiotów na tle nieba. Pozostała $\frac{1}{4}$ część grzbietowo-skroniowa siatkówki wykazuje przewagę kulek tłuszczowych czerwonych, które umożliwiają podczas lotu najlepsze widzenie przedmiotów występujących na tle zieleni pól i zarośli (W a l l s 1942). Jest rzeczą bardzo prawdopodobną, że i inne ptaki wykazują podobne zróżnicowanie siatkówki pod względem różnego zabarwienia kulek tłuszczowych. Sprawa ta wymaga jednak specjalnych badań.

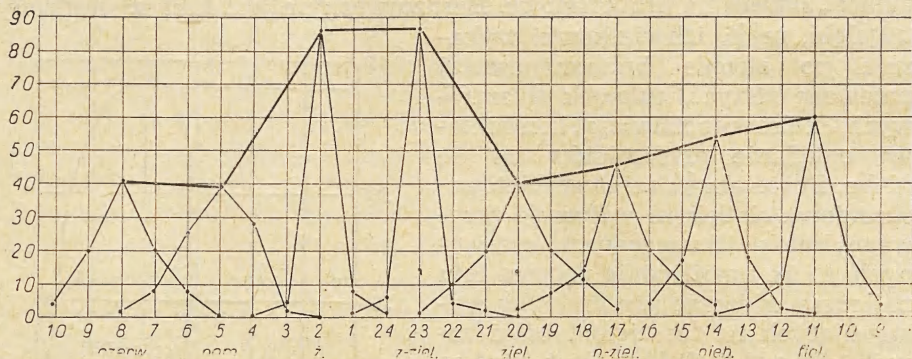
Wysoka wrażliwość na barwy długofalowe u ptaków dziennych ma bardzo poważne znaczenie biologiczne w związku ze zjawiskiem ornitogamii (W o j t u s i a k 1937). Kwiaty ornitogamiczne, zapylane przez ptaki, np. przez kolibry lub nektarniki, wykazują wyraźnie zabarwienie jaskrawo czerwone lub pomarańczowe. Przykładem mogą być czerwone kwiaty fuksji lub *Salvia splendens*, albo pomarańczowe *Streilitzia*. Niestety brak dotąd badań nad zmysłem barw u ptaków kwiatolubnych.

Wydaje się, że danych o wrażliwości na barwy niektórych dotychczas badanych ptaków dziennych nie można generalizować w odniesieniu do wszystkich ptaków. Już sama obserwacja kwiatów ornitogamicznych zdaje się wskazywać, że wśród ptaków kwiatolubnych muszą występować dość znaczne różnice. Wiadomo, że niektóre ptaki odwiedzają kwiaty palm o barwach krótkofalowych, np. niebieskich, są i brunatne, np. *Cobea* lub *Streilitzia* (W o j t u s i a k o w a 1948). Że istotnie ptaki mogą wykazywać znacznie większą różnorodność pod względem swego zmysłu barw, wykazały badania P l a t h a (1935) nad papuzkami falistymi (*Melopsittacus undulatus*). Stwierdził on, że maksimum wrażliwości na barwy przypada u nich w obrębie barwy żółtej i żółtozielonej oraz drugie słabsze maksimum przy barwie fioletowej (rys. 6). Na pomarańczową i ciemnozieloną barwę okazują ptaki te



Rys. 5. Wrażliwość człowieka, kurczęcia i koguta, przyzwyczajonych do jasności, na barwy widma. Oś odciętych: długość fal świetlnych. Oś rzędnych: wartość współczynnika wrażliwości (według Honigsmanna).

wrażliwość mniejszą. Zgadzałoby się to z ubarwieniem tych papużek, które u okazów dziko żyjących jest żółtozielone. Równocześnie zgadzałoby się także z żółtymi i żółtozielonymi barwami kwiatów palm odwiedzanych przez inne papugi należące do rodziny *Trichoglossidae*.



Rys. 6. Wrażliwość papużek falistych (*Melopsittacus undulatus*) na poszczególne barwy tresurowe. Oś odciętych: nr papierów barwnych Ostwalda. Oś rzędnych: % reakcji chwytowych na poszczególne barwy (według Platha).

Ubarwienie niektórych ptaków krajowych czerwone lub żółte czy zielone nasuwa myśl, że zmysł barw musi być różny u rozmaitych gatunków ptaków dziennych. Dla przekonania się o tym przeprowadza się w Zakładzie Psychologii i Etiologii Zwierząt U. J. odpowiednie doświadczenia przy pomocy metody tresury na barwne papiery nad gilami (*Pyrrhula*) i czyżami (*Spinus*) oraz krukowatymi. Samce gili mają czerwone podgardla, czyże są żółtozielone, zaś krukowate wykazują granatowe odcienie piór. Z nie opublikowanych jeszcze wyników uzyskanych przez Gąsiorowskiego i Schifferównę zdaje się wynikać, że istotnie w obrębie poszczególnych gatunków ptaków dziennych występują różnice w obrębie zmysłu barw.

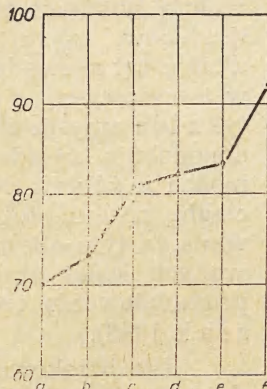
Skoro tak jest u ptaków dziennych, tym bardziej należało się spodziewać różnic we wrażliwości na barwy u ptaków dziennych i nocnych. Zagadnieniem tym zajął się Ferens (1947). Zbadał on metodą tresury na barwne papiery puszczyki (*Strix aluco*) i przekonał się, że ptaki te odróżniają co najmniej 8 barw jakościowo od stopni szarości (rys. 2). Zdolność ta jest jednak słabsza niż u ptaków dziennych, co stoi w związku z mrocznym trybem życia i przewagą pręcików w siatkówce oka. Okazało się, że maksimum wrażliwości leży u nich w obrębie barwy zielonej, drugie słabsze w obrębie barwy pomarańczowej, trzecie przy fiolecie. Maksima te rozdzielają minima, leżące przy barwie żółtej, czerwonej i niebieskiej. Dla oka sów istnieją dwie główne grupy barw pokrewnych. Jedna obejmuje barwy: niebieską, fioletową, czerwoną i pomarańczową — druga żółtą, żółtozieloną, zieloną i jasnoniebieską. Obie grupy oddziela od siebie z jednej strony barwa żółtopomarańczowa, z drugiej niebieska. I tutaj właściwości zmysłu barw zależne są wyraźnie od barwy kulek tłuszczowych, które według badań Hessa (1911) są żółte i brunatne. Ogólnie biorąc, sowy jako przedstawicielki ptaków nocnych względnie zmierzchowych cha-

rakteryzują się zmniejszeniem wrażliwości w obrębie barw długofalowych, natomiast zwiększeniem w obrębie barw krótkofalowych, okazując najwyższe nasilenie w okolicy barw żółtozielonych. Bardzo instructywne jest porównanie wrażliwości na barwy u sów i u jaszczurek (rys. 2), które jak podkreśliliśmy wyżej, mają w siatkówce oka żółte kulki tłuszczowe. W obrębie obu grup zwierząt widać daleko idące podobieństwo, będące następstwem podobnego zabarwienia kulek tłuszczowych. Drobne różnice dadzą się sprowadzić do istnienia brunatnych kulek tłuszczowych w siatkówce sów, których brak u jaszczurek.

W gromadzie ssaków dziwnym zbiegiem okoliczności sprawa zmysłu barw nie została należycie zbadana. Według badań *Bierens de Haana* (1925) małpy widzą barwy mniej więcej w podobny sposób jak człowiek. Można się tego spodziewać wiedząc, że w siatkówce ich oka, podobnie jak w oku człowieka, brak barwnych kulek tłuszczowych. U małpiatek stwierdzono pewne osłabienie wrażliwości na barwy w obrębie całego widma (*Bierens de Haan i Frima* 1930). Prawdopodobnie barwy są dla ich oka mniej nasycone niż dla nas. Jak już podkreśliliśmy, stoi to prawdopodobnie w związku z trybem życia o zmroku lub w nocy. Wrażliwość innych ssaków na poszczególne barwy wymaga dalszych jeszcze badań.

Pozostaje nam jeszcze zagadnienie zakresu widzialności barw u kręgowców. Wspominaliśmy już przy omawianiu zmysłu barw u ryb, że zakres widzenia barw przesunięty jest u nich w stosunku do człowieka w kierunku promieniowania krótkofalowego. Ryby widzą więc barwy pozafioletowe podobnie jak pszczoły (*Kühn* 1927), a więc widzą barwy, których my już nie widzimy. U innych kręgowców nie znamy tak dokładnie zakresu widzialności barw, gdyż brak w tym kierunku odpowiednich badań. Przypuszczenie *Hessa* (1913), że żółwie i ptaki, mające czerwone i pomarańczowe kulki tłuszczowe, mają niewidzieć barw krótkofalowych: fioletowej i niebieskiej okazało się, jak widzieliśmy, niesłuszne, gdyż zwierzęta te rozróżniają i te barwy.

Szczególnie interesujące jest zagadnienie, czy zwierzęta mają zdolność widzenia barw o falach dłuższych aniżeli te, które u nas wy-



Rys. 7. Procent reakcji na tresurowy wycinek zawierający promieniowanie podczerwone, w miarę zmniejszania się zawartości promieniowania widzialnego w poszczególnych doświadczeniach. a — wycinek światła białego o pełnej zawartości promieniowania podczerwonego przeciw podobnemu pozbawionemu częściowo tego promieniowania, b — wycinek światła czerwonego o pełnej zawartości promieniowania podczerwonego przeciw podobnemu pozbawionemu częściowo tego promieniowania, c — wycinek światła czerwonego o pełnej zawartości promieniowania podczerwonego przeciw podobnemu pozbawionemu częściowo tego promieniowania, d — wycinek czystej podczerwieni przeciw czerwieni pozbawionej tego promieniowania, e — wiązka czystej podczerwieni w półmroku, f — wiązka czystej podczerwieni w zupełnej ciemności. Oś odciętych: poszczególne typy doświadczeń. Oś rzędnych: % reakcji (według *Wojtusiaka i Młynarskiego*).

wołują wrażenie czerwieni. W r. 1946 wyraził autor pogląd, że ze względów czysto teoretycznych należy się liczyć z tą możliwością u zwierząt prowadzących nocny tryb życia, które orientują się dobrze w ciemnościach, a nie wykazują specjalnie wykształconego zmysłu dotyku lub zmysłu chemicznego. Podkreślone zostało wówczas, że prawdopodobnie ze zdolnością widzenia podczerwieni spotkać się będzie można u żółwi i tych ptaków dziennych, które w okresie wędrówek ciągną nocami, lub które wracają do gniazda także i nocą. Przemawiała za tym obecność w siatkówce obu tych grup *Sauropsidów* czerwonych kulek tłuszczowych, które mogłyby przepuszczać nie tylko promieniowanie czerwone, ale także i o falach dłuższych (Wojtusiak 1948).

Dla przekonania się o słuszności tego przypuszczenia przeprowadzono szereg doświadczeń nad żółwiami (Wojtusiak 1947, Wojtusiak i Młynarski 1949). Zwierzęta karmiono na tle wycinka światła białego lub czerwonego o pełnej zawartości podczerwieni do $4.000 \text{ m}/\mu$ długości fali. Następnie dawano im do odróżnienia wycinek tresurowy od wycinka podobnej barwy i o tej samej energii promieniowania, ale pozbawiony częściowo lub zupełnie promieni ciepłych. Okazało się, że zwierzęta odróżniają oba odcinki zupełnie dobrze, a więc, że percepcją podczerwień dla nas niewidzialną. Najbardziej efektywne wyniki otrzymano z doświadczeń, w których żółw tresowany był na wiązkę promieni podczerwonych czystych, bez domieszki promieniowania widzialnego. Uzyskiwano ją, rzucając na biały ekran światło z lampy Vitalux poprzez filtr pochłaniający promienie widzialne natomiast przenikliwy dla podczerwieni. Gdy żółw utworzył odpowiednie skojarzenie, rzucono wiązkę czystej podczerwieni w każdej próbie na inne miejsce ekranu, podzielonego na szereg pól. Wiązki tej człowiek nie widział zupełnie, żółw zaś szedł od razu w miejsce, gdzie znajdowała się infraczerwień i wykonywał tu ruchy chwytające. Na 100 prób w 95 przypadkach wybrał właściwe pole z podczerwienią (rys. 7). Doświadczenia dalsze są w toku.

Nad ptakami podobne doświadczenia przeprowadziła Różycka - Kopystyska nad pójdzką (*Athena noctua*) oraz Wasniowska nad przepiórką (*Coturnix coturnix*). Z nieopublikowanych jeszcze wyników okazuje się, że sowy nie percepcją promieniowania ciepłego wzrokowo. Jest to zaprzeczeniem twierdzenia Vanderpiana (1934), że ptaki te widzą po ciemku, jeżeli w pobliżu znajduje się ciało emitujące te promienie, natomiast wyniki te potwierdzają w zupełności pogląd Matthews L. H. i Matthews B. M. (1939) oraz Hechta i Pirenne (1940), że sowy mogą jedynie percepcją drobne ilości światła dla nas widzialnego. Prawdopodobnie duża gałka oczna sów pochłania promieniowanie ciepłe jako filtr, zanim dotrze ono do siatkówki. Oko takie jest wynikiem adaptacji do mrocznego trybu życia.

U przepiórek udało się natomiast uzyskać wyniki wskazujące wyraźnie, że ptaki te odróżniają dwie wiązki światła o jednakowym natężeniu, ale różniące się zawartością podczerwieni. Małe oczy umożliwiają więc przenikanie tego promieniowania do siatkówki. Zdolność widzenia promieniowania ciepłego przyjmuje również J. Sokółow-

s k i (1950) dla kosa (*Turdus merula*). Dowodem tego ma być fakt, że ptak ten umieszczony w ciemności potrafił znaleźć pokarm, o ile w pobliżu stało gorące żelazko do prasowania, podczas gdy w chłodnym zakątku pozostawał w spokoju.

Badania nad zdolnością widzenia podczerwieni u zwierząt są interesujące z punktu widzenia ogólnobiologicznego i mogą mieć duże znaczenie dla wyjaśnienia szeregu zagadnień. Zdolność ta nie tylko przedłuża zakres widzenia barw w dziedzinę promieniowań dłuższych, dla nas już niedostępna, ona również umożliwia zwierzęciu widzenie w nocy. Noc jest dla nas dlatego ciemna, że brak w tym czasie promieniowania dla nas widzialnego. Pozostaje jednak w nocy promieniowanie ciepłe, które można wykazać przy pomocy fotografii na kliszach infraczerwonych. Dla zwierząt wykazujących wrażliwość na podczerwień noc nie istnieje! Świat pełny jest dla nich światła i cieni jak w dzień, ale rozmieszczonych inaczej niż przy świetle dziennym. Przedmioty ciepłe są jasne, zimne są ciemniejsze. Zwierzę może się w tym świecie orientować równie dobrze, jak w dzień.

Promieniowanie ciepłe przenika także przez mgłę. Zwierzę, które wrażliwe jest na to promieniowanie, może przeniknąć wzrokiem przez środowisko mgliste i widzieć na odległości znacznie większe, aniżeli zdolny jest do tego człowiek. Zwierzę obejmuje więc wzrokiem w mgłę i w nocy dziedziny zamknięte dla oka człowieka. Toteż żółw wodny może doskonale orientować się w oparach nadwodnych, ptak może trafić do gniazda z dużych nawet odległości. W czasie wędrówek zaś może, lecąc nocami, widzieć jasną łunę rozgrzanego południa, czy południowego zachodu, która prowadzi go na zimowiska, na wiosnę zaś wracać ku ciemnej północy. Tłumaczyłoby to w naturalny sposób fakt, że wiele ptaków dziennych, zwłaszcza śpiewających, a także przepiórka, lecą w czasie swych wędrówek w nocie ciemnej i parnej. Wrażliwością na promieniowanie ciepłe dałoby się prawdopodobnie wytłumaczyć w równie naturalny sposób zagadkowe dotychczas zjawisko zlatywania się masowo po ciemku ptaków kwiatolubnych, np. niektórych kolibrów do kwiatów, które zakwitają nieraz w jedną tylko noc (S z a f e r 1946, W o j t u s i a k o w a 1948). Jest rzeczą możliwą, że kwiaty te emitują promieniowanie ciepłe, które ptaki mogłyby w nocy widzieć z daleka. U niektórych kwiatów stwierdzono mianowicie temperaturę wyższą od temperatury otoczenia (S z a f e r 1927).

Różnica w zakresie widzenia barw może mieć znaczenie przy rozpatrywaniu zjawisk mimetyzmu i znaczenia barw w przyrodzie. Widząc naszymi oczami jakieś zwierzę, upodobnione zieloną barwą do liści roślin, nie możemy powiedzieć, że jest ono niewidzialne dla zwierząt innych, nawet jeżeli te kierują się przy wyszukiwaniu zdobyczy głównie wzrokiem. C o t t (1940) zadał sobie trud sfotografowania na płytach infraczerwonych rozmaitych zwierząt upodobnionych barwami do liści. Okazało się, że tylko niektóre nikły i na kliszy. Inne natomiast występowały z największą jaskrawością, gdyż różniły się od otoczenia zdolnością odbijania promieniowania ciepłego. Tak więc zjawiska ubarwienia ochronnego, odstrasającego, godowego itp. stają się dla nas w świetle badań nad zmysłem barw u zwierząt bardziej

skomplikowane, aniżeli dotychczas sądzono (Stephenson 1946). Toteż należy je rozpatrywać obecnie na zupełnie innej płaszczyźnie.

Na zakończenie warto zebrać ogólniejsze wyniki z badań nad zmysłem barw u kręgowców. Wrażliwość na barwy występuje w obrębie całego chyba państwa zwierzęcego. Nie da się wykazać jej stopniowego rozwoju w organizmach od najprostszyc do najwyższych. Jeżeli brak odpowiedniego zmysłu u jakiegoś zwierzęcia, to nie jest to uwarunkowane jego położeniem w hierarchii systematycznej, czy filogenetycznej. Zmysł barw zależy natomiast od organizacji i sprawności oka oraz nerwowych ośrodków wzrokowych. W oku kręgowców zależy on prawdopodobnie od wzajemnego stosunku zasadniczych, światłoczułych elementów histologicznych siatkówki: pręcików i czopków. Tam gdzie istnieje przewaga pierwszych — brak go lub jest słabo rozwinięty, tam gdzie przeważają czopki — można przypuszczać, że jest rozwinięty dobrze. To zaś, jak przedstawia się ów stosunek, zależy od środowiska, warunków ekologicznych i obyczajów zwierzęcia. U zwierząt dziennych, żyjących na powierzchni ziemi, na kwiatach, w lasach, na łąkach itp., stosunek ten prowadzi do przewagi czopków i do należytej zdolności rozróżniania barw. U zwierząt nocnych lub żyjących pod ziemią, w dziuplach czy grotach — zmysł barw będzie wykazywał tendencję do zanikania. Zamiast filogenetycznego pokrewieństwa decydującą rolę w jakości zmysłu barw gra stosunek etologiczny zwierzęcia do otaczającego go świata. Zmysł barw, otoczenie i obyczaje zwierząt sprzężone są z sobą nierozdzielnie.

Wyraźnie wyjątkowe stanowisko zajmują wśród kręgowców gadokształtne (*Sauropsida*). Wykazują one dzięki posiadaniu barwnych kulek tłuszczowych w siatkówce oka specyficzną cechę, która wyodrębnia je jako pewną jednostkę spośród wszystkich innych zwierząt kręgowych, z wyjątkiem niektórych płazów. Dzięki różnorodności barw, jakie mogą okazywać kulki tłuszczowe u rozmaitych gatunków gadów i ptaków, spotykamy się tu z nadzwyczajną różnorodnością zmysłu barw. Pod względem tej właśnie różnorodności możemy traktować *Sauropsida* jako spokrewnioną, zwartą filogenetycznie grupę. To jednak, jak przedstawia się zdolność widzenia barw u poszczególnych przedstawicieli tej grupy, znów zależy od warunków życia, obyczajów, a nawet pewnych cech morfologicznych, np. ubarwienia danych gatunków. Maksima wrażliwości przypadają tu zwykle na tę dziedzinę promieniowania, która charakteryzuje albo ubarwienie danego gatunku czy danej płci, albo barwy kwiatów, które przynoszą upragniony nektar. Zakres widzialności może sięgać w dziedzinę pozafioletu lub podczerwieni. W ostatnim przypadku może to ułatwić żółwiom orientację w oparach nadrzecznych, ptakom zaś orientację w przestrzeni, pozwalając im sięgać wzrokiem na dużą odległość. W nocy zaś może je prowadzić równie pewnie jak w dzień. Wiadomości nasze w tym względzie są jeszcze skąpe, ale kiedyś może rozszerzą się i pozwolą rozwiązać niejedną zagadkę.

PIŚMIENNICTWO

- Bartkowiak W.: The ability of tortoises to discriminate colour saturations. Bull. Acad. Polon. Sc. B. II Cracovie 1949.
- Bierens de Haan J. A.: Experiments on vision in monkeys. I. The colour-sense of the pig-tailed macaque. (*Nemestrinus nemestinus* L.). Journ. Comp. Psychol. 5. 1925.
- Bierens de Haan J. A. u. Frima M. J.: Versuche über den Farbensinn der Lemuren. Ztschr. f. vergl. Physiol. 12. 1930.
- Birukow G.: Beobachtungen über Reizverteilung der Farben in reinen Zapfennetzhäuten. Ztschr. f. vergl. Physiol. 27.1939-40.
- Birukow G.: Purkinjesches Phänomen und Farbsehen beim Grasfrosch (*Rana temporaria*). Ztschr. f. vergl. Physiol. 27.1939-40.
- Cott H. B.: Adaptive coloration in animals. New York 1940.
- De Voss J. C. and Ganson R.: Color blindness in cat. Journ. Animal Behavior. 5. 1915.
- Dembowski J.: Psychologia zwierząt. II. wyd. Warszawa 1950.
- Dembowski J.: On conditioned reactions of *Paramaecium caudatum* towards lights. Acta Biol. Exper. 15. 1950.
- Ferens B.: On the ability of colour-discrimination of the tawny-owl (*Strix aluco aluco* L.). Bull. Acad. Polon. Sc. B. II. Cracovie 1947(1948).
- Frisch K.: Farbensinn und Formensinn der Biene. Zool. Jhb. Abt. Physiol. 35. 1914.
- Frisch K.: Farbensinn der Fische und Duplizitätstheorie. Ztschr. f. vergl. Physiol. 2. 1925.
- Grodzińska N.: Influence of moulting on the ability of colour-discrimination of the water-snake (*Tropidonotus natrix* L.). Bull. Acad. Polon. Sc. B. II. Cracovie 1948 (1949).
- Hamilton W. F. and Coleman T. B.: Trichromatic vision in the pigeon as illustrated by the spectral discrimination curve. Journ. Comp. Psychol. 15. 1933.
- Hecht S. and Pirenne M. H.: The sensibility of the nocturnal long-eared owl in the spectrum. Journ. Gener. Physiol. 23. 1940.
- Herter K. und Sgonina K.: Dressurversuche mit Igel. I. II. Ztschr. f. vergl. Physiol. 18. 21. 1933. 1934.
- Hess C.: Experimentelle Untersuchungen zur vergleichenden Physiologie des Gesichtsinnes. Arch. f. d. ges. Physiol. 142. 1911.
- Hess C.: Gesichtsinne. Wintersteins Handbuch d. vergleichenden Physiologie. 4. 1913.
- Honigmann H.: Untersuchungen über Lichtempfindlichkeit und Adaptierung des Vogelauges. Pflügers Arch. 189. 1921.
- Kalischer O.: Weitere Mitteilung über die Ergebnisse der Dressur als physiologische Untersuchungsmethode auf den Gebieten des Gehör-, Geruchs- und Farbensinns. Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt. 1909.
- Kalman H.: Zur Biologie des Gesichtsinns bei Reptilien. Zool. Anz. 108. 1934.
- Kühn A.: Über den Farbensinn der Bienen. Ztschr. f. vergl. Physiol. 5. 1927.
- Kühn A.: Farbenunterscheidungsvermögen der Tiere. Hdb. d. norm. u. pathol. Physiol. 12. 1. Berlin 1929.
- Laurens H.: Studies on the relative physiological value of spectral lights. III. The pupillomotor effects of wave-lengths of equal energy content. Amer. Physiol. 64. 1923.
- Łuczynska H.: Über den Formensinn und des Gedächtnis für optische Eindrücke bei Eidechsen. Bull. Acad. Polon. Sc. B. II. Cracovie 1935.
- Matthews L. H. and Matthews B. H.: Owls and infra-red radiation. Nature 143. 1939.
- Pawłow J. P.: Die höchste Nerventätigkeit (das Verhalten) von Tieren. München 1926.
- Pawłow I. P.: Wykłady o czynności mózgu. Warszawa 1938.
- Plath M.: Über das Farbenunterscheidungsvermögen des Wellensittichs. Ztschr. f. vergl. Physiol. 22. 1935.

- Prince J. H.: Visual development. I. Edinburgh. 1949.
- Rochon, Du vigneaud A.: Les yeux et la vision des vertebres, Paris 1943.
- Schultze M.: Zur Anatomie und Physiologie der Retina. Arch. f. mikrosk. Anat. 2. 1866.
- Sokołowski J.: Z biologii ptaków. Warszawa, 1950.
- Stephenson E. M.: Animal camouflage. Pelican Books. 1946.
- Szafer W.: Życie kwiatów. Zarys biologii kwiatów. Lwów 1927.
- Szafer W.: Tajemnice kwiatów. Kraków 1946.
- Świeżawska K.: Colour-discrimination of the land lizard (*Lacerta agilis* L.). Bull. Acad. Polon. Sc. B. II. Cracovie 1949.
- Vanderplank F. L.: The effect of infra-red waves on towny-owls (*Strix aluco*). Proc. Zool. Soc. London 1934.
- Wagner H.: Experimentelle Untersuchungen über den Farbensinn der Eidechsen. Ztschr. f. vergl. Physiol. 18. 1932.
- Walls G. L.: The vertebrate eye and its adaptive radiation. Cranbrook Inst. of Sc. Bull. no 19. Bloomfield Hills, Mich. 1942.
- Wawrzyńczyk S.: Die Reaktionen von *Paramaecium caudatum* auf Lichtreize. Trav. Soc. Sc. Wilno. 12. 1938.
- Wojtusiak R. J.: Über den Farbensinn der Schildkröten. Ztschr. f. vergl. Physiol. 18. 1933.
- Wojtusiak R. J.: Rozróżnianie barw u zwierząt a barwy kwiatów. Kosmos B. Lwów 1937.
- Wojtusiak R. J.: Hypothesis of the sensibility to infra-red rays as an attempt to explain some problems of orientation of animals. Comptes Rendus Acad. Polon. Sc. Cracovie 1946.
- Wojtusiak R. J.: Investigations on the vision of infra-red in animals. I. Investigations on water-tortoises. Bull. Acad. Polon. Sc. B. II. Cracovie 1947 (1948).
- Wojtusiak R. J.: Badania nad orientacją przestrzenną ptaków w Polsce. Ochrona Przyrody R. 18. Kraków 1948.
- Wojtusiak R. J.: Polish investigations on homing in birds and their orientation in space. Proc. Linnean Soc. London. Session 160. 1949.
- Wojtusiak R. J. and Młynarski M.: Investigations on the vision of infrared in animals. II. Further experiments on watertotoises. Bull. Acad. Polon. Sc. B. II. Cracovie 1949.
- Wojtusiakowa H.: Współżycie zwierząt i kwiatów. Kraków 1948.
- Wolff H.: Farbenunterscheidungsvermögen der Elritze. Ztschr. f. vergl. Physiol. 3. 1925.

Zjawiska odporności w parazytologii

Jedną z cech ustrojów żywych jest reakcja na wszelkiego rodzaju bodźce, a więc również i ciała obce, które się doń dostają. Reakcja ta przebiegać może burzliwie i kończyć się niekiedy śmiercią organizmu, innym razem ma ona charakter łagodniejszy, wytrącając organizm z równowagi tylko na krótki czas, pozostawiając jednak często trwałe ślady. W ogólnie pojętym pasożytnictwie do organizmu żywiciela dostają się inne, obce mu, zwykle mniejsze organizmy żywe, które rosnąc kosztem gospodarza i często rozmnażając się, wyrządzają mu nieraz dotkliwe szkody. Każdy organizm reaguje, a więc broni się przed inwazją — na wstępie — siłami naturalnymi, wrodzonymi, z czasem swoiście nastawiony przeciwko takim, a nie innym bodźcom, czyli gatunkom pasożytniczym. Siły obronne żywiciela nazwaliśmy odpornością, a nauka o nich — immunologia posiada już dużą tradycję, szerokie zastosowanie praktyczne i teoretyczne. Dzięki jej rozwojowi potrafiłiśmy zwalczyć wiele chorób zakaźnych, które w ubiegłych jeszcze wiekach pustoszyły olbrzymie połacie ziemi, siejąc „pomór“ wśród ludzi i zwierząt domowych.

Przy pierwszym już zetknięciu się żywiciela z pasożytem obserwujemy pewnego rodzaju odporność. Może ona cechować osobniki, rasy, gatunki czy większe grupy. Widzimy, jak pasożyty rozmnażając się w jednym organizmie słabiej, wyrządzają mu stosunkowo małe szkody, podczas gdy innym razem żywiciel okazuje się tak słaby i bezbronny, że pasożyty bez większej trudności opanowują jego organizm, niszcząc go coraz bardziej i prowadząc w końcu do jego śmierci. Ten rodzaj odporności nazywamy powszechnie odpornością naturalną, a ponieważ jest ona wrodzona, niektórzy (H i r s z f e l d) nadają jej miano fizjologicznej dla przeciwstawienia cechom patologicznym, nabytym.

Gdy pasożyt wtargnie do organizmu żywiciela, zacznie żyć jego kosztem i wydzielać produkty swej przemiany materii, nieraz bardzo toksycznie działające, rozpoczyna się mobilizacja swoistych sił obronnych przeciwstawiających się pasożytowi, unieszkodliwiających jego jady, wreszcie uszkadzających i niszczących samego pasożyta. Ten typ odporności nabytej nazywamy czynnym, gdyż do jego wytworzenia potrzebny jest wysiłek ze strony żywiciela. Ma on miejsce nie tylko przy zakażeniach czy inwazjach pasożytami, równie dobrze możemy go wywołać wprowadzając parenteralnie (pozajelitowo) substancje martwe, a więc całe pasożyty, ich jady lub różne fragmenty ciała. Powstałe w ten sposób ciała obronne (przeciwciała) są zwykle swoiste, to znaczy skierowane przeciwko ściśle określonym pasożytom. Są one poza tym dość trwałe, a co więcej dają się przenieść wraz

z surowicą na innego gospodarza, gdzie również spełniają te same funkcje. Ponieważ w tym ostatnim wypadku nie obserwujemy większego wysiłku ze strony żywiciela, odporność tego typu nazywamy bierną. Obserwujemy ją często w naturze, u niemowlęcia, kiedy matka wytwarzając w ciągu życia różne przeciwciała przekazuje je bezbronnemu potomstwu poprzez łożysko i częściowo z pokarmem.

Jak gdyby pewną odmianą odporności czynnej jest jej postać śródzakazna, trwająca tak długo, jak długo w organizmie żywiciela utrzymuje się choćby pewna minimalna ilość pasożytów, które nie dopuszczają do superinwazji, czyli ponownego zakażenia tym samym gatunkiem. Powstaje wtedy w żywicielu pewien rodzaj równowagi, jak gdyby symbioza z pasożytem, gdyż i gospodarz odnosi z tego wyraźne korzyści.

Pod nazwą pasożytów miałem dotąd na myśli wszystkie organizmy żyjące, które w tej czy innej formie bytują w ustrojach wyższych, wyrządzając im przez to szkody. Chodzi tu więc zarówno o takie mikroorganizmy, jak bakterie, krętki, rickettsje i wirusy, jak również o pasożyty zwierzęce wyżej zorganizowane. Podczas gdy pierwsza grupa jest domeną zainteresowań mikrobiologów, a więc bakteriologów, wirusologów i innych, drugie są przedmiotem badań parazytologów. Pasożyty w tym drugim, węższym znaczeniu, są zwierzętami, rekrutującymi się z różnych typów, głównie pierwotniaków, robaków i stawonogów.

Immunologia dotycząca pierwszej grupy mikroorganizmów jest lepiej znana i budzi ogólne zainteresowanie. Zajmowało się nią wielu genialnych ludzi począwszy od Pasteura, Kocha, Miecznikowa, toteż osiągnięcia jej są znaczne. Nic bowiem dziwnego, że takie choroby, jak wścieklizna, gruźlica, ospa, cholera itp. musiały najpierw być przedmiotem badań, z uwagi na grożące w związku z nimi niebezpieczeństwa.

Choroby wywołane przez pasożyty sensu *stricto* poszły przez pewien czas w zapomnienie i ludzie oswoili się z nimi, jakkolwiek ze względu na swą powszechność i nieraz duże szkody powinny zwrócić na siebie należytą uwagę.

W czasie gdy immunologia bakteriologiczna święciła poważne triumfy, na polu parazytologii pojawiały się na ten temat jedynie nieliczne prace ginące w mroku bibliotek. Wśród najdawniejszych pozycji zanotować możemy badania Hübnera (1870), który opisał u człowieka nadwrażliwość o objawach podobnych do gorączki siennej, występującą przy zetknięciu się z płynem jamy ciała glisty ludzkiej *Ascaris lumbricoides*. Na pewno już dawniej znano to zjawisko, do dziś dnia często obserwowane, np. na ćwiczeniach zootomicznych z glistą, kiedy to niektórzy, specjalnie uczuleni, reagują natychmiastowym katarrem, łzawieniem, podrażnieniem i zaczerwienieniem błon śluzowych. Odporność nabytą przy pasożytach stwierdzili pierwsi Smith i Kilbourne (1893), walcząc z szalejącą wówczas u bydła w pewnych Stanach Ameryki Płn. gorączką Texasu. Zwierzęta, które już raz przeszły zakażenie i wyzdrowiały, były odporne na następne ataki pierwotniaków przenoszonych przez kleszcze. Podobne zjawiska stwierdzono nieco później, w wypadku szczurów zakażonych świdrow-

cem *Trypanosoma levisi* (Rabinowitsch i Kempner, 1899). Były to jedyne prace z ubiegłego wieku, stwierdzające swoistą odporność przeciwko pasożytom zwierzęcym.

W następnych latach pracowano coraz intensywniej nad immunologią parazytologiczną, zwracano jednak uwagę głównie na zagadnienia praktyczne, na stosowanie metod serologicznych dla wykrywania różnych zakażeń. W r. 1904 opisano odczyny precypitacyjne przy tasiemcach *Diphyllobothrium latum* (Isaac i van der Velden) oraz *Tenia saginata* (Fleckseder i von Stejskal). Rozpoznawanie jednak tych pasożytów nie natrafia na trudności przy prostych i pewnych metodach koprologicznych. Znacznie większym sukcesem było opracowanie metod serologicznych dla pasożytów tkankowych, niedostępnych do badania przy powszechnie używanych metodach. Stosunkowo wcześniej nauczono się stwierdzać bąblowce (formy larwalne *Echinococcus granulosus*) spotykane również u człowieka w jego narządach wewnętrznych — wątrobie, płucach i innych. Metodę wiązania dopełniacza dla choroby bąblowcowej wykryto w roku 1906 (Ghedini), próbę precypitacyjną w następnym roku (Fleiss i Lisbonne), a odczyn śródskórny alergiczny w roku 1911 (Casoni).

W szeregu prac z następnych lat mamy dalsze osiągnięcia na tym polu odnośnie immunobiologicznej diagnostyki *schistosomiasis*, *trichinosis*, *ascariasis*, *filariasis*, *strongyloidiasis*, *cysticercosis*, jak również *leishmaniasis*, *trypanosomiasis*, *amoebiasis*, *coccidiosis* itd.

Stwierdzenie odporności nabytej w schorzeniach wywołanych przez pierwotniaki było wówczas jeszcze zrozumiałe, z uwagi na małe ich rozmiary oraz biologię podobną niekiedy do czynników wywołujących choroby zakaźne. Trudno dziś ustalić, kto pierwszy wykazał odporność nabytą przy robakach. Niektórzy przypisują to pracy Fujinami (1916), który dowiódł, że konie i bydło nabywają odporność po przebytych zakażeniu przywrą z rodz. *Schistosoma*. Nieco później (1919) Reuling stwierdził już wyraźnie przeciwciała odpornościowe, które bronią żywiciela w przypadku pasożytów należących do tkankowców. *Glochidia*, czyli postacie larwalne pewnych słodkowodnych małży, odbywają część swego rozwoju jako pasożyty tkankowe ryb. W przypadku *Lampsilus luteola*, ich *glochidia* przytwierdzają się samodzielnie do skrzelii ryb, gdzie się otarbiają z równoczesnym przerośnięciem tkanki żywiciela. U pewnego gatunku ryb Reuling zauważył „nabytą odporność“, wskutek której larwy szybciej opuszczały swego czasowego żywiciela. W surowicy ryb stwierdził przeciwciała, działające jako lizyny, jak również precypityny. Ciekawa ta praca nie została doceniona nawet przez parazytologów, gdyż *glochidia* nie były uważane za pasożyty w ścisłym tego słowa znaczeniu.

W czasie gdy prowadzono te badania i jeszcze w kilka lat później, ogólnie sądziło się, że odporność przy pasożytach większych, a więc należących do tkankowców, jest zjawiskiem raczej wyjątkowym, spotykanym sporadycznie, np. w przypadku ściślejszego kontaktu pasożyta z żywicielem, co obserwujemy, między innymi, przy robakach tkankowych. Gdy jednak coraz liczniejsze doświadczenia stwierdzały odporność nawet w przypadku robaków jelitowych, a więc stosunkowo słabo

związanych z żywicielem, utwierdziło się powszechne przekonanie, nie podważone dotąd, że zjawiska odporności są regułą, a nie wyjątkiem w chorobach inwazyjnych.

Lata trzydzieste bieżącego stulecia cechuje rozwój prac doświadczalnych zmierzających do głębszego poznania zjawisk odpornościowych przy pasożytozach, do zbadania mechanizmu działania pasożytów jako antygeny i mechanizmu obronności żywiciela przed pasożytem. Duże zasługi położył na tym polu *Taliaferro* wraz ze swymi licznymi współpracownikami (*Canning*, *Campbell*, *Sarles*, *Oliver Gonzales*, *Melcher*). Stwierdził on, między innymi, że mechanizm odporności występującej przy chorobach pasożytniczych w zasadzie swej niczym nie różni się od mechanizmu znanych nam już lepiej i obserwowanych przy chorobach zakaźnych, a więc wywoływanych przez bakterie, krętki, rickettsje i wirusy. Stwierdzenie to stało się ważnym momentem przełomowym w badaniach parazytologicznych. Poczęto doszukiwać się coraz częściej w chorobach inwazyjnych tych samych zjawisk, co w chorobach zakaźnych. Okazało się wkrótce, na co również zwrócił uwagę *Taliaferro*, że pasożyty są nieraz bardzo dogodnym obiektem badania zjawisk odpornościowych. Ich duże wymiary i płynąca stąd łatwość bezpośredniej obserwacji mikroskopowej nie stoją w stosunku do bardzo drobnych, często ledwo dostrzegalnych lub w ogóle niewidocznych w zwykłym mikroskopie czynników zakaźnych. Immunologia parazytologiczna weszła na szersze tory, włączyła się w ogólny nurt poznawania zjawisk odporności w szerokim pojęciu, jako wyraźnego wskaźnika stosunków panujących między żywicielem i pasożytem. Wprowadzono własne metody obserwacji i badania, a otrzymane wyniki są bardzo ciekawe.

Prace immunologii parazytologicznej podzielić mogę na 2 grupy: prace teoretyczne i czysto praktyczne. Pierwsze dotyczą poznania istoty odporności, wyodrębnienia czynnych substancji antygenowych wywołujących w organizmie gospodarza swoiste przeciwciała oraz mechanizmu działania tych przeciwciał. Może nieszczęśliwie określiłem te badania mianem teoretycznych, co mogłoby niektórych wprowadzić w błąd. W istocie ich tkwi olbrzymie znaczenie praktyczne dające się już niekiedy i teraz wprowadzić w życie, a rokujące w przyszłości zwycięstwo człowieka nad pasożytami. Badania praktyczne mają swoje cele bliższe. Wykorzystują poznane dotąd zjawiska odpornościowe wszechstronnie, ulepszając stale metody swej pracy w miarę postępu pierwszych. Zdążają one głównie w 3 kierunkach: do opracowania czułych metod diagnostycznych, zastosowania przeciwciał obronnych w zapobieganiu i leczeniu chorób inwazyjnych i do określenia immunologicznego pokrewieństwa między pasożytami, wyjaśniającego nam pochodzenie niektórych grup.

Odporność okazuje się zjawiskiem bardzo złożonym i skomplikowanym. Pasożyt, jako całość, może być czasem określanym w immunologii mianem antygeny, ciała swoistego, bodźcowego, obcego organizmowi żywiciela, wywołującego odpowiednie przeciwciała. Od dawna jednak już wiemy, że organizm pasożytów, zwłaszcza większych, składa się z całego szeregu elementów anatomicznych i chemicznych.

Wszystkie niemal elementy mogą być samodzielnymi antygenami, czyli że właściwie w pasożycie wydzielić możemy bardzo wiele antygenów. Dochodzą jeszcze do tego produkty wydzielane i wydalane przez żywe pasożyty, a więc wydzieliny gruczołów oraz resztki metabolizmu pasożytów. Substancje te, stosunkowo łatwo rozpuszczalne i wchłanianalne, w czasie inwazji są szczególnymi antygenami i jak się okazało, bardzo czynnymi w systemie obronnym żywiciela.

Antygeny są bodźcami wytwarzania przeciwciał. Prawie wszystkie komórki ciała żywiciela, cechujące się normalnym metabolizmem, zdolne są do reagowania na antygeny wytwarzaniem przeciwciał. Powszechnie przyjmuje się, że najważniejszą rolę odgrywają tu komórki układu siateczkowo-śródbłonkowego, znajdujące się w najlepszej kondycji fizycznej dla bodźców antygenowych. Antygen działa jako pewnego rodzaju katalizator, pod którego wpływem powstaje zmienione białko — przeciwciało. Najwięcej przeciwciał znajdujemy w surowicy krwi, w jej frakcji globulinowej, ale również spotkać je możemy w innych płynach ustroju oraz w komórkach.

Obecność przeciwciał stwierdzamy przy pomocy różnych reakcji. Obserwujemy ich różne działanie, skąd płyną różnorodne nazwy: przeciwciała, które zlepiają zawiesinę pasożytów nazywamy aglutyninami, te które wykluczają roztwór antygeny — precypitynami, rozpuszczające ciało pasożyta — lizynami, te które w pewnych warunkach łączą się z antygenem, aby związać czy też absorbować pewien składnik normalnej surowicy zwany dopełniaczem — przeciwciałami wiążącymi dopełniacz. Nazwy te powstały na skutek różnych opisywanych reakcji serologicznych, obserwowanych *in vitro*. Nie zawsze jednak określają one trafnie różnicę między przeciwciałami, gdyż możliwe jest, że to samo przeciwciało reaguje raz tak, drugim razem inaczej. W immunologii bakteriologicznej reprezentowany przez niektórych pogląd stara się dowieść, że jest jedno przeciwciało reagujące rozmaicie w zależności od metody badania. Unitaryzm w parazytologii dotąd się nie przyjął i znajdujemy dowody różnorodności przeciwciał, występujących w różnych okresach i jakby pod wpływem odmiennych antygenów.

Czas występowania i trwania przeciwciał jest różny. Przeciwciała wiążące dopełniacz wykrywano u psów sztucznie zakażanych *amoebiasis* po 3 — 14 dniach. U szczurów niepatogeny świdrowiec *Trypanosoma levisi* cechuje się wytwarzaniem bardzo swoistego i oryginalnego przeciwciała — ablastyny, która zaczyna się pojawiać już po pięciu dniach od zakażenia, po czym miano jej wzrasta. Posiada ono wyłączne działanie hamowania funkcji rozrodczych trypanosom. W czasie tej samej inwazji powstaje drugie przeciwciało o właściwościach litycznych, które pojawia się znacznie później i trwa dłużej, nawet w kilka dni po zniszczeniu pasożytów. W pewnych zakażeniach pierwotniakami przeciwciała tworzą się bardzo szybko i pozostają przez długie okresy. W wypadku toksoplazmozy przeciwciała obronne wykrywane próbą barwną pojawiają się już po 4 — 5 dniach, a utrzymywać się mogą przez wiele lat. Innego rodzaju przeciwciała wiążące dopełniacz wykrywamy tu później, dopiero po około 2 tygodniach od zakażenia i szybciej też giną one w ustroju.

Przy włośnicy (*trichinosis*) precypityny pojawiają się u królików po 5 — 20 dniach, czasem zanim jeszcze larwy dostaną się do krwioobiegu. Przeciwciała natomiast wiążące dopełniacz udawało się niekiedy wykrywać już 3 dnia, ale miano ich było bardzo niskie i wzrastało dopiero pokaźnie gdzieś około 25 dnia inwazji.

Na ogół przy zakażeniach pasożytami wyraźne przeciwciała spotykamy po 2 — 3 tygodniach, a po 2 — 3 miesiącach osiągają najwyższy swój poziom. Nieco słabsze przeciwciała wytwarzają się przy sztucznym uodpornieniu antygenami z martwych pasożytów. Zwykle stwierdzamy je w 5 — 10 dni po ostatnim zastrzyku serii uodporniającej, najwyższy poziom obserwujemy w 2 — 3 tygodniu, po czym następuje dość szybki spadek miana i po 3 — 4 miesiącach trudno już wykryć obecność przeciwciała.

Przeciwciała posiada swoistą, niezmienną funkcję łączenia się z antygenem. Na skutek zachodzących reakcji antygen — przeciwciała, pasożyty zostają uszkodzone. Bardzo ciekawy jest mechanizm działania przeciwciał. Utrudnione przyjmowanie pokarmów przez pasożyty i wydalanie produktów, obniżony przez to metabolizm wpływają ujemnie na wszystkie funkcje życiowe pasożyta. Pasożyty zostają unieruchamiane i giną. Do reakcji humoralnych opartych na obecności krążących przeciwciał dołączają się reakcje komórkowe ze strony żywiciela. Nagromadzenie pewnego rodzaju komórek prowadzi do otarbiania pasożyta, tworzenia się guzków, wreszcie zniszczenia jego resztek przez makrofagi. Niekiedy, jak np. w wypadku wspomnianych świrdrowców szcurzych, ablastyna swoiście hamuje siły rozrodcze pierwotniaków, które w końcu ulegają zniszczeniu wskutek procesów litycznych.

Spróbujmy zilustrować to, co dotąd powiedzieliśmy, na dwóch różnych przykładach.

Wybrany gatunek tasiemca *Taenia taeniaeformis* cechuje się zmianą żywicieli, którymi w obu przypadkach są zwierzęta ssące. Postać dorosła z długą taśmą członów bytuje w jelicie kota, przytwierdzona swą główką (*scolex*) do błony śluzowej. Gdy jaja tego tasiemca zostaną połknięte przez szczura lub mysz, uwolnione z nich larwy (onkosfery) przebijają śluzówkę jelitową i układem żyły wrotnej dostają się do wątroby, gdzie osiedlają się w postaci pęcherzyków zwanych wągrami (*Cysticercus fasciolaris*).

Odporność szcurzów na wągry tego tasiemca była znana od dawna. Już V o g e l (1888) obserwował dość często na wątrobie dzikich gryzoni tylko pojedyncze wągry. Dopiero M i l l e r (1931) dowiódł doświadczalnie, że szczury zakażone kilkoma wągrami bronią się przed następnymi, nawet dużymi, dawkami zakaźnymi w czasie od 56 do 155 dnia po pierwszym, słabym zakażeniu. A więc w okresie tym wytworzyła się u nich odporność nabyta nie dopuszczająca do następnej inwazji. Okazało się dalej, że nawet operacyjne usunięcie pierwszych wągrów nie pozbawia szcurzów zdolności obronnych przez 60 dni, czyli że tak długo utrzymują się jeszcze wytworzone raz przeciwciała (M i l l e r i M a s s i e, 1932). Prócz tej odporności, nabytej czynnie, autor uodporniał szczury sztucznie serią zastrzyków antygenu martwego z świeżo roztartych lub wysuszonych tasiemców dojrziałych.

Przez 167 dni obserwował on działanie przeciwciał, wyrażające się prawie zupełnym hamowaniem wzrostu i rozwoju młodych onkosfer, które dostały się do wątroby. Wstrzykiwanie antygenu w okresie zakażenia szczurów, nie wywoływało pożądanego skutku (Miller, 1932).

Doświadczenia powyższe dowodzą odporności czynnej, wytworzonej w organizmie żywiciela w czasie inwazji lub pod wpływem wprowadzonych parenteralnie antygenów martwych. Dowodem, że istota tej odporności jest natury humoralnej, czyli zależy od przeciwciał obronnych krążących w organizmie, są następne prace nad odpornością bierną. Surowice szczurów zakażonych postaciami larwalnymi tasiemca, wstrzyknięte innym, normalnym szczurom w ilości 0,25 na 100 g wagi uodporniają je, hamując u nich rozwój cyst. Ten typ odporności jest jednak słabszy i krótkotrwały. Utrzymuje się przeważnie tylko 26 dni, wyjątkowo 36 dni. Jeszcze słabsze działanie wykazuje surowica szczurów sztucznie uodpornionych Miller i Gardiner (1932). Miller (1934) wykazał również, że surowica odpornościowa posiada pewne właściwości lecznicze, opóźnia bowiem rozwój wągrów, już rozwijających się u zwierząt normalnych. Pewnego stopnia odporność przenosi się biernie na potomstwo z zakażonych samic, a w mniejszym stopniu samic uodpornionych z sztucznie Miller (1935).

Wśród różnych ciekawych obserwacji zanotować jeszcze należy fakt, że koty zakażone dojrzałymi tasiemcami *T. taeniaeformis* nie są odporne przeciw superinwazji tych tasiemców.

Powyższe badania zostały rozwinięte i pogłębione w serii prac Campbell (1936, 1938). Autor dzieli pełną odporność szczurów przeciw stadiom larwalnym *T. taeniaeformis* na odporność nabytą „wczesną“, która nie dopuszcza do pełnego rozwoju larw w wątrobie i — „późną“, pod której wpływem następuje śmierć wągrów, gdy już rozwijają się wyraźnie cysty. Odporność tego drugiego typu występuje do pewnego stopnia nawet u zwierząt kontrolnych, a więc byłaby częścią naturalnej ich odporności. Zdaniem autora, dwa rodzaje nabytej odporności uzależnione są prawdopodobnie od różnych antygenów, znajdujących się w robakach, ponieważ różne stopnie tych odporności powstają po uodpornianiu różnymi frakcjami dojrzałych robaków. I tak, przeciwciała odpowiedzialne za odporność „wczesnego“ typu powstają już w tydzień po zakażeniu i wywołać je możemy uodporniając sztucznie antygenem świeżym z rozartych larw tasiemca. Przy pomocy tego samego antygeny możemy je absorbować z pełnych surowic odpornościowych. Przeciwciała natomiast odpowiedzialne za odporność typu „późnego“ wytwarzają się dopiero po kilku tygodniach zakażenia, nie możemy ich wywołać wyżej wspomnianym antygenem, ani przy jego użyciu absorbować z surowic odpornościowych. Autor przypuszcza, że skoro przeciwciała typu „późnego“ nie daje się uzyskać sztucznym uodpornianiem, ani absorbować antygenem z rozartych larw, powstają one prawdopodobnie wskutek bodźców, wytwarzanych przez żywe pasożyty, których to elementów w rozartym materiale jest bardzo niewiele. Innym tłumaczeniem byłoby szybkie znikanie tych antygenów po śmierci pasożytów i ich rozrtarciu. Pierwsze tłumaczenie wydaje mi się słuszniejsze, szczególnie w świetle dalszych

prac innych autorów, którzy dowiedli silnych właściwości antygenowych substancji wydzielanych i wydalanych przez żywe pasożyty.

Omówiony przykład dotyczy pasożyta tkankowego — wągrows, które umieszczone są u żywiciela parenteralnie i wędrując do wątroby układem krwionośnym wchodzą w ścisły kontakt z płynami i komórkami gospodarza. Nic więc dziwnego, że odporność powstaje w tym wypadku szybciej, wyraźniej zaznacza się i jest stosunkowo długotrwała. To samo odnosi się do innych pasożytów, np. robaków tkankowych, które, przynajmniej w pewnym okresie swego rozwoju, odbywają wędrowkę w różnych narządach żywiciela. Mam tu na myśli tęgoryjce, których przykład — *Nippostrongylus muris* — został może najlepiej poznany pod względem immunologicznym, glisty, jak *Ascaris lumbricoides*, odbywające wędrowkę w stadium larwalnym, włośnie — *Trichinella spiralis*, które również wędrują układem krwionośnym, po czym osiedlają się w mięśniach szkieletowych i inne.

Odporność przy pasożytach drugiego typu, nie wchodzących w tak ścisły kontakt z żywicielem, a więc np. bytujących jedynie w przewodzie pokarmowym, nie była dotąd tak dokładnie badana. Dowodów na to, że i tu również odporność występuje, mamy jednak wiele. Przykładem stosunkowo dokładnie poznany dla tej grupy robaków może być nicień pasożytujący w jelicie myszy — *Trichocephalus muris*. Robak ten reprezentować nam może grupę włosogłówek, z których jeden — *Trichuris trichiura* — jest tak częstym pasożytem człowieka. Autorka (S z i c h o b a ł o w a, 1949) prac nad odpornością tego robaka ustaliła wprawdzie biologię *T. muris*. Wydzielone z kałem jaja rozwijają się do stadium inwazyjnego w temperaturze 27 — 30° przez 20—25 dni. Połknięte przez żywiciela, w tym wypadku mysz, rozwijają się w jego jelicie bez żadnej wędrowki aż do osiągnięcia stadium dojrzałości, czyli produkcji jaj przez samice, co trwa średnio 37 dni. Samice składają jaja niezbyt długo, przeciętnie przez 45 dni. W ogóle okres życia pasożytów jest ograniczony i wynosi od chwili zakażenia około 88 dni, po czym pasożyty spontanicznie giną i zostają wydalane.

Zaobserwowano wyraźną zależność nasilenia inwazji, a więc ilości równocześnie wprowadzanych jaj inwazyjnych, od biologii pasożytów i ich rozwoju. Im silniejsza jest inwazja tym mniejszy odsetek larw inwazyjnych rozwija się (przy 50 jajach rozwija się 78,8%, przy 1000 jaj — tylko 8,58%), znacznie wolniej przebiega ich rozwój, osiągają znacznie mniejsze wymiary i samice produkują stosunkowo mniej jaj. W zjawiskach tych konkurencja między pasożytami, jeżeli odgrywa, to na pewno małą rolę. Raczej widzimy tu wyraźny wpływ żywiciela, który jest wyrazem wzrastającej odporności. W dalszych doświadczeniach autorki odporność została niezbicie stwierdzona. Wyraża się ona przy następnych zakażeniach: a) obniżeniem ekstensywności i intensywności inwazji, b) zwolnionym rozwojem włosogłówek przy zmniejszonych w ogóle ich wymiarach, c) zmniejszoną płodnością, czyli później występującym i krócej trwającym okresem owulacji, d) wreszcie skróceniem okresu życia włosogłówek. Naturalnie odporność na superinwazję, czyli wtedy, gdy w żywicielu jeszcze znajdują się pasożyty, jest silniejsza niż przy reinwazji, tj. ponownym zakażeniu żywiciela już wolnego od pasożytów. W tym drugim wypadku od-

porność można było jeszcze obserwować przez 1 — 1,5 mies. po uwolnieniu się żywiciela od pasożytów.

Stwierdzona została również odporność po sztucznym wstrzykiwaniu antygenów wyprodukowanych z włosogłówek, jakkolwiek była ona znacznie słabsza od odporności czynnej, wytworzonej w czasie normalnego zakażenia.

Praca ostatnio omawiana jest dowodem, że odporność jest powszechnym zjawiskiem w parazytologii i występuje również przy pasożytach, których kontakt z żywicielem jest stosunkowo luźny.

Zagadnienie swoistości antygenów, ich aktywności w wywoływaniu przeciwciał w ogóle, a szczególnie przeciwciał obronnych, chemiczna struktura antygenów, mechanizm działania odporności i inne są obecnie przedmiotem badań. Bardzo interesujące dotychczasowe wyniki, pozwalające często na uogólnianie wniosków na całą immunologię, będą tematem następnych artykułów.

Według autorów radzieckich tworzące się przeciwciała należy uważać za jeden z czynników powstającej odporności, którą powinno się rozpatrywać jako zjawisko ogólne, przestrojenie organizmu jako całości składającej się z szeregu czynników wiążących się ze sobą i uzależniających się wzajemnie. Należy tu podkreślić dominującą rolę układu nerwowego, jako systemu koordynującego działalność organizmu również w wypadku współzależności żywiciela i pasożyta, co zapoczątkowali w swych pracach S p e r a ń s k i i jego współpracownicy. Wyraźny wpływ środowiska na pasożyty, a więc biotopu I stopnia, którym jest żywiciel oraz II stopnia — jego otoczenie, muszą być również uwzględnione. Przed immunologią parazytologiczną stoją olbrzymie problemy, których rozwiązanie pozwoli nam na zrozumienie wielu tajemnic biologii. Zagadnienia odporności winny być brane pod uwagę w krytycznej ocenie i analizie, zarówno morfologii, biologii i filogenezy pasożytów, jak przy badaniu kliniki, leczenia i epidemiologii chorób inwazyjnych (S z i c h o b a ł o w a, 1950). Badając morfologię i filogenetyczną systematykę pasożytów, badacz powinien uchwycić te zmiany w ich budowie, które mogą występować pod wpływem działania fizyko-chemicznych warunków środowiska odpornego żywiciela. Badając patogenезę i klinikę spotykamy się z licznymi reakcjami organizmu w zależności od stanu każdego ze składników w biologicznym układzie, żywiciel — pasożyt. W jednych wypadkach stwierdzimy podwyższoną reakcję, w innych osłabioną.

Przystępując do omówienia praktycznych zastosowań nauki o odporności, które weszły już w życie, zaczniemy od diagnostyki immunologicznej chorób inwazyjnych. Dział ten rozwinął się stosunkowo najlepiej, a wyniki znane są szerokiej rzeszy lekarzy, weterynarzy i biologów. Nauka polska zapisała się tu piękną kartą. Prace T r a w i ń s k i e g o i jego licznej szkoły z lat 1932 — 1939 zdobyły uznanie na całym świecie. W wypadku wielu inwazji pasożytniczych rozpoznawanie kliniczne i normalne laboratoryjne jest niemożliwe i nie pozwala ustalić przyczyny choroby. Weźmy dla przykładu wągrzycę (*cysticercosis*), wcale nie tak rzadko spotykaną u nas. Jeżeli wągry, co najczęściej bywa, usadowią się w mózgu człowieka wywoływać mogą różnorodne objawy neurologiczne. Niestety, nie jesteśmy w stanie ich

tam wykryć, chyba że ulegną zwapnieniu i dadzą się uchwycić w promieniach Rentgena, co i tak nie zawsze jest pewne. Jedynym właściwie sposobem stwierdzenia ich, poza bardzo niecharakterystycznymi objawami klinicznymi, są próby immunologiczne, a przecież wiemy, że wcześniej rozpoznana wągrzyca, przy dzisiejszym postępie medycyny, może być skutecznie usunięta chirurgicznie, na co mamy wiele przykładów nawet z własnej praktyki. To samo odnosi się do bąblowców, które najczęściej usadawiają się w narządach wewnętrznych, rosną nieraz do olbrzymich rozmiarów, uciskając sąsiadujące tkanki. Punkcja diagnostyczna nie zawsze jest możliwa, więc dopiero w przypadku potwierdzenia serologicznego możemy również chirurgicznie całkowicie usunąć tak groźnego pasożyta. Włośnica, stosunkowo bardzo często u nas jeszcze występująca, też nie należy do łatwych w rozpoznaniu chorób. Jeżeli jeszcze mamy do czynienia z większą epidemią, a tym bardziej uda się stwierdzić przyczynę zakażenia, rozpoznanie jest łatwiejsze i pewne. W wypadkach jednak sporadycznych objawy włośnicy, zwłaszcza łagodnie przebiegającej przypominają mogą i mylić przynajmniej 50 innych obrazów chorobowych. Metody serologiczne i alergiczne rozstrzygają w tym wypadku wątpliwości, pozwalając na odpowiednie leczenie. W ostatnich latach reakcje serologiczne odgrywają dużą rolę w rozpoznawaniu toksoplazmozy tak groźnej i bardzo często spotykanej choroby człowieka i zwierząt. Niemal przy wszystkich inwazjach pasożytniczych stosowano już próby serologiczne. Nie zawsze odgrywają one tak ważną rolę i są prawie jedyne jak w powyższych przykładach. Często inwazję możemy wykryć metodami prostszymi, np. koprologicznymi, stwierdzając jaja pasożytów w kale. Ale i tu próby serologiczne mogą wiele pomóc w niektórych rzadszych przypadkach. Weźmy dla przykładu glistę ludzką *Ascaris lumbricoides*, której samice produkują duże ilości jaj wydalanych z kałem. Zanim jednak to nastąpi, a więc samice osiągną dojrzałość płciową w jelicie, już mogą pojawiać się pewne objawy chorobowe, których przyczynę trudno ustalić. To samo odnosi się do rozwojowych stadiów glisty, gdy jej larwy wędrują układem krwionośnym poprzez wątrobę, płuca, gardło, gdzie również nie są obojętne dla żywiciela i miałyby do stwierdzenia. Zdarzyć się też może, że glisty zawędrują z jelita do narządów, np. do wątroby i wtedy zamykając swym ciałem przewody żółciowe, nie dopuszczają do wydalania się ich jaj. We wszystkich tych przypadkach szukamy pomocy w próbach immunologicznych, które mogą niekiedy pozwolić na wczesne rozpoznanie.

Metody serologiczne przy chorobach inwazyjnych nie zawsze są jeszcze zupełnie pewne. Produkcja odpowiednich antygenów natrafia nieraz na duże trudności. Dotychczas często posługiwaliśmy się jako antygenem całym ciałem pasożytów. Jak wskazuje doświadczenie, znajduje się w nich wiele frakcji niepotrzebnych, które wpływają niekorzystnie na swoistość odczynu. Robiono wiele prób produkowania antygenów czynnych z poszczególnych narządów większych pasożytów. Dziś raczej posługujemy się metodami biochemicznymi. Staramy się, stosując szereg zabiegów chemicznych i biofizycznych, wydzielić pełne antygeny pasożytnicze możliwie czyste, a przez to możliwie swoście działające. Zanotować tu należy prace uczonych radzieckich

B a b a d ż a n o w a (1947) oraz K u z i n, B a b a d ż a n o w a i P a l i a k o w e j (1949), wydzielających z glisty (*Ascaris lumbricoides*) i tasiemca (*Taenia saginata*) metodą B o i v i n a i M e s r o b e a n u pełne antygeny wielocukrowe. Jest to nowy dział immunologii parazytologicznej pięknie się zapowiadający przy ścisłej współpracy biochemików. Niewątpliwie ustalenie najlepszych metod produkcji antygenów diagnostycznych i ich ujednoczenie na całym świecie przyniesie duże korzyści praktyczne, które dziś jeszcze z różnych względów są trudne do osiągnięcia.

Z produkcją odpowiednich antygenów i dokładnym poznaniem zjawisk odporności łączy się dalsze ich praktyczne zastosowanie w uodpornianiu ludzi i zwierząt przeciw inwazjom. Dziedzina ta w bakteriologii i wirusologii odniosła już poważne zwycięstwa, niestety w parazytologii nie została jeszcze w pełni wykorzystana. Znane są wśród ludu utrzymywane tradycją niektóre sposoby uodporniania. Wiemy, że w okolicach lesistych, gdzie bytło zapada endemicznie na piroplazmozę, wywołaną przez pierwotniaki *Babesia bovis* przenoszone przez kleszcza *Ixodes ricinus*, hodowcy zakażają młode sztuki krwią starych zwierząt, wywołując u nich lekką inwazję, która im daje odporność na całe życie. Przykładów takich nie opartych na naukowych rozważaniach i doświadczeniach, ale płynących z życia, zdrowego rozsądku, spostrzegawczości i doświadczenia ludu przytoczyć moglibyśmy więcej. Możemy się tu niekiedy wiele nauczyć i zdobyć tematy do badań naukowych.

Już kilkadziesiąt prac pojawiło się na temat sztucznego uodporniania zwierząt przeciwko pasożytom. Większość z nich omawiała doświadczenia wykonane na zwierzętach laboratoryjnych, których wyniki były na tyle zadowalające, aby wprowadzać je w życie. Wspomnę tylko o niektórych badaniach. S e d d o n (1931) uodporniał owce przeciwko tasiemcom *Moniezia expansa*. P u c h o w, W i e l i c z k i n i K r i w o s z t a (1936) uzyskali tymi metodami prawie pełną niewrażliwość owiec przeciwko tym pasożytom. Ostatnio uczeni radzieccy coraz szerzej wprowadzają metody uodporniania zwierząt domowych (D a w t i a n, P u c h o w, O z i e r s k a). Prawie w ogóle nie prowadzono jeszcze prób uodporniania ludzi. Spodziewać się jednak należy, że w najbliższych latach uzyskamy i na tym polu pewne wyniki.

Z profilaktyką, czyli zapobieganiem chorobom inwazyjnym łączy się bardzo ważne zagadnienie odporności naturalnej, której duże znaczenie wykazało już wielu badaczy. Okazało się, że jednym z najważniejszych czynników broniących naturalnymi siłami żywiciela przeciw inwazjom, jest odpowiednie jego odżywienie. Głodzenie, awitaminnozy, brak pewnych soli mineralnych w pokarmie obniżają naturalną odporność żywiciela, a tym samym zwiększają inwazyjność pasożytów, ich ekstensywność i intensywność występowania, powodują szybszy rozwój, dłuższe życie i większą płodność. Znając dokładnie te sprawy, możemy poprzez racjonalne żywienie wydatnie wpłynąć na zmniejszenie ilości pasożytów, które przecież wyządzają tak duże straty gospodarcze, że wymienię tylko utratę wielkich ilości mięsa, mleka i innych produktów. Doświadczenia nad odpornością naturalną dadzą się

być może również zastosować w medycynie. Nie znamy jeszcze wszystkich czynników obniżających czy podwyższających odporność naturalną. Obserwujemy jednak w praktyce codziennej często osoby prawie niepodatne na pasożyty, podczas gdy inni są bardzo wrażliwi i mimo różnych zabiegów terapeutycznych i profilaktycznych stale są zakażeni i odczuwają silne dolegliwości.

Lecznicze działanie surowic odpornościowych i szczepionek jak dotąd nie znalazło szerszego zastosowania praktycznego w parazytologii. Istnieją jednak dane, które rokują im powodzenie przynajmniej w niektórych inwazjach. Zagadnienia tego jako dość specjalnego nie rozwijam szerzej w tym artykule.

Właściwości immunologiczne pasożytów zostały również wykorzystane na innym polu — w zoologicznych rozważaniach filogenetycznych, w określaniu podobieństwa czy też powinowactwa poszczególnych gatunków lub większych grup. Prócz bowiem frakcji antygenowej, ściśle swoistej dla danego gatunku lub czasem dla kilku gatunków, znajdują się w antygenie z pełnych pasożytów substancje wspólne większej grupie pasożytów. Zakłada się, że surowica zwierzęcia odpornego przeciw jakiemuś pasożytowi reaguje *in vitro* najsilniej z takim właśnie antygenem. Może ona również reagować z antygenem pokrewnego gatunku, zazwyczaj jednak w słabszym stopniu. Bliskość pokrewieństwa pasożytów zostaje wykazana względną intensywnością reakcji heterologicznych. Zwykle badania tego rodzaju potwierdzają pokrewieństwo stwierdzonych już stosunków na podstawie przesłanek morfologicznych czy rozwojowych. Jeżeli naturalnie nie ma w ogóle antygenów wspólnych w dwóch grupach, jak np. między poszczególnymi gromadami pierwotniaków albo między pierwotniakami a robakami, nie możemy przy pomocy tych metod określać ich podobieństwa. Wśród robaków bardzo często występują antygeny wspólne, nawet wśród grup tak odległych od siebie jak tasiecmc (*Taenia pisiformis*, *Moniezia expansa*) i nicienie (*Ascaris suum*, *Ascaridia lineata*, *Toxocara canis*) naturalnie reagując z heterologicznymi surowicami w znacznie słabszym stopniu aniżeli z homologicznymi. Na podstawie tych kryteriów stwierdzono np., że kolcogłowy (*Acanthocephala*) są znacznie bliżej antygenowo spokrewnione z robakami płaskimi aniżeli z obleńcami, choć na podstawie morfologicznych rozważań wydawać by się mogło inaczej (E i s e n b r a n d t 1936, 1938). *Ascaridia lineata*, występujące u kurcząt, okazały się przy pomocy precypitacyjnej bardziej spokrewnione z glistami świni i psa (*Ascaris i Toxocara*) aniżeli z również pasożytującymi u kur nicieniami *Heteralis papillosa*. Badane reakcją mikroprecypitacji z żywymi larwami glisty świni (*Ascaris suum*) i ludzi (*Ascaris lumbricoides*) okazały się immunologicznie prawie identyczne (Kozar, 1948). Zjawiska odpornościowe można by również wykorzystywać przy rozwiązywaniu cykli życiowych niektórych pasożytów (S t u n k a r d, 1940).

Znaczenie badań immunologicznych, ich cele i zadania są duże. Już w niniejszym referacie zostały pobieżnie przedstawione niektóre osiągnięcia tej nauki. Traktuję go jednak jako ogólny wstęp do dalszej serii podobnych artykułów rozwijających już nieco dokładniej poszczególne zagadnienia i wykazujących wyraźnie dotychczasowy postęp

oraz zarysowujące się dziś możliwości. Pamiętać musimy o tym, że immunologia parazytologiczna była dotąd prawie zupełnie zaniedbana. Interesowano się nią nieco szerzej jedynie tylko w 2 państwach — w Związku Radzieckim i Stanach Zjednoczonych A. P. Immunologią parazytologiczną dotąd niemal zupełnie nie interesowali się immunolodzy bakteriologiczni, którzy mogliby tu zastosować swe duże doświadczenie oraz korzystać z wyników często nieosiągalnych jeszcze ze względu na trudności techniczne na ich polu. Pożądane jest coraz częstsze włączanie do współpracy biochemików, fizjologów, endokrynologów i innych. Odporność, jako jeden z ciekawych i ważnych przejawów zjawisk biologicznych, powinna zainteresować ogół biologów.

PISMIENNICTWO

Campbell, D. H. Active immunization of albino rats with protein fraction of *Taenia taeniaeformis* and its larval form *Cysticercus fasciolaris*. *Am. J. Hyg.* 1936, 23:104.

Campbell, D. H. The specific absorbability of protective antibodies against *Cysticercus crassicolis* in rats and *Cysticercus pisiformis* in rabbits from infected and artificially immunised animals. *J. immunol.*, 1938, 35,3:205—217.

Campbell, D. H. Further studies on the nonabsorbable protective property of the serum from rats infected with *Cysticercus crassicolis*. *J. immunol.* 1938, 6:465—477.

Culbertson, J. T. Immunity against animal parasites, Columbia Univ. Press, 1941, str. 1—274.

Hirszfeld, L. Immunologia ogólna. Czytelnik 1948.

Kozar, Z. Niektóre zagadnienia odporności w chorobach pasożytniczych. Ref. na III Zjeździe Par. Pol. 1952 (w druku).

Miller, A. M. Therapeutic effect of specific immune serums against a metazoan parasite (*Cysticercus fasciolaris*). *Proc. Soc. Exper. Biol. a. Med.* 1932, 30:82—83.

Miller, H. M. Further studies on passive immunity to a metazoan parasite *Cysticercus fasciolaris*. *Amer. Journ. Hyg.* 1934, 19:424—431.

Miller, H. M. & Gardiner M. L. Protection of the rat against infection with a larval tapeworm by serum from immune rat, *Proc. Soc. Exper. Biol. a. Med.* 1932, 29:779—780.

Miller H. M. & Gardiner M. L. Passive immunity to infection with a metazoan parasite *Cysticercus fasciolaris* in the albino rat. *J. Prev. Med.* 1932, 6:479—496.

Szichobałowa, N. P. Eksperymentalnoje izuczenie immuniteta pri trichocefaliezie. *Trudy gem. labor* 1949, 2:5—25.

Szichobałowa, N. P. Teoretyczeskije i prakticzeskije zadaczi izuczenia helmintozach. *Trudy gem. labor.* 1950, 3:74—79.

Szichobałowa, N. P. i Leikina, E. S. Iskustwiennaja immunizacja pri helmintozach. *Trudy gem. lab.* 1948, 1:93—114.

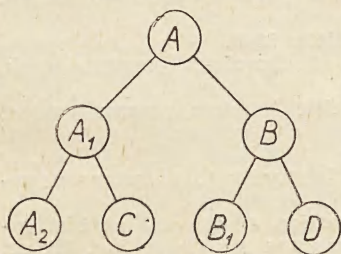
Taliaferro, W. H. The immunology of parasitic infections. New York, Century, 1929.

Taliaferro, W. H. The mechanism of acquired immunity in infections with parasitic worms. *Physiol. Rev.* 1940, 20, 4:469—492.

Taliaferro, W. H. The antigen-antibody reactions in immunity to metazoan parasites. *Proc. Inst. Med. Chicago*, 1943, 14:358—368.

Na marginesie artykułu St. Skowrona „O tak zwanych prawach Mendla“

W pierwszym zeszycie „Kosmosu“ ukazał się głos dyskusyjny St. Skowrona nawiązujący do dyskusji na Kursie Ewolucjonizmu w Dziwnowie. Autor czyni w nim próbę wyjaśnienia mendelowskiego wzoru 1:2:1 różnorodnością plemników, wynikającą z różnego stadium ich ontogenezy. Idąc śladami O. B. Lepieszynskiej autor dowodzi, że spośród czterech plemników powstających ze spermatocyta I-go rzędu, jeden jest najstarszy stadialnie, dwa są stadialnie równe i pośrednie, czwarty zaś jest stadialnie najmłodszy. Wynika to z przyjęcia tezy O. B. Lepieszynskiej (1949 i 1950), że przy „podziale“ komórki, komórka macierzysta zachowuje swój byt, a powstaje jedna komórka potomna, młodsza stadialnie. Schematycznie można, zgodnie z określeniami literowymi Skowrona, przedstawić sprawę w sposób podany obok.



W schemacie tym spermatocyt I-go rzędu A wytwarza komórkę B, a sam jako spermatocyt II-go rzędu A₁ przechodzi do dalszego podziału, jednoczesnego z podziałem spermatocyta B. Ze spermatocyta A₁ po oddzieleniu komórki C pozostaje komórka A₂; ze spermatocyta I-go po oddzieleniu komórki D pozostaje komórka B₁. „Otrzymujemy więc cztery spermatozoidy, a z kolei cztery plemniki A, B, C, D, z których A jest ontogenetycznie najstarszy, a D najmłodszy. Plemniki B i C są ontogenetycznie zbliżone do siebie“ (S. Skowron).

Już w tym rozważaniu autora tkwi pewne niedopowiedzenie. Gdybyśmy bowiem chcieli obliczać wiek takich komórek, które dzieląc się nie giną a pozostają i dają życie nowej komórce, to wynikałoby, że komórka A₂ jest najstarsza, bo równa się komórce A₁ i komórce A — żyje więc trzy okresy; komórka B₁ żyje dwa takie okresy, bo równa się komórce B; komórki C i D żyją po jednym okresie. Wzór byłby więc nie 1:2:1, lecz 1:1:2 i nie komórki B i C, ale C i D byłyby zbliżone do siebie, a w dodatku byłyby nie pośrednie a najmłodsze.

Żeby uzasadnić tezę, że komórka A jest najstarsza, D najmłodsza a B i C pośrednie, musimy zdecydować się na przyjęcie, że komórka A będąca w stadium I daje komórkę B w tym samym stadium, a sama przechodzi w komórkę A₁ w stadium II; komórka A₁ daje komórkę C w stadium II a samą staje się komórką A₂ i przechodzi w sta-

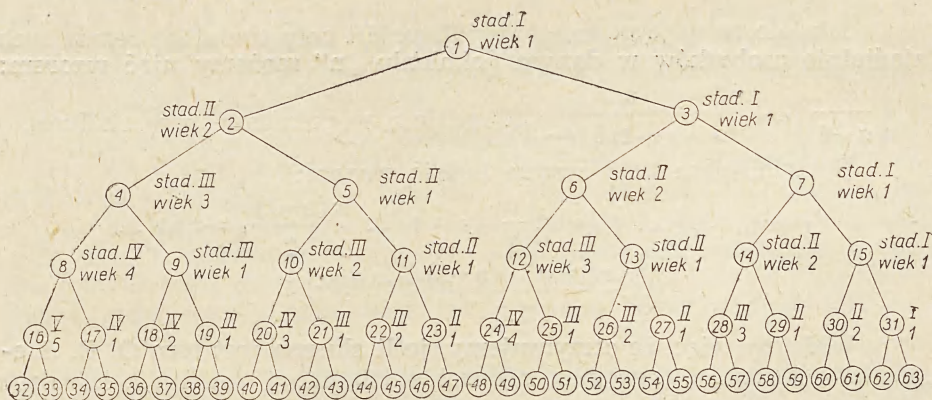
dium III, równocześnie zaś komórka B będąca w stadium I daje komórkę w tym samym stadium, a sama jako komórka B₁ przechodzi w stadium II.

Według roboczej hipotezy autora różny stadialny wiek komórki plemnikowej miałby spowodować różnice w dziedziczności ujmowane wzorem 1:2:1. Sądzę, że hipoteza ta wyglądająca bardzo zrecznie, zastanowiła wielu czytelników. Przyznaję, że ja sam byłem zrazu pod jej urokiem.

Prof. Skowron wziął jednak w swych rozważaniach pod uwagę jeden spermato cyt I-go rzędu, a przecież chodzi nam o zjawiska masowe, statystyczne. Gdyby wzór miał się sprawdzać i miał polegać na tej nierówności, wszystkie spermato cyty I-go rzędu musiały by być sobie równe pod względem wieku stadialnego. Czy jednak jest to możliwe jeśli przyjmujemy tezę O. B. Lepieszynskiej odnoszącą się przecież do podziału wszystkich komórek?

O. B. Lepieszynska twierdzi iż podział komórki polega na tym, że „komórka macierzysta daje nową komórkę potomną... ale, co najważniejsze, przedłuża ona swój byt jako macierzysta, jakościowo różna od komórki potomnej“ i „w ten sposób przy podziale otrzymuje się dwie lub więcej nierównowartościowych komórek: macierzystą i potomną“ (O. B. Lepieszynska: Proisch. Kletok, 1950, str. 38).

Jeśli wzorem prof. Skowrona przyjmiemy tę tezę, to musimy być konsekwentni. Spermato cyty I-go rzędu powstały również z podziału, który odbywał się w ten sam sposób jak ich późniejszy podział. A więc i one nie mogły być jednakowe.



Weźmy pod uwagę jako stadium początkowe jakakolwiek komórkę organizmu, dla prostoty pierwszą komórkę jego rozwoju i uprzytomnijmy sobie schemat jej podziałów, przedstawiony na załączonym rysunku.

Zabaczmy jak teraz układają się komórki według swego wieku stadialnego, który ustalać możemy w sposób pokazany dla umotywo-

Na przykład w pokoleniu C będziemy mieli jedną komórkę w pierwszym stadium (komórka 15), trzy komórki w II stadium (komórki 11, 13, 14), trzy komórki w III stadium (komórki 9, 10, 12) i jedną komórkę w IV stadium (komórka 8). W pokoleniu D będziemy mieli jedną komórkę w I stadium, cztery w II, sześć w III, cztery w IV i jedną w V stadium. Rzecz jasna różnorodność ta będzie stale wzrastać i układać się według zamieszczonej tabeli I.

Tabela 1

$n \backslash s$	1	2	3	4	5	6	7
0	1						
1	1	1					
2	1	2	1				
3	1	3	3	1			
4	1	4	6	4	1		
5	1	5	10	10	5	1	
6	1	6	15	20	15	6	1

Tabela 2

$n \backslash W$	1	2	3	4	5	6	7
0	1						
1	1	1					
2	2	1	1				
3	4	2	1	1			
4	8	4	2	1	1		
5	16	8	4	2	1	1	
6	32	16	8	4	2	1	1

$$\binom{n}{s-1} = \frac{n!}{(n-s+1)!(s-1)!}$$

$$1 + (2^{n-w})$$

Istnieje tu więc pewna prawidłowość i cały ten zbiór rozmaitych stadialnie osobników w danym pokoleniu „n“ możemy ująć wzorem:

$$\binom{n}{s-1} = \frac{n!}{(n-s+1)!(s-1)!} \quad \text{gdzie } n = \text{pokolenie, } s = \text{stadium.}$$

Rozwinięciem tego wzoru będzie zawsze:

$$s = (a+b)^n = 1 a^n + \frac{n}{1} a^{n-1} b + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2} a^{n-2} b^2 + \\ + \frac{n(n-1) \cdot (n-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} a^{n-3} b^3 + \dots$$

Widzimy więc, że otrzymujemy, jeśli słuszna jest teza O. B. Lepieszyskiej, ogromną różnorodność stadialną wszelkich komórek organizmu. A więc i ogromną różnorodność stadialną spermatocytów I-go rzędu. A więc skoro spermatocyty I-go rzędu już nie są równe stadialnie, to pod względem stadialności plemniki będą jeszcze bardziej różnorodne.

Równolegle pojawia się jeszcze inne zagadnienie, a mianowicie sprawa wieku komórki — już nie wieku stadialnego, ale po prostu wieku jej życia. Bo przecież, jeśli komórka dając przy „podziale“ nową komórkę sama przedłuża swoją egzystencję, to starsze się stale, (gdyż odmładzaniu się jej Lepieszyska przeczy). Znaczy to, że w naszym schemacie komórka 32 jest to ta sama komórka 16, i ta sama co 8, i co 4,

i co 2, i co 1. Jest to ta sama komórka, która pozostaje sobą wydając z siebie komórki 3, 5, 9, 17, 33. Podobnie komórka 48 jest to ta sama komórka co komórka 24, 12, 6 i 3, komórka 40 — ta sama co 20, 10, 5 itd. A więc w każdym pokoleniu komórek, to znaczy po każdym okresie podziału od początku naszych obliczeń (dla prostoty zakładamy, że wszystkie podziały odbywają się w równych odstępach czasu, jednocześnie) będą istniały komórki różne wiekiem, boć komórka 32 ma za sobą 6 okresów międzypodziałowych, komórka 48 — 5 takich okresów itd., aż wreszcie komórki 33, 35, 37 i dalsze — po jednym okresie. Rozkład wieku komórek uwidoczniony jest w tabeli II, układa się zaś według wzoru $1 + 2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^{n-1}$ dla każdego „pokolenia“, a więc według wzoru sumarycznego $1 + 2^{n-w}$ gdzie n = pokolenie, a w = wiek komórki.

Widzimy więc że inny jeszcze czynnik, a mianowicie wiek przeżyty przez komórkę, może dodatkowo komplikować sprawę równowartościowości względnie różnowartościowości komórek, a trudno przypuścić, by sędziwość spermatocyta miała nie mieć również pewnego wpływu na dziedziczność. I więcej jeszcze: oba te czynniki nie pokrywają się zupełnie — przeciwnie zazębiają się i mogą jeszcze bardziej gmatwać sprawę! Bo zważmy: komórka 32 ma za sobą 6 okresów międzypodziałowych i jest w stadium, które nazwaliśmy VI, wśród komórek w stadium V — jedna żyje 5 okresów (48), jedna 4 okresy (40), jedna 3 okresy (36), jedna 2 okresy (34), a jedna 1 okres (33). A więc każda jest inna wiekiem! Podobnie wśród 10 komórek pokolenia E, będących w IV stadium — jedna żyje 4 okresy (56), dwie żyją 3 okresy (44 i 52), trzy żyją 2 okresy (38, 42, 50), a cztery 1 okres (35, 37, 41, 49) itd. Uzyskujemy więc jakąś funkcję zmienności wynikającą ze stadiowości i wieku przeżytego, na którą również można by znaleźć odpowiedni wzór... gdyby było warto.

Nie warto — bo i oba wyprowadzone przez nas wzory nie właściwie nie wnoszą i nie mówią nic absolutnie o jakiegokolwiek prawdziwości biologicznej, a jedynie o prawdziwości matematycznej. A to samo odnosi się, jak sądzę, i do „świętego“ wzoru mendelowskiej genetyki, od którego za przykładem prof. Skowrona rozpoczęliśmy nasze rozważania i który zaprowadził nas tak daleko, a o którego biologicznej motywacji można snuć, jak wiadomo, dowolne spekulacje.

Powróćmy jednak do istoty zagadnienia. Tłumaczenia pochodzenia wzoru 1:2:1 na zasadzie różnostadialności spermatocytów i tłumaczenie tej różnostadialności tezą O. B. Lepieszynskiej (1950) o pozostawaniu przy życiu komórki macierzystej i wytwarzaniu przez nią jednej komórki potomnej — wyprowadziło nas, skoro chcieliśmy być konsekwentni, na bezdroża. Należy więc zastanowić się, co leży u podstaw naszego niepowodzenia.

W walce z weismannizmem mówiącym o utrzymywaniu bytu komórki lub pierwotniaka w jej czy jego potomkach a więc o ich nieśmiertelności, ale jednocześnie w poszukiwaniu trupa jako niezbędnej oznaki śmierci (co łączyło ją znów z Weismannem) doszła Lepieszynska do konkluzji, że podział komórki jest w istocie czymś w rodzaju rodzenia przez komórkę macierzystą nowej komórki potom-

nej i że efektem takiego procesu jest przetrwanie komórki macierzystej. W konsekwencji z podziału wychodzą dwie komórki różnowartościowe, różne stadialnie. A dodać trzeba konsekwentnie — również różne wiekiem.

Niekonsekwentność tej interpretacji prześledziliśmy powyżej. Jeśli żaden podział nie oznacza końca życia komórki, a jedynie świadczy o wydaniu przez nią nowej komórki potomnej to, idąc po linii naszego schematu, przyjąć by należało, że w organizmie wielokomórkowym żyje jeszcze jego komórka wyjściowa — zygota, i jedna komórka o jeden podział młodsza i wszystkie komórki, które od tego czasu powstały według wyprowadzonego wzoru. Bo przecież nigdzie nie było trupa — tego jakoby nieodzownego atrybutu śmierci.

O ile w organizmie wielokomórkowym w końcu wszystkie komórki ulegną śmierci wraz z rozkładem całego organizmu, to do zupełnie fantastycznych wniosków dochodzimy w odniesieniu do pierwotniaków. Rozumowanie to doprowadza nas, wobec potencjalnej możliwości stałych tego rodzaju podziałów — do potencjalnej nieśmiertelności osobników tak się dzielących. W stosunku do ujęć Weismanna istnieje tu tylko jedna różnica: jeśli w ujęciu Weismanna nieśmiertelność ta była obustronna, symetryczna, to tu mamy do czynienia z nieśmiertelnością nieco jednostronną, niesymetryczną, opóźnioną z jednej strony zawsze o jeden okres międzypodziałowy — jak to wynika z naszego schematu.

Tak więc w ucieczce od weismannizmu i jego nieśmiertelności poszliśmy w drugą stronę. Okrążyliśmy zagadnienie i natknęliśmy się znowu na nieśmiertelność. Przyczyną tego było oczekiwanie, że niezbędną cechą śmierci — jest trup. Z tego krążenia wkoło uwolnić może jedynie odrzucenie postulowania trupa jako nieodzownego atrybutu śmierci w ogóle i dopatrzenie się śmierci po prostu w zakończeniu indywidualnego życia. W przypadku rozwoju komórek, jak i pierwotniaków, końcem życia jest podział. Komórka kończy swe istnienie w czasie podziału jako indywiduum, dając dwa lub więcej nowych indywiduów, z których żaden nie jest osobnikiem macierzystym i nie kontynuuje jego życia.

O. B. Lepieszńska w swym odważnym i na ogół szczęśliwym poszukiwaniu ogólnych rozwiązań, wpadła tu niewątpliwie na błędny trop. Robi jednak wrażenie, że w dalszych swych uogólnieniach inaczej już formułuje swe sądy, skoro w roku 1952 nie powtarza tezy o różnej stadialności komórek wychodzących z podziału i nie wraca do postulatu trupa, lecz pisze: „Każdą komórką ma swój rozwój ontogenetyczny, tzn. swoją embriogenezę, czyli swój rozwój embrionalny z żywej substancji poza komórką lub w komórce, swoją młodość, stan dojrzały kiedy rozmnaża się drogą prostego podziału, pączkowania, po tym następuje jej starość i zniszczenie, tzn. przejście w żywą substancję, z której, według naszej nauki, powstają nowe komórki“. „W ten sposób kariokineza to niezbędne stadium rozwoju komórki, jej śmierć i dalej proces rozwoju nowych komórek“. (O. B. Lepieszńska: „Razwicie życiennych processow w dokletocznom pieriodie“ w zbiorze: „Wniekletocznyje formy žizni“ Ak. Ped. Nauk, 1952, strona 25).

Zdzisław Raabe

Prawidłowość matematyczna a prawidłowość biologiczna

Na kursie Dziwnowskim wyraziłem zdanie, że prawidłowość matematyczna może nieraz sugerować prawidłowość biologiczną, której wcale nie ma, albo jeśli jest, to jest zupełnie inna niż ta, jaką sugeruje prawidłowość matematyczna. Wypowiedziałem pogląd, że ta ostatnia może istnieć bez prawidłowości biologicznej i że badacze muszą się mieć na baczności, aby umieć odróżniać prawidłowość formalną, będącą następstwem samych tylko stosunków matematycznych od prawidłowości merytorycznej, będącej wyrazem tych czy innych działań przyczynowych.

Niestety, badacze nieraz nie odróżniają tych dwu rzeczy od siebie i, stwierdzając prawidłowość formy, utożsamiają ją z treścią. Dzieje się to dlatego, że umysł ludzki łatwo ulega sugestii liczb i stosunków liczbowych i skłonny jest widzieć w nich coś więcej niż to co w nich jest naprawdę zawarte. Abstrakcyjne myślenie matematyczne jest jednym z najpóźniejszych nabytków człowieka, dlatego też nic dziwnego, że jest ono wciąż źle uregulowane, chwiejne, często niekonsekwentne i skłonne do przesadnych konstrukcji i wyobrażeń, a nawet do wpadania w zwykły mistycyzm. Skrajnym przykładem tej tendencji jest pitagorejska szkoła matematyczna, przypisująca liczbom fantastyczne właściwości i wyznająca, że wszystko na świecie poza liczbą jest tylko złudzeniem.

Na ostatnim zjeździe mikrobiologów miałem sposobność zetknięcia się z poglądem, że jeśli stwierdza się jakąś prawidłowość matematyczną, to z konieczności musi jej odpowiadać pewna prawidłowość biologiczna. Ponieważ pogląd ten wydaje się dość rozpowszechniony, warto może poświęcić mu nieco uwagi. Postawmy zatem pytanie: czy prawidłowość matematyczna może istnieć bez odpowiadającej jej prawidłowości biologicznej?

Dla przykładu rozpatrzmy powoływanie się niektórych badaczy na dobrą (na oko) zgodność stosunków procentowych składu populacji z założeniami genetyki formalnej, co ich zdaniem potwierdza te ostatnie.

Otóż po przeprowadzeniu analizy matematycznej okazuje się, że jeśli dobierać skład populacji na chybił trafił, to stosunki charakterystyczne dla rozszczepień mendlowskich zdarzać się będą nadspodziewanie często. Debec i Ignatiew w wydawnictwie radzieckim „Nauka o rasach i rasizm“, 1938 r., wykazali, że dobre (na oko) sumowanie się do 100% pierwiastków kwadratowych procentów występowania 2 domniemyanych form homozygotycznych bynajmniej nie jest dowodem słuszności tezy o mendlowskim prawie dziedziczności bez dominacji. Autorzy ci wykazali, że przy czysto przypadkowym doborze procentów zgodność takiego sumowania się jest pewnego rodzaju koniecznością matematyczną.

Ze swej strony jako inny przykład mogę przytoczyć sprawę grup krwi M, N i MN. Według hipotezy Landsteinerja i Levina

występowanie 3 grup krwi M, N i MN można sprowadzić do kombinatoryki 2 genów allelomorfnych „M“ i „N“, tj. można uważać za następstwo skrzyżowania się 2 domniemych ras biochemicznych, dziedziczących się według prawa Mendla bez dominacji. Oznaczeniom fenotypowym M, N i MN odpowiadałyby więc oznaczenia genotypowe MM, NN i MN. Jeśli przez m i n będziemy rozumieli częstości genów „M“ i „N“ odpowiednio, zaś przez M = MM, N = NN oraz MN — częstości odpowiednich fenotypów, albo co na jedno wychodzi, genotypów, to, w myśl koncepcji Landsteinerja i Levina oraz znanego wzoru mendlowskiego na rozszczepianie się mieszańców: $1 = (m + n)^2 = m^2 + 2mn + n^2$, będziemy mieli: $M = m^2$, $N = n^2$, $MN = 2mn$. Stąd konsekwencją hipotezy Landsteinerja i Levina jest, między innymi, spełnianie się równości $\sqrt{M} + \sqrt{N} = 1$.

Tabela 1
Grupy krwi M, N i MN w procentach

Lp.	Narody wzgl. rasy	MN	M	N	Liczebność	$\sqrt{M} + \sqrt{N}$
1	Niemcy z Niemiec	50,7	29,7	19,6	8144	98,8
2	Niemcy z Rosji	48,8	23,4	27,8	180	101,1
3	Duńcy	48,9	29,9	21,15	1485	100,7
4	Szwedzi	47,3	35,6	15,1	410	98,5
5	Finlandczycy	59,5	23,0	17,5	400	89,8
6	Polacy	49,0	28,2	22,8	600	100,8
7	Francuzi	45,8	33,0	21,2	400	103,5
8	Włosi	57,4	27,2	15,3	430	91,3
9	Amer. Półn.	48,25	30,55	21,24	304	101,3
10	Japończycy	46,0	30,2	23,8	202	103,7
11	Murzyni	47,5	27,6	24,9	181	102,4
12	Indianie	35,1	60,0	4,9	205	100,6

Jeśli zatem hipoteza Landsteinerja i Levina jest słuszna, równość powyższa powinna sprawdzać się w granicach błędu spowodowanego losowością. Zauważmy, że spełnianie się w przybliżeniu tej równości jest warunkiem koniecznym ale nie dostatecznym słuszności tej hipotezy, natomiast nie spełnianie się jest warunkiem dostatecznym do jej odrzucenia.

Poniższa tabela, zaczerpnięta z książki prof. dr. L. Hirszfelda „Grupy krwi w zastosowaniu do biologii, medycyny i prawa“, str. 78, została uzupełniona przeze mnie wartościami $\sqrt{M} + \sqrt{N}$ dla każdej z 12 pozycji, podanymi w ostatniej kolumnie.

Na oko przybliżenie wydaje się niezłe, jeśli przyjąć, że różnica 10% jest jeszcze dopuszczalna. Mimowoli nasunąć się może myśl, że zgodność tego rodzaju nie mogłaby powstać w drodze przypadku. Ale zobaczymy teraz jakie wyniki otrzymuje się przy czysto przypadkowym doborze składu populacji.

Zgodnie z hipotezą Landsteinerja i Levina określanie się składu każdej czwórki osobników odbywa się w ten sposób, że na ogół 2 z nich trafia do grupy MN, 1 do grupy M i 1 do grupy N. Załóżmy teraz, że określanie się składu każdej czwórki osobników jest losowe, tj. że

z jednokowym prawdopodobieństwem do grupy MN trafia cała czwórka, jak że trafi do niej tylko 3 osobników, 2 osobniki, 1 osobnik, albo wreszcie, że nie trafi żaden osobnik. Założmy również, że trafienie pozostałych osobników czwórki do grupy M jest tak samo dziełem przypadku. Pozostali trafiają oczywiście do grupy N. Przyjmijmy dla każdej populacji tylko po 100 osobników. Wtedy będziemy musieli ułożyć losowo składy 25 czwórek dla każdej populacji, aby je później zsumować dla uzyskania składu domniemanej populacji. Uczynimy to nie przez wymyślanie liczb z głowy, ale przy pomocy tabel liczb losowych¹.

Korzystając z tych tabel i postępując w wyżej podany sposób, otrzymałem następujące wyniki dla pierwszej setki:

3 1 0	1 3 0	2 1 1	1 1 2	4 0 0	
1 3 0	4 0 0	1 3 0	3 0 1	3 1 0	
3 0 1	0 1 3	1 0 3	0 4 0	3 0 1	Razem 50 29 21
2 2 0	1 3 0	1 0 3	4 0 0	2 1 1	
2 0 2	4 0 0	1 3 0	2 1 1	1 1 2	

Tak więc odpowiednik losowy jednej z pozycji tabeli 1-szej wyrazi się składem: MN = 50, M = 29, N = 21.

W podobny sposób otrzymałem przypadkowe określenia dalszych 11 populacji. Oto zestawienie całości wraz z sumami $\sqrt{M} + \sqrt{N}$.

Tabela 2

Losowe określenie czwórkami składu 12 populacji, po 100 osób w każdej (najpierw określono liczby dla kolumny MN, potem — dla kolumn M i N)

Nr populacji	MN	M	N	$\sqrt{M} + \sqrt{N}$
1	50	29	21	99,7
2	51	31	18	98,1
3	50	26	24	100,0
4	40	30	30	109,5
5	51	28	21	98,8
6	42	26	32	107,6
7	57	23	20	92,7
8	44	27	29	105,8
9	49	36	15	98,7
10	45	33	22	104,4
11	43	27	30	106,7
12	56	21	23	93,8

Okazuje się, że wyniki losowe dają przybliżenia sumy $\sqrt{M} + \sqrt{N}$ do 100% niewiele gorsze od składów rzeczywistych (por. ostatnią kolumnę tabeli 1). Ale, wzięwszy pod uwagę, że przypadkowe określenia składu każdej populacji ograniczyliśmy do 100 osób, podczas gdy rzeczywiste populacje składają się z dużo większej ich liczby (por. kolumnę „liczebność“ tabeli 1), można powiedzieć, że lepsza zgodność

¹ Tabele liczb losowych opracowane przez dr E. Vielrose, Warszawa 1951, nakładem Głównego Urzędu Statystycznego.

na korzyść hipotezy Landsteina i Levina jest czystą fikcją. Jest bowiem koniecznością matematyczną (ściślej statystyczną), że zgodność dla naszych określeń przypadkowych musi stawać się coraz to większa w miarę powiększania się populacji, o czym każdy może się przekonać, łącząc otrzymane populacje między sobą. Gdybyśmy chcieli uzyskać zgodność dającą różnice nie większe od 0,5%, wystarczyłoby przypuszczalnie wziąć nie więcej niż 2000 osób do populacji.

O czym to wszystko świadczy? O tym, że prawidłowość matematyczna może istnieć bez prawidłowości biologicznej i że nawet idealna zgodność faktów z konsekwencjami hipotezy nie jest jej dowodem, jeśli konsekwencje te stanowią konieczność matematyczną, niezależną od założeń hipotezy.

Ale postawmy kropkę nad *i*, i zwróćmy uwagę na to, że takie przypadkowe układanie się procentów dla jakichkolwiek trzech kategorii zawsze będzie dążyło do stosunku 2 : 1 : 1, tj. do stosunku mendelowskiego rozszczepiania się mieszańców. Kategoria określana w pierwszej kolejności będzie dawała procent bliski 50%, dwie zaś pozostałe po 25%, przy czym im liczniejsze będą populacje, tym przybliżenie to będzie dokładniejsze. Prawidłowość ta jest koniecznością matematyczną, zachodzącą przy braku jakichkolwiek tendencji systematycznych do tego czy innego składu populacji.

Jeśli więc biologowie spotykają w naturze stosunek 2 : 1 : 1, albo, co na jedno wychodzi, stosunek 3 : 1, to fakty te same w sobie nie powinny być uważane za argument na korzyść powszechności medlowskiego prawa dziedziczenia.

Rozpatrzyliśmy tu przykład, kiedy prawidłowość matematyczna występuje bez przypisywanej jej prawidłowości biologicznej. Jednakże w przykładzie tym prawidłowość matematyczna może oznaczać inną, nieoczekiwaną prawidłowość merytoryczną, jaka nie była w ogóle brana w rachubę, mianowicie, możliwość wykształcenia się jednej kategorii wcześniej od innych kategorii. Równolegle więc z hipotezą mendelowskiego rozszczepiania się mieszańców może być postawiona zupełnie inna hipoteza: że z tych czy innych względów (środowiskowych czy stadialnych) jedna z trzech kategorii wykształca się wcześniej od innych. Zarówno jedna jak i druga hipoteza prowadzi do tej samej konsekwencji: stosunku 2 : 1 : 1. Moja hipoteza, wypowiedziana w „Zagadnieniach twórczego darwinizmu“ prowadzi też do tej samej konsekwencji. Hipoteza prof. dr S. Skowrona, wyłożona w 1-szym numerze Kosmosu — również. Któż zaręczy, że nie mogą być pomyślane jeszcze i inne hipotezy, prowadzące do tej samej konsekwencji? Tak więc zgodność faktów z tymi różnymi hipotezami nie dowodzi słuszności żadnej z nich. Tymczasem badacz zwykle ma na myśli tylko jedną (swoją) hipotezę i często zapomina o tym, że te same fakty tak samo dobrze mogą zgadzać się z hipotezą, która w stosunku do jego hipotezy jest antagonistyczna, albo po prostu mogą być wyrazem zamaskowanej prawidłowości matematycznej.

Na ostatnim zjeździe mikrobiologów miałem sposobność zilustrować podobną prawidłowość matematyczną, związaną z hipotezą F. Bernsteina, sprowadzającą 4 grupy krwi O, A, B, i AB do 3 genów mendliujących „A“, „B“ i „O“, przy czym „A“ i „B“ mają dominować nad

„O“. Fenotypowym oznaczeniem O, A, B, AB odpowiadałyby w myśl hipotezy Bernsteina następujące oznaczenia genotypowe:

fenotyp	O	A	B	AB
genotyp	OO	AA, AO	BB, BO	AB

Jeśli częstość występowania genów (względnie ras biochemicznych) „A“, „B“ i „O“ oznaczymy odpowiednio przez a, b i c, zaś częstość grup krwi O, A, B i AB przez O, A, B i AB, to w myśl hipotezy Bernsteina oraz znanego wzoru mendlowskiego na rozszczepianie się mieszańców:

$$1 = (a + b + o)^2 = a^2 + 2ab + b^2 + 2ao + 2bo + o^2,$$

mają zachodzić następujące relacje:

$$O = o^2, A = a^2 + 2ao, B = b^2 + 2bo, AB = 2ab$$

$$o = \sqrt{O}, a = 1 - \sqrt{O+B}, b = 1 - \sqrt{O+A}.$$

Stąd konsekwencją hipotezy Bernsteina jest między innymi spełnianie się równości:

$$\sqrt{O+A} + \sqrt{O+B} - \sqrt{O} = 1.$$

Jeśli zatem hipoteza ta jest słuszna, równość powyższa powinna sprawdzać się w granicach błędu spowodowanego losowością.

Na licznych materiałach serologicznych stwierdza się dobrą (na oko) zgodność powyższego równania. Widząc tę zgodność, badacze ulegają wrażeniu, że otrzymanie podobnej zgodności w drodze przypadku jest nie do pomyślenia. Tymczasem tak nie jest. Zachodzi tutaj podobna prawidłowość matematyczna jak w przykładzie z grupami krwi M, N, MN.

Chcąc zilustrować, że dobra zgodność takich wyników jest koniecznością matematyczną, niezależną od sposobu w jaki układa się skład populacji, dokonałem następujących określeń przypadkowych.

Korzystając z tabeli liczb losowych, wypisałem 50 czwórek liczb dwucyfrowych, dodałem liczby każdej czwórki oraz każdą z czterech liczb czwórki podzieliłem przez tę sumę, uzyskując w ten sposób zupełnie przypadkowy układ procentów dla czterech kategorii bez faworyzowania którejkolwiek z nich. Procent najmniejszy zawsze odrzucałem, ponieważ częstość grupy AB, która nie figuruje we wzorze, jest praktycznie zawsze najmniejsza. Z pozostałych trzech procentów pierwszy w kolejności wypisania uważałem za częstość grupy O. Po ustaleniu w ten sposób składów losowych obliczyłem 50 wartości $\sqrt{O+A} + \sqrt{O+B} - \sqrt{O}$. Oto jest ich rozkład.

%					
93—	2	98—	3	103—	1
94—	2	99—	6	104—	2
95—	5	100—	3	105—	—
96—	3	101—	3	106—	—
97—	7	102—	8	107—	2
				108—	2
				109—	—
				110—	—
				111—	1

Jak widać tylko 9 wypadków na 50, tj. 18% różni się od 100% o więcej niż 5%. Ponadto 6 wyników (nieuwidoczonych w zestawieniu), czyli 12% różni się o mniej niż 0,5%. Wyniki uzyskane na materiałach serologicznych wykazują większą zgodność, ale jeśliby ktoś uważał, że zgodność do 0,5% wystarczyłaby jako kryterium potw. erdzające hipotezę *Bernsteina*, to by się pomylił, bo częstość przypadkowego występowania takiej zgodności jest około 12%, podczas gdy dla uznania wyniku za nie przypadkowy wymagana byłaby częstość nie przekraczająca 5%.

Przykład powyższy ilustruje dość nieoczekiwany i ciekawy fakt prawidłowości matematycznej, występującej bez jakiegokolwiek wpływu czynników systematycznych, tj. bez żadnej prawidłowości biologicznej. Na zjeździe mikrobiologów zwróciłem uwagę na ten ciekawy fakt w celu podania przykładu jak prawidłowość matematyczną można pomieszać z prawidłowością biologiczną i jak trzeba być ostrożnym w potwierdzaniu hipotez na podstawie ich dobrej (na oko) zgodności z faktami.

Otóż warto może sprecyzować pewne zasady takiego ostrożnego postępowania.

Przede wszystkim rozpatrzmy ogólnie przyjmowaną zasadę odrzucania hipotez, której wyznawcą był prof. *Hirsfeld*, przemawiając na zjeździe mikrobiologów w obronie hipotezy *Bernsteina*. Jest to zasada następująca. Z dwu hipotez odrzucamy tę, która wykazuje mniejszą zgodność z faktami. Otóż zasada ta, aczkolwiek wydaje się bezsporna, nie zawsze bywa słuszna. Wydaje się to paradoksalne, ale tym nie mniej jest prawdziwe. Statystycznym bowiem kryterium odrzucania hipotezy jest nie stopień jej niezgodności z faktami, ale rozbieżność pomiędzy tym stopniem niezgodności a stopniem oczekiwanym, wyliczonym na podstawie praw losowości i założeń hipotezy. Na podstawie tego kryterium można i należy odrzucić hipotezę, pomimo, że wykazuje ona większą zgodność z faktami, aniżeli jej alternatywa, jeśli tylko ta jej większa zgodność jest statystycznie za duża, tj. przekracza oczekiwany stopień zgodności. Odrzucenie hipotezy wykazującej mniejszą zgodność z faktami od innej hipotezy tylko wtedy jest uzasadniona, gdy ta mniejsza zgodność jest jednocześnie statystycznie za mała, natomiast nie jest uzasadniona, gdy jest ona statystycznie w sam raz.

Stosowanie powyższego kryterium odrzucania hipotez wymaga sprecyzowania konsekwencji wszystkich założeń hipotezy w celu dokładnego wyliczenia oczekiwanego stopnia zgodności z faktami, jaki powinna wykazać hipoteza oraz ustalenia granic tolerancji w jakie można zamknąć dopuszczalne wahania tego stopnia zgodności.

Tak na przykład, przy sprawdzaniu mendlowskiej hipotezy dziedziczności postępowało się dotychczas w sposób niewłaściwy, ograniczało się bowiem tylko do jednostronnego sprawdzania czy zgodność stosunku 3 : 1 nie jest za mała. Właściwy sprawdzian hipotezy *Mendla* musiałby uwzględnić i drugi kierunek naruszenia oczekiwanego stopnia zgodności. Wymaga to sprawdzenia czy zachowanie się zmienności czyni zadość schematowi *Bernoulli'ego*, wynikającemu z założeń hipotezy. Otóż okazuje się, że zachowanie się zmienności nie czyni za-

dość schematowi Bernoulli'ego, odchylając się w kierunku schematu Poissona, tj., że faktyczny stopień zgodności ze stosunkiem 3 : 1 jest za duży. Tym samym hipoteza Mendla upada, zaś jej alternatywa opierająca się na schemacie Poissona znajduje potwierdzenie (np. moja hipoteza wyłożona w „Zagadnieniach twórczego darwinizmu“).

Najczęstsze i najbardziej znane wypadki odrzucania hipotez zachodzą, gdy faktyczny stopień ich zgodności z faktami jest mniejszy od oczekiwanego.

Tak np. hipoteza Landsteinerja i Levina nie robi dobrego wrażenia. Wynikające z tabeli 1-szej różnice między procentami teoretycznymi a faktycznymi są statystycznie za duże: wielkości Chi-kwadratów przekraczają granice dopuszczalne dla wahań losowych. Wydaje się, że z czystym sumieniem hipotezę tę można uznać za fałszywą.

Ciekawą jest rzeczą, że hipotezy, których rzeczywisty stopień zgodności z faktami jest dużo mniejszy od oczekiwanego, potrafią przez pewien czas utrzymywać się w nauce. Tłumaczyć to można tym, że badacze, zamiast porównywać faktyczny stopień zgodności ze stopniem oczekiwanym, ograniczają się do podawania tylko pierwszego. O upadku hipotezy często decyduje nie przeprowadzenie sprawdzianu statystycznego, ale powstanie nowej hipotezy, nieraz również mało uzasadnionej.

Statystyczne sprawdziany są właściwie kryteriami nieprawdziwości hipotezy. Ustalenie prawdziwości hipotezy jest rzeczą trudną, względną i tym słabszą im mniejszej liczbie różnych alternatyw przeciwstawiało się hipotezę. Natomiast wykazanie fałszu hipotezy jest rzeczą bezwzględną.

O statystycznym kryterium prawdziwości hipotezy można z sensem mówić tylko wtedy, gdy sprawdza się hipotezę przeciwko określonym alternatywom. Dopóki alternatywy nie są zdefiniowane, wszelkie powoływanie się na zgodność hipotezy z faktami posiadają wątpliwą wartość.

Aby można było sprawdzać hipotezę przeciwko określonej alternatywie, trzeba znaleźć takie konsekwencje jednej i drugiej, które nie pokrywają się ze sobą i sprawdzać hipotezę w zakresie różnych, a nie tych samych konsekwencji.

Tak np. hipoteza Dungereina-Hirszfelda upada, gdy została przeciwstawiona w zakresie różnych konsekwencji hipotezie Bernsteina. Hipoteza Dungereina-Hirszfelda sprowadzała 4 grupy krwi, O, A, B i AB do 2 genów mendlujących, dominującym w stosunku do ich nieobecności. Przeciwstawienie to jednak nie dowodzi prawdziwości hipotezy Bernsteina, a tylko dowodzi fałszywości hipotezy Dungereina-Hirszfelda. Dotychczas brak jest dowodu słuszności hipotezy Bernsteina, natomiast istnienie poważna okoliczność mocno ją kwestionująca. Jest to konsekwentnie powtarzający się w zestawieniu grup dzieci z małżeństw typu OxAB, AxAB i BxAb niedobór grupy A. W zestawieniu prof. Hirszfelda w „Grupach krwi“, str. 40, 6 razy występuje ten niedobór na 6 zestawień. Prawdopodobieństwo takiego zdarzenia jest $1/64 = 0,0156$,

tak małe, że właściwie należałoby odrzucić hipotezę. Jeśliby ktoś chciał bronić hipotezy Bernsteina, to musiałby bronić jej przeciwko innym możliwym alternatywom i musiałby wtedy sprecyzować jej konsekwencje przeciwko konsekwencjom tych innych alternatyw. Jeśli tych innych alternatyw nie ma, hipoteza Bernsteina trzyma się nie dlatego, że jest prawdziwa, ale dlatego, że myśl ludzka jest ograniczona (różnymi przesądami).

Właściwe sprawdzanie hipotezy nie może odbywać się na oko, ale muszą być określone dokładne kryteria, ustalające z jakimi faktami ma się hipoteza zgadzać i przeciw jakim alternatywom oraz jaki stopień zgodności musi wykazać, aby nie być odrzuconą. Nie przestrzeganie tych reguł może narazić badacza na zarzut pomieszczenia prawdziwości matematycznej z prawdziwością biologiczną.

Mikołaj Olekiewicz

Na marginesie III Zjazdu Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego

(Wrocław, 6 – 7. IX. 1952 r.)

Na III Zjeździe Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego zgłoszone zostały tematy, które w sposób nieco sztuczny można by podzielić na 3 grupy: tematy dotyczące parazytologii ogólnej, tematy parazytologiczne z zakresu medycyny ludzkiej oraz prace związane z medycyną weterynaryjną.

Pierwsza grupa zagadnień była może reprezentowana najskromniej i wydaje się nie obrazowała istotnego stanu prac, które są prowadzone obecnie w różnych pracowniach. Zresztą zagadnienia z ogólnej parazytologii referowane przez prof. P o l u s z y Ń s k i e g o odnajdywało się we wszystkich trzech grupach.

Parazytologia ogólna interesuje żywo również medycynę i weterynarię, znajomość bowiem pasożytów i ich biologii stanowi konieczny warunek zwalczania tych szkodników. W grupie tej wysuwają się na czoło badania pasożytniczej fauny ptaków łownych i drapieżnych gryzoni polnych, ryjówek, płazów i ryb. Niektóre zjawiska odpornościowe w chorobach pasożytniczych zostały omówione wyczerpująco i z dużą erudycją w referacie dr Z. K o z a r a, prof. zaś B i n c e r o ograniczył się do zreferowania odporności w malarii. Są to zagadnienia niezwykle ważne dla medycyny ludzkiej i weterynaryjnej, bez pobudzenia bowiem w organizmie odporności nie może być mowy o zwalczaniu choroby inwazyjnej. Do prac zgłoszonych w tej dziedzinie zaliczyć należy również pracę autora niniejszych uwag pt. „Pasożyto-bójcze działanie surowicy ludzkiej na świdrowce *Trypanosoma equiper-ūm*“, wykonaną przy okazji produkcji antygeny przeciw zarazie staniczej. Prace mające na celu wyzyskanie zjawisk odpornościowych dla celów diagnostycznych omówimy w dalszej części tego artykułu.

W grupie parazytologii lekarskiej poważną pozycję zajmowały prace nad pasożytami przewodu pokarmowego. Przyczynki nad występowaniem tych pasożytów u mieszkańców Warszawy i Wrocławia

dały tylko bardzo niezupełny obraz zarobaczenia tych miast pomimo przeprowadzonych uprzednio na szerszą skalę badań wśród ludności Warszawy pod kierownictwem dr M. J a n i c k i e g o. Jeżeli zbierzemy wszystkie prowadzone dotychczas w tym kierunku prace to okaże się, że pomimo licznych przyczynków pochodzących z różnych miast brak nam ciągle jeszcze przybliżonego nawet obrazu rozprze-strzenia jelitowych pasożytów u naszej ludności. Składa się na to szereg przyczyn. Przede wszystkim wadliwe metody, którymi posługiwali się dawniejsi autorzy, szczególnie przy pobieraniu próbek na owsicę, przyczyniły się w znacznym stopniu do niedoceniaenia tej choroby inwazyjnej. Po drugie wszystkie dotychczasowe badania dotyczyły tylko miast i to większych, nie mamy natomiast zupełnie danych o stanie zarobaczenia ludności wiejskiej. Jest to poważna luka, którą należy jak najprędzej usunąć, dotychczasowe bowiem fragmentarycznie tylko pobrane próbki wskazują na bardzo silne zarobaczenie tego środowiska. Tylko systematyczne i planowo przeprowadzone badania mogą dać nam obraz stanu opadnięcia ludności naszego kraju przez pasożyty przewodu pokarmowego. Wydaje się, że trud ten będą mogły z powodzeniem podjąć organizowane obecnie stacje sanitarno-epidemiologiczne, oczywiście przy pomocy wyszkolonych parazytologów. Szkolenie takie jest konieczne, aby nie popełniać np. tego rodzaju błędów jak określenie na podstawie jajeczka występowania *Trichostrongylus colubriformis*, który u człowieka był sygnalizowany tylko w krajach egzotycznych i to bardzo rzadko. Ostrożnie również należy przyjmować określanie na podstawie kilku tylko jajeczek występowanie tęgorójca ludzkiego (*Ancylostoma duodenale*) lub motylicy wątrobowej (*Fasciola hepatica*), której jajeczka możemy spotkać w kale u człowieka spożywającego opadniętą przez motylicę wątrobę cielęcą. Toteż konieczny jest w tych badaniach jeden kierujący całą akcją ośrodek, który rozdzieliłby odpowiednio pracę oraz czuwał nad ujednoczeniem metod rozpoznawczych.

Dowodem wzrastającego zainteresowania zagadnieniami parazytologicznymi u lekarzy był czynny udział w zjeździe jednego z nie-licznych lekarzy, który doceniał już od dawna znaczenie chorób inwazyjnych prof. G r o t t a z Akademii Medycznej z Łodzi i jego współpracowników. Tematem czterech doniesień była klinika i leczenie giardiozy i teniozy.

Wreszcie na uwagę zasługują doniesienia dra K o z a r a i współpracowników z Instytutu Medycyny Morskiej i Tropikalnej na temat toksoplazmozy. Pierwotniak, powodujący to schorzenie *Toxoplasma gondii*, znany był już od 1908 r. jednakże zwrócono na niego uwagę dopiero niedawno, gdy przekonano się, że groźne w swych objawach toksoplazmozy są szeroko rozpowszechnione we wszystkich krajach u ludzi i zwierząt. W każdym razie istnienie ośrodka, zajmującego się metodycznie tą sprawą, należy powitać z uznaniem.

Prace z dziedziny parazytologii weterynaryjnej referował dr E. Ż a r n o w s k i. W grupie tej zwraca uwagę fakt, że na 16 (z pominięciem parazytologii rybackiej) zgłoszonych tematów zaledwie jeden tylko (M. Wertejuk — Zwalczanie gza bydłowego DDT) ma na celu opracowanie metod zwalczania pasożytów. Jak wiadomo

S k r i a b i n wyróżnił trzy elementy składowe walki z pasożytami: leczenie (terapia), zapobieganie (profilaktyka) i niszczenie form inwazyjnych (dewastacja). Otóż żaden z tych elementów walki nie został uwzględniony na zjeździe. Wprawdzie pod tym względem zjazd nie daje całkowitego obrazu prac, czy też publikacji, ogłaszanych przezważnie w „Medycynie Weterynaryjnej”. Wiadomo np., że dr J a ś k o w s k i (Bydgoszcz) prowadzi metodyczne badania nad zwalczaniem choroby rzęsistkowej u bydła, są to jednak wyjątki. Ogromna większość publikacji ma charakter referatów, a nawet „referacików” (wyjątek: J. Z a l e s k i i dr E. Ż a r n o w s k i — Środki lecznicze do zwalczania wewnętrznych chorób inwazyjnych zwierząt gospodarskich, PWR i L. str. 1—104).

Sytuacja ta wydaje się nienormalna. Parazytolog musi pamiętać, że ostatecznym celem jego pracy jest walka z pasożytami, do których, jak to na II Zjeździe Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego wyraził się Akademik S k r i a b i n, parazytologzy radzieccy podchodzą jako do wrogów ludzkości. Dla skutecznej z nimi walki konieczne jest oczywiście poznanie samego wroga, a więc budowy samego pasożyta, jego cyklu rozwojowego, warunków bytowania, dróg inwazji itd., nie należy jednak tracić z oczu ostatecznego celu, uwolnienia zwierząt od chorób inwazyjnych.

Drugim godnym zastanowienia faktem w omawianej grupie zgłoszonych prac jest pokaźna liczba tematów poświęconych diagnostyce pasożytów metodami biologicznymi, prawie wyłącznie zresztą alergicznymi. Nie ulega wątpliwości, że dotychczas stosowane metody koprologiczne polegające na badaniu kału na obecność jaj lub larw pasożytów nie są idealne. Zwłaszcza poszukiwanie jaj ciężkich, a więc jaj w stosunku do których nie nadaje się metoda flotacyjna, natrafia na większe trudności. Również duże trudności sprawia badanie lepkiego kału ptasiego. Wszystkie te jednak i inne trudności są do przezwyciężenia, natomiast metody koprologiczne mają tę, niedoścignioną przez metody serologiczne i alergiczne zaletę, że stwierdzenie w polu mikroskopu jaj czy larw daje stuprocentową pewność obecności danego pasożyta. Toteż metody serologiczne i alergiczne stosujemy tylko do pasożytów (najczęściej do larw) występujących w tkankach, nie dających się stwierdzić w wydalinach lub wydzielinach żywiciela. Stosujemy więc powszechnie reakcję śródskórną lub metodę precypitacji przy rozpoznaniu włośnicy (trychinozy), bąblowicy (echinokokkozy) lub wągrycy (cysticerkozy), a również jako metody pomocnicze stosujemy je dla rozpoznania niektórych innych schorzeń inwazyjnych, zwłaszcza pierwotniaczych (przy zarazie stadniczej stosowany jest szeroko odczyn wiązania dopełniacza). Natomiast zupełnie problematyczna jest celowość stosowania reakcji śródskórnej celem wczesnego stwierdzenia larw gza bydłęcego (*Hypoderma bovis*) u bydła. Otóż prędzej, czy później larwy te wytwarzają guzy podskórne doskonale widoczne okiem nieuzbrojonym. Zresztą z guzów tych dają się larwy wycisnąć, a mierzą one do 20 mm na długość, przy kilkunastu mm średnicy. Jeżeli nawet powyższą metodą będziemy mogli stwierdzić larwy w bardzo wczesnych stadiach, a więc w czasie ich wdrówek po ustroju, to przecież z góry wiadomo, że brak nam jakichkolwiek

środków terapeutycznych do ich usunięcia czy zniszczenia w tym okresie. Podobnie sprawa przedstawia się z wągrem cienkoszyjnym (*Cysticercus tenuicollis*), larwą jednego z psich tasiemców (*Taenia hydatigena*), bytującą dość często pod torebką wątroby szczególnie u świń i owiec. Chorobotwórcze znaczenie tych larw jest stosunkowo nieznaczne, a obecność ich nie wpływa na wartość mięsa, które doskonale nadaje się do spożycia. Cóż więc daje rozpoznanie przyżyciowe tych larw? Przecież nie będziemy usuwać ich drogą operacyjną.

Otóż tego rodzaju prace mogły by służyć jako przykład prac pod hasłem „sztuka dla sztuki“, gdyby nie to, że autorzy mieli bez wątpienia na myśli cele bardziej istotne, które jednak w krótkim streszczeniu nie zostały wyraźniej ujęte. Do spraw tych wrócę za chwilę — obecnie chciałbym się zastanowić w ogóle nad celowością stosowania w obecnym stadium naszej wiedzy metod serologicznych i alergicznych w diagnostyce schorzeń pasożytniczych.

Jak zaznaczyłem wyżej tego rodzaju metody stosuje się powszechnie dla rozpoznania wągrzycy, włośnicy i bąblowicy, tj. takich pasożytniczych schorzeń człowieka, w których inne metody, zwłaszcza koprologiczne zawodzą. Mam natomiast poważne wątpliwości czy należy je stosować w stosunku do pasożytów, których obecność możemy stwierdzić na podstawie występowania ich jaj lub larw w kale, moczu, krwi, wydzielinie dróg oddechowych itp.

Zwolennicy tzw. metod biologicznych twierdzą, że metody te, zwłaszcza alergiczne, są łatwiejsze i wygodniejsze w użyciu, dokładniejsze, pozwalają bowiem na stwierdzenie obecności nawet nielicznych pasożytów, a ponadto form młodocianych, których innymi metodami stwierdzić nie można.

Być może, że przy masowych badaniach zwierząt metody alergiczne są wygodniejsze, aczkolwiek wymagają dokonywania tych czynności osobiście przez lekarza wet., pobieranie zaś kału może być dokonywane przez każdego przeszkolonego pracownika fizycznego obsługującego zwierzęta. U ludzi zastrzyki śródskórne są już bardziej kłopotliwe, narażają ich bowiem na dłuższą stratę czasu, niedającą się uniknąć ze względu na to, że odczytywanie reakcji odbywa się po kilku godzinach, a nawet według różnych autorów przy odczynie dwufazowym, po 24 godzinach. Po drugie, jeżeli jak to sugerują zwolennicy tych metod, reakcje te są istotnie specyficzne (co jest bardzo wątpliwe) to w takim razie przy badaniu np. owiec na pasożyty jelitowe należało by oddzielnie wstrzykiwać antygeny ponad 20 gatunków nicieni żyjących w przewodzie pokarmowym, kilku gatunków tasiemców, kilku gatunków robaków płucnych, oddzielnie motylicę wątrobową i motyliczkę. Doszlibyśmy wtedy do oczywistej niemożliwości wykonania tej pracy. Ale nawet, gdy jak to należy przypuszczać, reakcje alergiczne dla wielu pasożytów przebiegają grupowo, to w tym przypadku należało by wprowadzić śródskórnie oddzielnie antygen przynajmniej z nicieni jelitowych, z nicieni płucnych (gorzej gdyby obydwie grupy nicieni miały wspólny antygen), z tasiemców, z przywr. A więc przeprowadzać czterokrotnie śródskórne zastrzyki do powieki, przy czym chyba przynajmniej z kilkudniowymi przerwami. Natomiast przy metodach koprologicznych w jednorazowo pobranej próbce kału znajdu-

jemy jaja względnie larwy wszystkich wyżej wymienionych pasożytów, przy czym bez zbytecznego niepokojenia zwierząt. Metody koprologiczne mają ponadto inną jeszcze zaletę. Oto na podstawie znalezionych jaj w kale owcy określamy z łatwością ich przynależność do rodziny *Trichostrongylidae* (a nawet wprawny badacz często do jednego z należących do tej rodziny rodzajów), do rodzaju *Strongyloides*, gatunku *Trichuris ovis*, gatunku *Gongylonema pulchrum*, *Fasciola hepatica*, *Dicrocoelium dendriticum*, do gromady tasiemców, a na podstawie larw nie trudno ustalić gatunek robaka płucnego. Widzieliśmy, że przyjmawszy wysoką specyficzność antygenów dla określenia gatunku, a nawet rodzaju pasożyta, należało by wykonać kilkadziesiąt zastrzyków śródskórnych. Jeżeli natomiast przyjmujemy, że reakcje alergiczne i serologiczne występują grupowo to oczywiście o określeniu gatunku wywołującego dane schorzenie nie może być mowy. Wydaje się zresztą, że tej specyficzności nie ma, każdy bowiem dotychczas zbadany gatunek tasiemca może służyć jako antygen dla wykrycia bąblowicy, a antygen sporządzony z *Fasciola gigantica* może służyć dla wykrycia *Schistosoma haematobium*. Również antygen sporządzony z glisty ludzkiej daje odczyny w obecności wielu innych nicieni. Naturalnie mówi się wtedy o niewłaściwie sporządzonym antygenie, ale tego trzeba dopiero dowieść.

Na korzyść diagnostycznych metod serologiczno-alergicznym przytacza się fakt, że metody te dają możliwość wykrywania w ustroju żywiciela niedojrzałych jeszcze pasożytniczych form lub ich larw. Jednakże nie ma to praktycznego znaczenia, młodociane formy są bowiem zwykle odporne na działanie leków przeciworobaczych. Nawet tak skutecznie działający na glisty świńskie fluorek sodu jest mało skuteczny przeciw młodym, niedojrzałym glistom, a każdy lek przeciworobaczy jest bezskuteczny przeciw młodym, wędrującym w wątrobie motylicom.

Wreszcie czułość tych metod bynajmniej nie jest ich wielką zaletą w diagnostyce. Jeżeli prawdą jest, jak to wynika z jednej ze zgłoszonych prac, że odczyn śródskórny występuje już w obecności 1 osobnika *Haemonchus contortus*, to metody tej należałoby się czym prędzej wyrzec, bo do trudnych zadań należy odnalezienie owcy pozbawionej zupełnie tych pasożytów. I tu przechodzimy do nowego zarzutu, który należy postawić tym metodom. Otóż nawet w zgłoszonych pracach podkreśla się brak jakiegokolwiek zależności pomiędzy liczbą pasożytów i intensywnością reakcji. A przecież dla celów lecznictwa sprawa ta jest pierwszorzędnej wagi. Wprawdzie z prac wykonywanych w moim Zakładzie wynika również, że stosunek liczby jaj w kale do liczby pasożytów nie jest stosunkiem wprost proporcjonalnym, lecz stosunkiem bardziej złożonym, ale jednak przeważnie możemy określić na podstawie badań koprologicznych stopień inwazji (inwazja słaba, średnia, silna), co oczywiście dla terapii ma duże znaczenie. Wreszcie dodatni odczyn wcale nam nie daje pewności czy inwazja istnieje w danej chwili, odczyn taki występować może bowiem długo jeszcze po przebytej inwazji.

Na koniec może warto zwrócić uwagę na fakt, że pomimo, iż reakcje te znane są w krajach wybitnie hodowlanych już od kilkadzie-

sięciu lat, to jednak nigdzie nie są stosowane, a w dalszym ciągu miliony owiec bada się systematycznie metodami koprologicznymi.

Czy więc należy zaniechać zupełnie badań w kierunku rozpoznawczych metod serologiczno-alergicznyc? Nie (podobnego, należy je dalej kontynuować, ale przede wszystkim ulepszać ich stosowanie w tych chorobach inwazyjnych, w których metody koprologiczne nie mogą być stosowane, a przede wszystkim nie pokrywać istotnych celów tych badań jakoby rzekomymi praktycznymi zastosowaniami, tam gdzie one nie istnieją (*Cysticercus tenuicollis*, larwy gza bydłęcego).

Moim zdaniem przy wykonywaniu tych badań należy pamiętać, że: 1. Wiemy już od kilkudziesięciu lat o tym, że wprowadzenie śródskórnie antygenu daje u żywicieli opadniętych odpowiednimi pasożytami mniej lub bardziej charakterystyczny odczyn i dlatego nasze prace nie mogą ograniczać się na ciągłym potwierdzaniu tego samego faktu. 2. Nie należy rozpoczynać wszystkich prac od stwierdzenia, że posługiwano się antygenem przyrządzonym według metody Trawińskiego, metoda Trawińskiego bowiem stanowiła bezsprzedzeczny postęp przed dwudziestu laty, ale być może uda się tę metodę dalej udoskonalić. 3. W dalszym ciągu robione są próby w poszukiwaniu tkanki dającej najbardziej swoisty antygen. Próbuje się więc sporządzać antygen z pokryw robaków, jako tkanki stykającej się najbardziej bezpośrednio z żywicielem, z warstwy mięśniowej itp. Wielu badaczy uważa, że najbardziej swoisty antygen dostarczają jaja. 4. Dotychczasowe rzadkie próby frakcjonowania antygeny są u nas nader skromne w porównaniu z badaniami w tej dziedzinie za granicą. W dalszym ciągu toczy się dyskusja nad swoistością białek, wielocukrów i lipidów. Niektórzy autorzy uważają, że najlepsze wyniki daje antygen pełny, inni posuwają się do rozbijania wielocukrów na dalsze składniki. W naszej literaturze (badawczej) brak śladu tych dyskusji. 5. Nie należy upierać się tylko przy reakcji śródskórnej, w dalszym ciągu bowiem próbowane są różne metody serologiczne, wprowadzane metody mikroprecypitacji, powraca się do metody wiązania dopełniacza. 6. Wszystkie dotychczasowe badania prowadzone są u nas na materiale pod względem parazytologicznym zanieczyszczonym i dlatego mogą dawać fałszywy obraz. Przy tego rodzaju badaniach materiał wyjściowy musi być czysty tzn. musimy mieć pewność, że żywiciel zarażony jest jednym tylko gatunkiem pasożyta.

Tak pojęte, systematyczne badania pozwolą nam na rozstrzygnięcie wielu kwestii, a więc sprawy specyficzności czy grupowości antygeny, stopnia pokrewieństwa pasożytów, antygenowej wartości poszczególnych tkanek i frakcji antygeny, szybkości pojawiania się ciał odpornościowych i szybkości ich zanikania. O rozwiązaniu tych wszystkich zagadnień warto się pokusić i być może, że o to chodziło w zgłoszonych badaniach, przedstawionych na razie w krótkich tylko streszczeniach.

Wytypowane przez Komitet Parazytologiczny PAN, jako szczególnie ważne zagadnienie: „Pasza jako źródło chorób inwazyjnych“ było tematem referatu prof. Z. R a a b e g o. Referent omówił zadania parazytologii w zwalczaniu i zapobieganiu chorób inwazyjnych, których źródłem są jaja lub larwy pasożytów znajdujących się na pa-

stwiskach. Jest to zagadnienie nader ważne pod względem gospodarczym, zwłaszcza wobec przewidzianego w planie 6-letnim ogromnego wzrostu poglobia zwierząt domowych. Niestety wobec braku czasu zjazd nie poświęcił temu zagadnieniu dostatecznej uwagi. Właściwie zagadnienie to wypełniłoby cały dzień obrad.

Cztery doniesienia dotyczyły parazytologii rybackiej, omówił je w ogólnym referacie dr E. G r a b d a. Parazytologia rybacka ma piękne tradycje. Wystarczy wziąć do ręki jeden z bardziej znanych podręczników ichtiopatologii (Schäperclaus), aby przekonać się, jak często cytowani są polscy autorzy — parazytologowie. Sądzę, że również parazytologii rybackiej należy kiedyś poświęcić na jednym ze zjazdów więcej uwagi.

W sumie dokonany na III Zjeździe Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego przegląd polskich prac parazytologicznych wypadł dodatnio we wszystkich trzech głównych działach parazytologii. Należy żywić nadzieję, że opracowany przez Komitet Parazytologiczny PAN plan badań skupi rozproszone dotychczas wysiłki wokół tematów uznanych przez PAN za szczególnie ważne.

Witold Stefański

XII Zjazd Mikrobiologów Polskich

(Łódź, 8–10.XI. 1952 r.)

Zjazdy Mikrobiologów cieszą się najliczniejszą frekwencją spośród naszych zjazdów specjalistycznych. W tym roku zjechało się ponad 600 osób. Zwracał przy tym uwagę bardzo liczny udział młodych pracowników, co należy ocenić jak fakt nader pozytywny.

Pierwsze plenarne posiedzenie (sobota 8.XI) rozpoczęło się przemówieniem przewodniczącego Polskiego Towarzystwa Mikrobiologów prof. Z. S z y m a n o w s k i e g o. Mówca podkreślił jak sprzyjające dla rozwoju nauki jest stanowisko władz i jakie zadania stoją przed nami. Nawiazując do sytuacji politycznej silnie zaakcentował na czym polega nasz udział w walce o pokój, szczególnie teraz, w momencie rozpetanej przez imperialistów wojny bakteriologicznej. Sprawa wojny bakteriologicznej i akcji protestacyjnej podjętej przez Komitet Obróńców Pokoju była przedmiotem przemówienia prof. H i r s z f e l d a i dr P a k u ł y. Ponadto był wyświetlany film dokumentarny, potwierdzający fakty stosowania broni bakteriologicznej.

Obrady rozpoczęły wykład programowy doc. M a k o w e r a o „Mikrobiologii i immunologii w świetle biocenozytyki“. Bardzo interesujący wykład ten ucierpiał z tego powodu, że autor musiał dla braku czasu skracać się, a dyskusja odpadła w zupełności. Szkoda, fascynujący temat bardzo nadawał się do pozytywnej wymiany poglądów.

Potem podzieliliśmy się na sekcję A (mikrobiologia lekarska i weterynaryjna) i sekcję B (mikrobiologia ogólna, przemysłowa i rolnicza). Sekcja A po wysłuchaniu dwóch referatów głównych rozpadła się na 4 podsekcje (bakteriologii, wirusów, immunologii i gruźlicy), do których później doszły dalsze dwie podsekcje: antybiotyków i epi-

demiologii. Obrazuje to jak liczne i jak różnorodne tematy były poruszane na zjeździe. Razem zgłoszono referatów około 200, a wygłoszono około 140. Liczba ta przekracza oczywiście wielokrotnie chłonność jednego człowieka w ciągu 3-ch dni, ponadto z powodu równoczesności obrad kilku podsekcji trzeba było zrezygnować z wysłuchania wielu ciekawych referatów i ciągle spieszyć się. Nasuwa się pytanie, po co urządzać takie kolosalne imprezy, skoro łatwiej i korzystniej byłoby zbierać (choćby i częściej) małe grupy fachowców, zajmujących się określonymi problemami, na przykład metabolizmem bakterii, wirusami, immunologią ogólną, bakteriologią gleby itp.? Byłyby to specjalistyczne konferencje naukowe. W celu uniknięcia trwałej izolacji specjalistów, należałoby nadto odbywać zjazdy ogólne (np.: raz na dwa lata), z niewielką liczbą referatów przeglądowych, to jest przedstawiających postęp wiedzy w danej dziedzinie i takąż liczbą referatów związanych z aktualnym państwowym planem naukowym.

Referaty główne sekcji A (sekcji B nie omawiam, ponieważ nie brałem w niej udziału) dotyczyły w pierwszym dniu obrad *poliomyelitis* i choroby cieszyńskiej. W pierwszym z nich poinformował nas prof. F. P r z e s m y c k i o wyodrębnieniu przez siebie przy użyciu małych 3-ch krajowych szczepów wirusa *polio*, których typowanie jest w toku. Poza tym omówił niedoskonałe jak dotąd metody diagnostyki laboratoryjnej tej choroby, opracowywane w różnych krajach, i próby szczepień ochronnych wykonane w Związku Radzieckim i w Ameryce, w zasadzie przy użyciu mózgu myszy. Niektóre z nich (doustne podawanie szczepionki) wydają się obiecujące, lecz na ostateczną ich ocenę trzeba jeszcze zaczekać. Prelegent byłby zapewne miał wiele jeszcze do powiedzenia w sprawie choroby Heine Medina, ale rozporządzał tylko 30-minutami. Dyskusja była zbyt pospieszna, bo trzeba było spieszyć na obrady podsekcji. W ostatnim dniu były jeszcze referaty programowe dotyczące biologii wirusów, z wielostronną dyskusją.

Omówię w tym miejscu od razu całokształt referatów wirusologicznych. Było ich (razem z pracami dotyczącymi rickettsii i bakteriofagów) 33, a więc około 15% ogólnej liczby referatów, a 20% liczby referatów sekcji A (lekarskiej). Nie jest to mało, jeśli się zważy, że wirusologia u nas zaledwie rozpoczyna się rozwijać.

Prac doświadczalnych było 28. Podzielię je na:

1) s z a b l o n o w e, to jest takie, które mogłaby wykonać rutynowana laborantka, po jednorazowym wy tłumaczeniu jaką znaną metodę lub jakie znane metody ma zastosować,

2) p o m y s ł o w e, to jest takie, które wymagają nowych metod lub nie dającej się z góry przewidzieć kombinacji znanych metod. Nie mówimy tu o p r o b l e m a c h szablonowych i pomysłowych, lecz o r o z w i ą z y w a n i u szablonowym i pomysłowym, ponieważ klasyfikacja problemów byłaby bardzo subiektywna. A nawet lepiej jest orientować się w/g użytych metod.

Otóż prac szablonowych było 13, pomysłowych 14, właściwie 10, bo 2 prace zostały podzielone na 6 komunikatów. O dwudziestej ósmej pracy nic nie mogę powiedzieć: nie ma jej streszczenia w zbiorze streszczeń, a wykładu nie słyszałem. Typową pracą szablonową jest np.

praca „typy bakteriofagowe pałeczki durowej, stwierdzone u nosicieli przejściowych i stałych, w odniesieniu do typów spotykanych u chorych z terenu województwa warszawskiego w roku 1950 i 1951“ lub „koncentracja przeciwciał przeciw wirusowi Lansing w surowicach chorych i rekonwalescentów po poliomyelitis“. Typową pracą pomyślową jest praca „próby izolowania inhibitora grypowego z białka jaja kurzego, drogą ekstrakcji fenolowej i frakcjonowanego wytrącania acetonem“.

A więc mniej więcej połowę prac wygłoszonych stanowiły prace szablonowe. Nie twierdzą, że nie są one ważne, przeciwnie, takie prace szablonowe jak dwie cytowane są nawet potrzebne. Ale to jeszcze nie są twórcze prace naukowe, podobnie jak np.: „wyniki analizy wód studziennych w powiecie X“ nie byłyby twórczą pracą na dzisiejszym etapie rozwoju nauki. Nie porwą one młodzieży, nie stworzą szkoły, nie wysuną nas na czoło nauki. Co najwyżej mogą dać materiały dla twórczej pracy naukowej. Niemniej jednak już wyraźnie zarysowuje się u nas 6 czynnych ośrodków wirusologii. I niektóre z nich, poza szablonowymi pracami, mają już własne pomysły.

Następnego dnia zjazdu, wysłuchaliśmy na posiedzeniu plenarnym 2-ech wykładów programowych z dziedziny metabolizmu drobnoustrojów. W jednym z nich prof. Heller omówił ogólne cechy tego metabolizmu, w drugim prof. Skarżyński specjalnie auto- i heterotrofizm. Po wykładach odbyła się dyskusja, chwilami bardzo żywa i pełna temperamentu.

Podsekcja 1 (bakteriologiczna lekarska i weterynaryjna) odbyła 3 posiedzenia. Referatów było 40, to jest około 20% ogólnej liczby referatów. 26% liczby referatów sekcji A. Wszystkie omawiały wyniki doświadczeń. Przypominam, że gruźlica miała osobną podsekcję. Znalazłem wśród tych 40 prac 20 szablonowych. Dla porównania podaje, że na IV Międzynarodowym Zjeździe Mikrobiologów (Kopenhaga 1947) nie było wg tych samych kryteriów wśród 40 prac z bakteriologii lekarskiej ani jednej szablonowej...

Zapewne, wśród prac szablonowych były bardzo pożyteczne, na przykład „występowanie pałeczek Salmonella u gryzoni“, której autor zbadał 100 dzikich szczurów z różnych okolic miasta Kielce i znalazł aż 32 nosicieli pałeczek paratyfusowych. Dla epidemiologii jest to bardzo ważna wiadomość. Do tego typu należała praca: „poszukiwanie szczepów odmiennej zastosowalnych do diagnostyki duru plamistego“, której autor znalazł szczep odmiennej prawdopodobnie lepszy dla odczynu Weil-Feliksa, niż klasyczny szczep OX19, tak często niestety zawodzący. Wśród oryginalnych pomysłów prac jedna ma wyraźne nowizania Pawłowowskiego (druga taka była w sekcji wirusowej, a trzecia wśród referatów głównych z dziedziny immunologii), kilka ma poważniejsze znaczenie gospodarcze.

Podsekcja epidemiologii odbyła jedno posiedzenie. Prac było 17, w tym szablonowych tylko cztery, statystyczno-sprawozdawczych cztery, statystyczno-sprawozdawczych z dodatkiem własnych doświadczeń dwie, pomyslowych pięć (w tym 3 dotyczące leptospiroz). O jednej pracy nic powiedzieć nie mogę, a ostatnia z 17-tu prac właściwie tylko „zwracała uwagę na ważność zagadnienia“. Uderza wybitny wkład

placówek weterynaryjnych (pulloroza, agalaktia itp.). Spośród 17 prac, 9 pochodzi z tych placówek.

Szczególnie podkreślenia godne wydaje mi się, że zapoczątkowano w kilku ośrodkach bakteriologiczne badania populacji dzikich szczurów (*Salmonella*, *Leptospiry*, *Rickettsie*). Przed laty poruszałem tę sprawę: „Być może przyjdzie czas, kiedy w dużych miastach oprócz systematycznych okresowych badań próbek wody, będzie się systematycznie pobierało próbki szczurów i myszy w celu zbadania na chorobę jawną lub utajoną, z których niejedna przenosi się na ludzi. Być może, że uda się tą drogą uchwycić zagrażającą epidemię odzwierzęcą „in statu nascendi“. (Annales UMCS 1949, Vol. IV, 12 Sect. D).

Bardzo ważny temat poruszyła praca o epidemiologii duru osutkowego w okresie międzyepidemicznym. Chodzi tu o zagadnienie „długotrwałego nosicielstwa zarazka w organizmie ludzi, którzy chorowali na dur osutkowy“. Dur sporadyczny jest zagadnieniem właśnie u nas ciągle aktualnym. Szuka się od 30 lat „rezerwuaru zarazka“ wszędzie, ale nie szukało się dość energicznie w organizmie ozdrowieńca. Dawne prace idące w tym kierunku były wykonane ówczesną prymitywną techniką i wymagają rewizji, jak to wynika między innymi z literatury zagranicznej, zarówno radzieckiej jak zachodniej. Przed dwoma laty poruszyłem tę sprawę na Radzie Naukowej PZH. Niestety, omawiana praca nie została przeznaczona do wygłoszenia na zjeździe, a znajduje się jedynie w zbiorze streszczeń.

Zagadnienia immunologiczne były rozpatrywane w kilku referatach głównych i w osobnej podsekcji immunologii. Mój referat („Z zagadnień nieswoistej odporności“) miał na celu zwrócić uwagę na liczne i bardzo skuteczne mechanizmy przeciwwakażne, których znaczenie szczególnie dla medycyny zapobiegawczej jest bardzo duże, a jeszcze ciągle niedoceniane. Odporność swoista, serologiczna, powstaje za późno: po tygodniu lub po kilku tygodniach choroby. Odporność nieswoista (*promunitas*) zjawia się prawie natychmiast po infekcji. Po kilku godzinach może już być w całej pełni rozwinięta. Można ją sztucznie wywoływać w ciągu 30 — 60 minut. Dyskusja była słaba: musieliśmy się spieszyć ze względu na następne wykłady.

Referat główny „o immunobiologii tkanki patologicznej“, który poruszał szereg ważnych zagadnień z dziedziny pato- i higienogenezy chorób zakaźnych, wygłosił doc. Milgrem. Z przyjemnością słuchaliśmy jak wiele zasadniczych danych z tej dziedziny zawdzięcza nauka polskiemu uczonemu.

Drugi referat główny „o układzie hialuronidaza — kwas hialuronowy“ (prof. Z a b ł o c k i) wywołał szczególnie żywą dyskusję.

Poza tym odbyła podsekcja immunologii 3 posiedzenia. Referatów zgłoszono 35, w tym było szablonowych 11, pomysłowych 21, o 3-ch pozostałych nic powiedzieć nie mogę, ponieważ nie zostały wygłoszone. a streszczeń nie nadesłano. W dziedzinie immunologii jest dużo twórczej inicjatywy w naszym kraju. Niewątpliwie Wrocław stoi na pierwszym miejscu, ale i poza Wrocławiem robią u nas oryginalne prace z dziedziny odporności przeciwwakażnej. Szereg prac można by od razu przed-

stawić na zjeździe międzynarodowym. Pomysłową i obiecującą dla badań chemoterapeutycznych jest opisana „szybka metoda oznaczania indeksu cytotoksycznego“! Duże możliwości wylaniają się z badań nad immunologią transplantatów.

Niektóre szablonowe prace z różnych ośrodków mają bezpośrednie znacznie praktyczne, na przykład: „Badania nad standaryzacją rozpoznawczych odczynów aglutynacyjnych“ lub „Porównawcze wyniki odczynu precypitacji i odczynu Widala w durze brzuszny“.

Podsekcja gruźlicy obejmowała 17 referatów (9 szablonowych, 8 pomysłowych). Badaniem wpływu antybiotyków zajmowano się w sześciu pracach. Inne odnosiły się do antygenowej budowy prątka gruźlicy, jego metabolizmu, porównania zdolności uodporniającej prątków gryzoni z prątkiem BCG, szczegółów techniki liofilizacji szczepionki BCG, wczesnego rozpoznania zakażenia u zwierząt doświadczalnych itd. Dyskusja na tej sekcji była na ogół żywa. W jednym wypadku przybrała niemiły charakter. Należałoby stanowczo żądać, aby podawanie w wątpliwości priorytetu było zawsze oparte o przedłożenie pracy, która rzekomo to samo już wcześniej zawierała. Nie można żądać, żeby na zaatakowanym w całości ciężył obowiązek dowodu, że ów poprzednik miał na myśli coś odmiennego. Przeciwnie, przede wszystkim atakujący musi dowieść, że poprzednik ogłosił to samo. Rzeczą zastanawiającą jest, że niektórzy nałogowi krytycy oryginalności prac zapominają często o samokrytyce w stosunku do swoich własnych.

Podsekcja antybiotyków obejmowała 15 referatów, w tym 7 szablonowych a 8 pomysłowych. Prace te dotyczyły działania określonych antybiotyków i ich zesołów (6 prac), prób otrzymywania nowych antybiotyków (2 prace), mechanizmu działania antybiotyków (2 prace) i technicznych szczegółów produkcji jako też standaryzacji antybiotyków. Niektóre prace mają bezpośrednie znaczenie praktyczne.

Razem było w/g wydrukowanego zbioru streszczeń w sekcji A 156 zgłoszonych referatów. Do wygłoszenia dopuszczono 101, to jest około 65%. Słusznie, wszystkich nie można było pomieścić. Trudno jednak jest zorientować się, czym się kierowano przy wyborze dopuszczonych do wygłoszenia. Pewien zakład zgłosił 16 referatów, lecz nie przesłał ani jednego streszczenia (dlaczego??). Do wygłoszenia dopuszczono 8 referatów, o których przecież nic nie można było z góry wiedzieć. Więc czym się kierowano? W innych wypadkach skreślano ważne praktycznie i ciekawe teoretycznie tematy.

Jest zwyczajem, że prac ogłoszonych już drukiem nie zgłasza się na zjazd. Od tej reguły były odstępstwa na omawianym zjeździe. Nie powinno się to powtarzać.

Zastanówmy się na koniec, czy zjazd spełnił swoje zadania. Rola zjazdów naukowych jest wieloraka. Mają uczyć, informować, pobudzać do współzawodnictwa, umożliwiać wzajemne poznanie się i porozumienie co do współpracy, zapoczątkować wymianę doświadczeń. Mają dać sposobność do dyskusji, do bezpośrednich konfrontacji argumentów i kontrargumentów w ich oryginalnym brzmieniu itd. Tę rolę zjazd spełnił, w niektórych punktach lepiej, w innych gorzej.

Przy planowej gospodarce mają zjazdy szczególne zadania: zdać sprawę z wykonania planu, wykazać powiązanie z aktualnym planem, wysunąć wnioski dla planu przyszłego.

Trudno jest omówić XII Zjazd Mikrobiologów z tego stanowiska. W latach ubiegłych uczyliśmy się dopiero planować, plany ulegały modyfikacji a nawet unieważnieniu. Dopiero bieżące plany mają charakter bardziej realny. Niewątpliwie w wielu punktach odbijały się one już w programie zjazdu: ostre schorzenia jelitowe, szczególnie u dzieci, choroby wirusowe, antybiotyki są przedmiotem licznych badań w wielu pracach. Nie widać jednak jeszcze odpowiedniej koncentracji na planowych zagadnieniach. Mało jest problemowych zespołów złożonych z fachowców kilku specjalności.

Ludwik Fleck

Uwagi o niektórych referatach programowych XII Zjazdu Mikrobiologów Polskich

Referat doc. M a k o w e r a pt. „Mikrobiologia i immunologia w świetle biocenotyki“ miał według zamierzeń autora naświetlić trzy zagadnienia, a mianowicie rozwój chorób zakaźnych w świetle biocenozy, sprawę immunologii w związku z biocenozą oraz stwarzanie sztucznych biocenz z antagonizmem bakterii. Ogrom materiału faktycznego zebranego przez prelegenta nie dał się wtłoczyć w ramy krótkiego wykładu, toteż żadne z wspomnianych zagadnień nie zostało wyczerpująco omówione, a powstałe z tego powodu luki obniżyły wartość ciekawego bezsprzecznie referatu, który stanowił próbę rozpatrzenia zagadnień mikrobiologii z szerszego, ogólnobiologicznego punktu widzenia. Brak czasu uniemożliwił przeprowadzenie dyskusji, która mogłaby rozszerzyć i uzupełnić referat. Wydaje mi się, że samo zagadnienie zasługiwałoby niewątpliwie na omówienie i przedyskutowanie na specjalnym zebraniu wspólnym biologów i bakteriologów.

Referat prof. H e l l e r a pt. „Metabolizm drobnoustrojów“ poruszał przede wszystkim zagadnienia podobieństwa i różnic zachodzących między przemianą materii drobnoustrojów i zwierząt wyższych. Prelegent wskazał na fakt, że niektóre kierunki przemiany materii poznane zostały uprzednio u bakterii, a dopiero następnie znalezione u zwierząt wyższych i u człowieka. Szczególnie ważną okazała się przemiana kwasu octowego, który stanowi, praktycznie biorąc, produkt spalania całego pokarmu organizmu. Autor omawia cykl K r e b s a, w którym powstaje 12 wysokoenergetycznych wiązań fosforowych i podkreśla ostateczne spostrzeżenie, że u bakterii istnieje wielostronność kierunków przemiany materii, podczas gdy u zwierząt wyższych następuje wyraźne zwięźlenie dróg metabolizmu. Przystosowanie polega zatem, według autora, na postępującej specjalizacji kierunku przemiany materii, która przebiega w sposób umożliwiający uzyskanie maksymalnej energii na najbardziej wydajnej drodze. Wynika z tego, że drobnoustroje dzięki zachowaniu dużej plastyczności

przemiany materii wykazują niezwykłą zdolność przystosowawczą, jakiej nie posiadają ustroje wyższe wskutek zwięzienia kierunków przemiany materii. Z tych wniosków wynikać może przesłanka, że ewolucja zmniejsza zdolność przystosowawczą organizmów, co oznaczałoby raczej pewną regresję.

Prof. Skarżyński w referacie pt. „Auto- i heterotrofizm jako problem biochemiczny“ próbował dać ogólne i bardzo szerokie ujęcie zagadnienia. Autor wychodzi z założenia, że hetero- i autotrofizm wyodrębniły się z jednego wspólnego pnia biochemicznego. Niektóre bakterie zielone, różniące się od roślin, są jakby pomostem między hetero- i autotroficznymi organizmami. Wykazują one pierwszą próbę wykorzystywania energii świetlnej dla procesów przemiany materii. Niektóre drobnoustroje samożywne mogą wykorzystywać do wiązania CO_2 energię uzyskaną przez utlenianie niektórych związków nieorganicznych, np. H_2S czy NH_3 . Prawdopodobnie wszelkie organizmy żywe, a więc i heterotrofy, mogą wykorzystywać energię uzyskaną dzięki jakiegokolwiek reakcji chemicznej, na wiązanie CO_2 , co stanowi podstawowy sposób włączania węgla w obręb związków organicznych. To samo zjawisko zachodzić może i u zwierząt wyższych np. w wątrobie szczura, przy czym powstają te same kwasy (bursztynowy, alfa-ketoglutaryny, pirogronowy) co u drobnoustrojów. W ten sposób zaciera się granica między kierunkiem przemiany materii auto- i heterotrofów, a różnica przesuwana się na inną płaszczyznę, a mianowicie na wykorzystywanie energii powstałej z utleniania związków nieorganicznych (autotrofy), bądź dostarczonej przez związki makroergiczne, zwłaszcza kwas adenylozotrięzofosforowy (heterotrofy). Zresztą niektóre autotrofy np. bakterie siarkowe również zawierają ATP. U roślin stwierdzono również wiązanie CO_2 i przeprowadzanie w grupy karboksylowe różnych kwasów pod wpływem energii wyzwolonej z ATP lub związku pokrewnego, energia świetlna natomiast jest roślinom niezbędna dla rozbicia cząsteczki wody i wyzwolenia z niej wodoru, który redukuje grupę karboksylową w CH_3 względnie CH_2 . Dawcą wodoru u innych autotrofów są związki nieorganiczne H_2S , NH_3 itp., u heterotrofów najpewniej związki organiczne.

Z wywodów prelegenta wynika, że pierwszy etap wiązania CO_2 i tworzenia zeń grup karboksylowych niektórych kwasów organicznych dzięki energii wyzwolonej przez związki makroergiczne, jest zjawiskiem uniwersalnym w całym świecie ożywionym, natomiast autotrofy i heterotrofy różnią się tylko sposobem uzyskiwania wodoru do redukcji grup karboksylowych, przy czym istnieją twory zachowujące się różnie i zależnie od okoliczności wykazujące zdolność wykorzystywania kilku źródeł wodoru.

W konkluzji autor dochodzi do wniosku, że auto- i heterotrofizm są tylko wyrazem przystosowania się organizmów do warunków odżywczych. W zaraniu życia obfitość nieżywej materii organicznej i CO_2 ułatwiała z jednej strony życie na podłożu organicznym, a z drugiej włączanie CO_2 do łańcucha kwasowego i następną redukcję grup karboksylowych kosztem wodoru związków organicznych. Twory żywe były więc początkowo heterotrofami i autotrofami równocześnie. Z biegiem czasu rozwijała się autotrofia drogą wykorzystywania ener-

gii świetlnej do uzyskiwania wodoru ze związków nieorganicznych, a wreszcie do rozkładania wszechobecnej wody. Z kolei zjawił się w atmosferze tlen powstały z rozkładu wody, co umożliwiło rozwój bardziej ekonomicznych reakcji biochemicznych. Powstały wtedy na drodze ewolucji nowe gatunki organizmów o nowych właściwościach, które odszczepiły się od heterotrofów.

Teoria przedstawiona przez prelegenta wybiega daleko poza przytoczone fakty. Daje ona niezwykle szerokie uogólnienia w oparciu o niedostateczne jeszcze podmurowanie faktyczne. Niemniej jednak, mimo uproszczeń i uogólnień stanowi cenny schemat, umożliwiający prowadzenie badań w ściśle określonym kierunku. Z punktu widzenia ogólnej biologii koncepcje autora wydają się bardzo słuszne. Jednakże teorię tę uważać należy jedynie za fragmentaryczną. Zwęża ona zagadnienie auto- i heterotrofizmu, nie uwzględniając zupełnie choćby sprawy metabolitów podstawowych, które jak wiemy u autotrofów występują w ilości wystarczającej do prawidłowego przebiegu procesów przemiany materii, podczas gdy heterotrofy wymagają ich dostarczenia z zewnątrz.

Podkreślić jeszcze należy bieżąco prawie różne ujęcie zagadnienia rozwoju procesów biochemicznych w przebiegu ewolucji przez H e l l e r a i S k a r ż y ń s k i e g o, co świadczy wymownie, że sprawa nie dojrzała jeszcze do ostatecznego rozwiązania.

Referat prof. F l e c k a pt. „Z zagadnień nieswoistej odporności“ poruszył sprawę, która budzi coraz żywszą uwagę badaczy. Nie ulega kwestii, że obok odporności swoistej i niezależnie od niej, istnieją w organizmie liczne mechanizmy nieswoiste uruchamianie bez względu na rodzaj działającego bodźca. Prelegent omówił zagadnienie zapalenia, podkreślając, że poszczególne elementy zapalenia odnaleźć można w różnych stanach np. w ciąży i że drobnym nawet ogniskom zapalnym towarzyszą zawsze zmiany ogólne w ustroju, w pierwszym rzędzie pogotowie przeciwbakteryjne. Autor zalicza do niego obecność w krwiobiegu tzw. białych zatorów, tj. kul złożonych z trombocytów i leukocytów, których powstanie wiąże się ze zjawiskiem leukergii, a które ułatwiają fagocytozę bakterii. Drugim mechanizmem odgrywającym rolę w omawianym pogotowiu jest zamykanie się włóściczek na ograniczonych terytoriach i intensywne oczyszczanie zamkniętego obszaru z mikroorganizmów, przy czym czynne są zwłaszcza leukocyty. Trzecim wreszcie czynnikiem podobnie działającym jest przemieszczanie się leukocytów związane z ich lepkością (leukergia).

Rolę układu nerwowego w zjawiskach odporności uwidocznic można przecinając rdzeń kręgowy u królików. W tych warunkach reagują one z trudem leukocytozą, ale leukergię wywołać u nich można. Okazuje się, że leukopeoza jest u nich prawidłowa, ale leukocyty gromadzą się w rozszerzonych magazynach krwi (zwłaszcza w płucach), skąd wypędzić je można do krwiobiegu stosując adrenalinę. To ostatnie spostrzeżenie wydaje mi się nieco dziwne, bo adrenalina raczej rozszerza naczynia płuc.

Układ nerwowy odgrywa według prelegenta również rolę w powstawaniu bezwarunkowego dziedzicznego odruchu obronnego na za-

każenia. Tezy tej autor nie rozwinął szerzej, najpewniej wskutek braku czasu.

Prelegent wysunął jeszcze koncepcję swoistej immunologii poszczególnych narządów. Sądzi on, że w różnych narządach występują różne mechanizmy obronne i że należałoby opracować dokładnie zagadnienie organoimmunologii.

Referat prof. Flecka stanowi rozwinięcie jego koncepcji opartych na odkryciu zjawiska leukergii. W stosunku do poprzednich doniesień nie dostarczał wiele nowego materiału, a stanowił jedynie próbę usystematyzowania zagadnienia. Ze względu na ograniczony czas, jaki referent miał do dyspozycji, próba ta nie wypadła zupełnie zadowalająco i nie można było uważać, że temat został wyczerpany. Należące zostały raczej pewne kierunki ewentualnych przyszłych badań i zwrócona została uwaga na ważność nieswoistych zjawisk odpornościowych w ustroju pod wpływem zakażenia.

Referat prof. Zabłockiego pt. „Znaczenie układu hialuronidaza — kwas hialuronowy“ dał obszerny przegląd zagadnienia, jednakże ze względu na obfitość doniesień z tej dziedziny nauki, z konieczności dość pobieżnie tylko omawiał niektóre problemy, zwłaszcza sprawę inhibitorów. Prelegent podkreślił w szczególności współistnienie w niektórych tkankach kwasu hialuronowego obok hialuronidazy. Prawdopodobnie ze względu na ograniczony czas, prelegent nie uwypuklił należycie roli hialuronidazy w inwazyjności drobnoustrojów i w rozwoju zakażenia. Dość ożywiona dyskusja uzupełniła częściowo te braki.

Referat doc. Milgroma pt. „Immunologia tkanki patologicznej“ wiązał się ściśle z referatem tegoż autora i współpracowników pt. „Badania nad immunologią transplantatów“. Prelegent omówił zagadnienie możliwości powstawania przeciwciał skierowanych przeciw własnym tkankom patologicznie zmienionym np. serowi gruźliczemu czy lipidom tkanki nerwowej uwalniającym się w przebiegu kiły mózgu oraz powstawanie przeciwciał skierowanych przeciw tkankom nekrotycznym w przypadku wszczepiania gruczołów dokrewnych. Prelegent dochodzi do wniosku, że tkanka patologiczna zawiera mozaikę antygenową, której główne składniki mogą być wspólne dla różnych procesów nekrotycznych, co powoduje powstawanie odczynów nieswoistych skierowanych np. przeciw serowi gruźliczemu w przypadku wszczepiania gruczołów dokrewnych. Niezależnie od tego mogą w tkankach patologicznych występować antygeny swoiste, które przyczyniają się do powstawania swoistych przeciwciał. Możliwość ich wykazania byłaby niezwykle cenna, umożliwiałaby bowiem rozpoznanie serologiczne niektórych trudnych do zdiagnozowania stanów patologicznych np. raka.

Referat doc. Milgroma stanowił zsumowanie nie tylko doświadczeń własnych autora, ale i zasłużonej na tym polu szkoły wrocławskiej, zwłaszcza zaś jej kierownika prof. Hirszfelda. Zagadnienie immunologii tkanki patologicznej znajduje się dopiero w początkowym stadium badań i nie ulega wątpliwości, że może ono stanowić wdzięczne pole dla dalszych eksperymentów w tej dziedzinie.

Referat prof. Przesmyckiego pt. „Biologia wirusów“ dał obszerny i sumienny przegląd ostatnich osiągnięć na tym odcinku wie-

dzy. Referent szczególnie szeroko uwzględnił biochemię wirusów, zatrzymując się zwłaszcza nad zagadnieniem kwasów rybo- i dezoksyrybonukleinowych. Natomiast stosunkowo mało uwagi poświęcił sprawie pochodzenia i ewolucji wirusów, co stanowiło zresztą główny temat bardzo ożywionej dyskusji. Osobiście wydaje mi się, że do zagadnienia wirusów należy podchodzić w sposób zróżniczkowany, nie podciągając pod jedną kategorię różnego rodzaju wirusów zwierzęcych, a tym bardziej wirusów roślinnych i zwierzęcych. Prelegent zresztą, odpowiadając po dyskusji, zgodził się całkowicie z tym stanowiskiem.

Z referatu prof. Przesmyckiego wynikało ponadto, że pomimo niewątpliwie postępu wiedzy w dziedzinie wirusów, dalecy jeszcze jesteśmy od możliwości syntetycznego ujęcia tego zagadnienia w jedną zwartą całość.

Referat prof. Kozłowskiej pt. „Biologia wirusów“ poruszył niezmiernie interesujące zagadnienie wybiórczego i różnego wpływu warunków otoczenia na roślinę i pasożytujące w niej wirusy. Referentka przytoczyła wyniki badań własnych nad rozwojem smugowatości i wirusa x ziemniaków w zależności od zmian klimatycznych i rodzaju gleby. Szkoda, że prelegentka zbyt dużo czasu poświęciła zagadnieniom ogólnym, wskutek czego za mało dokładnie omówiła niezwykle ciekawe obserwacje własne, które w dobitny sposób wskazują jak wielki jest modyfikujący wpływ środowiska na współzycie makro- i mikroorganizmu.

Wpływ ten podkreślony został na zjeździe i w pracy prof. Brilla i współpracowników pt. „Sezonowość nosicielstwa włoskowców różycy w migdałkach świń“. Autorzy stwierdzili w r. 1951 powszechne niemal nosicielstwo zarazka u świń, bo w 96%, a w r. 1952 natomiast tylko w 4%, co wiąże z wahaniami klimatycznymi, które w r. 1952 były zupełnie inne niż w 1951. Uwidoczniono się to między innymi w różnicy zachorowalności świń w terenie.

Mam wrażenie, że obie cytowane prace (oraz referat doc. Makowera) świadczą dowodnie o poczynającym się pewnym przełomie w mikrobiologii, o wychodzeniu poza dotychczasowy wąski krąg obejmujący wyłącznie żywiciela i pasożyta i o próbach zbliżania się do bardziej ogólnobiologicznego podejścia do zagadnienia współzycia makro- i mikroorganizmów.

Artur Ber

III Zjazd Polskiego Towarzystwa Fizjologicznego

(Wrocław, 14–16.XII.1952 r.)

W dniach od 14 do 16 grudnia 1952 r. odbył się we Wrocławiu III Zjazd Polskiego Towarzystwa Fizjologicznego. Obrady zasadniczo odbywały się dwutorowo, w sekcji fizjologicznej i biochemicznej, z wyjątkiem zebrań plenarnych, na których wygłoszono referaty programowe wspólne dla wszystkich uczestników zjazdu.

W pierwszym dniu, po słowie wstępnym gospodarza zjazdu prof. Klisiewckiego, wygłoszony został przez prof. Missiuro główny referat programowy pt. „Stan fizyczny i wydolność ustroju w świetle nauki Pawłowa“, oraz tematycznie z nim związane trzy koreferaty. Popołudnie pierwszego dnia oraz dzień następny wypełniły komunikaty i dyskusja. Cały dzień ostatni zjazdu poświęcony był naradzie roboczej fizjologów.

Problematyka naukowa reprezentowana była, poza nielicznymi wyjątkami, głównie przez ośrodki naukowe Akademii Medycznych. Zarówno fizjologia zwierząt, jak i fizjologia roślin, obie bardzo ważne dyscypliny fizjologiczne, związane organizacyjnie z Uniwersytetami i Akademiami Rolniczymi, niestety, praktycznie nie były reprezentowane na zjeździe. Powyższy stan rzeczy, trwający chronicznie od kilku lat, świadczy niewątpliwie o zastoju w działalności naukowej tych specjalności oraz o braku poważniejszych prób w kierunku zmiany na lepsze tego stanu. Sprawa ta, dająca się tłumaczyć niewątpliwie brakiem kadr w ramach tych specjalności, budzi poważne obawy na przyszłość i była przedmiotem dyskusji narady roboczej, co znalazło odzwierciedlenie w jednym z naczelných punktów rezolucji zjazdowej.

Na tematykę części fizjologicznej zjazdu złożyło się, poza referatami programowymi, 35 komunikatów, co w porównaniu z 15-ma na dwóch zjazdach poprzednich, świadczy o pewnym ożywieniu działalności naukowej. Zastrzec się jednak należy, że ocena tematyki, oparta wyłącznie na kryterium produkcji ilościowej, nie wyraża istotnej wartości dorobku naukowego i z tego powodu powinna być uzupełniona oceną jakości tego dorobku, zarówno z punktu widzenia nadażania polskiej fizjologii w nowoczesnym kierunku rozwojowym, opartym na metodologii pawłowowskiej, jak również z punktu widzenia zasadniczej aktualności problematyki.

Zagadnienie pierwsze znalazło swoje pozytywne odbicie, przede wszystkim w programowym referacie prof. Missiuro na temat stanu fizycznego ustroju w świetle nauki Pawłowa. W referacie tym przedstawiono wielostronnie, przeważnie w sposób poglądowy, zależność różnych stanów fizjologicznych, takich jak spoczynek i wysiłek w czasie pracy i w sporcie, trening, rozgrzewka, nawyki sportowców, stany emocjonalne i inne, od kierujących nimi mechanizmów nerwowych. O ile od strony merytorycznej, tj. ideologii i treści, stojącej na wysokim poziomie naukowym referat nie budził żadnych zastrzeżeń, to od strony formalnej nasuwał życzenia znacznego skrócenia go, oraz jaśniejszego formułowania myśli w niektórych miejscach. Koreferaty prof. Walawskiego i Szabuniewicza uzupełniły referat główny, wiążąc się z nim w tematyczną całość, trzeci zaś koreferat prof. Gutowskiego pt. „Wydajność energetyczna pracy mięśniowej i czynniki ograniczające wydolność pracy“ — zasadniczo odbiegał od myśli przewodniej — nerwizmu — wykładu programowego.

Spośród komunikatów przedstawionych na zjeździe należy w pierwszym rzędzie wyodrębnić te, które tematycznie i metodycznie najściślej łączą się z fizjologią pawłowowską w oparciu o bezpośrednie badania odruchów warunkowych. Do takich należały referaty Szwejk-

kowskiej, Fonberga, Zbrozyny i Wyrwickiej, wszystkie pochodzące z łódzkiego Zakładu Neuro-fizjologii Instytutu im. M. Nenckiego. Przedstawiony cenny i oryginalny materiał doświadczalny w tych pracach dowiódł osiągnięcia pozytywnych wyników w czynnym pogłębianiu nauki o odruchach warunkowych.

Do drugiej grupy komunikatów należy zaliczyć takie, które z punktu widzenia metodologii pawłowowskiej włączają się kierunkowo do fizjologii syntetycznej w oparciu o czynnik nerwizmu, przez co pośrednio przybliżają i rozszerzają naukę Pawłowa w ramach ogólnej problematyki fizjologicznej. Do tej kategorii zaliczyć należy 10 komunikatów opracowanych w 5 ośrodkach badawczych (Zakłady: Fizjologii, Fizjologii Pracy, Patologii Ogólnej Akademii Medycznej w Warszawie, Neuro-Fizjologii Instytutu M. Nenckiego w Łodzi oraz Fizjologii Człowieka w Lublinie). Treść niektórych z tych referatów stanowiły badania wpływu stanów emocjonalnych na wydajność pracy (M i s s i u r o) oraz na zmiany chemizmu i składu krwi (C z u b a l s k i, T r z e b s k i), badania mechanizmu wypoczynku czynnego (K o z ł o w s k i), elektrokardiograficzne badania powstawania tzw. Vagus-puls (W a ł a w s k i), wykrycie przy pomocy metody parfuzji nieznanego dotąd odruchowego mechanizmu działania histaminy na krążenie poprzez zatokę szyjną (H o ł o b u t i S ł a w i k) i in.

Pozostałe komunikaty dotyczyły się różnych dziedzin fizjologii, jak trawienia (K a u l b e r s z), wydzielania wewnętrznego, elektrofizjologii mięśni (S z a b u n i e w i c z), dynamiki serca (W c i s ł o) oraz tematów o znaczeniu pomniejszym. Referaty te wyróżniały się wyraźnym odstawianiem od metodologii pawłowowskiej a celowość i sens praktyczny niektórych z nich pozostawiał sporo do życzenia (np. „chwianie się człowieka w postawie stojącej“). Przez pomyłkę chyba zabłądziła na zjazd fizjologów praca o tytule „O działaniu calciferolu na występowanie i rozwój guzów benzopirenowych u szczurów“ godna bardziej fachowej oceny onkologów.

Ponadto zwracał uwagę nikły udział tematyki farmakologicznej. Referatów farmakologicznych zgłoszono ogólnie 3, przy czym dwa z nich pochodziły wyłącznie z jednego Zakładu Farmakologii Akademii Medycznej w Warszawie, trzeci zaś z Lubelskiego Zakładu Fizjologii.

Obradom przewodniczyli kolejno profesorowie: Czubalski, Czarniecki i Hołobut, a podczas narady roboczej prof. Mis-siu-ro. Dyskusja była na ogół ożywiona, chociaż można było jej życzyć większej dynamiki. Zwracało uwagę, że o ile było wielu dyskutantów chętnie zabierających głos na tematy ogólne, związane z pawłowizmem, np. w związku z wykładem programowym, to na temat merytorycznych zagadnień, wypływających z prac nad odruchami warunkowymi, odezwały się tylko dwa głosy. Świadczy to, że niewielu jeszcze fizjologów dostatecznie zgłębiło problematykę i metodykę badań odruchów warunkowych. W dyskusji nie brak było głosów młodych naukowców, zwłaszcza w czasie narady roboczej. Dziwnym natomiast zjawiskiem było uporczywe milczenie farmakologów, jakkolwiek jeden z referatów na temat nowego ujęcia i tłumaczenia mechanizmu zapaści histaminowej, wysunięty zresztą przez fizjologa (H o

Hołobut), powinien chyba wzbudzić specjalnie żywą dyskusję w tym gronie.

Z przedstawionej pokrótce analizy problematyki i przebiegu zjazdu wynika, że aczkolwiek zaznaczył się ostatnio niewątpliwy wzrost działalności naukowej, oraz większa tendencja do włączania się w zakres metodologii pawłowowskiej, to osiągnięcia te w ogólnej skali są jednak za małe, dalekie od wymagań stojących przed współczesną fizjologią polską.

Również z punktu widzenia praktyczności i aktualności tematów stanowiących ostatni dorobek naukowy, fizjologia polska nie nadąża za potrzebami zakładów użytkowych i klinik. Słabe upracticznienie tematyki fizjologicznej nie może, jak dotąd wzbudzić pożądanego stopnia zainteresowania potrzebnego dla wzmożenia współpracy klinik z zakładami fizjologicznymi.

Mając na względzie powyższy stan rzeczy wprowadzono jako innowację na obecnym zjeździe — naradę roboczą fizjologów, na której wysłuchano krytycznego referatu prof. Missiuro i przedyskutowano szczegółowo problematykę naukową, ustosunkowując się do niej krytycznie i samokrytycznie. W wyniku narady roboczej, którą podsumował sekretarz II Wydziału Polskiej Akademii Nauk prof. Petrusiewicz, powzięto rezolucję, na której treść złożyła się zwięzła charakterystyka stanu i niedociągnięć fizjologii oraz wytyczanie zasadniczych linii postępowania w celu polepszenia tego stanu na przyszłość.

W. Hołobut

R E C E N Z J E

Na marginesie polskiego wydania podręcznika L. W. Gromaszewskiego pt. „Epidemiologia ogólna“

Z dnia na dzień zwiększająca się ilość wartościowych dzieł naukowych i podręczników z zakresu medycyny, zarówno oryginalnych polskich jak i tłumaczonych z języków obcych, jest faktem nader pomyślnym, o dużym znaczeniu zarówno dla naszej nauki jak i praktyki lekarskiej. Polski czytelnik z radością biorący do ręki każdą nową publikację, każdy nowy przekład naprawdę cennych dzieł uczonych zagranicznych, pragnie jednak aby udostępnione mu dzieło obcego autora było wydane w ojczystym języku bez zarzutu. Aby przekład odpowiadał intencjom autora, był przekładem ducha i sensu oryginału, a nie czysto werbalnym, dosłownym tłumaczeniem obcego tekstu, tłumaczeniem sprawiającym wiele trudności czytelnikowi, a niekiedy, zwłaszcza wówczas, gdy czytającym nie jest specjalista z danej dziedziny wiedzy, wprowadzającym go w błąd. Jest to szczególnie ważny warunek dla przekładów podręczników akademickich, które w żadnym wypadku nie mogą utrudniać studentom nauki i zmuszać ich do poprawiania błędów wynikłych na skutek nieudolnego tłumaczenia tekstu oryginału. Student bowiem biorąc do ręki przetłumaczony podręcznik powinien mieć pewność, że przekład wiernie oddaje istotny sens myśli autora.

Jak wiemy jednak, szereg ostatnio ukazujących się na rynku księgarskim przekładów, zwłaszcza z języka rosyjskiego, nie spełnia wspomnianych warunków. Spotykamy się z tym zjawiskiem niestety nader często, a ogłaszane od czasu do czasu w prasie fachowej i codziennej artykuły krytyczne biją na alarm, niestety nie znajdując należytego posłuchu u wydawców.

Przykładem takiego właśnie nieodpowiedzialnego wydania polskiego przekładu podręcznika akademickiego jest „Epidemiologia ogólna“, wybitnego uczonego radzieckiego L. W. Gromaszewskiego, wydana przez Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich (Warszawa 1951 r.). Wspomniany podręcznik, żywo napisany i w sposób nowoczesny ujmujący zagadnienia epidemiologiczne, zasługuje niewątpliwie w pełni na udostępnienie go szerokim rzeszom polskich czytelników. Z równym zaciekawieniem bierze go do ręki epidemiolog jak i epizootolog, lekarz i lekarz weterynaryjny, student medycyny czy weterynarii, a wreszcie wiele ciekawych koncepcji ogólnobiologicznych znajdzie w nim każdy przyrodnik. Niestety jednak przekład omawianego podręcznika nie stoi na wysokości zadania. Tłumacze — jest to bowiem praca zbiorowa — nie zadali sobie trudu aby uzgodnić polską terminologię naukową. W wielu miejscach czytelnik odnosi wrażenie, że przekładu dokonano po prostu ze słownikiem w rękę, przy czym z wielu możliwych znaczeń poszczególnych wyrazów oryginału brano pierwsze z brzegu, nie zastanawiając się nad właściwym sensem tłumaczonych zdań. W ostatecznym więc obrazie całości, obok szeregu ustępów przetłumaczonych prawidłowo, inne wymagają wprowadzenia zasadniczych poprawek, których niestety próżno by szukać w załączonych do książki „erratach“.

Jako parazytolog i lekarz weterynaryjny zwrócę na tym miejscu uwagę na kilka dowolnie wybranych przykładów, uzasadniających moim zdaniem w zu-

pełności wyżej podaną ocenę omawianej książki. Przykłady te zaczerpnę z bliskiej mi dziedziny parazytologii lekarskiej i epidemiologii chorób inwazyjnych oraz epizootologii.

Tak więc np. tłumacze uparcie przekładają na polski rosyjskie terminy: „glisty“, „glistnyje bolezni“ itp. jako — g l i s t y, c h o r o b y w y w o ł y w a n e p r z e z g l i s t y itd., chociaż wiadomo powszechnie, że „glista“ to po rosyjsku po prostu — robak, a nie polska glista (*Ascaris lumbricoides*), którą w rosyjskiej terminologii zwykle zowią „askaryda“. Liczne przykłady tych błędów znaleźć można w polskim przekładzie (str. 67 w. 10 o. g. i 5 o. d. str. 68, w. 11 o. g., str. 80 w. 9 o. g., str. 85 w. 14 o. g., str. 88 w. 14 o. d.).

A przecież, z punktu widzenia epidemiologii, to nie wszystko jedno czy mamy do czynienia z glistnicą, czy też z chorobami inwazyjnymi wywoływanymi przez inne robaki (np. przywry lub tasiemce). Inne cykle rozwojowe tych pasożytów, odmienne właściwości biologiczne ich postaci inwazyjnych zmuszają nas bowiem do innego epidemiologicznego podejścia do tych tak różnych jednostek chorobowych, noszących co prawda w języku rosyjskim wspólną nazwę — „glistnyje bolezni“. Termin ten z łatwością da się jednak przetłumaczyć na zrozumiałe i jasne polskie określenie — choroby wywoływane przez robaki pasożytnicze, lub krócej (może jednak nieco mniej zwięźle) — robaczyce.

Dalej na stronie 67 w. 8 o. d. czytamy: „...Bydło rogate i inne zwierzęta, jak owce, kozy, jelenie mogą stanowić dla człowieka źródło rzekomo durowych zakażeń toksycznych, brucelozy, gruźlicy, jaszczuru, wąglika, promienicy, wścieklizny, beztlenowych zakażeń przyrannych (nawóz), niektórych gatunków glist i parazytów (wacynny)“.

W przytoczonym zdaniu znajdujemy aż trzy błędy. Po pierwsze bowiem, autor pisząc (str. 51 w. 26 o. d. oryginału rosyjskiego): „...Krupnyj i mielkij rogatyj skot...“ nie miał na myśli bydła i innych zwierząt w ogólności, ale — ściśle określoną grupę zwierząt — duże i małe przeżuwacze lub inaczej i również prawidłowo — bydło i małe przeżuwacze. Ma to duże znaczenie z punktu widzenia epidemiologii zoonoz. Po drugie, pisząc w oryginale rosyjskim — „jaszczur“ — autor miał na myśli dobrze wszystkim lekarzom znaną chorobę — pryszczycę (dawniej zwaną również zarazą pyską i racic) — a nie polski jaszczur, chorobę nikomu nieznaną i nie istniejącą. Polski jaszczur to nie choroba, ale pewien gatunek wyprawnej skóry (...pochwa karabeli w jaszczur oprawna...“). Po trzecie wreszcie — przeżuwacze wcale nie są dla człowieka źródłem „niektórych gatunków glist“ — jak chcą to wmówić czytelnikowi tłumacze, ale zgodnie z intencją autora, są źródłem inwazji niektórych robaków pasożytniczych. Jak bowiem wiemy glisty przeżuwaczy nie stanowią dla człowieka niebezpieczeństwa, nie mogą bytować w jego ustroju, natomiast inne robaki pasożytujące u przeżuwaczy stanowią rzeczywiste niebezpieczeństwo zoonotyczne dla ludzi. Ale to nie są glisty. Takich zaś mylnie podanych przez tłumaczy pojęć inwazyjno-epidemiologicznych jest w książce niestety więcej.

Strona 86 w. 11 o. d. polskiego przekładu przynosi typowy przykład bezdusznego, dosłownego tłumaczenia łatwego w zasadzie tekstu rosyjskiego. Mianowicie w oryginale rosyjskim na str. 65 w. 230 o. d. autor pisze: „...porażenije szirokim lientiecom, gielmintozy, wyzywajemyje krugłymi i lientocznymi glistami bez wtorigo chozjaina, enterobioz, fascioliez pieczeni...“ Polskie zaś tłumaczenie tego ustępu wygląda następująco: „...zakażenie szerokim tasiemcem helmintozy

wywołane przez okrągłe glisty tasiemcowe nie przechodzące przez drugiego żywiciela, enterobiosis, motylca wątroby...“.

Nie trzeba być parazytologiem aby wiedzieć, iż tasiemiec, o którym pisze autor, to *Diphylobothrium latum* — po polsku bruzdołowiec szeroki, nazwa od dawna przyjęta i w żadnym wypadku nie mogąca być zastąpiona niczym mówiącym terminem „tasiemiec szeroki“. Również dla każdego, kto ma chociażby podstawowe wiadomości z zoologii „okrągłe glisty tasiemcowe“ wydadzą się rażącym błędem. Bo przecież glisty nie są ani okrągłe — są natomiast oble, nie są też „tasiemcowe“, nie przypominając bowiem swoim wyglądem żadnego tasiemca, a nazwa nadana im przez tłumaczy stoi w niezgodzie z systematyką zoologiczną (pomieszenie dwóch różnych gromad — nicieni — *Nematoda* i tasiemców — *Cestoda*). No a poza tym autorowi wcale nie chodzi w ogóle o glisty, ale o helmintozy wywołane przez obleńce (nicienie) i tasiemce nie przechodzące przez żywiciela pośredniego, a nie jak chcą tłumacze przez „drugiego“. Wreszcie, jeśli podaje się polskie nazwy jednostek chorobowych, to wypadałoby również, nie wiadomo dlaczego wyróżnioną terminem łacińskim (*enterobiosis*), owsicę nazwać również po polsku.

A więc znowu w jednym zdaniu kilka błędów, z czego dwa rażące całkowitym lekceważeniem terminologii naukowej.

Podobnie niezręczne przetłumaczenie rosyjskiej nazwy „czesotoczny kleszcz“ na polską — kleszcz wywołujący świerzb (str. 102 w. 11 o. d.) — gdy mamy ścisły polski termin świerzbowiec, nawiasem mówiąc nie będący wcale kleszczem w rozumieniu polskiej terminologii zoologicznej, podawanie nazwy systematycznej „klasa“ zamiast gromada (str. 114 w. 19 o. d.), czy stosowanie, nie wiadomo dlaczego, określenia „glistnica robaczkowa“ jako odpowiednika rosyjskiego terminu „askarydy“ (str. 140 w. 5 o. d.), gdy autor mówi tutaj wyraźnie o glistnicy, a zastosowana w tłumaczeniu nazwa „glistnica robaczkowa“ wprowadza czytelnika w błąd — należałoby bowiem zrozumieć ten termin jako owsicę, z uwagi na starą i błędną zresztą, a niekiedy gdzieś niedługo pokutującą jeszcze w literaturze lekarskiej nazwę owsika (*Enterobius vermicularis*) — „glista robaczkowa“ — oto myślę dostateczne przykłady błędów terminologicznych, od których roi się przekład inwazyjologicznych rozdziałów omawianego podręcznika.

Wydaje mi się wreszcie, iż tłumacząc na język ojczysty dzieła obce należy w miarę możliwości stosować wyrazy polskie, a nie przeplatać je bez istotnej potrzeby wyrazami pochodzenia obcego, jak np. rezultat zamiast wynik, czy migracja — zamiast pięknego polskiego wyrazu wędrówka. W przypadku zaś konieczności stosowania spolszczonych terminów łacińskich, określających jednostki chorobowe, wypadałoby trzymać się, drogą analogii, sposobu wyrażania tych pojęć przez autora w oryginalnym tekście. I dlatego uważam, że zamiast stosowanych przez tłumaczy nazw, jak np. „*ankylostomiaza*“, należałoby w spolszczonej terminologii chorób inwazyjnych konsekwentnie wprowadzić końcówkę „-oza“, stosowaną w podobnych przypadkach przez autora, w ślad za radziecką szkołą parazytologiczną akademika K. I. Skrjabina.

Reasumując powyższe wywody stwierdzić wypada, że błędy, które wkraśli się do polskiego wydania podręcznika L. W. Grómaszewskiego „Epidemiologia ogólna“, nie mogą być, ze względu na ich wagę, usprawiedliwione jedynie technicznymi niedociągnięciami drukarskimi. Są one niewątpliwie wynikiem nieprzedyskutowania gotowego do druku tłumaczenia ze specjalistami poszcze-

gólnych dyscyplin naukowych, a w tej liczbie z parazytologami. Z pewnością taka konsultacja specjalistyczna wyeliminowałaby wspomniane błędy i uchroniła wydawnictwo od wypuszczenia na rynek, trzeba to przecież powiedzieć, dzieła dotkliwie okaleczonego.

Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, instytucja wielce zasłużona na polu upowszechniania literatury lekarskiej, popełnił niewątpliwie błąd, w tym przypadku nie do naprawienia — książka rozeszła się już bowiem szeroko. Błędów jednak nie popełnia tylko ten, kto nic nie robi. Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich zaś, jako wyjątkowo ruchliwe i doprawdy zasłużone dla polskiej medycyny wydawnictwo, pracuje nader wydajnie. I dlatego też krytyka powyższa nie jest wrogim atakiem, ale chęcią zwrócenia uwagi na powstałe niedociągnięcia, aby ucząc się na własnych błędach Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich oddawał w ręce czytelników książki tak wartościowe jak dotychczas i lepiej niż dotąd redagowane.

Stefan Tarczyński

Szulejkin W. W. — Oczerki po fizykie moria —

(Wyd. Akademia Nauk ZSRR, 1949 r.)

Książka wybitnego oceanografa, ściślej fizyka morskiego akademika W. W. Szulejkina zwróciła z pewnością uwagę, wszystkich tych, którzy interesują się zjawiskami rozgrywającymi się w środowisku morskim. Książka składa się z 10 następujących rozdziałów, omawiających najważniejsze zagadnienia z dziedziny oceanografii fizycznej.

Słońce jako źródło ruchu w oceanie i atmosferze.

Jak walczą z sobą przychód i rozechód ciepła w morzu, jak obliczyć bilans cieplny mórz i co on oznacza.

Jak ocean wpływa na klimat lądów i jak na to reagują lądy.

Wahadłowe zjawiska w systemie ocean — atmosfera — lądy.

O powstawaniu prądów morskich.

Tworzenie się fal, ich wzmaganie się i zanik.

Jak wpływają na wody oceaniczne księżyc i słońce. Co to są pływy i seichy. Od czego zależy barwa morza. Oświetlenie głębin morskich.

Dźwiękowe, ultradźwiękowe i infradźwiękowe fale w wodzie morskiej i ponad morzem.

Jak poruszają się ryby i inni mieszkańcy morza.

Książka nie daje jakiegoś zarysu systematycznego wiedzy o morzu, nie jest podręcznikiem, lecz w formie szkiców naukowo popularnych, wymagających jednak pewnego przygotowania fizycznego ze strony czytelnika, zapoznaje z całością tematyki oceanografii fizycznej, uwzględniając przy tym dorobek nauki radzieckiej w szczególności oryginalne i ważne badania autora i jego szkoły.

Szulejkin, jako kierownik pracowni hydro-fizycznej na M. Czarnym zajmował się bardzo wielu zagadnieniami i szereg jego prac istotnie należy do pionierskich i rewelacyjnych. O nich głównie jest mowa w szkicach z fizyki morza. Na pierwszy plan autor wysuwa rolę słońca jako źródła wszelkich ruchów w oceanie i atmosferze; podkreśla szczególnie ścisłą współzależność atmosfery

wody i kontynentów; szeroko omawia znaczenie i rolę musonów, stwierdzając, że powstają wszędzie tam, gdzie morze styka się z lądem; wyjaśnia musonami i ukształtowaniem brzegu ciekawe zagadnienie tak częstych prawie nieustannych burz w rejonie cyplów i przylądków (Horn, Przylądek Dobrej Nadziei); bardzo ciekawie i obrazowo przedstawia cyrkulację ciepłą zachodzącą między zwrotnikami a biegunami, nazywając pierwsze ogrzewaczami a drugie chłodnicami, warunkującymi wszelkie zmiany pogody; szeroko i ciekawie interpretuje zagadnienie barwy morza. Wprowadza autor także nowe pojęcie oparte na faktach, mianowicie „głosu morza“, równoznacznego falom infradźwiękowym, powstającym w następstwie przesuwania się wiatru po powierzchni silnie wzburzonego morza. Takie fale głosowe nie są jednak uchwytnie przez ucho człowieka, jednak mogą być zarejestrowane przez specjalne aparaty. Świadczą one o burzy gdzieś w oddali, której barometry nie są w stanie zanotować, a którą wyczuwają pewne zwierzęta morskie (meduzy), zawczasu opuszczające się w głąb toni długo jeszcze przed nadejściem burzy. Sprawa falowania i inne zagadnienia szeroko również omawiane są w książce.

Ostatnim swym rozdziałem książka wykracza poza tytuł i program i omawia zjawiska biologiczne, a ściślej biofizyczne.

Ruch ryb, zarówno pojedynczych okazów jak i skupionych w stadach, był tematem oryginalnych i w pewnym stopniu rewelacyjnych badań akademika Szulejkina. Mianowicie wyjaśnił on istotę poruszania się ryb sposobem falowym (węgorz) oraz wyprężonym (ryby kształtu wrzecionowatego). U ryb pierwszego typu, wydłużonych jak węgorz, mięśnie pracują w taki sposób, że wytwarzają w poruszającym się ciele ryby fale przebiegające od głowy do ogona, o jednakowej amplitudzie. Natomiast u ryb typu wrzecionowatego praca mięśni, skupionych przeważnie w tylnej części ciała, jest tego rodzaju, że wytwarza wzdłuż ciała ryby przebiegającą falę o amplitudzie wzrastającej od części głowowej ku ogonowi. Efektem tego jest wyprężony sposób poruszania się ryby bardzo skuteczny co do szybkości i sprawności, mniej jednak ekonomiczny, ponieważ wymaga większego zużycia energii, niż ruch ryby typu węgowatego.

S z u l e j k i n streszcza również w X rozdziale swej ciekawej książki badania własne nad zachowaniem się ryb w stadach. Doszedł on do stwierdzenia, że duże ryby, podobnie jak i przez niego badane delfiny pływają w stadach, tworzących pewien porządek, analogicznie do dużych ptaków, które dla pokonania najskuteczniej oporu powietrza odbywają loty w „kluczach“ jak np. żurawie lub bociany. Jest to również lot ekonomiczny. Większe ryby muszą tak samo stosować zasadę szyku, by w stadzie najekonomiczniej pokonywać opór środowiska gęstego i przeciwstawiać się wytwarzanym przez własny ruch wirom.

Zasadą ekonomiczną, kierującą układem ryb poruszających się w stadach jest takie rozstawienie się osobników, aby tzw. kąt krytyczny, utworzony przez linię kierunku posuwania się, a linię łączącą dwa osobniki wynosił ściśle $54^{\circ} 40'$. Jeżeli kąt jest mniejszy, wówczas ryby w związku z powstającymi wirami, muszą oddalać się od siebie. Jeżeli kąt jest większy od podanej wartości wówczas ryby będą przyciągane przez wytwarzane wiry. Jedynie przy kącie krytycznym, równającym się $54^{\circ} 40'$, wirowiska wody nie powodują żadnych zakłóceń między rozstawionymi rybami i poruszanie się w stadzie przy takim szyku odbywa się najsprawniej, z najmniejszą stratą energii.

Oto jakie ciekawe tematy również z dziedziny wiedzy biologicznej porusza książkę Szulejkina. Główne jednak omawiane kwestie, wkraczają w zakres oceanografii fizycznej, jak to widzieliśmy z omawianej tematyki.

Książka Szulejkina, wybitnego fachowca, kierownika Hydrofizycznego Instytutu nad Morzem Czarnym, zasługuje z wielu względów na uwagę. Jest napisana z niezmierną znajomością przedmiotu i z szerokim syntetycznym ogarnięciem całości zjawisk fizyki morza. Czytając ją odczuwamy mechanizm i dynamikę wód oceanicznych, wpływ oceanu na lądy, lądów na ocean, rozumiemy lepiej gospodarkę cieplną morza oraz ze szczególną wyrazistością uświadamiamy sobie, że na wszystkie te zjawiska wywiera zasadniczy wpływ najważniejsze i pierwotne źródło energii dopływającej do ziemi — słońca.

Kazimierz Demel

I. M. Model — Biologija i biochimija tuberkuleznych mikobakterii

(Moskwa, 1952. 248 str.)

Współczesna biologia prątków gruźlicy w szerokim zakresie posługuje się metodyką biochemiczną. Dzięki temu mogą być rozwiązane zagadnienia, dla których okazały się niewystarczające dociekania morfologiczne i doświadczenia na zwierzętach, dawniej wyłącznie stosowane.

Monografia Modela w sposób zwięzły i krytyczny omawia współczesne biologiczne i biochemiczne badania dotyczące prątków kwasoopornych; stanowi jednocześnie źródło pomysłów dla dalszych badań.

Książka podzielona jest na 4 części. W pierwszym, krótszym rozdziale, omówiono biologiczne właściwości prątków kwasoopornych chorobotwórczych i saprofitycznych. Rozdział drugi dotyczy zagadnień odżywiania, przemiany materii i autolizy prątków gruźlicy. W rozdziale trzecim omówiono biochemiczne i biologiczne właściwości poszczególnych składników prątków gruźlicy. Opisano sposoby wyosobniania i frakcjonowania lipidów, białek, nukleoproteidów i wielocukrów prątków oraz omówiono odczyny biologiczne i tkankowe pod wpływem poszczególnych składników. Właściwości i odczyny immunologiczne natomiast zostały przedstawione bardzo pobieżnie. W rozdziale czwartym omówiono działanie na prątki gruźlicy metali ciężkich, kwasów, zasad, alkoholi, detergentów, i innych związków chemicznych oraz leków przeciwgruźliczych: PAS-u i streptomycyny.

Dość obszerne zestawienie piśmiennictwa pomija niestety szereg prac autorów francuskich oraz prace badaczy czeskich i polskich, które wniosły niemało do zagadnień omawianych w 2 i 3 części pracy Modela.

Monografia Modela nie ma charakteru compendium, lecz poszczególne części tego dziełka łączą się w logiczną całość, która uwydatnia szereg ważnych wniosków. Pleomorfizm hodowli prątków gruźlicy, występowanie niekwasoopornych i rozgałęzionych postaci, form niewidzialnych, drobnociarnistych oraz przesączalnych, silne zabarwienie kolonii w pewnych warunkach hodowlanych, osobliwości odżywiania, biochemizm przemiany materii i inne cechy charakterystyczne wskazują na pokrewieństwo prątków kwasoopornych z niższymi grzybami. Szeroka zmienność prątków gruźlicy, odbywająca się m. in. w tkankach, wyraża się wahaniami stopnia ich zjadliwości. Biochemiczna aktywność tkanek ma duże znaczenie jako czynnik przeciwgruźliczy. Tkanki rozszczepiają drobn-

ustroje za pomocą swych enzymów, a znajdujące się w tkankach ciała o właściwościach antybiotycznych osłabiają tempo rozmnażania i zjadliwość prątków gruźlicy.

Badania biologiczne oczyszczonych frakcji lipidów, białek, nukleotydów i wielocukrów wydzielonych z prątków gruźlicy wykazały, że każda frakcja wywiera odrębne działanie na organizm zwierząt; żadna jednak nie wywołuje tego syndromu chorobowego, który określamy mianem „procesu gruźliczego“.

Ostatnie badania biochemiczne, omówione w monografii *Modela*, świadczą przeciw teorii przypisującej odporności serologicznej decydującą rolę w zwalczaniu gruźlicy. Większe znaczenie trzeba przypisywać czynnikom komórkowym i tkankowym.

Jerzy Kwapiński

KRONIKA NAUKOWA

Pierwsze posiedzenie Komisji Ewolucjonizmu PAN

Powołana przy Wydziale II Polskiej Akademii Nauk Komisja Ewolucjonizmu zajmuje w zespole Komitetów Naukowych i Komisji tego Wydziału miejsce szczególne. Obejmując zasięgiem swego działania najbardziej ogólne zagadnienia biologii o najpoważniejszym znaczeniu ideologicznym i metodologicznym ma ona między innymi skupiać wokół tych zagadnień poszczególne dyscypliny biologiczne. Zadaniem Komisji Ewolucjonizmu jest inicjowanie i rozwijanie akcji zmierzających do zbadania dziejów myśli ewolucyjnej, ze szczególnym uwzględnieniem jej roli w nauce polskiej, koordynacji badań nad problemami z zakresu ewolucjonizmu, popularyzacji ewolucjonizmu w kraju. W tej ostatniej dziedzinie Komisja będzie ściśle współpracować z Polskim Towarzystwem Przyrodników im. Kopernika.

W dniu 26 listopada 1952 r. odbyło się pod przewodnictwem prof. dr K. Petruszewicza pierwsze posiedzenie Komisji Ewolucjonizmu PAN. Na zebraniu tym przyjęto ogólny program działalności Komisji obejmujący: 1. Wydawnictwa z zakresu ewolucjonizmu. 2. Wydawnictwa klasyków biologii. 3. Historię biologii w Polsce. 4. Współdziałanie w przygotowaniu sesji i konferencji naukowych. 5. Popularyzację ewolucjonizmu w kraju i 6. Prace przygotowawcze do czynności Instytutu Ewolucjonizmu.

Komisja szczegółowo rozpatrzyła pierwszy punkt tego programu, a mianowicie sprawę wydawnictw z zakresu ewolucjonizmu.

Działający od blisko 2 lat zespół naukowców, który stanowił załóżkę obecnej komisji opracował i przygotował do druku prace pt. „Zagadnienia twórczego darwinizmu“ (materiały kursu w Dziwnowie) oraz „Idea ewolucji w biologii“ t. I (obejmujący okres do początków XX w.).

W związku z koniecznością dalszego zaspokojenia najpilniejszych potrzeb w tej dziedzinie prace komisji w 1953 r. pójdą w kierunku zbiorowego opracowania i wydania następujących dzieł:

1. „Idea ewolucji w biologii“ tom II.
2. „Idea ewolucji w biologii“ tom III.
3. Wypisy z zakresu ewolucjonizmu w postaci dokumentacji dla dzieła „Idea ewolucji w biologii“.

W drugim tomie „Idei ewolucji w biologii“ zawarte będą dzieje ewolucjonizmu w pierwszej połowie XX wieku. Łącznie z tomem pierwszym, który ukazał się w druku, obejmie on historyczny rozwój idei ewolucyjnej.

Tom trzeci poświęcony będzie systematycznemu wykładowi twórczego darwinizmu i opierać się będzie w zasadzie na materiałach wydanych na prawach rękopisu pt. „Zagadnienia twórczego darwinizmu“.

Na posiedzeniu 26.XI. przedyskutowany został następujący projekt rozkładu materiału II tomu „Idei ewolucji w biologii“.

Wstęp — Stan ewolucjonizmu na przełomie XIX i XX wieku (nawiązanie do materiałów tomu pierwszego).

- Część I — Okres rozwoju genetyki formalnej (mendelizmu).
1. Narodziny mendelizmu (Mendel, Galton).
 2. Rozwój mendelizmu.
 3. Idee ewolucyjne w dobie panowania mendelizmu (spaczenie darwinizmu przez mendelizm, materialistyczny nurt w okresie mendelizmu).
- Część II — Okres panowania genetyki formalnej.
1. Podłoże i źródła morganizmu.
 2. Morgan i morganizm.
 3. Rozwój morganizmu.
- Część III — Geneza i narodziny twórczego darwinizmu.
1. Źródła twórczego darwinizmu.
 2. Mieczurin — życie i dzieła.
 3. Walka darwinizmu twórczego z antyewolucyjną genetyką formalną.
- Część IV — Rozwój idei ewolucyjnej w Polsce.
- Część V — Ocena ideologicznej i społecznej roli antyewolucyjnych kierunków w biologii.
1. Metody walki ideologicznej z darwinizmem.
 2. Mieczurinizm i twórczy darwinizm w walce z genetyką formalną.
 3. Walka starej i nowej biologii — walką ideologiczną.
- Część VI — Filozoficzne i społeczne podstawy twórczego darwinizmu.

W ożywionej dyskusji wniesiono szereg poprawek i uzupełnień do projektu dzieła i zalecono ich uwzględnianie w pracach Komitetu Redakcyjnego, którego skład został ustalony.

Wybrane Redakcje poszczególnych części tomu drugiego „Idee“ podjęły zadanie szczegółowego opracowania wytycznych do poszczególnych części i rozdziałów.

Rozpatrzono również projekt wydawania „Wypisów z ewolucjonizmu“. Wypisy zawierać będą teksty źródłowe, dotyczące poszczególnych zagadnień z dziedziny ewolucjonizmu.

Materiały będą zgrupowane w oddzielnych tomach, obejmujących określony problem naukowy. Dostarczenie źródłowych tekstów pracownikom naukowym, zwłaszcza młodym, zwolni ich od konieczności poszukiwania odpowiednich wypowiedzi poszczególnych autorów na określone tematy, zawartych często w obszernych i trudno dostępnych dziełach. Redakcje poszczególnych tomów podejmą zadanie dokonania wyboru tematów, ich przekładu, odpowiedniego zgrupowania oraz skomentowania tekstów w ramach każdego tomu.

Do prac nad „Wypisami“ komisja przewiduje wciągnięcie nie tylko czolowych biologów polskich, ale również szeroki aktyw młodszych pracowników naukowych. W szczególności uwzględniona zostanie grupa młodych biologów, uczestników kursu twórczego darwinizmu w Dziwnowie.

Komisja uchwaliła projekt wydania „Wypisów z ewolucjonizmu“ w 12 tomach o następującej treści (tytuły mają charakter tymczasowy).

- Tom I. Powstanie i rozwój żywej materii.
 Tom II. Biologiczne znaczenie rozrodu i problem żywotności.
 Tom III. Gatunek i jego istota.
 Tom IV. Czynniki ewolucji.
 Tom V. Organizm i środowisko.
 Tom VI. Walka o byt.

- Tom VII. Dziedziczność i zmienność.
Tom VIII. Ontogeneza i filogeneza.
Tom IX. Przebieg i prawidłowości ewolucji.
Tom X. Zmiany ilościowe i jakościowe w ewolucji.
Tom XI. Postęp ewolucyjny, przystosowanie, celowość.
Tom XII. Teoria i praktyka.

Brak wydawnictw z zakresu ewolucjonizmu stanowi dotkliwą lukę w piśmiennictwie naukowym. W zrozumieniu konieczności zaspokojenia potrzeb w tym zakresie Komisja Ewolucjonizmu postanowiła jeszcze w 1953 r. wydać 1 — 2 tomy „Wypisów“ oraz przygotować do druku pod koniec 1953 r. materiały do drugiego tomu „Idei ewolucji w biologii“.

Komitety Redakcyjne poszczególnych części II tomu „Idei“ oraz poszczególnych tomów „Wypisów“ przystąpiły do pracy zgodnie z wytyczonym planem.

O postępach prac nad omówionymi wydawnictwami, jak również o dalszych pracach Komisji Ewolucjonizmu będziemy stale informować Czytelników „Kosmosu“.

Kazimiera Świątkowska

Z nowych badań nad komórką

W Nr 5 „Izwestia Akademii Nauk SSSR“, seria biologiczna, ukazały się dwie bardzo ciekawe prace poświęcone nowej teorii komórkowej. Prace te poprzedza uchwała Konferencji Akademii Nauk Lekarskich SSSR i Oddziału Nauk Biologicznych Akademii Nauk z udziałem szkół wyższych i instytutów naukowo-badawczych Ministerstwa Zdrowia. Konferencja była poświęcona zagadnieniu rozwoju komórkowych i niekomórkowych postaci żywej substancji w świetle teorii *O. L e p i e s z y ń s k i e j*.

Uchwała stwierdza, że badanie rozwoju żywej substancji wstąpiło w nowy etap swojego rozwoju i że zostały nagromadzone liczne, nowe fakty z dziedziny cytologii, histologii, embriologii, patologii, mikrobiologii i innych nauk, ugruntowujące i rozbudowujące nową teorię komórkową. W wykładzie *L e p i e s z y ń s k i e j* zostały nakreślone szerokie perspektywy dalszego rozwoju nowej nauki o komórce i przedstawione fakty, świadczące o rozwoju żywej substancji nie tylko przy tworzeniu się z niej komórek, ale także i w czasie podziałów komórkowych. Dużo prac poświęcono zależności podziałów komórkowych od działalności wyższych części centralnego układu nerwowego. Zarówno na materiale roślinnym, jak i zwierzęcym prześlędzono proces rozwoju bezjądrowych komórek z żywej substancji, w których następnie wytwarzają się jądra, uzyskujące w końcu swą ostateczną strukturę. Rozwój jąder wykazano też i w przypadkach komórek bakterii. Niezmiernie ważnym z punktu widzenia teorii i praktyki był wykład *N. K u z n i e c o w a*. Kuzniecowa wykazał, że „w warunkach biologicznej stabilizacji mogą obce tkanki przeżyć w innym organizmie“ i że wówczas żywa substancja zarówno z tkanek własnych, jak i wszczepionych bierze udział w rozwoju komórek, tworzących nowe tkanki. Na konferencji rozważano też sprawę eksperymentalnego badania przechodzenia substancji martwej w żywą. Zwrócono uwagę na konieczność powiązania tych badań z badaniami sztucznej syntezy białka. Szereg wykładów poświęcono zagadnieniu wzrostu tkanek nowotworowo-

wych. Po odrzuceniu błędnych założeń wirchowowskich w tej dziedzinie należy wyjaśnienia etiologii i patogenezы nowotworów szukać w „rozwoju komórek z niekomórkowej żywej substancji w warunkach zmienionej patologicznie przemiany materii, pod wpływem działania bodźców chorobotwórczych i w oparciu o znaczenie zaburzenia działalności wyższych części centralnego systemu nerwowego“. Być może, że w bliskim związku z tym zagadnieniem stoją badania I. Z a z y b i n a o wpływie inwencji żywej niekomórkowej substancji na rozwój elementów komórkowych.

Konferencja postanowiła dążyć do dalszego rozwijania nowej teorii komórkowej i prowadzić walkę z resztkami wpływów genetyki formalnej i teorii komórkowej, opartej o zasady Virchowa. Podkreślono, że nie wszystkie jeszcze instytuty i zakłady naukowe włączyły się w dostatecznej mierze w nową problematykę cytologiczną. Jako najważniejsze zadanie na przyszłość wyznaczono następujące tematy: w dziedzinie biochemii — badanie składu i przemian niekomórkowej substancji, badanie syntezy białka i nukleoproteidów; w dziedzinie biologii ogólnej — badanie roli żywej niekomórkowej substancji w procesach płciowej i wegetatywnej hybrydyzacji oraz w procesach gatunkotwórczych; w embriologii — badanie roli żywej substancji w kształtowaniu się zarodka w różnych okresach jego rozwoju, w mikrobiologii — badanie znaczenia żywej substancji w tworzeniu się bakterii i wirusów, powstawanie gatunków u drobnoustrojów, badanie istoty niekomórkowych form życia bakterii w ich związku z komórkowymi postaciami; w dziedzinie patologii — badanie roli żywej substancji we wzroście nowotworowym, gojeniu się ran i regeneracji tkankowej; w fizjologii — znaczenie żywej substancji w procesach pobudzenia i hamowania, a także zagadnienie fizjologicznej regeneracji neuronów.

Ważną jest zapowiedź wydania drukiem prac konferencji jeszcze w 1952 r

W tym samym zeszycie omawianego czasopisma znajdujemy bardzo ciekawą pracę M. S. N a w a s z i n a, E. N. G i e r a s i m o w - N a w a s z i n o w e j i M. S. J a k o w l e w a o znaczeniu niekomórkowej żywej substancji w procesie rozmnażania roślin. Praca ta zasługuje na bliższe omówienie.

Autorzy zajmują się zagadnieniem w jaki sposób w obrębie organizmu roślinnego, dojrzałego stadialnie, wytwarzają się stadialnie młode elementy, dające początek nowemu pokoleniu. Autorzy pragną objaśnić to zjawisko z punktu widzenia teorii Lepieszyńskiej o roli niekomórkowej żywej substancji w organizmie. Hipoteza Weismanna o odrębnej plazmie zarodkowej okazała się fałszywa, tak samo nie można szczególnych właściwości komórek biorących udział w rozrodzie wytłumaczyć zachodzącymi poprzednio podziałami redukcyjnymi. Trudno też sądzić, aby sam proces zapłodnienia był przyczyną młodości rozwijającej się zygoty, gdyż u wielu roślin spotykamy się ze zjawiskiem apomiksji. Prócz tego wiadomo, że stadialnie młode zarodki mogą się rozwijać nie z komórek płciowych, lecz z wegetatywnych komórek załączka. Awakjan wreszcie wykazał, że i przy rozrodzie wegetatywnym u niektórych roślin powstają stadialnie młode rośliny. Stąd należy wnioskować: „że w odpowiednim momencie ontogenezy w kwiatowych narządach rośliny istnieją warunki, w których zaczynają się wytwarzać stadialnie młode komórki, w łonie rozwijającej się do tego czasu stadialnie dojrzalej tkanki“. Komórka, biorąca udział w rozrodzie, jest produktem rozwoju całego organizmu rośliny. Dlatego też proces pojawiania się stadialnie młodej komórki musi być spowodowany zasadniczymi właściwościami rozwoju tych narządów, w których on zachodzi. Rozwój komórek rozrodczych powinien przeto bar-

dzo zasadniczo różnić się od rozwoju wszystkich innych merystematycznych komórek pędu, który doszedł do dojrzałości stadialnej. „Odmłodzenie należy pojmować nie jako powrót do stanu poprzedniego, lecz jako wytworzenie się przy końcu ontogenezy komórek stadialnie młodych, zarodzenie się nowego jakościowo stanu w odpowiednich warunkach. Odmłodzenie więc lub zniesienie zmian stadialnych jest niczym innym, jak wytworzeniem na podłożu poprzednich zmian, nowego jakościowo stanu“.

Chociaż sam proces rozwoju komórek stadialnie młodych może u różnych form przebiegać w rozmaity sposób, należy rozwój komórek rozrodczych badać nie w oderwaniu od całego organizmu, jak to czyniła genetyka formalna, lecz w związku z tkankami, wewnątrz których powstają komórki rozrodcze. Autorzy zwracają uwagę na zmiany komórek, zachodzące w pobliżu woreczka załążkowego. Według nich wszystkie dotychczasowe próby wyjaśnienia uwstecznienia komórek sąsiadujących z woreczkiem załążkowym zawodzą. Autorzy sądzą, że uwstecznienie komórek otaczających makrospore, a później degeneracja komórek dokoła woreczka załążkowego zależy od głębokich przemian fizjologicznych. Mamy tu do czynienia z przemianą metabolizmu, istotną dla zachodzących zmian stadialnych. Analogiczne zmiany, prowadzące do uwstecznienia komórek, zachodzą przy tworzeniu się pyłku.

W przeciwieństwie do innych przykładów uwstecznienia, rozpad komórek, który występuje przy tworzeniu się komórek rozrodczych, nie jest objawem degeneracji komórek starczych, mało żywotnych. Zachodzi on bowiem w elementach energicznie się dzielących. Autorzy sądzą, że w tym wypadku nie mamy do czynienia ze zwykłą degeneracją, lecz raczej desintegracją, czyli tworzeniem się w ten sposób żywej substancji nie posiadającej komórkowej budowy. Zjawisko desintegracji nie ogranicza się tylko do tworzenia komórek rozrodczych u roślin okrytonasiennych. Jest to raczej zjawisko powszechne, występujące w różnej postaci i spotykane nawet u jednokomórkowców. W tym ostatnim wypadku desintegracja nie obejmuje oczywiście całego organizmu, lecz tylko część komórki. Autorzy podkreślają, że istnieje pewne podobieństwo pomiędzy procesem tworzenia się komórek rozrodczych a samym aktem zapłodnienia. W jednym i w drugim przypadku następuje bardzo ścisłe wzajemne oddziaływanie pomiędzy komórkami, połączone z utratą przez nie „indywidualności“. Tak jak przy zapłodnieniu następuje asymilacja pomiędzy dwiema komórkami płciowymi, tak przy wytwarzaniu się komórek płciowych następuje desintegracja sąsiednich komórek i ich żywa substancja może być asymilowana przez rozwijające się komórki rozrodcze. Samo zapłodnienie nie jest bynajmniej bezwzględnie koniecznym etapem rozwoju. Etapem koniecznym są natomiast wzajemne wymiany pomiędzy komórkami, dzięki którym mogą powstawać komórki młode, zdolne dać początek nowemu osobnikowi.

W rozwoju organizmu roślinnego ważne więc znaczenie posiada, zdaniem autorów, niekomórkowa żywa substancja pochodząca z desintegracji komórek. Ta żywa substancja jest materiałem asymilowanym przez inne komórki i w rezultacie powstają nowe, młode elementy komórkowe. Autorzy sądzą, że w rozwoju zarodka także i bielmo nie jest tylko i wyłącznie biernym materiałem odżywczym. Zdaniem ich, komórki bielma dają też przy desintegracji również żywą substancję asymilowaną przez komórki zarodka. W ten sposób asymilacja żywej substancji przez rozwijające się komórki rozrodcze, proces zapłodnienia polegający na wzajemnej asymilacji gamet i zużytkowywanie bielma stanowią jeden sze-

reg procesów zabezpieczających stadialną młodość tkanek nowego pokolenia. Komórki piciowe należy więc uważać za komórki wegetatywne zmienione jakościowo w biegu ontogenezy, a zapłodnienie jest niejako swoistą odmianą właściwych organizmowi fizjologicznych procesów. Komórki rozrodcze są produktem rozwoju organizmu, pojawiającym się w każdej ontogenezie w odpowiednich warunkach rozwoju. Te stadialnie młode komórki mogą się tworzyć tylko wówczas, gdy pobierają żywą substancję powstałą przy desintegracji sąsiednich komórek. Substancja ta nie spełnia więc tylko roli odżywczej, podobnie jak bielmo lub żółtko jaja ptasiego nie jest tylko substancją odżywczą. Ten punkt w rozumowaniu autorów jest szczególnie interesujący i nasuwa daleko idącą analogię z przekształceniem się drobnoustrojów pod wpływem asymilowanych przez nie produktów bakterii. Ze swej strony już poprzednio zwracałem uwagę, że wiele właściwości komórek regeneracyjnej blastemy można by teoretycznie wyjaśnić, przyjmując zmianę elementów komórkowych asymilujących żywą substancję z innych komórek, powstałą przy ich desintegracji w miejscu zranienia. Wytwarzanie komórek rozrodczych rozpoczyna się z chwilą asymilowania przez nie żywej substancji wegetatywnych komórek. Proces zapłodnienia jest według autorów najwyższym i najbardziej złożonym ogniwem, którego główne znaczenie polega na wzmożeniu żywotności osobnika nowego pokolenia i wzbogaceniu jego podłoża dziedzicznego. Należy je jednak rozpatrywać jak jedno z ogniw w całym łańcuchu procesów asymilacji żywej niekomórkowej substancji.

O ile omówiona praca stara się w oparciu o badania Lepieszyńskiej i nową teorię komórkową dać próbę wyjaśnienia „odmłodzenia“ komórek rozrodczych, o tyle następna praca A. M. Siniuchina zajmuje się głównie cytologicznym aspektem ontogenetycznego rozwoju komórek stożka wzrostowego. Autor przeprowadził swoje badania na jęczmieniu, stosując oprócz zwyczajnych metod cytologicznych także badanie za pomocą barwienia przyżyciowego, indykatorami pozwalającymi określić odczyn i potencjał redox. Pierwsze zawiązki kłosów wyróżniają się silnym oddychaniem tlenowym. W obrębie wału generatywnego znajduje się strefa nie wykazująca typowej budowy komórkowej. Cienkie ścianki rozdzielają strefę na odcinki rozmaitego kształtu, które albo nie zawierają jąder, albo też posiadają jądra z dużą ilością jąderek. Jądra te rozpadają się na części na powierzchni owej strefy. Gdy tworzą się wzgórki będące zawiązkami kłosów, można zauważyć, że w części leżącej bliżej wzgórka znajdują się już uformowane komórki. Jądra ich posiadają bardzo prymitywną budowę i dzielą się przez fragmentację na liczne części. Dopiero później pojawia się mitotyczny sposób podziałów. Najważniejszym jest fakt, że nim jeszcze pojawi się pierwszy zawiązek narządów generatywnych występuje warstwa nie posiadająca typowej budowy komórkowej. Autorzy zapytują, czy ten fakt nie stoi w związku z procesem „odmłodzenia“ komórek rozrodczych.

W dalszym ciągu pracy opisują autorzy podziały komórkowe u podstawy wzgórka kłoskowego i w stożku. Wykazują oni, że różne sposoby podziałów nie są bynajmniej dowolne, lecz zachodzą prawidłowo, że taki a nie inny podział komórki stoi w związku z poprzednimi fazami rozwoju. Autorzy podają liczne opisy amitozy, tworzenia się na nowo jąder w komórkach, podziałów komórek wielojądrowych na komórki jednojądrowe, zmiany biegunowości komórek i jąder.

Autorzy są zdania, że nie można przyjąć mitozy jako jedynej i głównego podziału komórkowego. „Komórki się rozwijają. Proces rozwoju rozpatrujemy jako ruch postępowy, jako ruch po linii wstępującej, jako przejście od dawnego ja-

kościowego stanu do nowego stanu jakościowego, jako rozwój od prostego do złożonego, od niższego do wyższego. To z konieczności odbija się na wszystkich organellach i na sposobach dzielenia się komórek“.

Stanisław Skowron

Zagadnienie endosymbiozy a rozwój rodowy owadów

W ostatnim roczniku „Tijdschrift voor Entomologie“ (1952) pojawił się szereg interesujących rozpraw poświęconych zagadnieniom endosymbiozy u owadów. Są to artykuły Stammera o występowaniu endosymbiozy u owadów, Totha o roli czynnych mikroorganizmów azotowych w przemianie azotowej, Wiggleswortha o symbiozie owadów żywiących się krwią, Grasségo o znaczeniu symbiotycznych wiciowców u karaczanów i termitów, Hollandé'a o ewolucji symbiotycznych wiciowców u *Cryptocercus* i niższych termitów, Carayona o mechanizmie dziedzicznego przekazywania endosymbiontów, Kocha o nowszych wynikach w dziedzinie badań eksperymentalnych nad symbiozą, Frenkela o znaczeniu symbiontów jako źródle witamin i czynników wzrostowych i Buchnera o historycznych problemach endosymbiozy u owadów.

Niniejszy artykuł ma za zadanie omówić te problemy endosymbiozy, które stanowią podstawę zjawisk filogenetycznych, przedstawionych w pracy Buchnera.

Już w drugiej połowie XIX stulecia zwrócono uwagę na pewne twory w postaci komórek lub tkanek w określonych częściach ciała rozmaitych owadów, z których znaczenia i funkcji nie zdawano sobie podówczas sprawy (Leydig, 1850; Huxley, 1858; Balbiani, 1866—1871; Tannreuther, 1907). Wkrótce okazało się, że w strukturach tych, nazwanych później mycetocytami względnie mycetomami, występują symbiotyczne organizmy, podobne do drożdży, oraz inne grzybki i wirusy. Z biegiem czasu stwierdzono symbionty wewnątrzkomórkowe w ciele karaczanów, wszy, mszyc, czerwcow, pluskwiaków różnoskrzydłych, mrówek, muchówek i kleszczy, zwrócono uwagę na zacieśnianie się związków między owadami a symbiontami w miarę rozwoju filogenetycznego danej grupy, oraz na idące równolegle z tym coraz silniejsze różnicowanie się budowy mycetocytów i mycetomów. W związku z tym zróżnicowanie mycetomów i sposób przekazywania symbiontów na potomstwo pozwala wnioskować o stosunkach filogenetycznych poszczególnych grup owadów i ich symbiontów.

Wnioski te oparte są na założeniu (Buchner), że symbionty tego samego typu większych jednostek systematycznych odziedziczone zostały od ich wspólnych przodków i że dziedziczą je także rodzaje i gatunki pochodzące od tych jednostek. Przykładem są *Blattidae*, wśród których poznano dotychczas już bardzo wiele gatunków z całej ziemi, posiadających zawsze jednego typu bakterie w mycetocytach ciała tłuszczowego.

Ponieważ *Blattidae* osiągnęły dobę rozkwitu już w dolnym karbonie, a zatem przed 300 milionami lat, możemy przypuszczać, że także ich symbionty są bardzo stare i że pochodzą one od przodków *Blattidae*. Ciekawy jest fakt, że najpierwotniejsze termity — *Mastotermitidae*, z których obecnie żyje jeszcze tylko *Mastotermes darwiniensis* Frogg. i tylko w Australii, mają symbionty bakteryjne bardzo podobne do symbiontów *Blattidae*. Zdaniem Handlirsha termity odszczepiły się od typowych *Blattoidea* dopiero pod koniec okresu juraj-

skiego, według dzisiejszych jednak poglądów nastąpiło to znacznie wcześniej, bo z początkiem okresu węglowego. Wynika z tego, że już najstarsze *Blattidae* posiadały symbionty bakteryjne podobne do symbiontów obecnie żyjących karaczanów i *Mastoterms*. Bardziej wyspecjalizowane rodziny termitów, takie jak np. *Calotermitida*, *Termopsida*, *Hodotermitida*, *Rhinotermitida* i *Termitida*, pochodzące od *Mastotermitida*, nie mają już symbiontów bakteryjnych typu *Blattoidea* — utraciły je wtórnie na skutek zmiany odżywiania się i weszły w związki z innymi symbiontami. *Mastoterms* jest jeszcze wszystkożerny, podobnie jak *Blattoidea*, natomiast wyższe rodziny termitów stopniowo coraz silniej ograniczały się do zjadania drewna.

Podobną utratę symbiontów typu *Blattoidea* spotykamy u *Mantoidea*, które są wyspecjalizowanymi, mięsożernymi *Blattopteroidea*. Odłączyły się one od *Blattoidea* dopiero w późniejszym karbonie.

Niejednokrotnie owady nie posiadające symbiontów w fazie życia imaginalnego mają mycetocyty w fazach życia zarodkowego. Spośród mrówek symbiozę bakteryjną posiadają tylko *Camponotinae*. Spośród gatunków rodzaju mrówka (*Formica*) jedynie *Formica fusca* L. ma mycetocyty także jako owad doskonały; u wszystkich innych gatunków tego rodzaju, np. u *Formica rufa* L. i *F. sanguinea* Latr. pojawiają się mycetocyty w okresie życia larwalnego, później jednak zanikają. Wynika stąd, że w dawniejszych okresach geologicznych symbioza bakteryjna była u mrówek bardziej niż obecnie rozpo-
wszechniona.

Podobne zjawisko występuje u chrząszczy rodzaju *Calandra*. W stadiach larwalnych *Calandra oryzae* L. i *C. granaria* L. istnieje obszerny mycetom z symbiontami, ale u południowej rasy *C. granaria* L. var. *africana* Zacher mycetom jest znacznie mniejszy i nie zawiera symbiontów. Utratę symbiozy w tym przypadku wiąże Buchner z wyższą temperaturą środowiska, w którym żyje rasa afrykańska.

Zjawisko zaniku symbiozy widzimy także u pewnych gatunków *Psyllidae*. Większość *Psyllidae* posiada symbionty dwojakiego rodzaju, z których jeden żyje w mycetomach zbudowanych z komórek jednojądrowych, drugi zaś w mycetomach syncytialnych. Pierwsza forma symbiontów, jak wykazały badania Buchnera, jest filogenetycznie starsza. U niektórych jednak gatunków *Psyllidae*, np. u *Strophinga ericae* Forst. nastąpił powrót do starszego stosunku monosymbiotycznego, przy czym redukcji ulega symbiont filogenetycznie młodszy, tzn. syncytialny, samo syncytium jednak i w tym przypadku się zachowuje.

Archaiczne stosunki symbiozy zaznaczają się wyraźnie u mszyc. W jajach ich pokoleń żyworodnych rozwijają się syncytia jeszcze przed pojawieniem się symbiontów. Świadczy to zdaniem Buchnera o pochodzeniu mszyc żyworodnych od jajorodnych, o jajach bogatych w żółtko i wskazuje na to, że żyworo-
dność mszyc jest zjawiskiem młodszym od ich symbiozy.

Poznanie endosymbiozy ułatwia w wielu przypadkach, jak na to wyżej zwrócono uwagę, wyświetlenie zagadnienia rozwoju rodowego grup systematycznych współczesnej fauny owadów. Wyjątkowo tylko spotykamy się z jednorodnością zjawisk endosymbiozy w obrębie całego rzędu, jak to ma miejsce np. u *Blattidae*, zwykle jednorodność taka zaznacza się tylko w niższych grupach systematycznych, takich jak podrzędy, rodziny lub podrodziny. Przykładem podrzędu pod tym względem jednorodnego mogą być *Aleurododea*, w rodzinie natomiast *Aphididae* widzimy już większą różnorodność, gdyż z czterech podrodzin tej rodziny jedynie *Aphidinae* i *Pemphiginae* mają ten sam typ symbiontów. Świadczy to o pochodzeniu obu tych podrodzin od wspólnego pnia.

Wnioski filogenetyczne wynikające z badań nad endosymbiozą pozostają w zgodzie z wynikami badań systematycznych. Współczesna systematyka uważa np. grupę *Pupipara* za pojęcie ekologiczne a nie systematyczne. Harmonizując z tym osiągnięcia badań nad endosymbiozą tych muchówek, z których wynika, że u poszczególnych rodzin, wchodzących w skład *Pupipara*, stosunki endosymbiozy układają się w sposób bardzo różnorodny.

U niektórych grup systematycznych owadów, jak np. u pluskwiaków różnoskrzydłych, u kózkowatych, u ryjkowców, u wszy i wszołów, stosunki endosymbiozy przedstawiają pstrą mozaikę szczegółów tak, że należy przyjąć wyłonienie się ich na drodze polifiletycznej. Ustalenie tych stosunków odbywało się rozmaicie w rozmaitych grupach systematycznych, zawsze jednak w związku ze sposobami odżywiania się. U *Heteroptera* zostały one wywołane przejściem niektórych gatunków rzędu pierwotnie drapieżnego do odżywiania się sokiem roślinnym, u kózkowatych zachowuje się symbioza jedynie u gatunków pobierających pokarm ubogi w substancje białkowe, zanikła natomiast u gatunków żywiących się zielonymi częściami roślin.

U *Anoplura* urządzenia symbiotyczne wykazują wielką różnorodność zarówno w rodzinach jak i w podrodzinach. Tylko gatunki rodzajów *Pediculus* i *Phthirus*, które pojawiły się stosunkowo bardzo późno w związku z rozwojem małych czelkokszałtnych, mają prawie jednakowe endosymbiozy.

Endosymbioza *Mallophaga* została nabyta przez poszczególne gatunki, gdyż prawie u każdego z nich istnieją swoiste typy symbiontów.

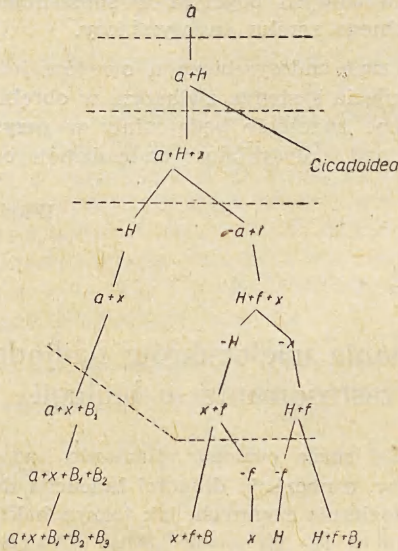
Z przytoczonych przykładów widzimy, że istnieją głębokie różnice między endosymbiozą powstałą monofiletycznie a endosymbiozą polifiletyczną. W pierwszym przypadku spotykamy się z monotonią w drugim zaś z wielką różnorodnością. Wystarczy porównać chociażby symbiozę u *Blattidae* z symbiozą u *Anoplura* lub *Curculionidae*. Przystosowania symbiotyczne u *Blattidae*, pochodzące od wspólnego pnia, są przekazywane prawie bez zmian w ciągu całego rozwoju filogenetycznego, podczas gdy u *Anoplura* lub *Curculionidae* widzimy wielorakie modyfikacje tych przystosowań u rozmaitych ugrupowań systematycznych, aż do gatunku włącznie.

Dla zagadnień ewolucyjnych szczególnie ważne są te przypadki, w których gospodarz ma większą ilość endosymbiontów. Nasuwa się wtedy pytanie w jakiej kolejności zjawiają się poszczególne symbionty w etapach rozwoju filogenetycznego gospodarza. W zasadzie nabytek jest tym starszy, im bardziej nadrzędna jest jednostka systematyczna, która powiększyła liczbę symbiontów. Ilustrację zjawiska ograniczymy do przedstawienia stosunków w obrębie podrzędu *Auchenorhyncha*, grupy zbadanej pod tym względem na materiale obejmującym ponad 400 gatunków. Wszystkie one posiadają dużą ilość endosymbiontów. Celem łatwiejszego porozumienia się poszczególne formy endosymbiontów oznaczymy literami. I tak (H) oznacza „drożdże“, prawdopodobnie konidia workowców, (a) oznacza filogenetycznie ważną i szeroko rozpowszechnioną bakterię, (f) oznacza bardzo charakterystyczne najmniejsze ziarnkowce i paciorkowce, (t) i (x) oznaczają ostro odgraniczone dawne formy symbiontów, (b₁, b₂, b₃ itd.) oznaczają inne różniące się między sobą rodzaje symbiontów bakteryjnych.

(a, H, x, f) i (t) są szeroko rozpowszechnionymi i niewątpliwie najstarszymi symbiontami *Auchenorhyncha*, do których niejednokrotnie dołączają się młodsze formy. Im młodsze są symbionty, tym bardziej przypominają formy pasożytnicze i saprofityczne, od których można je wyprowadzić. Symbionty do-

datkowe, oznaczone literami (b_1, b_2, b_3 itd.) bywają bardzo rozmaitego kształtu. Są to delikatne nitki, laseczki, ziarenka, paciorki lub rozmaitej długości woreczki. Symbionty starsze, tj. (a, f, H) lub (x) nie wykazują natomiast takiej różnorodności kształtów. Podobnie wielkie różnice między pierwotnymi a młodszymi endosymbiontami wykazano u *Aphidae*. Formy młodsze (dodatkowe) zamieszkują często mycetocyty lub mycetomy, tworząc enklawy harmonijnie wbudowane w mycetomy już dawniej istniejące.

Niżej przytoczony schemat uwidocznia jak skomplikowanie przedstawia się przebieg rozwoju rodowego symbiozy u *Fulgoroidea* (Müller 1949).



Müller przypuszczał, że formy wyjściowe *Auchenorhyncha* posiadały jako jedynego symbionta drożdże (H), do których wkrótce przyłączyły się symbionty (a). Na podstawie jednak późniejszych badań okazało się, że najpierwotniejsze paleozoiczne *Auchenorhyncha* miały tylko symbionty (a). Jedna z tych grup pierwotnych *Auchenorhyncha* dochowała się do czasów dzisiejszych w postaci rodziny *Peloriidiidae*, której nieliczne gatunki zamieszkują wilgotne lasy Nowej Zelandii, Australii i Patagonii. Rodzina *Peloriidiidae* zajmuje w podrzędzie *Auchenorhyncha* odosobnioną pozycję ze względu na pierwotny charakter swej endosymbiozy, jest bowiem jedyną grupą, której gatunki posiadają symbionty tylko typu (a). Buchner przyjmuje, że ten typ symbiozy, jak to wyżej zauważono, sięga jeszcze czasów paleozoicznych.

W późniejszym rozwoju filogenetycznym do symbiontów (a) dołączyły się pewne drożdże (H) i dopiero wtedy rozeszły się drogi *Fulgoroidea* i *Cicadoidea*. U *Fulgoroidea* pojawia się symbiont (x), natomiast u *Cicadoidea* symbiont (t). Symbioza typu (a+H+x) okazała się nietrwałą (obecnie znana jest ona tylko u *Issus dilatatus* Ol. W dalszym rozwoju rodowym *Auchenorhyncha* zaznaczają się dwie główne linie rozwojowe, z których jedna charakteryzuje się utratą symbionta (H), druga zaś utratą symbionta (a). W związku z tym jedna gałąź odznacza się typem symbiozy (a+x), druga zaś, po uzyskaniu dodatkowego symbionta (f), typem (H+f+x).

Gałąź *Auchenorhyncha* z symbiozą typu (a+x) różnicuje się dalej dzięki przyłączeniu dodatkowych symbiontów (B₁, B₂ i B₃). Typ symbiozy (H+f+x) okazał się także nietrwały (występuje tylko u gatunku *Issus coleoptratus* Geoffr.) i w związku z tym wyłaniają się dalsze dwie linie rozwojowe; jedna z symbiontami (x+f), druga zaś z symbiontami (H+f). Po utracie symbionta (f) powstają ostatecznie cztery grupy *Auchenorhyncha*, posiadające symbiozy typu (x+f+B), typu (x), typu (H) i typu (H+f+B₁).

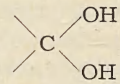
W rozwoju filogenetycznym *Cicadoidea* drożdże (H) ustępują przed młodszymi symbiontami, zwłaszcza przed symbiontem (t), a w rodzinie *Typhlocybidae*, żywiącej się wysokowartościowym bogatym w substancje białkowe pokarmem, dochodzi nawet do zupełnego zaniku endosymbiozy.

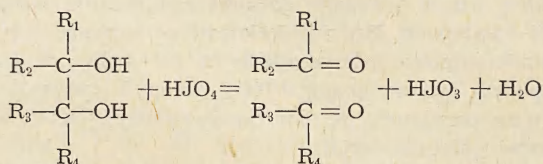
Osiągnięcia badań nad endosymbiozą u owadów już dzisiaj doprowadziły do bardziej wnikliwego ujęcia systemu, zwłaszcza w obrębie podrzędu *Auchenorhyncha*. Szczególnie ważne znaczenie będą miały w przyszłości badania systematyczno-filogenetyczne nad endosymbiozą endemizmów oraz stosunek tych badań do zoogeografii.

Włodzimierz Romaniszyn

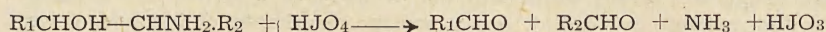
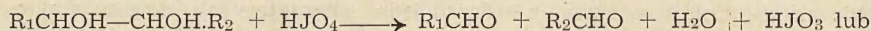
Odczyn utleniania wielocukrów nadjodanem i jego zastosowanie w biologii

Ostatnio stosuje się coraz częściej utlenianie nadjodanem dla ustalenia struktury wielocukrowców, oznaczania długości łańcucha drobin wielocukrowych, do badania ciał immunologicznie czynnych, jak toksyn bakteryjnych i inhibitorów wirusowych. Odczyn opiera się na spostrzeżeniu Malaprade'a (12), który stwierdził, że w temperaturze pokojowej kwas nadjodowy rozkłada cały szereg związków organicznych, jak α -glikole, α -ketole, α -ketony, α -oksyaldehydy oraz

α -ketoaldehydy. W odczynie tym reagują grupy C = O jak i  według przedstawionego schematu:

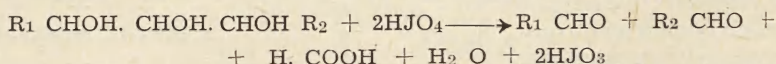


W schemacie tym R₁ i R₄ mogą być atomami węgla lub tlenu, a R₂ i R₃ atomami węgla lub grupami hydroksylowymi. Związki, które posiadają dwie grupy hydroksylowe lub jedną grupę hydroksylową i jedną aminową przy sąsiadujących atomach węgla łatwo utleniają się na odpowiednie aldehydy wg wzoru:

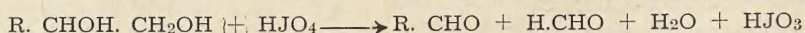


W obu przypadkach ulegają rozerwaniu wiązania C—C.

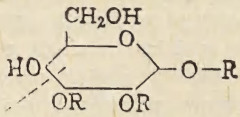
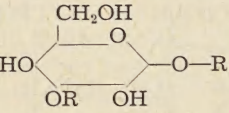
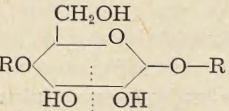
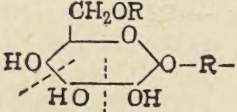
W przypadku, kiedy więcej niż dwa hydroksyle ze sobą sąsiadują, wtedy po utlenieniu nadjodanem hydroksyle znajdujące się pośrodku dają kwas mrówkowy:



Jeśli zaś jeden z hydroksyli zawarty jest w pierwszorzędowej grupie alkoholowej, powstaje aldehyd mrówkowy:



Należy podkreślić, że pierwszorzędowe i drugorzędowe grupy aminowe reagują jak grupy hydroksylowe. Szczególnym wypadkiem jest utlenienie grupy $\text{H}-\text{C}-\text{OH}$, posiadającej w sąsiedztwie dwie grupy $\text{C}-\text{OH}$ lub $\text{C}=\text{O}$; w danym wypadku tworzy się kwas mrówkowy drogą redukcji nadjodanu. Powstały kwas mrówkowy, jak i pojawiające się przy utlenieniu pewnych struktur aldehyd mrówkowy i gliksal można oznaczyć ilościowo, jak i zużycie nadjodanu. Załączona tabela (wg Meyera — Marka (13)) ilustruje zastosowanie tej metody dla określenia konstytucji wielocukrów:

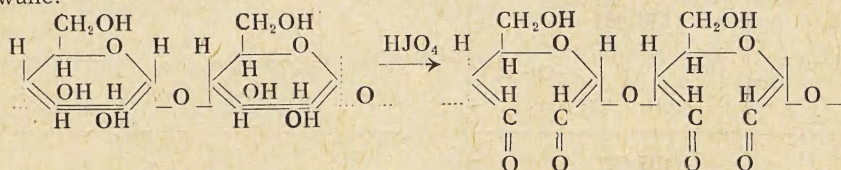
rodzaj wiązania	punkt zaatakowania	mol. HJO_4 na resztę heksozy	produkt reakcji
1—2		1	—
1—3		0	—
1—4		1	gliksal po hydrolizie
1—6		2	kwas mrówkowy i po hydrolizie gliksal

Utlenienie można również rozszerzyć na powstające przy rozpadzie metylocukry a powstałe produkty rozpadu frakcjonuje się na cztero-, trój- i dwumetylopiranozy. Zachowanie się metylocukrów przy utlenieniu nadjodanem podaje tabela (wg Meyera — Marka):

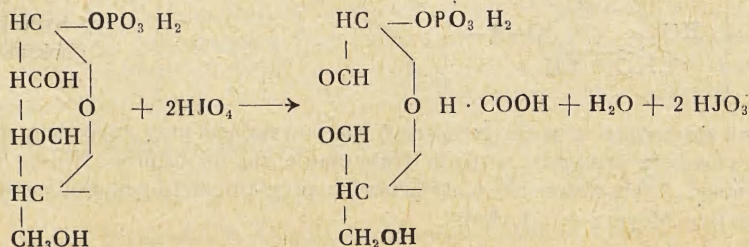
Analiza cukrów powstałych po rozpadzie

	mol HJO ₄	produkty rozpadu dające się ilościowo oznaczyć
2, 3, 4, 6 czterometyloheksopiranoza	0	—
2, 3, 4 trójmetyloheksopiranoza	1	1 aldehyd mrówkowy
2, 3, 6 trójmetyloheksopiranoza	1	—
2, 4, 6 trójmetyloheksopiranoza	0	—
3, 4, 6 trójmetyloheksopiranoza	1	1 kwas mrówkowy
2, 3 dwumetyloheksopiranoza	2	1 aldehyd mrówkowy 1 kwas mrówkowy
2, 4 dwumetyloheksopiranoza	1	1 aldehyd mrówkowy
2, 6 dwumetyloheksopiranoza	2	1 kwas mrówkowy
3, 4 dwumetyloheksopiranoza	2	1 aldehyd mrówkowy 1 kwas mrówkowy
3, 6 dwumetyloheksopiranoza	2	1 kwas mrówkowy
4, 6 dwumetyloheksopiranoza	2	2 kwas mrówkowy

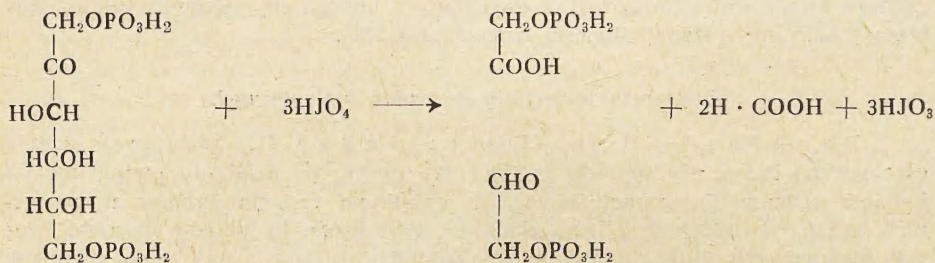
U wielocukrów z różnymi rodzajami wiązań można oznaczyć tą drogą stosunek ilościowy rodzajów wiązań. U takich wielocukrów, jak skrobia, celuloza, inulina, które posiadają wewnątrz łańcucha reszty w wiązaniu 1,4—, 1,3— i 1,2— a nie w wiązaniu 1,6— tworzy się kwas mrówkowy tylko z grup końcowych z wolnymi dwoma, trzema lub czterema hydroksylami. W tym wypadku można zawartość grup końcowych w drobinie wcale dokładnie oznaczyć drogą utlenienia kwasem nadjodowym, zniszczenia zbędnego H₃PJO₅ za pomocą glikolu i miareczkowania utworzonego kwasu mrówkowego. Jeśli działać na roztwór skrobi nadjodanem, zużywa się do 24 godzin 1 mol. odczynnika. Po tym czasie ziarna skrobi nie wykazują już charakterystycznego obrazu w świetle spolaryzowanym, nie barwią się jodem; roztwór posiada jednak w dalszym ciągu cechy roztworu koloidalnego. Należy przyjąć, że skrobia prawdopodobnie została utleniona na dwualdehyd a międzydrobinowe wiązania glukozydowe prawdopodobnie zostały zerwane:



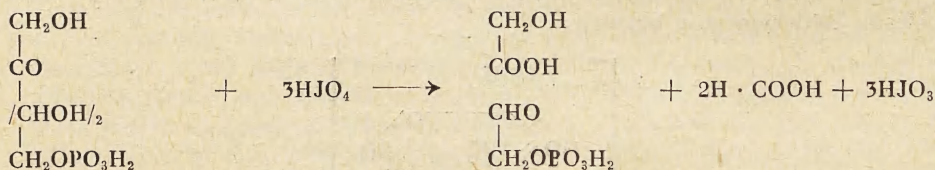
Utlenienie nadjodanem nadaje się również do badania połączeń kwasu fosforowego z węglowodanami; tu należą m. in. estry fosforowe cukrów, pojawiające się podczas fermentacji. Przy utlenieniu nadjodanem glukozo-1-fosforanu zużyte zostają 2 mole nadjodanu, tworzy się 1 mol. kwasu mrówkowego a nie wytwarza się aldehyd mrówkowy [Wolfrom — Pletcher (18)].



Fruktozo-1,6-dwufosforan zużywał 3 mole nadjodanu, przy czym powstawały 2 mole kwasu mrówkowego, 1 mol. aldehydu fosfoglikolowego i 1 mol kwasu fosfoglikolowego (Courtois (4,5)):



Utlenienie nadjodanem fruktozo-6-fosforanu przebiega według następującego równania: [Courtois — Ramet (3)]:



Wobec tego, że aldehyd mrówkowy może powstawać tylko z pierwszorzędowych grup alkoholowych, metoda może być użyta do wykrycia grup podstawionych w tej pozycji; i tak utlenienie nadjodanem glukozy-6-fosforanu względnie ribozy-5-fosforanu nie daje aldehydu mrówkowego, podczas, gdy utlenienie ribozy-3-fosforanu powoduje powstawanie aldehydu mrówkowego (Euler-Karrer-Becker (7)).

Metody utleniania nadjodanem można użyć do oznaczenia długości łańcuchów w wielocukrach. H i r s t spostrzegł, że nierozgałęziony wielocukier przy utlenieniu nadjodanem daje 1 drobinę kwasu mrówkowego na każdą nieredukującą grupę końcową, względnie 2 drobinę kwasu mrówkowego i jedną drobinę aldehydu mrówkowego na każdą redukującą grupę końcową. Pomiar wytworzonego kwasu mrówkowego może być wykorzystany do oznaczania długości łańcucha drobin. Pomiar długości łańcucha w niskomolekularnym węglowodanie z błony komórkowej maczugowca błonicy, podają na przykładzie, opisanym przez H o l d s w o r t h a (9a): 46 mg oligosacharydu rozpuszczono w 25 ml. płynu fizjologicznego, oziębiono do 0° i dodano 5 ml. 0.2 M nadjodanu sodowego. Mieszankę przechowywano w ciepłocie 2°, a w pewnych odstępach czasu wyjmowano 3 ml. porcje, które zadawano 0,5 ml. etylenoglikolu i po pozostawieniu w ciemni w ciągu 15 minut miareczkowano N/100 NaOH, przy użyciu czerwieni fenolowej jako indykatora. Wyniki podaje zestawienie:

- po 15 minutach 3 ml. zużywają 0,415 ml. N/100 NaOH,
- po 15 godzinach 3 ml. zużywają 0,750 ml. N/100 NaOH,
- po 24 godzinach 3 ml. zużywają 0,890 ml. N/100 NaOH,
- po 35 godzinach 3 ml. zużywają 0,898 ml. N/100 NaOH, tj.

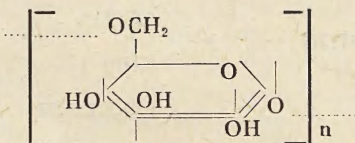
46 mg oligosacharydu zużywa 8,98 ml. N/100 NaOH, czyli 510 g oligosacharydu odpowiada 1 gramodrobinie kwasu mrówkowego.

Aldehydu mrówkowego nie można było stwierdzić w produktach utlenienia przy jakościowej próbie z dimedonem. Wobec tego, że oligosacharyd nie posiada własności redukujących, utlenienie dwóch grup końcowych winno dać 2 drobiny kwasu mrówkowego, tj. z tych danych oblicza się całkowity ciężar drobinowy cukrów w jednej długości łańcucha na 1020.

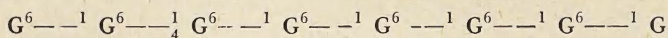
Zastosowanie metody do badań biologicznych

L a n k f o r d — H o y o - L u t t e r i n g e r (11) zastosowali metodę cytologiczną barwienia komórki bakteryjnej, opartą na działaniu nadjodanu, do badania rodziny *Enterobacteriaceae*. Z wyjątkiem rodzaju *Proteus* u wszystkich badanych rodzajów w fazie gładkiej, stwierdzono tą metodą obecność tworów biegunowych silnie zabarwionych. Zdaniem autorów mamy tu do czynienia prawdopodobnie z nagromadzeniem się somatycznego antygeny O w tych strukturach. W szczepach szorstkich tworów tych nie stwierdzono.

K e n t (10) zastosował utlenienie nadjodanu do określenia struktury dekstranu bakteryjnego o budowie:



Na podstawie utlenienia nadjodanem autor przyjmuje, że przynajmniej jedna reszta glukozy na 8 reszt tworzy rozgałęzienie w łańcuchu. Wynik ten jest w zgodzie ze strukturą proponowaną na podstawie danych uzyskanych drogą metylowania:



G o e b e l (8) działając kwasem nadjodowym przy pH 5,0 w stężeniu odczynnika 0,01 M, stwierdził, że pałeczki czerwinkowe (*Shigella paradysenteriae*) tracą 90% swej toksyczności, przy czym własności antygenowe pozostają niezmienione. Autor wyszedł z założenia, że gdyby udało się utlenienie części wielocukrowej endotoksyny, w warunkach pH, które nie działają na komponentę białkową, można by otrzymać sympleks endotoksyczny w stanie chemicznie zmienionym i bardziej nadającym się do badania własności toksycznych. Po 40-minutowym działaniu kwasu nadjodowego na całe bakterie, występuje zmiana w endotoksynie tak, że składa się ona z drobin, których komponenta wielocukrowa uległa utlenieniu w różnym stopniu. Takie komórki są jednak zdolne do wytwarzania przeciwciał, pomimo że straciły prawie całą toksyczność. Zastosowanie takich preparatów do uodpornienia czynnego w postaci szczepionek, posiada duże zalety.

W a l d r o n (17) zastosował nadjodan do wykazania metylopentoz w glikoproteinach krwi i moczu techniką chromatograficzną. Tą drogą została potwierdzona obecność fukozy w mukoproteinach surowicy człowieka oraz w białkach normalnego moczu ludzkiego. Poznanie istoty mukoprotein poczyniło ostatnio duże postępy. (B y c z k o w (2)).

Dla ustalenia identyczności fukozy zastosowano fakt, że nadjodan utlenia metylopentozę na kwas mrówkowy i aldehyd octowy, podczas gdy proste aldozy i ketozy utleniają się na kwas mrówkowy i aldehyd mrówkowy (N i c o-

l e t — S h i n n). Aldehyd octowy można wykazać reakcją R i m i n i e g o z piperazyną i nitroprusydkiem sodowym. Próbę tę można zastosować do chromatogramów papierowych, które natryskuje się 2,5% wodnym metanadjudanem sodowym. Utlenienie trwa 10 minut, po czym stosuje się odczynnik Riminiego. W miejscu metylopentozy (nie mniej niż 10 μ g) pojawia się intensywny niebieski barwik. 2-dezoksycukry oraz treonina dają również ten odczyn, mogą być jednak odróżnione od metylopentozy, gdyż posiadają inne R_f Nadjodanu użyto również do zbadania własności antygenowych krwinek ludzkich. S t e w a r t (16) działał na krwinki ludzkie grupy O nadjodanem potasu i stwierdził, że takie krwinki uzyskały nową antygenową swoistość, objawiającą się tym, że ulegały panaglutynacji w surowicy ludzkiej. Ta panaglutynacja różni się od panaglutynacji, spowodowanej enzymatycznym działaniem wyciągu z przecinkowca cholery.

B a r r y — G o e b e l (1) wykonali badania nad wpływem niektórych czynników fizykalnych i chemicznych, między innymi nad wpływem nadjodanu na zachowanie się sympleksu wielocukrowo-lipinowo-białkowego pałeczki czerwonej (*Shigella sonnei*) wobec szeregu bakteriofagów T_3 , T_4 i T. Okazało się, że utlenienie nadjodanem, podobnie jak inne łagodnie działające odczynniki chemiczne, osłabia zdolność nieuszkodzonego wirusa bakteryjnego łączenia się z jedynym fagiem, bez uszkodzenia tej zdolności w stosunku do innych fagów. Tą drogą można więc wykazać obecność gradientu u drobnoustrojów zabitych w różny sposób, przy czym kolejność intensywności absorpcji przedstawia się jako $T_7 < T_4 > T_3$. Spostrzeżenie to przypomina obserwacje H i r s t a a także B u r n e t a, że jest możliwe selektywne zniszczenie ośrodków adsorpcji dla wirusów świnki, choroby Newcastle i grypy, przy czym i tutaj w intensywności adsorpcji występuje wyraźny gradient; takie selektywne zadziałanie na powierzchnię krwinki udaje się drogą utlenienia nadjodanem.

Utlenienia nadjodanem użyto do badania struktury i biologicznych własności inhibitorów czy też substratów dla niektórych zarazków przesaczalnych. D e S t. G r o t h — G o t t s c h a l k (6) wykazali, że wirus grypy można utrwalić na powierzchni krwinek kurzych uprzednim działaniem M/1200 nadjodanu potasu oraz oczyszczonego enzymu z przecinkowca cholery. Krwinki takie absorbowano badanymi preparatami owomucyny z białka jaja kurzego. Tą drogą wykazano, że owomucyna straciła około 99% swej zdolności hamowania hemaglutynacji wirusowej a mimo to zachowała powyżej 90% zawartości węglowodanów. Z doświadczeń tych wyciągnęli autorzy wniosek, że substancja hamująca tworzy tylko małą frakcję owomucyny.

H i r s t (9) zauważył, że wirus grypy pod wpływem M/60 nadjodanu sodowego traci swą zaraźliwość dla jaj kurzych, a także nie eluuje się pod wpływem takich czynników, które u normalnego wirusa powodują elucje z krwinek, na których wirus był adsorbowany. Wirus inaktywowany nadjodanem różni się od wirusa ogrzewanego do 56°. Dopiero użycie wysokich koncentracji soli uwalnia wirusy zmienione z powierzchni krwinek, na których były adsorbowane.

Edmund Mikulaszek

PIŚMIENNICTWO

- Barry G. T., Goebel W. F.: J. exp. Med. 94, 1951, 387.
B y c z k o w S. M.: Uspechy Biol. Chim. I, 1950, 456.
C o u r t o i s J., R a m e t M.: Bull. Soc. Chim. 11, 1944, 539.
C o u r t o i s J., Produits pharm. 2, 1942, 5, 65.

- Courtois J., Bull. Soc. Chim. 9, 1942, 136.
 De St. Groth S. F., Gottschalk A.: Brit. J. exp. Pathol. 32, 1951, 21.
 Euler H., Karrer P., Becker B.: Helv. Chim. Acta 19, 1936, 1060.
 Goebel W.F.: J. Exp. Med. 85, 1947, 499.
 Hirst G. K.: J. exp. Med. 89, 1949, 233.
 Holdsworth E. S.: Biochim. Biophys. Acta. 9, 1952, 19.
 Kent P. W.: Science 110, 1949, 689.
 Lankford C. E., Hoyos H., Lutteriger J. F.: J. Bacter. 63, 1951, 621.
 Malaprade L.: Bull. Soc. Chim. 43, 1928, 683.
 Meyer K. H., Mark H.: Makromolekulare Chemie 1950.
 Pennington D.: J. Bacteriol. 57, 1949, 163.
 Ramet M.: Recherches sur les esters phosphoriques des sucres. These Paris 1945.
 Stewart F. S.: J. Pathol. Bacteriol. 61, 1949, 456.
 Waldron D. M.: Nature 170, 1952, 461.
 Wolf from M. L.: Fletcher D. E.: J. Amer. Chem. Soc. 63, 1941, 1050.

Przegląd piśmiennictwa z zakresu immunologii

W „Journal of Immunology“ 1952, t. 68, nr 1—5 zamieszczono kilka prac omawiających badania nad antygenem Rh.

J. Murray w artykule pt. „Antygeny Rh w krwi ludzi i małp“ (Rh antigens of human and monkey blood. T. 68/5, 513—522) podaje, że metodą aglutynacji i absorpcji z ludzką surowicą odpornościową w erytrocytach małp *rhesus* nie udało się wykryć antygenów Rh: C, D, E i c, ani antygenów grupowych A i B. (Według terminologii CDE-cde antygenów Rh nazwę antygeny podaje się zależnie od surowicy, z którą reaguje, zgodnie z tabelką:

antygen	surowica odpornościowa
C	reaguje z surowicą anty C lub rh'
D	„ „ „ D „ Rh ₀
E	„ „ „ E „ rh''
c	„ „ „ c „ hr'
d	„ „ „ d „ hr ₀
e	„ „ „ e „ hr''/.

Absorpcja odpowiednią krwią małp pozostawiała nietknięte przeciwciała dla A, B, C, D i c tak, że zlepiły one jeszcze odpowiednie krwinki ludzkie do pełnego miana. Przy użyciu zawiesin miazgi gruczołów ślinowych 31 małp *Macaca mulata* uległy całkowitej absorpcji przeciwciała dla antygeny ludzkiego B w surowicy ludzkiej. Doświadczenia te potwierdzają spostrzeżenie Candelii, że gruczoły ślinowe małp *rhesus* zawierają substancję podobną do antygeny B, pomimo nieobecności jej w erytrocytach małp.

Po uodpornieniu świnek morskich krwinkami małą zawierającymi antygen Rh można wytworzyć w surowicy tych zwierząt przeciwciała dla Rh. Tak przygotowana surowica odpornościowa reaguje identycznie ze znaną surowicą ludzką anty -D po rozcieńczeniu lub absorpcji krwią Rh-. Nasuwa się wniosek, że krew małą *rhesus* zawiera antygen o swoistości D; antygenu tego nie można jednak wykryć bezpośrednio, gdyż znajduje się głęboko w komórce lub też nie zawiera dostępnego wiązania dla połączenia z surowicą odpornościową. Surowica anty Rh świnek morskich przygotowana przez uodpornienie krwinkami małą i człowieka zawierającymi antygen Rh wykazywała następujące przeciwciała:

anty — D aglutynujące w roztworze fizjol.,

anty — D aglutynujące b. silnie w białku,

anty — D słabo uczulające.

Dwa artykuły P. Sturgesona przedstawiają badania nad „całkowitymi“ i „niecałkowitymi“ surowicami odpornościowymi dla Rh. („Studies of a „complete“ and an „incomplete“ Rh antiserum with cDe/cde and -D-/-D- celled“. T. 68, nr 3, str. 277—287 i 288—295).

W surowicach Rh rozcieńczonych roztworem fizjologicznym łączą się z krwinkami Rh+ przeciwciała nie dające widocznej reakcji. O odbywaniu się tej reakcji świadczą: odczyn aglutynacji w roztworze fizjologicznym, blokujący odczyn solny oraz odczyn aglutynacji białkowej. Aglutyniny solne, które powodują osadzanie się odpowiednich komórek zawieszonych wraz z aglutyninami w izotonicznym roztworze soli kuchennej wolnym od białka, nazwane „całkowitymi“ lub dwuwartościowymi przeciwciałami. Aglutyniny białkowe, nie powodujące zlepiania się krwinek w roztworze fizjologicznym, lecz tylko w roztworach różnych białek w stężeniach ponad 7% — w tzw. odczynie aglutynacji białkowej, nazywają się „niezpełnymi“ lub jednowartościowymi przeciwciałami. Jeśli niecałkowite przeciwciała znajdują się w wystarczającym mianie, nie następuje osadzanie się właściwych komórek w roztworze fizjologicznym po dodaniu aglutynin solnych. Przeciwciała biorące udział w tym zjawisku nazwano solnymi przeciwciałami blokującymi.

Fracjonowanie surowic anty Rh potwierdziło istnienie różnych frakcji wykazujących właściwości przeciwciał „całkowitych“ lub „niecałkowitych“. Race, Sangers i Selwyn wykazali, że krwinki nazwane -D- -D- mają zdolność zlepiania się w roztworze fizjologicznym pod wpływem „niezpełnych“ surowic anty D. Autor w pierwszej pracy potwierdził te spostrzeżenia i wykazał, że ta zdolność komórek -D-/-D- zależy od obecności w „niecałkowitych“ surowicach odpornościowych małych ilości „całkowitych“ (dwuwartościowych) przeciwciał.

W drugiej pracy stwierdzono, że frakcje surowic anty Rh przygotowane metodą konwekcji elektroforetycznej i mianowane krwinkami cDe/cde nie wykazywały aglutynacji solnej, wykryto natomiast niecałkowite przeciwciała o wysokim mianie, łącznie z solnymi przeciwciałami blokującymi. Odczyny z krwinkami -D-/-D- wykazały obecność solnych aglutynin w 5 na 7 frakcji. Wyniki badań potwierdzają spostrzeżenia poprzednie, według których „niecałkowite“ przeciwciała nie reagują jako dwuwartościowe z komórkami -D-/-D-. Solna aglutynacja tych krwinek może być blokowana przez przeciwciała niecałkowite. J. Cann, R. Brown, J. Kirkwood, P. Sturgeson i D. Clarke (Studies of antibody distribution in the serum proteins of several Rh antisera. T. 68, nr 3, str. 243—250) już w poprzednich badaniach metodą elektroforezy wykazali, że większa część przeciwciał blokujących Rh znajduje się we frakcji glo-

buliny gamma w małej ruchliwości, natomiast przeciwciała wykryte w odczynie Coombsa były szeroko rozpowszechnione w globulinach.

Aby określić zależność przeciwciał od typu surowicy i aby uzyskać więcej informacji o zawartości przeciwciał w globulinach alfa i beta, zbadano tą samą techniką 3 dodatkowe surowice anty Rh (2 pochodziły od krwiodawców cDe/cde po uodpornieniu ich krwinkami cDe/cde jedna od kobiety cde/cde, która poroniła płód erytroblastyczny CDe/cde). Charakterystyka elektroforetyczna i immunologiczna poszczególnych frakcji wykazała, że przeciwciała dla Rh są umiejscowione w globulinach surowicy, m. in. także w globulinie alfa. Rozmieszczenie poszczególnych przeciwciał zależy od typu surowicy i wykazuje osobnicze wariacje w surowicach tego samego typu.

W. Frazer i M. Calvin (The interaction of erythrocytes and antibodies with synthetic polymers and some other substances: T. 68, nr 4, str. 335—342) zajmowali się zagadnieniem o dużym znaczeniu praktycznym uzyskiwania substancji, które mogłyby in vivo powstrzymać aglutynację Rh. Przebadano 10 polymerów i 11 prostych substancji chemicznych (m. inn. salicylan sodu, tiosalicylan sodu, octan sortisonu, chloran sodu, heparynę) co do ich właściwości hamowania aglutynacji krwinek ORho przez odpowiednie przeciwciała i krwinek typu A przez surowicę anty A, w stężeniach tych substancji do 40 mg/ml. Nie znaleziono ciała, które miałyby praktyczne znaczenie.

E. Verney i A. Stock ogłosili artykuł pt. „Blood group activity and composition of polysaccharides from pancreatins“. T. 68, nr. 4, str. 401—404. Zbadano dotychczas szereg tkankowych wielocukrów posiadających aktywność grup krwi. Wielocukry trzustki natomiast nie były dokładniej badane. Z dwu handlowych przetworów trzustki autorzy otrzymali 2 grupy wielocukrów różniące się co do aktywności serologicznej i budowy chemicznej. Tylko jeden wielocukier wykazywał aktywność grupy krwi A przy braku aktywności grupy krwi O i B. Najmniejsze dawki hamujące w odczynie antylitycznym i antyaglutynacyjnym były jednakowe. Skład chemiczny serologicznie czynnego wielocukru trzustki był podobny do składu wielocukrów innych tkanek, posiadających aktywność grup krwi. Ujemna skręcalność optyczna była wyższa, niż wielocukru żołądkowego. Zawartość S wynosiła 0,1—1,7%. Składniki S i P nie są prawdopodobnie podstawowe dla serologicznej aktywności wielocukrów, gdyż jeden z czynnych preparatów L a n d s t e i n e r a i H a r t e'a, otrzymanych z żołądków świńskich, nie zawierał ani P, ani S.

J. Cushing (Individual variation in the hemagglutinin content of yellowfin tuna and skipjack bloods. T. 68, nr 5, str. 543—549) podaje wyniki pierwszych badań nad przeciwciałami w krwi ryb oraz opis techniki serologicznej, która może być zastosowana do różnych zagadnień biologii ryb.

W badaniach nad działaniem aglutynujących surowic ryb Oceanu Spokojnego na różne rodzaje erytrocytów znaleziono w przypadku gatunku *Neothunnus macropterus* 4 rodzaje indywidualnych surowic. Pierwszy rodzaj, reprezentowany przez 10 ryb, aglutynował typy A i AB czerwonych ciałek ludzi. Drugi rodzaj (1 ryba) zlepił krwinki ludzkie wszystkich typów. Trzeci rodzaj (6 ryb) nie aglutynował krwinek ludzkich, owcy i świnek. Surowice gatunku *Katsuwonus pelamis* obejmują 2 klasy: 6 surowic aglutynowało erytrocyty ludzkie A i AB, 1 surowica nie zlepiła krwinek.

Siła dodatniego odczynu surowic ryb z krwinkami B i AB wahała się od silnie dodatniego do ujemnego. Z wyjątkiem jednej surowicy, która zlepiła

krwinki ludzkie wszystkich typów, nie stwierdzono dodatniego odczynu z typem A i O erytrocytów.

Przy zastosowaniu absorpcji stwierdzono istnienie w surowicy ryb *Neothunnus macropterus* 3 aglutynin wywołujących zlepianie erytrocytów ssaków: aglutyniny anty B reagujące swoiście z krwinkami ludzkimi B i AB, aglutyniny reagujące tylko z krwinkami owcy i świnki, aglutyniny reagujące z nieokreślonym antygenem znajdującym się we wszystkich krwinkach ludzkich. W surowicach ryb *Katsuwonus pelamis* wykryto tylko aglutyninę przeciw B.

Lurie M., P. Zappasodi, E. Cordona-Lynch, A. Danenberg: The response to the intracutaneous inoculation of BCG as an index of native resistance to tuberculosis. *Journal of Immunology* 1952, 68, nr 4, 369—388.

W poprzednich badaniach stwierdzono, że można odróżnić rasy królików genetycznie odporne i wrażliwe na gruźlicę. Po inhalacji prątków typu ludzkiego u odpornych królików po kilku miesiącach nie wykrywano zmian w płucach, u wrażliwych natomiast spostrzegano często poważne zmiany gruźlicze.

Celem obecnych doświadczeń było zbadanie, w jaki sposób na zakażenie prątkami BCG oddziałują króliki wrażliwe i odporne. Wytwarzanie przeciwciał, określane w odczynie hemaglutynacyjnym Middlebrooka-Dubosa, było szybsze u króli odpornych. Gruźleń powstający w miejscu wstrzyknięcia BCG u królików odpornych pojawiał się szybciej, niż u wrażliwych, szybko osiągał szczyt rozwoju, wykazywał skłonność do owrządzenia i szybko ulegał wyleczeniu. W skórze odpornych królików BCG rozmnażał się szybciej i prędzej prątki te ulegały zniszczeniu, niż u królików wrażliwych. Przyspieszone było również występowanie wrażliwości tuberkulinowej. Wrażliwość na tuberkulinę i wytwarzanie przeciwciał było więc przyspieszone i wzmożone u zwierząt, u których czynnik zakażający ulegał szybciej zniszczeniu z następującym po tym uwolnieniem wszystkich uczulających i uodporniających antygenów zawartych w całych prątkach gruźlicy.

Oddziaływanie królików na śródskórne wstrzyknięcie BCG może służyć jako wskaźnik wrodzonej odporności oraz do wyboru ras króli o pożądanej odporności lub wrażliwości na gruźlicę.

Boyd St., Suter W. Stimulating effect of tuberculin upon production of circulating antibodies in guinea pigs infected with tubercle bacilli. *Journal of Immunology* 1952, T. 68, nr 5, str. 577—589.

Poprzednie doświadczenia autorów i innych badaczy wykazały, że po uodpornieniu prątkami typu bydłowego BCG miano przeciwciał u króli stawało się wysokie wkrótce po zakażeniu. U świnek natomiast zakażonych niezjadliwymi, a nawet zjadliwymi prątkami nie znajdowano przeciwciał w wykrywalnych ilościach. Zauważono jednak, że po śródskórnym wstrzyknięciu tuberkuliny powstaje dodatni odczyn tuberkulinowy oraz przeciwciała hemaglutynujące. Podobny wzrost przeciwciał spostrzeżono u ludzi z dodatnim odczynem tuberkulinowym po wstrzyknięciu PPD.

Czynniki kierujące ukazywaniem się przeciwciał w czasie zakażenia gruźliczego są mało znane. Z tego względu wykonano badania nad wpływem tuberkuliny na krążące przeciwciała u świnek morskich. W surowicy świnek, uprzednio zakażonych BCG po wstrzyknięciu małej ilości starej tuberkuliny ukazywały się w ciągu 3—5 dni przeciwciała aglutynujące czerwone ciała owcy uczulone starą tuberkuliną. Reakcji tej nie stwierdzono natomiast u świnek zakażonych małą ilością prątków gruźlicy, którym nie wstrzyknięto następnie tuberkuliny.

Przeciwciała aglutynujące wykryto również u zwierząt, którym po zaszczepieniu BCG wstrzyknięto białko jaja. W następstwie równoczesnego wstrzyknięcia starej tuberkuliny i białka jaja świnkom normalnym i zakażonym BCG podwyższało się miano przeciwciał przeciw białku więcej, niż po samym białku. Sama tuberkulina nie stymulowała wytwarzania wykrywalnych przeciwciał u normalnych świnek. Ukazywanie się przeciwciał po wstrzyknięciu tuberkuliny u świnek zakażonych BCG może zależeć od faktu, że układ wytwarzający przeciwciała znajduje się w szczególnym stanie fizjologicznej gotowości w czasie zakażenia prątkami gruźlicy.

Sigurdsson B.: Vaccination against paratuberculosis (Johnsdisease). *Journal of Immunology*, 1952, T. 68, nr 5, str. 559—566. Zabite w podwyższonej ciepłocie prątki choroby John'e'a, zawieszane w oleju mineralnym, wstrzyknięte podskórnice wywoływały silną i długotrwałą immunologiczną odporność u owiec. Bardzo wysokie miano przeciwciał wiążących dopełniacz utrzymywało się przez rok w surowicach szczepionych zwierząt.

Po tych wstępnych badaniach przystąpiono do szczepień większej ilości zwierząt na farmie, w której panowała choroba John'e'a. Ogółem 289 baranom wprowadzono podskórnice po 5 mg suchych prątków John'e'go zabitych i zawieszonych w 1 ml oleju mineralnego. 266 baranów służyło dla kontroli. W ciągu 3½-letniego okresu obserwacji zachorowało 16 nie szczepionych zwierząt, wszystkie szczepione barany pozostały natomiast zdrowe. Po zakończeniu doświadczenia zmiany paratuberkuliczne wykryto u 4 szczepionych i 21 nie szczepionych baranów.

Myrvik Q, R. Weiser.: The tuberculin reaction. The antigenicity of chloroform soluble tuberculoprotein wax. *Journal of Immunology* 1952, 68/4, str. 413—420.

Do niedawna utrzymywał się pogląd, że wrażliwość na tuberkulinę można wywołać jedynie przy użyciu nienaruszonych prątków kwasoopornych. Prace Raffela (1946—1950) dopiero wykazały, że wrażliwość na tuberkulinę u zwierząt można wywołać po wstrzyknięciu wyizolowanego przez Andersona wosku rozpuszczalnego w chloroformie, zawierającego białko. Wytrawienie tego „wosku“ papainą niszczyło jego właściwości antygenowe. „Wosk“ i związany z nim antygen białkowy są rozpuszczalne w chloroformie, przeto wydaje się, że białko jest chemicznie związane z pewnym składnikiem wosku prątków.

W obecnych badaniach autorzy wykazali, że wosk tuberkuloproteinowy, zawieszony w oleju mineralnym, wywoływał u zwierząt doświadczalnych silną i typową wrażliwość na tuberkulinę.

Stwierdzono to w odczynie skórny, systemowym i rogówkowym przy użyciu starej tuberkuliny. Odtłuszczone prątki gruźlicy okazały się natomiast mniej zdolne do wytwarzania wrażliwości tuberkulinowej, więcej do wywoływania wrażliwości anafilaktycznej na tuberkuloproteinę.

Z badań wynika, że rozpuszczalna w chloroformie tuberkuloproteina jest głównym, a może nawet wyłącznym składnikiem prątków gruźlicy odpowiedzialnym za występowanie wrażliwości tuberkulinowej.

Jerzy Kwapiński

DONIESIENIA TYMCZASOWE

KAZIMIERZ SEMBRAT, EUGENIA RADECKA, JADWIGA NOWAKÓWNA

Badania nad wpływem metylotiouracylu na pierzenie ptaków

Skóra kręgowców, będąca warstwą graniczną w stosunku do środowiska zewnętrznego, a więc szczególnie od niego zależna, jest równocześnie układem bardzo silnie związanym z działalnością gruczołu tarczycowego. Procesy morfogenetyczne, na przykład, jakie towarzyszą linieniu płazów i gadów oraz pierzeniu ptaków, stoją — jak większość badań na to wskazuje — w bezpośredniej zależności od tarczycy. Jest rzeczą prawdopodobną, że również w czasie rozwoju rodowego strunowców stopniowe różnicowanie się skóry, idące w parze z innymi procesami ewolucyjnymi, było sterowane z jednej strony wpływem czynników środowiskowych zewnętrznych, a z drugiej — bodźcami środowiska wewnętrznego, na które m. in. składały się hormony układu wewnętrznego wydzielania.

Jak wiadomo zarówno procesy linienia płazów i gadów (Giusti i Houssey 1921, Drzewicki 1926, 1928, Adams i Richards 1929, Adams, Kuder i Richards 1932, Sembrat i Drzewicki 1935, 1936 i i.), jak i proces pierzenia ptaków (Zawadowski 1923 — 1925¹, 1926, Podhradsky 1926 i i.), zależą — jak większość odpowiednich doświadczeń wskazuje — od czynności gruczołu tarczycowego.

W większości wypadków hypotyreoza u płazów i gadów powoduje wstrzymanie procesu linienia; u ptaków zanotowano w jednym przypadku (Crew 1926 cyt. wg Schwarza 1931) zahamowanie pierzenia. Hypertyreoza u wielu gatunków ptaków wywołuje pierzenie się. Tym dziwniejszy wydaje się fakt, że ekstyrpacja tarczycy u węży wpływa wg Schäfera (1933) na częstsze linienie, a hypertyreoza linienie opóźnia (Krocker 1941); u pewnych zaś gatunków ptaków, jak np. gawronów i kawek (Zawadowski i Rochlin 1927) nie udało się wyzwolić procesu pierzenia nawet dużymi dawkami tarczycy. Z drugiej strony Sulman i Perek (1947), działając na kury tiouracylem, nie uzyskali zahamowania procesu pierzenia.

W związku z tą niejasnością, niełatwą do wytłumaczenia (porów. v. Buddenbrocka 1950), postanowiliśmy poddać tarczycę ptaków chemicznemu wyłączeniu przy pomocy metylotiouracylu, analogicznie do przeprowadzanych w naszym zakładzie badań nad rybami, płazami i gadami.

Do dotychczasowych doświadczeń użyliśmy 109 ptaków, należących do trzech gatunków luszczaków: wróbel domowy, *Passer domesticus* (L.), wróbel mazurek, *Passer montanus* (L.) oraz dzwonec, *Chloris chloris* (L.). Ptaki dawkowane metylotiouracylem otrzymywały różne stężenia soli sodowej metylotiouracylu (0.025%, 0.05%, 0.1%, 0.125%, 0.25%, 0.5%, 1%, 2%) rozpuszczonej w wodzie do picia. Ogólnie można powiedzieć, że tolerancja na metylotiouracyl jest znacznie większa u dzwoncek, niż u wróbli, toteż te ostatnie, przy nieco większych dawkach, zazwyczaj szybko ginęły. Doświadczalne ptaki były hodowane w osobnych klatkach, w których codziennie stwierdzano ilość i rodzaj zgubionych piór, aby w ten sposób zorientować się co do wpływu użytego czynnika przeciw-tarczycowego na proces pierzenia.

W wyniku dotychczasowych doświadczeń okazało się, że istnieje różnica w reagowaniu wróbli i dzwoncek na wywoływana u nich hypotyreoze, podobnie, jak Zawadowski i Rochlin (1927) stwierdzili różną reakcję u różnych gatunków ptaków na nadmierne dawkowanie tarczycy.

I tak podczas gdy u dawkowanych metylotiouracylem dzwoncek widać wyraźne obniżenie procesu pierzenia w porównaniu z kontrolą, u wróbli tego się nie notuje. Na przykład ilość piór, utraconych przez poszczególne kontrolne dzwoń-

¹ Cytowane wg Zawadowsky'ego 1926.

ce w miesiącach od maja do września 1952 r. włącznie, wynosiła dla n^o n^o 59K, 61K, 62K, 65K i 71K — 1704, 1556, 1538, 795, oraz 1468 piór, podczas gdy dawkowane ptaki n^o n^o 52,60 i 66 zgubiły w tym czasie tylko po 605, 106 względnie 42 pióra.

U wróbla mazurka analogiczne cyfry za okres od maja do października 1951 r. przedstawiają się dla niektórych ptaków w sposób następujący: ptaki kontrolne n^o n^o 11K i 13K — 309 oraz 10 piór; ptaki dawkowane solą sodową metylotiouuracylu n^o n^o 4A, 19B i 31 — 31 piór, 257 oraz 6 piór.

Przytoczone cyfry wskazują, że u dzwońców udało się nam wyraźnie obniżyć poziom pierzenia, podczas gdy u wróbli (u których stwierdziliśmy bardzo duże indywidualne różnice w intensywności pierzenia) w dotychczas zastosowanych warunkach eksperymentalnych uzyskać się tego nie dało. Możliwe, że pozostaje to w związku z dużą toksycznością użytego czynnika i stosunkowo szybką eliminacją wróbli z doświadczenia przy nieco już większej dawce.

W związku z powyższymi wynikami należy podkreślić, że Wojtkiewicz (1939¹) uzyskiwał u szpaków wstrzymanie pierzenia tylko w wypadku dostatecznie wczesnego przeprowadzenia resekcji tarczycy, co jest rzeczą zupełnie zrozumiałą. Wobec tego jest prawdopodobne, że zbyt późne silne dawkowanie naszych eksperymentalnych ptaków jest w wielu wypadkach powodem niepełnego zahamowania pierzenia, lub w ogóle pierzenia nie hamuje. Wcześniejszego silnego dawkowania w zasadzie unikaliśmy ze względu na toksyczność użytego czynnika przeciw-tarczycowego. Zasadnicza różnica między wróblami a dzwońcami jest zapewne wywołana różnym poziomem podstawowej przemiany materii, co zostanie jeszcze poddane badaniu, a na co wskazuje fakt znacznie większej ruchliwości wróbli w porównaniu z dzwońcami. Pewne, przy niektórych dawkach, przyspieszenie pierzenia, jakie zanotowali Sulman i Perek (1947) oraz pewne, jak gdyby nieznaczne nasilenie tego procesu, jakie zauważyliśmy u niektórych naszych eksperymentalnych wróbli, traktowanych metylotiouuracylem, można — być może — tłumaczyć tym, że przy niepełnym chemicznym wyłączeniu tarczycy użytą dawką tiouracylu (a większych dawek unikaliśmy z powodu ich toksyczności), następująca hyperplazja tarczycy podwyższa w rezultacie poziom tyroksyny, co z kolei sprzyja obfitszemu pierzeniu. Analogiczne zjawisko notujemy, w mniejszym lub większym stopniu, przy badaniach wpływu metylotiouuracylu na proces linienia płazów (Sembrat, Radecka i Nowakówna, w przygotowaniu) oraz jaszczurek (Sembrat, w przygotowaniu).

Z Zakładu Zoologii Ogólnej
Instytutu Zoologicznego
Uniwersytetu Wrocławskiego im. B. Bieruta.

MARIA LASMAN

W sprawie ontogenezy *Paramecium caudatum* Ehr.

Celem pracy było zbadanie zmian właściwości fizjologicznych wymoczka w zależności od jego wieku, uwzględniając okres samego procesu dzielenia się, okres popodziałowy oraz stwierdzenie czy istnieją różnice w odporności na działanie pewnych substancji przedniego i tylnego osobnika po podziale i jak się one kształtują w różnych okresach ontogenezy.

Praca nawiązuje do problemu postawionego przez O. Lepieszyńską o nierównowartościowości obu komórek popodziałowych i popodziałowych.

Doświadczenia wykonane zostały na *Paramecium caudatum* Ehr. Do badań służyła kultura hodowana na pożywce sianowej. Zasadnicza metoda polegała na mierzeniu odporności pojedynczych wymoczków na następujące czynniki szkodliwe: roztwory trujące — HgCl₂ i NiSO₄ oraz roztwory o wysokim ciśnieniu osmotycznym — glukoza i gliceryna.

¹ Cytowane wg Buddenbrocka 1950.

Pierwszy etap pracy poświęcono ustaleniu roztworów wyjściowych do wszystkich doświadczeń na pantofelkach normalnych, nie dzielących się i obserwacji ich zachowania się po zadziałaniu każdego z roztworów z uprzednio ustalonym stężeniem.

W drugim etapie pracy badano wymoczki dzielące się, począwszy od najwcześniejszych okresów tj. przewężenia nieznacznego, dość wyraźnego, pantofelka prawie podzielonego, następnie zaś w 5, 10, 15, 20 minut po podziale. Dla każdego okresu i roztworu wykonano po 30 prób. Zwrócono przede wszystkim uwagę na porównanie odporności osobnika przedniego i tylnego. Za miarę odporności przyjęto czas od zadziałania substancji do ustania ruchu rzęsek. Stwierdzono, że już w początkowym okresie dzielenia się określanym jako przewężenie za ledwie zaznaczone zachodzi różnica w odporności części przedniej i tylnej. Część przednia jest mniej odporna, ruch rzęsek ustaje w niej szybciej. Różnica w następnych okresach znacznie wzrasta, aż do okresu pantofelka prawie podzielonego, następnie znów maleje, ale przewyższa jeszcze różnicę pierwszą. Dopiero w 30 minut po podziale opada ona znacznie i jest już w tym okresie nieistotna.

Największe różnice zachodzą między przednim i tylnym pantofelkiem w okresach: pantofelek prawie podzielony, 5 i 10 min. po podziale.

We wszystkich wykonanych próbach i przy zastosowaniu wyżej wymienionych roztworów stwierdzono największą odporność w tych właśnie okresach. Zasługuje na uwagę fakt, że we wszystkich doświadczeniach wymoczek przedni był mniej odporny od tylnego.

Wyniki doświadczeń pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków:

- 1) już w pierwszych okresach podziału komórki zachodzą różnice odporności pantofelka przedniego i tylnego, obie komórki popodziałowe nie są więc pod tym względem równoważnościowe;
- 2) największe różnice zachodzą w okresie pantofelka prawie podzielonego oraz w 5 i 10 min. po podziale, tj. w okresie przygotowawczym i w pierwszych okresach samodzielnego życia;
- 3) przednia część wymoczka w trakcie procesu dzielenia się i przedni pantofelek bezpośrednio po podziale jest mniej odporny od pantofelka tylnego;
- 4) różnice w okresach późniejszych zmniejszają się coraz bardziej, w okresie 30 min. po podziale różnica jest już nieistotna.

Z Zakładu Biologii Instytutu im. Nenckiego
Praca wykonana w Zakładzie Zoologii S.G.G.W. w Warszawie

MIROŚŁAWA DYLEWSKA

Orientacja przestrzenna jeży z gatunku *Erinaceus roumanicus* B. H.

Orientację przestrzenną jeży (*E. roumanicus*) badano, dając zwierzętom do przezwyciężenia przeszkody stawiane na ich utartych szlakach oraz na drodze do pożywienia.

Rozróznilo następujące rodzaje zachowania się: 1 — ruchy orientacyjne, charakteryzujące się częstą zmianą kierunku, 2 — ruchy obronne, będące reakcją na bodźce słuchowe, 3 — ruchy stereotypowe, odbywające się na stałych szlakach i zależne od struktury przestrzeni zamkniętej, 4 — ruchy poszukiwawcze, doprowadzające do pokarmu, w których zwierzęta ciągle zmieniały kierunek i 5 — ruchy docelowe, wynikające z pamięci miejsca.

Rozwiązanie obejść przez jeże następuje w wyniku orientacji węchowej, pamięci struktury przestrzennej, orientacji wzrokowej oraz skłonności tigmotaktycznych.

Całokształt orientacji jeży zależy od bodźców zewnętrznych i wewnętrznych. Z pierwszych główną rolę w ruchach poszukiwawczych zwierzęcia grają przede wszystkim zapachy. Z podnieć wewnętrznych wchodzi w rachubę potrzeba jedzenia skłaniająca zwierzę do ruchów poszukiwawczych i docelowych oraz potrzeba ruchu, stojąca w związku z periodycznymi zmianami aktywności. W niewoli wywołuje ona ruchy stereotypowe.

Z Zakładu Psychologii i Etologii Zwierząt U. J.

TERESA TABORÓWNA

Rytmika dobowa aktywności myszołowa (*Buteo buteo* L.) w rozmaitych warunkach oświetlenia

Autorka badała rytmikę aktywności dobowej myszołowa i jej zależność od warunków świetlnych. Ptak umieszczony był w klatce o ruchomej podłodze i drążku, na którym mógł siadać. Pomieszczenie, gdzie znajdowała się klatka, było odizolowane od światła dziennego i oświetlane żarówką 100-wattową. Ruchy zwierzęcia powodowały wychylenie się podłogi lub drążka, które zaopatrzone były w urządzenia kontaktowe. Przy każdym włączeniu kontaktu następował przepływ prądu elektrycznego do aparatu rejestrującego, w skład którego wchodziło 12 liczników elektromagnetycznych, włączających się automatycznie kolejno co godzinę. Aktywność badano przy: normalnym rytmie dobowym, rytmie odwróconym, stałym oświetleniu, stałej ciemności, rytmie 16-godzinnym i rytmie 36-godzinnym.

Stwierdzono, że rytmika aktywności dobowej myszołowa zależy od światła, przy czym największa aktywność przypada zawsze na okres jasności. Przy stałym oświetleniu ruchliwość zwierzęcia rozkłada się równomiernie na wszystkie godziny doby. W stałej ciemności myszołów zachowuje w bardzo słabym stopniu normalny rytm dobowy. Dłuższe zastosowanie stałej ciemności jest niemożliwe, gdyż brak światła wpływa ujemnie na zdrowie ptaka. U myszołowa udało się uzyskać przestawienie rytmiki aktywności z rytmu 24-godzinnego na rytm 16-godziny i 36-godziny.

Z doświadczeń powyższych wynika, że myszołów jest zwierzęciem w wysokim stopniu zależnym od warunków świetlnych środowiska i światło wywiera decydujący wpływ na jego życie.

Z Zakładu Psychologii i Etologii Zwierząt U. J.

FRYDERYK PAUTSCH I JERZY PRYCHKOWSKI

Zmiana barwy u skorupiaka równonogiego *Eurydice pulchra* (Leach)

Równonóg *Eurydice pulchra* (Leach) jest gatunkiem zachodnim, którego zasięg znajduje wschodnią granicę w Bałtyku u wybrzeży Półwyspu Helskiego (Demel 1933 i 1935, Urbański 1950). Demel łowił go na wysokości Rozewia i koło miejscowości Hel. Obecnie znaleziono tę formę również na wysokości Juraty. Połowu dokonano w lecie (28.VIII.1952), w czasie sztormu o zmroku wieczornym i przy silnym burzowym zachmurzeniu. Znaleziono wówczas liczne okazy tego skorupiaka, pływające blisko brzegu tuż pod powierzchnią wody.

Po przeniesieniu zwierząt do laboratorium zwrócono uwagę na różne ubarwienie poszczególnych okazów. *Eurydice* posiada mianowicie liczne melanofory bardzo charakterystycznego kształtu, tworzące na grzbietowej stronie ciała regularny wzór. Bliższe zbadanie wykazało, że melanofory te odznaczają się wyraźną zdolnością skupiania i rozszerzania zawartego w nich barwnika. Reakcja ta ma charakter przystosowawczy; na czarnym, oświetlonym tle melanin chromatoforów rozszerza się, nadając zwierzęciu ciemną barwę, na białym tle, również oświetlonym, barwnik skupia się i zwierzę staje się jasne, prawie białe. Na czarnym tle wypustki chromatoforów, stałego kształtu i ułożenia, są wypełnione ciemnym barwnikiem aż do najdalszych końców, na białym tle widać tylko centralną okolicę melanoforów, gdzie barwnik skupia się w postaci małego krążka.

Zmiana barwy podobnego typu znana jest u kilku rodzajów rzędu *Isopoda*, mianowicie u *Idotea*, *Ligia*, *Sphaeroma* i *Tylos*, natomiast u *Eurydice* nie była ona dotąd opisana. U większości wymienionych form przystosowanie barwne może mieć znaczenie ochronne; są to bowiem mieszkańcy wód przybrzeżnych, żyjący na roślinności lub innym stałym podłożu, oświetlonym promieniami słońca.

iecznymi. *Eurydice* natomiast jest, według Demela, postacią raczej pelagialną. Ma ona zwyczaj wypływania w nocy na powierzchnię wody. Mimo to jednak przystosowanie do tła może również i u tego gatunku mieć pewne znaczenie ochronne, gdyż *Eurydice* za dnia przebywa na piaszczystym dnie, m. in. w miejscach płytkich, gdzie światło słoneczne jeszcze obficie dociera (według Demela na głębokości 1—4 m).

Można by tu jeszcze dodać, że jedyny wyłącznie głębinowy równonóg naszego morza, podwój (*Mesidotea entomon* (L.)), posiada melanofory, które w normalnych warunkach nie zmieniają się prawie wcale. Jednak nawet u tego gatunku, który więc zatracił zdolność wyraźnej adaptacji barwnej, jeden z nas¹ zaobserwował lekkie skupienie się barwnika melanoforów po dłuższym pobycie zwierzęcia w ciemności. Również w stanach, znajdujących się poza normą fizjologiczną melanofory mogą ulegać pewnym zmianom (np. po zastrzyku adrenaliny). Wyjątkowo silne bodźce mogą więc wywołać nieznaczną zmianę barwy również u tego gatunku, co być może wskazuje na rodowe pokrewieństwo podwoja z jakimiś postaciami, prowadzącymi bardziej przybrzeżny tryb życia.

Z Zakładu Biologii i Parazytologii
Akademii Medycznej w Gdańsku
oraz z eskoptyury tegoż zakładu w Juracie

KAZIMIERZ DEMEL

Nowy gatunek w faunie Bałtyku

(Krab *Rhithropanopeus harrisi* subsp. *tridentata* (Maitland) w wodach Zalewu Wiślanego).

Badania biologiczno-rybackie prowadzone na Zalewie Wiślanym przez Morski Instytut Rybacki stwierdziły dosyć obfite występowanie małego kraba, który okazał się gatunkiem *Rhithropanopeus harrisi* subsp. *tridentata* (Maitland). Gatunek ten znany był z wód słonawych Holandii i Zuidersee pod nazwą *Heteropanope tridentata* (Maitland) i uważany był jako endemiczny dla wspomnianych wód holenderskich.

Tymczasem stosunkowo niedawno dwaj zoolodzy holenderscy Buitendijk A. M. i Holthius L. B., w pracy ogłoszonej w 1949 r. w XXX tomie Zool. Mededel pt. Note on the Zuidersee crab, ustalili w sposób niewątpliwy, że wspomniany krab holenderski *Heteropanope* jest gatunkiem najbliższym spokrewnionym z *Rhithropanopeus harrisi*, zamieszkującym słonawe i słodkie wody przybrzeżne Ameryki Północnej, od Nowego Brunświku po Meksyk. Różnice między obu okazały się tak małe, że upoważniają co najwyżej do wyróżnienia tego kraba holenderskiego jako podgatunku *Rhithropanopeus harrisi* subsp. *tridentata* (Maitland).

W ten sposób nasz mały krabik, o przeciętnej długości głowotułowia do 2 cm, okazał się gatunkiem zawleczonym z Ameryki do Europy i najprawdopodobniej z wód holenderskich dotarł dalej aż do Zalewu Wiślanego, gdzie stwierdziliśmy go poczynając od wiosny 1951 r. Znaleziono go również w rzadziej części Zalewu Wiślanego, o czym świadczy notatka prof. Birszteina (Priroda 1952, Nr 9, str. 118).

Napotkawszy nie obsadzoną jeszcze „niszę ekologiczną“ zdomował się i rozmnaża obecnie, tak że można go uważać jako pospolity składnik zalewowej fauny dennej, a te kilka samic z jajeczkami (zaoczkowanymi) stwierdzone przez nas świadczą o normalnym rozrodzie i stabilizowaniu się tego gatunku na nowym miejscu. Zalew Wiślany okazał się środowiskiem być może nawet korzystniejszym dlań, niż dla kraba wełnistoszczypowego (*Eriocheir sinensis*), który od czasu do czasu trafia się również w wodach Zalewu, choć obecnie bez porównania w mniejszej ilości niż *Rhithropanopeus*, którego można dostać niemal w każdym zaciągu gęstym włókiem i to w wielu okazach.

¹ Pautsch F., Bull. Inst. Marine a. Trop. Med., 1, 1948.

Nie ulega wątpliwości, że omawiany krabik spełniać zaczyna pewną rolę, jako pokarm tych ryb, które potrzebują większej nieco i ruchliwszej zdobyczy, co zresztą stwierdzono w limanach Morza Azowskiego, gdzie również przed kilkunastu laty tenże krab został zawleczony statkami z Holandii (Priroda 1952, Nr 1, str. 113).

Krab ten jest czyścicielem, odżywiającym się przeważnie martwym pokarmem. Prowadzi życie aktywne w nocy, dnie spędza w ukryciu zagrzebany prawie całkowicie w piasku. Bardzo łatwo wytrzymuje hodowlę nawet w małych naczyniach z wodą słonawą bałtycką, o czym można było się przekonać obserwując okazy, miesiącami całymi żyjące w Morskim Instytucie Rybackim w małym akwarium, w temperaturze pokojowej.

Bardzo pożądane byłoby drobiazgowo badania nad życiem i warunkami zdomowienia się tego przybysza w nowym środowisku. Byłoby ciekawym również przekonać się czy występuje on w Zalewie Szczecińskim.

Na razie można stwierdzić, że w przeciwieństwie do zawleczonego stosunkowo niedawno kraba wełnistoszczypcowego, który okazał się szkodnikiem, niszczącym ryby, a głównie przez rycie w gruncie i tworzenie korytarzy szkodzącym budowlom portowym, obecnie zawleczony krab nie wydaje się być szkodliwym, lecz raczej przybyszem pożądanym, który, jak się zdaje w sposób zupełnie pokojowy zajął nieobsadzoną „krabią niszę ekologiczną“ w biocenozach Zalewu Wiślańskiego.

Zawleczenie kraba *Rhithropanopeus harrisi* subsp. *tridentata*, podobnie jak dawniejszego przybysza z wód chińskich kraba wełnistoszczypcowego, podkreśla dużą rolę ruchu okrętowego, jako czynnika ułatwiającego rozsiedlanie zwierząt i to na dalekie najczęściej odległości. Z drugiej strony szybkie opanowanie przez oba gatunki wód słonawych zdaje się świadczyć o dużej eurybiotyczności i sile życiowej słonawowodnych gatunków. Być może także wskazuje na pewną „niewysyconność“ biologiczną środowiska wód słonawych, środowiska przejściowego między morskim a słodkowodnym. Sugeruje badania ekologiczne nad zmianami, jakie w biocenozach lokalnych wywołują przybysze, wysuwa w szczególności potrzebę analizowania takich zmian w nawiązaniu do gospodarki ludzkiej.

Dział Oceanografii Morskiego Instytutu Rybackiego

PRACE INSTYTUTÓW I ZAKŁADÓW NAUKOWYCH

Program badawczy Zakładu Dendrologii i Pomologii PAN w Kórniku

Tereniem doświadczalnym Zakładu jest Arboretum, sady pomologiczne oraz plantacje doświadczalne i pola selekcji roślin drzewiastych, które są obecnie zakładane. Arboretum Kórnickie zajmuje obecnie przestrzeń 41 ha, jednak już w roku przyszłym zostanie jego powierzchnia znacznie powiększona dla wysadzania wielu nowych gatunków roślin drzewiastych, otrzymanych w ostatnich latach z wymiany międzynarodowej nasion. Zakład posiada kilka pracowni, a to 1) systematyki I (drzewa i krzewy leśne), 2) systematyki II (drzewa i krzewy owocowe), 3) hodowli, 4) anatomii i cytologii (w organizacji), 5) fizjologii i biochemii. Pracownicy anatomii i cytologii, oraz fizjologii i biochemii, mają w zasadzie znaczenie pomocnicze dla pracowni hodowli i systematyki.

Jednym z ważniejszych zagadnień gospodarczych są badania ekotypów krajowych roślin drzewiastych. Na razie zajęto się analizą następujących gatunków na terenie kraju a to *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula* i *Cerasus avium*. Przy opracowywaniu każdego z tych gatunków nie ogranicza się tylko do stwierdzenia zmienności w obrębie populacji i rozmieszczenia jego na terenie kraju, ale oprócz tego prowadzi się poszukiwania najbardziej wartościowych ekotypów lub osobników dla potrzeb hodowli selekcyjnej.

Zapotrzebowanie drewna jesionowego jest coraz większe w Polsce, wobec czego badania najbardziej wartościowych ekotypów jesionu, w różnych siedliskach, stworzą racjonalne warunki jego hodowli na terenie lasów. Zbadanie różnych form jesionu, występującego w różnych siedliskach od wilgotności olesów, do suchych oraz wapiennych gleb, da skalę jego rozsiedlenia i przyczyni się do stwierdzenia czy mamy do czynienia z różnymi ekoty-

pami tego gatunku. Ze względu na ograniczone możliwości uprawy jesionu w typowych dla niego siedliskach, ważne jest znalezienie form jesionu o małych wymaganiach glebowych i objęcie go hodowlą selekcyjną. Analiza gatunku czereśni (*Cerasus avium*) z terenu Polski, ma na celu zbadanie zmienności, populacji, nakreślenie granic zasięgu, głównych ośrodków jego występowania, oraz znalezienie najbardziej cennych egzemplarzy drzew matecznych (nasienników) dla produkcji szkółkarskiej. Czereśnia dzika w lasach jest również ważnym czynnikiem biocenotycznym, wobec tego przy wysadzaniu jej do lasów trzeba znać najbardziej wartościowe jej formy, jeśli chodzi o produkcję nasion jak też i właściwości wzrostu. Najbardziej istotne w tej pracy jest znalezienie drzew *Cerasus avium*, które mogłyby się nadawać dla potrzeb hodowli nowych odmian czereśni szlachetnych. Znalezienie bowiem odpornych na niskie temperatury zimowe matecznych drzew czereśniowych dla hodowli odmian wielkoowocowych jest podstawą hodowli selekcyjnej odmian dla produkcji sadowniczej.

Jedno z najważniejszych zagadnień z tej dziedziny, przedstawia analiza gatunku osiki. W pracy tej obok charakterystyki populacji tego gatunku najważniejszym zagadnieniem jest selekcja osobników, charakteryzujących się najkorzystniejszymi cechami dla potrzeb produkcji drewna miękkiego oraz jako wyjściowego materiału hodowlanego. Praca ta wymaga dokładnej znajomości rozmieszczenia populacji na terenie kraju.

Następne, ważne pod względem praktycznym i teoretycznym są badania zmienności drzew i krzewów ze szczególnym uwzględnieniem kierowanej zmienności. Jako pierwsze z nich wysuwają się badania nad kierowaną zmiennością topoli, w celu otrzymania

osobników charakteryzujących się pozytywnymi cechami dla potrzeb produkcji drewna w gospodarstwie leśnym. Obok tych zagadnień, szuka się metod hodowli w oparciu o zdobycze nauki miczurinowskiej najbliższych dróg i najlepszych metod w osiągnięciu założeń. Stosowanie metody krzyżówek daleko odległych geograficznie i systematycznie gatunków, a to wschodnio-azjatyckich z europejskimi, europejskich z amerykańskimi i wschodnio-azjatyckich z amerykańskimi jak też w obrębie sekcji *Leuce*, *Leucoides*, *Tacamahaca* *Aegeiros*, daje dużą skalę zmienności w pokoleniu pierwszym mieszańców. Bada się również metody wychowu mieszańców przy użyciu środków technicznych i biologicznych oraz przeprowadza się badanie skali wpływów czynników zewnętrznych na charakter dziedziczenia cech mieszańców.

Szczególny nacisk położono na uzyskanie różnorodnych kombinacji w doborze rodziców jak również w wychowie mieszańców.

Dużo wysiłków poświęcono hodowli orzecha. Krzyżowano *Juglans regia*, *J. nigra*, *J. sieboldiana* i *J. mandshurica*. Zwrócono głównie uwagę na krzyżówki orzecha włoskiego z orzechami wschodnio-azjatyckimi, ponieważ w naszych warunkach orzechy te charakteryzują się największą wytrzymałością na niskie temperatury. Celem tych prac jest otrzymanie mieszańców orzechów o dobrze wykształconych jadalnych owocach, a odpornych na niskie temperatury. Celem dalszych prac jest otrzymanie mieszańców *J. nigra* i *J. cinerea* bardziej odpornych na niskie temperatury zimowe niż wspomniane dotychczas gatunki w naszych parkach.

Hodowla nowych odmian ozdobnych z rodzaju *Syringa*: *Weigela* o nowych cechach dekoracyjnych jest również tematem prac Zakładu. Rozszerzenie tematyki hodowli odmian krzewów ozdobnych jest przewidziane i czynione są do tego przygotowania.

W Zakładzie prowadzi się również hodowlę odmian czereśni, wiśni i śliw, moreli. W hodowli czereśni postawiono sobie za zadanie otrzymanie odmian o ciemnym i zwartym miąższu odpornych na niskie temperatury zimowe. Wobec znacznych szkód gospodarczych w uprawie wiśni spowodowanych prawie corocznym występowaniem Monilii, rozpoczęto hodowlę odmian późnych o miąższu ciemnoczer-

wonym odpornym na tę chorobę i wytrzymałym na mrozy.

W hodowli śliw zdąża się do otrzymania mieszańców odpornych na niskie temperatury.

Ponieważ w Polsce istnieje wiele terenów, na których mogłaby być rozwinięta uprawa moreli, a dotychczas uprawiane odmiany nie są odporne na mrozy okresowych surowych zim wobec czego w sprawach nad ich hodowlą postawiono sobie za zadanie otrzymanie mieszańców wielkoowocowych, a które mogą być bez ryzyka wymarznienia uprawiane w korzystnych siedliskach.

Corocznie zbiera się obserwacje fenologiczne uprawianych gatunków i odmian drzew i krzewów ozdobnych i owocowych na terenie Arboretum i sadu.

Zakład od kilku lat prowadzi prace nad zbadaniem wpływu substancji hormonalnych na powiększenie się zdolności rozmnażania wegetatywnego przez sadzonki zielne i zdrewniałe wielu roślin drzewiastych, owocowych i ozdobnych. Rozmnażanie drzew owocowych przy pomocy sadzonek zielnych miało na celu głównie otrzymanie potrzebnej ilości osobników na własnych korzeniach dla potrzeb hodowli miczurinowskiej. Możliwości stosowania tego sposobu rozmnażania dla potrzeb praktyki szkółkarskiej dla drzew owocowych są nieistotne. Przeprowadzone badania rozmnażania krzewów ozdobnych dały w większości wyniki pozytywne dla potrzeb praktycznych. Obecnie Zakład pracuje nad opracowaniem sposobów rozmnażania krzewów ozdobnych tych gatunków, które trudno się rozmnażają wegetatywnie przez sadzonki. Na niektórych gatunkach krzewów prowadzi się studia anatomiczne nad tworzeniem się korzeni przybyszowych na sadzonce pod wpływem działania substancji hormonalnych.

Obok badań nad rozmnażaniem wegetatywnym drzew i krzewów prowadzi się badania nad ich rozmnażaniem generatywnym. Do tego czasu ściśle badania dotyczące okresu spoczynku, warunków stratyfikacji nasion drzew owocowych i licznych gatunków drzew i krzewów ozdobnych nie były u nas prowadzone. W badaniach warunków kiełkowania nasion drzew owocowych, służących do produkcji podkładek, zdąża się do opracowania najważniejszych sposobów ich traktowania w okresie stratyfikacji, by osiągnąć możliwie najlepsze

rezultaty w produkcji podkładek. Nie posiadamy opracowanych sposobów postępowania z nasionami drzew i krzewów ozdobnych, szerzej uprawianych w naszych parkach i ogrodach, stąd wynikają niekiedy znaczne trudności gospodarcze zakładów szkółkarskich. Badania powyższe mają na celu opracowanie sposobów postępowania z nasionami roślin drzewiastych dla potrzeb szkółkarstwa owocowego i ozdobnego. W takiej formie badania te służyły potrzebom naszej produkcji ogrodniczej.

Temat powyższy nie będzie możliwy do rozwiązania bez poznania fizjologii procesów zachodzących w nasionach roślin drzewiastych tak w okresie ich tworzenia, jak również dojrzewania oraz kiełkowania. Prace te dadzą dopiero podstawę do poznania tych procesów i wskażą drogę do najwłaściwszego postępowania z nimi dla osiągnięcia najbardziej pozytywnych rezultatów w praktyce. Obecnie jeszcze, z braku urządzeń, prowadzi się wstępne prace przygotowawcze nad badaniami okresu przelegiwania, jak np. *Fraxinus excelsior*, *Tilia platyphyllos*, *Pirus communis v. caucasica*, *Prunus divaricata*, *Prunus avium* i Antonówki.

Dla potrzeb hodowli drzew rozbudowane zostały badania biochemiczne nad wpływem mentora na aktywność fermentów, katalazy, amylazy, peroksydazy i innych u mentora i zrasa. Analizy aktywności tych fermentów, u form rodzicielskich i mieszańców grusz i czereśni mają na celu, w oparciu o wyniki radzieckie, pomóc w selekcji niektórych właściwości siewek, bez oczekiwania na okres owocowania mieszańców.

Przeprowadza się analizę chemiczną odmian wiśni uprawianych w sadach pomologicznych Zakładu, w celu stwierdzenia ich wartości jako surowca dla potrzeb przetwórczych.

Charakterystyka niektórych czynników środowiska rolniczego w zależności od różnych typów zadrzewień śródpolnych (pasów leśnych w Turwi), których wpływ na siedlisko roślinne trwa tam od 120 lat, stanowi szeroki zakres badań, które łączą się z tematyką dendrologiczną Zakładu. Prace te mają na celu zbadanie wpływu różnej konstrukcji zadrzewień śródpolnych na mikroklimat i stosunki glebowe obszaru osłoniętego na faunę i florę na plonowanie roślin uprawnych w sąsiedztwie zastony. W bieżącym roku badania te miały charakter metodyczny. Pomimo jednak tak krótkotrwałych studiów, rezultaty rzucają ciekawe światło na kształtowanie się środowiska pod wpływem zadrzewień śródpolnych.

Z dalszych prac Zakładu, mających znaczenie dla zebrania danych o aklimatyzacji roślin drzewiastych należy wymienić inwentaryzację drzew i krzewów na terenie kraju. Praca ta ma na celu zebranie danych nie tylko odnośnie gatunków i odmian roślin drzewiastych występujących w różnych dzielnicach klimatycznych, ale również badanie siedlisk w jakich one występują, w celu wyciągnięcia wniosków dla potrzeb terenów zielonych i leśnictwa. Środkiem do zdobywania coraz to nowych gatunków i odmian roślin drzewiastych, jest wymiana międzynarodowa nasion, które Zakład prowadzi z 260 instytucjami w świecie.

Specjalny rodzaj zadań związany jest z celami społecznymi, jak dostarczanie nasion i roślin dla kółek miczurinowskich, wykłady popularne na tematy związane z nauką lub pracą w spółdzielniach produkcyjnych, przy zakładaniu sadów i pasów leśnych oraz urządzenie kursów fachowych w Arboretum Kórnickim.

Stefan Białobok

Zakład Anatomii Porównawczej im. H. Hoyera (Uniwersytet Jagielloński)

Zakład Anatomii Porównawczej wyszedł z opresji wojennych dość obronną ręką. Wprawdzie czterech pracowników naukowych zakładu, na szczęście, zapoznało się z obozami koncentracyjnymi, lecz wszyscy wyszli z nich z życiem. Straty wojenne w urządzeniach laboratoryjnych i w bibliotece wynio-

śły 15—20%. Już w kilka miesięcy po wyzwoleniu udało się rozpocząć systematyczną pracę naukowo-badawczą.

Układ krążenia kręgowców, zarówno krwionośny jak i chłonny, stanowią podstawowy kierunek zainteresowań naukowych zakładu. Dzięki wysoko postawionej metodzie wypełniania barwi-

kami naczyń u zwierząt dorosłych i u zarodków przygotowanie materiału badawczego nie nastęrcza większych trudności. Opracowanie tego materiału zostało już od wielu lat tak znormalizowane, że stosunkowo szybko i pewnie otrzymuje się należyte udokumentowane wyniki.

W okresie powojennym ogłoszono lub oddano do druku 24 prace naukowo-badawcze z tego zakresu. Głównie zajmowano się anatomią porównawczą naczyń krwionośnych ryb lososiowatych, uwzględniono jednakże i przedstawicieli innych grup kręgowców. Opisano naczynia krwionośne mózgu pstrąga tęczowego (Grodziński — 1946), suma (Krzanowska — w druku), jesiotra (Grodziński — 1948) i kilku gatunków ryb spodoustnych (Grodziński — 1946). Kozioł przedstawił unaczynienie błędniaka pstrąga tęczowego (1948), Górkiwiczowa mięśni tułowiowych tego zwierzęcia (1947), Koniarowa przewodu pokarmowego pstrąga i brzana (1947), Matyjewicz jajnika okonia (1951). Zawile stosunki naczyniowe panujące na pograniczu głowy i tułowia pstrąga wyjaśniła Sikorowa (1947).

Prace nad rozwojem naczyń krwionośnych ryb podejmowano kilkakrotnie. Prześledzono rozwój naczyń mózgowych pstrąga (Grodziński — 1947), rozwój naczyń skrzelowych u troci (Solewski — 1949), wątrobowych u tego samego gatunku ryby (Strawiński — 1949), wszystkich naczyń u różanki (Solewski — w druku). Przy sposobności opisu potworów podwójnych troci uwzględniono także ich układ krwionośny (Czopek — 1950). Starano się również powiązać wygląd unaczynienia narządów z ich stanem czynnościowym. Ustalono, kiedy czynności oddechowe naczyń woreczka żółtkowego troci przejmują skrzela (Olkowa — w druku). Podobnie porównano stan naczyń jajowodu wróbla w okresie spoczynkowym i czynnościowym (Marchlewski — 1948). Układ naczyń krwionośnych naryzów płazów bezogonowych był tematem pracy habilitacyjnej (Zarski — 1947).

Zainteresowania układem chłonnym były znacznie mniejsze niż w okresie przedwojennym. Jedyne Kurzmann i Paschma opracowali rozwój podstrunowych naczyń chłonnych u minoga (1947). Przemyska - Smorska (1951) zajęła się stosunkami topo-

graficznymi serc limfatycznych do szkieletu pletwy ogonowej u lina i troci.

Badania nad zachowaniem się serca zarodków ryb kostnoszkieletowych różnego wieku i w różnych temperaturach leżą na pograniczu embriologii doświadczalnej, fizjologii i ekologii. Ustalono zasięg temperatur, w których tętnią serca zarodków troci, pstrąga tęczowego, różanki, karpia, szczupaka, sandacza. Mięsień sercowy jest bardziej odporny na wysokie temperatury niż mięśnie szkieletowe (Grodziński — 1948). Serca zarodków troci znoszą doskonale przeskokki temperatury np. od 0° do + 25° i z powrotem. W nowych temperaturach natychmiast tętnią w rytmie odpowiadającym temperaturze (Grodziński — 1949). Serca troci zachowują się jak czułe termometry, reagują bowiem na podniesienie temperatury już o 0,2° (Grodziński — 1950). W innych badaniach dało się doświadczenie ustalić, w którym momencie nerw błędny wzrasta do serca zarodków troci, i hamuje jego skurcze (Grodziński — 1951). Izolowane serca zarodków troci przeżywiają w odpowiednim środowisku przez trzy dni i reagują na zmiany temperatury podobnie choć nie tak samo, jak serca zawarte w ciele zarodków (Grodziński — w druku).

Drugim głównym kierunkiem zainteresowań Zakładu są badania cytologiczne o zabarwieniu cytofizycznym i cytochemicznym. Zwraca się w nich uwagę szczególnie na błony półprzepuszczalne, na kompleksy białkowo-tłuszczowe, na emulsje i koacerwaty oraz na działanie fermentów. Jako materiału do badań używano żółtka różnych kręgowców, głównie jednak kurzego, wodniczek z komórek zwierzęcych i roślinnych, a także całych pierwotniaków.

Prześledzono procesy trawienia żółtka kurzego w komórkach wychodowych ze ściany woreczka żółtkowego, w samym woreczku żółtkowym i „in vitro” (Grodziński — 1946). Podnosząc ciśnienie osmotyczne rozpuszczalnika deformowano wolne kule żółtka białego i ustalono związek pomiędzy określonym ciśnieniem osmotycznym a lepkością błony powierzchniowej kuli i koagulacją jej składników białkowych (Grodziński — 1946). Podobne obserwacje zrobiła Swierżawska (1948) nad kulami

mi żółtka innego typu. Kule żółtka kurzego, zamknięte w komórkach endodermalnych, poddawała D a t k ó w n a działaniu płynów hypotonicznych (1948) i hypertonicznych (1949). W żółtku jajnikowym wypełnia kule żółtka płyn optycznie jednorodny, w którym łatwo jednak wytrącić tłuszcz w postaci kropel. Oba gatunki żółtka tzn. białe i żółte powstają przy tym niezależnie od siebie. (G r o d z i ń s k i — 1949).

W podobny sposób zbadano tłuszczowe składniki żółtka troci (G r o d z i ń s k i — 1949) i jaszczurki (G r o d z i ń s k i — 1949) i stwierdzono, że twory te składają się albo z tłuszczu obojętnych, albo są kompleksami tłuszczowo-białkowymi. Kształt kulisty nadaje im emulgator, którym u ryb są globuliny, u jaszczurki lecytyna. Żółtko żółwia przypomina swym składem do pewnego stopnia żółtko kury (G r o d z i ń s k i — w druku). Dzięki fizyczno-chemicznym właściwościom kule żółtkowe kury mogą pełnić rolę osmometrów znacznie lepiej niż czerwone ciała krwi (G r o d z i ń s k i — 1951).

P i g o ń przestudiował właściwości błon komórkowych niektórych pierwotniaków jak *Euglena* (1946), *Opalina* (1948) i *Paramecium* (1949). W pracach tych ustalił udział białek i lipidów w składzie błony komórkowej, zbadał jej rozciągliwość, strukturę mikroskopową a także zachowanie się tych błon przy różnym pH, w obecności lub przy braku pewnych jonów.

Zainteresowania błonami półprzepuszczalnymi zaprowadziły P i g o n i a do badań błon powierzchniowych w wodniczkach wypreparowanych z różnych komórek zwierząt i roślin. Ściany wodniczki makrofagów (1947) i czerwonych ciałek krwi (1948) płazów przypominają budową i funkcją błony komórkowej. Pomiary napięcia na powierzchni wodniczek, wykonane dwu metodami, pozwoliły ustalić jego wysokość w dynach/cm. Badane były wodniczki makrofagów żaby i komórek ektodermalnych woreczka żółtkowego kurczęcia (1950), wodniczki komórek cebuli (w druku) i kule żółtka kurzego (w druku). P i g o ń ustalił także grubość składnika białkowego w błonach wodniczek z makrofagów żaby, posługując się metodą adsorpcji białka na kroplę oleju. (w druku). P i g o ń badał w czasie pobytu w Laboratorium Carlsberg w Kopenha-

dze, jako stypendysta Komisji Popierania Twórczości Naukowej i Artystycznej, równowagę wodną ameby (1951), stosując nową metodę pomiaru przepuszczalności (1951).

Właściwości nasienia kręgowców i sztuczna inseminacja należą od dawna do innego jeszcze kierunku zainteresowań zakładu. Bielański ustalił normy mikroskopowej i makroskopowej oceny płodności spermy ogierów (1950 — praca habilitacyjna). Przy pomocy sztucznej inseminacji otrzymano w zakładzie jednego osobnika z krzyżówki kury bażanta srebrnego i koguta domowego (M a r c h l e w s k i — 1949) oraz dwa osobniki z krzyżówki bażanczyk złotej i koguta domowego (M a r c h l e w s k i — w druku). Mieszkańce okazały się bezpłodne.

Na marginesie zainteresowań zakładu leżą prace fizjograficzne i ekologiczne. M a r c h l e w s k i opracował na podstawie ankiety rozmieszczenie głuszcza, cietrzewia i jarząbka w Polsce (1948). K o w a l s k i podał spis drobnych ssaków okolic Krakowa (1950). J u s z c z y k zanalizował ilościowo i jakościowo pokarm żaby wodnej na podstawie zawartości żołądków blisko 1200 osobników (1950). Ten sam pracownik przedstawił obraz wędrówek żaby wodnej na określonym terenie, w okolicach Krakowa — (w druku).

Ponadto wykonano szereg prac luźnie związanych z zasadniczymi kierunkami badań zakładu. Myelorchitektonikę mózgu uprawiał dalej K r e i n e r badając opuszkę węchową człowieka (1947) i drogi węchowe u szczura (1949 praca habilitacyjna). W i l b u r g przedstawił mineralną strukturę spopieleną nerki myszy (1943) i przeszedł zmiany w rozmieszczeniu popiołów w nerce żaby podczas rocznego cyklu życia (w druku). Metodą spopielenia posłużyła się także B y c z k o w s k a, kiedy badała rozwój guza jajowego u kurczęcia (w druku). A l e k s a n d r o w i c z przedstawił tempo i kolejność osadzania tłuszczu w skórze u zarodków świni, z podkreśleniem roli naczyn w tym procesie (1949). K a w i a k wyjaśnił, jak reaguje podniebienie żaby na ukłucie żądłem przez pszczoły podczas zjadania ich przez żabę (w druku). K r z a n o w s k a stwierdziła, jakie zmiany występują w mięśniach szkieleto-

wych zarodków troci pod działaniem płynów hipertonicznych (w druku).

Metoda hodowli tkanek pozwoliła ustalić, w jakiej kolejności umierają tkanki zarodków kurczaka podgrzanego do + 45° (S z a r s k i — 1947). Tą samą metodą można było sprawdzić, które komórki zarodków kurczęcia fagocytują ziarenka tuszu lub kar-

minu. (D a b r o w s k a — 1950). P i g o Ń i B i e r n a c k a użyli, pierwsi w Europie, samców krajowej żaby do próby ciężowej z dodatnim wynikiem (1949).

Ogółem wykonano w czasie powojennym 63 prace naukowo-badawcze.

Zygmunt Grodziński

Instytut Zoologiczny (Instytut Zoologii i Antropologii)

(Uniwersytet Wrocławski im. B. Bieruta)

Organizacja Instytutu, ściśle związana z kreowaniem polskiego uniwersytetu we Wrocławiu, datuje się od października 1945 r. Bazą materialną, na której rozpoczęto pracę, był poniemiecki budynek dawnego instytutu zoologicznego uniwersytetu, rozwijającego się od r. 1811, początkowo w głównym gmachu uczelni, na zrębach zakładu i muzeum założonego przez wybitnego entomologa G r a v e n h o r s t a. Niestety gmach Instytutu został silnie uszkodzony w czasie działań wojennych. Jedno skrzydło zostało zupełnie zburzone uderzeniem bomby, w pozostałym, dwa piętra zostały wypalone. Znaczna część zbiorów muzealnych i bibliotecznych, przyrządów i in. pomocy naukowych uległa zniszczeniu. Część inwentarza była ewakuowana przed zdobyciem Wrocławia przez wojska radzieckie i polskie. Obejmujących Instytut zoologów polskich oczekiwał budynek w znacznej części zrujnowany, bez oszklonych okien, ze zniszczonym ogrzewaniem centralnym, z szafami i gablotami, do których oszklenia potrzeba było przeszło 800 m² szyb.

W tym stanie rozpoczęto w listopadzie 1945 r. zajęcia dydaktyczne, a z początkiem r. 1946 prace naukowe, oraz regularnie odbywające się zebrania naukowe Instytutu, tzw. konwersatoria, gromadzące wszystkich wrocławskich zoologów i kontynuowane do chwili obecnej. Instytut częściowo został odremontowany, ale dotychczas nie odbudowano zburzonego skrzydła.

Wrocławski Instytut Zoologiczny od początku był organizowany jako instytut międzywydziałowy, a potem międzyuczelniany, pomimo tego, że w częściowo zbombardowanym gmachu mogły się tylko pomieścić niektóre zakłady Wydziału Nauk Przyrodniczych, które- go katedry zoologii tworzyły żrąb In-

stytutu, i które obecnie — z chwilą formalnego zatwierdzenia Instytutu w maju 1952 r. jako Instytutu Wydziałowego — składają się na jego całość. Mimo tego formalnego stanu rzeczy istnieje nadal dość ścisła więź między zakładami zoologicznymi Wrocławia różnych wyższych uczelni, która objawia się nie tylko na terenie dydaktyki i posiedzeń-naukowych, ale — co jest rzeczą szczególnie cenną — wyrażająca się wspólnym, zespołowym i kompleksowym opracowywaniem zagadnień naukowych.

W Instytucie, poza pomieszczeniami poszczególnych zakładów, znajdują się działy, które obsługują wszystkie katedry. Należą do nich pokój chemiczny, pokój fotograficzny, wiwarium, biblioteka oraz warsztat.

W skład Instytutu wchodzi następująca katedra Wydziału Nauk Przyrodniczych: I. Katedra (Zakład) Zoologii Ogólnej, na czele której stoi kierownik Instytutu prof. dr Kazimierz Sembrat. II. Katedra (Zakład) Systematyki Zwierząt i Zoogeografii, której kierownikiem jest prof. dr Jan Noskiewicz. III. Katedra (Zakład) Anatomii Porównawczej, kierownik prof. dr Kazimierz W. Szarski. IV. Katedra (Zakład) Fizjologii Zwierząt, którą do niedawna prowadził prof. dr Józef Heller, a obecnie kierownikiem jest zast. prof. dr Edward Zubik. V. Katedra (Zakład) Paleozoologii, kierownik zast. prof. dr Zbigniew Ryzlewicz. VI. Katedra (Zakład) Antropologii, na czele której stoi prof. dr Jan Mydlarski. VII. Muzeum Zoologiczne, które organizuje się jako osobny zakład pod kierownictwem kustosa dr Janiny Janiszewskiej.

Chwilowo poza obrębem głównego gmachu Instytutu mieszczą się Zakłady Antropologii i Fizjologii Zwierząt.

Współpracują z Instytutem: 1. Katedra (Zakład) Parazytologii Wydziału Medycyny Weterynaryjnej W. S. R., na czele której stoi prof. dr Gustaw Poluszyński. 2. Katedra (Zakład) Entomologii Stosowanej Wydziału Rolniczego W. S. R., kierownik prof. dr Jan Ruszkowski, 3. Katedra (Zakład) Zoologii Wydziału Zootechnicznego W.S.R., którą objął prof. dr Eugeniusz Grabda. 4. Katedra (Zakład) Histologii i Embriologii Akademii Medycznej, pod kierownictwem prof. dr Zofii Sembratowej. 5. Katedra (Zakład) Biologii Ogólnej, kierownik zast. prof. dr Zbigniew Stuchly.

A oto aktualna problematyka naukowa opracowywana w zakładach Instytutu: w Zakładzie Zoologii Ogólnej główna część zagadnień wiąże się z dwoma naczelnymi problemami: 1) Analiza procesów morfogenetycznych, z uwzględnieniem tła filogenetycznego. 2) Analiza struktur cytoplazmatycznych i ich funkcji.

Badania, dotyczące morfogenezy, rozpadają się na dwie grupy. Z jednej strony bada się wczesne stadia zarodkowe, z drugiej strony opracowuje się zespołowo zagadnienie morfogenetycznej roli gruczołu tarczowego u ryb, płazów, gadów i ptaków. Pracują w tym zakresie nie tylko współpracownicy Zakładu Zoologii Ogólnej, jak K. Sembrat, M. Paschyna, E. Radecka, J. Nowakówna, B. Kościelski i in., ale ponadto Z. Stuchly, kierownik Zakładu Biologii Ogólnej Akademii Medycznej oraz lekarz A. Seniów z Zakładu Parazytologii Wydziału Med. Weter. W. S. R. W toku jest współpraca z Zakładem Fizjologii Zwierząt (I. Zubikowa). Kilka tematów jest w znacznej części opracowanych.

W zakresie tematyki cytologicznej w przygotowaniu do druku jest rozprawa St. Chudoby, dotycząca struktur cytoplazmatycznych naskórka płazów, a zaawansowana jest praca E. Radeckiej nad cykliczną rolą chondriomu podczas witologenezy.

Prace badawcze, prowadzone w Zakładzie Systematyki Zwierząt i Zoogeografii obejmują następującą problematykę:

I. Prace nad poznaniem fauny Polski: 1. Monograficznym opracowaniem gąsieniczników Polski zajmują się J. Noskiewicz i St. Chudoba. 2. Faunę owadów wydmych

i łąk nadwodnych Doliny Baryczy opracowują J. Noskiewicz i St. Bednarz.

II. Problematyka powiązania zoologii z agrobiologią: 1. Śródpolna fauna gąsieniczników Polski Zachodniej (J. Noskiewicz, St. Chudoba, St. Bednarz). 2. Fauna zwierząt bezkręgowych Lasu Muszkowickiego (J. Noskiewicz, St. Chudoba, St. Bednarz, M. Doborzyńska, Z. Hajduk, M. Czajka). 3. Fauna grzybów okolic Wrocławia (J. Noskiewicz, W. Romaniszyn, Z. Hajduk, M. Kościelska, J. Lorencowa).

III. Badania hydrobiologiczne: 1. Ochotkowane Doliny Baryczy (W. Romaniszyn).

IV. Problematyka porównawczo-anatomiczna: 1. Anatomia i histologiczna budowa jelita oddechowego larw ważek (J. Lorencowa).

Katedra Anatomii Porównawczej zajmuje się zagadnieniami morfologii i morfogenezy systemu kostno-szkieletowego, moczopłciowego i pęcherza pławnego. Badania obejmują aparat kostno-stawowy *acropodium* kończyny przedniej u ssaków (*Rotentia, Insectivora*) w celu wykazania związku budowy z różnorodną funkcją kończyny. Opracowano morfologię szkieletu i jego rozwój u myszy (A. Tymoszczykówna). Szkielet osiowy ryb kostnoszkieletowych jest przedmiotem, na którym bada się wpływ czynników środowiskowych na morfogenezę. Pracę prowadzi J. Orska. Wpływ dostępu do powietrza atmosferycznego na rozwój pęcherza pławnego u narybku ryb *Physoclisti* jest przedmiotem innych badań. Pierwsza część eksperymentalna tych badań jest na ukończeniu (J. Winowska).

Wpływowi czynników środowiskowych na morfogenezę u ryb jest poświęcona praca, stawiająca sobie za zadanie zbadanie biometryczne populacji sielawy z jezior pomorskich (Z. Kozikowska).

Badania systemu moczopłciowego, które prowadzi K. W. Szarski obejmują morfogenezę organów wydalniczych u *Anammia* w szczególności rozwój nefronów wtórnych u pewnych *Anura* i rozwój nerek aglomerularnych u *Teleostei (Lophobranchii)*, oraz morfogenezę dróg płciowych męskich i żeńskich u ssaków *Insectivora* i *Chiroptera*.

Katedra zajmuje się ponadto fauną kręgowców Dolnego Śląska, prowadząc stałe obserwacje ornitologiczne w okolicach Wrocławia i w Pradolinie Baryczy.

Głównym kierunkiem prac naukowych Zakładu Fizjologii Zwierząt są: 1) zagadnienia przemiany materii w ogóle, a 2) metabolizm owadów i innych bezkręgowców w szczególności.

Wymienione wyżej zagadnienia są powiązane z problematyką prac zespołowych Instytutu. W opracowaniu są obecnie następujące zagadnienia: 1. Rola krzemu i jego połączeń w metabolizmie różnych grup zwierzęcych (St. Karpiak), 2. Oznaczanie prądów bioelektrycznych u wyższych zwierząt metodą oscylograficzną. Autor, St. Wyrwałski, skonstruował do tych badań specjalną aparaturę. 3. I. Zubikowa opracowuje metody oznaczania stopnia czystości preparatów biochemicznych w szczególności połączeń fosforowych a nadto opracowuje zagadnienie oznaczania tyroksyny w w tkankach zwierzęcych. 4. E. Zubik pracuje nad zagadnieniem zależności tempa przemian podstawowych od wysokości potencjału oksydo-redukcyjnego oraz nad sposobami oznaczania jego przy pomocy opracowanej przez siebie metody przechodzenia barwników w leuko - związku. Równocześnie znajdują się w stadium końcowym badania E. Zubikowa nad możliwością określania przynależności płciowej płynów i wyciągów tkankowych, np. niewiadomego pochodzenia resztek organicznych.

Praca powyższa poza stroną teoretyczną zagadnienia może mieć znacznie praktyczne dla medycyny i nauk agrobiologicznych.

W Zakładzie Paleozoologii Z. Ryziwicz opracował: 1. Stanowisko systematyczne eurazjatyckich piżmowców pleistocenijskich. 2. Piżmowcy pleistocenijskie z terenu Polski. W opracowaniu: 3. Czaszki samicy i młodocianych osobników piżmowców. Z. Ryziwicz, T. Czyżewska i H. Wolańska opracowują szkielet niedźwiedzia jaskiniowego. W tej chwili zaawansowana jest praca T. Czyżewskiej o uźębieniu niedźwiedzia w związku ze sposobem życia i budową. T. Czyżewska oraz H. Wolańska opracowują otwornice środkowo-

oligocenijskie z ilów septariowych okolic Szczecina.

Tematyka Zakładu Antropologii przedstawia się w sposób następujący: 1. Zagadnienia metodologiczne: Opracowywanie metod taksonomicznych w antropologii. Metoda stochastycznej korelacji wielorakiej, metoda dendrytów i inne. Zagadnienie taksonomiczności cech (A. Wankę, J. Mydlarski, W. Koczka, W. Stęślicka, St. Górny). 2. Zagadnienie antropogenezy: Morfologia mózgowia w filogenezie naczelnych (W. Stęślicka), podręcznik antropologii, część I. Antropogeneza (J. Mydlarski), filogeneza bródki u *Hominidae* (W. Stęślicka). 3. Zagadnienia etnogenezy: Opracowywanie materiałów kostnych prehistorycznych i wczesnohistorycznych Europy (W. Koczka), materiały kostne z Opoli (W. Stachowiak). Interpretacja map antropologicznych Polski (St. Górny), obszary antropologiczne Polski gminami (zespół magistrantów pod kierownictwem A. Wankęgo). 4. Budowa ciała: Typologia budowy ciała (A. Wankę), terytorialne zróżnicowanie typów budowy ciała w Polsce (zespół magistrantów pod kierownictwem A. Wankęgo).

Aktualna tematyka Muzeum Zoologicznego przedstawia się w sposób następujący:

I. Poznanie fauny polskiej. Z tego zakresu prowadzi się badania: 1. Nad wioślarkami stawów Pradoliny Baryczy oraz jezior pomorskich okolic Charykowa (A. Jerzmanńska). 2. Nad wszołami pasożytnymi na ptakach (J. Złotorzycka). 3. Nad pająkami w Lesie Muszkowickim koło Henrykowa (M. Czajka). 4. Nad pierwotniakami pasożytnymi u *Oligochaeta* (J. Janiszewska).

II. Badania hydrobiologiczne i ichtologiczne są objęte pracami: 1. Analiza biometryczna sielawy z jezior pomorskich (Z. Kozikowska). 2. Pasożyty ryb słodkowodnych (J. Janiszewska).

III. Problematyka ogólnobiologiczna obejmuje prace: 1. Cyklomorfoza u wioślarek (A. Jerzmanńska). 2. Hipoteza Dyara u owadów prostoskrzydłych (St. Bednarz).

ZEBRANIA NAUKOWE

Posiedzenia naukowe Wydziału II PAN

I posiedzenie naukowe Wydziału II PAN w dniu 28 października 1952 r.

1) Członek tytułarny PAN prof. dr Zygmunt Szymanowski przedstawił następujące prace:

A. Ganczarski — Wpływ wstrzykiwania zawiesiny węglanu bizmutu na zachowanie się niektórych reakcji odpornościowych oraz na przebieg gruźlicy kostno-stawowej w świetle nauki o roli układu nerwowego w patogeniezie procesów zakaźnych.

J. Horoszewicz — Z badań nad powstawaniem i rozwojem form L u bakterii pod wpływem chloromycetyny.

2) Członek korespondent PAN prof. dr Witold Stefański przedstawił pracę Wł. Michajłowa — O stosunkach wewnątrz-gatunkowych w populacjach procerkoidów *Triaenophorus lucii*.

3) Członek korespondent PAN prof. dr Stefan Barbacki przedstawił następujące prace:

J. Janicki, J. Pawełkiewicz, S. Stawicki, K. Szczebiotko, K. Zodrow — Badania nad otrzymywaniem streptomycyny i witaminy B₁₂.

S. Jankowski — Fosfor fitynowy w chlebie.

4) Członek korespondent PAN prof. dr Stanisław Skowron przedstawił pracę W. Śmiecińskiego — Hormony sterołowe w rozwoju gonady.

II posiedzenie naukowe Wydziału II PAN w dniu 27 listopada 1952 r.

1) Członek rzeczywisty PAN prof. dr Jan Dembowski przedstawił następujące prace:

L. Lubińska — O pewnych własnościach fizycznych żywych włókien nerwowych.

L. Lubińska — Asymetria przewężeń Ranviera we włóknach nerwów obwodowych.

2) Członek korespondent PAN prof. dr Jan Miodoński przedstawił pracę własną — O różnicowaniu typu niedosłuchu w wieku dziecięcym oraz następujące prace:

J. Szpunar — Leczenie brodawczaków krtni u dzieci.

S. Sokołowski — Zachowanie się narządu słuchu i równowagi u chorych z jaskrą.

III posiedzenie naukowe Wydziału II PAN w dniu 22 stycznia 1953 r.

1) Członek korespondent PAN prof. dr Jan Mydlarski przedstawił pracę A. Wankego — Nowa metoda taksonomiczna w antropologii i jej zastosowanie.

2) Członek tytułarny PAN prof. dr Jan Czekanowski zreferował pracę własną — Szwajcarskie zdjęcie antropologiczne w świetle najnowszego osiągnięcia A. Wankego.

Zjazdy i konferencje naukowe

w okresie listopad — grudzień 1952 r. i styczeń 1953 r.

XII Zjazd Mikrobiologów Polskich w Łodzi w dniach 8—9—10 listopada

Na program Zjazdu złożyły się:

1) Trzy posiedzenia plenarne z referatami programowymi:

Doc. dr Henryk Makower — Mikro-

biologia i immunologia w świetle biocentyki.

Prof. dr Bolestaw Skarzyński — Auto- i heterotrofizm jako problem biochemiczny.

Prof. dr Józef Heller — Metabolizm drobnoustrojów.

Prof. dr Feliks Przesmycki — Biologia wirusów.

Doc. dr Anna Kozłowska — Biologia wirusów.

2) Trzy posiedzenia Sekcji Mikrobiologii lekarskiej i weterynaryjnej z referatami głównymi:

Prof. dr Feliks Przesmycki — Poliomyelitis.

Dr Jerzy Szaflarski — Choroba cie-szyńska.

Prof. dr Ludwik Fieck — Z zagadnień nieswoistej odporności.

Prof. dr Bernard Zabłocki — Znaczenie układu hialuronidaza — kwas hialuronowy.

Doc. dr Feliks Milgrom — Immunologia tkanki patologicznej.

3) Trzy posiedzenia Sekcji Mikrobiologii ogólnej, przemysłowej i rolniczej z referatami głównymi:

Prof. dr Jadwiga Ziemięcka — Osiągnięcia i plany na przyszłość mikrobiologii rolniczej.

Prof. dr Adolf Joszt — Mikrobiologiczne zagadnienia wód i wód ściekowych.

Prof. dr Jadwigą Jakubowska — Wyzyskanie odpadków przemysłowych na drodze fermentacji.

4) 15 posiedzeń sekcji i podsekcji, na których zreferowano ogółem 132 doniesienia.

5) W pierwszym dniu obrad Sekretarz Pol. Tow. Mikrobiologicznego dr R. Pakuła złożył sprawozdanie z działalności Towarzystwa w akcji obrony pokoju w okresie 1951/52; Prof. dr Ludwik Hirszfild podzielił się z uczestnikami Zjazdu wrażeniami z obrad Komitetu Obróńców Pokoju w sprawie wojny bakteriologicznej.

W 2 dniu obrad wyświetlono film dokumentalny produkcji chińskiej o wojnie bakteriologicznej na Korei.

W miejscu obrad na czas trwania zjazdu otwarta była wystawa zdjęć dokumentalnych i fotokopii dokumentów dotyczących wojny bakteriologicznej na Korei i stanowiska, jakie zajęli w tej sprawie członowie przedstawiciele nauki całego świata.

Konferencja 12—14 grudnia 1952 r. w Osiecznej koło Leszna poświęcona omówieniu współpracy antropologii z innymi dyscyplinami naukowymi nad zagadnieniami etnogenezy

W przebiegu obrad wygłoszono następujące referaty:

Prof. dr W. Hensel — Rozwój społeczeństwa ludzkiego w świetle materializmu historycznego.

Prof. dr T. Lehr-Splawiński — Przełom w zapatrywaniach na etnogenezę Słowian w nauce radzieckiej.

Prof. dr K. Stołyhwo — Wypowiedzi uczonych radzieckich o znaczeniu prac Stalina „O marksizmie w językoznawstwie“ dla nauk przyrodniczych i antropologii.

Dr W. Koczka — Zagadnienie etnogenezy w antropologii.

Dr H. Milicerowa — Plan pracy badawczej antropologii w zakresie etnogenezy.

III Zjazd Polskiego Towarzystwa Fizjologicznego w dniach 14—16 grudnia 1952 roku we Wrocławiu.

Na program zjazdu złożyły się:

1) Trzy posiedzenia plenarne z referatami programowymi:

Prof. dr Wł. Missiuro — Stan fizyczny i wydolność ustroju w świetle nauki Pawłowa.

Prof. dr J. Walawski — Reakcje korowo-trzewne jako czynnik warunkujący wydolność ustroju.

Prof. dr B. Gutowski — Wydajność energetyczna pracy mięśniowej i czynniki ograniczające wydolność pracy.

Prof. dr T. Baranowski — Wybrane zagadnienia budowy i biologii białek.

Mgr A. Morawiecki — O niektórych zagadnieniach denaturacji białek.

Dr W. Ostrowski — Elektroforeza jako metoda badania białek.

2) Dwa posiedzenia Sekcji Fizjologicznej, na które zgłoszono 34 komunikaty.

3) Dwa posiedzenia Sekcji Biochemicznej, na które zgłoszono 40 komunikatów.

4) Narada robocza fizjologów z referatem wprowadzającym prof. dr Wł. Missiuro, który przedstawił stan i kierunki badań fizjologicznych w Polsce.

Zjazd Hydrobiologiczny w Giżycku w dniach 16—19 stycznia 1953 r.

Program Zjazdu:

1) Prof. dr M. Stangenberg — Z współczesnych postępów limnologii i rybactwa.

2) Dr T. Backiel — Fragmenty dyskusji w ZSRR o zadaniach i zakresie hydrobiologii.

3) Doc. dr K. Tarwid — Ekologiczne podstawy hydrobiologii.

4) Prof. dr W. L. Wiśniewski — Krażenie pasożytów w biocenozie jeziora Drużno.

5) Referat zbiorowy — O poszukiwaniu podstaw rybackiego zagospodarowania jezior na przykładzie jeziora Tajty.

6) Prof. dr F. Pliszka — Aktualna w Polsce problematyka hydrobiologiczna i rybacka oraz możliwości zastosowania nauki w rybactwie.

Nad każdym z wymienionych referatów przeprowadzono dyskusję.

Podsumowania obrad dokonał prof. dr Kazimierz Petruszewicz.

Konferencja parazytologów i lekarzy „Pasożyty przewodu pokarmowego człowieka” zorganizowana przez Komitet Parazytologiczny PAN w dniu 19 stycznia w Warszawie

Program konferencji:

1) Dr Z. Dymowska — Stan zadań nad pasożytami przewodu pokarmowego człowieka w Polsce.

2) Prof. dr W. Stefański i dr Z. Kozar — Ujednostajnienie metod rozpoznawczych pasożytów przewodu pokarmowego człowieka.

3) Prof. dr J. Morzycki — Organizacja badań nad pasożytami przewodu pokarmowego człowieka.

4) Prof. dr J. Grott — Metody zwalczania pasożytów przewodu pokarmowego człowieka.

5) Prof. dr W. L. Wiśniewski — Wytyczne do programu kursu o pasożytach przewodu pokarmowego człowieka i metodach badawczych.

(Referat opracowany w porozumieniu z dr M. Janickim i prof. dr J. Morzyckim).

Zmiany w organizacji biologicznych placówek naukowych podległych Ministerstwu Szkolnictwa Wyższego

Na podstawie uchwały Rady Ministrów z dnia 26 września 1952 r. zostały przekazane Polskiej Akademii Nauk następujące placówki naukowe podległe Ministerstwu Szkolnictwa Wyższego:

1. Państwowe Muzeum Zoologiczne w Warszawie;
2. Muzeum Przyrodnicze w Łodzi;
3. Muzeum Przyrodnicze w Poznaniu.

Równocześnie zatwierdzona została uchwała Prezydium PAN, mocą której został powołany do życia Instytut Zoologiczny, powstały z połączenia wyżej wymienionych placówek naukowych.

W Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie przeniesiono z dniem 1 września 1952 r. Katedrę

Ochrony Roślin z Wydziału Rolnego na Wydział Ogrodniczy.

Na Uniwersytecie Warszawskim wprowadzono z dniem 1 września 1952 r. następujące zmiany:

Z Instytutu Zoologicznego wyłączono Katedrę Zoologii Ogólnej i przemianowano ją na Katedrę Biologii. Przy Katedrze Biologii utworzono sześć zakładów naukowych: Ewolucjonizmu, Ekologii Zwierząt, Ekologii Roślin, Parazytologii, Hydrobiologii oraz Embriologii.

W składzie Instytutu Zoologicznego pozostały: Katedra Zoologii Systematycznej, którą przemianowano na Katedrę Zoologii, Katedra Fizjologii zwierząt, Katedra Cytologii i Katedra Antropologii.

M I S C E L L A N E A

Przegląd polskich wydawnictw podręcznikowych z zakresu mikrobiologii gleby, opublikowanych w latach 1945 — 1952

W okresie powojennym pojawiły się pierwsze podręczniki polskie, obejmujące całokształt mikrobiologii rolniczej:

1. Mikrobiologia Rolnicza — Wydawnictwo zbiorowe pod ogólną redakcją J. M. Ziemięckiej:

t. I. T. Matuszewski — Wstęp do mikrobiologii rolniczej, Biblioteka Puławska Nr 23, str. 236, rys. 32, tab. XXVI, wykresów 11, indeks rzeczowy i autorów, Puławy, 1947.

W cz. I. — ogólnej autor omawia morfologię i biochemizm poszczególnych grup drobnoustrojów. Podaje też ich systematykę.

Cz. II. — szczegółowa poświęcona jest grupom fizjologicznym drobnoustrojów i procesom przez nie powodowanym. Na zakończenie omówione są zasady metodyki pracy mikrobiologicznej.

Podręcznik ten przeznaczony jest głównie dla studentów wyższych uczelni. Potrzebne jest nowe wydanie zwłaszcza ze względu na duże postępy enzymatyki w ciągu ostatnich kilku lat.

2. t. II. J. M. Ziemięcka — Zarys mikrobiologii gleby, Biblioteka Puławska Nr 24, str. 243, rys. 55, fot. 56, tab. III, wykresów 3, indeks rzeczowy i autorów, PIWR, Warszawa, 1948.

Pomyślany jako druga część zbiorowego wydawnictwa „Mikrobiologia Rolnicza“, podręcznik ten dostosowany jest do poziomu wiadomości czytelni-ka, który przestudował uprzednio „Wstęp do Mikrobiologii Rolniczej“.

Cz. I. podręcznika obejmuje przegląd różnych grup drobnoustrojów glebowych i omówienie ich funkcji.

W cz. II omówiono glebę jako środowisko bytowania drobnoustrojów. Przedstawiono również zachodzące pod wpływem mikroflory przemiany zarówno substancji organicznej jak i mineralnej gleby. Wreszcie wykazano możliwości praktycznego zastosowania wiadomości z zakresu mikrobiologii w celu podwyższenia żyzności gleby. Projektowane jest nowe wydanie.

I. Lipska i J. Ziemięcka — Ćwiczenie z mikrobiologii rolniczej, str. 114, PWRiL., Warszawa, 1950.

W podręczniku tym ujęte są najważniejsze zagadnienia mikrobiologii rolniczej. Oddzielna część pracy poświęcona jest ćwiczeniom z mikrobiologii gleby i obornika. Na zakończenie podana jest systematyka i opisy pozwalające określić najważniejsze gatunki bakterii i grzybów.

Podręcznik ten nadaje się do użytku studentów Wydziałów Rolnych Wyższych Uczelni oraz nauczycielstwa szkół rolniczych.

J. Gołębiowska — Ćwiczenia z mikrobiologii rolniczej, skrypt dla studentów III semestru Wydz. Rolnego, str. 47, tab. I, poz. zaleconego piśm. 19, PZWS, Warszawa, 1950.

Skrypt jest ściśle dostosowany do programu Wydziałów Rolnych Wyższych Uczelni. Pozwala on na praktyczne zapoznanie się w XIV ćwiczeniach z zasadami techniki mikroskopowej, daje przegląd mikroflory różnych środowisk naturalnych, oraz przebiegających w nich procesów biologicznych.

Każde z ćwiczeń poprzedzone jest krótkim wstępem wprowadzającym w zagadnienie. Ważne praktycznie jest omówienie ćwiczenia po jego wykonaniu, ułożone w formie pytań podkreślających najważniejsze momenty w danym zadaniu. Skrypt uzupełniony jest systematyką drobnoustrojów i wykazem zaleconego piśmiennictwa.

J. M. Ziemięcka — Drobnoustroje pożyteczne w życiu codziennym, Biblioteka Popularno-Naukowa, Książka i Wiedza, Nr 31, str. 95, rys. 27, Warszawa, 1951.

Jest to popularne wydawnictwo podręcznikowe przeznaczone przede wszystkim dla młodzieży szkół średnich, mające na celu rozbudzenie zainteresowania w kierunku mikrobiologii. Podano w nim ogólne wiadomości z tej dziedziny, a następnie omówiono mikroflorę różnych środowisk oraz najważniejsze praktycznie procesy przebiegające pod wpływem drobnoustrojów.

J. Strzemska

„Biuletyn Bibliograficzny“ sekcji biologicznej Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika

Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika podjął inicjatywę wydawania co dwa miesiące biuletynu bibliograficznego w zakresie zagadnień ewolucjonizmu.

Biuletyn zawiera jedynie ważniejsze pozycje bibliografii przedmiotu i jest w zasadzie przeznaczony dla młodych biologów.

Celem biuletynu jest ułatwienie biologom — pracownikom naukowym pracy nad stałym uzupełnianiem swych wiadomości z zakresu ewolucjonizmu, pomoc w przygotowaniu referatów, opracowanych w poszczególnych ośrodkach w ramach przenoszenia kursu w Dziwnowie i pracach sekcji biologicznych Oddziałów Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika.

Pierwszy numer biuletynu zawiera pozycje bibliograficzne w zakresie następujących zagadnień: problemów i za-

dań darwinizmu, powstawania i rozwoju żywej materii, biologicznego znaczenia rozrodu i problemu żywotności, czynników ewolucji, stosunków organizmu i środowiska, walki o byt, dziedziczności i zmienności, ontogenezy i filogenezy, przebiegu i prawidłowości ewolucji, zmian ilościowych i jakościowych w ewolucji, postępu ewolucyjnego, przystosowań i celowości, pawiowizmu, historii rozwoju idei ewolucyjnych w biologii oraz zagadnień ogólnych.

Pierwszy numer biuletynu przekazany został uczestnikom kursu w Dziwnowie, członkom grup, którzy opracowali i przygotowali referaty na kurs oraz Oddziałom Towarzystwa.

Zarząd Główny Towarzystwa przewiduje zwiększenie zasięgu odbiorców biuletynu w zależności od zapotrzebowania terenu.

ERRATA

W Nr 1 „Kosmosu“ na str. 57, wiersz 2-gi od dołu w artykule S. Janiona pt. „III Zjazd Sekcji Socjologii i Ekologii Roślin Polskiego Towarzystwa Botanicznego“ wkraśl się błąd; zamiast baza puszczoza winno być baza paszowa.

KOMITET REDAKCYJNY

JAN DEMBOWSKI, KAZIMIERZ PETRUSEWICZ, ZDZISŁAW RAABE
REDAKTOR: WŁODZIMIERZ MICHAJŁOW

Wydawca: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne
Redakcja: Warszawa, Nowy Świat 72 (pałac Staszica) tel. 622-43

Prenumeratę należy wpłacać z góry do 10 każdego miesiąca poprzedzającego ten miesiąc, w którym pragnie się pismo otrzymać. Zamówienia i wpłaty na prenumeratę pism przyjmują tylko urzędy pocztowe oraz listonosze wiejscy i miejscy. Zamówienia i wpłaty na prenumeratę przyjmują urzędy pocztowe oraz listonosze.

Prenumerata półroczna zł 14, roczna zł 28. Cena 1 egzemplarza 7 zł.
Członkowie PTP im. Kopernika otrzymują „Kosmos“ bezpłatnie.

P W R i L. Redaktor techniczny D. Zapolska
Zam. 74 z dnia 31. I. 52 r. Objętość 7½ ark.
Nakł. 2000 egz. Pap. druk. sat. kl. V 60 g, 70x100

Druk. „Prasa Demokratyczna“ W-wa 4-B-10379

POSTĘPY WIEDZY ROLNICZEJ

Dwumiesięcznik naukowy wydawany przez Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, ul. Warecka 11a.
Półrocznie — 18 zł, rocznie — 36 zł.

EKOLOGIA POLSKA

Kwartalnik naukowy Komitetu Ekologicznego Polskiej Akademii Nauk przeznaczony dla naukowców i specjalizujących się w kierunku ekologii i nauk pokrewnych.
Półrocznie — 10 zł, rocznie — 20 zł.

SYLWAN

Kwartalnik wydawany przez Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne Warszawa, ul. Warecka 11a.
Kwartalnik naukowy leśny.
Półrocznie — 15 zł, rocznie — 30 zł.

WSZECHŚWIAT

Miesięcznik przyrodniczy popularno-naukowy, organ Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika.
Cena egzemplarza — 1,20 zł, prenumerata roczna — 9 zł.
Członkowie Towarzystwa otrzymują „Wszechświat“ bezpłatnie.
Prenumeratę należy opłacać w urzędach pocztowych lub u listonoszy do dnia 15 każdego miesiąca, poprzedzającego okres prenumeraty.

Spis treści

czasopisma ROSMOS rocznik 1952 i 1953

1952 r.

	Nr	Str.
Od Redakcji	1	3
<i>Aniela Makarewicz</i> — O jedności teorii i praktyki w agrobiologii.	1	9
<i>Stanisław Skowron</i> — Organizmalizm i formalna genetyka.	1	24

DYSKUSJE. KRYTYKA. RECENZJE.

<i>Artur Ber</i> — <i>Stanisław Skowron</i> , <i>Artur Jurand</i> , <i>Stanisław Zajączek</i> , <i>Jan Fidelus</i> — Endokrynologia ogólna.	1	62
<i>Kazimierz Demel</i> — <i>L. A. Zienkiewicz</i> — Fauna i biologiczeskaja produktiwnost' moria.	1	74
<i>Stefan Janion</i> — III Zjazd Sekcji Socjologii i Ekologii Roślin Polskiego Towarzystwa Botanicznego.	1	56
<i>Marian Paschma</i> — <i>G. A. Szmidt</i> — Embriologia zwierząt.	1	71
<i>Kazimierz Petruszewicz</i> — O realności gatunku.	1	39
<i>Gustaw Poluszyński</i> — III Zjazd Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego.	1	58
<i>Stanisław Skowron</i> — O tak zwanych prawach Mendla.	1	54
<i>Bernard Zabłocki</i> — <i>Artur Ber</i> — Hormony wzrostu roślin zielonych, grzybów i bakterii.	1	69

KRONIKA NAUKOWA

<i>Józef Heller</i> — II Międzynarodowy Kongres Biochemików.	1	77
<i>Józef Parnas</i> — Uroczystość ku czci <i>Frederyka Loefflera</i> w Uniwersytecie Greifswald (NRD).	1	82

DONIESIENIA TYMCZASOWE

<i>A. Bajer i J. Mole Bajer</i> — Wpływ krańcowych temperatur na przebieg mitozy u <i>Hymenophyllum in vivo</i> .	1	87
---	---	----

PRACE INSTYTUTÓW I ZAKŁADÓW NAUKOWYCH

<i>Jan Dembowski</i> — Zakład biologii Instytutu im. Nenckiego.	1	89
<i>August Dehnel</i> — Zakład Anatomii Porównawczej UMCS.	1	93
<i>Jerzy Fabianowski</i> — Zakład (Instytut) Ochrony Przyrody w Krakowie.	1	91
<i>Roman Kozłowski</i> — Zakład Paleontologii Uniwersytetu Warszawskiego.	1	90

MISCELLANEA

<i>A. Szczepański</i> — Kurs Hydrobiologiczny w 1952 r. w Międzyzdrojach.	1	96
„Zagadnienia twórczego darwinizmu“.	1	98
Zjazdy i konferencje naukowe w okresie czerwiec — październik 1952 roku.	1	95

1953 r.

Od redakcji		
<i>J. W. Stalin</i> .	2	3
Pięciolecie przełomowej Sesji Wszeczwiązkowej Akademii Nauk Rolniczych im. Lenina.	3	3

	Nr	Str.
<i>Tadeusz Baranowski</i> — Budowa białek a ich własności biologiczne.	2	6
<i>Jerzy Czosnowski</i> — Zagadnienie regeneracji u roślin a hodowla tkanek <i>in vitro</i> .	4	9
<i>Julia Gołębiowska</i> — Kierowanie zmiennością drobnoustrojów glebowych.	3	33
<i>Zbigniew Kozar</i> — Zjawiska odporności w parazytologii.	1	29
<i>Władysław Kunicki-Golfinger</i> — Przedkomórkowe formy życia u bakterii.	3	25
<i>Włodzimierz Michajłow</i> — O metodzie dialektycznej w parazytologii.	3	10
<i>Kazimierz Petruszewicz</i> — W sprawie badań nad istotą i sposobem powstawania gatunków.	4	3
<i>Adam Urbanek</i> — Z pogranicza kręgowców i bezkręgowców — nowsze odkrycia i badania.	2	20
<i>Roman J. Wojtusiak</i> — Widzenie barw u kręgowców.	1	12
<i>Jadwiga M. Ziemięcka</i> — Wpływ siedliska na drobnoustroje glebowe.	1	4

DYSKUSJA. KRYTYKA.

<i>Artur Ber</i> — Uwagi o niektórych referatach programowych XII Zjazdu Mikrobiologów Polskich.	1	65
<i>Ludwik Fleck</i> — XII Zjazd Mikrobiologów Polskich.	1	60
<i>Ludwik Hirszfeld</i> — W sprawie artykułu Mikołaja Olekiewicza.	4	67
<i>W. Holobut</i> — III Zjazd Polskiego Towarzystwa Fizjologicznego.	1	69
<i>Tadeusz Jaczewski</i> i <i>Zdzisław Raabe</i> — Uwagi o realności gatunku.	3	49
<i>Stefan Janion</i> — Zjazd Hydrobiologów w Giżycku.	2	56
<i>Wojciech Kaczmarek</i> — Do dyskusji nad realnością gatunku.	4	55
<i>Zbigniew Kamiński</i> — Uwagi o artykule J. Parnasa w „Die Deutsche Landwirtschaft“.	3	59
		68
<i>Laura Kaufman</i> — Stadialność u zwierząt.	4	60
<i>Andrzej Kelus</i> i <i>Józef Łukaszewicz</i> — O pewnych prawidłowościach biologicznych.	4	69
<i>Włodzimierz Michajłow</i> — Dyskusja o problemach powstawania gatunków w ZSRR.	2	40
<i>Józef Motyka</i> — Próba zastosowania materializmu dialektycznego w geobotanice.	4	25
<i>Mikołaj Olekiewicz</i> — Prawidłowość matematyczna a prawidłowość biologiczna.	1	47
<i>Mikołaj Olekiewicz</i> — O sprawdzaniu hipotez genetycznych (odpowiedź na artykuły polemiczne).	4	75
<i>Bogumił Pawłowski</i> — W sprawie Zjazdu Sekcji Socjologii i Ekologii Roślin Polskiego Towarzystwa Botanicznego w Białowieży.	3	65
<i>Józef Parnas</i> — Do dyskusji nad problemem powstawania gatunku.	4	52
<i>Józef Parnas</i> — W odpowiedzi Z. Kamińskiemu.	4	66
<i>Zdzisław Raabe</i> — Na marginesie artykułu St. Skowrona „O tak zwanych prawach Mendla“.	1	42
<i>Zdzisław Raabe</i> — O skoku w rozwoju stadialnym.	3	41
<i>Stanisław Skowron</i> — W odpowiedzi na artykuł Z. Raabego.	3	63
<i>Witold Stefański</i> — Na marginesie III Zjazdu Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego.	1	54
<i>Witold Stefański</i> — Uwagi o wytycznych planu badań szczególnie ważnych dla rozwoju gospodarki i kultury narodowej w zakresie parazytologii.	2	49

RECENZJE

	Nr	Str.
<i>Kazimierz Demel</i> — Szulejkin W. W. — Oczerki po fizikie moria.	1	76
<i>Kazimierz Demel</i> — M. Boguckiego — Nereida.	3	73
<i>Adam E. Drozdowicz</i> — Zagadnienia twórczego darwinizmu.	3	69
<i>Wacław Gajewski</i> — Jakub Mowszowicz — Pospolite rośliny naczyniowe Polski.	2	66
<i>Zbigniew Kamiński</i> — O stadialności rozwoju zwierząt.	3	68
<i>Jerzy Kwapiński</i> — I. M. Model — Biologia i biochemia tuberkuloznych mikobakterii.	1	78
<i>Leszek Kazimierz Pawłowski</i> — M. Gieysztor — Wirki.	2	68
<i>Józef Motyka</i> — Władysław Szafer — Zarys ogólnej geografii roślin	4	84
<i>Stefan Tarczyński</i> — Na marginesie polskiego wydania podręcznika I. W. Gromaszewskiego pt. „Epidemiologia ogólna“	1	73
<i>Ryszard Wróblewski</i> — Torbjorn O. Cospersson „Cell Growth and Cell Function“ — A cytochemical study.	2	61
<i>Ryszard Wróblewski</i> — Tematyka biologiczna w „Myśli Filozoficznej“.	4	86
<i>Eugeniusz Żarnowski</i> — Eugeniusz Grabda — Motyllica wątrobowa.	2	67

KRONIKA NAUKOWA

<i>Tadeusz Jaczewski</i> — Znaleźnienie nowego gatunku żyjących ryb trzonopłetwych.	2	82
<i>Zbigniew Jaczewski</i> — Nieco danych fizjologicznych dotyczących stanowiska systematycznego wielorybów	4	92
<i>Jerzy Kwapiński</i> — Przegląd piśmiennictwa z zakresu immunologii	1	96
<i>Jerzy Kwapiński</i> — Z nowych badań nad wirusem grypy	4	90
<i>Zofia Kielan</i> — Znaleźnienie trzeciego okazu żyjących ryb trzonopłetwych	4	90
<i>Edmund Mikulaszek</i> — Odczyn utleniania wielocukrów nadjodanem i jego zastosowanie w biologii	1	90
<i>Józef Niweliński</i> — Kierowanie rozwojem płodowym zwierząt a zagadnienie stadialności	2	76
<i>Andrzej Pigoń</i> — Zastosowanie nurka kartejuszowskiego w Zakładzie Anatomii Porównawczej im H. Hoyer'a U. J.	4	93
<i>Krystyna Pożaryska</i> i <i>Adam Urbanek</i> — Colloques internationaux du Centre National de la Recherche Scientifique	2	80
<i>Krystyna Pożaryska</i> i <i>Adam Urbanek</i> — O obecnym stanie dyskusji na temat paleontologii radzieckiej	3	78
<i>Włodzimierz Romaniszyn</i> — Zagadnienie endosymbiozy a rozwój rodziny owadów	1	86
<i>Stanisław Skowron</i> — Z nowych badań nad komórką	1	82
<i>Stanisław Skowron</i> — O biologicznej teorii regeneracji A. N. Studitskiego	2	70
<i>Michał Strzemiński</i> — Jak powstała gleboznawcza szkoła geobiologiczna W. Williamsa	3	75
<i>Kazimiera Świątkowska</i> — Pierwsze posiedzenie Komisji Ewolucjonizmu PAN	1	80

DONIESIENIA TYMCZASOWE

<i>Andrzej Bajer</i> — Endosperm — nowy materiał do eksperymentalnych badań <i>in vivo</i> . Bezwzględna lepkość wrzeczona mitotycznego.	2	87
<i>Kazimierz Demel</i> — Nowy gatunek w faunie Bałtyku	1	105

	Nr	Str
<i>Miroslawa Dylewska</i> — Orientacja przestrzenna jeży z gatunku <i>Erinaceus roumanicus</i> B. H.	1	103
<i>Jan Fidelus</i> i <i>Stanisław Zajączek</i> — Przeżywanie wszczepów jajnika w jądrach samców szczurów białych	3	88
<i>Artur Jurand</i> i <i>Eugeniusz Czubak</i> — Histochemiczne badania nad rozwojem gonad i nadnerczy	3	87
<i>Maria Lasman</i> — W sprawie ontogenezy <i>Paramaecium caudatum</i> Ehr.	1	102
<i>Kazimierz Maroń</i> — Regeneracja u pasożytów zewnętrznych	3	88
<i>Józef Niweliński</i> — Wpływ cholesterolu na gonady	3	87
<i>Fryderyk Pautsch</i> i <i>Jerzy Pryczkowski</i> — Zmiana barwy u skorupiaka równonogiego <i>Eurydice pulchra</i> (Leach).	1	104
<i>Henryk Sandner</i> — Z badań nad ekologią pijawek	2	88
<i>Kazimierz Sembrat</i> , <i>Eugenia Radecka</i> i <i>Jadwiga Nowakówna</i> — Badania nad wpływem metylotiouracylu na pierzenie ptaków	1	101
<i>Kazimierz Sembrat</i> , <i>Jadwiga Nowakówna</i> i <i>Eugenia Radecka</i> — Wyzwolenie metamorfozy aksolotla w wyniku czasowego chemicznego wyłączenia tarczycy solą sodową metylotiouracylu	3	85
<i>Stanisław Skowron</i> i <i>Henryk Roguski</i> — O regeneracji ogona u kijanek <i>Xonopus laevis</i> .	2	85
<i>Witold Stefański</i> i <i>Stefan Tarczyński</i> — O rozwoju <i>Agamodistomum suis</i> Duncker.	4	96
<i>Teresa Taborówna</i> — Rytmika dobową aktywności muszolowa (<i>Buteo butec</i> L.) w rozmaitych warunkach oświetlenia.	1	104
<i>Barbara Węglarska</i> i <i>Andrzej Pigoń</i> — Życie aktywne i anabioza u niesporczaków.	4	97
<i>Ryszard Wróblewski</i> — Zachowanie się kwasów nukleinowych w narządach wewnętrznego wydzielania.	3	86

PRACE INSTYTUTÓW I ZAKŁADÓW NAUKOWYCH

<i>Stefan Białobok</i> — Program badawczy Zakładu Dendrologii i Pomologii PAN w Kórniku.	1	107
<i>Kazimierz Demel</i> — Kierunki prac Działu Oceanograficznego Morskiego Instytutu Rybackiego.	2	92
<i>Marek Gatty-Kostyal</i> — Stacja Badania Roślin Leczniczych PAN w Bronowicach, Kraków.	3	91
<i>Zygmunt Grodziński</i> — Zakład Anatomii Porównawczej im. H. Hoyerera	1	109
<i>Ludwik Hirszfeld</i> — Zakład Mikrobiologii Lekarskiej Akademii Medycznej	2	90
<i>Ignacy Reifer</i> — Zakład Biochemii SGGW w Warszawie.	3	92
<i>Kazimierz Sembrat</i> — Instytut Zoologiczny (Instytut Zoologii i Antropologii)	1	112
<i>Stanisław Skowron</i> — Zakład Biologii Akademii Medycznej w Krakowie	3	89
<i>Witold Stefański</i> — Z działalności Zakładu Parazytologii i Chorób Inwazyjnych Wydziału Weterynaryjnego SGGW.	4	99
<i>Andrzej Szczepański</i> — Stacja Hydrobiologiczna w Mikołajkach.	2	93
<i>Aleksander Wróblewski</i> — Muzeum Przyrodnicze w Poznaniu.	3	94

ZEBRANIA NAUKOWE — KONFERENCJE, ZJAZDY

<i>Jerzy Dąbbski</i> — Konferencja młodych biologów w Kortowie.	4	105
<i>Tadeusz Jaczewski</i> — Zjazd Polskiego Związku Entomologicznego w Cieplicach.	4	110

	Nr	Str
Konferencja Komitetu Parazytologicznego w sprawie pasożytów przewodu pokarmowego człowieka.	2	103
Konferencja poświęcona typologii leśnej.	2	105
Konferencja robocza Komitetu Parazytologicznego PAN w sprawie inwazyjnych chorób pastwiskowych.	3	97
Konferencja Fitosocjologów, Ekologów, Geografów Roślin.	3	106
Konferencja typologiczna leśników.	3	106
Konferencja typologiczna leśników.	2	105
Konferencja typologiczna leśników.	4	101
<i>Włodzimierz Michajłow</i> — Walne Zgromadzenie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika.	4	102
Posiedzenie naukowe Wydziału II PAN.	2	95
<i>Józef Motyka</i> — Konferencja geobotaniczna w Krakowie, Rabsztynie i Szczecinku.	4	113
Posiedzenie Naukowe Wydziału II Polskiej Akademii Nauk.	3	97
Posiedzenie Naukowe Wydziału II PAN.	4	101
Posiedzenie Komisji Ewolucjonizmu PAN.	2	95
Posiedzenie Wydziału II PAN.	1	115
Sesja naukowa Wydziału II PAN poświęcona zagadnieniu regeneracji w aspekcie podniesienia zdolności regeneracyjnych słabych regeneratów.	3	97
Symposium Biochemii Klinicznej odbyte w Poznaniu.	3	104
Walny Zjazd Delegatów Polskiego Towarzystwa Leśnego.	4	101
XXVI Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego w Białymstoku.	4	102
Zmiany w organizacji biologicznych placówek naukowych podległych Ministerstwu Szkolnictwa Wyższego.	1	117
Zjazdy i Konferencje Naukowe.	1	115
	2	103
Zjazd Polskiego Związku Entomologicznego.	3	105
Wakacyjny kurs dla młodej kadry biologów.	2	104

MISCELLANEA

Apel do naukowców polskich.	4	119
Bibliografia prac z zakresu ewolucjonizmu.	3	108
„Biuletyn Bibliograficzny“ sekcji biologicznej Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika.	1	119
<i>Tadeusz Jaczewski</i> — Klucze do oznaczania owadów polskich.	4	121
<i>Stefan Janion</i> — „Wypisy z ewolucjonizmu“.	4	119
Książki nadesłane.	2	106
Książki nadesłane.	3	108
Książki nadesłane.	4	122
J. Nusbaum — „Idea ewolucji w biologii“ T. I.	2	104
<i>J. Strzemska</i> — Przegląd polskich wydawnictw podręcznikowych z zakresu mikrobiologii gleby, opublikowanych w latach 1945—1952.	1	118
<i>Kazimiera Świątkowska</i> — Niektóre nowe wydawnictwa z zakresu biologii.	4	120
Utworzenie Warszawskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego.	3	107
Wypisy z ewolucjonizmu	2	97
„Wypisy z ewolucjonizmu“.	4	119
„Zagadnienia twórczego darwinizmu“.	2	104

Indeks

czasopisma KOSMOS rocznik 1952 i 1953

1952 r.

	Nr	Str.		Nr	Str.
Ber A.	1	62	<i>Gatty-Košťal M.</i>	3	91
Bajer A., Mole-Bajer J.	1	87	<i>Gołębiowska J.</i>	3	33
Demel K.	1	74	<i>Grodziński Z.</i>	1	109
Dembowski J.	1	89	<i>Hirszfeld L.</i>	2	90
Dehnel A.	1	93	<i>Holobut W.</i>	4	67
Fabianowski J.	1	91	<i>Jaczewski T.</i>	2	82
Heller J.	1	77		4	110
Janion S.	1	56			121
Kozłowski R.	1	90	<i>Jaczewski T. i Raabe Z.</i>	3	49
Makarewicz A.	1	9	<i>Jaczewski Z.</i>	4	92
Parnas J.	1	82	<i>Janion S.</i>	2	56
Paschmą M.	1	71		4	119
Petrusewicz K.	1	39	<i>Jurand A. i Czubek E.</i>	3	87
Poluszyński G.	1	58	<i>Kaczmarek W.</i>	4	55
Skowron S.	1	54	<i>Kaufman L.</i>	4	60
Szczepański A.	1	96	<i>Kamiński Z.</i>	3	59
Zabłocki B.	1	69			68
Zagadnienia twórczego darwinizmu	1	98	<i>Kelus A. i Łukaszewicz J.</i>	4	69
Zjazdy	1	95	<i>Kielan Z.</i>	4	90

1953 r.

Apel do naukowców polskich	4	119	Konferencja Komitetu Parazytologicznego w sprawie pasożytów przewodu pokarmowego człowieka	2	103
Bajer A.	2	87	Konferencja poświęcona typologii leśnej	2	105
Baranowski T.	2	6	Konferencja robocza Komitetu Parazytologicznego PAN w sprawie inwazyjnych chorób pastwiskowych	3	97
Ber A.	1	65	Konferencja Fitosocjologów, Ekologów, Geografów Roślin	3	106
Białobok S.	1	107	Konferencja typologiczna leśników	2	105
Bibliografia prac z zakresu ewolucjonizmu	3	108	Konferencja typologiczna leśników	3	106
„Biuletyn Bibliograficzny“ sekcji biologicznej Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika	1	119	Konferencja typologiczna leśników	4	101
Czosnowski J.	4	9	Książki nadesłane	2	106
Dąbbski J.	4	105		3	108
Demel K.	1	76		2	92
		105		3	73
		2	Wypisy z ewolucjonizmu	4	119
		3	<i>Kożar Z.</i>	1	29
Drozdowicz A.	3	69	<i>Kunicki-Goldfinger W.</i>	3	25
Dylewska M.	1	103	<i>Kwapiński J.</i>	1	78
Fidelus J. i Zajaczek S.	3	88		1	96
Fleck L.	1	60		4	96
Gajewski W.	2	66			

	Nr	Str.		Nr	Str.
<i>Lasman M.</i>	1	102	<i>Świątkowska K.</i>	1	80
<i>Maroń K.</i>	3	88		4	120
<i>Michajłow W.</i>	2	40	<i>Sembrat K.</i>	1	112
	3	10	<i>Sembrat K. Radecka E. i Nowa-</i>		
	4	102	<i>kówna J.</i>	1	101
<i>Mikulaszek E.</i>	1	90		3	85
<i>Motyka J.</i>	4	25	Sesja Naukowa Wydziału II PAN		
		84	poświęcona zagadnieniu rege-		
		113	neracji w aspekcie podniesienia		
<i>Niweliński J.</i>	2	76	zdolności regeneracyjnych sła-		
	3	87	bych regeneratorów	3	97
<i>Nusbaum J.</i>	2	104	Symposium biochemii Klinicznej		
<i>Olekiewicz M.</i>	1	47	w Poznaniu	3	104
	4	75	<i>Szczepański A.</i>	2	93
<i>Parnas J.</i>	4	52	<i>Taborówna T.</i>	1	104
		65	<i>Tarczyński S.</i>	1	73
<i>Pawłowski B.</i>	3	65	<i>Urbanek A.</i>	2	20
<i>Pawłowski L. K.</i>	2	68	Utworzenie Warszawskiego Od-		
<i>Pautsch T. i Pryczkowski J.</i>	1	104	działu Polskiego Towarzystwa		
<i>Petrusewicz K.</i>	4	3	Parazytologicznego	3	107
<i>Pigoń A.</i>	4	93	Wakacyjny Kurs dla młodej kadry		
Pięćciolecie przełomowej Sesji			biologów	2	104
Wszechzwiązkowej Akademii			<i>Wojtusiak R.</i>	1	12
Nauk Rolniczych im Lenina	3	3	<i>Wróblewski A.</i>	3	94
Posiedzenie Wydziału II PAN	1	115	<i>Wróblewski R.</i>	2	61
	2	95		3	86
	3	97		4	86
	4	101	<i>Węglarska i Pigoń A.</i>	4	97
Posiedzenie Komisji Ewolucjo-	2	95	Wypisy z ewolucjonizmu	2	97
nizmu PAN	2	80	Walny Zjazd Delegatów Polskie-		
<i>Pożaryska K. i Urbanek A.</i>	3	78	go Towarzystwa Leśnego	4	101
<i>Raabe Z.</i>	1	42	Zagadnienie twórczego darwinizmu	2	104
	3	41	<i>Ziemięcka J.</i>	1	4
<i>Reifer I.</i>	3	92	Zjazdy i konferencje naukowe		
<i>Romaniszyn W.</i>	1	86	Wydziału II PAN	1	115
<i>Sapdner H.</i>	2	88	Zjazdy i konferencje naukowe	1	115
<i>Skowron S.</i>	1	82		2	103
	2	70	Zjazd Polskiego Związku Ento-		
	3	63	mologicznego	3	105
		89	XXVI Zjazd Polskiego Towarzy-		
<i>Stalin J. W.</i>	2	3	stwa Botanicznego w Białym-		
<i>Skowron S. i Roguski H.</i>	2	85	stoku	4	102
<i>Stefański W. i Tarczyński S.</i>	4	96	Zmiany w organizacji placówek		
<i>Strzemski M.</i>	3	75	naukowych podległych Mini-		
<i>Strzemska J.</i>	1	118	sterstwu Szkolnictwa Wyż-		
<i>Stefański W.</i>	4	99	szego	1	117
	1	54	<i>Żarnowski E.</i>	2	67
	2	49			

