

**POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW  
im. KOPERNIKA**

---

ROK II

SERIA BIOLOGICZNA

ZESZYT 2 (3)

# KOSMOS



PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO ROLNICZE I LEŚNE







POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW  
· Im KOPERNIKA

---

ROK II

SERIA BIOLOGICZNA

ZESZYT 2(3)

---

# K O S M O S

KWARTALNIK

*Alwary*

WARSZAWA 1953

---

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO ROLNICZE i LEŚNE



# TREŚĆ

J. W. Stalin . . . . .	3
Tadeusz Baranowski — Budowa białek a ich własności biologiczne	6
Adam Urbanek — Z pogranicza kręgowców i bezkręgowców — nowe odkrycia i badania . . . . .	20

## DYSKUSJA. KRYTYKA

Włodzimierz Michajłow — Dyskusja o problemach powstawania gatunków w ZSRR . . . . .	40
Witold Stefański — Uwagi o wytycznych planu badań szczególnie ważnych dla rozwoju gospodarki i kultury narodowej w zakresie parazytologii . . . . .	49
Stefan Janion — Zjazd Hydrobiologów w Giżycku . . . . .	56

## RECENZJE

Ryszard Wróblewski — Torbjørn O. Cospersson „Cell Growth and Cell Function“ — A cytochemical study . . . . .	61
Wacław Gajewski — Jakub Mowszowicz — Pospolite rośliny naczyniowe Polski . . . . .	66
Eugeniusz Zarnowski — Eugeniusz Grabda — Motylca wątrobowa	67
Leszek Kazimierz Pawłowski — M. Gieysztor — Wirki . . . . .	68

## KRONIKA NAUKOWA

Stanisław Skowron — O biologicznej teorii regeneracji A. N. Studitskiego . . . . .	70
Józef Niweliński — Kierowanie rozwojem płodowym zwierząt a zagadnienie stadialności . . . . .	76
Krystyna Pożaryska i Adam Urbanek — Colloques internationaux du Centre National de la Recherche Scientifique . . . . .	80
Tadeusz Jaczewski — Znaleźnienie nowego gatunku żyjących ryb trzonopłetwych . . . . .	82

## DONIESIENIA TYMCZASOWE

Stanisław Skowron i Henryk Roguski — O regeneracji ogona u kijanek <i>Xenopus laevis</i> . . . . .	85
Andrzej Bajer — Endosperma — nowy materiał do eksperymentalnych badań in vivo. Bezwzględna lepkość wrzeciona mitotycznego . . . . .	87
Henryk Sandner — Z badań nad ekologią pijawek . . . . .	88

## PRACE INSTYTUTÓW I ZAKŁADÓW NAUKOWYCH

Ludwik Hirszfeld — Zakład Mikrobiologii Lekarskiej Akademii Medycznej . . . . .	90
Kazimierz Demel — Kierunki prac Działu Oceanograficznego Morskiego Instytutu Rybackiego . . . . .	92
Andrzej Szczepański — Stacja Hydrobiologiczna w Mikołajkach . . . . .	93

## MISCELLANEA

Posiedzenie Naukowe Wydziału II Polskiej Akademii Nauk . . . . .	95
Kazimiera Świątkowska — Drugie Posiedzenie Komisji Ewolucjonizmu PAN . . . . .	95
Wypisy z ewolucjonizmu . . . . .	97
Konferencja Komitetu Parazytologicznego w sprawie pasożytów przewodu pokarmowego człowieka . . . . .	103
Zjazdy i Konferencje Naukowe . . . . .	103
J. Nusbaum — „Idea ewolucji w biologii“ T. I. . . . .	104
„Zagadnienia twórczego darwinizmu“ . . . . .	104
Wakacyjny kurs dla młodej kadry biologów . . . . .	104
Konferencja poświęcona typologii leśnej . . . . .	105
Książki nadesłane . . . . .	106



## J. W. Stalin

W dniu 5 marca zmarł Prezes Rady Ministrów ZSRR i Sekretarz Komitetu Centralnego Komunistycznej Partii Związku Radzieckiego — Józef Stalin.

Przestało bić serce Wielkiego Człowieka, ustała praca genialnego umysłu wielkiego męża nauki.

Potęźny umysł Stalina nie jedną obejmował dziedzinę wiedzy, lecz wszystkie je przeświecłał promieniami twórczej myśli marksistowskiej. Jego w ogromnej mierze jest zasługą, że cała nauka radziecka, której we właściwych momentach wskazywał drogi dalszego rozwoju, stała się tym, czym jest dzisiaj — potężną, na wskroś nowoczesną, przodującą w świecie nauką społeczeństwa socjalistycznego. W myśl Jego wskazań kształtowała się ona jako nauka ludowa, z ludem, jego walką i pracą nierozzerwalnie związana, nauka, dająca wzór powiązania teorii z praktyką, stosująca najbardziej skuteczne i płodne formy pracy badawczej a wśród nich — twórcze ścieranie się poglądów, dyskusje naukowe, krytykę i samokrytykę.

Nie ulega wątpliwości, że nauki przyrodnicze najwięcej zawdzięczają Józefowi Stalinowi jako temu, który twórczo rozwinął i wzbogacił bezcennymi odkryciami filozofię materializmu dialektycznego i historycznego, podniósł na nowy, wyższy szczebel rozwoju marksizm, o którym pisał, iż... „jest nauką o prawach rozwoju przyrody i społeczeństwa...”

W oparciu o teorię i metodologię marksistowską, o ten niezawodny oręż, który stale doskonalił i którym po mistrzowsku uczył władać, oręż, który pozwala myśli ludzkiej docierać do najgłębszej istoty procesów i zjawisk, nauki przyrodnicze mogły poczynić gigantyczny krok naprzód i otworzyć sobie nieogarnione perspektywy dalszego nieprzerwanego postępu.

Wskazania Józefa Stalina zawarte w ostatnim Jego pomnikowym dziele „Ekonomiczne problemy socjalizmu w ZSRR“, odnoszące się do obiektywnego charakteru praw przyrodniczych, działających niezależnie od świadomości i woli ludzi, praw, które umysł ludzki w pełni jest zdolny odkryć i poznać, są podwaliną całego współczesnego postępowego przyrodoznawstwa, walczącego z ciemnotą, zabobonem i fałszem, ze wszelkimi odmianami idealizmu i fideizmu, które w krajach gnijącego kapitalizmu podjęły generalną ofensywę także na nauki przyrodnicze.



Wielkie odkrycia Pawłowa, Wiliamsa, Miczurina, Łysenki, Lepieszynskiej i wielu innych, byłyby nie do pomyślenia, gdyby u ich podstaw nie leżała teza nauki Stalinowskiej o poznawalności praw rozwoju przyrody i społeczeństwa, o ich obiektywnym charakterze. Są one dowodem, iż tylko ta linia w nauce jest słuszna, tylko ona prowadzi w przyszłość, gdzie potęga rozumu ludzkiego jaśnieć będzie w pełni i całkowicie zatriumfuje.

Nie tylko bezcennych wskazań natury ogólnej udzielał naukom przyrodniczym Józef Stalin, lecz także bezpośrednio czujnej pomocy w niełatwej często walce nowego ze starym, postępu z zacofaniem. Pod Jego troskliwą opieką, pod opieką wychowanej przez Niego Partii, wyrósł skromny ogrodnik Iwan Miczurin na wielkiego uczonego ludowego, założyciela nowej, materialistycznej biologii.

On to przyszedł z pomocą T. Łysence w jego zmaganiach z pozostałościami burżuazyjnych przeżytków w biologii, z rutyną, zacofaniem i kosmopolityzmem, z błędami reakcyjnego organicizmu i mendelizmu, z tzw. „neodarwinizmem“ prowadzącym biologię na manowce. Z Jego pomocą wyrosła i zwyciężyła w nauce nowoczesna teoria ewolucyjna — twórczy darwinizm radziecki

Z prawdziwie bolszewickim hartem ducha walczyła przez lata Olga Lepieszynska o uznanie dla swych doniosłych odkryć, odsuwanych w cień, bądź po prostu odrzucanych przez uznane autorytety, walczyła uzbrojona w słowa Stalina o naukę „która posiada odwagę i zdecydowanie, by łamać stare tradycje, normy, poglądy, gdy ulegają przedawnieniu, gdy przeobrażają się w hamulce dla ruchu postępowego, ...która umie stwarzać nowe tradycje, nowe normy, nowe poglądy“.

Józef Stalin nauczył nas także, że nie tylko poznanie obiektywnych praw przyrody winno być celem nauki. Nauczył nas nie być jedynie badaczami i biernymi obserwatorami działania praw przyrodniczych, często skierowanych przeciw interesom człowieka, społeczeństwa, często niszczyielskich.

W genialnej swej pracy „Ekonomiczne problemy socjalizmu w ZSRR“ Stalin stwierdza, iż „...ludzie poznawszy prawa przyrody, uwzględniając je, opierając się na nich, umiejętnie je stosując i wykorzystując, mogą ograniczyć strefę ich działania, nadać niszczyielskim siłom przyrody inny kierunek, obrócić niszczyielskie siły przyrody na pożytek społeczeństwa“.

Prawda ta znajduje swe potwierdzenie i wcielenie w realizacji gigantycznych planów przeobrażenia przyrody wielkich połaci ZSRR i wznoszenia stalinowskich budowli komunizmu.

Wyrośle pod troskliwą opieką Stalina nauki przyrodnicze i techniczne mogły sprostać zadaniu, jakie postawiła przed nimi dalekosiężna Jego myśl, zakreślająca plany na miarę dotąd nieznaną. Potężne pasy leśne, zakładane w oparciu o zdobycze twórczego darwinizmu, agrobiologii i nowoczesnej techniki, wielkie urządzenia melioracyjne, zmieniają oblicze przyrody ogromnych obszarów, zamieniają je w spichlerze Kraju Rad. Pozwolą one nadal podnosić poziom życia ludzi pracy i zapewnić dostatni byt przyszłym pokoleniom, staną się wcieleniem myśli stalinowskiej o mocy człowieka uzbrojonego w prawdziwą wiedzę o przyrodzie i umiającego pokierować jej prawami dla dobra społeczeństwa



sojalistycznego, będą przykładem i wzorem dalszego, śmiałego budownictwa komunistycznego, opartego na niewzruszonych podstawach naukowych.

Jasna i nieodparcie konsekwentna myśl Stalina uzbraja nauki przyrodnicze do walki o dalsze sukcesy, o dalsze nieustępliwe i docieklive poznawanie praw rozwoju przyrody, o wykrywanie coraz to doskonalszych metod i sposobów wykorzystania znajomości ich działania dla dobra nowego, sojalistycznego społeczeństwa, dla budownictwa komunizmu. Uzbraja do walki z fałszywą nauką wprzęganą przez imperializm do realizacji zbrodniczych, ludobójczych jego planów, mającą obezwładniać narody przez sączenie w umysły ludzi niewiary w siłę rozumu, agnostycyzmu, schyłkowych, rozkładowych, pełnych pesymizmu poglądów i teorii.

W tragicznej chwili, gdy ustała twórczość potężnego umysłu Józefa Stalina, ludzie nauki naszego kraju łączą się w uczuciu głębokiego smutku ze swymi kolegami radzieckimi, z postępową nauką całego świata, składając hołd pośmiertny pamięci wielkiego męża nauki.

Nie jest to jednak smutek obezwładniający. Rodzi się z niego poczucie wzmożonej odpowiedzialności, twórczy niepokój i niecierpliwe pragnienie wzmożonej kontynuacji na swym odcinku pracy badawczej w jedynie słusznym kierunku — wytkniętym na zawsze przez geniusz Stalina, przyswojenia sobie w pełni skarbów myśli naukowej zawartych w dziełach Stalina, ich pełne wykorzystanie w codziennej pracy, której przyświeca wspaniały cel — zbudowanie nowego, sprawiedliwego ustroju we własnym kraju, obrony i utrzymania pokoju na całym świecie, pracy na rzecz nowej, stalinowskiej ery w dziejach ludzkości.



## Budowa białek a ich własności biologiczne

Materia, będąc w nieustannym ruchu, przechodzi przez szereg stopni rozwoju, przy czym powstają coraz bardziej złożone formy jej istnienia, obdarzone nowymi, poprzednio nieistniejącymi własnościami. Jedną z takich form, która powstała na określonym etapie rozwoju materii, jako nowa jakość w procesie ewolucji świata, jest życie.

Aby zbadać życie staramy się poznać organizację tej formy materii, którą określamy jako żywą, określić bliżej jej budowę i różnice w porównaniu z innymi formami materii i wyjaśnić jej stosunek do otaczającego świata. Otaczający nas świat materialny nieustannie kształtuje życie, a ciągła wymiana składników, czyli przemiana materii i związana z tym przemiana energii, jest jedną z charakterystycznych cech życia.

Nieustanny rozkład i odtwarzanie się substancji żywej jest z czysto chemicznego punktu widzenia, wynikiem harmonijnego przebiegu niezliczonych reakcji chemicznych, reakcji syntezy i rozkładu, wzajemnie sprzężonych i podlegających wpływom środowiska wewnętrznego i zewnętrznego. Charakterystyczne jest to, że wszystkie reakcje chemiczne, składające się na przemianę materii, są katalizowane. Harmonijny przebieg całości procesów przemiany materii warunkują złożone układy biokatalizatorów, czyli fermentów, które wpływają na przebieg reakcji chemicznych zarówno co do ich szybkości, jak i kierunku.

Rozległe badania przeprowadzone w okresie ostatnich 150 lat wykazały, że katalityczne własności materii żywej są związane zawsze z białkami. Od czasu wydzielenia pierwszego biokatalizatora w formie amylazy słodowej przez petersburskiego chemika K i r c h o f f a w r. 1814, zbadano setki fermentów i określono ze znacznym przybliżeniem ich budowę chemiczną, ale nie znaleziono takiego biokatalizatora, który by nie był białkiem prostym lub złożonym. Już ten fakt podkreśla dobitnie rolę białka. Czynność katalityczna jest tylko jedną z licznych funkcji, które spełniają białka w ustroju żywym, a które może byłoby zbędnym tu szczegółowo wyliczać. Wspomnę dla przykładu o kurczliwości włókien mięsnych, o zjawiskach pęcznienia, utrzymywaniu stałości warunków fizycznych środowiska wewnętrznego, zjawiskach odporności, regulacjach hormonalnych, a także o objawianiu działania toksycznego; w tych zjawiskach rola białka była najgruntowniej badana. Nic dziwnego, że rola białka w żywych organizmach budziła najżywsze zainteresowanie niemal od pierwszej chwili ich odkrycia. Już w samej nazwie „proteiny“, czyli „pierwsze“, wprowadzonej przez M u l d e r a w r. 1839 tkwił pogląd, że są one źródłem życia. Warto też przypomnieć, że F r y d e r y k E n g e l s podkreślał ścisły związek między przejawami życia, a białkowymi składnikami proto-



plazmy, pisząc w „Anty-Dühringu“: „Gdziekolwiek spotykamy życie, widzimy, że jest ono związane z ciałem białkowym, a gdziekolwiek spotykamy ciało białkowe, nie znajdujące się w stanie rozkładu, spotykamy też zawsze objawy życia“. I dalej: „...życie, przemiana materii następująca dzięki pobieraniu pokarmu i wydalanii, jest to proces odbywający się sam przez się, proces właściwy, przyrodzony swemu ucieleśnieniu, białku, które bez niego nie może istnieć“. (str. 98, Książka, Warszawa, 1948).

W miarę rozwoju badań nad budową białek i ich rolą w ustrojach żywych stało się jasne, że i inne składniki organiczne i nieorganiczne są niezbędne dla utrzymania życia, ale w niczym nie umniejszyło to zasadniczego znaczenia, jakie dla zrozumienia zjawisk życia mają białka. Szczególnym bodźcem dla badań nad związkiem między poszczególnymi elementami zjawisk życiowych, a strukturą i metabolizmem połączeń o tak wysokiej organizacji chemicznej, jaką posiadają białka i nukleoproteidy są ostatnie odkrycia Olgii B. Lepieszyńskiej, która zaobserwowała powstawanie życia z materii, nie posiadającej struktury komórkowej, a noszącej wszelkie cechy połączeń białkowych.

Celem tego referatu jest krótkie przedstawienie wybranych problemów chemii i budowy niektórych białek i skonfrontowanie współczesnych obrazów wewnętrznej struktury cząsteczki białkowej z jej funkcjami biologicznymi.

Białka są najbardziej złożonymi związkami organicznymi w przyrodzie, o masach cząsteczkowych wielkości od kilkunastu tysięcy do kilkudziesięciu milionów. Charakter wielkocząsteczkowy białek sprawia, że w protoplazmie tworzą one układy koloidowe, które w formie żelu, czyli galarety, napeężniającej roztworem elektrolitów i organicznych ciał drobnocząsteczkowych, stanowią główną masę protoplazmy. Obok białek rozpuszczalnych występują także włóknienka białek nierozpuszczalnych, obdarzone własnościami elastycznymi i wytrzymałością mechaniczną, stanowiące zrąb protoplazmy i błon komórkowych.

Najbardziej charakterystyczną biologiczną cechą białek jest ich swoistość. Wyraża się ona odczynami odpornościowymi organizmu żywego na białko obcogatunkowe oraz w wybiórczej swoistości katalitycznej w stosunku do zmieniającego się w reakcji enzymatycznej metabolitu. Mimo jednak różnych funkcji biologicznych i odmiennych własności fizyko-chemicznych białka pochodzące z różnych tkanek różnych zwierząt i roślin wykazują ten sam zasadniczy rys budowy chemicznej, mianowicie składają się z dłuższych lub krótszych łańcuchów peptydowych. Białka są polimerami reszt aminokwasów, które łączą się ze sobą grupami alfa-aminowymi i alfa-karboksyłowymi. To co odróżnia je od innych naturalnych lub syntetycznych polimerów, takich, jak np. skrobia lub kauczuk, to udział kilkunastu różnych elementarnych cegiełek strukturalnych w różnych ilościowo proporcjach. Sposób powiązania reszt aminokwasowych jest zarówno w białkach, jak i produktach ich częściowego rozkładu, polipeptydach, jednolity. Jest to wiązanie peptydowe, proponowane jeszcze przez Daniłewskiego, stanowiące obok mostków dwusulfidowych między reszta-

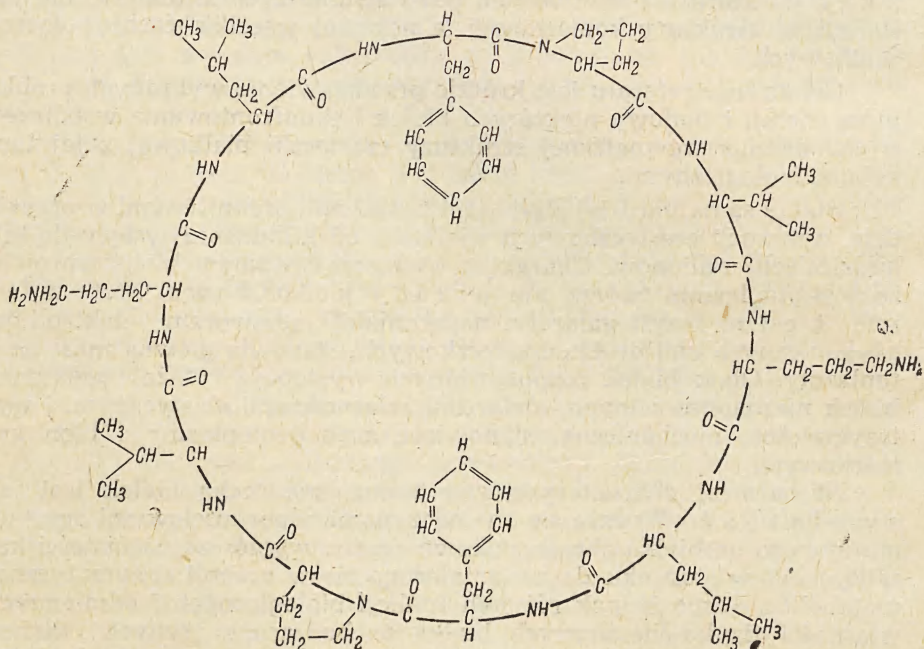


mi cysteiny sąsiadujących łańcuchów peptydowych jedyny typ wiązania kowalencyjnego w białku. Według autorów radzieckich (Zieliński, Gawriłow) w przebiegu łańcuchów peptydowych mogą być wstawione struktury cykliczne aminokwasów typu anhydrydów, czyli pochodne dwuketopiperazyny.

Co warunkuje biologiczną swoistość białek?

Istnieją dane, wskazujące na to, że kształtowanie się własności fizycznych i chemicznych cząsteczki białkowej zależy od ilościowego i jakościowego składu aminokwasowego, oraz od porządku, w jakim następują po sobie indywidualne aminokwasy w łańcuchu peptydowym. Indywidualność biologiczną białek można tłumaczyć swoistym dla danego rodzaju białka układem indywidualnych reszt aminokwasowych w łańcuchu peptydowym i wynikającą z tej pierwotnej struktury łańcucha peptydowego w tórną strukturą cząsteczki białkowej.

Przez wtórną strukturę rozumiemy sposób ułożenia łańcuchów peptydowych i sterzających z nich grup chemicznych aminokwasów w cząsteczce.



Zagadnienie sekwencji aminokwasowej w łańcuchu peptydowym niepokoiło od dawna badaczy, którzy szukali, jakichś wewnętrznych prawidłowości w ich ułożeniu. Ostatnio, dzięki rozwojowi nowoczesnych metod chromatografii rozdzielczej udało się najpierw rozpoznać, jakie reszty aminokwasowe znajdują się na końcach łańcuchów peptydowych w wielu białkach. Potem powiodło się S y n g o w i, S a n g e r o w i i innym odszyfrować sekwencję aminokwasową niektórych niskich peptydów o własnościach antybiotycznych i niektórych niskocząsteczkowych białek o własnościach hormonalnych. Gramicy-



dyna S, antybiotyk, produkowany przez kolonie drobnoustroju znajdującego się w glebie, *B. brevis* jest peptydem, który przez gotowanie z kwasem solnym rozpada się na mieszaninę równocząsteczkowych ilości 5 różnych aminokwasów. Są to: L - walina, L - ornityna, L - leucyna, L - prolina i D - feniloalanina. W gramicydynie S nie ma wolnej grupy alfa-aminowej, ani karboksylowej, co świadczy o obecności struktury pierścieniowej. Jest to cyklopeptyd złożony z 5 różnych aminokwasów, z których każdy jest reprezentowany dwukrotnie (rys. 1). Zwraca tu uwagę obecność aminokwasu o konfiguracji D, mianowicie D-feniloalaniny. Białka i peptydy zwierzęce składają się z reguły z aminokwasów szeregu L, ich stereoisomery występują bardzo rzadko i to głównie w białkach toksycznych pochodzenia bakteryjnego.

Niezmiernie ciekawie przedstawia się pierwotna struktura insuliny, hormonu przemiany cukrowej, wytwarzanego w trzustce. Masa cząsteczkowa insuliny, mierzona metodami fizycznymi, wynosi 12 000. Jest to dimer złożony z 2 równych podjednostek o masie 6 000. Każda podjednostka składa się z 2 łańcuchów peptydowych otwartych, to jest mających na jednym końcu aminokwas z wolną grupą aminową, na drugim aminokwas z wolną grupą karboksylową. Jeden łańcuch A składa się z 21, drugi B z 30 reszt aminokwasowych. Sanger i Tuppy wyznaczyli kolejność występowania reszt indywidualnych aminokwasów na podstawie rozdziału chromatograficznego mieszaniny peptydów otrzymanej przez strawienie utlenionej insuliny fermentami proteolitycznymi oraz przez określenie budowy poszczególnych odłamków łańcucha peptydowego. Sekwencję aminokwasów w obu łańcuchach peptydowych insuliny przedstawia tablica 2.

W podobny sposób oznaczono kolejność aminokwasów w łańcuchu peptydowym keratyny wełny, fibroinie jedwabnym i innych białkach.

Z badań tego rodzaju wypływają ważne wnioski teoretyczne i praktyczne. Przede wszystkim upadł pogląd Bergmanna o periodycznym powtarzaniu się w regularnych odstępach poszczególnych aminokwasów. Po drugie, upewniono się, że jakkolwiek nie ma regularnego powtarzania się aminokwasów w łańcuchu peptydowym insuliny, to jednak są one ułożone w jedyną konfigurację, właściwą tylko insulinie. Po trzecie, pewne sekwencje aminokwasów powtarzają się w łańcuchu peptydowym insuliny, np. dwukrotnie trzy różne dwupeptydy. Jeden z nich, glicylo-cysteina znajduje się w naturalnym trójpeptydzie, glutationie, który jest koenzymem fermentu gliksalazy oraz utleniającego enzymu fermentacji. Sekwencję treonina-prolina wykryto oprócz insuliny i w antybiotyku aktinomycynie, a dwupeptyd alanylo-leucynowy w gramicydynie. Wiele białek posiada w łańcuchu peptydowym identyczne krótkie odcinki peptydowe, jak to wskazuje przykład strepogeniny, peptydu pobudzającego wzrost bakterii, który wydzieliło z insuliny i trypsynogenu.

Wysoki stopień prawidłowości w lokalizacji niektórych aminokwasów wykazuje sernik z bardzo regularnym rozmieszczeniem izoleucyny i fosfoseryny, fibroin jedwabny, globulin osocza krwi (reszty histydyny). Dane te wskazują na to, że aminokwasy nie łączą się w łańcuch peptydowy w sposób zupełnie bezładny, ale według pewnych prawidłowości.



## Kolejności aminokwasów w frak

## Fracja A

Budowa	Gli.	Ileu.	Wal.	Glu.	Glu/-NH <sub>2</sub> /	CvSO <sub>3</sub> H.	CvSO <sub>3</sub> H.	Ala.	Ser.	Wal.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Wiązania rozszczep. przez:										
chymotrypsynę /C/										
pepsynę /Pe/					Pe					Pe
papainę-HCN /Pa/	Pa			Pa						

## Fracja B

Budowa	Fe.	Wal.	Asp/-NH <sub>2</sub> /	Glu/-NH <sub>2</sub> /	His.	Leu.	CySO <sub>3</sub> H.	Gli.	Ser.	His.	Leu.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Wiązania rozszczep. przez:											
trypsynę /T/											
chymotrypsynę /C/											
pepsynę /Pe/	Pe				Pe						Pe

↑ wskazuje główne miejsca działania enzymów

↑ wskazuje inne wiązania rozszczepione przez enzymy

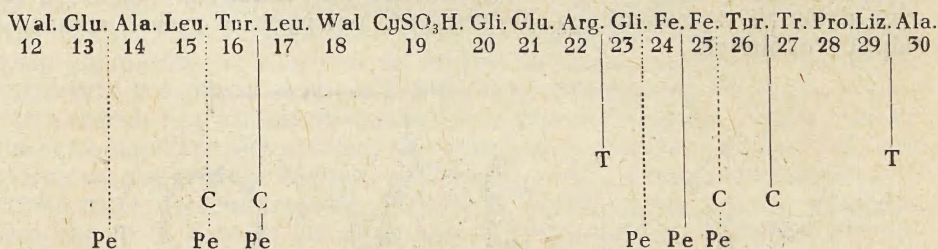
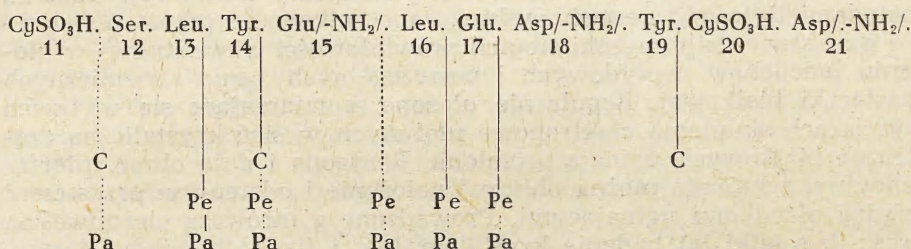
wości, przy czym dla każdego rodzaju białka istnieje właściwy mu, charakterystyczny układ aminokwasów w łańcuchu peptydowym.

Sam łańcuch peptydowy, czyli pierwotna struktura cząsteczki białkowej nie objaśnia wszystkich właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych białka. Ogromny materiał faktów doświadczalnych wskazuje na istotną rolę ułożenia łańcuchów peptydowych i rozmieszczenia przestrzennego licznych grup chemicznych w cząsteczce białkowej. Niezwykle osobliwą własnością tych cząsteczek jest ułożenie łańcuchów peptydowych w układy o bardzo swoistej dla danego rodzaju białka konfiguracji, którą nazywamy wtórną strukturą białkową. Wszelkie zmiany w tej, stosunkowo sztywnej konfiguracji, powodują zmiany własności fizyko-chemicznych, a w pierwszym rzędzie biologicznych. Wtórna struktura białkowa polega na pofałdowaniu lub zwinięciu łańcucha peptydowego w określony dla każdego rodzaju białka sposób i przytrzymywaniu go w tej pozycji przez wtórne, słabe wiązania chemiczne. Słabe wiązania, które wytwarzają się między sąsiadującymi łańcuchami peptydowymi oraz częściami tego samego łańcucha są, obok van der Waalsowskich, głównie natury elektrostatycznej. Ciasne zwinięcie się łańcucha peptydowego, jakie stwierdzono np. w cząsteczkach białek rozpuszczalnych jest wywołane głównie wzajem-



T a b l i c a 2

## cjach A i B utlenionej insuliny



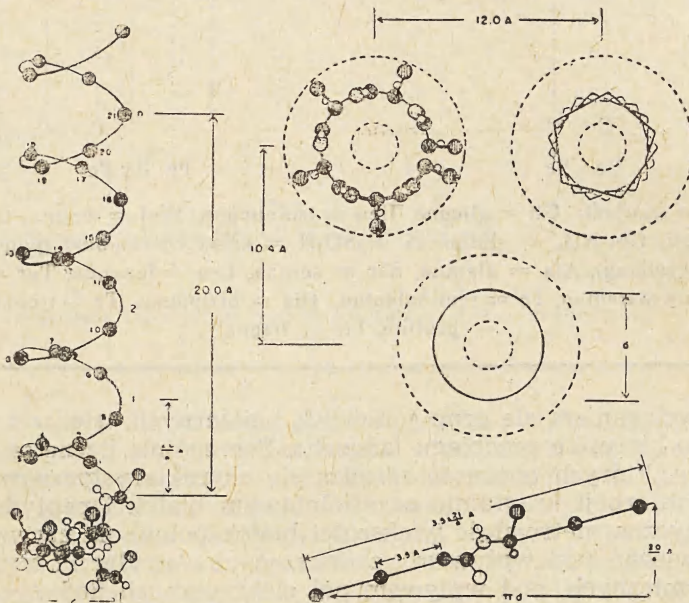
Objaśnienie symboli: Gli = glicyna, Ileu = izoleucyna, Wal = walina, Glu = kwas glutaminowy, Glu-NH<sub>2</sub> = glutamina, CySO<sub>3</sub>H = kwas cysteinowy (powstały przez utlenienie cysteiny), Ala = alanina, Ser = seryna, Leu = leucyna, Tyr = tyrozyna, Asp-NH<sub>2</sub> = asparagina, Fe = feniloalanina, His = histydyna, Tr = treonina, Pro = prolina, Liz = lizyna

nym przyciąganiem się grup jonowych i polarnych, sterzących normalnie do kierunku przebiegu łańcucha. Szczególnie liczne są wiązania wodorowe, których obecność zdradza się charakterystycznym przesunięciem absorpcji w widmie pozafioletowym białek i peptydów. Charakterystyczna nietrwałość większości białek polega na zrywaniu tych słabych wiązań pod wpływem zwiększonych oscylacji termicznych grup chemicznych, pod wpływem pól elektrycznych dodanych jonów, lub zmiany stałej dielektrycznej rozpuszczalnika. W następstwie zerwania wtórnych wiązań przychodzi do rozfałdowania się łańcuchów peptydowych i dalekoidących zmian we własnościach fizyko-chemicznych a bardzo często i biologicznych. Zmiany te określa się ogólnikowo jako „denaturację“. Większość białek biologicznie czynnych traci przy tym własności katalityczne, hormonalne lub toksyczne, znika także zdolność wywoływania w ustroju żywym przeciwciał dających reakcje odpornościowe z białkiem „rodzimy“, a pojawia się zdolność uodpornienia na białko „zdenaturowane“.

Jest jasne, że znajomość wtórnej struktury cząsteczki białkowej ma dla biologa pierwszorzędne znaczenie. Wyjaśnienie zasadniczych szczegółów tej wtórnej struktury zawdzięczamy zastosowaniu metod fizycznych, w pierwszym rzędzie dyfrakcji rentgenowskiej i analizy widma



podczerwonego kryształów białkowych lub zorientowanych włókienek białkowych. Także metody elektronooptyczne znalazły zastosowanie w wykrywaniu prawidłowości wtórnej struktury białkowej. Badania metodami dyfrakcji rentgenowskiej, zapoczątkowane przez Astbury'ego stwierdziły wysoki stopień prawidłowości wewnętrznej w łożeniu łańcuchów peptydowych i poszczególnych grup chemicznych cząsteczki białkowej. Regularnie ułożone, powtarzające się w trzech wymiarach skupienia elektronowe ułożonych w sieć krystaliczną cząsteczek białkowych uginają promienie Rentgena i dają obraz interferencyjny, z którego można obliczyć położenie i odstępów w przestrzeni między ośrodkami uginającymi. Prowadzone z mrówczą cierpliwością przez dziesiątki lat badania krystalografów i fizykochemików dostarczyły dostateczną ilość danych dla skonstruowania modeli budowy niektórych białek, wprowadzić na razie tylko przybliżonych i podlegających dyskusji w szczególach, ale zupełnie pewnych w rysach strukturalnych ogólnych.



Rys. 3. Model łańcucha peptydowego kollagenu (wg R. S. Bearda). Czarne kółka przedstawiają atomy węgla, zakreskowane łańcuchy boczne (R), małe kółeczka atomy wodoru, większe atomy tlenu, nakrapiane kółka atomy azotu. Po lewej stronie szkieleł spirali peptydowej, z jednym skretem (na dole) kompletnie obsadzonym. Na górze na prawo widok na spiralę z góry, na dole na prawo jeden skret spirali rozwinięty.

Podstawową koncepcję wtórnej budowy cząsteczki białkowej podali badacze radzieccy. Badania Orechowicza oraz Breslera nad kollagenem tkanki łącznej doprowadziły do założenia spiralnego zwinięcia łańcucha peptydowego w cząsteczce tego białka. Potwierdziły to w zupełności dane rentgenowskie i analizy spolaryzowanym



światłem podczerwonym. Model budowy kollagenu oparty na koncepcji spirali peptydowej przedstawia rys. 3, zapożyczony od B e a r d a. Przypuszcza się, że i inne białka posiadają konfigurację łańcucha peptydowego polegającą na zwinieniu w ciasną spiralę, motek lub przynajmniej daleko idącym pofałdowaniu.

Wykrycie podstawowych rysów wtórnej struktury białkowej ma ogromne znaczenie dla zrozumienia wielu spostrzeżeń biologicznych. Na przykład podany wyżej model kollagenu tłumaczy zadowalająco zjawiska pęcznienia włókienek białkowych w wodzie i kwasie.

Zjawisko skurczu mięśniowego, polegające na szybkich i odwracalnych zmianach w wtórnej strukturze włókienkowych białek kurczliwych mięśnia, od dawna próbowano tłumaczyć przy pomocy mechanizmu napinanej siłami elektrostatycznymi i rozluźnianej sprężyny. Analiza chemiczna wykrywa w procesie denaturacji białka ujawnianie się grup chemicznych, które nie są czynne w białku rodzimym, ponieważ są ukryte wewnątrz cząsteczki białkowej między spiralami lub wewnątrz spirali i są zamaskowane przez te grupy chemiczne, które sterczą na zewnątrz. Trypsyna trawi znacznie lepiej albuminę jaja, jeżeli została ona poprzednio zdenaturowana, to znaczy przez rozwinięcie łańcucha peptydowego zostały odsłonięte wrażliwe na enzym wiązania peptydowe. Z drugiej strony mamy liczne przykłady zależności czynności katalitycznej i hormonalnej od prawidłowego, właściwego danemu rodzajowi białka zwinienia łańcucha i rozłożenia polarnych grup chemicznych na zewnątrz motków peptydowych z utworzeniem centrów aktywności katalitycznej. Wysokie ciśnienia, które powodują odkształcenia wtórnej struktury cząsteczki białkowej, znoszą czynność katalityczną fermentów, podobnie w wielu przypadkach działa rozciągnięcie enzymu w błonki powierzchniowe.

Spróbujmy teraz doszukać się bliższych zależności między strukturą cząsteczki białkowej, a jej funkcją biologiczną. Należałoby przede wszystkim odpowiedzieć na pytanie: w jakim stopniu zmiany wtórnej i pierwotnej struktury wpływają na aktywność białek biologicznie czynnych? Pod tym względem można zauważyć dwa różne typy odpowiedzi na działanie czynnika modyfikującego strukturę cząsteczki. Istnieją takie funkcje białek w ustroju, które są uwarunkowane nie tylko zachowaniem określonej prawidłowości w powiązaniu poszczególnych aminokwasów, ale i najmniejszych szczegółów wtórnej struktury cząsteczki, a więc konfiguracji łańcucha peptydowego, rozmieszczenia grup polarnych i parafinowych, rdzeni aromatycznych, rozlokowania ładunków elektrycznych na powierzchni cząsteczki. Przykładem są funkcje katalistyczne i odpornościowe, które są przeważnie bardzo wrażliwe nawet na subtelne zmiany wtórnej struktury cząsteczki wywołane czynnikami denaturującymi. Ilustruje to dobre zachowanie się aktywności fermentów przy zmianie pH. Aktywność w większości fermentów wykazuje ostre optimum pH, po którym aktywność prawdopodobnie na skutek zmiany w rozmieszczeniu zjonizowanych i polarnych grup chemicznych szybko spada, aby przy zbyt daleko idących przesunięciach pH zniknąć nieodwracalnie.

Innym bardzo pouczającym przykładem jest zależność aktywności bakteriostatycznej od formy łańcucha peptydowego w syntetycznych



analogach gramicydyny S. Harris i Work syntetyzowali linearny trój, cztero i pięciopeptyd o składzie aminokwasowym i sekwencji dokładnie wzorowanej na gramicydynie S. Okazało się, że syntetyczne peptydy posiadają aktywność bakteriostatyczną, ale w koncentracjach od 100 do 1 000 razy większej niż naturalny antybiotyk. Zablockowanie wolnej grupy aminowej i karboksylowej nie zwiększyło aktywności biologicznej. Badacze ci wyciągnęli z tego wniosek, że niezbędnym warunkiem wysokiej aktywności bakteriostatycznej jest cykliczna forma peptydu. Obecność nienaturalnej odmiany feniloalaniny nie była istotną dla czynności biologicznej, ale jest możliwe, że jest ona warunkiem biologicznej cyklizacji w produkującym ten peptyd mikroorganizmie. W tym wypadku aktywność biologiczna zależy od konfiguracji całej cząsteczki peptydu.

Ale znamy i wręcz przeciwne zjawiska, mianowicie kiedy pod działaniem czynników denaturujących, mimo daleko idących zmian, we wtórnej strukturze a nawet naruszenia pierwotnej struktury cząsteczki białkowej czynność biologiczna jest utrzymana albo nawet zwiększa się. Jest dowiedzione, że hormon adrenokortykotropowy, kontrolujący czynność kory nadnercza po rozłożeniu pepsyną lub przez gotowanie z kwasem solnym na fragmenty peptydowe o masie około 2 000, zachowuje swoją aktywność biologiczną a nawet ją zwiększa. Podobnie zachowuje się hormon tyreotropowy. Badacz radziecki Engelhardt odkrył, że białko kurczliwe mięśnia, miozyn jest równocześnie fermentem rozszczepiającym bogatoenergetyczne wiązania w kwasie adenozynopirofosforowym. Po strawieniu trypsyną aktywność enzymatyczna miozynu pozostaje utrzymana. Jacobson stwierdził, że podczas aktywacji nieczynnego profermentu chymotrypsynogenu przez trypsynę pojawia się 6 — 9 dodatkowych wolnych grup kwasowych i zasadowych, które dają się zmieścić. Odpowiada to otwarciu 4 wewnętrznych wiązań peptydowych. W tym wypadku aktywność enzymatyczna pojawiła się dopiero po rozerwaniu łańcucha peptydowego w kilku miejscach wewnątrz cząsteczki.

Zagadnienie przejścia nieczynnej formy, czyli profermentu, w katalitycznie czynny ferment i zmiany w strukturze białka, które towarzyszą tej aktywacji, jest szczególnie interesujące dla biologów. Wedle wszelkiego prawdopodobieństwa jest to ogólne zjawisko związane z przekształceniami cząsteczki białka pod wpływem bodźców środowiska wewnętrznego i zewnętrznego. Trudno byłoby sobie inaczej wyobrazić np. błyskawiczne przestawienia procesów przemiany materii na najwyższy poziom przy przejściu ze stanu spoczynku do wysiłku fizycznego u zwierząt, co wymaga nagłego zwiększenia aktywności wielu fermentów naraz. Widocznie białka katalitycznie czynne mogą ulegać odwracalnej „denaturacji“, czemu towarzyszy utrata lub pojawianie się aktywności biologicznej. Za tą koncepcją przemawia wydzielenie z mięśni przez Baranowskiego 3 krystalicznych odmian fermentu przemiany cukrów, aldolazy, których aktywności właściwe stoją do siebie w stosunku  $1 : \frac{1}{2} : \frac{1}{3}$ . Takie spostrzeżenia nie są już odosobnione, gdyż stwierdzono niedawno, że inny ferment, rozkładający ester fruktozodwufosforowy a wydzielony z tkanek, zwiększa



swoją aktywność czterokrotnie pod działaniem proteaz wewnątrzkomórkowych.

Aktywacja wielu enzymów soków trawiennych polega na odszczerpieniu inhibitorów o charakterze niskich peptydów, ale zapewne istnieją i inne mechanizmy maskowania i odsłaniania w cząsteczce białka ugrupowań chemicznych stanowiących ośrodki katalityczne.

Z wyżej przytoczonych przykładów widzimy, że w jednych przypadkach czynność biologiczna jest uwarunkowana cząsteczką jako całością, w innych może być związana z pewnymi fragmentami łańcucha peptydowego. Jeśli przyjrzymy się ogromnemu materiałowi danych faktycznych, jakimi rozporządza współczesna chemia białek, to siłą rzeczy narzuca się pytanie, co właściwie warunkuje wystąpienie aktywności biologicznej, czy wtórna struktura cząsteczki białkowej, czy porządek powiązania aminokwasów w ograniczonych odcinkach łańcucha peptydowego. Musimy to pytanie rozważyć, zdając sobie sprawę, że tak jak inne składniki organizmu, białko ulega bezustannemu rozkładowi i odnawianiu poprzez peptydy do aminokwasów i w odwrotnym porządku. Otóż istnieją już dzisiaj podstawy do przypuszczania, że decydującym czynnikiem dla wystąpienia aktywności biologicznej jest pierwotna budowa łańcucha peptydowego. Struktura niskich peptydów może określić jak będzie się kształtować wtórna struktura wielkocząsteczki białkowej, która jest z nich złożona. Do takiego poglądu uprawniają ważne doświadczenia radzieckich uczonych — Breslera i współpracowników, którym udało się syntetyzować białka o funkcjach katalitycznych i własnościach antygenowych z mieszaniny niskich peptydów. Przy pomocy chymotrypsyny rozłożyli oni krystaliczną insulinę, aldolazę oraz albuminę surowicy konia na mieszaninę niskich peptydów, o średniej masie około 900. Staranne próby biologiczne wykazały, że tak rozłożone białka nie posiadają już wcale aktywności enzymatycznej lub hormonalnej. Nie udało się również wykazać ani śladu wyjściowego materiału przy pomocy czułych reakcji odpornościowych. Następnie w moderatorze boranowym o pH 9-9,5, w obecności tej samej chymotrypsyny i soli manganu poddawano tę mieszaninę peptydów działaniu wysokich ciśnień. Otrzymano w ten sposób białka, które w ultracentryfudze wykazały właściwą materiałowi wyjściowemu masę cząsteczkową, a które odzyskały własności immunologiczne oraz wykazały aktywność katalityczną i hormonalną. Udało się również wykrywać to resyntetyzowane białko w tej samej formie, jaką miało przed rozkładem. W podobny sposób udało się pod ciśnieniem otrzymać niskie peptydy z aminokwasów przy udziale peptydaz.

Zdaniem badaczy radzieckich podczas resyntezy powstają od razu „skokowo“ wielkocząsteczki białka wyjściowego, tak jakby odbywała się od razu zbiórka wszystkich peptydów rozłożonej albuminy surowicy. Jest niezmiernie ciekawe, że gdy zaczyna braknąć niektórych peptydów, w ultracentryfudze zjawia się polidispersja, a więc syntetyzują się także cząsteczki białka, które przedtem nie istniały.

Z tych doświadczeń wypływa wniosek niezmiernie wagi dla teorii struktury białka, mianowicie, że struktura fragmentów peptydowych



w zupełności określa sobą makrostrukturę syntetyzowanych z nich wielkocząsteczek białkowych. Istnienie matryc w postaci śladu nienaruszonych cząsteczek pierwotnego białka uważają autorowie tych prac za nieprawdopodobne, gdyż nie udało się wykryć ich niezwykle czułymi metodami immunologicznymi.

Znamy przykłady niskich peptydów, w których rodzaj i kolejność indywidualnych aminokwasów w łańcuchu określa typ funkcji fizjologicznej. Zobrazuje to porównanie budowy chemicznej wazopressyny i oksytocyny, określonej w badaniach du Vigneauda i współpracowników. Z wyciągów płata tylnego przysadki wydzielono, jednorodne w doświadczeniach elektroforetycznych białko o masie 30 000, które wykazywało czynność wazopressoryczną, oksytokyczną i antidiuretyczną równocześnie. Jeżeli jednak wyciąga się suszony płat tylny kwasem octowym a następnie frakcjonuje, to po zastosowaniu metody rozdziału przeciwwądowego udaje się otrzymać 2 peptydy o masie około 900, różniące się ruchliwością elektroforetyczną i składem aminokwasowym. Równocześnie rozdzieliły się funkcje fizjologiczne między te dwa peptydy. Otrzymano w ten sposób oksytocynę, która jest wolna od aktywności wazopressorycznej i antidiuretycznej. Analiza chemiczna wykazała, że jest ona oktapeptydem złożonym z leucyny, izoleucyny, tyrozyny, proliny, kwasu glutaminowego, kwasu asparaginowego, glicyny, cystyny i 3 cząsteczek amoniaku. Czynność antidiuretyczna pozostała przy peptydzie o aktywności wazopressorycznej, który jest podobnym oktapeptydem, różniącym się tylko rodzajem dwóch aminokwasów od oksytocyny. Zawiera mianowicie w cząsteczce zamiast leucyny i izoleucyny feniloalaninę i argininę.

Także w budowie obu peptydów istnieją daleko idące analogie. Wazopressyna zawiera krótki łańcuch peptydowy z feniloalaniną, znajdującą się na końcu i posiadającą wolną grupę aminową. Cysteina nie daje się utlenić kwasem nadmanganowym na kwas cysteinowy, wobec czego przypuszcza się, że pozostała część łańcucha peptydowego jest po przez nią zcyklizowana. Wazopressyna posiada słabutką aktywność oksytocyczną, co wskazywałoby na to, że porządek ułożenia 6 aminokwasów może być identyczny w obu hormonach. A zatem, przy prawdopodobnie identycznej budowie cyklicznego peptydu, różnica w rodzaju 2 reszt aminokwasowych decyduje o wystąpieniu różnych typów czynności fizjologicznej.

Ciekawe spostrzeżenia poczynili Callow i Work nad antybiotykiem licheniforminą. Jest to mieszanina peptydów, z której wydzielono 3 jednorodne peptydy, licheniforminę A, B i C. Forma A i B, które okazały identyczny skład aminokwasowy i masę cząsteczkową zawierały 8 rodzajów aminokwasów. Forma C zawierała ponadto kwas glutaminowy. Licheniformina A i B, (a także C) różnią się jednak aktywnością antybiotyczną i toksycznością dla ustroju zwierzęcego, mimo identycznego składu, co próbuje się tłumaczyć przestawieniem sekwencji aminokwasowej.

Podane przykłady dobitnie podkreślają rolę niskich peptydów i ich budowy w kształtowaniu się budowy i własności fizjologicznych wiel-



kocząsteczek białkowych. Spotykamy się nieraz ze zjawiskiem pełnienia przez jedną cząsteczkę białkową kilku funkcji hormonalnych, znane jest zjawisko owładania przez enzymy wielorakiej funkcji katalitycznej, jak to Engelhart wykazał dla miozynu (adenylopyrofosfataza i dezaminaza), a Neurath i współpracownicy dla tryptyny i chymotrypsyny (rozszczepiania wiązania peptydowego, amidowego i estrowego). Mimo daleko posuniętego frakcjonowania nie udało się oddzielić aktywności melanoforowej i adrenokortykotroficznej w peptydzie o masie około 2 000, który wydzielono z wysokocząsteczkowego białka płata przedniego przysadki. Widzimy, że części łańcucha peptydowego jednej i tej samej cząsteczki białkowej mogą owładać zupełnie różnymi własnościami biologicznymi. Wydaje mi się, że może to być ogólne zjawisko w biologii białek. Wyższe organizmy cechuje zdolność szybkiego dostosowania za pośrednictwem układu nerwowego toku procesów życiowych do zmieniających się warunków środowiska zewnętrznego i wewnętrznego. Szybkie odsłanianie i maskowanie biologiczne czynnych centrów o charakterze niskich peptydów może być funkcją wielkocząsteczki białkowej, która odznacza się, dzięki dużej złożoności i możliwości przejść wtórnej struktury dużą plastycznością. Zjawiska odwracalnej denaturacji, zwijanie się i rozwijanie łańcucha peptydowego, rozpadanie się na podjednostki i polimeryzacja, to obraz dynamicznego stanu struktury biologicznej białek.

Ta plastyczność wewnętrznej struktury właściwa makrocząsteczkom białka czyni tę dziedzinę chemii szczególnie ponętną dla biologa, gdyż jest do przyjęcia z chemicznego punktu widzenia, że te właśnie makrocząsteczki mogłyby w sposób widoczny odbijać wpływ środowiska zewnętrznego i wewnętrznego. Zmienione warunki środowiska muszą wpływać na tok procesów przemiany materii, co z kolei może odbić się na syntezie biologicznych białek z małych fragmentów peptydowych. Może ogromny impet współczesnej analizy i syntezy niskich peptydów będzie mógł wkrótce udowodnić na przykładach związku między dynamicznie zmieniającą się strukturą białka a poszczególnymi elementami zjawisk życiowych jak nagromadzenie się małych, niedostrzegalnych zmian ilościowych może prowadzić do pojawienia się nowej jakości.

Engels wielokrotnie dawał wyraz optymistycznej wierze, że chemii uda się urzeczywistnić syntezę białka i że sztuczne białka będą wykazywać, chociażby krótkotrwale, zjawiska życia. Mówił on w „Dialektyce Przyrody“: „Jeżeli uda się chemii wyprodukować białko w tej określonej postaci, w jakiej ono zapewno powstało, w postaci tzw. protoplazmy... to przejście dialektyczne będzie tu udowodnione także realnie tzw. udowodnione w zupełności. Tu chemia prowadzi do życia organicznego, a jest już dostatecznie daleko byśmy mogli być pewni, że jedynie ona wyjaśni nam dialektyczne przejście do organizmu“.<sup>1</sup>

#### PIŚMIENICTWO

- F. Hofmeister, Erg. Psysiol. 1, 758 (1902)  
F. Fischer, Ber. 35, 1095 (1902)  
B. I. Zbarskij, L. I. Iwanow, S. R. Mardaszer. Biologiczeskaja Chimia, Medgiz, Moskwa, str. 48.

<sup>1</sup> Dialektyka przyrody, str. 268, 261, Książka i Wiedza, 1952.



- B. B. B. M. Sutherland. *Advances in proteinchemistry*, VII 290, 1952.  
 S. E. Darmon, G. B. B. M. Sutherland. *J. Am. Chem.* (1947) I. M Klotz, P.
- R. Barer: *Nature*, 163 R. D. B. Fraser, W. C. Price, *Nature*, **170**, 490.  
 (1952)
- W. B. Hanby, H. N. Rydon: *Biochem. J.* **40**, 297, (1946)  
 N. I. Gawriłow, A. W. Poperina. *Żurnal Obszcej Chimmii*, **17**, 355,  
 (1947)
- M. I. Plechan: *Żurnal Obszcej Chimmii*. **18**, 1843, (1948)  
 L. N. Akimowa, N. I. Gawriłow. *Żurnal Obszcej Chimmii* **17**, 2101  
 (1947)
- L. N. Akimowa, N. I. Gawriłow, N. D. Zieliński. *Żurnal Obszcej Chimmii* **18**, 948, (1948)  
 N. I. Gawriłow, L. N. Akimowa. *Uspiechy Chimmii*. **21**, 483, (1952).  
 Tamże zestawienie literatury.
- B. I. Zbarskij, L. I. Iwanow, S. R. Mardaszew. *Biologiczka Chimia, Medgiz*, 1951, Moskwa. Str. 53.  
 P. G. Sergiew. *Sowiecki gramicidin i leczenie ran. Medgiz, Moskwa* 1943.  
 R. L. M. Synge. *Biochem. J.* **39**, 363, (1945)  
 F. Sanger. *Biochem. J.* **40**, 261, (1946)  
 A. H. Gordon, A. J. P. Martin, R. L. M. Synge. *Biochem. J.* **37**, 86, 313, (1943); **38** (1944) i **41** 596, (1947).  
 D. W. Woolley *J. Biol. Chem.* **176**, 1291, (1948)  
 J. A. Elwidge, F. S. Spring. *Nature*, **163**, 94 (1949)  
 H. Neurath, G. W. Schwert. *Chemical Reviews*. **46**, 69, (1950).  
 F. Haurowitz. *Chemistry and biology of proteins. Acad. Press, New-York* 1950. Tamże zestawienie literatury.
- R. S. Reard, *Adv. in Proteinchemistry*. VII, 69, 1952.  
 N. E. Płotnikowa. *Biochimia* **13**, 55, (1948). *Doklady Akademii Nauk ZSRR*,  
 W. N. Orechowicz, A. A. Tustanowski, K. L. Orechowicz, **60**, 837, (1948)  
 N. E. Płotnikowa. *Doklady Akademii Nauk ZSRR*, **66**, 1145 (1949)  
 S. E. Bresler, P. A. Finogenow, S. Y. Frenkel. *Doklady Akademii Nauk ZSRR* **72**, 555, (1950)  
 L. Pauling, R. B. Corey. *J. Am. Chem. Soc.* **72**, 5349, (1951), *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S.*, **37**, 235, (1951)  
 L. Pauling, R. B. Corey, H. R. Branson. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S.* **37**, 205, (1951).  
 M. F. Perutz. *Proc. Roy. Soc.* **195**, 474, (1948)  
 J. C. Kendrew. *Acta Cryst.* **1**, 336, (1948)  
 D. Crowfoot Hodgkin. *Gold Spring Harbour Symposia*, **14**, 65, (1950)  
 F. Sanger. *Biochem. J.* **39**, 507, (1945)  
 P. Edman. *Acta Chem. Scand.* **4**, 283, (1950)  
 J. Lens. *Biochem. et Biophys. Acta*, **3**, 367, (1949)  
 C. Fromageot, M. Jutisz, L. Penasse. *Bioch. et Biophys. Acta*. **6**, 283 (1950), A. C. Chibnale, A. W. Rees. *Biochem. J.*, **48**, XLVII, (1951)  
 F. Sanger. *Adv. in Proteinchem.* VII, **1**, (1952)  
 J. S. Fruton. *Yale J. Biol. Med.* **22**, 263, (1950)  
 R. B. Johnston, M. J. Mycek, J. S. Fruton. *J. Biol. Chem.* **185**, 629, (1950)  
 F. Sanger, E. O. P. Thompson, H. Tuppy. *Symposium sur les hormones proteiques. II Congres Int. de Biochemie. Paris* 1952  
 Drucker, Smith. *Nature*, **165**, 196, (1950)  
 C. F. Jacobsen. *Compt. rend. trav. Lab. Carlsberg. Ser. Chim.* **25**, 325  
 (1947)
- M. Kunitz. *J. Gen. Physiol.* **32**, 207, (1938)  
 T. Baranowski. *Spraw. Wrocł. Tow. Nauk.* **3**, 271, (1948)  
 T. Baranowski, R. Nielderland. *J. Biol. Chem.* **180**, 543, (1949)  
 B. M. Pogell, R. W. Mc. Gilvery. *J. Biol. Chem.* **197**, 293, (1952)  
 S. E. Bresler. *Dokł. Akad. Nauk ZSRR*, **55**, 145, (1947)  
 S. E. Bresler, M. W. Glikina. *Biochimia*, **12**, 389, (1947)



- S. E. Bresler, G. W. Samsonow, N. A. Żeleznowa. *Biochimica*, **14**, 524 (1949)
- S. E. Bresler, A. P. Konikowa, N. A. Żeleznowa. *Dokł. Akad. Nauk. ZSRR*. **65**, 521, (1941)
- S. E. Bresler, M. W. Glikina, A. P. Konikowa, N. A. Żeleznowa, P. A. Finogenow. *Izw. Akad. Nauk ZSRR. Ser. fiz.* **13**, 392, (1949)
- S. E. Bresler, M. W. Glikina, A. M. Tongur. *Dokłady Akad. Nauk* **78**, 543, (1951)
- S. E. Bresler, M. W. Glikina, N. A. Żeleznowa, P. A. Finogenow. *Biochimica* **17**, 44, (1952)
- S. E. Bresler, N. A. Rozenberg. *Biochimica*, **16**, 84, (1951)
- S. E. Bresler, N. A. Żeleznowa. *Dokł. Akad. Nauk ZSRR*, **24**, 1013, (1952)
- J. V. du Vigneaud. *Symposium sur les hormones proteiques. II Congres International de Biochemie. Paris 1952.*
- G. W. Irwing, J. V. du Vigneaud. *J. Biol. Chem.* **123**, 485, (1938)
- I. Krimskij, E. Racker. *J. Biol. Chem.* **198**, 721, (1952)



## Z pogranicza kręgowców i bezkręgowców — nowsze odkrycia i badania

Kiedy prawie sto lat temu (1859) Karol Darwin odkrył podstawowe prawa procesu ewolucyjnego, wyłoniło się równocześnie nowe, obszerne zagadnienie biologiczne. Było to zagadnienie pokrewieństwa i genealogii organizmów, a więc problem konkretnego przebiegu ewolucji, sprawa drzewa rodowego świata organicznego.

Ernest Haeckel był pierwszym (1866), który miał odwagę podjęcia tego problemu jako zasadniczego zagadnienia biologii. Opierając się na określonych przez Darwina prawach ewolucji i przyjmując zjawisko rozwoju świata organicznego jako zasadniczą podstawę metodologiczną, na podstawie morfologii i anatomii porównawczej, po raz pierwszy począł on kreślić drzewo rodowe organizmów.

Prace Haeckela, choć pełne właściwej mu oryginalności i potłotu twórczego, oparte były na jednostronnie opracowanych metodach. Przede wszystkim Haeckel nie uwzględniał w dostatecznym stopniu danych paleontologii, której dokumenty stanowią bezpośrednie dowody historyczne, świadczące o przebiegu ewolucji. Wynikało to z jednej strony z tego, że paleontologia, jako wówczas jeszcze stosunkowo młoda nauka, nie dysponowała dostateczną ilością takich dowodów, z drugiej jednak strony wypływało to bezpośrednio z faktu, że Haeckel opierał się prawie wyłącznie na danych embriologii, naginając do nich niejednokrotnie fakty z innych dziedzin i podnosząc prawo biogenetyczne do rangi „zasadniczego prawa rozwoju organicznego”.<sup>1</sup> Stąd też niejednokrotnie wnioski Haeckela były zbyt spieszne lub raziły zbyt schematyzowaniem istotnych stosunków, wreszcie często były błędne.

Darwin uniknął tego błędu, przesuwając kwestię genealogii organizmów na dalszy etap historycznego rozwoju nauki, gdy paleontologia dostarczy już dostatecznej dla wyciągnięcia pewnych wniosków „ilości brakujących ogniw”. Dlatego nigdy nie zajął się on bliżej zagadnieniami filogenezy, hamując niejednokrotnie zapędy Haeckela i pisząc w liście do swego przyjaciela Tomasa Huxleya: „...przyjdzie czas, wierzę w to, aczkolwiek nie dożyję tego, kiedy będziemy mieli drzewa genealogiczne zupełnie ściśle dla każdego z wielkich królestw przyrody” (20 wrzesień 1859, cyt. za M. Prenan t).

Historyczny rozwój nauki w pełni potwierdził słuszność metodologicznego stanowiska Darwina. Dla skonstruowania rzeczywistego

<sup>1</sup> Wiadomo, że równocześnie niezupełnie właściwie pojmował on znaczenie ontogenezy w ewolucji.



drzewa rodowego organizmów trzeba w jak najszerszym stopniu uwzględnić dane wszystkich dyscyplin biologicznych. Co więcej rozwój nauki nie tylko podkreślił konieczność uwzględnienia danych paleontologii, ale również wskazuje, że w wielu przypadkach jej dane są decydującej i najbardziej zasadnicze, zawsze zaś stanowią kardynalne kryterium pozytywne wszelkich teorii filogenetycznych.

Pogląd Darwina uznać należy za nowoczesną interpretację znanej już od dawna w paleontologii metody *Steno* (*Stensen* 1669), który wnioski co do natury skamieniałości opierał na znajomości dziś żyjących organizmów. Dokonał on jak wiadomo sekcji głowy rekinu i udowodnił całkowite doń podobieństwo rekinów kopalnych. Metoda *Steno* oznacza zatem konieczność równoczesnego uwzględniania materiału zoologii i paleontologii, jako metody prowadzącej do zrozumienia istoty skamieniałości. Stanowisko *Darwina* jest uzupełnieniem tej metody z perspektywy historycznej, gdyż uważa z drugiej strony materiał kopalny za konieczny do zrozumienia dziś żyjących organizmów.

Historia każdego nieledwie problemu filogenetycznego stanowi potwierdzenie słuszności tego stanowiska. Dane nauk morfologicznych, które stanowią główną podstawę wniosków co do genealogii organizmów, są bowiem wieloznaczne, często nie pokrywają się nawzajem i są sprzeczne, zawsze zaś pozostawiają szerokie pole dla niepewnych domysłów i spekulacji. Dowody paleontologiczne wnoszą zaś do spornych zagadnień filogenezy element konkretyzacji, w coraz zaś większej ilości przypadków przyczynia się do rozstrzygnięcia i wyjaśnienia problemu.

Obecnie jesteśmy świadkami stopniowego wyjaśniania się problemu pochodzenia kręgowców *Vertebrata* i w ogóle strunowców *Chordata*. W ostatnich latach postępy zoologii przyczyniły się w dużym stopniu do uzupełnienia naszych wiadomości w zakresie niższych strunowców i bliskich im grup spośród tak zwanych *Hemichorda*. Obecnie zaczynają przybywać fakty z dziedziny paleontologii, rzucające nowe światło na historię niektórych szczepli *Hemichorda* a częściowo również na wczesną historię samych *Chordata*.

Na przełomie XIX i XX wieku *Hatshcek* a następnie *Grobben* wydzielili wśród wszystkich *Coelomata* dwa duże pnie cechujące się zasadniczymi architektonicznymi różnicami. Były to pod wieloma względami przeciwstawne sobie bardzo obszerne grupy — *Protostomia*, których otwór ustny powstaje bezpośrednio z blastopora i *Deuterostomia*, u których otwór ustny tworzy się wtórnie, blastopor zaś daje początek otworowi odbytowemu.

U podstawy tego podziału niewątpliwie leżą ważne i zasadnicze fakty, w większości jednak przypadków był on pojmowany zbyt sztywnie i schematycznie. Często jako uzasadnienie tego podziału podawano fakt, że mamy tu prawdopodobnie do czynienia z dwoma całkowicie niezależnymi pniami *Coelomata*. Był to pogląd zbyt krańcowy, gdyż wielu innych autorów zwracało uwagę na pozycję tzw. *Tentaculata* (*Phoronis*, *Bryozoa*, *Brachiopoda*) zajmujących pod wieloma względami stanowisko pośrednie i zapełniających w znacznym stopniu pozorną przepaść między *Protostomia* i *Deuterostomia*.



Ostatnio radziecki biolog B e k l e m i s z e w (2) dokonał głębokiej i oryginalnej analizy tego obszernego problemu. Zdaniem B e k l e m i s z e w a *Protostomia* nie stanowią w całości jednolitego pnia, można bowiem wyróżnić wśród nich co najmniej dwie dobrze wyodrębnione grupy: — 1) *Scolecida*, 2) grupę obejmującą *Annelida*, *Mollusca* i *Athropoda* z larwą typu trochofory. Obie te grupy pochodzą niezależnie od *Coelenterata*, o czym świadczyłyby między innymi, ich jakościowo różna ontogeneza.

Co do *Deuterostomia* (2,4), to również nie stanowią one jednolitej grupy, jeżeli utrzymać je w ujęciu G r o b b e n a. Jeśli natomiast usunąć spośród nich *Chaetognatha*, to grupa ta staje się w pełni jednorodną i naturalną jednostką systematyczną.

*Deuterostomia* obejmujące *Echinodermata*, *Hemichorda* i *Chordata* cechuje: 1) wtórne powstawanie otworu ustnego, 2) inwaginacyjny sposób gastrulacji w typowej formie spotykany tylko u *Deuterostomia* (wbrew mniemaniu H a e c k e l a, który przypisywał go niższym tkankowcom), 3) enteroceliczne powstawanie mezodermy, w postaci pęcherzyków celomicznych. Do tych i paru jeszcze innych mniej istotnych szczegółów embriologicznych dodać należy pewne cechy anatomiczne jak np.: 1) rurkowaty lub rynienkowaty typ układu nerwowego, nie tworzącego ponadto liczniejszych zwojów, 2) obecność obszernej jamy ciała, składającej się pierwotnie z 5 pęcherzyków celomicznych, tworzących 3 metamery. Obok tych zasadniczych rysów morfologicznych istnieją jeszcze pewne inne, drugorzędne szczegóły, charakteryzujące jednak *Deuterostomia* jako naturalnie wyodrębnioną i naturalnie określoną jednostkę systematyczną.

Wszystkie *Deuterostomia* prócz *Chordata* posiadają bardzo charakterystyczną larwę, typu dipleuruli (dosłownie dwuboczna). Bruzdkowanie całkowite, nierównomierne doprowadza do powstania celoblastuli, opatrzonej ektoderma migawkową, a następnie drogą typowej inwaginacji powstaje gastrula, przy czym blastocel pozostaje nadal obszerny. Na tym stadium rozwoju larwa przypomina pilidium u *Nemertinea* (2) nie różniąc się w zasadniczy sposób od larw *Protostomia*.

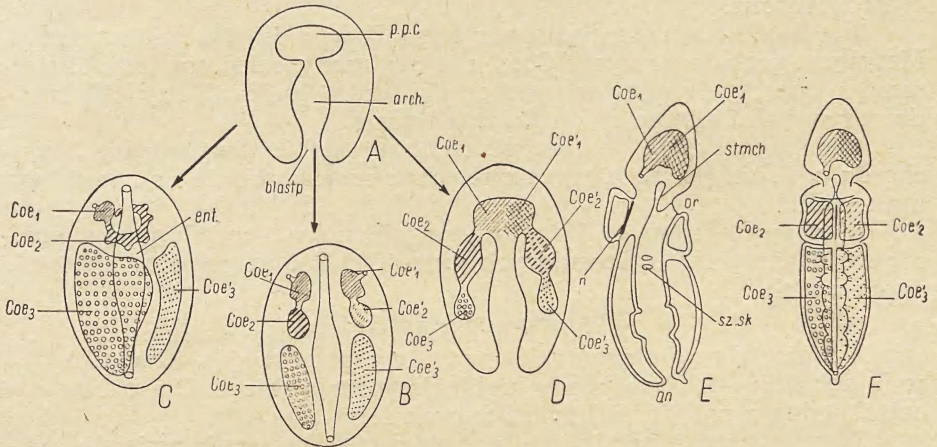
Dalsze procesy posiadają jednak jakościowo odmienny charakter i decydują o pojawieniu się szeregu zupełnie swoistych cech, wyróżniających larwy typu dipleuruli od wszystkich larw *Protostomia*.

Zasadniczym elementem architektonicznym (w sensie B e k l e m i s z e w a) jest pojawienie się w pierwotnej jamie ciała enterocelicznych (tj. będących wypukliną jelita) entodermalnych pęcherzyków celomicznych, podkreślających swym rozkładem bilateralną symetrię u dipleuruli.

Pęcherzyki celomiczne powstają z początkowo pojedynczego pęcherzyka w tylnej części jelita, który dopiero następnie dzieli się na 2 boczne prawy i lewy, z których każdy z kolei podlega dalszej segmentacji na przedni, środkowy i tylny. U *Echinodermata* zaznacza się osobliwa asymetria pęcherzyków celomicznych, polegająca na całkowitym lub częściowym zaniku prawych, zwłaszcza dwóch przednich tak, że dalszym przemianom podlegają głównie pęcherzyki lewe. U *Enteropneusta* pęcherzyk przedni jest pierwotnie nieparzysty.



Dalsze modyfikacje, jakim podlega post-gastrulacyjna larwa niższych *Deuterostomia*, polegają na pojawieniu się wgłębienia wentralnego, w obrębie którego znajduje się otwór oralny. Wgłębienie wentralne otoczone jest pasmem rzęsek, stanowiących pozostałość nabłonka urzęsionego blastuli. Pasma to może podlegać różnym modyfikacjom. Na biegunie aboralnym larwy znajduje się płytka ciemieniowa opatrzona pędzelkiem rzęsek.



Rys. 1. Zasadnicze modyfikacje dipleuruli i związek jej z morfologią *Hemichorda* (z Dogiela i Delage'a kombinowany)

A — wczesne stadium tworzenia się celomu, B — dipleurula z normalnie rozwiniętymi pęcherzykami celomicznymi, C — larwa *Echinodermata*, D — larwa *Enteropneusta*, E, F — architektura *Enteropneusta*, an — odbył, arch-prajelito, blastp — blastopor, Coe<sup>1</sup>, Coe<sup>2</sup>, Coe<sup>3</sup> — lewe pęcherzyki celomiczne (pro, meso i metacel), Coe<sup>1</sup>' Coe<sup>2</sup>' Coe<sup>3</sup>' — prawe pęcherzyki celomiczne, ent — jelito, n — nerw dorsalny, or — otwór ustny, stmch — stomochorda, sz. sk. — szczeliny skrzelowe

Dipleurule cechuje brak narządów wydzielniczych typu protonefrydium, tak charakterystycznych dla różnych larw *Protostomia*, natomiast dobrze rozwinięte są celomopory, łączące pęcherzyki celomiczne ze środowiskiem zewnętrznym.

Taką w zasadzie organizację posiadają liczne larwy *Echinodermata* i *Stomochorda*. Oczywiście podlega ona różnorodnym modyfikacjom (*Auricularia*, *Bipinnaria*, *Ophiopluteus*, *Echinopluteus*, *Tornaria*), ale ogólnie biorąc wszystkie one stanowią zwartą grupę, którą można, jak to dowiódł J. M i e c z n i k o w, rozpatrywać jako jedną formę larwalną. Podobieństwo larw *Echinodermata* i *Enteropneusta* jest tak dalekie, że mistrz przyrodzawstwa tej miary co J o h a n n e s M ü l l e r zaliczył błędnie *Tornarię* do larw rozgwiazd (*Asteroidea*). Co więcej podstawowe rysy morfologii dipleuruli znajdują pełne odbicie w budowie postaci definitywnej u *Hemichorda*. U *Echinodermata* związki te są bardziej odległe, co wiąże się ze złożoną historią rodową tej grupy, znajdującej swoje odbicie w procesach metamorfozy nekrotycznej. Tak na przykład stosunki celomu, stanowiące zrąb morfologiczny *Hemichorda* pozostają w zasadzie takie same u dorosłych *Ente-*



*ropneusta* i *Pterobranchia*. Odpowiednio do trimerii pęcherzyków wyróżnić tu możemy trzy odcinki ciała: pro, meso i metasomę. Każdy z odcinków posiada swój własny celom przedzielony od pozostałych przegrodą peritonealną. Prosoma wykształcona jest jako płat przedustny, służący u *Enteropneusta* i w mniejszym stopniu u niektórych *Pterobranchia* do poruszania się i rycia w piasku. Prosoma odpowiada  $\text{Coe}_1$ , nieparzystemu, opatrzonemu celomoporem, odpowiadającemu hydroporusowi.

Mesosoma opatrzona jest parzystym  $\text{Coe}_2$ , z dwoma celomoporami. Metasoma posiada parzysty  $\text{Coe}_3$ , nie opatrzony celomoporami. Z prosomą i  $\text{Coe}_1$ , związany jest pęcherzyk kardio-perikardialny, odpowiadający w pełni aksocelowi u *Echinodermata*.

Widzimy tu głębokie architektoniczne podobieństwa między *Hemichorda* a *Echinodermata* wyrażone przez nawiązywanie do morfologii dipleuruli.

W ciągu ostatnich lat lista zaliczanych tu form została uzupełniona o parę nadzwyczaj interesujących grup. Oto krótki przegląd ważniejszych z nich.

#### Siboglinum Caullery 1914

Z materiałów holenderskiej wyprawy naukowej statku „Siboga“ w latach 1899—1900 na wody archipelagu malajskiego Caullery opisał jedną z najbardziej zagadkowych form.

*Siboglinum* przypomina na pierwszy rzut oka przedstawicieli *Polychaeta sedentaria* (*Chaetopteridae*). Zwierzę znajduje się w rurce, o średnicy 0,5—1 mm, zbudowanej z przezroczystej substancji chitynoidalnej. Rurka zoida przypomina swą budową tubarium u *Pterobranchia*, składa się bowiem z licznych nałożonych na siebie pierścieni całkowitych, nie tworzących jednak charakterystycznego dla *Pterobranchia* szwu skośnego.

Ciało zwierzęcia nie jest segmentowane, można jednak wyróżnić wskutek zaznaczającego się przewężenia odcinek przedni i tylny. Podział ten zaznacza się również w budowie wewnętrznej, gdyż przewężeniu odpowiada przegroda mięśniowa.

Odcinek przedni jest krótszy, zaostrowany z przodu i zaopatrzony pojedynczym czułkiem z bocznymi, krótkimi odgałęzieniami. W połowie przedniego odcinka ciała znajduje się para symetrycznie ułożonych skośnych pasków chitynowych, o nie znanym bliżej znaczeniu. Odcinek tylny ciała jest znacznie dłuższy, od przedniego i opatrzony wentralną bruzdą urzęsioną. Brzegi bruzdy ograniczone są metamerycznie rozmieszczonymi zgrubieniami w postaci wzgórków, wewnątrz których znajdują się duże gruczoły skórne.

Na stronie dorsalnej przedniego odcinka ciała znajdują się charakterystyczne 2 pasemka drobnych płytek chitynowych.

Budowa histologiczna *Siboglinum* nie jest dokładnie znana. Ściany ciała zbudowane są z nabłonka o komórkach typu gruczołowego, podścielonych warstwą mięśniową. W obrębie płata przedniego ciała znajduje się zwój nerwowy. System krążenia zbudowany jest z podłużnych naczyń dających w obrębie płata przedniego i czułka zatoki krwionośnej. Wszystkie dotychczas zbadane egzemplarze były samicami z parą jajników, znajdujących się w przedniej części odcinka tylnego.



Bardzo zagadkowy i trudny do biologicznych interpretacji jest zupełny brak zarówno otworu ustnego jak i jelita; zjawisko do niedawna wśród przedstawicieli *Hemichorda* stwierdzone tylko u uwstecznionych samców *Cephalodiscidea* (*C. sibogei*).

Od czasu opisanego przez *C a u l l e r y* sprawa *Siboglinum* wyglądała dość tajemniczo, przez długi bowiem okres czasu nie zostało ono, poza archipelagiem malajskim, stwierdzone. Również problem stanowiska systematycznego *Siboglinum* pozostał sporny i trudny do rozstrzygnięcia.

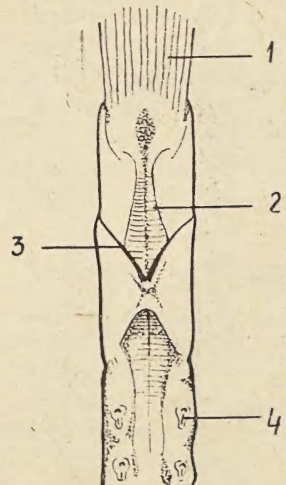
Ostatnio jednak (jesień 1949 *I w a n o w*, *U s z a k o w*) stwierdzono obecność *Siboglinum* w wodach Oceanu Spokojnego przylegających do wybrzeży Związku Radzieckiego. Ekspedycja zorganizowana przez Instytut Oceanologii Akademii Nauk wydobyla z głębokości 8 100 m, obok licznych *Polychaeta*, *Holothurioidea*, również *Enteropneusta*, *Siboglinum* i nowych przedstawicieli zagadkowej grupy *Pogonophora*.

Radziecki zoolog *I w a n o w* (9) ustalił na podstawie nowych badań bliski związek między *Siboglinum*, a drugą również niedawno odkrytą grupą *Hemichorda*: *Pogonophora*.

### Pogonophora Johansson 1937

Pierwsza forma, należąca do tej grupy, opisana została przez radzieckiego uczonego *U s z a k o w a* (24, 1933) pierwotnie jako zmodyfikowany przedstawiciel osiadłych *Polychaeta* z rodziny *Sabellidae* (*Lamellisabella zachsi* *U s z a k o w*). Okazy złowione zostały przez ekspedycję Leningradzkiego Instytutu Hydrologii w Morzu Ochockim na głębokości 3 000 m.

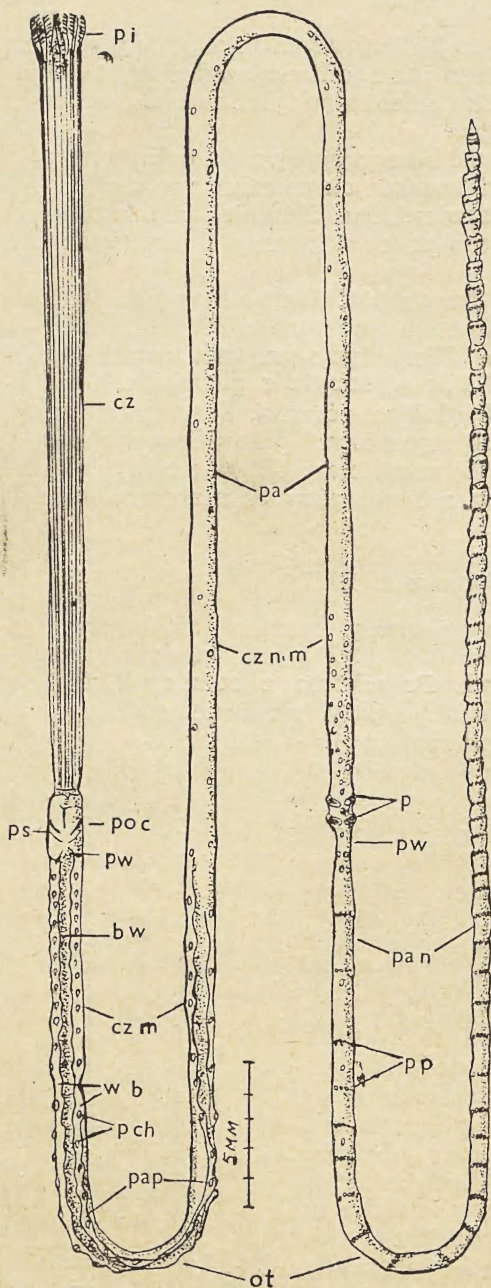
Zwierzę tkwiło w długiej (30 cm), cienkiej rurce chitynowej (średnica maksymalna 2 mm) nieprzezroczystej i prawie czarnej, zwężającej się na końcu dolnym. Zoid jest duży, osiąga około 14 cm długości i 1 do 1,5 mm szerokości tkwiąc mocno w rurce. Podobnie jak u *Siboglinum* można wyróżnić tu odcinek przedni, opatrzone wieńcem czułków (27—28) i odcinek tylny. Na stronie dorsalnej w stosunku do wieńca czułków znajduje się płat przedni, strona wentralna opatrzona jest bruzdą wysłaną nabłonkiem orzęsionym. W połowie odcinka przedniego znajdują się skośne fałdy skórne opatrzone listewkami chitynowymi. Granica między odcinkami zaznaczona jest przewężeniem. Odcinek tylny posiada bruzdę wentralną, otoczoną z obu stron metamerycznie ułożonymi wyrostkami skórnymi w kształcie podkowy, opatrzonymi silnymi płytkami chitynowymi. Jest to prawdopodobnie aparat służący do trzymania się ścian rurki. Dystalna część ciała posiada wyrostki i płytki słabiej zaznaczone. Na



Rys. 2. *Lamellisabella zachsi* *U s z a k o w* — strona wentralna (z *U s z a k o w a*)

1. — czułki, 2. — bruzdka wentralna, 3. — listewka chitynowa, 4. — poduszeczki opatrzone płytkami chitynowymi





stronie dorsalnej przedniego odcinka znajdują się dwa pasy drobnych płyteczek chitynowych.

Szwedzki zoolog Johansson (1937—38) przeprowadził dalsze badania na podstawie dwóch niestety uszkodzonych okazów, dostarczonych mu przez Uszakowa. Udało się ustalić, że budowa *Lamellisabella* odpowiada typowi budowy *Trimetamera*. Można było stwierdzić obecność 3 pęcherzyków celomicznych: 1) nieparzystego, lecz otwiera-

Rys. 2a. *Lamellisabella zachsi* Uschakow, samica. Widok ze strony brzusznej. Rekonstrukcja oparta na kilku egzemplarzach (Iwanow 1952)

Widoczne w części tułowiowej pierścienie (p) na zgrubienie ciała zoida, służyły one być może do umocowania ciała w rurce, pi — pinnule, cz. — czułki, p. oc. — przedni odcinek ciała, p. s. — skośne płytki chitynowe, p. w. — przewężenie ciała, b. w. — bruzda wentralna, cz. m. — metameryczna część ciała, w. b. — włoski brzuszne obrzeżające bruzdę wentralną, p. ch. — płytki chitynowe, pap. — papille cz. brodawki wałeczka opatrzone płyteczkami, p. a. — część preannularna ciała, cz. n.m. — część niemetameryczna ciała, o.t. — odcinek tułowiowy ciała, p. — pierścienie z płyteczek chitynowych (annuli), p.a.n. — część postannularna ciała, p.p. — pierścienie poprzeczne płytek chitynowych

jącego się parzystymi celomoporami, 2) połączonego kanałem z czułkami i kontynuującego się w nich, oraz 3) przedzielonego od pozostałych silną przegrodą mięśniową. Trzeci odcinek jest najdłuższy, wypełniony w znacznej mierze przez gonady i jaja, bowiem wszystkie znalezione okazy były samicami.



Układ nerwowy składa się ze zwoju mózgowego, znajdującego się na płacie przednim. Johansson stwierdził brak charakterystycznego dla pierścienic sznura brzuszego.

Układ krwionośny składa się zasadniczo z 2 naczyń: dorsalnego z odgałęzieniami do gonad i masą naczyniową mózgu, oraz naczynia wentralnego.

Ścianka ciała zbudowana jest z nabłonka z licznymi komórkami gruczolowymi oraz z dwóch warstw mięśniowych.

Niezmiernie interesująca jest stwierdzona przez Johanssona redukcja przewodu pokarmowego. Udało się stwierdzić obecność tylko dwóch odcinków jelita przedniego i tylnego, nie łączących się ze sobą i pozbawionych otworu ustnego.

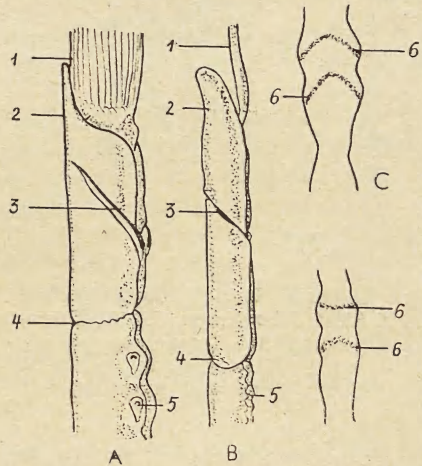
Johansson, opierając się na budowie systemu nerwowego, braku parapodiów i szczecinek wykluczył możliwość zaliczenia *Lamellisabella* do pierścienic. Tworząc dla tej formy nową grupę *Pogonophora* wskazywał na bliski ich związek z *Phoronidea*.

Inne stanowisko zajął Beklemiszew (2), wypowiadając się za zbliżeniem *Pogonophora* do *Hemichorda*, uważając je jednak za samodzielną grupę *Deuterostomia*.

Ulrich (25) doszedł również do podobnych wniosków, prawdopodobnie niezależnie od Beklemiszewa. Uważa on *Pogonophora* za gromadę w obrębie typu *Hemichorda*.

Niedawno Iwanow (8) opisał nowy gatunek *Lamellisabella* z materiału zebranego w Oceanie Lodowatym na głębokości 3 700 m, podczas wyprawy lodołamacza „Sadko“ (1937). Opisana przez niego *Lamellisabella gorbunovi* posiada interesującą budowę rurki chitynowej przypominającą budowę rurek u *Siboglinum* i *Rhabdopleura*. Mianowicie składa się ona z całego szeregu małych lejków, nasadzonych na siebie i różni się zasadniczo od rurki u *L. zachsi*. Wprawdzie budowa mikroskopowa (warstwowa, koncentryczna) różniłaby je zasadniczo od rurek *Pterobranchia*, problem ten jednak wymaga dokładniejszej jeszcze analizy.

Beklemiszew, opierając się na nowszych badaniach, sprecyzował swoje poglądy na sprawę stanowiska systematycznego *Pogonophora* (4). Położenie dorsalne układu nerwowego i stosunki celomu



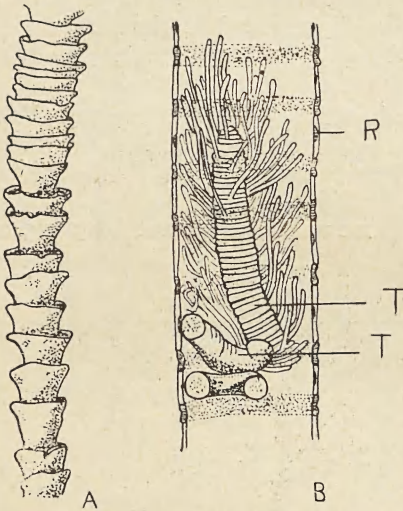
Rys. 3. *Lamellisabella* i *Siboglinum* — budowa zoidów (z Iwanowa)

A — *Lamellisabella* — górna część ciała widok od strony lewej, C — *Lamellisabella* — górna część ciała widok od strony dorsalnej, B — *Siboglinum* — górna część ciała widok od strony lewej, D — *Siboglinum* — górna część ciała widok od strony dorsalnej, 1. — czułki, 2. — płat przedni, 3. — listewka chitynowa, 4. — przewężenie ciała, 5. — poduszeczki, 6. — pasma płytek chitynowych



przemawiają, jego zdaniem, zdecydowanie za zbliżeniem ich do *Hemichorda*. *Pogonophora* jednoczą w sobie prymitywne cechy jelitodysznych i pióroskrzelnych, posiadają organ czułkowy i proste jelito. Jednak szereg cech, jak brak stomochordy pęcherzyka kardio-perikardialnego i parę innych cech przemawia, zdaniem *Beklemiszewa*, za koniecznością przyjęcia samodzielnego stanowiska *Pogonophora*, dla których tworzy on nadgromadę w obrębie *Hemichorda*.

Stanowisko *Beklemiszewa* a poparł *Iwanow* (9), wypowiadając się równocześnie w sprawie stanowiska systematycznego rodzaju *Siboglinum*. Zdaniem *Iwanowa* nie tylko zasadnicze rysy budowy, ale i wiele szczegółów anatomicznych jak np. zanik jelita, rozmieszczenie płytek chitynowych przemawia za ścisłym pokrewieństwem *Siboglinum* i *Lamellisabella*. W ten sposób *Iwanow* w sprecyzował ostatecznie stosunek *Siboglinum* do *Stomochorda*, wykazywany w mniej wyraźny sposób przez innych zoologów (*Caullery* 1944, *Dawydoff* 1948). Równocześnie odrzuca on całkowicie możliwość bliższego związku *Siboglinum* z pierścienicami, ustalonego przez *Dawydoffa* za pomocą homologizacji płytek chitynowych *Pogonophora* z uncini (tj. rodzajem szczecinek) u osiadłych wieloszczetów.



Rys. 4. Rurki *Lamellisabella gorbunowi* (A) i *Siboglinum* (B) (z *Iwanowa* i *Grassi*)

R — rurka, T — fragmenty czułka opatrzonego bocznymi pinnulami

Dowodem tego, jak szybko wzrasta nasza znajomość fauny głębinowej w związku z rozwojem badań dużych głębin morskich prowadzonych w ZSRR jest ostatnia praca *Iwanowa* (*Zool. żurn.* 1952 tom 31, wyp. 3).

Na podstawie nowych materiałów opisał on szereg form *Pogonophora*, zaliczonych do trzech rodzajów. Po raz pierwszy udało się uzyskać obraz budowy całego zoida, a więc zarówno czułków zakończonych pinnulami jak i części tułowiowej, wyciągniętej w długi cylindryczny wyrostek. Wyrostek ten posiada pierścienie drobnych brodawek opatrzonych chitynowymi płyteczkami, *Iwanow* stwierdził obecność samców wśród opisanych form, co wskazuje na rozdzielnopłciowość *Pogonophora*. Plemniki wydalane są w postaci spermatoforów o skomplikowanej budowie. Zbadane okazy pozbawione były otworu ustnego i odbyowego. Ilość czułków waha się u *Pogonophora* w szerokich granicach od 1 u *Siboglinum* do 223 u *Spirobrachia* opisanej ostatnio przez *Iwanowa*.



Badania I w a n o w a wskazują na to, że *Pogonophora* stanowią częsty składnik fauny dużych głębín (3 000 m — 8 000 m) Morza Bering a być może również całego Pacyfiku.

### Pterobranchia

Pierwszego przedstawiciela tej gromady opisano w roku 1869 (pierwsze okazy znalezione w roku 1866), następnie opisano rodzaj *Cephalodiscus* (1887) odkryty w cieśninie Magellana podczas wyprawy „Challenger'a“, z pewną ilością podrodzajów i ostatnio (1935) — rodzaj *Atubaria*.

*Pterobranchia* są grupą *Hemichorda* przystosowaną do bentonicznego, osiadłego życia kolonialnego. Tworzą one kolonie, których osobniki połączone są stolonem (*Rhabdopleura*), bądź też są pseudokolonialne (*Cephalodiscus*). *Atubaria* uważana jest za formę całkowicie wolno żyjącą — jest to jednak zagadnienie nie zupełnie jasne. Wszystkie dotychczas znane osobniki tego ostatniego rodzaju pochodzą z jednego znaleziska i odkryte zostały na kolonii stułbiopławów (*Dicoryne*). Wiadomo jednak, że również *Cephalodiscidea* mogą opuszczać na pewien czas *coenecium* tj. osłonkę chitynową kolonii i przebywać w postaci „roju“ w pobliżu. Nie jest zatem wykluczone, że kiedyś odkryte zostaną *coenecia Atubarii*.

*Pterobranchia* cechuje obok pierwotnych cech (obecność loforu, szczelin skrzelowych i stomochordy) wiele przystosowawczych cech, jak zagięcie jelita w postaci litery U, właściwe wielu formom osiadłym oraz wykształcenie nóżki kurczliwej (*pedunculusa*) lub stolonu.

Z rozwojem znajomości *Pterobranchia* związany jest szereg problemów filogenetycznych. Najważniejszy z nich to problem związku między pióroskrzelnymi a graptolitami, podniesiony już dawno (1870—72) przez Richtera i Almanna i w miarę rozwoju znajomości obu grup uzupełniany stopniowo nowymi danymi. Problem ten znalazł pełne rozwiązanie w pracach prof. R. Kozłowskiego.<sup>1</sup>

Wprawdzie już w roku 1904 Szczepotiew (*Schepotieff*) autor klasycznych prac nad pióroskrzelnymi, wysunął teoretycznie słuszną myśl bliskiego związku między *Pterobranchia* a graptolitami i podjął próbę udowodnienia swego poglądu, niedostateczna jednak znajomość materiału paleontologicznego spowodowała szereg istotnych braków i błędów w przeprowadzanych przez S z c z e p o t i e w a homologizacjach.

Praca Szczepotiewa stanowi interesujący z punktu widzenia metody badań filogenetycznych przypadek, kiedy intuicyjnie słusznie wyciągnięty wniosek z badań morfologicznych nie może być poparty przez dokumenty paleontologiczne.

Dopiero w pracach R. Kozłowskiego, opartych na równoczesnym pełnym uwzględnieniu materiału kopalnego i współczesnego, problem znalazł rozwiązanie. Stanowi to przekonywujący dowód słuszności poglądu D a r w i n a na zagadnienie metody we wniosko-

<sup>1</sup> Bliższe informacje znajdzie czytelnik w artykule R. Kozłowskiego pt. „Kopalne pióroskrzelne i stosunek tej grupy zwierząt do graptolitów“. Wiadomości Muz. Ziemi.



waniu filogenetycznym, przemawiając za koniecznością uzupełnienia na obecnym etapie biologii danych morfologicznych danymi z zakresu paleontologii.

Pogląd wiążący ściśle pióroskrzelne i graptolity poparty został w ostatnich latach szeregiem danych, świadczących o starożytności pióroskrzelnych. Profesor K o z ł o w s k i stwierdził przedstawiciele pióroskrzelnych z grupy *Cephalodiscidea* w chalcedonach tremadockich Gór Świętokrzyskich, następnie również *Rhabdopleura* odkryta została w stanie kopalnym (24, 14). Ostatnio przybyło ciekawe problematicum, które być może również się wiąże z pióroskrzelnymi. Z eocenu okolic Paryża (1) opisano znajdujące się na powierzchni skał odlewy krzemionkowe rurek (o średnicy 2,5 mm, świetle wewnętrznym 1,5 mm i długości 9 cm, przy czym być może nie jest ona kompletna). Budowa mikroskopowa powierzchni wykazuje strukturę podobną do fuzellarnej i tworzącą rodzaj szwu zygzakowatego. Autorzy czynią przypuszczenia, że mogły to być rurki *Cephalodiscidea* (ze względu na brak charakterystycznych dla *Rhabdopleury* rozgałęzień) typu *Orthoecus*, o szeregu niezależnych rurek w coenecium. Niezwykłość tej formy polega jednak na konieczności przyjęcia całkowitego zastąpienia substancji chitynoidalnej przez krzemionkę.

Badania ostatnich lat (R. K o z ł o w s k i) pozwoliły na stwierdzenie, że graptolity a prawdopodobnie i pióroskrzelne były w starszym paleozoiku bardzo bogatą i zróżnicowaną grupą. Fauna tremadocka z Wysoczek (Góry Świętokrzyskie) składa się z różnorodnych grup, reprezentujących prawdopodobnie niezależne szczepy równające się taksonomicznie co najmniej rzędowi. Są to formy bentoniczne, o dalekim stopniu przystosowania do środowiska — część tych postaci (*Tubeoidea*) reprezentuje formy nawiązujące do *Dendroidea*, lecz o niezależnym kierunku ewolucyjnym. Inne są formami bardziej odległymi morfologicznie o bardzo daleko posuniętym przystosowaniu do życia bentonicznego (*Camaroidea*), wreszcie inne (*Stolonoidea*) stoją na uboczu obu głównych szczepów graptolitów. Prócz tych grup występują inne, bardziej zagadkowe (*Graptoblastus*, *Graptovermis*), ale również prawdopodobnie związane z graptolitami.

Dzięki osiągnięciom paleontologii *Hemichorda* przedstawiają się nam dziś jako obszerna, starożytna grupa *Deuterostomia*. Jest to obraz daleko odbiegający od tego, jaki można by sobie wyrobić na podstawie wyłącznie materiału zoologicznego.

Duże morfologiczne podobieństwo pióroskrzelnych i graptolitów skłania B e k l e m i s z e w a (4) do połączenia obu tych grup w jedną gromadę *Graptolithoidea* Lapworth. Zdaniem B e k l e m i s z e w a zgodności w planie budowy obu tych grup sięgają bardzo daleko. Równocześnie odrzuca on możliwość istnienia u graptolitów wspólnej błony tkankowej (epidermalnej), łączącej poszczególne zoidy i wydzielającej warstwę korową. Istnieniem tej błony tłumaczy R. K o z ł o w s k i stosunek warstwy fuzellarnej do korowej u graptolitów. Wraz z odrzuceniem błony ekstratekalnej odpadłaby, zdaniem B e k l e m i s z e w a, zasadnicza różnica między graptolitami a pióroskrzelnymi, gdyż zarówno u jednych jak u drugich periderma byłaby zewnętrzna.



Podane przez Beklemiszewa wytłumaczenie genezy warstwy korowej stanowi zagadnienie sporne, natomiast duże podobieństwo graptolitów i pióroskrzelnych jest niewątpliwe. Różnice morfologiczne między graptolitami i pióroskrzelnymi nie są większe od różnic między różnymi szczepami samych graptolitów (R. Kozłowski), czy jednak można uważać je za jeden szczep, odpowiadający taksonomicznie gromadzie, rozstrzygnąć mogą tylko nowe odkrycia paleontologii.

**Planctosphaera Spengel 1936**

W roku 1910 w Zatoce Biskajskiej, ekspedycja pod kierunkiem znanego norweskiego zoologa Michała Sarsa wzbogaciła szereg zagadkowych postaci o nową formę larwalną.

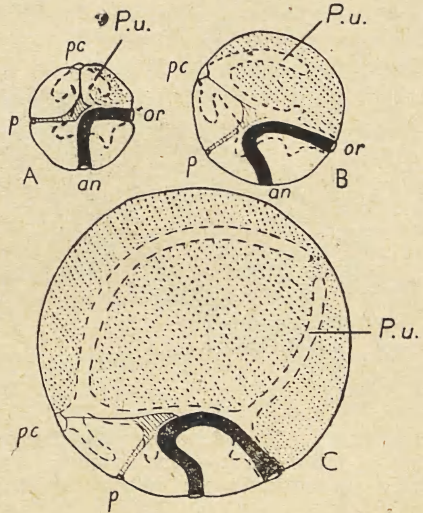
Jest to larwa typu Tornarii (jak to stwierdził znany duński specjalista od szkarłupni Mortensen), jednak prawdopodobnie nie jest jedną z larw jelitodysznych, lecz przedstawicielem larwalnym jakiejś nieznannej grupy, bliskiej jelitodysznym i pióroskrzelnym (Spengel).

Badania Spengela uzupełnione zostały ostatnio przez Vandra Horsta, który również uważa *Planctosphaerę* za larwę nieznanego jeszcze przedstawiciela *Stomochorda*, dla którego proponuje utworzenie nowej gromady *Planctosphaeroidea*.

*Planctosphaera* ma postać prawie regularnej kuli (o średnicy 10 mm), przy czym dolny biegun opatrzony jest wgłębieniem, w obrębie którego otwierają się oba końce jelita, celomoporus  $Coe_1$ , i parę bocznie leżących kieszonek zewnętrznych.

Organizacja larwy zbliża się istotnie bardzo do *Tornarii*, wykazując jednak pewne modyfikacje. Polegają one głównie na przemieszczeniu kompleksu wisceralnego dipleuruli całkowicie na półkulę dolną, górną natomiast zajmuje obszerny blastocel. Na kompleks wisceralny składa się jelito zagięte w postaci litery U (na skutek przemieszczenia otworu oralnego z półkuli górnej w obręb zagłębienia dolnego), 3 par pęcherzyków celomicznych, z których  $Coe_1$ , jest nieparzysty jak u *Tornarii*, oraz para osobliwych kieszeni bocznych, otaczających jelito i będących prawdopodobnie wpukleniami ektodermalnymi.

Spengel porównywał je do worków metasomy u *Acitinotrocha* (larwa *Phoronis*), jednakże ich pochodzenie i stosunek do jelita skłonił



Rys. 5. *Planctosphaera* i *Tornaria* (z Grassi)

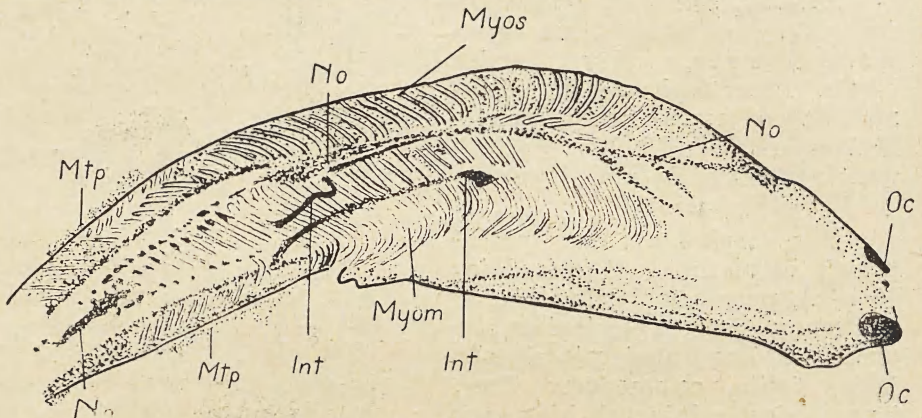
A — *Tornaria*, B — hipotetyczna postać przejściowa, C — *Planctosphaera*, an — odbył, or — otwór ustny, p—otwór celomoduktu, p.c.— płytki ciemieniowa, P. u. — pasmo urzęsione



Van der Horsta do homologizacji z kieszeniami okołoskrzelowymi u osłonicy. Stanowi to podstawę do wniosku, iż grupa, której larwą jest *Planctosphaera*, pod wieloma względami jednoczyć musi cechy *Stomochorda* i *Chordata*. Należy spodziewać się, że podobnie jak w przypadku z *Siboglinum* dalszy postęp w badaniu fauny oceanu przyczyni się również do wyjaśnienia problemu *Planctosphaery*.

### Jamoytius White 1946

Do niedawna pierwsze ślady strunowców (*Chordata*) znane były z ordowiku i należały już do kregowców (*Vertebrata*) z grupy bezszczękowców (*Agnatha*). Były to płytki pancerzy *Ostracodermi*, stwierdzone w 1891 roku przez Walcott'a w piaskowcach ordowickich, w formacji Harding (St. Zjedn. A. P., Colorado), a następnie w formacji wapiennej ordowiku w Escanaba (St. Zjedn. A. P., Michigan). Niedawno stwierdzono również w Związku Radzieckim (okolice Leningradu) w dolnym ordowiku obecność płytek, należących prawdopodobnie do jednej z grup *Ostracodermi-Thelodontii*.



Rys. 6. *Jamoytius kerwoodi* White (z Newth'a)

Int — jelito, Mtp — metapleurp, Myom — miomery, Myos — miosepta (przegrody łącznotkankowe między miomerami), No — notochorda (chorda dors.), Oc — oczy.

Tak więc strunowce debiutowały od razu w wysoko ewolucyjnie zaawansowanej postaci, brak było reprezentanta kopalnego przewidzianej przez morfologów (Haeckel, Siemiercowa) grupy jednocyfowej cechy dzisiejszych *Cephalochorda* i larw *Cyslostomata* (*Ammocoetes*). *Cephalochorda* niewątpliwie stanowiły etap na drodze ewolucyjnej, wiodącej od *Hemichorda* do *Vertebrata*, jednak dzisiejsi przedstawiciele tej grupy (lancetnik) nie mogą być oczywiście uważani za właściwe formy wyjściowe.<sup>1</sup>

Ze względu jednak na prawdopodobny brak elementów szkieletowych u przedstawicieli tej grupy przejściowej, a wraz z tym znikome szanse zachowania, nie można było liczyć na wypełnienie tej luki przez materiał kopalny. Jednak niedawno (17) znaleziono w utworach gór-

<sup>1</sup> Szereg cech u lancetnika reprezentuje sobą wtórne modyfikacje związane z przejściem do nieruchliwego życia bentonicznego.



nego syluru Wielkiej Brytanii formy kopalne w znacznym stopniu wypełniające lukę w materiale dowodowym. Forma ta na cześć niedawno zmarłego, wybitnego znawcy paleozoicznych ryb — J. M o y - T h o m a s a, otrzymała od inicjałów tego nazwiska nazwę *Jamoytius* (*kerwoodii*) White.

Mimo złego stanu zachowania specjalnymi metodami badań (naświetlanie różnymi metodami, fotografia itp.) udało się zbadać szereg szczegółów anatomicznych.

*Jamoytius* posiadał wiele cech zbliżających go do lancetnika, jak np. obecność metapleurów, układ miomerów kształtu litery V, strunę grzbietową z przedłużeniem pod pęcherzykiem mózgowym. Jedynie szczeliny skrzelowych nie udało się stwierdzić z pewnością, choć zapewne istniały. W przeciwieństwie do lancetnika jednak posiadał on parę dobrze rozwiniętych oczu.

Ta ostatnia cecha pozwala uznać tę formę za mało zmienionego potomka tej grupy paleozoicznych *Cephalochorda*, która była wyjściową zarówno dla *Ostracodermi*, jak i dla dzisiejszych zmodyfikowanych postaci (lancetnik). W h i t e uważa, *Jamoytiusa* za przedstawiciela nowej grupy *Agnatha* (*Euphaneridea* White), jednak brak szkieletu wewnętrznego i pancerza skórno, oraz budowa struny grzbietowej skłaniałaby raczej do pozostawienia go w obrębie *Cephalochorda*.

### Stosunki filogenetyczne omawianych form

Omówione poprzednio formy pozwalają na wyrobienie sobie tymczasowego zdania o stosunkach filogenetycznych w obrębie: — z jednej strony grup *Hemichorda* i *Chordata*, z drugiej zaś między innymi bliższymi grupami bezkręgowców.

Niewątpliwie dotychczasowy stan znajomości omawianych form przemawia za słusznością poglądów B e k l e m i s z e w a, zbliżającego *Pogonophora* do *Stomochorda*. Stosunki systematyczne w obrębie *Hemichorda* przedstawiają się wedle niego w następujący sposób:

- Typ *Hemichorda*
- Nadgromada *Pogonophora*
- Nadgromada *Stomochorda*
- Gromada *Enteropneusta*
- Gromada *Graptolithoidea*<sup>1</sup>

Wszystkie *Hemichorda* cechuje trimetameryczny zrąb morfologiczny.  $Co_{e1}$  nieparzysty składał się niewątpliwie z 2 antimerów (o czym świadczy obecność parzystych celomoduktów), wywodzi się zatem od postaci takiej, jak u szkarłupni. Kwestią sporną jest ilość metamerów wchodzących pierwotnie w skład prosomy. Istnieje możliwość, że pęcherzyk kardio-perikardialny jest samodzielnym metamerem, a nie pochodnym  $Co_{e1}$ . W tym ostatnim przypadku prosoma u *Hemichorda* byłaby pierwotnie bimetameryczna, a odpowiednio do tego należałoby przyjąć tetrameryczność przodków dzisiejszych *Hemichorda*.

<sup>1</sup> Jak wspominaliśmy poprzednio Beklemiszew łączy pióroskrzelne z graptolitami co stanowi element dyskusyjny w podanej tu systematyce.



Morfologia nadgromady *Pogonophora* wskazuje na ich niewątpliwie prymitywne stanowisko wśród *Hemichorda*. Do cech odróżniających je od *Stomochorda* należy: brak struny i szczelin skrzelowych oraz wyodrębnionego pęcherzyka kardio-perikardialnego. Natomiast ogólna architektonika morfologiczna przemawia za ich bliskim związkiem ze *Stomochorda*. Zasluguje tylko na uwagę fakt, że prosoma jest u nich silnie uwsteczniiona, bardziej niż u innych *Hemichorda* i nieruchliwy tryb życia odbił się na nich pod tym względem równie głęboko, jak na mszywiolach.

Nadgromada *Stomochorda* wyróżnia się szeregiem pozytywnych cech, zbliżających je zarazem do *Chordata*. Są to następujące cechy:

1. Coe<sub>1</sub>. nieparzysty
2. Coe<sub>3</sub>. niesegmentowany
3. Pharyngotremia, tj. obecność szczelin skrzelowych
4. Obecność stomochordy.

Równocześnie wyodrębnia się u nich pęcherzyk kardio-perikardialny. Obie gromady *Stomochorda* stanowią odrębne zupełnie szczepy o całkowicie rozbieżnej ewolucji. *Pogonophora*, jako jednoczące prymitywne cechy obu tych grup, mogą być pod wieloma względami uważane za grupę wyjściową.

### Hemichorda a Chordata

Związek *Hemichorda* z *Chordata* nie podlega wątpliwości. Szereg organów można homologizować, również architektonika obu grup wykazuje powiązanie. Od czasów badań *MacBridgema* można uważać za udowodniony związek trzech przednich myomerów lancetnika z trzema segmentami *Hemichorda*. Dwa przednie myomery powstają u lancetnika enterocelicznie jako pęcherzyki, trzeci myomer i wszystkie pozostałe przedstawiają rezultat procesu segmentacji dwu bocznych fałdów mezodermi. Ten fakt, zdaniem *Szmidta*, interpretowany w świetle teorii *Iwanowa* (o segmentach larwalnych i postlarwalnych) wskazuje na pierwotną heteronomiczność metamerii u *Chordata*. Na pierwotną oligomerię (trimerię) nakłada się metameria wtórna, związana z powtarzalnością narządów w obrębie tylko wyłącznie Coe<sub>3</sub>. Zaczątki tego procesu obserwujemy u jelitodysznych (powtarzalność par skrzelowych, gonad itp.) a nawet u *Pogonophora* poduszki i płytki chitynowe na tylnym odcinku ciała. Ślady tych stosunków widoczne są jeszcze w rozwoju *Cyclostomata* i *Elasmobranchii*. Trzem przednim pęcherzykom celomu odpowiadają tu myomery przeduszne (przedszczękowy, szczękowy i gnykowy). Pod względem architektonicznym *Hemichorda* wiążą się zatem ściśle z *Chordata*. Ten fakt może być potwierdzony również pod względem organologicznym. Można tu przeprowadzić między innymi następujące homologie.

### Stomochorda i notochorda

Są to utwory podobne pod względem pochodzenia (entodermalne), położenia oraz budowy histologicznej. Różnica zasadnicza między tymi organami polega na obecności w stomochordzie u *Hemichorda*, resztek kanału, co dało niektórym morfologom powód do uważania tych dwu



utworów za niezupełnie sobie homologiczne. Według jednych stomochorda może być uważana za szczątkową przednią część jelita prowadzącą do istniejących niegdyś „praust“ (palaeostoma).

Według D a w y d o f f a stomochorda różni się od notochordy nie tylko zachowaniem wewnętrznej szczeliny, ale również obecnością w swych ściankach komórek typu gruczołowego oraz obecnością parzystych przednich wyrostków, stanowiących być może szczątkowe szczeliny skrzelowe. Według niego stomochorda i notochorda nie stanowią organów homologicznych w ściślejszym znaczeniu.

Być może tylko część tego co nazywamy stomochordą odpowiada notochordzie, reszta jest odpowiednikiem ślepego odrostka jelita. Na pewnym etapie ewolucyjnym wydaje się być zrozumiałe zachowanie w stomochordzie związku funkcjonalnego z jelitem (komórki gruczołowe), jak również związku topograficznego (szczeliny skrzelowe). Ogólnie biorąc związek genetyczny tych dwu organów wydaje się być niewątpliwy.

Zagadkowe jest znaczenie pygochordy u jelitodysznych, osobliwego wałka komórek tej samej budowy i pochodzenia co stomochorda, ale umieszczonego wentralnie w tylnej części jelita.

### Szczeliny skrzelowe u Stomochorda i Chordata

Są to również niewątpliwie utwory homologiczne i posiadają identyczny rozwój embrionalny. Budowa szczelin skrzelowych u *Balanoglossus* przypomina bardzo embrionalne skrzela lancetnika, które dopiero wtórnie zostają podzielone przez powstanie przegrody. Szczeliny skrzelowe u obu grup mogą wielokrotnie zmieniać funkcje (np. *spiraculum* u kręgowców). Zdaniem D a w y d o f f a szczeliny skrzelowe u jelitodysznych pozostają w ścisłym związku z gonadami i oba te organy ułożone są na przemianlegle i metamerycznie. Pierwotną funkcją szczelin skrzelowych była być może aeracja gonad i elementów rozrodczych, następnie dopiero nastąpiła intensyfikacja funkcji i szczeliny skrzelowe stały się ogólnym narzędziem oddechowym. U lancetnika szczeliny skrzelowe biorą intensywny udział w segmentacji materiału mięśniowego ustalając branchiomeryę tułowia. Związek otworu ustnego z pierwszą lewą szczeliną skrzelową u lancetnika jest prawdopodobnie wtórny i być może stanowi to również pewne poparcie dla hipotezy istnienia paleostomy. U przodków *Chordata* i *Hemichorda* otwór ustny mógł być położony bardziej ku przodowi i związany z bardziej przednimi szczelinami skrzelowymi o czym świadczyć może obecność u lancetnika przedniego ślepego wyrostka jelita zwanego gruczołem maczugowatym, a będącego szczątkową, przednią szczeliną skrzelową.

Fakt dużego morfologicznego podobieństwa jelitodysznych i strunowców znalazł odbicie w teoriach pochodzenia *Chordata*. B a t e s o n (1886), opierając się na badaniach embriologicznych A. K o w a l e w s k i e g o, wyraził pogląd, że jelitodyszne są przodkami kręgowców. Strona anatomiczna tego zagadnienia została rozwinięta przez S z y m k i e w i c z a (1890). Ostatnio jednak z krytyką tego dość powszechnie przyjętego poglądu na pochodzenie kręgowców wystąpił radziecki neu-



roanatom E. K. Sepp (1949) w swojej oryginalnej i ciekawej pracy.<sup>1</sup> Jego zdaniem stomochorda jest swoistym szkieletem serca, nie mającym nic wspólnego z notochordą, posiadającą zupełnie inne morfologiczne znaczenie. Również szczyliny skrzelowe u obu grup wg Seppa są raczej wynikiem konwergencji niż pokrewieństwa i posiadają znaczenie czysto przystosowawcze. Odrzuca on również homologię innych organów w szczególności serca u jelitodysznych i strunowców. Wg Seppa strunowce nie należą do Deuterostomia, przy czym wskazuje on na zupełnie inny i nieporównywalny sposób powstawania mezodermy. W rezultacie autor staje na pozycji teorii pochodzenia kręgowców od pierścienic, podając jej nowy wariant. Stanowisko Seppa w tej kwestii jest jednak odosobnione i wydaje się być jednostronną oceną całego szeregu faktów.

### Hemichorda a Echinodermata

Również zdaje się nie ulegać kwestii fakt istnienia bliższych związków między *Hemichorda* a *Echinodermata*.

Układ jam ciała i powiązanie ich ze środowiskiem zewnętrznym za pomocą celomoduktów jest w obu przypadkach ten sam (tak że jedno z nich mogą być ujęte jako *Ambulacralia bilateralia*, drugie jako *Amb. radiala*).

Ciekawa jest ekwipotencjalność pęcherzyków celomicznych u obu grup, np. u szkarłupni z Coe<sub>1</sub> powstaje axocel i organ pulsujący systemu osiowego, u *Hemichorda* organa o analogicznej funkcji, tj. *glomerulus* i *cardiopericardium* tłoczące krew. U obu grup z Coe<sub>2</sub> powstają analogiczne organa: system ambulakralny i lofor. Ponadto obie grupy posiadają larwę typu dipleuruli. Obecny stan znajomości obu grup nie pozwala jednak na bliższe skonkretyzowanie istniejących między nimi stosunków rodowych.

### Hemichorda a Tentaculata

Bardziej odległe związki morfologiczne stwierdzamy między *Hemichorda* a różnymi grupami tzw. czułkowców. Jednak i w tym przypadku można wykazać szereg zasadniczych podobieństw morfologicznych, świadczących o istnieniu wprawdzie bardzo odległych, ale niewątpliwych związków rodowych między tymi grupami.

### Hemichorda a Phoronis

Mastermann (1896—99), opierając się na badaniach Miecznikowa, ustalił szereg związków między tymi grupami na przykładzie *Cephalodiscus* i larwy *Actinotrocha*. W obu przypadkach stwierdzamy trimerię ciała i zupełnie identyczny rozkład pęcherzyków celomy. Na Coe<sub>2</sub> obecne są czułki z wyrostkami celomy do ich wnętrza. Również w budowie układu nerwowego i naczyniowego stwierdził on duże podobieństwo.

Mastermann uważa, że wyrostek entodermalny dorsalny, uważany zwykle za chorde, jest w istocie zatoką jelita o funkcji gru-

<sup>1</sup> Istota rozwija nierówną systemy pozwonocnych.



czołowej, natomiast odpowiednik notochordy u *Actinotrocha* i pióroskrzelnych jest parzysty i leży z boku jelita. Jest to tzw. *pleurochorda*; dzięki niej można omawiane obie grupy ująć jako *Diplochorda*.

### Hemichorda a Bryozoa

Obie grupy należą do *Trimetamera* z tym jednak, że u *Bryozoa* wskutek osiadłego trybu życia zanika prosoma. U prymitywnych mszywiolów z grupy *Phylactolaemata* prosomie odpowiada jęczyzek, znajdujący się w okolicy otworu ustnego tzw. epistom. Również u obu grup występuje cały szereg podobieństw w rozwoju ontogenetycznym i anatomii form dojrzałych. Tak np. mszywiolę cechuje enterocelia i rynienkowaty typ budowy układu nerwowego.

Ramienionogi (*Brachiopoda*) również pod wieloma względami nawiązują do *Hemichorda*. Są to jednak bardzo zmodyfikowane *Trimetamera* z całkowitym zanikiem prosomy. Jednak lofofor u ramienionogów związany jest podobnie jak u pióroskrzelnych z  $Coe_2$ .

Według Dawydoffa czułkowce mogą być przeciwstawione właściwym *Trimetamera* takim, jak np. pióroskrzelne, jako *Trimetamera* zmodyfikowane.

Należy tu jednak podkreślić, że problem związku rodowego między *Tentaculata* a *Hemichorda* pozostaje w dalszym ciągu sporny. Część spośród argumentów, przemawiających zdaniem jednych autorów (Krumbach 1937, Dawydoff 1948) za istnieniem związków rodowych między tymi grupami, jest przez innych kwestionowana i uważana za naciągane. Tak np. sporna jest trimeria u *Actinotrochy* zwłaszcza istnienie  $Coe_1$  (wypełniony parenchymą), różne są losy  $Coe_2$  i  $Coe_3$ , tak np. u *Brachiopodów* główną jamę ciała stanowi  $Coe_2$  a  $Coe_3$  podlega całkowitemu zanikowi. Te zastrzeżenia skłaniają niektórych autorów do usunięcia *Tentaculata* spośród *Trimetamera* i zarzucenia myśli o istnieniu związków rodowych między *Tentaculata* i *Hemichorda*.

### Hemichorda i Chaetognatha

• Szczecioszczęki (*Chaetognatha*) pozostają na uboczu wszystkich *Deuterostomia* i ich stanowisko systematyczne jest zagadkowe.

Jeżeli środkowo kambryjska *Amiskwia sagittiformis* opisana przez Walcotta wśród fauny z Burgess Pass (Kolumbia Brytyjska) istotnie jest przedstawicielem *Chaetognatha*, byłby to bardzo starożytny szczep, jeden z najstarszych wśród *Coelomata*. *Amiskwia* wykazuje zadziwiające podobieństwo do dzisiejszej *Sagitta*, co wskazywałoby na to, że zasadnicze rysy morfologiczne u *Chaetognatha* ustaliły się już bardzo dawno i szczep ten podległ od kambru tylko nieznacznym zmianom ewolucyjnym.

### Zakończenie

Przytoczone tu fakty przemawiają za istnieniem bliskich związków rodowych między *Hemichorda* a strunowcami. Dzisiejszy stan tego problemu nie pozwala jednak na bliższe określenie tego odcinka drzewa rodowego strunowców. Wydaje się jednak bezsporne, że formy wyjściowe dla strunowców stały blisko jelitodysznych. Wraz z tym teoria pochodzenia strunowców od pierścienic nabiera czysto historycznego znacze-



nia i staje się nieaktualna. Wypowiedziana w 1875 roku przez S e m p e r a i D o h r n a teoria opierała się głównie na związkach w ogólnym typie metamerii i podobieństwie organów wydzielniczych lancetnika i pierścienic. Głębsze poznanie metamerii strunowców skłania do przyjęcia jej jako jakościowo odrębnej w porównaniu z metamerią pierścienic. Zarówno w ujęciu pierwotnym, jak i w późniejszych wariantach, teoria ta nie tłumaczy w wystarczający sposób stosunków filogenetycznych w obrębie samych *Deuterostomia*, stanowiących niewątpliwie grupę blisko powiązanych z sobą form, wywodzących się być może wspólnie z *Ctenophora* (B e k l e m i s z e w 1944).

Natomiast liczne fakty wskazują na głęboki związek strunowców z grupą *Deuterostomia*. Wydaje się być bezsporne, że strunowce nie mogą wywodzić się bezpośrednio z któregośkolwiek ze szczepów *Proto-stomia*, ale wyodrębniły się spośród *Deuterostomia*.

Dzisiejszy stan znajomości tych zagadnień pozostawia szereg problemów bez odpowiedzi. Należy przypuszczać, że nowe odkrycia zoologii i paleontologii w niedługim już może czasie, pozwolą dać zadowalającą odpowiedź na większość z nich. Tym samym rysujące się tylko ogólnie związki rodowe wielu szczepów zwierzęcych mogą być w przyszłości ściśle wyjaśnione i zrozumiane.

#### PIŚMIENNICTWO

1. A b r a r d R., D o l l f u s s R. Ph, S e y e r R.: Tubes silificies presumes de Cephalodiscus. 1950. Bull. Soc. Geol. France. 5-serie, Tome XX.
2. B e k l e m i s z e w W. N.: Osnovy sravnitelnoj anatomii biezpzwonocznych. 1944 Moskwa.
3. B e k l e m i s z e w W. N.: K problemie indywidualnosti w biologii. Kolonii dwustoronnie simmetricznych ziwotnych. 1950 Usp. sowr. biol., 29,1.
4. B e k l e m i s z e w W. N.: K postrojeniju sistemi ziwotnych. Wtoricznorotyje (*Deuterostomia*) ich proischozdenije i sostaw. 1951. Usp. sowr. biol., 32,2.
5. C a u l l e r y M.: Artykuł o Siboglinum w Grasse Traite de Zoologie 1948 Tome XI.
6. D a w y d o f f K. N.: Artykuły o Stomochorda w Grasse Traite de Zoologie 1948. Tome XI.
7. D e l a g e Y. i H e r o u a r d E.: Traite de Zoologie Concrete. Tome V, Les Vermidiens 1897. Tome III Les Echinodermes 1903. Tome VIII Les Protozoaires 1898.
8. I w a n o w A. W.: Nowyj predstavitel klassa Pogonophora. 1949. Zool. žurn. 28,1.
9. I w a n o w A. W.: O prinadležnosti roda Siboglinum k klassu Pogonophora. 1951. D. A. N. SSSR, 76, nr 5.
10. J o h a n s s o n K. E.: Über Lamellisabella zachsi und ihre systematische Stellung. 1937. Zool. Anz., 117.
11. J o h a n s s o n K. E., U s z a k o w: Lamellisabella zachsi, ein Vertreter einer neuen Tierklasse Pogonophora. Zool. bidr. fran. Uppsala. 1940. 18.
12. K o z ł o w s k i R.: Les affinites des Graptolithes. Biol. Rev. Cambr. Ph. Soc. 1947. 22,1.
13. K o z ł o w s k i R.: Les Graptolithes et quelques nouveaux groupes d'Animaux de Tremadock de Pologne. Pal. Polon. 1948. 3.
14. K o z ł o w s k i R.: Decouverte du Pterobranche Rhabdopleura a l'etat fossil dans le Cretace superieur au Pologne. 1949. C. R. Acad. Sc., 228.
15. M a c B r i d g e cyt. wg Delage i Herouard.
16. M a s t e r m a n n cyt. wg Delage i Herouard.
17. N e w t h D. R.: New Light of the Origin of the Vertebrates. New Biology 1949, 6.



18. S a t o T.: Vorläufige Mitteilungen über *Atubaria heterolopha*, gen. n. sp. n., eines in freien Zustände aufgefundenen Pterobranchier aus Stillen Ozean. 1936, Zool. Anz. 115.
19. S c h e p o t i e f f A. (Szczepotiew): Über die Stellung der Graptolithen in zoologischen System. N. Jhr. für Miner etc. 1905, 2.
20. S c h e p o t i e f f A.: Die Pterobranchier. 1. *Rhabdopleura normani* Allman. 1906 — 7. Zool. Jhr. Anat. etc., 23, 24.
21. S c h e p o t i e f f A.: Die Pterobranchier. 2. *Cephalodiscus dodecalop-hus* M. Int. 1908. Zool. Jhr., Anat. etc. 25.
22. S e p p K. E.: Istorija razwitiija nierwnoj sistiemy pozwonocznych. 1949. Moskwa.
23. S z m i d t G. A.: Raboty P. P. Iwanowa o razwitiij metamerii u pier-wiezno i wtoricznorotych ziwotnych. 1952. Usp. sowr. biol. 33.
24. T h o m a s H. D., D a v i s A. G.: The Pterobranch *Rhabdopleura* in the English Eocene. 1949. Bull. Brit. Mus. (N. H.). Geology VI, Nol.
25. U l r i c h W.: Über die systematische Stellung einer neuen Tierklasse (*Pogonophora* K. E. Johansson), den Begriff der Archicoelomaten u. d. Einteilung der Bilateralien. Sitzber. Deutsch. Akad. Wissen., Math.-Nat. Klasse. Jg 1949.
26. U s c h a k o w (U s z a k o w) P. W.: Eine neue Form der Falimie Sabellidae. 1935. Zool. Anz., 104.
27. U s z a k o w P. W.: Abissalnaja fauna Ochotskogo Moria. D. A. N. LXXI. Nr 5, 1950.
28. U s z a k o w P. W.: Izuczenije glubokowodnej fauny. Priroda 1952, Nr 6.



## Dyskusja o problemach powstawania gatunków w ZSRR

Na łamach naukowych czasopism radzieckich została ostatnio podjęta dyskusja nad przebiegiem procesu powstawania gatunków. W artykule niniejszym omówimy dwie wypowiedzi, ujmujące w sposób krytyczny poglądy T. Łysenki na proces powstawania gatunków, sformułowane w jego pracy z 1950 r. „Nowe poglądy na gatunek biologiczny“ i w publikacjach późniejszych. Artykuły te ukazały się w dziale dyskusyjnym Czasopisma Botanicznego (Botaniczeskij Żurnał, Nr 6) AN ZSRR.<sup>1</sup>

Poglądy autorów obu artykułów (I. Turbina i N. Iwanowa) na ostatnie ujęcie procesu gatunkotwórczego przez T. Łysenkę częściowo się pokrywają, jednakże zakres omawianych zagadnień, charakter i ton polemiki oraz poziomy naukowy wypowiedzi są tak różne, że każda z tych prac wymaga oddzielnego omówienia.

Pracę I. Turbina — „Darwinizm i nowa nauka o gatunku“ cechuje poważny ton i większa rzeczowość argumentacji, jest ona przykładem dyskusji na wysokim poziomie naukowym. Nawet nie godząc się ze wszystkimi argumentami i wywodami autora, czytelnik uznać musi, iż praca jego jest wynikiem poważnych przemyślań, opiera się niewątpliwie na własnym dorobku naukowym.

W artykule Turbina wyróżnić można dwie zasadnicze części składowe. Z jednej strony autor przeciwstawia się aktualnej ocenie teorii Darwina przez Łysenkę, z drugiej zaś ustosunkowuje się do zarysu jego własnej teorii powstawania gatunków zawartej w ostatnich pracach i wypowiedziach.

Autor broni przede wszystkim teorii Darwina przed zarzutami metafizyczności, nie godzi się z oceną Łysenki, według której teoria ta nie uwzględnia przejść z jednego stanu jakościowego do innego stanu, a zatem uwzględnia tylko zmiany ilościowe i przez to sprowadza proces rozwoju do procesu wzrostu.

Problem jakości nie jest łatwym problemem filozoficznym. Był on zapewne zupełnie obcy Darwinowi, toteż spór o jego miejsce w poglądach Darwina wydaje się raczej bezprzedmiotowy. Trudno oczywiście przyjąć, że Darwin nie widział powstawania nowych jakości, skoro teoria jego ujmuje proces tworzenia się nowych form,

<sup>1</sup> Po oddaniu niniejszego artykułu do druku ukazały się dalsze artykuły dyskusyjne: N. Iwanowa (Biul. Mosk. Obszcz. Jestestw.), W. Dmitrijewa, F. Dweriankina (Selekcija i Siemenowodstwo, N 2), A. Studitskiego (Uspiechi sow. biologii, T. XXXV, N 1), I. Nuždina (Żurnał Obsz. Biol., T. XIV, N 1).



nowych gatunków. Nie można się jednak nie zgodzić z Turbinem, że ostatnio zapanował w literaturze naukowej ZSRR, a nawet w ostatnio wydanych podręcznikach, zwyczaj przenoszenia punktu ciężkości z uwypuklenia rewolucyjnego i postępowego znaczenia nauki Darwina, wysoko ocenionej przez klasyków marksizmu, na krytykę błędów Darwina i że takie traktowanie wielkiej teorii ewolucyjnej jest niewłaściwe. „Krytyce darwinizmu poświęca się więcej uwagi, niż krytyce antydarwinizmu“ — pisze Turbin, nie godząc się z takim stanem rzeczy.

Istotna różnica pomiędzy teorią Darwina a ostatnio wypowiadanyimi poglądami Łysenki, polega, zdaniem Turbina, na odmiennym ujęciu procesu narastania i występowania zmian jakościowych. Według Łysenki odmiany są jedynie formą istnienia gatunku, nie prowadzą one koniecznie do nowych gatunków, nie są tedy etapami na drodze powstawania nowej jakości. Osobniki nowego gatunku powstają według Łysenki drogą zastąpienia osobników starego gatunku, reprezentują nowy gatunek powstały od razu ze wszystkimi jego właściwościami. Turbin traktuje to twierdzenie jako gołosłowne, podkreślając nadto, że skoro źródłem zmienności organizmów jest w ostatniej instancji zawsze wpływ zmiennych warunków środowiska, pozostaje rzeczą niezrozumiałą, dlaczego raz warunki te prowadzą do ukształtowania się odmian, będących jedynie formą egzystencji gatunku, drugi raz powodują skokowe powstawanie osobników gatunku nowego. Trudno się nie zgodzić z wnioskiem autora, że istotnie tu leży podstawowa różnica pomiędzy poglądami Darwina i Łysenki, jak również z tym, że droga do powstawania nowego gatunku może prowadzić również po przez odmiany i podgatunki. Ale czy wyłącznie? W niebezpiecznym sąsiedztwie z tymi rozważaniami autor, powołując się na Engelsa, mówi o powstawaniu człowieka. Sądzę, że mało kto się zgodzi z tym, że istniejące odmiany człowieka — to rodzące się przyszłe trzy gatunki, na które rozpadnie się gatunek *Homo sapiens*. Łatwiejszym do przyjęcia jest, że odmiany i podgatunki mogą, lecz nie zawsze muszą prowadzić ewolucyjnie do gatunków nowych. Czy jednak Łysenko wyklucza tę drogę?

Rozważania nad przebiegiem procesu gatunko-twórczego w ujęciu Darwina i Łysenki prowadzi Turbin do problemu istnienia naturalnych granic pomiędzy gatunkami. Odnosi się wrażenie, że rozdział pracy poświęcony temu zagadnieniu opracowany jest przez autora najslabiej. Co najmniej trzy odrębne zagadnienia są tutaj ze sobą splecione i pomieszane. Turbin porusza łącznie i bez wyodrębnienia sprawy: a) istnienia ostrych i wyraźnych granic pomiędzy współistniejącymi w czasie (obojętne, czy obecnie, czy w przeszłości) gatunkami organizmów, b) istnienia ostrych i wyraźnych granic pomiędzy gatunkami następującymi po sobie w czasie (wywodzącymi się jedno od drugich) i c) realności istnienia gatunków. Fakt ten, jak również to, iż argumentacja autora w tym miejscu oparta jest przeważnie na cytatach, ogromnie utrudnia zajęcie stanowiska wobec poglądów przezeń reprezentowanych. Sformułowania Tur-



b i n a są zresztą w tym rozdziale jego pracy dalekie od precyzji. I tak np. powtarza on w jednym zdaniu, jednym niejako tchem, że granice pomiędzy gatunkami są r u c h o m e, w pewnym stopniu u m o w n e, choć przecież w tych dwóch przymiotnikach mieści się mnóstwo problemów, wcale nie jednoznacznych, wymagających oddzielnego omówienia. Cytat z „Dialektyki Przyrody“ nie może być chyba w sporze o granice między gatunkami (granice następcze w czasie, czy pomiędzy współistniejącymi gatunkami?) argumentem decydującym, tym bardziej, że mówi tu Engels o zacieraniu się granic pomiędzy wielkimi grupami systematycznymi (ryby i płazy, ptaki i gady) i, jak wynika z tekstu, chodzi mu o proces „wielkiej ewolucji“, następstwa w czasie. Potrzeba głębszej analizy nader złożonych problemów, zaledwie poruszonych przez Turbina w tej części jego artykułu, jest tym bardziej widoczna, że tuż obok znajdujemy u niego doskonałą charakterystykę gatunku: „powstające w toku historycznego rozwoju żywej przyrody jakościowo wyodrębnione gatunki, pomimo braku ogniw łączących pomiędzy nimi, posiadają większe, lub mniejsze, ale bezsporne podobieństwo, „pokrewieństwo...“ Ogólny wniosek autora: — darwinizm jest zgodny z materializmem dialektycznym, toteż na podstawie błędnego przekonania o istnieniu między nimi rozbieżności — darwinizmu odrzucać, ani lekceważyć nie wolno. Problemy poruszone przez Turbina w tych rozdziałach jego pracy uznać należy za ledwo zarysowane, wymagają one głębszej analizy, dalszego poważnego przedyskutowania.

W dalszym ciągu Turbin zajmuje się w sposób krytyczny nowymi poglądami Łysenki na proces powstawania gatunków. Należy od razu stwierdzić, że krytyka autora — przynajmniej formalnie — dotyczy ujmowania przez Łysenkę samego przebiegu tworzenia się nowych gatunków, a więc jego ostatnio głoszonych poglądów. Autor podnosi dotychczasowe zasługi Łysenki w dziele kształtowania twórczego darwinizmu radzieckiego. Pisze on: „konsekwentnie broniąc darwinizmu, teorii doboru naturalnego i sztucznego przed atakami mendelizmu-morganizmu T. D. Łysenko podawał krytykę darwinizmu, wskazując na jego słabe, niedopracowane strony. Przez opracowanie tak poważnych problemów, jak prawidłowość zmienności kierunkowej, biologiczna istota zapłodnienia, rola konkurencji wewnątrz-gatunkowej i inne, zdziałał on wiele w kierunku usunięcia braków teorii Darwina. Można stwierdzić, że taka krytyka darwinizmu w ostatecznym rachunku tylko wzmacniała ewolucyjną teorię Darwina, teorię doboru naturalnego, sprzyjała rozwojowi jej materialistycznej treści“.

Tej stronie działalności Łysenki przeciwstawia autor ostatnio przeprowadzaną przez niego rewizję teorii powstawania gatunków. „Różni się ona zasadniczo od krytyki darwinizmu podanej przez Łysenkę w jego nowej nauce o gatunku. Można powiedzieć, że ta ostatnia stanowi nie tyle rozwinięcie darwinizmu, co jego likwidację“. Turbin poddaje analizie fakty, na których oparte są nowe poglądy Łysenki. Stwierdza on, że kamieniem węgielnym teorii historycznego rozwoju świata organicznego jest przyjęcie pokrewieństwa form



organicznych, jedności ich pochodzenia. Tymczasem nowa teoria Łysenki, opierając się na faktach powstawania gatunków pszenicy miękkiej *Triticum vulgare* z różnych gatunków pszenicy *Triticum durum*, *Triticum turgidum* a nawet z żyta, jak również powstawania jednego gatunku żyta z różnych gatunków pszenic, przyjmując możliwość powstawania osobników jednego gatunku z osobników różnych gatunków, jest w rażącej sprzeczności z teorią ewolucyjnego rozwoju. Trudno się nie zgodzić z tym, że tu leży istotnie poważna trudność. Dodajmy od siebie, że ów swoisty polifiletyzm, przyjmowany przez Łysenkę, można by wytłumaczyć z pozycji darwinizmu, jedynie przyjmując, że wymienione gatunki pszenicy są w gruncie rzeczy jednym gatunkiem botanicznym, zróżnicowanym w wyniku zabiegów rolników.

Turbin słusznie podnosi, że fakty przejścia pszenicy w żyto i odwrotnie — przejścia żyta w pszenicę, traktowane jako uchwycony proces powstawania gatunków, sprzeczne są z naszymi pojęciami o rozwoju ewolucyjnym. Przyjęcie hipotezy o możliwości powstawania pewnych gatunków wielokrotnie w procesie ewolucyjnym, nie z jednego, lecz z wielu gatunków wyjściowych, o możliwości wstecznego przeobrażenia się w gatunki wyjściowe, zdaniem Turbina stoi w rażącej sprzeczności z danymi paleontologii i stratygrafii.

W dalszym ciągu Turbin wskazuje na to, że powstanie wielu przystosowań organizmów takich, jak np. ubarwienie ochronne i mimikra, da się wytłumaczyć jedynie przez dobór naturalny. Wyjaśnienia ich przez sam proces asymilacji zmienionych warunków środowiska jest zgoła niemożliwe. Fakt ten wydaje się bardzo poważny, ale przecież Łysenko nie neguje twórczej roli doboru naturalnego.

Inny natomiast zarzut autora, polegający na tym, iż nowa teoria Łysenki nie wyjaśnia istniejącego w przyrodzie żywej postępu organicznego, rozwoju od form niższych do wyższych jest chyba tylko częściowo słuszny. Oczywiście fakty zmian wstecznych (przejście pszenicy w żyto i odwrotnie), traktowane jako uchwycone zmiany ewolucyjne są w sprzeczności z pojęciem nieodwracalnych zmian postępowych. Jednakże jeśli przyjąć, że obserwujemy jedynie krótki moment ogólnego procesu przejścia gatunku pszenicy w gatunek żyto, rozciągającego się na wiele tysięcy lat, procesu, podczas którego w warunkach rozchwiania dziedziczności zachodzą lokalne i krótkotrwałe wahania wsteczne, niekoniecznie przeczcy to postępowemu charakterowi procesu ewolucyjnego jako całości. O wiele poważniejszy jest zarzut, że spośród faktów wydobytych przez Łysenkę i jego szkołę nie ma ani jednego, który by dotyczył powstawania naprawdę nowych gatunków, nowych form organicznych. Zaobserwowane przemiany dotyczą gatunków powszechnie znanych, występujących obok siebie. Trudno mówić o procesie ewolucyjnym, dopóki nie znamy ani jednego przypadku powstania naprawdę nowego gatunku sposobem, uznanym przez Łysenkę w jego teorii za jedyną formę ewolucyjnego rozwoju.

Turbin sądzi, że nowa teoria powstawania gatunków Łysenki zbudowana jest na kruchych podstawach, opiera się ona



na nielicznych faktach zaczerpniętych wyłącznie ze świata roślin wyższych i to uprawnych. Mało tego, organizmy zwierząt, zwłaszcza wyższych są tak swoiste i tak poważnie różnią się od organizmów roślinnych, że przyjęcie możliwości „zaradzania się“ w ciele zwierząt „częstek“ ciała obdarzonych właściwościami nowego gatunku, jest niezwykle ryzykowne.

Turbin zwraca uwagę również na to, że nowa hipoteza Łysenki jest sprzeczna z poglądami Mieczurina na proces powstawania gatunków, przypomina, iż Mieczurin podkreślał odmienność przebiegu procesów zachodzących w organizmach, znajdujących się pod wpływem bezpośredniego oddziaływania człowieka (tempo przemian i ich kierunek) do tych, jakie zachodzą w przyrodzie dzikiej.

Turbin nie kwestionuje w swej pracy prawdziwości faktów, na których opierają się nowe poglądy Łysenki (z wyjątkiem opublikowanych ostatnio i dotyczących „rodzenia“ przez grab leszczyny i świerka przez sosnę). Nie poprzestaje on tedy na krytyce poglądów Łysenki, lecz podaje własną próbę wyjaśnienia tych faktów, ich interpretację. „Sądzę — pisze on — że narzucające się samo przez się wyjaśnienie tych faktów jako konsekwencji zapylenia międzygatunkowego jest najprostsze, naturalne i najpewniejsze wyjaśnienie, czyniące wszystkie wyżej podane okoliczności zrozumiałymi bez żadnego naciągania“.

Autor stwierdza, że kateryczne twierdzenie Łysenki o bezpłodności mieszańców międzygatunkowych i posiadaniu przez nich cech pośrednich nie może być traktowane jako dogmat i właśnie w świetle nowych faktów wymaga rewizji. Przytacza on dane dotyczące otrzymania mieszańców roślinnych o cechach jednego z rodziców oraz znacznych wahań w zakresie ich płodności, uzależnionych od szeregu okoliczności. Autor konkluduje: „...„To wszystko, co wiemy o przykładach rodzenia przez jeden gatunek osobników innego gatunku, w zupełności odpowiada warunkom, przy których możliwe jest powstawanie także mieszańców międzygatunkowych i wyodrębnienie się w ich potomstwie osobników innego gatunku. A mianowicie: a) możliwe to jest tylko w stosunku do roślin, u których zachodzi z reguły zapylenie mieszaniną pyłku przy udziale pyłków innego gatunku, b) możliwe to jest tylko przy zapyleniu międzygatunkowym wśród gatunków zbliżonych, towarzyszących sobie w terenie, o zbliżonych terminach kwitnienia, c) występowaniu w kwiatostanach takich mieszańców pojedynczych nasion innego gatunku, który brał udział w zapyleniu (mieszana dziedziczność) i wyodrębnianiu się w potomstwie pojedynczych okazów o cechach drugiego gatunku sprzyjają warunki życia, niepomysłne dla gatunku macierzyńskiego i bardziej sprzyjające dla gatunku ojcowskiego, który brał udział w obcym zapyleniu, d) w tym przypadku muszą z reguły występować potomkowie drugiego, jednak istniejącego gatunku — towarzyszącego macierzyńskiemu, a nie inne gatunki, chociaż w odosobnionych przypadkach może się zdarzyć, że pod wpływem zmienionych warunków rozwoju cech u takich wyodrębnionych osobników, obdarzonych rozchwianą dziedzicznością, będzie w większym lub mniejszym stopniu odchyłać się od



typu odpowiedniego gatunku ojcowskiego — dodatkowo zapyłające, aż do ich zmiany do stopnia innej odmiany, a być może, zwłaszcza w rzadkich przypadkach, także do stopnia innego gatunku“.

Autor podkreśla, że powyższe wyjaśnienie należy traktować jako przypuszczenie, wymagające bezpośrednich dowodów eksperymentalnych. Z przytoczonych wyżej uwag krytycznych i rozważań autora wynika, iż traktuje on nową naukę o gatunku Łysenki jako zbyt pochopnie ukułą hipotezę, przy czym fakty, na których jest ona oparta, nie usprawiedliwiają ani jej zasięgu, ani roli nowej teorii biologicznej, do której pretenduje.

Do wymienionych wyżej wątpliwości Turbina odnośnie nowych poglądów na powstawanie gatunków, dodamy od siebie jeszcze jedną. Stoimy na stanowisku, że najlepszym sprawdzianem słuszności teorii naukowej jest jej sprawdzalność w praktyce. O ile inne osiągnięcia Łysenki — jak teoria stadialności rozwoju, poglądy na dziedziczność i jej zmienność, na żywotność organizmów i biologiczne znaczenie rozrodu, poglądy na znaczenie i rolę walki o byt, słowem te poglądy i teorie, które stały się podstawą twórczego darwinizmu radzieckiego, znalazły swe poważne potwierdzenie w praktyce, o tyle dowodów słuszności jego nowych poglądów na przebieg powstawania gatunków praktyka rolnictwa i hodowli jak dotąd nie dostarczyła. Materiały historyczne dotyczące zachwaszczania pól np. pszenicy przez żyto, żyta przez stokłosę itp. są dowodem poważnym, ale nie wystarczającym. Wprawdzie akad. Łysenko udzielał w ubiegłym roku wskazówek opartych na tej teorii przedstawicielom praktyki, dotąd jednak brak wiadomości o wynikach zalecanych zabiegów. Wyniki te mogą mieć decydujące znaczenie dla rozwoju nowej teorii.

\*

\*

\*

Artykuł N. Iwanowa „O nowej nauce T. D. Łysenki o gatunku“ jaskrawo się różni od artykułu Turbina zarówno pod względem poziomu naukowego, tonu polemiki, charakteru argumentacji, jak również zakresu poruszanych zagadnień. O ile Turbin swą krytykę poglądów Łysenki ograniczył — powtarzam, przynajmniej formalnie — do jego ostatnich wypowiedzi o przebiegu i prawidłowościach procesu gatunkotwórczego, Iwanow nie poprzestaje na tym. Usiłuje on podważyć poglądy Łysenki na czynniki ewolucji m. in. na rolę i zakres walki o byt, inicjuje głębszą rewizję tych poglądów. Omówimy na początku tę część artykułu Iwanowa, w którym porusza on te same w zasadzie sprawy, jakie są tematem artykułu poprzedniego. Większość zarzutów Iwanowa przeciwko nowej teorii powstawania gatunków pokrywa się z tym, co mówił na ten temat w swej pracy Turbin. Autor natomiast nie wysuwa próby własnego pozytywnego wyjaśnienia faktów, na których Łysenko opiera swe ostatnie poglądy, zaś charakter jego krytyki odbiega w poważnym stopniu od tego, co nazywamy zazwyczaj rzeczowością. Stwierdzając, iż Łysenko neguje fakt istnienia dywergencji i nie uznaje możliwości przekształcania się odmian



i podgatunków na tej drodze w gatunki nowe, I w a n o w pisze: „Jaki jednak wniosek należy wyciągnąć z negowania dywergencji i istnienia ogniw pośrednich pomiędzy gatunkami?

Tylko jeden. Jeśli nie ma dywergencji, to znaczy wspólnych przodków dla szeregu gatunków, nie ma ogniw pośrednich pomiędzy nimi, to każdy współcześnie istniejący gatunek ma własnego przodka. Innymi słowy, należy uznać, że na ziemi powstało w swoim czasie co najmniej tyleż gatunków, ile ich jest obecnie, to znaczy zgodzić się z teologami“. Wniosek ten w odniesieniu do poglądów Ł y s e n k i jest niedorzeczny. Ł y s e n k o nigdzie nie twierdzi, że cały gatunek przekształca się bez reszty w gatunek inny. Nadto równie dobrze można sobie wyobrazić dywergencję „skokową“, jak dywergencję „płynną“, „płaską“<sup>1</sup>. Jeśli coś można w tym miejscu zarzucić poglądom Ł y s e n k i, to raczej pewną dowolność ujmowania procesu gatunkotwórczego, w trakcie którego, jego zdaniem może z kilku gatunków (pszenic) powstawać jeden (żyto). Operując wypowiedziami Ł y s e n k i, w których stwierdza on, że w związku ze zmianą warunków bytowania, stare gatunki są zastępowane przez nowe, autor wyciąga wniosek, iż Ł y s e n k o jest zwolennikiem... teorii kataklizmów „w całości dostatecznie dobrze zbadanej i w sposób całkowicie uzasadniony od dawna odrzuconej“. Rozumując tak D a r w i n a, który przecież również uznawał fakt przeobrażania się starych gatunków w nowe i fakt wymierania gatunków — należy również zaliczyć do „katastrofistów“. Rozumowanie to, rzecz prosta, nie wytrzymuje krytyki.

W dalszym ciągu I w a n o w atakuje nową teorię Ł y s e n k i od innej jej strony. Porównuje on swe „cząstki“ organizmu nowego gatunku zaradzającego się rzekomo w łonie gatunku starego do genów morganistów-mendelistów, powołuje się nadto na zbieżność poglądów Ł y s e n k i z teorią heterogenezy K o r ż y Ń s k i e g o. Czy jednak zbieżność ta, której istnienie należałoby jeszcze wykazać w sposób bardziej przekonujący, niż to czyni autor, upoważnia do oskarżenia Ł y s e n k i o teleologizm, a więc o idealizm? Sądzymy, że nie, nawet przy daleko idących zastrzeżeniach co do samej hipotezy o „zaradzających“ się „cząstkach“ nowego gatunku w starym.

Równie słabymi argumentami operuje I w a n o w, ustosunkowując się do ujęcia przez Ł y s e n k ę pojęcia gatunku. Rozpatrując jedną z definicji gatunku podaną przez Ł y s e n k ę i traktując ją w oderwaniu od całości poglądów tego uczonego, I w a n o w określa poglądy Ł y s e n k i w tym zakresie jako pozbawione dynamizmu, a więc antyewolucyjne. Dla ścisłości należy dodać, że wg Ł y s e n k i w toku procesu gatunko-twórczego na określonych terenach i w określonych warunkach niektóre osobniki starego gatunku „rodzą“ gotowe osobniki nowego gatunku, które wstępują w antagonistyczne stosunki z osobnikami gatunku macierzystego, wypierając je w toku walki o byt. Abstrahując od słuszności tej teorii, nie zasługuje ona chyba

<sup>1</sup> Karapetian (Trudy Instituta Genetyki, Nr 19) stwierdza, że *T. durum* „rodzi“ zarówno *T. vulgare*, *T. dicoccum*, jak i *S. cereale*.



na miano antyewolucyjnej i idealistycznej. Gdyby Łysenk o twierdził, że wszystkie osobniki jednego gatunku na całej przestrzeni jego bytowania, przekształcają się mniej lub więcej nagle w osobniki nowego gatunku, oskarżenia o teleologizm, a nawet o witalizm i autogenezę mogły być słuszne.

Iwanow deklaruje się jako zwolennik istnienia wewnątrzgatunkowej walki o byt. Jednakże zamiast przytoczyć fakty, które obalałyby poglądy na swoistość stosunków między osobnikami należącymi do jednego gatunku, które jak wiadomo, są podstawą określenia przez Łysenkę gatunku jako realnie istniejącej jednostki biologicznej, Iwanow używa chwytów polemicznych, dalekich od zwykle stosowanych w dyskusjach naukowych. Cytuje on zdanie Łysenki: „o ile (poskolku) gatunki roślin są w przyrodzie stałe, o tyle (postolku) nie istnieje konkurencja wewnątrzgatunkowa“ i zastępując wyrazy „o ile“ i „o tyle“ przez wyrazy „jeżeli“ i „to“ rozumuje mniej więcej tak: Łysenk o nie uznaje wewnątrzgatunkowej walki o byt, zaś jej brak jest związany ze stałością gatunków, a więc Łysenk o „jakby ogłosił stałość gatunków“. Zapytajmy — stałość w ogóle, czy tylko „stałość liczebności gatunków“, jakby wynikało z poprzednich wywodów Iwanowa?

Argumentacja tego typu nie może być traktowana poważnie. Niestety, sofizmatami tego rodzaju Iwanow szeroko posługuje się w swym artykule. Stwierdza on np., że morganiści występowali przeciwko istnieniu wewnątrzgatunkowej walki o byt, powstającej w wyniku „przeludnienia“. Pomijając już to, że nie jest to ani typowe dla morganizmu, ani powszechne wśród morganistów, z tego faktu, iż Łysenk o jest w tej szczegółowej kwestii rzekomo tego samego zdania, Iwanow wyciąga wniosek (wprawdzie nie wyrażony *expressis verbis*), iż „antydarwinista“ Łysenk o przechodzi do obozu morganiistów!

Czy zbieżność pewnych szczegółowych, choćby ważnych poglądów, może być podstawą do zaliczenia ich zwolenników do jednego obozu, w oderwaniu od całości ich postawy światopoglądowej? Gdybyśmy tak rozumowali, wypadłoby nam zaliczyć Marks a i Engels a do idealistów-heglistów, gdyż przejęli od Hegla i rozwinęli jego poglądy na dialektykę.

Za krątcowo jednak niedorzeczne uważam rozumowanie Iwanowa w sprawie maltuzjanizmu, stosunku doń Darwina i Łysenki. Wygląda ono mniej więcej tak. Przenosząc maltuzjańskie zasady „przeludnienia“ ze społeczeństwa ludzkiego na świat roślin i zwierząt — Darwin nieświadomie podcinał korzenie maltuzjanizmu „społecznego“, wykazywał jego niedorzeczność. Istotnie tak było. Zwracali na to uwagę Marks i Engels. Ale Iwanow idzie dalej. Według niego odrzucenie maltuzjanizmu, jako podstawy rozwoju przyrody żywej, umacnia maltuzjanizm „społeczny“, a więc jest z natury swej wsteczne, reakcyjne. Pomijam już to, że gołosłowne zarzucenie reakcyjności jakiejś teorii, bez konkretnego wykazania jej błędności i wstecznej roli naukowej i społecznej, nie może być argumentem w dyskusji naukowej. Istotne jest to, że fałszywa



ekonomiczna teoria Malthusa została obalona na gruncie nauk społecznych, potrzeba argumentacji biologicznej dla jej obalenia odpada tedy całkowicie.

Używając metody Iwanowa można dochodzić niemal do dowolnych, z góry założonych wniosków. I tak na przykład, wiemy doskonale, że odradzający się obecnie w USA socjal-darwinizm, wywodzący się z celowej „biologizacji“ stosunków społecznych przez siły wstecznictwa i reakcji, identyfikuje walkę klas i wojny z wewnątrzgatunkową walką o byt. Czy z tego wyciągniemy wniosek, że zwolennicy wewnątrzgatunkowej walki o byt w biologii (a więc i Iwanow) są reakcjonistami?

Jedynym poważnym argumentem Iwanowa, przemawiającym za istnieniem wewnątrzgatunkowej walki o byt, jest sprawa tzw. samoregulacji jednogatunkowych lasów. Istotnie zrozumieć proces „samoprzerzedzania się“ np. lasu sosnowego (o ile proces taki rzeczywiście zachodzi bez udziału człowieka, co do czego ostatecznej pewności nie ma), inaczej jak w kategoriach wewnątrzgatunkowej walki o byt jest bardzo trudno. Sądzymy, że w krytyce poglądów Ejttingera na tę sprawę, trącających wyraźnie idealizmem, Iwanow ma rację, nawet wtedy, gdy ironicznie używa wyrazu „poświęcanie się“ zamiast „samoprzerzedzania się“.

Twierdzenie Iwanowa o przejściu Łysenki na pozycje sprzeczne z miczurinizmem jest niewątpliwie absurdalne. Jednakże zasługą jego jest ponowne przypomnienie poglądów Miczurina na odmienny charakter przebiegu procesów biologicznych pod bezpośrednim wpływem rolnika i hodowcy.

W sumie jednak, pomimo zwrócenia przez Iwanowa uwagi na kilka istotnych i nowych momentów w podjętej dyskusji, artykuł jego ze względu na swój nerwowy i przesadny ton oraz charakter argumentacji, budzić musi poważne sprzeciwy.

Turbin i Iwanow są całkowicie zgodni ze sobą w negatywnej ocenie tego stanu rzeczy, przy którym nowe poglądy na powstawanie gatunków w ciągu 2—3 ostatnich lat, nie stały się przedmiotem szerokiej dyskusji naukowej, zajęły pozycję niemal monopolistyczną w biologii radzieckiej, weszły do Wielkiej Encyklopedii Radzieckiej i do podręczników. Stan ten obaj autorzy uznają za niewłaściwy i stwierdzają, że winę tu ponosi nie tylko akad. Łysenko, ale też wszyscy biologowie radzieccy.

Aby zgodzić się z nimi, trzeba by było dobrze znać wszystkie okoliczności sprawy, a w szczególności, czy sami Turbin i Iwanow istotnie nie mogli zabrać głosu wcześniej. Sądzymy jednak, że sam fakt podjęcia dyskusji nad niektórymi problemami twórczego darwinizmu, którego zwycięstwo nad wstecznymi, idealistycznymi teoriami w biologii trudno jest przeceniać, jest wyrazem jednej z prawdziwości rozwoju nauki radzieckiej, nauki społeczeństwa socjalistycznego. J. Stalin niejednokrotnie wskazywał, że bez twórczych dyskusji, bez krytyki i samokrytyki, nauka nie może się rozwijać.

Artykuły Turbina i Iwanowa traktujemy tedy jako pierwszy etap i jako pierwszy i jednostronny głos w zapowiadającej się



niewytkie interesująco, płodnej i twórczej dyskusji nad podstawowymi problemami biologii, która przyczyni się do dalszego poznania obiektywnie działających praw rozwoju przyrody żywej.

Włodzimierz Michajłow

## Uwagi o wytycznych planu badań szczególnie ważnych dla rozwoju gospodarki i kultury narodowej w zakresie parazytologii

Parazytologia jako odrębna gałąź wiedzy wykrystalizowała się stosunkowo niedawno jako wyraz zapotrzebowania ze strony medycyny (ludzkiej i weterynaryjnej) w oparciu o poznanie morfologii i fizjologii pasożyta, jego rozwoju i stosunków zachodzących między tym ostatnim a żywicielem. Rzecz prosta, nawet zupełnie obojętne dla zdrowia człowieka i zwierząt pasożyty mogą mieć doniosłe znaczenie, jeżeli badania nad nimi rzucają światło na ogólne problemy parazytologiczne, oświetlą bliżej stosunek pasożyta do żywiciela, przyczynią się do poznania cyklu rozwojowego pasożytów, wywierających zgubny wpływ na zdrowie ludzi lub zwierząt gospodarskich.

Tego rodzaju powiązania zdarzały się często. Niewątpliwie ważnym przyczynkiem do zrozumienia cyklu płciowego zarazków zimnicy były badania Siedleckiego i Schaudinna nad kokcydiami pasożytnymi w jelicie drewniaka (*Lithobius forficatus*), wija żyjącego pod zbutwiałym listowiem i spróchniałym drewnem. Nikt nie zaprzeczy również, że dycydującym momentem w ustaleniu żywiciela pośredniego w rozwoju zarazka malarycznego były badania Ross'a nad malarią ptaków śpiewających. Takich przykładów można by przytoczyć bardzo wiele.

Doceniając w pełni wagę tego rodzaju badań musimy jednak na obecnym etapie skoncentrować nasze wysiłki na zagadnieniach szczególnie ważnych dla narodowej gospodarki, przyczyniając się choćby w skromnej mierze do ochrony zdrowia człowieka i zwierząt gospodarskich.

W ogłoszonych w pierwszym numerze „Kosmosu“ wytycznych planu badań szczególnie ważnych czytamy pod punktem XVII: „...zwalczanie chorób wirusowych i pasożytniczych... zbadanie rozmieszczenia i biologii mięczaków będących żywicielami pośrednimi pasożytów w różnych typach terenu oraz stawonogów pasożytniczych ze szczególnym uwzględnieniem przenosicieli czynników chorobotwórczych“.

Jak to widzimy jest to ujęcie bardzo szerokie, obejmuje bowiem wszystkie choroby inwazyjne, oczywiście zwierząt gospodarskich, a chorób tych jest tyle, ile pasożytów i wszystkie zasługują na zbadanie. Jednakże wobec nielicznych jeszcze naszych kadr parazytologicznych Komitet Parazytologiczny PAN i Polskie Towarzystwo Parazytologiczne uznały, że należy koncentrować nasze wysiłki na tych najważniejszych spośród ważnych problemów. W ten sposób Komitet Parazytologiczny



PAN postanowił włączyć się do zagadnienia o kapitalnym znaczeniu dla hodowli, tj. do zagadnienia gospodarki paszowej. Kompetentne czynniki państwowe słusznie uznały, że aby zrealizować plan pomnożenia hodowli zwierząt gospodarskich należy w pierwszym rzędzie zapewnić bazę paszową, bez której wypełnienie planu musiałyby zawieść. Baza paszowa — to różne rośliny uprawne, lecz w znacznej mierze to pasza zielona pochodząca z łąk i pastwisk. Dobre łąki zapewniają idealną paszę, lecz równocześnie łąki te i pastwiska stanowić mogą źródło, z którego powstają choroby inwazyjne, tj. pasożytnicze. Przeważająca część poważnych schorzeń pasożytniczych bydła, koni, owiec i gęsi zostaje nabyta na pastwiskach. Pasące się zwierzęta oddają kał, z którym wydalone są jaja lub larwy pasożytów. Jaja bądź larwy po na ogół szybkim okresie dojrzewania, stają się zdolne do dalszej inwazji i w ten sposób doprowadzają do stanu, kiedy organizm niezdolny do dalszej obrony choruje lub ginie.

Aby zilustrować, z jaką szybkością każde pastwisko może ulec zarażeniu pasożytami, przytoczymy kilka cyfrowych danych.

Owce, nie wykazujące chorobowych objawów klinicznych, wydają dziennie z kałem od 200 000 — 400 000 jaj składanych przez pasożytnicze nicienie, żyjące w żołądku i jelitach. Owce, u których te pasożyty znajdują się w takiej ilości, że wywołują już objawy chorobowe, wydają na dobę 9—33 milionów jaj. Podobnie konie słabo opadnięte pasożytami jelitowymi wydzielają dziennie  $1\frac{1}{2}$  miliona jaj, a konie u których występują już objawy chorobowe wydzielają na dobę 33—52 milionów jaj. Jedna glista świńska wydziela dziennie 200 000 jaj. Toteż przeciętnie za słabo zarażone pastwisko uważane jest takie, w którym na 1 kg trawy przypada 400 inwazyjnych larw, ciężko zarażone pastwisko wykazuje ponad 1 000 larw na 1 kg. Wreszcie na pastwisku, na którym pasą się ciężko zarażone owce przypada na 1 kg trawy 2 000 — 4 000 larw.

Przykłady te dostatecznie ilustrują szybkość, z jaką stado owiec, bydła czy koni zarażone nawet niewielką liczbą pasożytów wkrótce zarazi całe pastwisko, które da nam cenną paszę, ale równocześnie stanie się źródłem wyniszczających chorób pasożytniczych.

W samej rzeczy pasożyty żywią się przeważnie na koszt swego, słusznie tak nazwanego „żywiciela“. W ten sposób, nie zdając sobie z tego sprawy, karmimy paszą nie tylko np. krowę, ale i jej liczne pasożyty. W pewnych przypadkach straty te dają się nawet ująć cyfrowo. Na przykład w trawie owiec występuje często nicienie *Haemonchus contortus*. Za ciężko opadnięte owce uważa się te, w których żołądku pasożytuje 3 000 tych nicieni. Otóż obliczono, że 2 000 samic tego pasożyta dla dostarczenia fosforu potrzebnego do dziennej produkcji zwykłej liczby jaj, muszą pobrać 29 ml krwi, którą wysysają ze swego żywiciela, a z drugiej strony wiadomo, że robak ten ssie krew 12 minut, po czym przez następne 7 minut krew wycieka już sama, pasożyty bowiem wstrzykują do krwi przeciwkrzepnącą wydzielinę. Obliczono że w jednej tylko z prowincji Australii dzienna strata krwi owiec powodowana przez tego pasożyta dochodzi do 5 616 litrów! W tych warunkach pomimo najlepszej paszy owce tracą na wadze. Czy nie jest to marnotrawstwo paszy?



Wpływając ujemnie na rozwój zwierząt, w których pasożytuja pasożyty powodują ogromne straty w mięsie, tłuszczu, przyczyniają się do obniżenia wydajności mleka, powodują wypadanie wełny u owiec, obniżają wartość skóry i wreszcie doprowadzają zwierzęta do śmierci.

Szczupłość kadr parazytologicznych każe skoncentrować badania na chorobach, które przynoszą najpoważniejsze straty gospodarce.

Do takich należy w pierwszym rzędzie typowa choroba pastwiskowa, wywołana przez rozpowszechnionego w Polsce pasożyta motylicę wątrobową.

Straty powodowane przez tego pasożyta bytującego w przewodach żółciowych wątroby przede wszystkim owiec i bydła, są nieobliczalne. Wywołując w wątrobie nieodwracalne zmiany chorobowe i zakłócając jej czynności, pasożyty te prowadzą u bydła do postępującej niedokrwistości, osłabienia, zmniejszenia apetytu, biegunek lub zaparcia. U bydła choroba motylicza ma przebieg przewlekły, a straty wyrażają się u cieląt w słabym przyroście na wadze, zmniejszonej wydajności mleka, niższej wartości mięsa, które staje się wodniste, nie mówiąc już o wątrobie, której rokrocznie dziesiątki tysięcy sztuk usuwa się od spożycia na skutek zaszłych zmian chorobowych.

U owiec choroba motylicza przebiega często ostro i owce niekiedy masowo padają. Choroba motylicza była jedną z głównych przyczyn załamania się hodowli owiec w Polsce w ostatnim dziesiątku ubiegłego stulecia.

Biorąc to wszystko pod uwagę Komitet Parazytologiczny PAN uznał zagadnienie walki z tą właśnie pastwiskową chorobą pasożytniczą za szczególnie ważne. Skuteczna walka jednak wymaga opracowania szeregu zagadnień związanych z rozmieszczeniem tego pasożyta w naszym kraju i wypróbowaniu odpowiednich leków. Skuteczna walka polega przede wszystkim na zapobieganiu, na niedopuszczaniu do wtargnięcia pasożyta do organizmu żywiciela i temu zagadnieniu Komitet Parazytologiczny pragnąłby poświęcić główną uwagę. Wiadomo, że motylicza wątrobowa, aby osiedlić się w przewodach żółciowych bydła czy owiec, musi uprzednio odbyć bardzo złożony rozwój u pewnego drobnego ślimaka (błotniarki moczarowej). Praktycznie biorąc ten jedyny ślimak może w Europie pełnić rolę żywiciela pośredniego. Jest to szczęśliwa okoliczność, gdyż wyniszczenie tego ślimaka zlikwidowałoby samego pasożyta. Sprawa oczywiście nie jest taka prosta, gdyż ślimak ma skromne wymagania i występuje masowo w drobnych zbiornikach wody, a nawet w wypełnionych wodą odciskach racic. Obliczono, że na jeden ha pastwiska przypadać może niekiedy do 3 milionów tych ślimaków. W tych warunkach zapoznanie się z rozmieszczeniem tego pośredniego żywiciela w naszym kraju staje się koniecznością, jak również musimy dokładnie zapoznać się z warunkami sprzyjającymi i opóźniającymi jego rozwój. W sprawie tej zwróciliśmy się o pomoc do zoologów, którzy na ten apel odpowiedzieli pozytywnie. Jest to przykład współpracy parazytologów z zoologami. Takich przykładów jest więcej.

W jelicie cienkim owiec pasożytuja tasiemce, które również osłabiają organizm owcy wywołując zaburzenia żołądkowo-jelitowe i niedokrwistość. Otóż tasiemce w stanie larwalnym pasożytuja u drobnych



pajęczaków, u roztoczy żyjących w trawach i mchach na łąkach. Dopiero kiedy owca razem z trawą spożyje tego roztacza w jelicie jej rozwinię się tasiemiec. Musimy się przyznać, że nic nie wiemy jeszcze o tych roztoczach w Polsce. Nie znamy nawet najpospolitszych gatunków, nie mówiąc już o ich potrzebach życiowych. I tutaj również zoology obiecali nam swoją pomoc.

Mówiąc o owcach należy zwrócić uwagę jeszcze na dwie pospolite u nas, a dla hodowli bardzo szkodliwe choroby, tj. na robaczycę żołądkowo-jelitową wywołaną przez nicienie i robaczycę płucną wywołaną również przez nicienie, ale z innej rodziny.

Nicieniami, powodującymi robaczycę żołądkowo-jelitową, zarażają się owce spożywając z trawą larwy, które wyległy z jaj utrzymują się na żdźbłach traw. Otoczone wylinką odznaczają się znaczną odpornością na suszę i zmiany temperatury. Do swojego rozwoju nie wymagają żywiciela pośredniego, rozwijając się bezpośrednio w dorosłą formę w żołądku lub w jelicie owcy. Do nich należy między innymi wzmiankowany już nicień *Haemonchus contortus*, który karmi się krwią. Widzieliśmy, że występować może masowo podobnie zresztą jak inne nicienie z tej samej rodziny. Wydzielany przez te pasożyty jad powoduje zaburzenia w trawieniu, niedokrwistość i wyniszczenie. Owce chudną, tracą wełnę i masowo giną.

Ponieważ przeciwko tej robaczycy posiadamy względnie dobre leki, zagadnieniem więc szczególnie ważnym, wymagającym opracowania jest zapobieganie temu schorzeniu. Biorąc zaś pod uwagę, że zapobieganie polega przede wszystkim na znajomości biologii samych larw, wynika stąd konieczność opracowania szeregu tematów dotychczas w Polsce nawet nie postawionych. Dość powiedzieć, że nie mamy specjalisty, który by umiał rozpoznać larwy poszczególnych gatunków, potrafił przeprowadzić ocenę zarażenia pastwiska tymi larwami itp. Nie były również robione badania w kierunku wytrzymałości tych larw na nasze warunki klimatyczne. Wreszcie, w związku z zastosowaniem w stosunku do niektórych łąk systemu okresowego ich zalewania, należy opracować zagadnienie wytrzymałości tych larw, a również zresztą i żywicieli pośrednich innych pasożytów na zatopienie.

Robaczyca płucna objawia się u owiec napadami kaszlu, które w miarę posuwania się procesu chorobowego stają się coraz częstsze jak również wyciekami z nosa. Zwierzęta nie leczone kończą wśród objawów zapalenia płuc i oskrzeli. Choroba ta, w naszym kraju dość rozpowszechniona, jest wywołana przez nicienie, żyjące w oskrzelach i oskrzelikach. Niektóre z tych pasożytów cechują się rozwojem prostym, inne natomiast w stadium larwalnym pasożytną w niektórych ślimakach. Należy więc ustalić, które z nich w naszym kraju pełnią rolę żywicieli pośrednich oraz zbadać ich wymagania w stosunku do środowiska. Dużo do życzenia pozostawia również sprawa leczenia tej choroby i tutaj więc otwiera się pole do badań.

Należy nadmienić, że z podobną chorobą inwazyjną, jednak rzadziej u nas występującą, spotykamy się u bydła.

Na uwagę również zasługuje, jako wielki szkodnik gospodarczy, giez bydlęcy (*Hypoderma bovis* i *H. lineatum*). Jest to owad należący do rzędu dwuskrzydłych, mniej więcej wielkości pszczoły, który składa



jaja na sierści bydła, najczęściej na tylnych kończynach. Już samo zbliżanie się gza powoduje u bydła niepokój. Bydło „gzi się“, próbując ratować się ucieczką do stawów, zagród itp. Z przyczepionych do sierści jaj wykluwają się w ciągu kilku dni mikroskopijnej wielkości larwy, które przebijają skórę i wykonując skomplikowane wędrówki dostają się (*H. bovis*) do kanału kręgowego. Po krótkim pobycie w kanale kręgowym larwy, nieco już większe, przedostają się pod skórę na grzbiecie, gdzie celem otrzymania dostępu do powietrza przebijają w skórze otwór. Po 2—3 miesiącach dość już duża larwa (długości 27—28 mm) wypada na ziemię, przepoczwarcza się, a po miesiącu wykluwa się z poczwarki owad doskonały.

Otóż jasną jest rzeczą, że 10-cio miesięczny pobyt larw w organizmie bydła i ich wędrówki nie mogą pozostać bez wpływu na zdrowie żywiciela. Pod tym względem wiele kwestii pozostaje jeszcze niejasnych. Prawdopodobnie wiele przypadków niedowładów dałoby się wytłumaczyć pobylem larw gza bydłowego w kanale kręgowym albo ich wędrówkami wzdłuż pni nerwowych, znamy jednak również wyraźne szkody poczynione przez tego pasożyta, które dają się obliczyć. Tak więc podskórne larwy powodują ze strony organizmu odczyn zapalny, na skutek którego tworzy się torebka łączno-tkankowa wypełniona ropnym płynem. Kilka lub kilkanaście tego rodzaju ropni, powoduje, że tusza takiego zwierzęcia ma wygląd odrażający. Okolice opadnięte przez larwy pokryte są żółtozielonymi plamami, co wywołuje konieczność wykrawania kawałków mięsa tak, że z jednej tylko tuszy odpaść może do 7 kg mięsa. Jeden z autorów radzieckich oblicza, że opadnięte cielęta tracą w każdym miesiącu 5—6 kg wagi w porównaniu ze zwierzętami pozbawionymi gzów. W znacznym stopniu również obniża giez wydajność mleka. Według danych Morozowa i Biednikowa opadnięcie jednej krowy przez 10 — 15 larw powoduje obniżenie udoju o 10 — 12 l. O stratach na mleku dają nam też pojęcie wyliczenia Północnego Naukowego Instytutu Mleka w ZSRR, według których od każdego tysiąca krów opadniętych średnio przez 10 larw tracimy w ciągu 4 miesięcy (czas przebywania larw pod skórą) 27,8 ton mleka!

Najbardziej jednak dostępne do zrozumienia nawet dla laika są szkody wynikające z dziurawienia przez larwy gza skóry. Tego rodzaju skóry tracą do 60% wartości i nie nadają się na bardziej wartościowe wyroby (pasy transmisyjne, wyroby rymarskie itp.). Jeżeli więc uwzględnimy, że w r. 1948 z dostarczonych skór w kwietniu i maju liczba uszkodzonych skór dochodziła do 11,8%, to łatwo stąd wyprowadzić wniosek, że straty spowodowane przez gza są bardzo duże. W tych warunkach zagadnienie zwalczania gza bydłowego musimy uznać za szczególnie ważne. Na szczęście zagadnienie to w Polsce należy do najlepiej opracowanych spośród omawianych w tym artykule. Pozostaje jednak ciągle jeszcze wiele kwestii niejasnych. Wykreślona mapa rozmieszczenia tego gza w naszym kraju oparta była na danych zebranych z pomocą ankiety, a wiemy wszyscy, że do tego rodzaju danych nie można mieć zbyt dużego zaufania. Należy zmobilizować szereg pracowników naukowych, którzy zbiorą te dane osobiście. Nie posiadamy również dokładnych danych o datach pojawiania się larw pod



skórą i ich wypadania. Należałoby daty zebrać przynajmniej dla północnej, południowej i centralnej Polski.

Wreszcie pozostaje wciąż do opracowania najważniejsze zagadnienie, tj. znalezienie metody zabijania larw, zanim jeszcze przenikną do ustroju żywiciela.

Gdzie bydłęcy jest przykładem pasożytniczego stawonoga przynoszącego poważne straty gospodarcze.

W wytycznych planu badań jest również mowa o „stawonogach pasożytniczych ze szczególnym uwzględnieniem przenosieli czynników chorobotwórczych“.

Do takich stawonogów należą kleszcze. Kleszcz psi (*Ixodes ricinus*) jest przenosićielem pierwotniaka, pasożyta krwi *Babesia bovis*, który powoduje u bydła chorobę zwaną krwawym moczem, gdyż w pewnym okresie rozpadające się pod wpływem chorobotwórczym pasożyta krwinki uwalniają hemoglobinę, która zabarwia mocz na krwisty kolor. Śmiertelna ta choroba występuje najczęściej na leśnych pastwiskach, a to z tego powodu, że lasy i krzewy są siedliskiem kleszczy. Zagadnienia tego nie mamy w programie na najbliższy okres, a to z jednej strony ze względu na ograniczone znaczenie tego schorzenia, a z drugiej z powodu tego, że posiadane leki są dość skuteczne przeciw tej chorobie. Natomiast pilnym zagadnieniem jest opracowanie gatunków kleszczy występujących u nas, a o których nic prawie nie wiemy. Ciągłe jeszcze nie wiemy, czy znalezione przez dra Obitz'a w Puławszczyźnie dwa egzemplarze kleszczy *Dermacentor reticulatus* należą do znalezisk wyjątkowych, czy też są one bardziej w Polsce rozpowszechnione. Jest to sprawa o tyle ważna, że dotychczas nie jesteśmy pewni czy rozpowszechniona na Ukrainie piroplazma koni, przenoszona właśnie przez te kleszcze, występuje u nas, czy nie.

W krajach południowych kleszcze odgrywają również bardzo ważną rolę w przenoszeniu zarazków przesączalnych i riketsji, stając się poważnym problemat epidemiologicznym. W Polsce o znaczeniu kleszczy pod tym względem wiemy bardzo niewiele. Pewne spostrzeżenia dają jednak prawo przypuszczać, że w naszym kraju mogą być przenosićielami kleszczowego zapalenia mózgu u człowieka, a również zakaźnej choroby gryzoni — tularemii.

Ta ostatnia choroba, bardzo niebezpieczna dla człowieka, przenoszona jest również przez inne stawonogi, między innymi przez pchły i dlatego opracowanie tych zewnętrznych pasożytów gryzoni jest konieczne. Przypomnieć należy, że niektóre pchły pasożytujące, zwłaszcza na szurze brunatnym, przenoszą dżumę.

Również wszystkim znana jest rola wszy odzieżowej w epidemiologii duru osutkowego. W tej dziedzinie prowadzone są stałe badania przez Wajgla i jego szkołę.

Zimnica, która w krajach cieplejszych jest prawdziwą kleską społeczną ma w naszym kraju mniejsze znaczenie, chociaż istnieją stałe ogniska tej zarazy. Badania nad biologią widliszka i jego rasami są zaledwie rozpoczęte i wymagają pogłębienia. Dalsze prace prowadzone są w Instytucie Medycyny Morskiej i Tropikalnej oraz w Państwowym Zakładzie Higieny.



Wreszcie w paragrafie XXXII wytycznych planu badań zaliczono do zagadnień szczególnie ważnych: „pasożyty przewodu pokarmowego, ich występowanie i nasilenie“.

W wytypowaniu tych właśnie pasożytów człowieka kierowano się po pierwsze tym, że choroby przewodu pokarmowego człowieka postawiła Rada Naukowa przy Ministrze Zdrowia na naczelnym miejscu. Po drugie: pasożyty te, bardzo rozpowszechnione wśród naszej ludności, są przyczyną przewlekłych schorzeń przewodu pokarmowego, których skutki często nie dają się usunąć do końca życia, nie mówiąc już o włośnicy lub wągryzcy mózgu, które nierzadko mogą być przyczyną zejścia śmiertelnego.

Niestety, dotychczasowe prace, oparte w okresie międzywojennym często na niedoskonałych metodach badania kału, nie dają nawet w przybliżeniu właściwego obrazu rozpowszechnienia tych pasożytów, a przecież Kozar stwierdził w jednym z zamkniętych Zakładów w Gdańsku 90% dzieci zarażonych owsikami, które, jak to już dawno wiadomo, obniżają u dzieci wydolność fizyczną i umysłową, nie mówiąc o doraźnych dolegliwościach. Toteż Komitet Parazytologiczny zaplanował przede wszystkim akcję przeprowadzenia pod tym względem parazytologicznego zdjęcia kraju. W tym celu zaprojektowano w każdym województwie przebadanie na pasożyty jelitowe dzieci w wieku przedszkolnym i szkolnym oraz pracowników zajętych przy zakładach masowego żywienia. Badania te mają być prowadzone systematycznie przynajmniej raz do roku. Równocześnie będą kontynuowane badania nad skutecznością znajdujących się w użyciu poza naszymi granicami leków przeciworobaczych oraz sporządzaniem leków krajowych, opartych o krajowe surowce.

Nie wolno również zapominać o epidemiologii tych pasożytów, a w szczególności o drogach rozprzestrzeniania się tego rodzaju chorób pasożytniczych. W tym celu należy przebadać na obecność jaj pasożytów jarzyny i owoce oraz miejskie ścieki. Epidemia glistnicy ze śmiertelnymi przypadkami, która wybuchła w powojennych latach w Dąbsku powinna być dla nas przestrożą. Bliższe badania wykazały, że epidemia ta powstała na skutek używania miejskich ścieków do podlewania jarzyn. W ten sposób na jarzynach osadzały się jajeczka pasożytów, które przełykane z jarzynami powodowały tak silne zarażenie, że znajdywanie u jednego człowieka 70 glist nie należało do rzadkości. Przypadki śmiertelne były po prostu wynikiem niedrożności jelita na skutek zczopowania przez skłębione robaki.

Systematyczne badania pasożytów przewodu pokarmowego mają spełnić jeden jeszcze cel — zwrócenie uwagi lekarzy na tak zaniedbaną i niedocenianą dotychczas u nas dziedzinę.

Należy zdać sobie sprawę, że nawet plan badań tak zwięzony w stosunku do wytycznych ogłoszonych w „Kosmosie“ wymagać będzie przy naszych szczupłych kadrach, długich lat wyteżonej pracy.

Wiele zresztą zależy od dobrej organizacji badań. Wytyczenie planu jest pierwszym, ale jakże ważnym etapem w rozwiązaniu wytypowanych zagadnień szczególnie ważnych.



## Zjazd Hydrobiologów w Giżycku

W dniach od 16 do 19 stycznia 1953 r. w Giżycku obradował Zjazd Hydrobiologiczny zorganizowany przez Komitet Ekologiczny PAN.

W Zjeździe uczestniczyło ponad 120 osób. Celem giżyckiej konferencji było, jak to podkreślił w swoim inauguracyjnym przemówieniu sekretarz Wydziału II PAN, prof. dr K. Petrusiewicz, podsumowanie dotychczasowych osiągnięć polskiej hydrobiologii i opracowanie dalszego programu badań, zakładającego ścisłą i rzetelną współpracę między poszczególnymi ośrodkami naukowymi. Poważne zadania, stojące przed uczonymi — hydrobiologami — nabierają szczególnej aktualności w obliczu potrzeb Polski Ludowej na odcinku gospodarki wodnej — jednego z istotnych składników socjalistycznej ekonomiki, a szczególnie wobec zamierzeń planu 5-letniego, dotyczących gigantycznych prac nad pełnym wykorzystaniem rzek polskich.

Naukową część Zjazdu zapoczątkował referat prof. dr M. Stangena zatytułowany „Ze współczesnych postępów limnologii i rybactwa“. Zadaniem referatu było zorientowanie słuchaczy w obecnych kierunkach rozwojowych hydrobiologii, postępie i zdobyczach tej nauki w ostatnich latach. Referat zawierał wiele ciekawych informacji o nowych zdobyczach naukowych, przyswojonych przez hydrobiologię dzięki rozwojowi fizyki i mechaniki; prof. M. Stangenberg wiele z nich wymienił, niektóre omówił szczegółowo, cytował liczne wypowiedzi różnych specjalistów. Jednakże referat ten, jak wykazała dyskusja, nie spełnił swojego programowego zadania. Poważnym jego brakiem było bowiem powstrzymanie się od sformułowania własnej oceny, bezkrytyczne nagromadzenie niezinterpretowanych do końca faktów, swojego rodzaju „obiektywizm“, pomijający przy omawianiu poszczególnych zdobyczy hydrobiologii fakty klasowego uwarunkowania nauki, odżegnujący się od oceny ideowej postawy autorów cytowanych prac, zaniedbujący oświetlenie centralnej przecież także i dla hydrobiologii problematyki walki materializmu z idealizmem. Poza tym — dorzucić warto — zbiór faktów mówiących o rozwoju technicznych możliwości badań wcale jeszcze nie świadczy o postępie nauki. Nic dziwnego zatem, że wśród przerostów „techniczującego“ ujęcia zagadnienia zagubiła się w ogóle w referacie prof. M. Stangena najistotniejsza problematyka — żywego organizmu.

Następne referaty — doc. dr K. Tarwida pt. „O niektórych zaniebanych w praktyce teoriach ekologicznych“ i dr T. Backiela pt. „Fragmenty dyskusji w ZSRR o zadaniach i zakresie hydrobiologii“ wzbudziły ożywioną dyskusję, która ujawniła głęboko nurtujące polskich hydrobiologów, a niewyjaśnione jeszcze w pełni zagadnienia, dotyczące szczególnie sprecyzowania pojęcia nauki hydrobiologii, określenia jej przedmiotu badań, jej stosunku do praktyki, jej użyteczności. W dyskusji ścierały się ze sobą wypowiedzi „teoretyków“ i „praktyków“, którzy początkowo nie bardzo umieli dojść do wzajemnego porozumienia. Ujmując sprawę w najbardziej skrajnych kategoriach,



trzeba powiedzieć, że pierwsi wysuwali postulat przede wszystkim wypracowania i przyjęcia słusznej teorii bez oglądania się na praktykę; drudzy natomiast, lekceważąc założenia teoretyczne, wysuwali praktyczne żądanie jak najszybszego podniesienia stanu produkcji. W dalszym toku dyskusji wypracowano jednak słuszne marksistowskie stanowisko, zakładające trafne ustosunkowanie teorii do praktyki i odwrotnie. Wykazano więc, że granice kompetencyjne hydrobiologii są bardzo szerokie, jakkolwiek niewłaściwe byłoby traktowanie jej jako nauki kompleksowej; natomiast ujmowanie jej jedynie w ramach ciasnego praktycyzmu należy uznać za niewłaściwe i szkodliwe, gdyż groziłoby to zwężeniem niezbędnych dla rozwoju każdej nauki szerokich horyzontów teoretycznych. Nie znaczy to, że hydrobiologia może się oderwać od praktyki, wprost przeciwnie — tylko w powiązaniu z praktyką może ona osiągnąć dobre wyniki i stworzyć słuszne uogólnienie teoretyczne. Dlatego też hydrobiologię należy jak najściślej włączyć do planowania gospodarczego. W związku z tym wypłynęła sprawa braku skoordynowania prac różnych ośrodków, a szczególnie braku wytyczenia problematyki centralnej, która przyczyniłaby się do ujednoczenia ogólnego kierunku badań, a przez to stworzyła podstawę dla lepszych wyników. Praktycy, którzy zabierali głos w dyskusji, wskazywali na niedostateczną ciągle jeszcze łączność teorii z praktyką. Szczególnie ostro przedstawia się tu sprawa w stosunku do wyjaśnienia przez teoretyków zagadnień związanych z praktyczną działalnością rybaka. Rybacy w wielu wypadkach działają po omacku, nie zdając sobie sprawy z tego, czy postępują słusznie i zgodnie z wytycznymi nauki. Potrzebna im jest zatem, jak i większości innych praktyków, pomoc teoretyczna. Nasi hydrobiologowie powinni skoncentrować swoje wysiłki w tym kierunku.

Referat zbiorowy pt. „Poszukiwanie podstaw rybackiego zagospodarowania jezior“ miał za zadanie sformułowanie wytycznych, dotyczących prawidłowego urządzenia gospodarstwa rybackiego. Jak wykazała dyskusja, referat zadanie to spełnił. Padły jedynie zarzuty dotyczące niedostatecznego poznania chemizmu jeziora Tajty, które służyło jako obiekt badań, zbyt obszernego i jednostronnego potraktowania niektórych szczegółów (duży nacisk położono np. na zbadanie fauny dna), celowości wyboru obiektu badań. Drobne te zastrzeżenia, nie podważające istoty tego rodzaju badań, zostały częściowo wyjaśnione przez referentów w ich końcowych wypowiedziach.

Drugi nurt dyskusji nad referatem „O poszukiwaniu podstaw rybackiego zagospodarowania jezior“ dotyczył trudności, z jakimi często borykają się naukowe placówki badawcze. Trudności te często wynikają z niewłaściwego ustosunkowania się czynników gospodarczych lub z braku środków finansowych. U ich źródeł tkwi w wielu wypadkach niezrozumienie przez czynniki gospodarcze realności i słuszności badań prowadzonych przez placówki naukowe. Uzyskanie porozumienia z czynnikami administracyjnymi jest b. trudne, a czasem wręcz niemożliwe. Ogólnie rzecz biorąc naukowcy domagali się większej opieki, która umożliwiałaby im bardziej wydatną pracę twórczą.

Referat prof. dr W. Wiśniewskiego „Krażenie pasożytów w biocenozie jeziora Drużno“ — szczegółowo przedstawił stosunki



wśród fauny żywcicieli i pasożytów w biocenozie jeziora Drużno. Dyskusja dotyczyła zagadnienia sposobów zwalczania pasożytów i wykazała, że gospodarka rybacka na jeziorze powinna być regulowana w związku z ich występowaniem w biocenozie jeziora. Dyskutanci podkreślali, że stosunki fauny żywcicieli i pasożytów w biocenozie jeziora są krańcowo różne od stosunków panujących w biocenozie stawów.

W referacie prof. F. Pliszki pt. „Aktualna w Polsce problematyka hydrobiologiczna i rybacka oraz możliwości zastosowania nauki w rybactwie“ znalazło oświetlenie wiele istotnych tematów hydrobiologii, jednak pewnym jego brakiem była niejasność kompozycji w ujęciu niektórych zagadnień, nagromadzenie dużej ilości różnych faktów bez dostatecznego ich shierarchizowania i uporządkowania ze względu na znaczenie dla gospodarki wodnej. Dyskusja po referacie obracała się głównie wokół możliwości eksploatacji zbiorników i ich zarybiania, a także wokół metod badań, co do których zdania dyskutujących hydrobiologów były podzielone.

Ważny punkt Zjazdu stanowiło końcowe podsumowanie obrad dokonane przez Sekretarza Wydziału II PAN — prof. dr K. Petrusewicza.

Prof. dr K. Petrusewicz pozytywnie ocenił znaczenie konferencji, która przedstawiła obfity materiał faktyczny, ukazała obraz współczesnej hydrobiologii polskiej, odsłoniła jednocześnie jej mocne i słabe strony. Poważnym osiągnięciem Zjazdu było przedyskutowanie i wyjaśnienie zarzutów praktyków wobec teoretyków i odwrotnie oraz wypracowanie słusznej, wspólnej drogi porozumienia. W podsumowaniu prof. dr K. Petrusewicz a pozytywną ocenę znalazł panujący na większości posiedzeń Zjazdu ton krytyki, do której szczególnie często odwoływała się młodzież, dostarczająca poważnej ilości dyskutantów. Wśród niedociągnięć Zjazdu prof. dr K. Petrusewicz wymienił przede wszystkim brak wykucia dalszego programu badań, trafnej hierarchizacji, problemów, przeładowanie Zjazdu referatami i zagadnieniami, co uniemożliwiło niejednokrotnie dogłębne przedyskutowanie wysuwanych spraw.

Prof. dr K. Petrusewicz wskazał na stale nurtujący Zjazd najistotniejszy problem wszystkich dyskusji; dotyczył on różnych sposobów interpretowania zjawisk badanych przez hydrobiologię. Zarysowały się bowiem trzy sposoby interpretacji: 1) od strony organizmu, 2) od strony biocenozy, 3) od strony biotopu.

Rozbieżności te należy sobie dobrze uświadomić, ponieważ pociągają one za sobą różne metody badawcze. Kierunek biocenologiczny, reprezentowany głównie przez młodzież, w czasie dyskusji znajdował się wyraźnie w ofensywie. Po tym ogólnym sformułowaniu centralnych problemów dyskusji prof. K. Petrusewicz przestrzegał przed niebezpieczeństwami fałszywych metod interpretacji niektórych zjawisk w biologii. Prof. K. Petrusewicz wyraził sąd, że podejście badawcze wyłącznie od strony organizmu jest niebezpieczne, gdyż może pociągnąć za sobą niewłaściwe tłumaczenie powstawania życia w zbiorniku. Niezbędną rolę w rozwoju hydrobiologii pełnią badania biocenotyczne. Niesłuszne jest jednak traktowanie biocenozy wyłącznie ja-



ko mechanicznej sumy osobników; niewłaściwa jest także tendencja do odrywania jej od środowiska, niejako zawieszania w próżni. Istotną koniecznością jest tutaj także bardzo konkretne traktowanie biocenozy, zlikwidowanie tendencji do zbyt abstrakcyjnego, ogólnikowego rozumienia tego zagadnienia.

W toku Zjazdu dały się zauważyć także duże różnice w sprawach ogólnego ujęcia badań hydrobiologicznych. Pierwsza zarysowująca się tendencja postulowała rzekomo jak najbardziej wszechstronne ujęcie badań, sprowadzające się w gruncie rzeczy do omawiania problemów bez umiejętności ich hierarchizacji, wiodące w końcu do jałowego przyczynkarstwa, — przedstawiciele drugiej, słuszniejszej tendencji wysuwali konieczność zbadania przede wszystkim tych ogniw, które są niezbędne do poznania całości, do osiągnięcia praktycznego celu. Prof. dr K. Petrusiewicz wskazał, że drogą do uniknięcia przyczynkarstwa jest umiejętność powiązania badań teoretycznych i praktycznych; na tej drodze jedynie leży rozwój hydrobiologii. Słuszne jest szybkie powołanie odpowiedniej komórki, która by pomagała do skutecznego realizowania zapotrzebowania, jakie produkcja stawia przed naukowcami. Wszelkie badania naukowe muszą mieć cel praktyczny; są one własnością społeczeństwa i temu społeczeństwu muszą służyć.

Na zrozumienie wielkich zadań stojących przed hydrobiologią Polski Ludowej, wskazuje uchwalona przez uczestników Zjazdu rezolucja:

1. Zjazd zwraca się do PAN o zorganizowanie rozproszonych dotychczas prac naukowych w dziedzinie hydrobiologii w oparciu o dotychczasowe ich bogactwo kierunków i tematów oraz o wytyczne odnośnie właściwych form współpracy z praktyką.

Zjazd uważa, że organizacja pracy w dziedzinie hydrobiologii i rybactwa powinna być ustawiona tak, aby każda instytucja naukowo-badawcza i każdy pracownik naukowy mogli w pełni włączyć się do wykonywania kluczowych zadań stawianych przez centralne instytucje hydrobiologiczne, ichtiologiczne i rybackie.

2. Zjazd wzywa poszczególne ośrodki naukowe i rybackie i poszczególne zespoły badawcze do nawiązania względnie kontynuowania i pogłębiania kontaktu, celem korelacji prowadzonych prac oraz wzajemnej wymiany doświadczeń. Zjazd wzywa również do nawiązania względnie kontynuowania i pogłębiania współpracy z praktykami tak, by wyniki naukowe mogły być natychmiast przekazywane praktyce, przez nią stosowane i sprawdzane.

Zgromadzeni na Zjeździe hydrobiologowie, uznając, że kontakt między nimi nie jest dostateczny, uważają za słuszne organizowanie konferencji okresowych, mających na celu omawianie aktualnych zagadnień naukowych.

3. Wobec stwierdzonych istotnych trudności w stosowaniu wyników badań naukowych w rybactwie, Zjazd zwraca się do władz administrujących rybactwem o przyspieszenie uruchomienia placówki, która by oparła swą działalność na wykorzystywaniu i użytkowywaniu osiągnięć naukowych i ułatwiła ich przekazywanie praktyce rybackiej.



4. Doceniając znaczenie eksperymentu jako widocznego czynnika postępu — Zjazd uważa za konieczne położenie dużego nacisku na badania eksperymentalne.

5. Wobec konieczności doradztwa i orzecznictwa dla celów praktycznych należy, celem umożliwienia dokonywania tego rodzaju prac, stworzyć możliwości gromadzenia materiałów porównawczych, a przede wszystkim nastawić badania tak, aby mogły dać szybko odpowiedzi.

6. Zjazd uważa za konieczne utworzenie w Polsce ośrodka dydaktyczno-naukowego poświęconego algologii.

7. Uznając wysoką wartość i istotne znaczenie praktyczne prac badawczych o kierunku biocenotycznym — Zjazd podkreśla potrzebę i słuszność równoczesnego kontynuowania związanych ze środowiskiem wodnym kierunków naukowych o charakterze podstawowym.

*Stefan Janion*



# R E C E N Z J E

## Torbjoern O. Caspersson—„Cell Growth and Cell Function“ — A cytochemical study

New York, 1950. W. N. Norton Comp. Inc. p. 185.

„Każdego dnia odkrywają się możliwości zastosowania biochemii i biofizyki do biologii ogólnej i nauk lekarskich. Biochemiczne i biofizyczne metody i ich interpretacje pobudzają badania medyczne i biologiczne i stale otwierają nowe perspektywy. Rozwój ten zmusza obecnie, jeszcze bardziej niż uprzednio, do intensywnej współpracy pomiędzy przedstawicielami różnych dyscyplin wiedzy. Z drugiej strony wzrastająca złożoność techniczna metodyki zobowiązuje nas do rozwinięcia specjalnych organizacji czy instytucji dla pewnych typów prac. Instytut dla Badań Komórkowych w Sztokholmie jest właśnie przeznaczony jako taka organizacja dla badań specjalnie z zakresu biofizyki...“

Są to wprowadzające słowa Torbjoerna O. Casperssona, profesora Instytutu dla Badań Komórkowych i Genetyki w Sztokholmie (Cell Research and Genetics at the Medical Nobel Institute of the Karolinska Institute, Stockholm, Sweden) do książki jego „Wzrost komórki i jej funkcja“.

Książka ta jest rodzajem sprawozdania z kilkudziesięciu lat pracy samego Casperssona i grona jego współpracowników; podsumowaniem badań o różnej metodyce i jeszcze bardziej różnorodnej tematyce szczegółowej, jak również próbą wyciągnięcia z nich wniosków mających znaczenie ogólnobiologiczne zarówno w fizjologii, jak i patologii.

Podstawą do rozwoju szerokiego cyklu badań była praca z lat trzydziestych Einarra Hammarstena, dotycząca ilościowych zjawisk w metabolizmie kwasów nukleinowych. Począwszy od chwili ukazania się powyższej pracy rozwinięto metody określania chemicznego składu struktur pojedynczej komórki, a to w celu ilościowego zbadania procesów życiowych we wnętrzu komórki, a przede wszystkim metabolizmu nukleoproteidowego, zasadniczego zjawiska dla wzrostu i funkcji odtwórczych.

„Procesowi tworzenia białka towarzyszą stałe przemiany w pewnych organellach komórki i dlatego bardzo zasadniczym zagadnieniem jest zbadanie roli tych organelli w procesach metabolizmu. Koniecznością dlatego okazało się stworzenie i rozwinięcie specjalnej ilościowej metodyki cytologicznej“.

„Badania ilościowe chemicznego podłoża życia“ było właśnie istotnym celem opracowanej w Instytucie Casperssona metody mikrospektrograficznej, posługującej się szczególnie promieniami nadfioletowymi.

Stosowanie dla celów biofizycznych widma promieni widzialnych, uwarunkowanego głównie różnym układem drobinowym materii komórkowej, nie dało spodziewanych wyników, ponieważ absorpcja tych promieni zwłaszcza komórki żywej jest bardzo nieznaczna. Promienie podczerwone, jakkolwiek według fachowców nadają się do badań biologicznych, podlegają bowiem zależnie od układu między- i śródrobinowego swoistemu pochłanianiu, nie zostały jednak dotąd należycie wykorzystane. Coraz większym natomiast zainteresowaniem



cieszą się badania ultrastruktury protoplazmatycznej przy użyciu promieni X. Najefektywniejsze i najbardziej celowe dotąd okazało się stosowanie do pomiarów spektrofotometrycznych w cytologii promieni nadfioletowych.

Spektrofotometria jest to metoda posługująca się mierzaniem ilości energii świetlnej o różnych długościach fal, przepuszczonej przez daną substancję. Jeżeli znany jest charakter absorpcyjny pewnych składowych elementów badanego ciała — to możliwe staje się określenie ilości każdej substancji w analizowanym obrazie, a to dzięki analizie składu widma absorpcyjnego. Umieszczenie wierzchołków krzywej absorpcyjnej na konkretnych długościach fali świetlnej wskazuje na skład jakościowy, wysokość zaś krzywej absorpcji daje wskazówki ilościowe. Do notowania natężenia absorpcji może służyć albo płyta fotograficzna, na którą pada strumień promieni wprost ze źródła światła, a obok wiązka promieni po przejściu przez środowisko absorbujące. Czulszych i dokładniejszych pomiarów dokonać można stosując komórki fotoelektryczne czy to bezpośrednio, czy też ze wzmacniaczem. Oczywiście dla dokonania wykresu należy przez ten sam punkt substancji absorbującej wykonać szereg pomiarów przy różnych długościach fal świetlnych.

Metoda powyższa jest rzeczywiście poważnym osiągnięciem naukowym i dostarczyła już nauce wiele cennych faktów. Sam Caspersson traktuje ją jednak nie jako wyłączny aparat badawczy, ale jako wartościowe uzupełnienie dotychczas stosowanych metod, zalecając zwłaszcza kojarzenie metod poprzednich z mikrospektrofotometrią.

W części szczegółowej książki przedstawia Caspersson imponujące i urzekające na pierwszy rzut oka swoją precyzyjnością wyniki misternych badań nad metabolizmem śródkomórkowym białek i tak nierozzerwalnie z ich syntezą związanych kwasów nukleinowych. (Caspersson nazywa je najczęściej polinukleotydami). Białka i kwasy nukleinowe wykazują zupełnie swoistą absorpcję, a mianowicie: białka dzięki obecności aromatycznych aminokwasów (np. tyrozyna, tryptofan) pochłaniają promienie szczególnie o długości 2800 Å, kwasy nukleinowe wykazują absorpcję przy 2600 Å, co uwarunkowane jest najprawdopodobniej sprzężeniami wiązaniami podwójnymi w układzie pirymidynowym. Metoda mikrospektrofotometrii nie odróżnia jednakże kwasów desoksyrybonukleinowych (występujących tylko w jądrze komórki) od rybonukleinowych (obecnych w cytoplazmie, jąderku a w małych ilościach także i w chromatynie jądrowej), tak że nie ujawniają się zupełnie ewentualne przesunięcia pomiędzy obu partnerami metabolizmu nukleinowego, które śledzić należy innymi metodami.

Caspersson rozpatruje w kolejnych rozdziałach zjawiska ilościowe białek i kwasów nukleinowych w toku mitozy, różnych jej faz, następnie w toku wzrostu, różnicowaniu komórki, podczas różnych funkcji komórkowych związanych z aktywniejszą syntezą białkową.

Interkineza to okres wzrostu komórki do właściwej jej wielkości i spełniania odpowiednich funkcji ustrojowych. Wzrost polega przede wszystkim na tworzeniu białek, zarazem białka stanowią często treść wydzieliny czynnościowej komórki. Komórka żywo produkująca białko ma zawsze duże jąderko i dużo kwasów nukleinowych w cytoplazmie. W stanie mitozy natomiast komórka nie zawiera jąderka, co tłumaczy zatrzymaniem w tym czasie procesów syntezy białkowej.

Autor biorąc za przykład procesów kariokinetycznych komórki gruczołów ślinowych *Drosophila* z olbrzymimi chromosomami, dochodzi do wniosku, że przy



przejściu z metafazy do okresu spoczynkowego ma miejsce bardzo skomplikowany cykl syntez białkowych, zaczynający się w odcinku euchromatycznym chromosomów. Ta część chromosomów produkuje białka absorbujące, a więc bogate w tyrozynę, tryptofan; natomiast heterochromatyna produkowałaby białka bogate w diaminokwasy, a więc białka prostsze. Te ostatnie zbierają się w jąderku, którego funkcje mają być najściślej związane z następującą syntezą białek cytoplazmy. Jąderko tworzyłoby się z odpowiedniego odcinka jednego z chromosomów, ośrodka jąderkowego — „chromocenter“, w którego wnętrzu gromadzi się substancja jąderkowa, a dotychczasowa masa chromocenter staje się chromatyną towarzyszącą jąderku („*nucleolus associated chromatin*“). Białka diaminokwasowe przenikają z kolei ku błonie jądrowej, na zewnątrz której ma miejsce intensywna synteza kwasów rybonukleinowych, a te współdziałałyby w tworzeniu białek cytoplazmy. Wzrost masy jąderkowej jest najbardziej rzucającym się w oczy zjawiskiem podczas intensywnej syntezy białek cytoplazmatycznych. Spermato cyt nie zawiera natomiast w ogóle jąderka, ponieważ nie tylko że nie odbywa się w nim żywsza synteza, ale przeciwnie — redukcja cytoplazmy. Podobnie przy długim okresie bezwzrostowego różnicowania, jak np. u leukocyta ssaka nie należało oczekiwać obecności jąderka, co najzupełniej zgadza się ze stanem faktycznym.

Powyżej opisany łańcuch śródkomórkowych organelli, biorących udział w syntezach białek komórkowych nazywa Casperson „układem dla wytwarzania białek cytoplazmatycznych“ (*the system for cytoplasmic protein formation*) i uważa jego obecność i funkcjonowanie za najbardziej zasadnicze prawo i warunek życia, bowiem życie jest nieodwołalnie związane z odtwarzaniem zużywających się białek żywego układu. Wszędzie, gdzie procesy te są wzmożone, pobudzeniu i rozrostowi ulega układ białkotwórczy. Prześledził to autor badaniami wzrostu np. zarodkowego, w toku owogenezy i regeneracji. Potwierdzały słuszność tego prawa także badania czynności komórek gruczołowych, np. trzustki, śluzówki żołądka, ślinianek *Drosophila*, badania hematopoezy, bardzo piękne badania regeneracji komórek nerwowych, jak również eksperymenty na komórkach nowotworowych. Wszystkie przytaczane działy badań dowodzą według Caspersona prawdziwości jego hipotezy i jej ogromnej wagi. Tego samego dowodzić miały badania mikrospektrofotometryczne organizmów prostych, a mianowicie komórek drożdżowych, bakterii i wirusów.

W komórce drożdżowej nawet głodzonej widać w cytoplazmie ziarenka rybonukleinowe, około których, jak u *Metazoa* dokoła błony jądrowej, gromadzą się kwasy nukleinowe w fazie wzrostu kolonii, a więc przy zaawansowanej syntezie białkowej. Ziarenka te to, według Caspersona, odpowiednik *nucleolus associated chromatin* organizmów wyżej zorganizowanych, a ponieważ niektórzy badacze stwierdzają u drożdży obecność chromosomów, stąd mówi Casperson, że komórka drożdżowa zachowuje się jakby samodzielny organizm wyłącznie jądrowy.

Bakterie w fazie wzrostu też znacznie wzbogacają swą zawartość kwasów nukleinowych, a i wirusy manifestują swe wnikięcie do komórki pobudzeniem układu białkotwórczego i właściwie tylko ten układ miałyby atakować. Jedne piętra wyższe: chromatynę towarzyszącą jąderku, jąderko, inne błonę jądrową czy cytoplazmę, wszystkie jednakże miałyby zaburzać produkcję układu „*for cytoplasmic protein formation*“ w kierunku wytwarzania białek typu wirusowego.



Aktywność układu białkotwórczego w zdrowej, normalnej komórce regulowana jest przez jakiś mechanizm hamujący. Wygaśnięcie tego mechanizmu miałyby być równoznaczne z przemianą nowotworową komórki, w której układ białkotwórczy ulega nadmiernemu pobudzeniu, skąd właśnie wynika morfologiczny obraz komórki nowotworu złośliwego: olbrzymie jąderko i wielkie bogactwo kwasów rybonukleinowych cytoplazmy.

Układ ten ma mieć i aparat nadrzędny, tak jak każde inne zjawisko życiowe według genetyków formalnych, kierujące nim geny. W zakończeniu każdego rozdziału snuje dlatego też Caspersson rozważania, jakie, ile i w jaki sposób wpływają geny na omawiany układ białkotwórczy. Zaangażowane byłyby do syntez białkowych dwa rodzaje genów: geny „ważniejsze“ przynależne do euchromatynowej części chromosomów, dbające jednakże przede wszystkim o siebie, o własne odtwarzanie, i geny bardziej „altruistyczne“, heterochromatynowe, związane najściślej z *nucleolus associated chromatin* i za jej pośrednictwem kierujące przemianą nukleinową komórki i syntezami białkowymi.

Geny pierwsze, ułożone w chromosomie linijnie, miałyby na swe usługi kwasy desoksyrybonukleinowe (feulgenododatnie), a to wykorzystując ich linijny układ przestrzenny, podczas gdy geny drugiego rodzaju współpracowałyby z kwasami rybonukleinowymi, nie nadającymi heterochromatynie nawet w części tak zorganizowanej budowy. Potwierdzać miały to np. chemizm wirusów, z których najprostsze są rybonukleoproteidami, natomiast bardziej złożone zawierają już kwasy desoksyrybonukleinowe. W tych wirusach odtwarzanie musi przebiegać regularnie, tak jak regularnie odtwarzają się geny euchromatynowe. Natomiast geny heterochromatynowe przeciwnie, nie mając danych dla tak prawidłowego rozdziału, nie muszą być tak regularnie i dokładnie przegrupowywane przy podziale, skąd dalej musi wynikać, że ich ogólna ilość może różnić się w różnych tkankach i komórkach. Jak więc wytlumaczyć stałość składu białkowego cytoplazmy? Usiłuje to Caspersson wyjaśnić w sposób taki, że widocznie geny te zawiadywać muszą tworzeniem się tylko ograniczonej liczby białek, natomiast różnorodność białek cytoplazmy, zwłaszcza enzymatycznych, powstawałaby na drodze procesów wtórnych, podobnych do tworzenia enzymów adaptacyjnych.

Przedstawiałem dotąd poglądy Casperssona na wzrost i inne funkcje komórki, poglądy oparte o hipotetyczny, stworzony przez tego szwedzkiego uczonego „układ dla wytwarzania białek cytoplazmy“, usiłując obiektywnie oddać treść ich i sens. Obiektywnie stwierdzić też muszą, że metodyka opracowana przez szwedzką szkołę biofizyczną jest wysoce wartościowa i że dostarczyła ona bardzo ciekawych i ważnych faktów zgadzających się z danymi zbieranymi na innej drodze. Faktem bowiem jest istotnie, że wirusy bardzo proste są rybonukleoproteidami, a wyższe zawierają kwasy desoksyrybonukleinowe, że bakterie mnożące się, zwiększające więc swą masę białkową, pomnażają swoją zawartość nukleinową. Podobnie trudno negować fakt, że komórka zarażona wirusem, czy komórka nowotworowa wykazuje duże jąderko i znaczną ilość kwasów rybonukleinowych cytoplazmy. Nie można zaprzeczyć, że w chromosomie możemy wyróżnić odcinki, różniące się zarówno składem chemicznym, jak i właściwościami barwienia. Nie zaprzeczamy też związku kwasów nukleinowych z syntezą białkową. Jest to nawet jednym z zasadniczych twierdzeń kategorycznych i podstawowych nowej biologii, nowego spojrzenia na istotę życia. (Skowron, Wróblewski — Myśl filozoficzna 5, 1952).



Falszywą natomiast dogłębnie i od podstaw jest cała hipoteza istnienia układu casperssonowskiego, gradacji i ważności jego elementów, roli nadrzędnej jakowychś genów. Od szeregu lat udowodniła już zwycięska biologia miczurinowsko-lysenkowska nierealność mitu o genach. Nie ma genów, nie ma więc i całego schematu z nich się wywodzącego: „system for cytoplasmic protein formation“. Cały ten układ to fantastyczny twór żywej wyobraźni autora, wykarminionej tezami Weismanna, Mendla i Morgana, o tyle jednak dla nauki groźny, że posługujący się urzekająco piękną i przekonującą metodyką.

Jednym z podstawowych pewników morganizmu-mendelizmu jest niezbędna dla ciągłości istnienia genów ciągłość istnienia chromosomów, także i w fazie interkinetycznej. Właśnie z takiego założenia wychodzi i Caspersson, posługując się jako materiałem dowodowym zupełnie wyjątkowymi przypadkami trwania struktur jądrowych w okresie międzypodziałowym, nie zwracając uwagi na krańcowo przeciwną, powszechnie panującą zasadę. Dowodów na brak istnienia chromosomów w interkinizie, a tworzenia się ich w profazie de novo zebrała postępową biologią bardzo dużo tak, że pomijanie tego zjawiska jest jeszcze jednym dowodem tendencyjności nauki Casperssona, wynikającej z kurczowego trzymania się zbankrutowanych założeń ideologicznych.

Oczywistym też błędem jest trwały i niezbędny związek jąderka z jakąś częścią chromosomu, jeżeli właśnie jąderko występuje wtedy, gdy brak jest chromosomów, a ginie gdy one się pojawiają. Mitem też jest związek chromosomu z *nucleolus associated chromatin*. Ta ostatnia niewątpliwie istnieje, stwierdza się ją np. jako otoczkę feulgenodatnią dokoła jąderka komórki wątrobowej, czy trzustkowej i zgadzam się najzupełniej z Casperssonem, że istnieje proces tworzenia i rozwoju jąderka. Proces ten opisywałem (Endokrynologia Polska T. IV. 1952) zupełnie w identyczny sposób, inny był tylko nasz punkt wyjścia. Caspersson zakłada, że w jednym z punktów chromosomu gromadzi się we wnętrzu substancja jąderkowa, zresztą nie precyzując jej charakteru chemicznego, rozpychając chromocenter, które staje się otoczką zewnętrzną kuli jąderkowej. W wymienionej pracy, opierając się na metodach histochemicznych dowodziłem, że z grudki chromatynowej obecnej w jądrze spoczynkowym — być może jąderka rzekomego innych autorów — złożonej z desoksyrybonukleoproteidów, powstaje twór składający się z kuli centralnej rybonukleoproteidowej, otoczonej resztą substancji grudki wyjściowej (właśnie „*nucleolus associated chromatin*“) i że — w miarę powiększania się jąderka — chromatyna otaczająca jąderko przekształca się w materiał jąderkowy. Caspersson zakłada supremację kwasów desoksyrybonukleinowych, w wymienionej pracy walczyłem z tym stanowiskiem, domagając się dla obu uczestników metabolizmu nukleinowego parytetu. Wiele także innych prac dowodzi, że kwasy nukleinowe jednego rodzaju przekształcać się mogą w drugie.

Nie należy zaprzeczać, że istotnie kwasy desoksyrybonukleinowe mają większą zdolność do tworzenia tworów zorientowanych przestrzennie. Nie należy zaprzeczać, że właśnie ten charakter ich pozwala im na równomierniejszy rozdział do komórek potomnych, nie można także zaprzeczać, że kwasy desoksyrybonukleinowe wchodziły w skład tworzących się w profazie chromosomów. Chromosomy jako część całości funkcjonującej protoplazmy biorą też z pewnością udział we wszelkich jej funkcjach, a więc i w syntezach białkowych. Istnieją już także dość prawdopodobne hipotezy robocze wyjaśniające niewątpliwie związek kwasów nukleinowych z syntezą białkową w materii (Skowron, Wróblewski —



Mysł Filozoficzna 5, Zagadnienia twórczego darwinizmu 1952) i stojące na gruncie tez materializmu dialektycznego.

Jakkolwiek w chwili obecnej nie umiemy jeszcze powiązać szczegółów i faktów zbieranych przez pokolenia przeszłe i obecne w jedną, niewątpliwie prawdziwą, syntetyczną całość, w system, który zastąpiłby mitologiczną nadbudówkę Casperssona, możemy jednakże stwierdzić, że nie jest tak, jak mówi Caspersson, i że „*the system for cytoplasmic protein formation*“ spoczywa na zupełnie błędnych założeniach. Natomiast niewątpliwie nauka prawdziwa skorzysta z faktów gromadzonych skrzętnie przez Instytut Badań Komórkowych w Sztokholmie i wcieli je do trwałej skarbnicy wiedzy.

Ryszard Wróblewski

## Jakub Mowszowicz — Pospolite rośliny naczyniowe Polski

Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1952, str. 698, rys. 677

Autor w podtytule podaje, iż jest to klucz do oznaczania pospolitszych naczyniowych roślin krajowych przeznaczony dla niższych lat studiów uniwersyteckich, wyższych szkół pedagogicznych i dla nauczycieli. Dzieło to obejmuje opis oraz klucze do określania 690 gatunków pospolitszych roślin niżowych Polski. Nie zostały tu uwzględnione rośliny górskie oraz rzadsze rośliny niżowe. Autor w opisach i kluczach ważniejszych roślin naczyniowych w Polsce celowo i może słusznie pominął dokładniejsze przedstawienie licznych gatunków z grup bardziej krytycznych jak *Potentilla*, *Alchemilla*, *Rosa*, *Rubus*, *Hieracium*, *Salix* i wielu innych. W rodzajach tych szereg gatunków trudno wyróżnialnych jest jednak na niżu całkiem pospolitych. Jest rzeczą zrozumiałą, iż w kluczu dla początkujących gatunki te nie mogły być uwzględnione, jednak już przy zaznajamianiu się młodzieży akademickiej z naszą florą wydaje mi się rzeczą cenną, aby na ćwiczeniach studenci zapoznali się także i z gatunkami czy podgatunkami krytycznymi w naszej florze i wyrobili sobie właściwe pojęcie o różnicach międzygatunkowych w obrębie różnych grup roślin. Toteż nie jest rzeczą całkiem jasną dla kogo przeznaczony jest ten klucz do określania roślin. Ze względu na swą niekompletność, celowo zresztą postawioną sobie przez autora, nie nadaje się on do badań terenowych, gdzie trzeba się liczyć z koniecznością określenia każdej napotkanej rośliny. Nie nadaje się on zresztą do tego celu także ze względu na swoją objętość i format. Jako podręcznik do ćwiczeń przy określaniu roślin będzie miał oczywiście zastosowanie w szkołach pedagogicznych średnich czy też w pewnych typach szkół rolnych i leśnych.

Przy studiach uniwersyteckich jednak należałoby zdaniem moim nadal posługiwać się kluczem „Rośliny Polskie“ Szafera, Kulczyńskiego i Pawłowskiego, aby nauczyć studentów umiejętności określania każdej rośliny rosnącej w naszym kraju, i wyrobić naukowe podejście do systematyki roślin naczyniowych.

Dla początkującego w określaniu roślin kwiatowych książka Mowszowicza posiada liczne zalety. Same opisy roślin i klucze są tu poprzedzone obszernym zestawieniem najważniejszych pojęć morfologicznych. Korzystanie z kluczy ułatwione jest przykładem oznaczenia jednej rośliny. Układ kluczy w tej książce jest trzystopniowy. Najpierw mamy klucze do rodzin, oddzielnie dla roślin zielnych, drzew i krzewów oraz dla roślin wodnych. W obrębie każ-



dej rodziny mamy klucze do rodzajów a w obrębie rodzajów do gatunków. Klucze są skonstruowane w sposób dichotomiczny przy czym oparte są na cechach łatwo rozpoznawalnych. Wydaje się, iż korzystanie z tych kluczy ułatwi bardzo określenie pospolitszych naszych roślin. Do każdego gatunku opisanego w tekście dołączony jest rysunek przedstawiający pokrój całej rośliny, jak i ważniejsze szczegóły diagnostyczne dla danego gatunku. Rysunki nie są, niestety, oryginalne i nie wszystkie są jednakowej jakości a także i nie w jednakowej skali, co może nieraz wprowadzić w błąd korzystającego, zwłaszcza przy porównywaniu między sobą kilku gatunków tego samego rodzaju.

Pod względem jakości papieru i druku książka jest na wysokim poziomie, zwraca tylko uwagę załączona errata obejmująca 8 stron druku. Wysoka cena książki (54,65 zł) nie będzie sprzyjać rozpowszechnieniu się jej wśród szerokich mas młodzieży.

Wacław Gajewski

## Eugeniusz Grabda — Motylca wątrobowa

Popularne Monografie Zoologiczne, nr 2

Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1952, str., 61 rys. 28

Dobrze się stało, że tak szeroko rozpowszechniony pasożyt, jakim jest motylca wątrobowa, doczekał się w języku polskim swej własnej monografii.

Jeżeli z punktu widzenia przyrodniczego, przy zapoznawaniu się z gromadą przywr sięga się przede wszystkim do przykładu motylicy wątrobowej jako popularnego przedstawiciela tej grupy robaków płaskich, jeżeli podchodząc bardziej użytkowo docenia się konieczność bliższego poznania tego pasożyta naszych zwierząt użytkowych, przede wszystkim przeżuwaczy, powodującego olbrzymie straty gospodarcze — to celowość monograficznego i bardziej popularnego ujęcia wszystkich dotychczasowych wiadomości o tym robaku, przeznaczonego dla szerzego kręgu odbiorców wydaje się być niezaprzeczalną.

„Motylca wątrobowa“ w opracowaniu autora jest bardzo cenną pozycją w naszym piśmiennictwie zoologicznym o charakterze popularyzacyjnym.

W sposób prosty i zrozumiały (oczywiście dla czytelnika o pewnym podstawowym zasobie ogólnych wiadomości z zakresu zoologii), a równocześnie szczegółowo omawia autor budowę oraz rozwój motylicy przy czym podejście autora do tych zagadnień przy równoczesnym uwzględnieniu strony systematyki i stosunków rodowodowych pozwala czytelnikowi spojrzeć szerzej, bo na całą gromadę przywr, a zwłaszcza na grupę wnętrzników, do czego przyczynia się uwzględnienie drugiego przedstawiciela tej grupy — motyliczki.

Poruszając w sposób zwięzły, ale zupełnie wyczerpujący kwestię chorobotwórczego działania pasożyta w ustroju żywiciela ostatecznego, przytaczając równocześnie szereg ciekawych danych odnośnie choroby motyliczej autor dostatecznie uwypuklił gospodarcze i sanitarne znaczenie tego zagadnienia.

Wielce dodatnią stroną tej popularnej monografii są liczne wyjaśnienia odnośnie terminologii naukowej, oraz krótkie dane biograficzne tych badaczy, których nazwiska cytowane są w tekście.

Stosunkowo liczne i bardzo dobre rysunki, jak również celowy dobór piśmiennictwa, przyczyniają się do podniesienia wartości dydaktycznej i szkoleniowej „Motylicy wątrobowej“.

Eugeniusz Żarnowski



## M. Gieysztor — Wirki

Popularne Monografie Zoologiczne, Nr 3, 1952, str. 72, rys. 60  
Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa

Ukazanie się na półkach księgarskich książeczki poświęconej wirkom w opracowaniu wybitnego specjalisty M. Gieysztor a należy przyjąć z wielkim zadowoleniem. Dotychczas te pospolite w naszych wodach robaki, zdradzające liczne ciekawe przejawy życiowe, nie znalazły miejsca w naszej przyrodniczej literaturze popularnej. Tym więcej należy się więc cieszyć, że książeczka poświęcona wirkom, podobnie jak i inne dziełka, należące do serii Popularnych Monografii Zoologicznych, odznacza się wysokim poziomem popularyzacji.

Tak samo jak i w znanej, monografii wirków napisanej w języku niemieckim przez Steinmanna i Bresslaua w r. 1913, w książeczce prof. Gieysztor a wybrano jako gatunki reprezentujące wirki wypławka białego i wirka prostojelitowego *Mesostoma ehrenbergi* (Focke). Nie zmniejszyło to jednak oryginalności, cechującej dziełko, nie łatwe do skomponowania już chociażby z tego powodu, że przy sposobności omawiania przedstawicieli dwóch gatunków wirków czytelnik zostaje wprowadzony przez autora w rozliczne zagadnienia, dotyczące filogenezy wirków, ich systematyki, anatomii, fizjologii i zachowania się, znaczenia wirków w faunie krajowej, a nawet techniki pracy nad wirkami. W dziełku zamieszczono klucz do oznaczania wypławków, podkreślono przy tym trudności, jakie się napotyka przy oznaczaniu niektórych gatunków.

Budowa narządów omówiona została wraz z czynnościami przez nie wykonywanymi, co niewątpliwie przyczynia się do zrozumienia znaczenia tych narządów i ożywienia treści dziełka. Przy opisie narządów zmysłów podane zostały ponadto ciekawe szczegóły zachowania się wirków, które właśnie dzięki osobliwemu zachowaniu się i znacznym zdolnościom regeneracyjnym ich ciała stały się poniekąd „zwierzętami laboratoryjnymi“ w pracowniach biologicznych.

Autor przy pisaniu dziełka oparł się na wynikach najnowszych badań, co znalazło wyraz w krytycznych uwagach autora o systematyce wirków, w interesującym opisie ich rozwoju zarodkowego oraz w stosowaniu najnowszej nomenklatury. Przyczyni się to z pewnością do spopularyzowania obowiązujących obecnie nazw gatunkowych oraz do przełamania tradycji posługiwania się nazwami synonimicznymi nawet przez specjalistów.

Książka ilustrowana jest 60 rysunkami, zaczerpniętymi z dzieł różnych autorów; ilość rysunków jest wystarczająca, szkoda jednak, że pominięto rysunek *Mesostoma tetragonum* (O.F.M.). Bez tego rysunku czytelnikowi trudno sobie wyobrazić, jak wyglądają „cztery listwy biegnące wzdłuż ciała“ wirka (str. 44).

Dziełko napisane jest przystępnym językiem. Terminy naukowe, zaczerpnięte z języków obcych, objaśnione są szczegółowo w odsyłaczach. Autor wprowadził takie pojęcia biologiczne, jak epimorfoza, morfalakcja itp., szkoda jednak, że zbyt mało zamieścił przykładów z życia wirków dla wyjaśnienia zjawisk życiowych, które te pojęcia wyrażają. W całym dziełku widoczna jest staranność o zachowanie poprawnej terminologii polskiej. Zastrzeżenie budzi posługiwanie się zdrobniałą formą „włókieńka“ w celu oznaczenia protoplazmatycznych wypustek komórkowych. Raczej należało tu używać terminu „włókna“, gdyż formą zdrobniałą tego słowa oznaczamy włókniste zróżnicowania cytoplazmatyczne



wewnątrzkomórkowe (np. miofibrille — włókienka kurczliwe). Zastrzeżenie budzi również stosowanie wyrazu „utwór“ na oznaczenie części ciała zwierzęcia itp. Nie wydaje się prawidłowym posługiwanie się czasownikiem „wysterczać“. Z treści podpisu pod rysunkiem 22 wynika, że komórki nerwowe, których wypustki tworzą podnabłonkową sieć nerwową, są komórkami nerwowymi wielobiegunowymi, w tekście zaś (str. 19—20) podano, że sieć ta tworzy się z odgałęzień komórek dwubiegunowych. Takich niejasności w książce poza tym prawie że nie ma, raczej trafiają się pewne, zresztą zupełnie nieliczne, niedopowiedzenia. Na stronie 31 sam autor stawia pytanie, jak komórki, które w ciele wirka zakończyły swoje czynności, dostają się do światła jelita. Nie udziela jednak na to pytanie zadowalającej odpowiedzi, stwierdzając, że komórka jelitowa opływa taką komórkę i wciąga ją do światła, gdzie komórka ta zostaje strawiona. Proces ten (transportowania komórki z ciała do światła jelita) określono jako fagocytozę, co tym więcej podkreśla niejasność odpowiedzi.

Należy żałować, że nie została podana szczegółowej technika sporządzania skrawków z ciała wirków; odesłanie czytelnika do „Zootomii praktycznej“ Nusbauma z r. 1908 i dwóch innych podręczników poświęconych w części lub w całości technice mikroskopowej, nie jest wystarczające, gdyż czytelnik i tak nie zorientuje się jakie przepisy techniki mikroskopowej, zawarte w tych dziełach, należy stosować w pracy nad wirkami. W tym przypadku byłoby pożyteczne, gdyby specjalista piszący tę pracę zdradził czytelnikowi sposoby pracy w dość frudnej dziedzinie techniki sporządzania preparatów, niezbędnych przy oznaczaniu nawet pospolitych przedstawicieli fauny wirków krajowych.

Książeczka M. Gieysztor z pewnością znajdzie się w bibliotece każdego z zoologów polskich i niejednego miłośnika przyrody. Należy sobie jednak życzyć, żeby trafiła do rąk jak najszerszych rzesz młodzieży studiującej, interesującej się naukami zoologicznymi a w szczególności fauną krajową.

Leszek Kazimierz Pawłowski



# KRONIKA NAUKOWA

## O biologicznej teorii regeneracji A. N. Studitskiego

Z końcem ubiegłego roku ukazała się obszerna praca A. N. Studitskiego (Izwiad. Akad. Nauk SSSR, ser. Biolog. Nr 6, 1952), w której autor przedstawił dokładnie zarys swojej biologicznej teorii regeneracji. Badania nad regeneracją rozwijały się od wielu lat bardzo intensywnie w Związku Radzieckim a w ostatnich latach zyskały nowy impuls do dalszego rozwoju, dzięki oparciu poszukiwań o zasady miczurinowskiej biologii. Praca Studitskiego jest próbą rozpatrzenia ogółu procesów odtwórczych pod jednym wspólnym kątem widzenia, rozwija szereg nowych myśli i będzie niewątpliwie punktem wyjścia do szerokiej, swobodnej dyskusji. Zagadnienie regeneracji jest jednym z bardzo ważnych zagadnień lekarskich. Wydział II PAN zamierza poświęcić temu problemowi specjalną sesję w bieżącym roku.

Samoodtwarzanie żywej substancji jest nierozdzielnie związane z przemianą materii i przystosowaniem organizmów do zmieniających się warunków życia. Opierając się na poglądach Pawłowa o wzajemnym stosunku pomiędzy niszczeniem i odtwarzaniem, pomiędzy pobudzeniem i hamowaniem w pracującym narządzie, Studitski przyjmuje, że w biegu ewolucji świata organicznego doskonalily się i komplikowały procesy odtwórcze, nieodłączne od procesów rozpadu-pobudzenia. Pawłow odróżniał dwa rodzaje zjawisk odtwórczych a mianowicie odtwarzanie się części ciała komórkowego i samych komórek, ulegających niszczeniu na skutek wykonywanej pracy. Jeden i drugi rodzaj tych zjawisk odtwórczych zaliczamy do tzw. regeneracji fizjologicznej. Znaczenie fizjologiczne obu tych procesów jest jednakowe, gdyż w jednym i drugim przypadku następuje odtworzenie żywej substancji, zniszczonej na skutek pracy. Pod względem jednak morfologicznym oba te procesy nie są jednakowe, gdyż w pierwszym przypadku żywa substancja odtwarza się wewnątrz istniejących komórek, w drugim zaś zachodzi rozwój nowych komórek. Dlatego też drugi typ wykazuje łączność z tzw. regeneracją reparatorną, czyli odtwarzaniem zniszczonych części.

Na bliski związek pomiędzy fizjologiczną i reparatorną regeneracją wskazuje np., zdaniem Studitskiego, odtwarzanie się warstw nabłonkowych skóry. W ciągu całego życia nabłonek skóry ulega ciągłej odnowie, dzięki podziałom komórek warstwy twórczej. Jest to fizjologiczna regeneracja. Drobne, powierzchowne uszkodzenia skóry pokrywają się nabłonkiem, przy czym ten proces odtwórczy nie różni się wiele od fizjologicznej regeneracji. Łatwość z jaką następuje wypełnienie nabłonkiem ubytków spowodowanych oparzeniem, odmrożeniem lub mechanicznym urazem wskazuje na wzmoczenie w filogenezie tych zdolności regeneracyjnych nabłonka, które są właściwie jego normalną funkcją. Jakościowo odrębnym procesem jest dopiero zabliznianie ran. O ranie mówimy wówczas, gdy zniszczeniu uległ nie tylko sam nabłonek, ale także tkanka łączna skóry a nawet tkanka podskórna. Zabliznienie rany jest procesem stosunkowo bardzo złożonym, którego nie możemy już sprowadzić do zjawisk fizjologicznej regeneracji. Studitski jest zdania, że zabliznienie rany, tj. pokrycie



jej nabłonkiem, wytworzenie tkanki ziarninowej, wytworzenie różnych tworów skórnych, odzwierciedla procesy rozwoju zarodkowego. Oczywiście, że różnice między fizjologiczną i reparatywną regeneracją zaznaczają się jeszcze wyraźniej, gdy będziemy rozpatrywać odtwarzanie jakiegoś złożonego narządu. Dokładne badania regeneracji kończyny traszki bardzo wyraźnie wskazują na podobieństwo procesu regeneracji z rozwojem kończyny u zarodka. Istnieją jednak różnice w materiale budulcowym. Przy regeneracji mamy bowiem do czynienia z tkankami dojrzałego organizmu, podczas gdy w rozwoju zarodkowym narządy rozwijają się z tkanek zarodkowych.

Krytykując współczesne teorie regeneracji, mające wyjaśnić w jaki sposób rozwinięta się zdolność odtwórcza, Studitski zwraca uwagę, że w ciągu wielu dziesiątków lat podstawą wszystkich koncepcji była zasada Weismanna i Morgana o zmniejszaniu się zdolności regeneracyjnych w miarę występującej w biegu ewolucji coraz większej złożoności organizmów. Chociaż stanowisko Weismanna na regenerację było różne od poglądów Przibrama i Morgana, to jednak w zasadniczym punkcie byli oni zgodni. Przyjmowali oni mianowicie wygasanie zdolności regeneracyjnej „w związku z różnicowaniem tkanek w biegu indywidualnego rozwoju i historycznej komplikacji organizacji”. Stąd wypływał wniosek, że im bardziej są zróżnicowane tkanki, tym słabsza jest ich zdolność podziałowa, tym słabsza zdolność do odróżnicowania i przekształceń. Stąd wypływał drugi wniosek: im bardziej jest złożony organizm, tym słabsze posiada on zdolności regeneracyjne. Tkanki wysoko zróżnicowane tylko wówczas mogą się, według tych poglądów, odtwarzać, jeżeli istnieją w nich elementy niezróżnicowane, zapasowe. Ten pogląd stał się punktem wyjścia dla koncepcji Zawarzina o tzw. kambialności tkankowej. Studitski stara się wykazać, że wszystkie te poglądy wypływają bezpośrednio lub pośrednio z teorii plazmy zarodkowej Weismanna i występuje przeciw tak powszechnie dotychczas przyjętym poglądom o zależności zdolności regeneracyjnej od stopnia zróżnicowania tkanek i złożoności budowy organizmów. Przeciwnieństwem poglądów Weismanna, Morgana i Przibrama ma być biologiczna teoria regeneracji, „rozpatrująca procesy odtwórcze w organizmach zwierzęcych jako reakcje przystosowawcze, wyrażające jedność organizmów z warunkami ich życia. Według tej teorii, rozwijającej poglądy Darwina na regenerację, właściwości odtwórcze organizmów nie tylko nie ulegają osłabieniu w biegu historycznego rozwoju, lecz podlegają wzmożeniu w związku z podwyższeniem poziomu przemiany materii u wyższych organizmów.”

Rozpatrując poglądy Darwina na regenerację Studitski podkreśla, że Darwin, formułując swoją teorię pangenezy, przyjął jedność wszystkich rozmaitych sposobów odtwarzania i rozmnażania. Tak jak nie ma, zdaniem Darwina, zasadniczej różnicy między rozmnażaniem płciowym i bezpłciowym, tak nie ma wyraźnego rozgraniczenia między różnymi formami rozrodu wegetatywnego a regenerację utraconych części czy nawet zabliznianiem się ran. Istnieją bowiem stopniowe przejścia pomiędzy regeneracją całego organizmu z małej jego części a wypełnianiem ubytków tkankowych rozradzającymi się komórkami. Hipoteza pangenezy Darwina, która miała wyjaśnić najrozmaitsze zagadnienia dziedziczności, jak np. przekazywanie właściwości i cech rodziców na potomków, zjawiska atawizmu, wegetatywną hybrydyzację, rozmnażanie wegetatywne przez pączkowanie, rozwój osobniczy i regenerację, mimo całej naiwności, mimo nieuwzględnienia podstawowej cechy organizmów, tj. metabolizmu, jest koncepcją materialistyczną. Darwin budując hipotezę pangenezy pragnał



z jej pomocą wyjaśnić przede wszystkim dziedziczenie cech, nabytych przez organizm pod wpływem warunków życia. Gemule według Darwina są produktem wszystkich bez wyjątku komórek organizmu, chociażby były one bardzo zróżnicowane i wyspecjalizowane. Dzięki temu, komórki płciowe z nagromadzonymi w nich gemulami są wytworem całego ciała. Jak zaznacza Studitski, Darwin „rozpatrywał odtwórcze właściwości organizmu, jako wyraz jednej z jego zdolności do odtwarzania i rozwoju“. Dla wszystkich sposobów rozwoju, a więc nie tylko dla rozmnażania płciowego, ale także bezpłciowego i regeneracji, wspólną cechą pozostaje przekazywanie nabytych właściwości. Wszystkie więc procesy rozwoju, a więc i regenerację pojmuje Darwin jako jedność przystosowania i dziedziczności. Zdolność do regeneracji jest, według Darwina, wyrazem przystosowania do warunków życia. Analizując warunki, pod których wpływem przystosowania organizmów do płciowego i bezpłciowego rozrodu przekształcają się w zdolności regeneracyjne, wskazują przede wszystkim Darwin na znaczenie częstej utraty narządu lub jego uszkodzeń. Zgodność jaka zachodzi w tym wypadku pomiędzy poglądami Darwina a Weismanna jest tylko pozorna. Weismann przyjmował, że przystosowania powstają pod wpływem eliminacyjnego działania doboru naturalnego na przypadkowo pojawiające się, dziedziczne zmiany plazmy zarodkowej. Darwin natomiast przyjmując powstawanie adekwatnych i dziedzicznych zmian pod wpływem warunków, zasadniczo inaczej pojmował rolę doboru. Dobór nie zachowuje, lecz tworzy organizmy posiadające zdolność odtwarzania utraconych części. Najrozmaitsze sposoby rozmnażania, które spotykamy u roślin i zwierząt są przystosowaniami do warunków życiowych. Żaden rodzaj rozmnażania nie warunkuje sam przez się zdolności regeneracyjnych: „Tylko drogą przystosowania do specyficznych warunków życia, na podłożu wypracowanych u danego gatunku sposobów rozmnażania, na podłożu właściwych gatunkom sposobów przemiany materii, powstaje i rozwija się zdolność do odtwarzania utraconych części. W tym tkwi istota darwinowskiej, biologicznej teorii regeneracji“.

Dlaczego jedne gatunki posiadają tak dużą zdolność odtwarzania utraconych części a inne tej zdolności nie wykazują? Dawna teoria regeneracji starała się, zdaniem Studitskiego, uzależnić osłabienie zdolności regeneracyjnej u wyższych zwierząt od wyższego zróżnicowania tkanek, co znów miało stać w związku z utratą hipotetycznej plazmy zarodkowej przez wysoko zróżnicowane tkanki. Tymczasem badania Studitskiego i jego współpracowników zdają się świadczyć o czymś zupełnie innym. Rogówka szczura odtwarza się szybciej niż rogowka aksolotla, nerwy obwodowe u szczurów szybciej regenerują niż nerwy żaby. Studitski wyciąga stąd ogólny wniosek, że poziom odtwórczych reakcji zwierząt na uszkadzające wpływy nie tylko nie zmniejsza się, ale przeciwnie wzmaga się w miarę coraz większej komplikacji budowy i podwyższenia energii życiowej. Nawet tkanki wysoko zróżnicowane zachowują zdolność do odnowy a to dzięki temu, że w miejscu ich uszkodzenia tworzy się niekomórkowa (symplasty) lub pozakomórkowa żywa substancja, z której mogą się wytwarzać nowe elementy komórkowe. Autor wyraża przypuszczenie, że jakościową różnicą między regeneracją a procesami fizjologicznej samoodnowy tkanek jest właśnie wytwarzanie się przy regeneracji komórek z niekomórkowej i pozakomórkowej żywej substancji.

Pierwsza reakcja organizmu na uszkodzenie sprowadza się do wytworzenia w miejscu uszkodzenia pozakomórkowej żywej substancji, która tworzy jakby model utraconej lub zniszczonej części. W następnej fazie dopiero następuje od-



powiednie przekształcenie strukturalne. W pierwszej fazie mamy do czynienia tylko z pośrednim działaniem funkcji, tj. wpływem funkcji na strukturę, jaki miał miejsce w poprzednich pokoleniach i który został utrwalony dziedzicznie. W drugiej fazie natomiast mamy już do czynienia z bezpośrednim działaniem funkcji. „Dzięki temu regeneracyjna reakcja organizmu zwierzęcego na uszkodzenie sprowadza się do dwóch następujących po sobie procesów. Pierwszy z nich odbywa się przez pośrednie, spowodowane dziedzicznością, oddziaływanie funkcji, drugi przez bezpośrednie oddziaływanie funkcji. Pierwszy proces cechujący pierwsze stadium regeneracji doprowadza do wytworzenia ogólnego modelu narządu i jego części, drugi natomiast proces, charakterystyczny dla drugiego stadium regeneracji, doprowadza do rozwoju definitywnej formy i struktury regeneratu”. Zasadniczo możemy, według Studitskiego, wyróżnić dwa typy regeneracji. Jeżeli regeneruje narząd zbudowany głównie z jednego rodzaju tkanki, mówimy o regeneracji tkankowej. Jeżeli zaś odtwarza się narząd, zbudowany z różnych tkanek, mówimy o regeneracji narządowej. Regeneraty narządów złożonych są dokładnymi kopiami utraconych części, podczas gdy regeneracja narządów prostych jest o wiele mniej doskonała. Zarówno jednak tkankowa, jak i narządowa regeneracja są wariantami jednego i tego samego procesu, tj., odtwórczych reakcji organizmu na uszkadzające czynniki zewnętrzne. Fizjologiczna regeneracja jest typową formą samoodnowy. Pomiedzy nią jednak a regeneracją reparatywną nie ma ostrych granic. Często reakcja regeneracyjna różni się tylko ilościowo od normalnej regeneracji fizjologicznej. Jeżeli jednak uszkodzenie, np. skóry, jest rozległe i obejmuje głębsze warstwy, to wówczas procesy odtwórcze przebiegają według typu procesów rozwoju embrionalnego. Co jest tego przyczyną? Dla wyjaśnienia tego zagadnienia Studitski bierze pod uwagę rolę funkcji w kształtowaniu się struktury.

Przy wzmoczonej pracy narządu następuje jego przerost; przy uszkodzeniu części narządu następuje kompensacyjny przerost pozostałej części. Trudność analizy oddziaływania funkcji na strukturę polega na tym, że na procesy kształtowania wywiera wpływ nie tylko bezpośrednia funkcja narządu, lecz posiada też wpływ funkcja działająca na szereg poprzednich pokoleń przodków a przejawiająca się w dziedzicznym kształtowaniu się narządów.

W teorii Studitskiego bezpośredni i pośredni wpływ funkcji ma zasadnicze znaczenie. W jaki sposób należy wytłumaczyć zdolność regeneracyjną narządów wewnętrznych, nie podlegających bezpośrednio uszkadzającym wpływom zewnętrznym? Zdolności te, jego zdaniem, przejawiają się na podłożu samoodnowy. Przyczyną jednak rozwoju tych zdolności jest, jak pisze Studitski, przerost kompensacyjny, który może przechodzić w regenerację reparatywną. Ponieważ funkcja określa „poziom procesów zużycia i odnowy, cechujących normalne samoodnowienie substratu budującego narząd, tj. fizjologiczną regenerację“, ponieważ funkcja powoduje przerost, należy uważać funkcję za przyczynę procesów kształtotwórczych przy regeneracji narządów wewnętrznych. Dzięki funkcji rozpoczynają się, według Studitskiego, procesy morfogenetyczne będące odbiciem funkcjonalnych przystosowań w poprzednich pokoleniach, przebiegające według zasad embrionalnego rozwoju przy pomocy tkanek dojrzałego organizmu. W drugiej fazie regeneracji struktura tworzy się już pod bezpośrednim działaniem czynności narządu. „Analiza procesów odtwórczych narządów wewnętrznych świadczy, że tzw. tkankowa regeneracja zachodzi na podłożu funkcjonalnej hiperplazji reszty uszkodzonego narządu, rozwijającej się na



podłożu procesów zarodkowego kształtowania — przeobrażonych dziedzicznie procesów czynnościowego przystosowania“.

Z kolei zajmuje się Studitski zagadnieniem przyczyny narządowej regeneracji narządów narażonych na bezpośrednie uszkodzenia. Dla regeneracji narządu jest konieczna obecność jego pozostałej reszty. Kończyna trąszki usunięta wraz z łopatką, nie regeneruje. Nie regeneruje też obcięty przy nasadzie ogon lub usunięte oko. Za przyczynę regeneracji nie można, zdaniem Studitskiego, uważać procesu rozpadu tkanek, gdyż przy uszkodzeniach zachodzi on zawsze a jednak nie zawsze rozpoczynają się procesy odtwórcze. Wyjaśnić tę zagadkę może tylko wykrycie podstawowej prawidłowości, która spowodowała zdolność organizmu reagowania regeneracją na utratę narządu. Prawidłowość tę widzi Studitski w morfogenetycznym działaniu funkcji reszty narządu. Czynnościowe przystosowanie jest przyczyną morfologicznych zmian organizmu, lecz to nie oznacza, że funkcja bezpośrednio wyznacza kształt. „Według materialistycznego pojmowania rozwoju, dobór naturalny obejmuje nie tylko funkcjonalne przystosowania, tj. zmienność dziedziczności, lecz i dziedziczność zmienności a także przeżywanie zmienionych organizmów. To jest przyczyną, że funkcjonalne przystosowania bynajmniej nie wyczerpują twórczej roli doboru“. Studitski przyjmuje, że funkcjonalne zmiany ulegają przekształceniu w potomstwie. Nie można bowiem przypuścić — mówi Studitski — aby kończyna gada przekształciła się w skrzydło ptaka dzięki bezpośredniemu przystosowaniu do lotu. Należy przyjąć, że nabyte pod wpływem używania zmiany w inny sposób odtworzyły się w rozwoju zarodkowym.

Przy regeneracji wewnętrznych narządów nie podlegających bezpośrednio działaniu uszkadzających warunków zewnętrznych, proces odtwórczy odbywa się podobnie, jak w poprzedzających pokoleniach następowało pojawienie się narządu, tj. na podłożu przystosowania do określonej funkcji. Jeżeli narząd podlegał częstej utracie, to wówczas przez zmianę dziedziczności następuje w końcu możliwość pełnego odtworzenia utraconego narządu. Częsta utrata narządu w filogenezie jest warunkiem, wywołującym z pokolenia w pokolenie funkcjonalne pobudzenie tego materiału, z którego odtwarza się utracony narząd, a który to materiał pochodzi z destrukcji jego tkanek.

Studitski w następujący sposób resumuje swoją koncepcję regeneracji:

„Nazywamy ją teorią biologiczną dlatego, że w jej treści jest zawarte biologiczne znaczenie regeneracji. Dawną teorią regeneracji mającą do dziś szerokie rozpowszechnienie należy nazwać formalną teorią regeneracji, gdyż ogranicza się ona do przedstawienia formy procesu odtwórczego, nie biorąc pod uwagę jego treści, która dotyczy przystosowawczego znaczenia odtwarzania utraconych lub uszkodzonych narządów. Dawna teoria regeneracji mówiła o fatalnym osłabieniu odtwórczych zdolności organizmów w związku z podwyższeniem poziomu ich organizacji i ze specjalizacją i zróżnicowaniem tkanek. W tym właśnie kierunku formalna teoria regeneracji szła za fałszywą tezą Weismanna, według której specjalizacja spełniania określonych czynności prowadzi do utraty „zarodkowej plazmy“ i z kolei do utraty zdolności odtwórczej“.

„Biologiczna teoria regeneracji wykazuje, że poziom odtwórczej reakcji na uszkadzające wpływy u wyższych zwierząt nie tylko nie obniża się, ale przeciwnie podwyższa się w porównaniu z niższymi, zgodnie z wysokim poziomem przemiany materii i energii życiowej wyższych zwierząt“.

„Formalna teoria regeneracji usiłowała wyjaśnić zdolność odtwarzania utraconych części albo utożsamieniem regeneracji z samoodnową, nie wymaga-



jąca jakoby objaśnienia (Morgan, Pribram), albo działaniem naturalnego doboru, zachowującym zdolne do regeneracji organizmy w warunkach częstej utraty narządów (Weismann). Biologiczna teoria regeneracji uważa odtwórczą reakcję organizmów za przystosowanie do warunków życia. Wszystkie rodzaje odtwórczej reakcji są przystosowaniem do uszkadzających wpływów zewnętrznego środowiska. Dla wewnętrznych narządów bezpośrednio uszkadzające wpływy są przypadkowymi. Dlatego też odtwórcza reakcja nie przybrała charakteru stałego morfogenetycznego procesu, prowadzącego do pełnego wytworzenia utraconego narządu i odtworzenia jego kształtu i struktury. Regeneracja wewnętrznych narządów odbywa się w zależności od intensywności ich funkcji, określającej poziom prawidłowych procesów niszczenia i odbudowy, tj. w zależności od prawidłowych procesów samoodnowy. Regeneracja ma charakter funkcjonalnego przystosowania, odtwarzającego procesy czynnościowej hipertrofii. Według biologicznej teorii regeneracji procesy te są źródłem odtwórczych reakcji organizmów zwierzęcych“.

„Źródłem regeneracji kończyn i wystających części ciała, poddanych uszkadzającym wpływom są też procesy kompensacyjnej hipertrofii reszty narządu. Jednakże w warunkach częstych uszkodzeń narządu, funkcja reszty realizuje się nie tylko w morfogenetycznym kompensacyjno hipertroficznym procesie, lecz w szeregu pokoleń odtwarza proces zarodkowego kształtowania“.

„Formalna teoria regeneracji odrzucała możliwości odtwarzania się wyspecjalizowanych tkanek. Biologiczna teoria regeneracji wykazuje, że odtwórcza reakcja organizmu obejmuje też wyspecjalizowane tkanki. Źródłem nowotworzenia przy regeneracji wyspecjalizowanych tkanek jest żywa substancja pojawiająca się w wyniku destrukcji uszkodzonej tkanki“.

Biologiczna teoria regeneracji Studitskiego zasługuje niewątpliwie na szczególną uwagę przyrodników i lekarzy. Usiłuje ona bowiem w oparciu o miczurinowską biologię i naukę Pawłowa a także w oparciu o osiągnięcia nowej cytologii, podać jednolite wyjaśnienie różnych rodzajów zjawisk odtwórczych, a mianowicie fizjologicznej regeneracji, kompensacyjnej hipertrofii, regeneracji narządów wewnętrznych i regeneracji we właściwym tego słowa znaczeniu. Naszym jednak zdaniem wymaga ona dalszych badań i dyskusji nad niektórymi jej założeniami. Wydaje mi się, że fakty przytoczone przez Studitskiego nie zwalniają nas od obowiązku ponownego przeanalizowania ewentualnej zależności zdolności regeneracyjnych od stopnia złożoności budowy, od poziomu morfologicznego i fizjologicznego zróżnicowania organizmu. Wiemy, że dotychczas nie wszyscy badacze na polu regeneracji stoją na stanowisku zajętym przez Studitskiego i Woroncowa. Odmienne stanowisko zajmuje np. Poleżajew. Należy też zwrócić uwagę, że nie jesteśmy bynajmniej zmuszeni tłumaczyć obniżenia zdolności regeneracyjnej u wyższych zwierząt jakąś utratą hipotetycznej plazmy zarodkowej. Poleżajew wyjaśnia to w zupełnie inny sposób, nie mający nic wspólnego z przebrzmiałymi koncepcjami Weismanna. Przyjmuje on, że w miarę filogenezy jedne przystosowania mogły być zastępowane innymi, bardziej odpowiednimi w nowych warunkach środowiskowych. Tego poglądu nie możemy moim zdaniem odrzucić bez dalszej dyskusji. Sam Studitski cytuje w swojej pracy zdanie z I. I. Iwanowa, że „prościej zorganizowane zwierzęta zdolne są do regeneracji większych części ciała i większych kompleksów narządów niż zwierzęta o wyższej organizacji“. Jeżeli oprócz gatunków obdarzonych dużą zdolnością regeneracyjną spotykamy inne regenerujące gorzej lub prawie zupełnie pozbawione zdolności do regeneracji, to



fakty te mogą nie przeczyć ogólnej zasadzie, lecz wskazują na rolę przystosowania każdego gatunku do konkretnych warunków życia.

Należy też zwrócić uwagę, że nie zawsze regeneracja przebiega tak jak rozwój zarodkowy. W o r o n c o w a podaje w swojej monografii liczne tego przykłady, które muszą znaleźć swoje pełne wyjaśnienie. Twierdzenie, że odtwarzanie wyspecjalizowanych tkanek pochodzi z żywej substancji jest zasadniczo słuszne, wymaga jednak dokładnej jeszcze dalszej doświadczalnej rozbudowy. Należy przy tym brać pod uwagę możliwość daleko idącego przekształcenia właściwości komórek, ich dziedziczności i żywotności przez asymilację żywej substancji powstającej przy desintegracji komórek w miejscu uszkodzenia.

Pozostaje wreszcie do przeanalizowania cały proces regeneracji przez tzw. morfolaksję, czyli przez przebudowę całego ciała. W wielu przypadkach morfolaksji trudno mówić o reszcie narządu i te przykłady nie tak łatwo wyjaśnić w oparciu o teorię Studitskiego.

Wydaje mi się też, że nie możemy wyraźnie odgradzić się od wszystkich dotychczasowych prób wyjaśnienia zjawisk regeneracji, o ile opierały się one rzeczywiście na przyrodniczym sposobie myślenia. Badania Poleżajewa starające się wyjaśnić wiele zjawisk regeneracyjnych na podstawie stadialności rozwojowej i badań Lepieszynskiej stanowią istotny wkład w naukę o regeneracji i wyników ich nie można zaklasyfikować wyłącznie do opisowych. Badania te doprowadziły też do prób kierowania procesem regeneracji, do wzmożenia zdolności regeneracyjnych, do uwzględnienia znaczenia systemu nerwowego w regeneracji, co ma bardzo duże znaczenie w przeniesieniu badań teoretycznych na teren praktycznej medycyny.

Praca Studitskiego wnosi tak wiele nowych myśli, że bez wątpienia stanie się punktem wyjścia dla szeregu nowych badań i zapoczątkuje ożywioną dyskusję.

*Stanisław Skowron*

## Kierowanie rozwojem płodowym zwierząt a zagadnienie stadialności

Odnoszące się do powyższego problemu doniesienie F. N. Kuczerowej (Uspiechy Sowr. Biol. 34, 3/6, 423, 1952) oparte jest na ciekawym materiale faktycznym, zebrany przez autorkę w samodzielnej pracy doświadczalnej w ciągu 2 lat. Część wyników swej pracy autorka opublikowała w r. 1950 (Usp. Sowr. Biol., Wyp. I).

Wobec tego, że wczesne etapy osobniczego rozwoju zwierzęcia przebiegają w organizmie matki, istnieje możliwość wpływania na rozwój płodu poprzez ten organizm. Zmiany w potomstwie muszą przeto zależeć od warunków, w jakich bytuje organizm macierzyński podczas ciąży. Stąd system karmienia stosowany podczas ciąży staje się jedną z metod kierunkowego przekształcania cech rasowych. Do czasu badań autorki zebrano jednak bardzo mało danych związanych z zagadnieniem zapotrzebowania organizmu macierzystego na substancje pokarmowe w różnych okresach ciąży, odpowiadających pewnym etapom rozwoju płodu.

Spostrzeżenie Ł y s e n k i, że „dla realizacji różnych stadiów rozwoju roślin potrzebne są różne warunki zewnętrzne“ wyraża ogólnobiologiczną prawidłowość,



odnosząc się do osobniczego rozwoju nie tylko roślin, ale i zwierząt. Nie wyjaśniono dotąd jednak, jak się zmienia zapotrzebowanie rozwijającego się organizmu zwierzęcego na określone składniki pokarmowe, potrzebne do ukończenia tego czy innego stadium rozwojowego. Opisane przez G. A. Szmidt'a, morfologicznie uzasadnione „stadia“ ontogenezy bydła rogatego i królików uważa autorka za nie odpowiadające rzeczywistości, zgodnie ze zdaniem Łysenki, który mówi, że „pojawienie się nowych zmian morfologicznych, obserwowanych w roślinach, nie zawsze jest wynikiem przejścia tych roślin w nowe stadium rozwoju“. Autorka przyjmuje, że dostrzeżone przez nią w doświadczeniach nad kierunkową zmianą wzrostu i rozwoju płodów w r. 1950 jakościowo przełomowe momenty rozwoju płodu królika, mogą być uważane za wskaźniki stadiów.

Jako przykład podawany jest moment przejścia od cyklu rozwojowego jednokomórkowego do wielokomórkowego, czyli od rozwoju komórki rozrodczej do rozwoju zygoty, nowej jakości stanowiącej, jak mówi Engels, „dalszy krok naprzód, polegający na zjednoczeniu kilku komórek już nie w kolonię, ale w jedno ciało“. Przejście to zachodzi na tle przebywania przez organizm płodu stadium odżywiania wewnątrzkomórkowego.

Drugim przykładem głębokich, jakościowych zmian w rozwoju osobniczym zwierzęcia jest przejście od rozwoju formy wielokomórkowej do rozwoju organizmu z wykształconymi listkami zarodkowymi. W tym wypadku przejście jest związane z przebywaniem stadium odżywiania osmotroficznego.

Trzecim ważnym momentem przełomu jakościowego w ontogenezie zwierzęcia jest przejście od etapu wykształcania listków zarodkowych do etapu rozwoju nowych struktur: narządów i tkanek. Podstawę przejścia stanowi tym razem stadium odżywiania hemotroficznego.

Wszelkie momenty przełomowe są uwarunkowane historycznie.

Autorka stwierdziła, że rozwój trzech listków zarodkowych zachodzi między ósmym a dwunastym dniem ciąży u królika i w tym też okresie umiejscawia ona stadium odżywiania osmotroficznego. Od trzynastego do osiemnastego dnia ciąży przebiega rozwój stadium hemotroficznego, podczas którego odbywają się procesy organogenezy.

Celem wykrycia zależności zachodzących pomiędzy poszczególnymi etapami rozwoju płodu a zapotrzebowaniami pokarmowymi organizmu matki w okresach ciąży odpowiadających tym etapom, autorka przeprowadziła odpowiednie badania na królikach szynszylach. Jednocześnie badaniu poddano zależność żywej wagi potomstwa od ilości i jakości domieszki pokarmu pochodzenia zwierzęcego w pożywieniu matek, a ponadto, w drugiej części doświadczenia, przebadano dziedziczenie się w drugim pokoleniu cech nabytych przez pierwsze pokolenie podczas rozwoju w organizmie samic. Samice kontrolne nie otrzymywały domieszki pokarmu zwierzęcego.

Pokryte samice doświadczalne żywione były pełnowartościowym pokarmem roślinnym, zestawionym na podstawie instrukcji dla ciężarnych królic, do którego dodawano według starannie opracowanego planu mąkę chłystną, kostną i włóknik techniczny. Największy procent domieszki pokarmu zwierzęcego przypadał na okres od ósmego do osiemnastego dnia ciąży. Ilość podawanego pokarmu roślinnego nie ulegała zmianom.

Doświadczenie wykazało, że wszystkie samice doświadczalne przejawiały te same prawidłowości w zmianie zapotrzebowania na pokarm, a mianowicie: od 1-go do 8-go dnia stopniowy wzrost zapotrzebowania, od 8-go do 13-go dnia wzrost gwałtowny, który po trzynastym dniu przeszedł w wyraźny spadek, za-



trzymający się wszakże na pewnym, dość wysokim poziomie. Po osiemnastym dniu spadek zapotrzebowania pokarmowego zaznaczał się jeszcze wybitniej, schodząc poniżej punktu wyjściowego. Stwierdzono, że wzrost spożycia w drugim (od 8-go do 13-tego dnia) okresie ciąży nie jest powodowany wzrostem ilości podawanego pokarmu.

Drogą odpowiedniego zestawienia odnaleziono związek pomiędzy opisanymi powyżej etapami rozwoju embrionalnego płodów a ilościowym zapotrzebowaniem pokarmu przez matki w różnych okresach ciąży.

Badanie płodów samic doświadczalnych i kontrolnych wykazało, że charakterystyczne dla danego etapu zmiany jakościowe zachodziły tak w płodach doświadczalnych, jak i kontrolnych. Stwierdzono jednak, że rozwój i różnicowanie płodów, których matki spożywały pokarm z domieszką mąki mięsnej, były daleko intensywniejsze niż u kontrolnych. O ile np. 8-dniowy zarodek kontroli zawierał tylko trzy listki zarodkowe, a w ektodermie związek cewki nerwowej w postaci wgłębionej płytki, to odpowiadający mu wiekiem zarodek doświadczalny wykazywał już obecność uformowanej cewki nerwowej i struny grzbietowej. W drugim etapie rozwoju zarodkowego różnica nasilenia procesów rozwojowych między płodami doświadczalnymi i kontrolnymi jest szczególnie silna. Różnica ta występuje i po urodzeniu. Średnia waga i długość ciała płodów i nowourodzonych zwierząt doświadczalnych są znacznie większe od średnich wag i długości odpowiednich płodów i nowourodzonych zwierząt kontroli. Autorka podkreśla fakt, że znacznemu zapotrzebowaniu pokarmowemu samic podczas drugiego i trzeciego etapu rozwojowego płodu towarzyszy stosunkowo nieznaczny wzrost wagi ciała płodu i przeciwnie, po osiemnastym dniu ciąży znaczny wzrost masy ciała płodu odbywa się jednocześnie ze spadkiem zapotrzebowania na pokarm. Zjawisko to interpretowane jest jako historycznie uzasadnione przystosowanie rozwojowe.

O ile zarodki takich zwierząt, jak ryby, płazy, gady i ptaki rozwijają się z nagromadzonych w komórce jajowej materiałów zapasowych, to zarodki ssaków, których jaja takich zapasów nie zawierają, czerpią substancje pokarmowe z organizmu macierzystego. Zaspokajanie wymagań pokarmowych płodu przez ciężarną samicę umożliwiawi płodowi przebywanie kolejnych stadiów rozwojowych, których odbiciem jest zapotrzebowanie pokarmowe, wykazywane w tym czasie przez samicę. Nagromadzenie zapasów materiałów odżywczych zachodzi u ssaków nie w jaju, jak u niższych zwierząt, lecz w organizmie macierzyńskim.

Cennym osiągnięciem tej części doświadczeń jest stwierdzenie, że dodatek wspomnianych pokarmów zwierzęcych do roślinnego pożywienia ciężarnych królic wywołał głębokie zmiany przebiegu procesów kształtotwórczych u płodów, które tym sposobem zyskały wysoki poziom wzrostu i rozwoju. Fakty te znalazły potwierdzenie w pracach A. I. Derewlewa, który wykazał doświadczalnie, że najwartościowszym pokarmem w ontogenezie białka królików jest ten, który zawiera zespół aminokwasów, odpowiadający swym składem zespołowi aminokwasów białka zwierzęcia.

Dodatek mąki kostnej wpływa korzystnie na rozwój szkieletowych części ciała płodu.

Uzyskane dane wskazują, że zapotrzebowanie pokarmowe ciężarnych samic jak pod względem ilościowym, jak i jakościowym zmienia się w różnych okresach ciąży i dyktowane jest wymaganiami, stawianymi organizmowi macierzyńskiemu przez płód; przechodzący to czy inne stadium rozwoju ontogenetycznego.



Rozważając zagadnienie kierowania rozwojem zwierząt, autorka zaznacza, że dla wywołania pożądanych zmian cech rasowych pożądana jest znajomość stadiów wrażliwych na zmianę warunków rozwojowych. Cechy bowiem powstają w ontogenezie zwierzęcia w związku z przechodzeniem przez nie jakiegoś stadium. A. N. Siewiercow w swej teorii filembriogenezy stwierdza, że zmiana wczesnych stadiów rozwoju płodowego powoduje niezwłoczne przestawienie rozwoju na nowe tory i przestrojenie jego całego dalszego biegu.

W omawianej pracy największą wrażliwość na zmianę warunków wykazało stadium odżywiania osmotroficznego, cokolwiek mniejszą stadium odżywiania hemotroficznego. Stadia rozwojowe przebiegały w warunkach zmieniającego się sposobu odżywiania samic doświadczalnych podczas ciąży, a więc niejednakowo, co wpłynęło na osiągnięcie wysokiego poziomu rozwojowego i znacznego wzrostu przez potomstwo.

Pokarm samic doświadczalnych był czynnikiem niezwykle dla dziedzicznej natury królików, historycznie ukształtowanej w zależności od pokarmu roślinnego. Zmiany wywołane w potomstwie samic doświadczalnych pod wpływem podawanego im pokarmu zwierzęcego zostały przekazane drugiemu pokoleniu i uległy w nim wzmocnieniu dzięki stosowaniu w hodowli obu pokoleń doświadczalnych tych samych warunków, co dla samic - matek pierwszego pokolenia. W procesach przemian poszczególnych produktywnych cech (np. mięsności, opasowości) najważniejsze jest stwarzanie nowych warunków dla tych niezabezpieczonych i wrażliwych w styczności z nowymi warunkami późniejszych stadiów ontogenezy, podczas których zachodzi rozwój tkanek ustroju.

W ontogenezie królika takim właśnie okazuje się stadium hemotroficznego odżywiania. Podając samicom ciężarnym pokarm zawierający obok domieszki mączki mięsnej mączkę rogową, a następnie zwiększając domieszkę tej ostatniej podczas przebiegu stadium hemotroficznego, autorka spowodowała nie tylko okazały rozwój potomstwa, lecz także wykształcenie się dorodnego owłosienia jego skóry.

Na podstawie wyników swej pracy autorka wskazuje na konieczność racjonalizowania odżywiania ciężarnych samic, oceniając panujące dotychczas w tej dziedzinie poglądy jako błędne. Autorka stwierdza, że współcześnie stosowane normy żywienia nieracjonalnie zużytkowują pokarm, a zatem nie są ekonomiczne i nie mogą być skutecznym narzędziem podwyższenia produktywności zwierząt.

Przeprowadzone w drugiej części doświadczeń badanie dziedziczenia przez drugie pokolenie cech pierwszego pokolenia, pochodzącego od samic, które otrzymywały w pożywieniu domieszkę pokarmu zwierzęcego, pozwoliło stwierdzić, że zmiany w rozwoju i wzroście królików pierwszego pokolenia są przekazywane dziedzicznie królikom drugiego pokolenia nawet wtedy, gdy należące do pierwszego pokolenia ciężarne samice spożywają pokarm bez domieszki mączki zwierzęcej. Podawanie samicom ciężarnym pierwszego pokolenia diety takiej, jaką otrzymywały podczas ciąży ich matki, powoduje ponadto spotęgowanie w drugim pokoleniu cech nabytych przez pierwsze pokolenie.

Praca F. N. Kuczerowej jest wartościowym uzupełnieniem nagromadzonych dotąd materiałów związanych z zagadnieniem stadialności u zwierząt a ponadto stanowi poważne osiągnięcie zootechniczne.



## Colloques internationaux du Centre National de la Recherche Scientifique

Tom XXI. Paleontologie. Paris. 1950, pp. 1—256

Francuski ośrodek Badań Naukowych i Dokumentacji Naukowej organizuje po wojnie międzynarodowe konferencje naukowe, poświęcone zreferowaniu, przedyskutowaniu i omówieniu najważniejszych problemów naukowych z dziedzin nauk fizyko-chemicznych i biologicznych.

W kwietniu 1947 roku odbył się w Paryżu zjazd poświęcony problemom ewolucji w świetle paleontologii. Wzięli w nim udział najwybitniejsi pracownicy naukowcy zachodnio-europejscy i amerykańscy, przy braku delegatów ze Związku Radzieckiego i krajów demokracji ludowej. Termin konferencji wpłynął na nieuwzględnienie osiągnięć nowej biologii, referowanych i dyskutowanych w czasie sierpniowej sesji Wszechniowskiej Akademii Nauk Rolniczych im. Lenina w 1948 roku.

Konferencja paryska skupiła dużą ilość wybitnych specjalistów między innymi: J. Piveteau, E. Stensiö, J. B. S. Haldane, P. P. Grassé, G. G. Simpson, D. M. S. Watson, T. S. Westoll, L. Cuénot.

Konferencja stanowiła przegląd najbardziej dziś aktualnych poglądów ewolucyjnych, nurtujących zachodnio-europejskich biologów i paleontologów. W wypowiedzianych poglądach teoretycznych większości autorów przejawiają się ogólne tendencje biologii zachodnio-europejskiej, polegające na próbach związania materiału paleontologicznego z biologią eksperymentalną, a w szczególności z genetyką formalną, stanowiącą podstawę teoretyczną większości wygłoszonych poglądów.

W poglądach wielu autorów zaznaczony jest wyraźny wpływ teorii matematyki populacyjnej, będącej jedną z ostatnich prób uzgodnienia teorii ewolucji z genetyką formalną (Haldane, Fischer, Wright).

Poszczególni prelegenci, referując określone zagadnienia ewolucjonizmu, starali się nawiązać do materiału paleontologicznego. Konferencja była przeglądem różnorodnych faktów paleontologicznych, uwzględnionych przez poszczególnych autorów w bardzo różnym stopniu. W wielu przypadkach autorzy ograniczyli się jedynie do zreferowania nowych zdobyczy faktycznych z danej dziedziny paleontologii, nie podejmując prób ich uogólnienia czy interpretacji (np. czysto morfologiczny artykuł Stensiögo o błędniku i osyfikacji oczodołu ryby dewońskiej Jagorina).

Większość jednak referatów zawiera próbę teoretycznej interpretacji faktów, przedstawiającą dla czytelnika kłopotliwą różnorodność utrudniającą uchwycenie przewodnich myśli współczesnych problemów ewolucyjnych tym bardziej, że zbiór ten nie został uzupełniony jakimś ogólnym podsumowaniem.

Na przykład w referacie Haldane'a, który został poświęcony zagadnieniu mechanizmu ewolucji, nie sprecyzowano dostatecznie jasno zasadniczych zagadnień z pogranicza między genetyką i paleontologią dotyczących powstawania gatunków. Dlatego większość problemów wypadła dość niejasno. Wydaje nam się, że do najbardziej popularnych i reprezentatywnych w dziedzinie ewolucjonizmu w krajach kapitalistycznych należy zaliczyć poglądy G. G. Simpsona, wybitnego znawcę ssaków kopalnych i znanego teoretyka. (Autora książek: — „Tempo and mode of evolution“ i „Meaning of Evolution“). Mimo że wspomniany autor opiera się na genetyce formalnej i wychodzi z jej



poszczególnych twierdzeń jako całkowicie pewnych założeń, poglądy jego w wielu przypadkach są bardzo postępowe i wyróżniają go bardzo korzystnie na tle innych tego typu teoretyków ewolucjonizmu. Niejednokrotnie występuje on przeciw otwarcie metafizycznemu pojmowaniu niektórych procesów ewolucyjnych, uparcie podtrzymywanych przez znaczną większość paleontologów, jak np.: przeciwko idealizmowi i metafizycznemu ujęciu w interpretacji zjawisk rozwoju kierunkowego. Dla Simpsona ortogeneza (ortoevolucja) jest rzeczywistym procesem, zawdzięczającym swe istnienie całkowicie poznawalnym czynnikom, wśród których zasadniczą rolę odgrywa dobór naturalny. Występuje on jednocześnie przeciwko schematyzacji w ujmowaniu zjawisk rozwoju kierunkowego i odrzuca zdecydowanie tezę o fazie inadaptatywnej w rozwoju kierunkowym.

Poglądy na temat ewolucji reprezentowane przez Simpsona zostały przez niego ujęte pod nazwą „teorii syntetycznej ewolucji”. Teoria ta stanowi istotnie syntezę niektórych w mniemaniu Simpsona, dodatnich stron mutacjonizmu i neodarwinizmu. Mianowicie przyjmuje on jako zasadnicze źródło zmienności mutacje, uważając jednak równocześnie dobór naturalny za zasadniczy i twórczy czynnik ewolucji. Można powiedzieć, że pod względem doceniania roli doboru, koncepcje Simpsona przeciwstawiają się koncepcjom de Vries'a, stanowiąc w pewnym sensie powtórne wyznaczenie „Wszechmocy doboru naturalnego”.

Poglądy Simpsona przeciwstawiają się jednocześnie i całkowicie koncepcjom znanego paleontologa niemieckiego O. Schindewolfa, w szczególności jego teorii „typostrofizmu”. Schindewolf w procesie ewolucyjnym dopatruje się 3 faz:

1. Faza odpowiadałaby wyodrębnianiu się większych jednostek systematycznych, tzw. „typogeneza”, która cechuje się wybuchowym, skokowym charakterem zmienności.

2. Faza, tzw. „typostaza” cechowałaby się powolniejszym i bardziej płynnym tempem ewolucyjnym.

3. Faza tzw. „typolizy”, w czasie której proces ewolucyjny kończyłby się inadaptatywną fazą, kiedy systemy korelacyjne ulegają rozprzężeniu, co ostatecznie prowadzi do wygaśnięcia szczepu.

Interesującym rozdziałem poglądów Simpsona jest jego koncepcja o powstawaniu dużych grup systematycznych, które określa on nazwą „ewolucji kwantowej”. Według Simpsona proces ten nie różni się zasadniczo, jakościowo od normalnego procesu ewolucyjnego, prowadzącego do powstawania gatunków (specjacji), stanowiąc co najwyżej pewne przyspieszenie procesów przez zwiększenie „ciśnienia selekcyjnego” i efektu jego działania w małych populacjach.

Resumując należy stwierdzić, że referaty konferencji jako całość stanowią jednak zbiór dość luźnych materiałów i poglądów często zupełnie osobistych poszczególnych autorów i nie stanowią w żadnym przypadku twórczej syntezy zagadnień współczesnego ewolucjonizmu. Wydaje się, że zasadniczą przyczyną tego stanu rzeczy jest bezkrytyczny stosunek wielu autorów, a zwłaszcza paleontologów, do koncepcji genetyki formalnej. Materiały konferencji paryskiej pozwalają czytelnikowi polskiemu zorientować się w ograniczonych możliwościach stworzenia syntezy ewolucyjnej w oparciu o niekrytyczne zestawienie różnorodnych poglądów wyrosłych z genetyki formalnej.



Materiały konferencji paryskiej zostały ujęte w trzech częściach:

I część pt. „Wielkie problemy“ w której poruszono zaledwie trzy, szczegółowe problemy, a mianowicie:

1. Błędnik i osyfikacja oczodołu Jagorina — Stensiö.
2. Ewolucja płazów i jej mechanizm — Watson.
3. Paleontologia i pochodzenie człowieka — Vallois.

II część pt. „Interpretacje“. Poruszono tu następujące zagadnienia:

1. Wygasanie gatunków i większych grup — obszerny referat Arambourga<sup>1</sup>.
2. Ortogeneza i teoria syntetyczna — Simpson. (Tu przytoczono klasyczne przykłady pojawiania się i znikania szeregów kierunkowych, jak u *Gryphaea*, oraz u koniowatych).
3. i 4. Dwa szczególne przypadki ortogenezy na przykładzie gryzoni.

III część dotyczy teorii i stanowi najciekawszą część konferencji, pomimo że porusza tylko niektóre z ogólnych problemów.

1. Mechanizm ewolucji — Haldane.
2. „ „ — Grassé.
3. Mikro, makro i mega ewolucja — Simpson.
4. Ewolucja zoologiczna i niektóre zagadnienia ewolucji człowieka — de Chardin.
5. Przegląd zagadnień ewolucyjnych — Cuénot, w którym autor daje wyraz swemu stanowisku, przemawiając za przyjęciem celowości ewolucyjnej à priori.

Poglądy Cuénot o istnieniu preadaptacji podjęte zostały przez Haldane'a, co poruszone było w jego referacie. Przyjmuje on również możliwość powstania adaptacyjnych organów drogą pojedynczej mutacji. Stoi to w sprzeczności z poglądami Simpsona, przyjmującego twórczą rolę doboru, i potwierdza opinię jak daleko uczeni ci stoją od możliwości stworzenia ogólnej syntezy myśli ewolucyjnej.

Krystyna Pożaryska i Adam Urbanek

## Znalezienie nowego gatunku żyjących ryb trzonopłetwych

Jak wiadomo, 22 grudnia 1938 r. o kilka mil morskich na zachód od południowo-afrykańskiego miasteczka portowego East London złowiono w Oceanie Indyjskim osobliwą rybę, która po bliższym zbadaniu okazała się żyjącym przedstawicielem podgromady ryb trzonopłetwych (*Crossopterygii*), podgromady uważanej do czasu tego odkrycia za wygasłą ostatecznie w okresie kredowym. Została ona opisana przez ichtiologa południowo-afrykańskiego J. L. B. Smitha, profesora uniwersytetu w Grahamstown, pod nazwą *Latimeria chalumnae* i zaliczona do rodziny *Coelacanthidae*, która do tego czasu obejmowała, rozumie się, tylko gatunki kopalne.<sup>2</sup> Jedyne ten okaz latimerii złowiono włokiem na głębokości około 70 m. Długość jego wynosiła 1,5 m, a waga blisko 60 kg. Ryba żyła pewien czas po złowieniu i była pięknej, metalicznie niebieskiej barwy.

<sup>1</sup> Rozprawę tę omówiono już przez J. Kandraticza w Wiadomościach Muzeum Ziemi, Warszawa, Tom VI, zesz. 2, 1952.

<sup>2</sup> J. L. B. Smith, A living Fish of Mesozoic Type; Nature, London, 143, 1939, Nr 3620, str. 455—456, 1 rys.



Niestety, w małym muzeum prowincjonalnym w East London nie zdołano, czy też nie potrafiiono okazji, otrzymanego zresztą w stanie częściowego rozkładu, odpowiednio zakonserwować do badań anatomicznych. Spreparowano go jako okaz wypchany, przy czym ze szkieletu uratowała się tylko czaszka, część pasa barkowego i sam koniec ogonowy kręgosłupa. Wszelkie narządy wewnętrzne, tak interesujące pod względem porównawczo-anatomicznym i filogenetycznym, przepadły bezpowrotnie. Prof. J. L. B. Smith po przybyciu do East London, przystępując do badań nad latimerią, przeprowadził również wśród miejscowych rybaków i znawców ryb morskich wywiad, który miał na celu zorientowanie się, czy ryby takie nie były już czasem kiedyś uprzednio poławiane. Jest rzeczą ciekawą, że jeden z informatorów, podobno doświadczony wędkarz-amator, oświadczył wówczas, że około r. 1933 znalazł taką rybę, tylko jakoby znacznie większą, martwą, wyrzuconą przez morze na brzeg w odludnej okolicy na wschód od East London. Uderzony niezwykłością ryby chciał ją zabezpieczyć, ale nie mógł tego zrobić sam. Zanim zdołał sprowadzić pomoc, nastąpił przypływ i woda zabrała trupa. Na podstawie tego oświadczenia prof. J. L. B. Smith wyraził nawet nadzieję, że niedługo zapewne uda się złowić dalsze okazy latimerii i przeprowadzić dokładne badania. Niestety nadzieje te nie ziściły się i do dnia dzisiejszego drugiego okazu latimerii nie złowiono.

Jeszcze w r. 1939 została ogłoszona obszerna rozprawa prof. J. L. B. Smitha poświęcona latimerii<sup>1</sup>. W następnych latach pojawił się szereg dalszych prac i artykułów omawiających różne szczegóły budowy tej ryby o tyle, o ile można było je zbadać na podstawie niekompletnie zachowanego okazu, a także dyskutujących jej stanowisko systematyczne. Między innymi wybitny, zmarły niedawno biolog a zarazem ichtiolog radziecki L. S. Berg utworzył osobną rodzinę *Latimeriidae* obejmującą ten gatunek ryb trzonopłetwych. Latimeria weszła też, jeśli można się tak wyrazić, do podręczników i do różnych opracowań ogólnych i popularnych. U nas w Polsce pierwszy artykuł o niej ogłosił, z opóźnieniem wywołanym przez ostatnią wojnę, w r. 1947 prof. H. Szarski<sup>2</sup>.

Ostatnio, 20 grudnia 1952 r. złowiono nareszcie ponownie w Oceanie Indyjskim rybę trzonopłetwą należącą jednak, jak się okazało, do odmiennego gatunku i rodzaju niż pierwsza. Złowił ją rybak miejscowy przy brzegu wyspy Anjouan, jednej z wysp Archipelagu Komorskiego, na zachód od Madagaskaru pod 12°15' szerokości południowej i 44°33' długości wschodniej. Ryba złapała się na wędkę z przynętą w postaci mniejszej ryбки, w odległości około 200 m od brzegu na głębokości około 15 m, w miejscu o dnie skalistym.

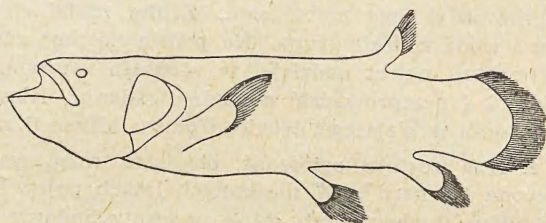
Trzeba dodać tu, że prof. J. L. B. Smith nie ustawał przez ostatnie 14 lat w staraniach, by uzyskać nowe okazy żyjących ryb trzonopłetwych. Wydał on między innymi specjalne ulotki w kilku językach z odpowiednim rysunkiem i rozpowszechniał je wszelkimi sposobami wśród rybaków wschodnich wybrzeży Afryki i sąsiednich wysp. Odniosło to pożądaną skuteczną, gdyż ryba złowiona przez owego rybaka z wyspy Anjouan została na drugi dzień rozpoznana przez jednego z mieszkańców na rynku i uratowana przed rozsprzeda-

<sup>1</sup> J. L. B. Smith, A living Coelacanthid fish from South Africa; Trans. R. Soc. S. Africa, Cape Town, 28, 1939, str. 1—106, 19 rys., 44 tabl

<sup>2</sup> H. Szarski, Sensacyjne odkrycie zoologiczne; Wszechświat, Kraków, 1947, str. 219, 253, 1 rys.



niem po kawałku na spożycie. W braku innych środków konserwacji rybę zasolono prowizorycznie za radą kapitana pewnego szkunera, a następnie wstrzyknięto formalinę i zawiadomiono autora ulotek, tj. prof. J. L. B. Smitha. Gdy ten przybył samolotem na miejsce 29 grudnia 1952 r., znalazł rybę wprawdzie dość mocno uszkodzoną przez nacięcia, jakie porobiono przy soleniu, ale na ogół w niezłym stanie. Rybacy miejscowi podali przy tym, że rybę tę znają dobrze i że parę takich sztuk łowi się corocznie w tamtych okolicach. W ten sposób udało się ustalić miejsce występowania przynajmniej jednego gatunku żyjących obecnie ryb trzonopłetwych. Ciekawe jest, że rybacy z wyspy Anjouan oświadczyli również, iż znają jeszcze jeden, mniejszy gatunek podobnych ryb. Jest więc już teraz nadzieja, że niedługo prawdopodobnie będzie można zdobyć świeże okazy do przeprowadzenia wszelkich niezbędnych badań naukowych.



Rys. 1. *Malania anjouanae*, samiec (według J. L. B. Smitha)

Ryba trzonopłetwa z wyspy Anjouan została opisana przez J. L. B. Smitha pod nazwą *Malania anjouanae* jako nowy gatunek i nowy rodzaj<sup>1</sup>. Złowiony okaz ma 1,385 m długości i waży około 45 kg. Od *Latimeria chalumnae* różni się na pierwszy rzut oka brakiem pierwszej płetwy grzbietowej. Prof. J. L. B. Smith nie wyklucza możliwości, że brak ten nie jest normalny i że ten właśnie okaz mógł stracić tę płetwę wskutek jakiegoś zranienia w młodości, gdyż na miejscu, gdzie płetwa owa powinna być, znajdowało się coś w rodzaju zastarzałej blizny. Płetwa ogonowa nie ma dodatkowej płetwki osiowej występującej u latimerii. Dokładne badania anatomiczne potrwają jeszcze pewien czas, na razie prof. J. L. B. Smith podał następujące szczegóły z tego zakresu. Kręgosłup jest w znacznym stopniu chrząstkowy. Nozdrzy wewnętrznych brak. Tryskawka podobnie wykształcona jak u latimerii. Pięć łuków skrzelowych. W jelicie rozwinięta zastawka spiralna. Złowiony okaz był samcem. Otwór moczopłciowy niezależny od odbytu. W żołądku znaleziono szczątki ryby około półmetrowej długości.

Prof. J. L. B. Smith wypowiada również przypuszczenie, że być może, żyjące przedstawiciele ryb trzonopłetwych zostaną jeszcze wykryte i w innych okolicach oceanów, zwłaszcza tam, gdzie nie prowadzi się połowów rybackich i gdzie wobec tego nie było większych szans natrafienia na nie. Możliwość wszechstronnego zbadania tych ryb rozszerzy, rozumie się, bardzo znacznie nasze wiadomości o rozwoju rodowym kręgowców.

Tadeusz Jaczewski

<sup>1</sup> A further, Coelacanthid Fish; Nature, London 171, 1953, Nr 4340, str. 17—18. — J. L. B. Smith. The second Coelacanth; Nature, London, 171, 1953, Nr 4342, str. 99—101, 2 rys.



# DONIESIENIA TYMCZASOWE

STANISŁAW SKOWRON i HENRYK ROGUSKI

## O regeneracji ogona u kijanek *Xenopus laevis*

Techniczne trudności nie pozwalały dotychczas na śledzenie pod mikroskopem za życia poszczególnych faz procesu regeneracyjnego u kręgowców. Rzadko też posługiwano się badaniem totalnych preparatów regenerujących części, ograniczając się prawie wyłącznie do studium skrawków mikroskopowych z regenerujących narządów.

Dzięki użyciu jednostronnej techniki przebieg regeneracji nie mógł być dokładnie poznany, a prócz tego pewne obrazy nie były należycie interpretowane. Z tego też powodu staraliśmy się prześledzić dokładnie za życia i na preparatach totalnych bieg regeneracji ogona u kijanek *Xenopus laevis*. Przejrzystość tkanek wchodzących w skład ogona kijanek *Xenopus laevis* umożliwia mikroskopową obserwację żywych zwierząt, nawet pod większymi powiększeniami. Posługując się zaś mikroskopią fazową można wykazać szereg szczegółów, nie opisywanych dotychczas. W celu obserwacji za życia regeneracji, kijanki po obcięciu  $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$  ogona umieszczano w kameryze szklanej odpowiedniej wielkości, przez którą zwolna przepływała woda. Jedna i ta sama kijanka mogła być obserwowana wielokrotnie, za każdym razem przez czas około 20 minut.

Już w przeciągu kilkunastu do kilkudziesięciu sekund po obcięciu ogona następowało na końcu przeciętych naczyń tętnicznych zlepianie się morfotycznych składników krwi i tworzył się skrzep, który jednak przy ruchach kijanki ulegał wcześniej czy później oderwaniu. Początkowe zmniejszenie się powierzchni rany dochodzi do skutku przez kurczenie się łącznotkankowego podścieliska, co występuje już w pół godziny po obcięciu ogona. Wskutek tego obkurczania następuje bierne zbliżanie się ku sobie warstw nabłonka znajdujących się na brzegu rany. Z kolei zaczynają komórki nabłonkowe aktywnie napierać na powierzchnię rany. Po 3 — 4 godz. pojedyncze komórki nabłonkowe znajdują się już na powierzchni rany, a po upływie około 10 godz. cała rana jest pokryta jedną warstwą komórek nabłonkowych. Nasuwające się komórki nabłonka mają kształt zaokrąglony i wytwarzają palczaste nibynóżki na swej wolnej powierzchni. Tworzenie nibynózek odbywa się najintensywniej w 16—20 godz. Wskutek dalszego nasuwania się nabłonka tworzy się już po upływie 24 godz. wielowarstwowy czop komórek nabłonkowych na powierzchni rany. Można zauważyć, że do tej grupy komórek zaczynają wrastać pojedyncze delikatne włókna nerwowe. W pokryciu rany nabłonkiem i w wytworzeniu się czopa nabłonkowego podziały komórek nie odgrywają prawie żadnej roli. Wbrew twierdzeniom niektórych autorów (E. Godlewski, S. M. Rose) komórki nabłonkowe czopa nie biorą udziału w tworzeniu innych części regeneratu, poza jego częścią nabłonkową. Zaznaczyć należy, że już w czasie nasuwania się komórek nabłonkowych cytoplazma ich odznacza się silną bazofilią.

Po upływie około 36 godz. zaznacza się powiększenie komórek osłonki struny grzbietowej w miejscu jej przecięcia. Zgrubiałe części osłonki zbliżają się ku sobie ponad przeciętą struną, zespala ją się i tworzą zawiązek regeneratu struny. Dalsza regeneracja struny odbywa się dzięki liczny podziałom mitotycznym komórek osłonki, pokrywających kopolasto koniec przeciętej struny. W początkowych okresach regenerat struny jest stosunkowo cienki i składa się z małych komórek o bazofilnej cytoplazmie.

W niektórych seriach doświadczeń występowały szczególnie często na końcu przeciętej struny dość duże pęcherze powstające przez pęcznienie zwakuolizowanych komórek struny stykających się z powierzchnią rany i unoszących pokrywający je nabłonek. Pęcherze te po kilkunastu godzinach zanikają, po czym na ich miejscu mogą powstawać nowe pęcherze w tkance łącznej.

W czasie tworzenia się regeneratu struny cewka nerwowa zamyka się i jej przecięty koniec rozszerza się maczugowato. Wraz z rosnącym regeneratem stru-



ny wrasta i cewka nerwowa do nabłonkowego czopa dzięki licznym mitotycznym podziałom jej komórek. W tym czasie czop nabłonkowy przyjmuje kształt trójkąta, w którym znajdują się wśród komórek nabłonkowych regenerat struny grzbietowej i cewki nerwowej.

Na 3—4 dzień regeneracji następuje wywędrowywanie gwiaździstych komórek mezenchymy do regeneratu ogona, po czym wrastają naczynia krwionośne. Pączkujące naczynia krwionośne często pękają, tworząc na drodze swojego wzrostu drobne wylewy krwi. Pęknięcia naczyń krwionośnych występują szczególnie często przy wzmożonej ruchliwości zwierząt. Zaznaczyć jednak należy regularność, z jaką występują owe wynaczynienia. Czasami na jednym preparacie można zauważyć kilka wynaczynień umieszczonych jedno za drugim. Opis regeneracji mięśni zaznaczającej się od 6 dnia będzie przedmiotem osobnej pracy.

Jak wynika z powyższego opisu przebiegu regeneracji ogona kijanek *Xenopus laevis* procesy odtwórcze odbywają się głównie przez odrastanie odpowiednich tkanek a nie przez wytworzenie regeneracyjnej blastemy. Rozgraniczenie jednak obu tych sposobów regeneracji nie jest tak ostre, jakby się mogło wydawać na pierwszy rzut oka. W biegu bowiem regeneracji ogona pojawiają się typowe komórki regeneracyjne. Komórki regeneracyjne biorą początek z komórek reszty narządu dzięki odróżnicowaniu. Widomym znakiem odróżnicowania i przekształcenia się komórek tkankowych w komórki regeneracyjne jest przede wszystkim wzbogacenie ich cytoplazmy w kwasy rybonukleinowe, skąd pochodzi bazofilia cytoplazmy (T. M. Jakowlewa, N. F. Barakina). W naszym przypadku zarówno komórki nabłonka, jak i komórki innych tkanek wykazywały w regenerującej części ogona wyraźną bazofilię cytoplazmy, co wskazuje na zachodzące w nich zmiany, a między innymi i na proces odróżnicowania.

Prócz tego zauważyliśmy znaczne powiększenie się wielkości komórek mezenchymy w regeneracie i w najbliższym jego sąsiedztwie w porównaniu z komórkami mezenchymy w innych częściach ogona. I ten szczegół wskazuje, naszym zdaniem, na głębokie przemiany w komórkach, mimo że właściwie blastema się nie wytwarza.

W następnych seriach doświadczeń pragnęliśmy przekonać się, w jaki sposób zahamowanie podziałów komórkowych wpłynie na bieg regeneracyjnego procesu. Młode kijanki poddawano przez 5 minut działaniu iperytu azotowego (stężenie 2 · 10<sup>-4</sup>). Iperytyowanym kijankom po dwóch dniach obcinano ogony.

Jak wykazano na zwierzętach kontrolnych, którym nie amputowano ogonów, iperyt azotowy hamuje prawie całkowicie podziały komórkowe. Kijanki takie mogą żyć około 30 dni nie wykazując żadnego wzrostu. Wyraźną oznaką zadziałania iperytu azotowego jest nie tylko brak mitoz, ale także bardzo znaczne powiększenie się komórek (R. Gillette i D. Bodenstein). Na pierwsze fazy regeneracji zatrucie iperytem azotowym nie wpływa w widocznym stopniu. Zmniejszenie powierzchni rany, napełnianie komórek nabłonkowych i wytwarzanie się czopa nabłonkowego przebiega normalnie. W tych wszystkich jednak zjawiskach podziały komórek nie odgrywają praktycznie żadnej roli. Dopiero wówczas, gdy w procesie regeneracyjnym występują w kontroli liczne mitozy, zauważymy znaczne różnice pomiędzy regeneracją u zwierząt iperytyowanych i kontrolnych. We wszystkich obserwowanych przez nas przypadkach regeneracja nie jest jednak zahamowana, lecz tylko bardzo znacznie zwolniona. Przeciętnie regeneracja struny i cewki nerwowej jest opóźniona około jednej doby.

Nierzadko jednak opóźnienie regeneracji wynosiło i kilka dni. Wnikanie natomiast komórek mezenchymy do regeneratu nie podlega znaczniejszemu opóźnieniu u iperytyowanych zwierząt. Dokładna analiza preparatów wykazała, że regeneracja u iperytyowanych zwierząt oczywiście poza nabłonkiem i mezenchymą nie dochodzi do skutku przez wędrowkę tkanek z reszty narządu, lecz głównie przez podziały komórek. Widocznie więc sam uraz, tj. amputacja narządu i zmienione wskutek tego warunki wyzwalają podziały komórek zatrutych iperytem azotowym. Okazuje się przeto, że przy znacznym zwolnieniu podziałów ulegają opóźnieniu te procesy regeneracyjne, które dochodzą do skutku głównie przez podziały komórek a mianowicie odrastanie struny grzbietowej, cewki nerwowej i pączkowanie naczyń.



Te natomiast zjawiska regeneracji, które zachodzą bez podziałów komórek, jak pokrycie rany nabłonkiem i wnikanie mezenchymy nie ulegają opóźnieniu. Zmiany warunków w sąsiedztwie zagłanej rany i rozpoczęcie regeneracji nabłonka wyzwała częściowo podziały komórek zatrutych antymitotycznym działaniem iperytu azotowego.

Zakład Biologii  
Akademii Medycznej w Krakowie

ANDRZEJ BAJER

## Endosperma — nowy materiał do eksperymentalnych badań *in vivo*. Bezuzględna lepkość wrzeciona mitotycznego

Jedną z największych trudności eksperymentalnych badań nad komórką roślinną jest brak odpowiedniego materiału. Hodowla tkanek zwierzęcych jest do wielu celów prawie idealną metodą, która umożliwiała obserwacje wpływu wielu czynników *in vivo*. Hodowla tkanek roślinnych natomiast nie nadaje się do podobnych celów; komórki nie rosną bowiem w jednej warstwie, lecz w wielu, wobec czego nie można ich obserwować *in vivo* przez mikroskop pod dużym powiększeniem. Dlatego też nad wieloma problemami, np. nad zagadnieniami mitozy pracowano o wiele więcej na materiale zwierzęcym niż roślinnym. Toteż bardzo ważne byłoby znaleźć metodę wzgl. materiał który by umożliwił obserwację komórki roślinnej *in vivo* w dużej ilości obiektów roślinnych. Takim materiałem może być przypuszczalnie endosperma — twór charakterystyczny dla okrytozależkowych. Dotychczas jednak endosperma nie była systematycznie badana; w dawniej przeprowadzonych eksperymentach endosperma ginęła od razu po wypreparowaniu. Autorowi udało się obecnie przy użyciu odpowiedniego podłoża utrzymać endospermę w normalnym stanie czasem do 12 godz. po wypreparowaniu. Celem jego pracy było otrzymanie hodowli tkanek roślinnych analogicznych do zwierzęcych. Jako materiału użyto endospermy *Haemanthus*. Jakkolwiek dotychczasowe eksperymenty nad otrzymaniem trwałej hodowli nie dały zadowalających wyników, otrzymane wyniki pozwalają jednak używać endospermę do niektórych eksperymentalnych badań, tak np. można obserwować przebieg mitozy do 6 godz. po wypreparowaniu. Dużą zaletą endospermy jest brak błon celulozowych, które gdzie indziej utrudniają wiele badań nad komórką roślinną. Przy użyciu endospermy jako materiału badania, np. mikrurgiczne lub polaryzacyjne nie napotykają na trudności. Komórki endospermy wysuwają po wypreparowaniu wypustki podobne, jak komórki w hodowli tkanek zwierzęcych.

Endosperma *Haemanthus* ma wyjątkowo duże jądra (do 25  $\mu$ ) i jedne z największych dotychczas obserwowanych wrzecion mitotycznych (długość do 70  $\mu$ ) Użycie mikroskopu fazowego nie napotyka na trudności, przeciwnie materiał wyjątkowo jest do tego odpowiedni.

Przykładem użycia endospermy *Haemanthus* do rozwiązania pewnego konkretnego zagadnienia, jest próba oznaczenia współczynnika lepkości wrzeciona mitotycznego i jego zmian w czasie podziału, metodą ruchów Browna. Z pomiarów wynika, że współczynnik lepkości w metafazie jest mniej więcej stały; zmniejsza się prawdopodobnie na początku anafazy, a następnie zwiększa się szybko w czasie trwania anafazy. Część wrzeciona między grupami anafazowych chromosomów jest bardzo upłynniona, mimo to jednak działa aktywnie, tzn. rozpycha grupy chromosomów. Takie aktywne działanie tej części wrzeciona jest u roślin wyjątkowe (pierwszy wypadek, gdzie stwierdzono takie działanie ponad wszelką wątpliwość), w odróżnieniu od zwierząt, gdzie jest to normalnie spotykane. Okazało się, że mierzony metodą ruchów Browna współczynnik lepkości jest mniejszy w kierunku równoległym do długiej osi wrzeciona, niż prostopadłym o około  $1/2$ , co jest dowodem istnienia podłużnej struktury we wrzecionie. Bezuzględna wartość współczynnika lepkości wynosi w poisach dla wrzeciona równoległe do długiej osi około 0,26 prostopadłe o 0,49 i 0,12 dla przestrzeni między grupami anafazowych chromosomów. W porównaniu więc do cytoplazmy (w tych samych



jednostkach bezwzględna lepkość cytoplazmy ameby wynosi 0,06 wrzeciono jest sztywne. W czasie anafazy wzrasta współczynnik lepkości wrzeciona co najmniej czterokrotnie.

Dokładne metody i wyniki tej pracy będą podane w Acta Soc. Bot. Pol.

Z Zakładu Fizjologii Roślin  
Uniwersytetu Jagiellońskiego

HENRYK SANDNER

## Z badań nad ekologią pijawek

W lipcu 1950 roku rozpocząłem zbieranie materiałów do badań nad ekologią wód słonawych. Ogólnym celem tych badań było poznanie zależności jakościowego i ilościowego występowania fauny od stopnia zasolenia, ewentualnie od charakteru wahań tego czynnika. W szczególności chodziło między innymi o stwierdzenie realności istnienia „punktu krytycznego“ dla fauny słodkowodnej przy zasoleniu wynoszącym około 2,5‰ stężenia chlorków. Według Remane<sup>1</sup> następuje w tym punkcie raptowny, skokowy ubytek gatunków słodkowodnych. Badania miały uwzględnić również działanie innych czynników ekologicznych poza zasoleniem.

W pierwszej fazie badania objęły teren dwóch zeutrofizowanych jezior nadbałtyckich Łebska i Sarbska, położonych o kilkadziesiąt km na zachód od Pucka. W punktach połowów pobierane były próby wody, badane następnie na zawartość chlorków, twardość węglanowa i pH. Z zebranych materiałów opracowane zostały na razie pijawki.

W obu badanych jeziorach stwierdziłem występowanie 12 następujących gatunków pijawek.

*Piscicola geometra* (Lin.) 1758, *Hemiclepsis marginata* (O. F. Müll.) 1774, *Theromyzon tessulatum* (O. F. Müll.) 1774, *Haementeria costata* (Fr. Müll.) 1846, *Glossiphonia complanata* (Lin.) 1758, *Glossiphonia heteroclita* (Lin.) 1758, *Helobdella stagnalis* (Lin.) 1758, *Haemopsis sanguisuga* (Lin.) 1758, *Erpobdella lineata* (O. F. Müll.) 1774, *Erpobdella oetoculata* (Lin.) 1758, *Erpobdella testacea* (Savigny) 1826, *Erpobdella nigricollis* (Brandes) 1900.

Oba badane zbiorniki połączone są z Bałtykiem kanałem. W okresach sztormu czy silnego wiatru północnego, masy wody morskiej wdzierają się głównie do Łebska. W kanale łączącym Łebsko z morzem wahania stopnia zasolenia są dzięki temu dość duże. W samym jeziorze następuje dość szybko wymieszanie się wód i wahania są nieznaczne, nawet w części jeziora w pobliżu ujścia kanału.

Ugrupowanie pijawek w badanych zbiornikach jest bardzo charakterystyczne. Przede wszystkim rzuca się w oczy strefa bezpijawkowa, obejmująca wody kanału oraz jeziora Łebska w rejonie ujścia kanału. W strefie tej w okresie przeprowadzania badań zasolenie nie przekraczało nigdy 3,5‰ stężenia chlorków. Strefa ta charakteryzuje się poza tym największymi wahaniami stopnia zasolenia. Porównanie warunków ekologicznych tej strefy i sąsiedniej, w której pijawki występują, wskazuje na fakt, że czynnikiem hamującym występowanie pijawek jest zasolenie.

Gresens<sup>2</sup> w swych badaniach eksperymentalnych stwierdza, że szkodliwy wpływ zasolenia na pijawki zaczyna się od 5,25‰ stężenia chlorków. Istnieje więc niezgodność wyników eksperymentu i badań terenowych. Fakt ten nie jest odoobniony. Składają się nań różne przyczyny. Najważniejszą z nich wydaje się to, że w eksperymencie bada się wpływ czynnika na pewną liczbę osobników (zwykle zresztą tylko dorosłych), nie zaś na całą populację. Duże znaczenie może mieć również fakt, że w badanym przeze mnie terenie pijawki ma-

<sup>1</sup> Remane, A. 1934. Die Brackwasserfauna. Zool. Anz. Supplbd 7.

<sup>2</sup> Gresens, J. 1928. Versuche über die Widerstandsfähigkeit einiger Süßwassertiere gegenüber Salzlösungen. Ztschr. f. Morph. u. Ökol. 12.



ją — w przeciwieństwie do warunków eksperymentu Gresensa — swobodę wyboru miejsca.

Na granicy strefy bezpijawkowej, pijawki zjawiają się od razu w znacznej liczbie gatunków i osobników, co potwierdza teorię „punktu krytycznego“, nie tłumacząc jej jednak.

W całym obszarze występowania pijawek daje się zauważyć wpływ zasolenia na charakter tego występowania. W miarę spadku zasolenia wzrasta liczba gatunków, częstość i liczebność występowania poszczególnych gatunków (wyjątek stanowi tu *P. geometra*, grawitująca w kierunku wód o wyższym stopniu zasolenia), jak i przeciętna liczba gatunków w jednym połowiu. Pozwala to na wyróżnienie trzech stref o różnych maksimach zasolenia (2‰, 1,4‰ i 0,5‰ stężenia chlorków). Najbardziej odporne na działanie zasolenia oprócz *P. geometra* okazują się *Gl. complanata*, *Gl. heteroclita* i *E. octoeulata*.

Nie stwierdziłem wyraźnego wpływu innych czynników chemicznych na występowanie pijawek. Dał się natomiast zauważyć wpływ ruchów falowych wody. Kierunek tych ruchów w Lebsku jest z reguły zachodni. W północnej części jeziora potężne nieraz fale załamują się na wrzynających się w wodę barierach z trzciny i sitowia. Po drugiej stronie tych barier ruch falowy jest już minimalny i tam właśnie spotykałem pijawki w dużych ilościach podczas gdy w odległości kilku metrów zaledwie, w strefie działania fal, z reguły nie występowały.

Trzecim czynnikiem ekologicznym decydującym o charakterze występowania pijawek w badanych zbiornikach jest roślinność.

Ponieważ dno obu jezior jest muliste i nie ma partii kamienistych, jedynym punktem oparcia dla pijawek są rośliny. Różne gatunki roślin nie w jednakowej mierze jednak zaspokajają potrzeby pijawek, wynikające z ich tigmotaktyzmu. Na skutek tego łatwo jest stwierdzić, że o ile niektóre gatunki roślin są silnie nawiedzane przez pijawki, o tyle na innych w ogóle się ich nie spotyka. Niemal wcale nie występują pijawki na trzinie i sitowiu, dzięki czemu nie spotyka się ich na całych długich odcinkach litoralu, porośniętych wyłącznie tymi roślinami. Natomiast pałka wąsko- i szerokolistna oraz osoka aloesowa są specjalnie silnie przez pijawki nawiedzane.

Przedstawione powyżej wyniki badań rzucają nieco światła na ekologię pijawek w badanych zbiornikach, stanowiąc tym samym przyczynek do poznania ekologii wód słonawych w ogóle. Dalsze badania pójdą w kierunku pogłębienia zagadnienia zasadniczego dla tego środowiska, a mianowicie sprawy wpływu stopnia i charakteru zasolenia na faunę.

Dokładniejsze poznanie ekologii polskich wód słonawych poza dużym znaczeniem teoretycznym pozwoli na bardziej racjonalne ich wykorzystanie w gospodarce rybnej. Badania te nie pozostaną również bez wpływu na poznanie ekologii Bałtyku, który w większej swej części jest zbiornikiem słonawowodnym.

Z pracowni hydrobiologicznej  
Muzeum Przyrodniczego w Łodzi



# PRACE INSTYTUTÓW I ZAKŁADÓW NAUKOWYCH

## Zakład Mikrobiologii Lekarskiej Akademii Medycznej

Wrocław 1945 — 1952

Powstanie Zakładu wiąże się z powstaniem Wydziału Lekarskiego i odbudową życia polskiego po wojnie, ponieważ kierownik Zakładu był jednocześnie dziekanem Wydziału Lekarskiego. Jeszcze nie było szyb, jeszcze zaciekały dachy i nie było gdzie skłonić głowy, a już rozpoczęła się praca dydaktyczna. 6 września 1945 r. odbył się pierwszy wykład na temat współczesnych prądów bakteriologii. Młodzież, która w owych pamiętnych czasach pełniła funkcje straży akademickiej, reperowała dachy i brała udział w organizowaniu wydziału, wspomina te chwile z takim samym wzruszeniem jak pierwsi obecni profesorowie i dziekan Wydziału.

Poniemiecki Zakład Higieny był w 30% zniszczony, lepsze mikroskopy wywiezione, aparatura przestarzała, z biblioteki wywieziono wszystkie książki w językach zachodnio-europejskich. Gdy rozpoczynałem organizację Zakładu, postanowiłem nie tylko odbudować, ale i rozbudować Zakład, tak by móc realizować wielkie cele socjalistycznej służby zdrowia. Zagadnienia interesujące teren muszą być brane na warsztat pracowni naukowej. Z drugiej strony istnieje przepaść między pewną gałęzią wiedzy jako obiektem nauki i jako obiektem nauczania. Przepaść tę należało wypełnić przez nauczanie zespołowe, przez wyszkolenie kadr i większą ich specjalizację. Zakład naukowo-dydaktyczny musi odzwierciedlać różnorodność tematyczną i metodologiczną pewnej gałęzi wiedzy. Przybyłem do Wrocławia z dwójkiem asystentów (ogółem 6 etatów naukowych sił pomocniczych). Dzięki pomocy Ministerstwa Zdrowia i Komisji Popierania Twórczości Naukowej mam ich obecnie przeszło 100. Zakład wydał 7 lekarzy, 35 magistrów, 5 doktorów, 2 docentów. Zakład składa się obecnie z następujących działów prowadzonych

przez samodzielnych pracowników naukowych:

1. Immunologia ogólna z Ośrodkiem Badania Patologii Ciąży, pracownikami dla transfuzji krwi i reumatyzmu.
2. Immunologia szczegółowa z pracownią wassenmanowską.
3. Antybiotyki z włączeniem pracowni gruźliczej.
4. Wirusologia.
5. Biochemia,
6. Pracownie diagnostyczne.

Udało się nie tylko odbudować, ale i rozbudować Zakład przez odbudowę sąsiadujących zrujnowanych budynków klinicznych.

Działalność Zakładu dydaktyczna, naukowa i lekarska skłoniła Polską Akademię Nauk do przejścia Zakładu Mikrobiologii Lekarskiej jako Instytutu Immunologii i Terapii Doświadczalnej.

Podanie w sprawozdaniu tytułu wszystkich publikacji naukowych i tematów, wymagałoby zbyt wiele miejsca. Niech wystarczy liczby ogólne. Publikacji mieliśmy dotychczas 200 nie licząc 35 prac magisterskich, z których większość w pewnym skrócie zostanie wydrukowana. Tylko w r. 1952 mieliśmy 50 publikacji i 30 prac magisterskich.

Poniżej omówię ogólne kierunki i dotychczasowe osiągnięcia.

Zacznę od grup krwi i od patologii ciąży, związanej z niepodobiestwem grup krwi matki i dziecka, ponieważ temu kierunkowi poświęciłem główny wysiłek mego życia.

Poza zasadniczymi grupami O, A, B istniejej nowoodkryte cechy przede wszystkim tzw. Rh. Znajomość ich jest niezbędna zarówno ze względów praktycznych, jak i teoretycznych. Wszystkie bowiem mogą powodować wstrząs przy kilkakrotnej transfuzji, mogą być przyczyną patologicznych objawów ciąż-



ży i wszystkie powinny być uwzględnione w badaniach seroantropologicznych. Zakład wprowadził ten typ badań, dokonał zdjęcia seroantropologicznego Polski, rozpowszechnił wiedzę o schorzeniach wywołanych przez konflikt serologiczny między matką a płodem i wykrył podwójną genezę poronień nawykowych. Mogą one być przyczyną zadziałania przeciwciał na obcogrupowy płód, ale mogą być również skutkiem miejscowych odczynów alergicznych, wywołanych przez niepodobieństwo krwi matki i płodu. Ponieważ odczyny alergiczne są uleczalne przy pomocy znanych środków przeciwalergicznych, dlatego Zakład zakwalifikował i wprowadził te środki do leczenia zaburzeń ciążyowych i poronień. Konferencja specjalna, w której wzięli udział przedstawiciele klinik warszawskiej, łódzkiej i wrocławskiej, potwierdziła doświadczalnie korzystne skutki tego leczenia. Rozporządzamy już przeszło setką dzieci, przeznaczonych przez naturę na poronienie i przez zbadanie ich krwi i ich matek, mogliśmy potwierdzić słuszność przesłanki. W czasie tych badań stwierdziliśmy nie tylko różne cechy opisane gdzie indziej, ale wykryliśmy niezmiernie rzadką nową cechę.

W sprawach seroantropologii należało znaleźć metodę porządkującą populacje ludzkie przy uwzględnianiu nowoodkrytych czynników. Uczyniono to wspólnie z Instytutem Matematycznym we Wrocławiu.

Na ogół sądzono, że nie ma przeciwciał skierowanych przeciwko krwi O i przeciwko krwi grupy własnej. Badania Zakładu dowiodły, że takie przeciwciała mogą istnieć w płynach ustrojowych a przede wszystkim w siarze. Zmusiło to do daleko idących zmian w ujęciu przeciwciał skierowanych dla komórek własnego ciała. Obecnie pracujemy nad schorzeniami wywołanymi przez autoprzeciwciała i znów wprowadzamy odnośnie surowice i metody badawcze do kraju. Na ogół uważano, że tzw. przeciwciała niepełne charakteryzują surowice odpornościowe. Udało się stwierdzić, że wszystkie surowice normalne zawierają również przeciwciała niepełne, które przechodzą do płodu. Spostrzeżone zjawisko dało asumpt do daleko idącej syntezy. Szereg prac współpracowników poświęcono badaniom struktury przeciwciał i mechanizmowi ich działania i tutaj

osiągnęliśmy nowe i niespodziewane wyniki. Uzyskaliśmy aglutynację przez surowice zawierające przeciwciała niepełne w wirówkach szybkoobrotowych. Analiza przeciwciał wykazała częste ich sprzężenie, którego istota została wyświetlona.

Wspomnę jeszcze, że wprowadziliśmy nowe cechy krwi do spraw dochodzenia ojcostwa i ustaliliśmy doświadczalnie i teoretycznie, które z nich grają największą rolę. Można stwierdzić np., że cecha RhE ma 6-krotnie większą przydatność sądową, niż cecha RhD.

Dużym osiągnięciem jest również bliższe zbadanie chemizmu grup krwi i odkrycie, że można uratować życie człowieka przez wstrzyknięcie haptenu grupowego osobnikom znajdującym się we wstrząsie potransfuzyjnym.

Zakład postawił sobie za cel pomaganie Ministerstwu Zdrowia w usuwaniu chorób odziedziczonych po latach wojny i okupacji. Przepracowano metody masowego stwierdzania serologicznego kiły i wprowadzono do Polski tzw. metodę suchej kropli Chediaka, przy pomocy której PZH zbadała kilkanaście milionów obywateli polskich. Powodzenie akcji W wiąże się częściowo z wprowadzeniem tej metody. W związku z tym dokonano szereg prac teoretycznych nad istotą odczynu Wassermana i wprowadzono niektóre modyfikacje i ulepszenia.

Leczenie antybiotykami jest jednym z najważniejszych problemów w medycynie i dlatego dział ten został bardzo silnie rozbudowany. Ten dział współpracuje z klinikami i reguluje do pewnego stopnia leczenie. W działle tym ulepszono znacznie metody hodowli prątków gruźlicy, tak że określenie ich wrażliwości, które trwało przedtem kilka tygodni, może być dokonane w ciągu 5 dni. Dzięki tej metodzie stwierdzono, że wstępna faza wzrostu prątków gruźlicy zostaje przedłużona do 6 dni w zależności od czasu działania i stężeń tych leków. Na mocy tych doświadczeń zaproponowano nowy sposób leczenia, który obecnie z polecenia Ministerstwa Zdrowia wypróbowuje się w klinikach i w sanatoriach polskich.

Reumatyzm jest jedną z największych klęsk społecznych. Opracowano nową metodę diagnostyczną, polegającą na strącaniu moczu chorego przez



jego własną surowicę. Metoda ta, mimo że niezupełnie swoista, oddaje już teraz cenne usługi w rozpoznawaniu tej choroby.

Młody oddział wirusologiczny zajmuje się grypą, chorobą cieszynską, bakteriofagami i fitoncydami. Szczegółów nie mogę podać w krótkim streszczeniu.

Wspomnę jeszcze prace nad przeciwciałami dla tkanki zserowaciałej i nad procesami odpornościowymi, po-

wstającymi przy transplantacji narządu wewnętrznego wydzielania; wspomnę też ostatnie prace nad objawami chorobowymi, powstającymi po wstrzyknięciu tzw. przeciwciał forsmanowskich i nad analizą istoty wstrząsu hipoglikemicznego. Ten krótki i niepełny wykaz jest dowodem, że Zakład Mikrobiologii Lekarskiej nie tylko stał, ale i rozstrzygał zagadnienia o zasięgu państwowym.

Ludwik Hirszfeld

## Kierunki prac Działu Oceanograficznego Morskiego Instytutu Rybackiego

Dział Oceanograficzny jest jednym z pięciu Działów Naukowych Morskiego Instytutu Rybackiego. Zadaniem Działu jest prowadzenie badań nad wydajnością biologiczną morza (Sekcja Ekologii), a także nad fizycznym środowiskiem życia morskiego, czyli nad wodą morską (Sekcja Hydrografii), nawiązując oczywiście w pierwszym stopniu do zagadnień rybackich i biologicznych.

W ostatnich dwóch latach Dział Oceanografii prowadził rozległe badania nad wydajnością biologiczną dna Bałtyku południowego, w oparciu o gęstą sieć „stacji“ na morzu, obejmujących 220 punktów, rozmieszczonych na obszarze naszej eksploatacji rybackiej. Wyniki tej pracy znajdują się obecnie w druku i ukażą się w Nr 7 Prac Morskiego Instytutu Rybackiego.

Oszacowano wagę zwierząt dennych na tym terenie wynoszącą ponad 4 700 000 ton, z czego największa część ponad 3 400 000 ton przypada na ciało małżów. Jest to pokarm w pewnym stopniu „uwięziony“ na dnie, bowiem małże na ogół mało są spożywane przez ryby.

Szczególnie wartościowym dla ryb użytkowych pokarmem dennym są skorupiaki, których biomasa według powyższych badań oszacowana została na z górą 100 000 ton. Cyfra ta w Bałtyku, podobnie jak i w innych morzach strefy umiarkowanej odpowiada w przybliżeniu ilości ich rocznej produkcji. Taka biomasa wystarcza na produkcję dziesięciokrotnie mniejszej ilości wagowej mięsa rybiego, czyli około 10 000 ton.

Tymczasem wielokrotnie większą ilość ryby (dorsza) wyląwiana przez nas z Bałtyku, najwidoczniej czerpać musi pokarm z innych źródeł. Należy go szukać w warstwach naddennych i temat ten wstawiono do programu badań na najbliższy okres, tj. na lata 1953—1955.

Niezależnie od omówionego, rozpracowuje się inny temat ekologiczny, mianowicie wymagania poszczególnych gatunków fauny dennej w stosunku do czynników środowiskowych. Zagadnienie to ważne jest ze względu na możliwość transplantacji pewnych gatunków, mogących wpłynąć na poprawę bazy pokarmowej ryb użytkowych. Temat ten opracowany jest w znacznym stopniu metodą radzieckiego biologa morskiego prof. L. Zienkiewicza.

Ponadto prowadzi się w Dziale Oceanograficznym badania o doniosłym znaczeniu przemysłowym nad wędrówkami dorsza, posługując się przy tym metodą znakowania. Wypuszczono już dotąd około 3 tysięcy znakowanych okazów, których część ponownie złowiona wykazała kierunki, zasięg i szybkość wędrówek. Badania odnośnie kontynuowane będą w latach najbliższych i w większym jeszcze niż dotąd zakresie.

W związku z potrzebą jak najracjonalniejszej gospodarki rybnej na zalewach, prowadzone są ilościowe studia nad fauną denną Zalewu Wiślanego, które pozwolą obiektywnie oszacować wydajność biologiczną Zalewu i nawiązać do wydajności potencjalnej, rybackiej. Z badań tych, aczkolwiek jeszcze dalekich od ukończenia, wysuwa



się już jako szczególnie ważna pozycja wśród zasobów pokarmowych dna, znaczenie larw ochołkowatych (*Chironomidae*) oraz ślimaków skorupowych i racicznicy, tworzącej w Zalewie zwarte zespoły.

W ramach Działu Oceanograficznego Morskiego Instytutu Rybackiego pracują również hydrografowie, którzy zajmują się badaniem warunków fizycznego środowiska Bałtyku południowego. W zakres ich pracy wchodzi zbieranie danych odnośnie stosunków termicznych, zasoleniowych, tlenowych oraz zawartości soli mineralnych w wodzie morskiej, mających bezpośredni wpływ na życie i wędrówki ryb. Obserwacje hydrograficzne, jak również analizy hydrochemiczne prowadzone są na podstawie próbek pobieranych na stałych punktach rozmieszczonych na eksploatowanym przez nas obszarze Bałtyku, na Arkonie, w Bramie Bornholmskiej, Głębi Bornholmskiej, Rynie Śluskiej, Głębiach Gotlandzkiej i Gdańskiej. Niezależnie od ciągłych obserwacji na obranych punktach, prowadzone są, w zależności od potrzeb, hydrograficzne badania bezpośrednie na łowiskach. Ciągłość obserwacji pozwoliła w r. 1952 na dokładne stwierdzenie silnego wlewu wód świeżych z rejonu Morza Północnego, najsilniejszego w okresie ostatnich 50 lat.

Wyniki uzyskane wykorzystywane są przy opracowywaniu comiesięcznych prognoz rybackich, ogłaszanych dla potrzeb flotylli przemysłowej. Działalność ta oparta jest na ścisłej współpracy z pozostałymi działami Instytutu, a przede wszystkim z Działem Ichtologicznym. Utrzymuje się również ścisły kontakt z PIHM i Morskim Instytutem Technicznym drogą wymiany

obserwacji przez konsultacje, wymianę publikacji itp.

W pracy badawczej naukowcy wozurują się na metodach badań hydrograficznych ZSRR i nawiązują kontakt z odpowiednimi instytutami Związku Radzieckiego i NRD.

Dział Oceanograficzny MIR opracowuje prognozy, co miesiąc, które służą jako podstawa do planowania w rybołówstwie na najbliższe okresy; prognozę ustala 10-osobowy kolektyw złożony ze specjalistów ichtiologów, biologów i hydrografa, pod przewodnictwem kierownika Działu Oceanografii, który podpisuje prognozę. Prognoza comiesięczna opiera się na dobrze rozpracowanej statystyce połowów za ubiegłe lata, na danych z biologii ryb użytkowych oraz na przewidywaniach hydrograficzno-meteorologicznych. Prognoza wskazuje główne łowiska i przeciętną wydajność dla danego miesiąca. Jej sprawdzalność wynosi około 70%, co stanowi duży procent, uwzględniając długi, do 6 tygodni, okres czasu na jaki jest ustalona.

Muzeum Przyrodnicze związane z Działem Oceanografii, MIR zgromadziło najważniejsze eksponaty fauny i flory Bałtyku i Morza Północnego, łącznie z kolekcją fotografii, wykresów i schematów dydaktyczno-naukowych oraz dwoma dużymi plastycznymi modelami dna Bałtyku południowego i Atlantyku północnego. W r. 1954 przewidziana jest budowa akwarium morskiego.

W miarę możliwości Dział Oceanograficzny zajmuje się dostarczaniem morskiego materiału biologicznego do szkół akademickich i instytutów badawczych w głębi kraju.

Kazimierz Demel

## Stacja Hydrobiologiczna w Mikołajkach

Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego

Stacja uruchomiona w 1951 roku obejmuje badaniami teren Pojezierza Mazurskiego, zwracając główną uwagę na zbiorniki wchodzące w skład kompleksu Wielkich Jezior Mazurskich.

Badania prowadzone na Stacji obejmują zagadnienia biocenologiczne, środowiskowe oraz dotyczące biologii poszczególnych gatunków organizmów wodnych.

W chwili obecnej istnieje na Stacji pracownia zoologiczna, uruchamia się pracownię botaniczną. Planowane jest uruchomienie pracowni ichtiobiologicznej, mikrobiologicznej i hydrochemicznej. Na terenie Stacji znajduje także pomieszczenie Pracowni Klimatologiczno-Hydrologicznej Polskiego Towarzystwa Geograficznego.

W opracowaniu znajdują się następujące tematy:



1. Badania nad zachowaniem się fauny w strefach granicznych między typowymi środowiskami jeziora.

2. Poszukiwanie dróg oddziaływania na biocenozę przez przebudowę środowiska.

3. Wpływ jezior na faunę unoszoną.

4. Zmiany sezonowe w występowaniu larw *Trichoptera* w niektórych środowiskach jeziora.

W bieżącym roku planuje się podjęcie następujących tematów:

1. Studia nad biologią *Ranatra linearis* — praca eksperymentalna.

2. Wpływ charakteru zlewni na kształtowanie się zjawisk hydrobiologicznych — praca zespołowa.

Poza wymienionymi tematami, prowadzonymi przez pracowników Stacji, zakład ten stwarza możliwości pracy dla przyrodników z innych ośrodków przez zorganizowanie pracowni i pomieszczeń dla gości.

W okresie wakacyjnym Stacja prowadzi kursy hydrobiologiczne dla studentów lat starszych i młodszych pracowników naukowych.

Andrzej Szczepański



# M I S C E L L A N E A

## Posiedzenia Naukowe Wydziału II Polskiej Akademii Nauk

*Posiedzenie Wydziału II PAN w dniu 16 lutego 1953 r.*

1. Członek korespondent PAN Stanisław Skowron przedstawił pracę własną i H. Roguskiego—O regeneracji ogona u kijanek *Xenopus laevis*.

2. Członek korespondent PAN Juliusz Zweibaum przedstawił pracę:

K. Ostrowski i T. Kostek — Badania nad żywotnością tkanek konserwowanych w niskich temperaturach.

3. Członek korespondent PAN Janusz Supniewski przedstawił następujące prace:

J. Supniewski, J. Krupińska — Działanie bromomycetyny w doświadczalnych zakażeniach u zwierząt.

J. Supniewski, J. Krupińska — Działanie treo-para-bromo-fenylo-2-dwuchloracetamido-1-3-propanediolu w doświadczalnych zakażeniach u myszy.

4. Członek korespondent PAN Eugeniusz Pijanowski przedstawił pracę:

E. Pijanowski, J. Strauch, K. Myszkowska, S. Deptuła — Otrzymywanie preparatów redukujących z serwatki, soków owocowych i cukru oraz ich zastosowanie w przemyśle spożywczym.

*Posiedzenie Wydziału II PAN w dniu 19 marca 1953 r.*

1. Członek rzeczywisty PAN Ludwik Hirszfeld przedstawił następujące prace:

F. Milgrom, J. Gołębiowska — O odruchowym drażnieniu ośrodkowego układu nerwowego przez surowice forssmanowskie i koloidowe zawiesiny lipidowe.

F. Milgrom, J. Gołębiowska — Badania nad mechanizmem zespołu hipoglikemicznego.

2. Członek tytularny PAN Mieczysław Michałowicz przedstawił następujące prace:

A. Chróścicki, W. Poradowska, B. Rosnowska — Nowe metody zgłębnikowania serca u dzieci.

A. Sokołowska-Dekowa, T. Małachowska, A. Blaim, S. Dines, A. Pytel, H. Szymanowska — Wpływ skojarzonego leczenia antystyną i aureomycyną na przebieg biegunek zakaźnych i na kształtowanie się flory bakteryjnej jelit u niemowląt.

J. Nowak, M. Głowacka-Ruszczak — Wyniki leczenia gruźlicy dziecięcej hydrazydem kwasu izonikotynowego, tzn. nikozydem (wytworem polskiej produkcji).

3. Członek korespondent PAN Edmund Mikulaszek przedstawił pracę własną i J. Ostrowskiego—O toksynach pałeczki czerwonej Shiga.

## Drugie Posiedzenie Komisji Ewolucjonizmu PAN

W dniu 17 lutego br. odbyło się pod przewodnictwem prof. dr K. Petruszewicza drugie posiedzenie Komisji Ewolucjonizmu PAN.

Komisja rozpatrzyła sprawy: wydawnictwa Kłasyków Biologii, powołania Komisji do złożenia wniosków w sprawie historii biologii w Polsce oraz popularyzacji ewolucjonizmu w Polsce.

W wyniku dyskusji zaproponowano, aby Bibliotekę Kłasyków Biologii wydawać w dwóch seriach: autorów polskich i autorów obcych w przekładach. Poszczególne tomy Biblioteki w zasadzie będą obejmować wybór pism, co nie przesądza możliwości wydawania niektórych dzieł w całości (np. „Filozofia zoologii” Lamarcka). Do projektowanej serii, która stanowić bę-



dzie jednolitą bibliotekę, włączone zostaną wszystkie te pozycje z omawianego zakresu, które są już w druku lub opracowaniu i tłumaczeniu (np. Pawłowa: „Fizjologia układu nerwowego“, „Wykłady o czynnościach mózgu“, Darwin: „O powstawaniu gatunków“, praca prof. Skarżyńskiego o Jędrzeju Śniadeckim i in.).

Z uwagi na szeroki zakres i bogatą tematykę Biblioteki Klasyków Biologii uchwalono powołać dla opracowania poszczególnych autorów zespoły, które zajęłyby się opracowaniem koncepcji poszczególnych wydawnictw Biblioteki.

Wobec szeroko zakrojonej akcji tłumaczenia dzieł Darwin, Miczurina i Pawłowa, będącej obecnie w toku, przed Komisją Ewolucjonizmu stało pilne zadanie powołania redakcji dla opracowania prac tych autorów.

W roku 1953 zarysowuje się możliwość wydania wyboru pism Dybowskiego, dzieła Darwin „O powstawaniu gatunków“ oraz wznowienia niektórych pozycji Pawłowa. Plan pracy na rok 1954 i 1955, opracowany zostanie przez redakcję Biblioteki w najbliższym czasie.

Na zebraniu powołano Komisję Klasyków Biologii w składzie: prof. prof. T. Wolski, T. Jaczewski, B. Hryniewiecki, B. Skarżyński, J. Bowkiewicz, J. Kielański, mgr Feliksiakowa.

Komisja Historii Biologii w Polsce będzie ściśle powiązana z powołanym przez PAN Komitetem Historii Nauk i wejdzie w skład tego Komitetu jako podkomitet nauk biologicznych. Prace Komisji pójda w kierunku opracowania i wydania w ciągu 2—3 lat podstawowego dzieła w tym zakresie lub szeregu mniejszych tomików. Prace będą miały nie tylko charakter edytorski, kompilacyjny, ale również i badawczy. Zostaną włączone tu 2 pozycje będące już w opracowaniu, a mianowicie: Bibliografia ewolucjonizmu w Polsce oraz podręczny słownik biograficzny biologów polskich.

W związku z przypadającym w roku 1954 10-leciem Polski Ludowej Komisja Historii Biologii w Polsce podjęła zadanie uczczenia tej rocznicy poprzez przygotowanie części biologicznej do projektowanego wydawnictwa „Nauka w Polsce Ludowej“.

Na zebraniu powołany został zespół Komisji Historii Biologii w Polsce

w składzie: prof. prof. T. Wolski, T. Jaczewski, B. Skarżyński, B. Hryniewiecki, A. Makarewiczowa, Konopka, Kukulski, dr W. Karpowiczowa, mgr Feliksiakowa, mgr K. Kowalska.

Omówiono zakres i charakter działalności podkomisji do spraw popularyzacji ewolucjonizmu i powołano jej skład w osobach: prof. prof. M. Korczewski, H. Birecka, W. Misziuro, J. Mydlarski, J. Zabiński, W. Michajłow, dr J. Wernera.

Zadaniem Podkomisji będzie nadawanie ogólnego kierunku popularyzacji ewolucjonizmu w Polsce.

W tym celu Podkomisja będzie:

1. Opiniować ogólne roczne tematyczne plany działalności odczytowej i wydawniczej Towarzystwa Wiedzy Powszechnej.

2. Opiniować ogólne roczne tematyczne plany działalności wydawniczej instytucji wydawniczych Wiedza Powszechna PZWS i in. na podstawie porozumienia z nimi.

3. Roboczo przekazywać instytucjom popularyzującym wiedzę biologiczną tematykę, jaką uzna za konieczną.

4. Opiniować tematykę wystaw, przygotowanych przez odpowiednie instytucje.

5. Opiniować tematykę filmów naukowych na podstawie porozumienia z Filmem Polskim.

6. Opiniować czasopisma wydawane przez Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika oraz Postępy Wiedzy Rolniczej i Postępy Medycyny.

7. Inficjować akcje popularyzacyjne, realizowane przez powyższe instytucje, jak również przez Towarzystwa Specjalne na podstawie porozumienia z nimi.

Na zakończenie obrad stwierdzono, iż nieodzownym warunkiem usprawnienia działalności Komisji Ewolucjonizmu jest wyłonienie spośród jej członków operatywnego, roboczego zespołu. W związku z tym powołano Prezydium Komisji Ewolucjonizmu w składzie: prof. prof. J. Dembowski, T. Jaczewski, A. Listowski, A. Makarewiczowa, W. Michajłow, K. Petrusewicz (przewodniczący), S. Skowron, L. Wiśniewski, Z. Raabe.

Kazimiera Świątkowska



## Wypisy z ewolucjonizmu

Komisja Ewolucjonizmu PAN wspólnie z Towarzystwem Przyrodników im. Kopernika rozpoczęła prace przygotowawcze nad wydawaniem „Wypisów z ewolucjonizmu“. Wypisy te umożliwią pracownikom naukowym, zwłaszcza młodym, zapoznawanie się z rozwojem i kształtowaniem idei ewolucyjnej, z walką ideologiczną toczącą się dokoła podstawowych problemów biologicznych, na podstawie oryginalnych wypowiedzi autorów, których poglądy odegrały rolę w nauce.

Potrzeba wydania „Wypisów“, wynika z ogromnego znaczenia naukowego i światopoglądowego ewolucjonizmu oraz z trudności, na jakie napotykać pracownicy naukowcy przy poszukiwaniu oryginalnych wypowiedzi na temat poszczególnych problemów. Wypowiedzi te są przeważnie znane z interpretacji lub co najwyżej z krótkich nawiasowo cytowanych wyjątków. Trudność odnalezienia ich w przeważnie obszerniejszych, często trudno dostępnych i nieraz poświęconych innemu zagadnieniu dziełach obcojęzycznych, brak orientacji w sposobach ich poszukiwania składają się na to, że najczęściej nie są one znane.

Wybór odpowiednio dobranych tekstów obejmujących w zasadzie najważniejsze wypowiedzi w określonym przedmiocie, zarówno zwolenników, jak i jawnych bądź też skrytych przeciwników ewolucjonizmu, ułatwi czytelnikom wyrobienie sobie własnego sądu o zagadnieniach ewolucji. Ułatwić to ma też projektowany układ wypisów, a mianowicie zgrupowanie wypowiedzi według podstawowych problemów. Całość wypisów ma obejmować 9 tomów, z których każdy będzie poświęcony określonej problemowi ewolucyjnemu, przy czym liczne z nich będą podzielone na zeszyty również wg zagadnień bardziej szczegółowych. Niżej podany jest proponowany układ tomów, zaznaczamy jednak, że układ nie jest ostateczny. Ma on służyć jako wskazówka do wybierania wypowiedzi różnych autorów, w miarę gromadzenia się materiału, kolejność i zakres tomów a zwłaszcza zeszytów może się zmienić. Również publikowane będą tomy nie w niżej podanej kolejności, lecz w miarę opracowania materiału.

Redakcją każdego tomu zajmie się Kolegium Redakcyjne, którego zada-

niem będzie odpowiednie ułożenie wyboru tekstów, ich odpowiednie zgrupowanie i w miarę potrzeby skomentowanie. Ogólną pracą od strony merytorycznej i administracyjnej oraz korelowaniem treści i objętości poszczególnych tomów zajmie się wyłoniona w ramach Komisji Ewolucjonizmu Redakcja ogólna wypisów.

Komisja Ewolucjonizmu i Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika, zwraca się do ogółu biologów o współpracę, gdyż na tak szeroką skalę zakrojone wydawnictwo wymaga dla swego urzeczywistnienia kolektywnej współpracy szerokiego aktywu biologów, którzy by podjęli się czytania poszczególnych dzieł i wybierania z nich tekstów do „Wypisów“. Tego rodzaju współpraca ułatwi Redakcji szybsze i pełniejsze opracowanie „Wypisów“, spowoduje też czasem wydobyć z zapomnienia trafnych a nieznanych wypowiedzi, co ma szczególne znaczenie, jeśli chodzi o naukę polską.

Projektowany spis tomów „Wypisów“:

Tom I. Powstanie i podstawowe właściwości żywej materii.

Tom II. Rozród, zapłodnienie, żywotność.

Tom III. Gatunek i jego istota.

Tom IV. Czynniki ewolucji.

Tom V. Dziedziczność i zmienność.

Tom VI. Ontogeneza i filogeneza.

Tom VII. Przebieg i prawidłowości ewolucji.

Tom VIII. Ewolucja człowieka.

Tom IX. Teoria a praktyka.

### Tom I Powstanie i podstawowe właściwości żywej materii

Wypowiedzi i fakty ilustrujące poglądy na następujące problemy: powstawanie żywej materii, istotę życia (definicje), filogeneza, ontogeneza komórki, żywa materia, wartościowość komórki (komórka jako organizm, część organizmu, organizm in potentia) a w szczególności:

1. Powstanie żywej materii. Wypowiedzi na temat powstania życia począwszy od filozofów starogreckich aż do czasów współczesnych.

2. Co to jest życie? Poglądy filozoficzne i przyrodnicze na temat istoty życia, odzwierciedlające różne kierunki (witalistyczne, mechanistycz-



ne i materialistyczne). Przemiana materii. Analiza.

3. Filogeneza i ontogeneza komórki. Zagadnienie „żywego białka”, protoplazmy i żywej substancji, bezkomórkowa forma życia, ontogeneza komórki, zagadnienie istoty wirusów.

4. Teoria komórkowa. Wyowiedzi na temat budowy komórkowej organizmów. Okres przed Schleidenem. Teoria komórkowa Schleidena i Schwanna. Okres virchowianizmu. Reakcja przeciw poglądom Virchowa. Teoria komórkowa w ujęciu współczesnym. Poglądy na temat wartościowości komórki (komórka jako organizm, jako część organizmu i organizmu in potentia) i zagadnienie komórki w całościowym ujęciu ustroju.

### Tom II Rozród, zapłodnienie, żywotność

Wyowiedzi i fakty dotyczące biologicznego znaczenia rozrodu i jego form (podobieństwa i różnice), istoty zapłodnienia, żywotności — (określenie, rola biologiczna i zastosowanie w praktyce) — a w szczególności:

1. Biologiczne znaczenie rozrodu. Rozród podstawową cechą materii żywej. Rozród jako wynik zmian przemiany materii. Rozród a żywotność. Rozród a regeneracja. Rozród a wzrost i rozwój organizmu. Rozród a dojrzewanie płciowe. Rozród a filogeneza. Rozród a wpływy środowiska. Rozród a wpływy hormonalne. Rozród a wpływy układu nerwowego. Rozród płciowy jako zjawisko odruchowe.

2. Formy rozrodu. Rozród organizmu i jego części. Stosunek do regeneracji. Pączkowanie, podział, rozród klonowy, poliembryonia. Rozród płciowy, partenogeneza, przemiana pokoleń u zwierząt. Rozród płciowy, bezpłciowy, wegetatywny, przemiana pokoleń u roślin (sporofit i gametofit). Rozród a rozwój osobniczy. Neotenia.

3. Zapłodnienie. Definicja zapłodnienia, omówienie jego istoty (hologamia, merogamia, izogamia, anizogamia u pierwotniaków, heterogamia u roślin, polispermia, u zwierząt i roślin). Samopylność i obcopylność u roślin. Heterozja. Wybiórczość zapłodnienia. Wpływ środowiska na zapłodnienie (gamony, termony). Przeżywanie plemników. Znaczenie meiozy.

4. Żywotność. Definicja żywotności, omówienie jej istoty. Żywot-

ność i dziedziczność. Żywotność a przeżycie najstosowniejszego. Żywotność a płeć. Obcopylność i samopylność a żywotność roślin. Krzyżowanie międzyrasowe a żywotność. Sposoby wzmożenia żywotności. Żywotność a praktyka zootechniczna. Żywotność a praktyka hodowli roślin.

### Tom III Gatunek i jego istota

Wyowiedzi i fakty ilustrujące rozwój poglądów na istotę gatunku, różnice i podobieństwa między gatunkiem a innymi jednostkami systematycznymi i konsekwencje ewolucyjne wynikające z różnego sposobu ujmowania gatunku a w szczególności:

1. Definicje gatunku, omówienie ich istoty; gatunek jako suma osobników, gatunek jako jednostka (całość); różne kategorie gatunków (gatunek „dobry“, „mały“, linneon, syngameon, klony, gatunki symbiotyczne, gatunek w paleontologii itd.) i zasady (kryteria) ich wyróżnienia.

2. Realność gatunku (poglądy i fakty mówiące o tym, że gatunki są jednostką realną czy też umowną, abstrakcyjną), granice między gatunkami (poglądy i fakty mówiące o istnieniu lub braku granic między gatunkami, jej ostrości, absolutności, czy względności, granice w czasie i przestrzeni). Gatunek a osobnik, funkcje gatunku jako takiego, stosunki między osobnikami jednego gatunku: Rozmnażanie się, płodność i walka o byt jako funkcje gatunkowe lub osobnicze.

3. Gatunek a inne jednostki systematyczne (zasady wyróżniania jako podobieństwa i różnice). Gatunek podstawową jednostką biologiczną, czy też pojęciem równorzędnym z innymi jednostkami systematycznymi. Znaczenie ujmowania gatunku dla ewolucjonizmu i systematyki, układ sztuczny a naturalny.

4. Sposoby powstawania gatunków (z podgatunków drogą stopniowego nagromadzenia się zmian, skokiem wybuchowym, dane paleontologiczne na ten temat), zmienność (przemiany) w obrębie gatunku, a przemiany gatunkowe. Dane fito i zoogeograficzne. Polifiletyzm a monofiletyzm gatunków, powstawanie gatunków drogą krzyżówek różnych gatunków itp.

### Tom IV Czynniki ewolucji

Wyowiedzi przedstawiające rozwój poglądów na czynniki (przyczyny)



ewolucji i walkę między materialistycznym, a idealistycznym ujmowaniem przyczyn ewolucji), czynniki nadnaturalne, z góry założone, intrakauzalne, dobór, walka o byt, organizm a środowisko, wychów) a w szczególności:

1. Ogólne poglądy na czynniki ewolucji, ze szczególnym uwzględnieniem poglądów dotyczących ekto- czy autogenezy i intrakauzalizmu. Mutacjonizm, ortogeneza, ewolucja z góry założona. „Darwinizm“ (neodarwinizm) a lamarkizm.

Materialistyczne a idealistyczne interpretacje czynników ewolucji, teologizm, teleologizm w ujmowaniu czynników ewolucji.

2. Organizm a środowisko. Rola środowiska dla ewolucji organizmów (poglądy o zależności i niezależności organizmów od środowiska). Przemiany adekwatne a nieadekwatne pod wpływem środowiska. Zależność bierna a wybiórczość organizmu w stosunku do środowiska. Mechanizm przystosowania się organizmów do środowiska. Nerwizm jako wyraz jedności organizmu i środowiska i sposób urzeczywistnienia się tej jedności u zwierząt. Celowe reagowanie organizmów, celowość z góry założona, teleologizm, celowość w świecie nieorganicznym a organicznym. Causa finalis i causa efficiens. Ewolucja a zmiany środowiska w historii Ziemi, a tempo ewolucji, okresy gatunkotwórcze. Wędrowki organizmów. Izolacja geograficzna. Stosunek organizm—środowisko jako wyraz jedności i sprzeczności przeciwieństw i główna przyczyna rozwoju świata organicznego.

U w a g a: Cały materiał winien być ujęty pod kątem widzenia ewolucji świata organicznego. Zagadnienia czysto ekologiczne nie mające bezpośredniego związku z ewolucją winny być pominięte.

3. D o b ó r n a t u r a l n y i s z t u c z n y. Definicje doboru naturalnego, sposób ujmowania, sposób (mechanizm) jego działania. Dobór naturalny (w rozumieniu Darwina), a eliminacja. Na czym opiera się dobór naturalny (walka o byt, dziedziczność, zmienność, przeżywanie, żywotność i inne).

Dobór naturalny a bezpośredni wpływ warunków środowiska, ich współzależność przez przeciwstawienie ich sobie (neodarwinizm a lamarkizm). Rola doboru naturalnego jako jedynego

go, bądź głównego, czy też drugorzędnego czynnika ewolucji, bądź też negowanie jego istnienia.

Poglądy na temat twórczego, czy też jedynie eliminującego (sito) działania doboru naturalnego i sztucznego.

Niedoceniające doboru naturalnego a genetyka formalna. Ataki na dobór naturalny i sztuczny jako na materialistyczne jądro darwinizmu. Próby matematycznego objaśnienia doboru. (Sewal, Wrigcht, Fischer i inni).

4. Walka o byt. Definicje walki o byt, pojęcie rozumiane pod terminem walki o byt (konkretne przykłady podawane przez różnych autorów). Ujmowanie walki o byt jako stosunków jedynie antagonistycznych, bądź też zarówno antagonistycznych, jak i protekcyjnych. Przyczyny walki o byt (przeludnienie, szybkość rozmnażania, opór ekologiczny środowiska). Walka o byt a maltuzjanizm. Zagadnienie „przeludnienia“ w przyrodzie. Zagadnienie walki o byt a pomoc wzajemna. Symbioza. Pasożytnictwo, Grzybożywność i lichenizm. Badania eksperymentalne nad walką o byt. Rola osobników i gatunków w walce o byt. Walka o byt „z czymś lub kimś o życie“, walka o byt z „kimś o coś“. Zagadnienie przeobrażania środowiska. Walka o byt a zagadnienie sprzeczności. Skutki walki o byt — dobór naturalny, przeżycie najstosowniejszego. Walka o byt a problem płodności, ostrość walki o byt.

5. S t o s u n k i w e w n ą t r z g a t u n k o w e. Istota stosunków wewnątrzgatunkowych, przykłady i interpretacje, dowodzące istnienia lub braku walki o byt w obrębie gatunku. „Gatunkotwórczość“ walki o byt wewnątrzgatunkowej. Walka o byt a samoregulacja. Interpretacja teleologiczna a materialistyczno-dialektyczna.

## Tom V Dziedziczność i zmienność

Wypowiedzi i fakty ilustrujące zagadnienia istoty dziedziczności i zmienności przyczyn, sposobów i prawidłowości dziedziczenia, dziedziczenia cech nabytych, miczurinowska i genetycznoformalna, ich interpretacja. A w szczególności:

1. P o j ę c i e d z i e d z i c z n o ś c i i d z i e d z i c z e n i a. Pojęcie dziedziczności (atawismus, Erblichkeit itd.) i dziedziczenia (hereditas, Vererbung itd.) i ich omówienie.



Poglądy na dziedziczność: jako powtarzanie postaci, jako kontynuowanie układu genetycznego, jako właściwość fizjologiczno-ekologiczną i rozwojową itd.

Zagadnienie preformacji i epigenetyki w odniesieniu do sprawy dziedziczenia: preformacja jako dziedziczenie struktury, potencyj, zadatków cech, typu przemiany materii.

Dziedziczność i dziedziczenie na drodze płciowej i wegetatywnej — różnice i podobieństwa. Dziedziczenie cech i przekazywanie struktur przy rozmnażaniu wegetatywnym.

2. Mechanizm i drogi dziedziczenia. Dziedziczność jako natura organizmu, jako koncentrat warunków środowiska poprzednich pokoleń, a dziedziczność jako funkcje specjalnych „organów dziedziczenia“. Dziedziczność jako funkcja całego organizmu, a funkcja specjalnych części organizmu. Poglądy na sposoby przekazywania cech potomstwu. Korpuskularne, mnemiczne i fizjologiczne teorie dziedziczenia. Koncepcje „dośrodkowe“ (pangeny, gemmulae) i „odśrodkowe“ (determinanty, geny) wśród korpuskularnych teorii dziedziczenia. Zagadnienie ciągłości i nieśmiertelności „plazmy dziedzicznej“ jako podstawy dziedziczenia — rozwój i konsekwencje tego poglądu w wypowiedziach różnych autorów.

Poglądy na temat chromosomowej teorii dziedziczności i cytologicznych podstaw genetyki: pozytywne, krytyczne, negatywne. Poglądy na istotę genu: gen jako „organizator“, zestawianie genu z wirusem, gen jako układ enzymatyczny. Miczurinowska genetyka.

3. Prawidłowości dziedziczenia. Poglądy na zmienność kombinacyjną mieszańców. Poglądy na prawidłowość dziedziczenia: rozszczepienie cech, niezależność cech, sprzężanie cech.

„Prawa“ dziedziczenia, w ujęciu Mendla w późniejszych ujęciach. Wyjaśnienie wzorami i dodatkowymi koncepcjami odchyłań od tych prawidłowości.

Poglądy na dominację i recesywność cech w ujęciach genetyki formalnej, a w ujęciach nowej genetyki (zewewnętrzne warunki rozwoju, kondycja, żywotność, wiek, stadialność rodziców).

4. Dziedziczenie i determinacja płci. Poglądy na dziedziczenie płci. Koncepcja tzw. fenotypowej i genotypowej determinacji płci. Poglądy na znaczenie heterochromosomów i chromosomowo-genowe tłumaczenie determinacji. Zagadnienie płci i dymorfizmu płciowego jako zjawiska hormonalnego; poglądy na interseksualizm i hermafrodytyzm.

Nowe sądy o determinacji płci: wytłumaczenia dymorfizmu spermatozoidów.

5. Zmiany w dziedziczności. Tłumaczenia zmian w dziedziczności: intrakauzalne i ekstrakauzalne, jako wynik zmian zadatków dziedzicznych samych w sobie i jako wynik przystosowania.

Tzw. mutacyjne i modyfikacyjne (fluktuacyjne) zmiany dziedziczności, ich zestawienie i przeciwstawienie. Poglądy na źródła tych zmian.

Zmienność „kombinacyjna“ wynikająca z krzyżowania, granice i zasięgi jej i przypisywane jej znaczenie. Krzyżowanie jako źródło zmian ewolucyjnych.

Poglądy na indukcję: typy indukcji i sądy o ich znaczeniu dla dziedziczności. Indukcja bezpośrednia, równoległa i somatyczna. Przykłady.

Wypowiedzi i fakty dowodzące, że przyczyną kierunkowości zmienności jest kierunkowość selekcji i wpływ środowiska.

6. Dziedziczność i zmienność — dziedziczenie cech nabytych. Poglądy na znaczenie i występowanie indukcji somatycznej. Możliwie dużo przykładów, przeważnie zaprzeczonych lub lekceważonych.

Rola warunków zewnętrznych w kształtowaniu organizmu i dziedziczeniu wpływ środowiska w różnych okresach ontogenezy; okresy krytyczne.

Elementy teorii rekapitulacji, prawa biogenetycznego i teorii filembriogenezy, mówiące o dziedziczeniu cech nabytych — w ujęciu różnych autorów.

Poglądy na temat jedności dziedziczenia i przystosowania, dziedziczności i zmienności. Ścieranie się sprzecznych elementów tych jedności jako czynnik rozwoju, postępu, ewolucji. Dziedziczenie cech nabytych.



**Tom VI Ontogeneza i filogeneza**

Wypowiedzi dotyczące zasad rozwoju organizmów, wpływu warunków zewnętrznych na rozwój, determinacji rozwoju oraz ogólnych problemów ontogenezy i filogenezy. Należy unikać wyboru poszczególnych doświadczeń, opisów postaci embrionalnych zwierząt i roślin. Uwzględniać je tylko w takim przypadku, jeżeli ilustrują jakieś uogólnienia biologiczne. A w szczególności:

1. Teoria rozwoju ontogenetycznego (preformacja i epigeneza). Założenia teoretyczne preformacji i epigenezy. Wpływ (powiązanie) tych założeń na koncepcje rozwoju ontogenetycznego (niezależność od czynników środowiska, mozaikowość jaj i organizmów, determinacja, korpuskularne zawiązki cech). Preferomacja a korpuskularność. Rozwój w ujęciu organizmalizmu, mnemizmu i zwolenników teorii postaci. Epigenetyczna charakterystyka organizmu.

2. Teorie dotyczące czynników kierujących rozwojem (mechanika rozwoju). Centra organizacyjne, organizatorzy, mutacje. Organizacja osiowe gradjenty. Potencja prospektywna. Różne postaci siły życiowej (entelechje, elan vital, vis vitalis itd.). Pola morfotyczne.

3. Ontogeneza a filogeneza. Prawo biogenetyczne i dane potwierdzające. Procesy palingenetyczne i cenogenetyczne. Filembriogeneza, anabelis, dewiacja, archalaksis. Argumenty przeciwników prawa biogenetycznego. (Atawizm, organa szcztatkowe, zmiana pokoleń).

4. Stadialność rozwoju. Stadium a postać. Rozwój i wzrost. Właściwości rozwoju stadialnego: kolejność i nieodwracalność zmian stadialnych. Przejście od jednego stadium do następnego. Czas trwania stadiów. Stadia u roślin zielnych jedno i wieloletnich. Stadialność rozwoju roślin drzewiastych. Kompleksowość a specyfikacja wymagań.

Charakterystyka biochemiczna stadiów, znaczenie stadialności. Momenty krytyczne. Historyczne uwarunkowania stadiów. Rozwój stadialny u zwierząt. Zastosowanie teorii do praktyki.

**Tom VII Przebieg i prawidłowości ewolucji**

Wypowiedzi ilustrujące poglądy na prawa i prawidłowości oraz ogólny przebieg ewolucji, jak to zagadnienie zmian ilościowych i jakościowych, nieodwracalność, wymieranie, tempo; postęp ewolucyjny i ich przyczyny a w szczególności:

1. Ogólny przebieg procesów ewolucyjnych. Postępowy charakter ewolucji (ewolucja a descendency, rozmaite formy prawidłowości przebiegu ewolucji, a postęp ewolucyjny). Przystosowawczy charakter ewolucji. Nieodwracalność ewolucji. Zagadnienie celowości i przypadkowości w przebiegu ewolucji. Specjacja, czyli gatunkowanie w porównaniu lub przeciwieństwie do przemian wewnątrzgatunkowych. Mikro-, makro- i megaewolucja, ewolucja kwantowa.

2. Różnorodny charakter przemian ewolucyjnych. Aromomorfozy, idioadaptacje tzw. degradacje ewolucyjne, radiacje przystosowawcze i ich przyczyny.

3. Przebieg rozwoju rodowego szczepów. Dywergencja i konwergencja. Paralelizmy ewolucyjne. Szeregi rodowodowe i szeregi szczebli rozwojowych. Monofiletyzm. Zagadnienie ortogenezy i tzw. ewolucji kierunkowej tzw. ewolucja programowa. Proterogeneza. Preadaptacja.

4. Tempo przemian ewolucyjnych. Szczepy konserwatywne i szybko zmieniające się. Fazy w procesach ewolucyjnych. Ewolucja eksplozywna. Zagadnienie przechodzenia zmian ilościowych w jakościowe. Ewolucja płynna i ewolucja skokowa. Zmiany ilościowe i jakościowe w ewolucji.

Przebieg ewolucji w świetle faktycznego materiału paleontologicznego.

5. Wygasanie gatunków i szczepów. Zagadnienie wygasania się szczepów. Zagadnienie wygasania możliwości ewolucyjnych i degeneracji filetycznej. Zagadnienie specjalizacji form niewyspecjalizowanych. Teoria predestynacji procesów ewolucyjnych. Pozorne wygasanie gatunków i szczepów oraz przechodzenie w gatunki i szczepy potomne.

6. Zagadnienie postępu ewolucyjnego. Zagadnienie postępu ewolucji (organizmy „niższe“



i „wyższe“, perspektywne, antropomorfizm w ujmowaniu postępu ewolucyjnego). Wypowiedzi autorów uznających postęp w ewolucji i negujących go w sposób bezpośredni lub pośredni.

Próby zdefiniowania postępu w ewolucji lub wyliczenia jego elementów. Rozróżnianie (lub nie) postępu biologicznego a postępu morfofizjologicznego. Rozróżnienie (lub nie) aromorfozy, idioadaptacji, cenogenezy i postępu biologicznego przez ogólną degenerację. Problematyka postępowej ewolucji świata organicznego jako całości i odcinkowej ewolucji postępowej. Postęp i regres. Postęp a przystosowanie. Formy i czynniki postępu. Zróżnicowanie i rozwój narządów i funkcji. Specjalizacja. Wzrost stopnia organizacji. Poglądy na uniezależnienie się od warunków środowiska, wzrost plastyczności ekologicznej, wzrost zdolności przystosowawczych do zmniejszających się warunków środowiska. Zmiany będące punktem wyjścia nowych możliwości postępowego rozwoju (zwrócić uwagę na teoretyczne ujęcie, zwiększenie żywotności, odporności, energii życiowej, rolę szerszego rozprzestrzeniania się, powstania różnopłciowości i procesów zapłodnienia, stałości, powstanie rozwoju układu nerwowego u zwierząt itp. w procesie postępowej ewolucji). Problemy postępu w procesach powstawania życia, w ewolucji drobnoustrojów, roślin, zwierząt (rola układu nerwowego w postępowym rozwoju zwierząt). Postępowe procesy biologiczne w powstawaniu człowieka.

### Tom VIII Ewolucja człowieka

(treść będzie ustalona później)

### Tom IX Teoria a praktyka

Ogólne teoretyczne wypowiedzi różnych autorów, ukazujące znaczenie ścisłego związku między teorią a praktyką w dziedzinie biologii, przedstawiające korzyści, jakie płyną z właściwego połączenia tych dwóch nierozzerwalnych elementów każdej działalności naukowej.

Przytoczenie szeregu przykładów (pożądana jak najbogatsza dokumentacja), ilustrujących z jednej strony płod-

ność właściwego zastosowania wskazań teoretycznych w praktyce, z drugiej zaś przedstawiających decydujący wpływ praktyki na uogólnienia teoretyczne, hamujący wpływ błędnych teorii na praktykę.

Rola teorii w badaniach naukowych. Teoria a fakty. Empiryzm, przyczynkarstwo w badaniach biologicznych.

Redakcja „Wypisów“ zwraca się do biologów w pierwszym rzędzie młodych pracowników naukowych z prośbą o współpracę przy realizacji wydawnictwa. Współpraca ta w pierwszym etapie będzie polegała na tym, że współpracownik zgłosi do redakcji dzieło, które chciałby przestudiować w celu sporządzenia zeń odpowiednich wyciągów do wypisów, a następnie w drugim etapie, po zawarciu z redakcją umowy, dostarczy sporządzone przez siebie wyciągi. Informacja co do wybranego dzieła winna obejmować nazwisko i imię autora, tytuł wybranego dzieła, rok i miejsce wydania, wiadomość o języku, w którym dzieło zostało opublikowane, oraz, jeżeli dzieło jest trudno dostępne — miejsce, gdzie je można osiągnąć. Wybór dzieł wykazanych w prospekcie, który się niebawem ukáže nie jest zamknięty i współpracownik może wysunąć własne umotywowane propozycje odnośnie innych jeszcze autorów. W wybranym dziele należy wyszukać fragmenty dotyczące nie tylko jednego problemu, ale także tych wszystkich zagadnień, które zostały w nim poruszone, a jednocześnie wiążących się z tematyką znajdujących się na liście wyodrębnionych przez redakcję problemów. Wybrane fragmenty powinny posiadać charakter jasnej, zamkniętej całości, mają one bowiem za zadanie zapoznania czytelników z całością literatury przedmiotu, z historycznym rozwojem problemu, z przebiegiem walki między koncepcjami materialistycznymi i idealistycznymi. Dlatego należy cytować poglądy i wypowiedzi zarówno postępowe jak i wsteczne.

Redakcja ze względów organizacyjnych zastrzega sobie prawo swobodnego rozdziału materiałów. Prace będą honorowane zgodnie z umowami. Zgłoszenia prosimy nadsyłać; Komisja Ewolucjonizmu PAN, Nowy Świat 72.



## Konferencja Komitetu Parazytologicznego w sprawie pasożytów przewodu pokarmowego człowieka

W dn. 19.I. br. odbyła się konferencja Komitetu Parazytologicznego PAN w rozszerzonym składzie w sprawie badań nad pasożytami przewodu pokarmowego człowieka.

Dr Dymowska zreferowała stan badań nad pasożytami przewodu pokarmowego człowieka w Polsce.

Prof. Stefański i dr Kozar — referat na temat ujednostajnienia metod rozpoznawczych pasożytów przewodu pokarmowego. Głosy w dyskusji stały się podstawą do opracowania wytycznych do instrukcji w sprawie badań koprologicznych i metoda N. I... na owsiaki.

Prof. Morzycki zreferował organizację badań nad pasożytami przewodu pokarmowego człowieka. W dyskusji ustalono, że całość akcji przebiegać będzie w oparciu o Ministerstwo Zdrowia i Wojewódzkie Stacje Sanitarne-Epidemiologiczne PZH, Państw. Inst. Med. Morskiej i Trop. i składać się będzie z 2-ch etapów: a) inwentaryzacja pasożytów, b) lecznictwo.

W tym celu postanowiono szkolić odpowiednią ilość lekarzy i laborantów oraz stopniowo powiększać się placówek parazytologicznych przy Wojew. Stacjach Sanit. Epidemiologicznych. Szczegółowa instrukcja, dotycząca ujednostajnienia metod badawczych, wysłana będzie przez Kom. Parazytologiczny do wszystkich zainteresowanych placówek. Ministerstwo Zdrowia zapewnia uruchomienie w najbliższym czasie kilkunastu pracowni parazytologicznych i powołanie specjalnej komisji, która obejmie kierownictwo organizacyjne całą „akcją parazytologiczną”. W r. 1954 projektuje się ukończenie prac inwentaryzacyjnych, w r. 1955 przystąpienie do masowego zwalczania chorób inwazyjnych.

Nie ustalono ostatecznie metod zwalczania pasożytów; projekt przedstawił prof. Grott.

Prof. W. Wiśniewski przedstawił program kursu parazytologicznego dla lekarzy i laborantów.

## Zjazdy i konferencje naukowe

w okresie luty — marzec 1953 r.

*Konferencja robocza fizjologów roślin w Warszawie w dniach 23 i 24 lutego 1953 r.*

Program Konferencji:

I. Część naukowa z referatami:

Prof. dr K. Bassalik — Acetobacter Xylinum jako wskaźnik obecności i ilości kwasu pantotenowego.

Mgr J. Niewiarowska — O wiązaniu azotu atmosferycznego przez bakterie brodawkowe w hodowlach sztucznych.

Doc. dr P. Strebeyko — Rola fosforu w przemianach biochemicznych u roślin.

Prof. dr M. Korczewski — Zagadnienie ruchu asymilatów w roślinie.

Dr J. Zurzycki, dr A. Zurzycka — Kinematograficzna analiza ruchów chloroplastów.

Dr T. Ryłska — Fotoperiodyzm.

II. Narada robocza z referatami stanowiącymi zagajenie dyskusji:

Prof. dr A. Paszewski — Osiągnięcia fizjologii roślin w Polsce.

Prof. dr M. Korczewski — Zadania i potrzeby fizjologii roślin w Polsce.

„Pasza jako źródło chorób inwazyjnych“ — Konferencja robocza Komitetu Parazytologicznego w rozszerzonym składzie. Warszawa dnia 4 marca 1953 r.

W programie narady referaty:

Prof. dr J. Pająk — Zagadnienie naturalnych użytków zielonych w gospodarce paszowej.

Prof. dr W. Stefański — Stan badań nad pasożytami przenoszonymi przez paszę i wytypowanie zagadnień.

Prof. dr W. L. Wiśniewski — Organizacja badań nad pasożytami przenoszonymi przez paszę.



## J. Nusbaum — „Idea ewolucji w biologii” T. I

W styczniu br. ukazało się pierwsze wydawnictwo Komisji Ewolucjonizmu PAN, dzieło J. Nusbauma pt. „Idea ewolucji w biologii”, obejmujące zarys myśli ewolucyjnej do XIX wieku

włącznie. Praca została zaktualizowana, poprawiona i uzupełniona przez zespół czołowych biologów polskich pod redakcją prof. dr K. Petrusewicza, sekretarza Wydziału II PAN.

### „Zagadnienia twórczego darwinizmu“

Ukazała się jednocześnie książka pt. „Zagadnienia twórczego Darwinizmu“, obejmująca materiały kursu biologii dla młodej kadry biologów.

Treścią dzieła jest wykład twórcze-

go darwinizmu. Książka zawierająca podstawowe materiały z zakresu ewolucjonizmu przeznaczona jest przede wszystkim dla młodszych pracowników naukowych.

## Wakacyjny kurs dla młodej kadry biologów

Celem dalszego systematycznego podnoszenia poziomu ideologicznego i naukowego młodej kadry biologów oraz utrwalenia, pogłębienia i rozszerzenia akcji zapoczątkowanej w 1952 r. kursem twórczego darwinizmu w Dziwnowie, Prezydium Komisji Ewolucjonizmu PAN wespół z Zarządem Głównym Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika zamierza zorganizować w dniach 4—14 lipca br. dziesięciodniowy kurs wakacyjny.

Na kurs powołani zostaną w zasadzie uczestnicy kursu zeszłorocznego wytypowani po przeprowadzeniu analizy ich działalności w okresie minionym oraz inni pomocniczy pracownicy naukowcy, którzy wykazali się aktywnością w akcji przenoszenia kursu zeszłorocznego w teren lub w inny sposób wyróżnili się w pracy naukowej, dydaktycznej i społecznej, w liczbie ok. 200 osób.

Wytypowani uczestnicy kursu zostaną powiadomieni o tym w ciągu miesiąca maja.

Referaty wygłoszone na kursie będą opracowane zbiorowo przez grupy.

Program kursu będzie się składał z części naukowej i organizacyjnej.

### I część naukowa

1. O walkach ideologicznych w biologii.
2. Teoria i praktyka.

3. Zagadnienie ontogenezy u pierwotniaków.

4. Nowe dane z biologii rozrodu.

5. Zagadnienia regeneracji (przeniesienie wyników Sesji Naukowej Wydziału II PAN).

6. O sposobie tworzenia się gatunków (referat dyskusyjny).

7. Wnioski z pracy J. Stalina „Ekonomiczne problemy socjalizmu w ZSRR“ dla biologii.

Tytuły referatów mają charakter tymczasowy.

### II część organizacyjna

Dyskusja nad następującymi sprawami:

1. Ocena akcji przenoszenia wyników kursu w Dziwnowie w teren.

2. Omówienie czasopism poświęconych ogólnym problemom biologii (jak np. Kosmos, Wszechświat, Postępy Wiedzy Rolniczej).

3. Omówienie „Biuletynu bibliograficznego z zakresu ewolucjonizmu Sekcji Biologicznej PTPK dla młodej kadry.

4. Informacje o własnych pracach naukowych uczestników kursu w związku z „Wytycznymi do planów badań szczególnie ważnych w zakresie biologii“.

Miejsce kursu zostanie ustalone w ciągu miesiąca maja br.



## Konferencja poświęcona typologii leśnej

Polskie Naukowe Towarzystwo Leśne wspólnie z Polskim Towarzystwem Botanicznym i Polskim Towarzystwem Gleboznawczym urządza konferencję terenową poświęconą zagadnieniom typologii leśnej.

Konferencja typologiczna ma na celu uzgodnienie zasadniczych pojęć w zakresie klasyfikacji siedlisk leśnych oraz skoordynowanie prac fitocenologów, gleboznawców z pracami typologów w kierunku rozgraniczania siedlisk leśnych pod kątem ich produkcyjności.

Obecnie nad rozklasyfikowywaniem siedlisk leśnych względnie zespołów roślinności leśnej pracują niezależnie od siebie fitocenolodzy, gleboznawcy i typolodzy leśni, stosując rozmaite metody pracy i rozmaite kryteria klasyfikacji. Prace dotychczasowe nie uzupełniały się. Wobec braku ustalenia zasadniczych pojęć podstawowych jednostek klasyfikacyjnych i wobec braku współpracy między poszczególnymi badaczami nie mogły być wyniki ich badań wzajemnie wykorzystywane, a tym samym niemożliwe było kompleksowe określenie siedlisk leśnych. Konferencja ta ma być pierwszą próbą uzgodnienia prac badawczych fitocenologów, gleboznawców i typologów i ma umożliwić wzajemne wykorzystywanie wyników tych badań.

Konferencja typologiczna jest pomysłana jako konferencja terenowa, która ma stworzyć najlepsze warunki do dyskusji na przykładzie realnie istniejących płatów roślinności leśnej.

Porównanie fitosocjologicznych gleboznawczych i typologicznych metod klasyfikacji zespołów leśnych na przykładzie rzeczywistych obrazów powinno doprowadzić do krytycznej oceny obecnie stosowanych metod oraz do uzgodnienia w zakresie zasadniczych pojęć. Konferencja terenowa zdaje się tym samym stworzyć najlepszą platformę porozumienia między badaczami, reprezentującymi różne kierunki naukowe, a których przedmiotem badań był ten sam zespół leśny w najszerszym tego słowa znaczeniu. Dyskusja powinna doprowadzić do ustalenia założeń dla wypracowania najwłaściwszej metody segregowania siedlisk leśnych i zespołów leśnych z nimi związanych pod kątem ich możliwości produkcyjnych.

Dla umożliwienia uczestnikom Konferencji twórczego udziału w dyskusji przygotowano na Konferencję referaty z ramienia:

Polskiego Towarzystwa Botanicznego—  
dr A. Medwecka-Kornasiowa—  
„Metodyka fitosocjologicznych badań leśnych i klasyfikacja zespołów leśnych“.

Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego — prof. dr M. Kwinihidze:  
Metody badań i klasyfikacja gleb leśnych“.

Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego (autor zostanie podany później): „Wahania poziomu wód gruntowych“.

Polskiego Naukowego Towarzystwa Leśnego — prof. dr L. Mroczkiewicz: „Metoda klasyfikacji typów lasu“, dr B. Alexandrowicz: „Metoda badań typologicznych na tle idei form typów lasu“.

Celem referatów będzie zaznajomienie wszystkich uczestników konferencji z zasadniczymi pojęciami różnych systemów klasyfikacji siedlisk leśnych i obecnymi metodami badań stosowanymi przez fitocenologów, gleboznawców i typologów. Poza tym jest przewidziany referat sumujący, który ma skupić dyskusję na najważniejszych problemach.

Uczestnicy konferencji zwiedzą konkretne fragmenty zespołów leśnych, które będą scharakteryzowane niezależnie od siebie przez fitocenologów, gleboznawców i typologów. W tym celu każdy płat będzie scharakteryzowany zdjęciem fitosocjologicznym i na tej podstawie zaliczony do odpowiedniej asocjacji. Każdy płat zespołu leśnego będzie przeanalizowany metodą typologiczną z uwzględnieniem elementów dendrometrycznych drzewostanu i zaliczony do odpowiedniego typu lasu. W każdym wreszcie płacie będzie wykopany dół glebowy oraz będą pobrane i wykonane analizy glebowe, co umożliwi zaliczenie gleby do odpowiedniej kategorii. Materiały te będą udostępnione uczestnikom konferencji przed wyjazdem w teren.

Wszyscy uczestnicy konferencji będą się musieli do niej zawniesić przygotowując przez dokładne przeczytanie przysłanych referatów i przemyślenie zasadniczych tez dyskusji.



Konferencja typologiczna jest przewidziana w 2 terminach (łącznie 4 dni) i w 2 miejscach, by dać możliwość jej uczestnikom możliwie wszechstronne przeanalizowanie obecnie stosowanych metod klasyfikacyjnych w rozmaitych warunkach siedliskowych, zarówno w lasach naturalnych, jak i w lasach zagospodarowanych. Ostatni dzień konferencji wreszcie będzie poświęcony podsumowaniu wyników konferencji.

Inicjator tej konferencji, Polskie To-

warzystwo Botaniczne, — Sekcja Socjologii i Ekologii Roślin, organizator konferencji, Polskie Naukowe Towarzystwo Leśne i Polskie Towarzystwo Gleboznawcze mają nadzieję, że konferencja terenowa stworzy dogodną bazę porozumienia między fitocenologami, gleboznawcami i typologami oraz doprowadzi do uzgodnienia zasadniczych pojęć, a wreszcie do wzajemnej współpracy.

T. T.

## Książki nadesłane

- A. C. CHIBNALL — Metabolizm białek w roślinie. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 1952, str. 232, rys. 21.  
Problemy biochemii. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 1952, str. 292, rys. 40.
- K. TIMIRIAZJEW — Karol Darwin i jego nauka. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 1952, str. 379, rys. 6.  
Nowe poglądy i osiągnięcia w biologii i rozmnażania zwierząt gospodarskich. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 1952, str. 385, rys. 69.
- J. GIUBBIENIET — Chlorofil a roślinna. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 1952, str. 176, rys. 37.  
Zagadnienie żywej materii i powstawania komórek (stenogram konferencji w Akademii Nauk ZSRR 22—24 maja 1950 r.). Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 1952, str. 157.
- W. KRAJSKI — Zagadnienia hodowli selekcyjnej drzew leśnych. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 1952, str. 285, rys. 30.
- N. TURBIN — Genetyka podstawy hodowli. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 1952, str. 395, rys. 110.
- W. JURJEW, P. KUCZUMOW, G. LINNIK, W. WOLF, B. NIKULIN — Hodowla ogólna i nasiennictwo roślin uprawy polowej. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 1952, str. 476, rys. 41.
- J. TOMANEK — Wpływ ściany drzewostanu na mikroklimat poręby. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 1952, str. 51, rys. 43.
- K. PIETKIEWICZ — Ochronne pasy leśne. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 1952, str. 92, rys. 22.
- M. FIODOROW — Ćwiczenia praktyczne z mikrobiologii. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 1952, str. 217, rys. 120.
- J. MOWSZOWICZ — Pospolite rośliny naczyniowe Polski. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1952, str. 698, rys. 677.
- B. HRYNIEWIECKI — Owoce i nasiona. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1952, str. 306.
- M. GIEYSZTOR — Wirki. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1952, str. 72, rys. 60.
- CH. KOSZTOJANC — I. M. Sieczonow. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1952, str. 249.
- E. GRABDA — Motylca wątrobowa. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1952, str. 61, rys. 28.
- J. CZOSNOWSKI — Ćwiczenia z anatomii roślin. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1951, str. 120, rys. 63.
- J. MIKULSKI — Sieciarki. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1952, str. 55, rys. 39.
- W. SZAFER — Zarys ogólnej geografii roślin. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1952, str. 428, rys. 162.



## SPROSTOWANIE

Do artykułu mojego pt. „Prawidłowość matematyczna a prawidłowość biologiczna“, wydrukowanego w Nr 1(2) Kosmosu, pragnę wnieść następujące uzupełnienia i poprawki:

Na str. 48 po wyrazach „...składu populacji“ powinny znajdować się następujące zdania:

„Konieczność matematyczną przypadkowego powstania dobrej zgodności wykazali Debec i Ignatiew w cytowanej pracy, stwierdzając, że prawdopodobieństwo otrzymania przypadkowej zgodności lepszej niż do 10% wynosi ponad 0,69. Ze swojej strony mogę podać przykład specjalnego schematu przypadkowego, przy którym konieczność matematyczna dobrej zgodności zaznacza się jeszcze silniej. Przy tym schemacie prawdopodobieństwo otrzymania dowolnie dużej zgodności będzie dążyło do 1 w miarę wzrastania populacji.“

Na str. 48 w trzecim wierszu od dołu zamiast „na ogół“ powinno być „najczęściej“, oraz po słowie „osobników“ powinno być: „z powyższego materiału“.

Na str. 52 w pierwszym ustępie wydrukowano: „Wyniki uzyskane na materiałach serologicznych wykazują większą zgodność, ale jeśliby ktoś uważał,

że zgodność do 0,5% wystarczyłaby jako kryterium potwierdzające 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%. Powinno być: „Wyniki uzyskane na materiałach serologicznych wykazują większą zgodność, ale jeśliby ktoś uważał, że zgodność do 0,5% wystarczyłaby jako kryterium potwierdzające hipotezę Bernsteina, to by się pomylił, jeśli częstość przypadkowego występowania takiej zgodności jest około 12%, bo dla uznania wyniku za nie przypadkowy wymagana byłaby częstość nie przekraczająca 5%“.

W ostatnim wierszu str. 53 i na str. 54 wydrukowano: „Prawdopodobieństwo takiego zdarzenia jest  $1/64=0,0156$ , tak małe, że właściwie należałoby odrzucić hipotezę“. Powinno być: „Prawdopodobieństwo takiego zdarzenia, przy założeniu ścisłości danych, jest  $1/64=0,0156$ , tak małe, że gdyby materiał był całkiem wiarogodny, właściwie należałoby odrzucić hipotezę.“

M. Olekiewicz

## 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

P. W. R. i L. Redaktor techniczny D. Zapolska  
Zam. 267 z dnia 7. IV. 52 r. Objętość 6 $\frac{1}{2}$  ark.  
Nakł. 2000 egz. Pap. druk. sat. kl. V 60 g, 70x100

Druk. „Prasa Demokratyczna“ W-wa 4-B-15856



## **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.



## **POSTĘPY WIEDZY ROLNICZEJ**

Dwumiesięcznik naukowy wydawany przez Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, ul. Warecka 11a.

Półrocznie — 18 zł, rocznie — 36 zł.



## **SYLWAN**

Kwartalnik naukowy leśny.  
wydawany przez Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne  
Warszawa, ul. Warecka 11a.

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.







