

Cena 4.80 zł

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

ROCZNIK 1952 :: ZESZYT 3/6

WYDANO DN. 30. I. 1953



PISMEM MINISTER. OŚWIATY NR IV. OC-2734/47
Z 30. VI. 1948 R. ZALECONO DO BIBLIOTEK
NAUCZYCIELSKICH I LICEALNYCH

TREŚĆ ZESZYTU

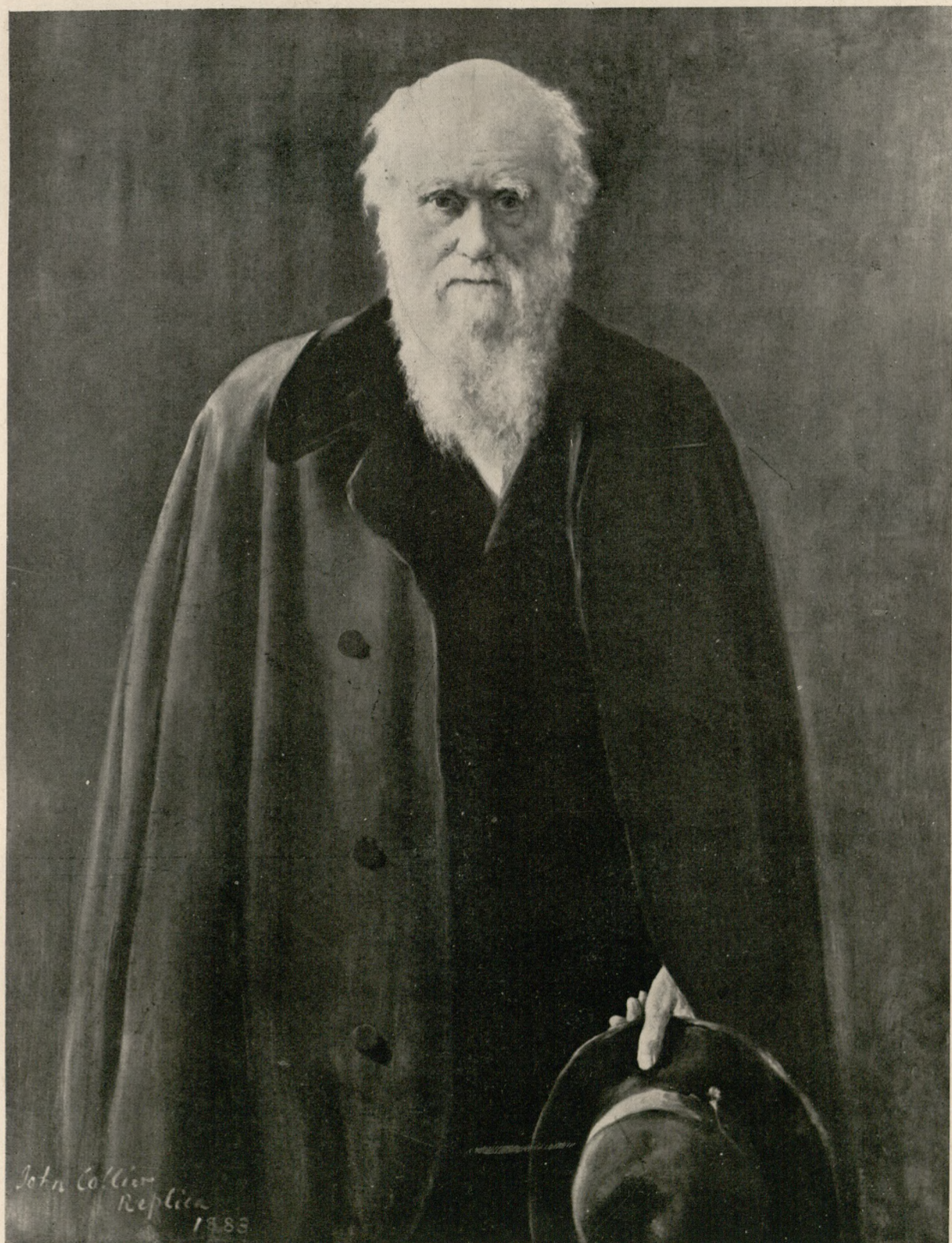
Raabe Z.: Ze współczesnej problematyki parazytologicznej	str.	65
Gawel A.: Zagadnienie budowy wnętrza ziemi	"	73
Szenberg A.: Zagadnienia struktury i funkcji	"	79
Maślankiewicz K.: Bogactwa kopalne Chin	"	82
Goldman W.: Perspektywy rozwoju leśnictwa a zagadnienia ochrony przyrody	"	87
Stęślicka-Mydlarska W.: Rodowód wyższych Naczelnych	"	90
Schmuck A.: Trąby powietrzne	"	95
Osiągnięcia nauki polskiej		
Lejman K.: Z nowych badań nad mikrobiologią zarazka kiły	"	100
Łukaszewicz K. i Sembrat K.: Z badań nad mieszańcami świni i dzika	"	107
Z historii nauki		
Makarewicz A.: Teoria pangenety	"	110
Kleczkowski A.: Poglądy geologiczne Leonarda da Vinci	"	113
Węglorz E.: Gal — german — skand — mazur — ren	"	115
Nauka za granicą		
Z nowszych badań nad zagadnieniem homologii	"	118
Znaczenie ilości plemników w procesie zapłodnienia u ryb	"	119
Wiadomości z Polski		
Radwańska-Paryska Z.: Wpływ śniegu i mrozów majowych r. 1952 na roślinność tatrzańską	"	120
Podobiński L.: Rzadko spotykany wypadek	"	124
Fudakowski J.: O tatrzańskim niedźwiedziu brunatnym	"	125
Dyskusje i listy czytelników	"	128
Od redakcji.		
Kurs biologów w Dziwnowie.		
Jak nie należy tłumaczyć.		
Recenzje		
Eugeniusz Grabda i Jadwiga Grabda — Słownik Zoologiczny.	"	133
A. M. Gremiacki — Anatomija czelowieka, S. I. Galpierin i A. M. Wasiutoczkin — Kurs anatomii i fizjologii.		
Acta Poloniae Pharmaceutica.		
Postępy wiedzy rolniczej.		
Acta Mikrobiologica Polonica.		
Zbiór prac wykonanych w Zakładzie mineralogicznym U. J. pod kierunkiem śp. prof. dr S. Kreutza.		
Regionalna geologia Polski.		
Acta Geologica Polonica.		
Zagadnienia nauk geologicznych.		
Biblioteka powszechnych wykładów Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu.		
R. Kozłowski — Ewolucjonizm a problemy paleontologii.		
A. Fersman — Zajmująca geochemia.		
Zycie naukowe w Polsce	"	139
Komunikat.		
Pierwszy ogólnopolski Zjazd Miczurinowców-sadowników w Skierniewicach w dniach 14 i 15 czerwca 1952 r.		
Konferencja Chemików.		
Polska Akademia Nauk.		
Naukowe placówki Polskiej Akademii Nauk.		
Nowe instytuty naukowo-badawcze.		
Utworzenie Instytutu Geologicznego.		
Rezerwat skalny im. Jana Czarnockiego.		
Nowe zwierzęta Ogrodu Zoologicznego w Wrocławiu.		
Nowy rezerwat przyrody.		
Zycie Towarzystwa	"	147

Na okładce: Niedźwiedź brunatny (*Ursus arctos*), wydobyty z wody na krę lodową, po utopieniu się w Wielkim Stawie w Tatrach.

Fot. M. Marchlewski.

Redaktor Stanisław Skowron, zast. red. Kazimierz Maślankiewicz,
członek red. Franciszek Górski

Adres Redakcji: Kraków, ul. Podwale 1 — Tel. 229-24



KAROL DARWIN
(1809—1882)

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Rocznik 1952

Zeszyt 3—6 (1817—1820)

ZDZISŁAW RAABE (Lublin)

Z WSPÓŁCZESNEJ PROBLEMATYKI PARAZYTOLOGICZNEJ

W zagadnieniach parazytologicznych konieczność dialektycznego ujmowania zagadnień staje się specjalnie wyraźna, a traktowanie takie specjalnie owocne. Parazytologia w założeniu swym zajmuje się wzajemnym stosunkiem organizmów pasożyta i żywiciela, stanowiących zwartą całość, jak i stosunkiem ich do otoczenia, stanowiącym również pewien kompleks całościowy. Śledzi ona ruch, zmiany tego stosunku w ontogenezie i w filogenezie, w zależności od zmian środowiska i czasu. Śledzi więc zmiany prowadzące do przystosowań, do rozwoju i postępu. Rozpatruje grę sprzecznych działań w owym szerokim kompleksie odbywających się zjawisk, przebieg owej walki i jej wyniki. Objaśnia wreszcie, jak te działania i walka, po stałym nagromadzeniu kumulujących się bodźców i reakcji — wywołują nowy układ stosunków wzajemnych i nowy, jakościowo odrębny stan stosunków wewnętrznych. A to przecież właśnie są wszystko przejawy dialektyki przyrody.

Jakże wyraźnie słuszne i niezbędne jest tu stalinowskie określenie, że „każde zjawisko może być pozbawione wszelkiego sensu, jeśli się je rozpatruje poza łącznością z otaczającymi warunkami, w oderwaniu od nich, i przeciwnie, każde zjawisko może być zrozumiane i uzasadnione, jeśli się rozpatrzy je w nierozdzielnej łączności z otaczającymi zjawiskami, jeśli się zbada, jak jest ono uwarunkowane przez otaczające zjawiska“.

Pod wpływem konieczności życiowej, pod wpływem pogłębiającego się poznania i z pomocą założeń materializmu dialektycznego — parazytologia, podobnie jak i inne nauki, przechodzi

rewizję swych pojęć. Musiała ona odrzucić szereg dogmatycznych, sztywnych, statycznych ujęć, na przykład odnośnie swoistości pasożytów, stałości stosunku pasożyta do żywiciela i jednostronności tego stosunku. Odrzucić musiała przyjmowanie szeregu wynikających z takiego ujęcia konsekwencji, które nie tylko wkraczały w dalsze dziedziny światopoglądowe, ale działały hamująco na dalsze badania, na pogłębienie poznania, jak wreszcie szkodziły i przeszkadzały wybitnie stosowaniu zdobyczy nauki w życiu — w praktyce parazytologii weterynaryjnej czy lekarskiej.

Swoistość pasożytów

Swoistość pasożyta, a więc stopień w jaki dany pasożyt związany jest z określonym gatunkiem żywicielskim, pojmowana przez licznych badaczy bardzo sztywno i dogmatycznie, jest w wielu przypadkach chwiejna, zależna najwyraźniej od całego szeregu splatających się czynników zewnętrznych i wewnętrznych. Takie dialektyczne ujęcie swoistości pasożytów, a zatem jednego z najważniejszych i najbardziej interesujących problemów parazytologii, wyjaśnić może jedynie traktowanie tej nauki jako dyscypliny ekologicznej, zajmującej się stosunkiem pasożyta do żywiciela jako stosunkiem organizmu do jego środowiska. W tym ujęciu pasożytem nazywać będziemy organizm nie w zależności od jego szkodliwego wpływu na inny organizm, ale — wzorem Pawłowskiego i Dogiela — w zależności od jego właściwości ekologicznych. Pasożytem będziemy nazywać organizm, dla któ-

rego środowiskiem życia i zdobywania pożywienia jest inny organizm.

Definicja pasożyta przechodziła swą ewolucję i do dziś nie jest ściśle ustalona. Wielokrotnie pokutuje jeszcze w literaturze stare, leuckartowskie określenie, traktujące pasożyta jako organizm znajdujący pożywienie na innym organizmie — określenie mało precyzyjne i niezupełnie ściśle. Trudno również przyjąć późniejsze definicje pasożyta, jako organizmu żyjącego „na koszt” innych organizmów i przynoszącego im mniej lub więcej wyraźną szkodę. W takim ujęciu nie można by było odróżnić pasożyta od drapieżnika, choćby wprowadziło się uzupełnienie, że pasożyt nie zabija ofiary jak drapieżnik, tym bardziej że i to się czasem zdarza.

Sprawa przynoszenia szkody żywicielowi jest również bardzo trudna do ustalenia. Wiele pasożytów jest szkodliwych jedynie w pewnych okolicznościach, co do wielu nic pewnego powiedzieć nie można, wiele zaś z nich może wchodzić ze swym żywicielem w bardzo ścisły związek wzajemnej zależności.

Ow ścisły związek między pasożytem a żywicielem wskazuje na konieczność traktowania pasożytnictwa jako pewnej swoistej formy współżycia, w którym jeden z organizmów wykorzystuje drugi jako środowisko życia i dostarczyciela takiego czy innego pożywienia, formy współżycia, w której ścierają się potrzeby i wymagania obu partnerów i która przechodzić może od szkodliwości do pozornej obojętności lub nawet wzajemnej korzyści.

Stosunek tych dwu elementów współżycia — pasożyta i żywiciela — jest wynikiem zmian ewolucyjnych obu partnerów, wyrazem ich przystosowania, stopnia i kierunku tego przystosowania. Stopień ten zaś wyrażony jest przez swoistość pasożyta, przez jego związek z żywicielem.

Pasożyt przez całe swe życie, lub częściej w pewnych tylko stadiach swego rozwoju, jest na ogół ściśle przywiązany do swego środowiska, do którego przystosował się jako gatunek w rozwoju filogenetycznym. Jest przystosowany do środowiska zarówno pod względem morfologicznym, rozwojowym, jak i fizjologicznym.

Przystosowanie to sięga nieraz bardzo głęboko, modyfikując bardzo wyraźnie ciało pasożyta w porównaniu do jego wolnożyjących krewniaków czy hipotetycznych przodków. Obok redukcji szeregu organów niepotrzebnych w życiu pasożytniczym, pojawiają się zmiany twórcze w postaci aparatów czepnych, jak przyssawki i haczyki, pojawia się swoisty sposób pobierania pokarmu, zjawia się olbrzymia rozbudowa aparatu płciowego. W dziedzinie rozwoju występują zmiany przystosowawcze, umożliwiające pasożytowi intensywne rozmnażanie i zabezpieczenie potomstwa. W dziedzinie fizjologicznej zjawiają się zmiany umożliwiające pasożytowi w ogóle

przebywanie w jego środowisku, dające mu odporność enzymową, pozwalające na użytkowanie swoistego pokarmu, oddychanie w środowisku beztlenowym itd. Zmiany te, umotywowane rozwojem filogenetycznym, historią rodową zarówno pasożyta jak żywiciela, warunkują właśnie ową swoistość pasożytów w stosunku do żywicieli, powodują to, że pasożyt przystosowany do danych warunków nie może normalnie żyć w innych, a przynajmniej nie może się w innych warunkach normalnie rozwijać i rozmnażać.

Stosunek pasożyta do żywiciela rozpatrujemy jako ścieranie się wewnętrznych sprzeczności w kompleksie pasożyt-żywiciel, stanowiącym niewątpliwą jedność dialektyczną. Ta to walka przeciwstawnych tendencji prowadzi do zmian ewolucyjnych ze strony obu partnerów. Ze strony pasożyta dochodzi do omówionych, daleko sięgających przystosowań; ze strony żywiciela do reakcji związanych z oddziaływaniem pasożyta: biochemicznych, w postaci wytwarzania antytoksyn i innych przeciwciał, mechanicznych, w postaci inkapsulacji, incystacji bądź działania w kierunku usunięcia pasożyta. Gra sprzeczności między organizmem pasożyta a organizmem żywiciela jest tu ostra i widoczna.

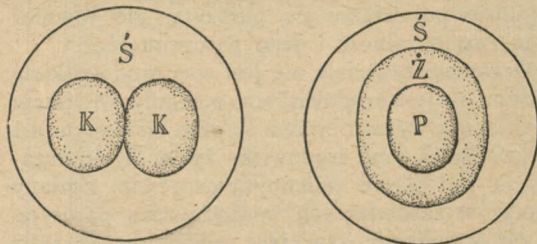
Walka ta jednak, owo ścieranie się wewnętrznych sprzeczności w kompleksie pasożyt-żywiciel, podobnie jak i w ogóle w kompleksie organizm-środowisko, doprowadza na skutek obopólnych adaptacji do pojawienia się stanów pewnej równowagi. Jak każda jedność przeciwieństw, jest to równowaga „warunkowa, czasowa, przejściowa, względna”. Walka przeciwieństw trwa nadal, środowisko-żywiciel zmienia się stale i ulega stale wpływom, swego z kolei otoczenia.

Walka ta więc doprowadza do tego, że z jednej strony w organizmie żywiciela pojawia się odporność nabyta, immunitet, który jak to stwierdzono np. w sprawach bakteryjnych może stawać się dziedziczny, może, w razie atakowania gatunku żywicielskiego w szeregu kolejnych pokoleń, nasilać się i zwiększać. Z drugiej strony i pasożyt przystosowuje się i również nabiera odporności na reakcje organizmu żywiciela; również i jego przystosowania i przestrojenia stają się dziedziczne i coraz bardziej adekwatne do warunków środowiskowych.

Wyrazem tej to równowagi staje się niepatogenność w stosunku do żywiciela, do którego się przystosował. Pasożyt, znajdując w organizmie żywiciela warunki do życia i rozwoju, nie namnaża się w stopniu zagrażającym żywicielowi i nie daje szkodliwych modyfikacji przystosowawczych — zajmuje wobec żywiciela stanowisko nazywane często, choć w tym przypadku niesłusznie, komensalizmem. Niesłuszność takiego określenia polega na tym, że w istocie terminem komensalizm określamy stosunek dwu gatunków, korzystających ze wspólnego pożywienia

i wspólnej niszy ekologicznej, o jednakowym zatem lub zbliżonym stosunku do środowiska, gdy tu właśnie niszą ekologiczną dla pasożyta jest jednak w dalszym ciągu żywiciel.

Rzecz jasna, proces, który doprowadził historycznie do wytworzenia owej równowagi biologicznej między pasożytem a żywicielem, jedynie pozornie i retrospektywnie wydawać się może ciągiem stopniowego i spokojnego dostosowywania się obu partnerów. W istocie proces ten był



Ryc. 1. Schemat stosunków ekologicznych w przypadku komensalizmu i pasożytnictwa. Ś — środowisko, K — komensale, Ż — żywiciel będący dla pasożytów środowiskiem, P — pasożyt.

i jest w dalszym ciągu ciągiem walk i starć, narastających wobec ciągłych zmian warunków. Ofiarą tych walk padło wiele szczepów pasożytów i żywicieli, zanim wytworzyły się ich szczepy tak dalece dostosowane do siebie, że mogą tworzyć ową chwiejną i zmienną, ale przecie istotną i pozwalającą na obopólne wyżywianie, zbieżność potrzeb.

W pewnych przypadkach to współżycie pasożyta z żywicielem może sięgać tak daleko, że wpływ pasożyta staje się niejako wmontowany, włączony do metabolizmu żywiciela, i że nawet usunięcie pasożyta może spowodować ujemne skutki dla żywiciela. Dziać się to może np. wtedy, gdy jeden pasożyt jest antagonistą innego, groźniejszego dla organizmu żywiciela. Niekiedy pasożyt (w ekologicznym sensie tego terminu) staje się wręcz niezbędny dla tego metabolizmu, jak np. szereg gatunków pierwotniaków pasożytujących w przewodzie pokarmowym ssaków trawożernych czy termitów i odgrywających tam decydującą rolę w trawieniu błonnika.

Organizmu żywiciela nie można oczywiście traktować jako jednolitej całości — jest on kompleksem ściśle z sobą powiązanych, wzajemnie na siebie oddziałujących, nie mozaikowo zestawionych, lecz współzależnych, ale przecie różnych biotopów. Normalnie cechuje pasożyty pewna swoistość organowa, niekiedy bardzo ścisła lokalizacja, będąca wyrazem przystosowania pasożyta do danej, węższej niszy ekologicznej. U wielu pasożytów ta swoistość odnosi się tylko do pewnych okresów, pewnych stadiów ich rozwoju. Wiele pasożytów odbywa przymusowe lub

fakultatywne wędrówki w ciele żywiciela, wędrówki przerywane okresami pauz — spoczynku w różnych jego narządach. W każdej z tych faz pasożyt ma inne wymagania środowiskowe, inny stosunek do żywiciela, a więc może mieć inną swoistość.

Swoistość organowa pasożyta nie jest również jednak zupełnie ścisła — zachowuje się ona na ogół w normalnych warunkach, a więc zarówno przy normalnym stanie fizjologicznym narządu atakowanego, jak przy normalnym funkcjonowaniu układu krążenia doprowadzającego pasożyta do odpowiedniego organu, jak przy zachowaniu normalnej drogi inwazji i szeregu innych czynników. Jeśli jednak czynniki te nie są zachowane, co oczywiście trudno jest niekiedy prześledzić, swoistość organowa może się zmieniać. Wskazują na to np. przypadki wągryczy mózgu czy węzłów chłonnych świń, występujące zamiast normalnej lokalizacji wągryczy w mięśniach.

Wobec tego swoistość organowa danego gatunku pasożytnego może być różna w różnych żywicielach. I znów przykładem może być tu wągryczyca u zwierząt będących normalnie żywicielami ostatecznymi tasiełców, jak np. wągryczyca mózgu psów (*Taenia solium*) zamiast mięśni świń, czy takąż sama wągryczyca oka lub mózgu człowieka. Świadczy to o tym, że pasożyt zabłąkany do innego gatunku żywicielskiego znaleźć może najwłaściwszą dla siebie lokalizację w narządzie innym, niż ten narząd w którym lokuje się normalnie we właściwym dla niego żywicielu — że rozszerzając swą swoistość gatunkową, zmieniać może swoistość organową. Przypadki tego rodzaju wskazują równocześnie na jedną jeszcze niebezpieczną cechę chorób odzwierzęcych człowieka, czyli zoonoz.

Zmiany swoistości i patogenności pasożytów

Swoistość pasożytów w stosunku do żywicieli bywa niekiedy bardzo silna i ścisła. Znanych jest wiele gatunków pasożytnych, właściwych nie tylko dla gatunku, ale nawet dla podgatunku, formy czy rasy żywiciela, jak np. niektóre *Hae-mosporidia* i inne pierwotniaki. W pewnych jednak przypadkach można stwierdzić, że gatunek pasożyta występuje z reguły u dwu równoległych żywicieli, odległych od siebie systematycznie, bądź też, gdy występuje w ściśle określonym żywicielu, może się czasem pojawiać u żywiciela innego gatunku, należącego niekiedy do bardzo nawet odległej grupy. Wielu parazytologów usiłowało co prawda, niekiedy słusznie, wykazać, że w przypadkach szczególnie pierwszego rodzaju mamy do czynienia w istocie z dwoma gatunkami pasożytów, nie różniącymi się od sie-

bie morfologicznie, lecz różnymi pod względem fizjologicznym — z gatunkami „fizjologicznymi“ w terminologii Giarda, lub „biologicznymi“ w terminologii Chłodkowskiego. Takimi gatunkami miałyby być różne formy świrdowców (*Trypanosoma*), glisty *Ascaris lumbricoides* świadczalnych na jeden gatunek *Trypanosoma*, *lus*) itp. Na poparcie tego sądu można znaleźć pewne argumenty, jak próby Laverana i Mesnila z uodpornianiem zwierząt do świadczalnych na jeden gatunek *Trypanosoma*, które nie działało w stosunku do innych gatunków tego rodzaju, oraz nieudane próby z przenoszeniem *Ascaris* ze świni na człowieka i odwrotnie.

Z drugiej jednak strony w pewnych przypadkach, jak stwierdzono, można zarazić wzajemnie glistami świnię i człowieka. Dokonano też niezwykle interesującego i udanego przenoszenia świerzbowca *Psoroptes equi*, dającego odrębne formy właściwe poszczególnym zwierzętom, z jednych z nich na drugie. Doświadczenie Dubinina wykazały, że np. *P. equi* var. *equi* przeniesiony na owcę zmienia po paru pokoleniach swój wygląd i przekształca się we właściwą dla owcy formę *P. equi* var. *ovis*. Możemy zatem przyjąć, że w tym przypadku, jak zapewne w wielu podobnych, mamy do czynienia z jednym gatunkiem, który w zależności od wpływu odrębnego środowiska żywicielskiego, ulega zmianom odzwierciedlającym się nawet w cechach morfologicznych.

Jak wynika z licznych badań i obserwacji, wiele gatunków swoistych dla danego żywiciela może w pewnych warunkach — i to „w pewnych warunkach“ należy podkreślić — stać się inwazyjnymi dla innego żywiciela. Jeśli takie fakty stosunkowo może nielicznie występują w warunkach naturalnych, to dość, a nawet nader często zjawiają się u zwierząt hodowlanych i u człowieka, a więc u organizmów wytraconych z właściwego sobie biologicznie trybu życia i sposobu odżywiania, zmuszonych do zmiany pożywienia i do życia w innym środowisku.

Nie można ujmować sztywno swoistości pasożytów, nie można formalistycznie traktować sprawy swoistości pasożytów, jak to czynią niektóre szkoły parazytologiczne. Organizm jest tak zmienną funkcją przyczyn i skutków, że jego swoistość w stosunku do innego organizmu, a zatem swoistość żywiciela w stosunku do pasożyta i odwrotnie — zawodzi niejednokrotnie. Dzieje się to specjalnie przy zmianie czynników otoczenia żywiciela — jego biotopu i biocenozy do której należy, co pociągnąć może za sobą głębokie zmiany w jego metabolizmie. Sprawy swoistości pasożyta nie można więc traktować dogmatycznie. Stwierdzić jedynie można, że pasożyt jest swoisty dla swego żywiciela w pewnych określonych,

typowych dla niego warunkach zewnętrznych i wewnętrznych — w warunkach innych stać się może nieswoisty, bądź też występować w innych żywicielach.

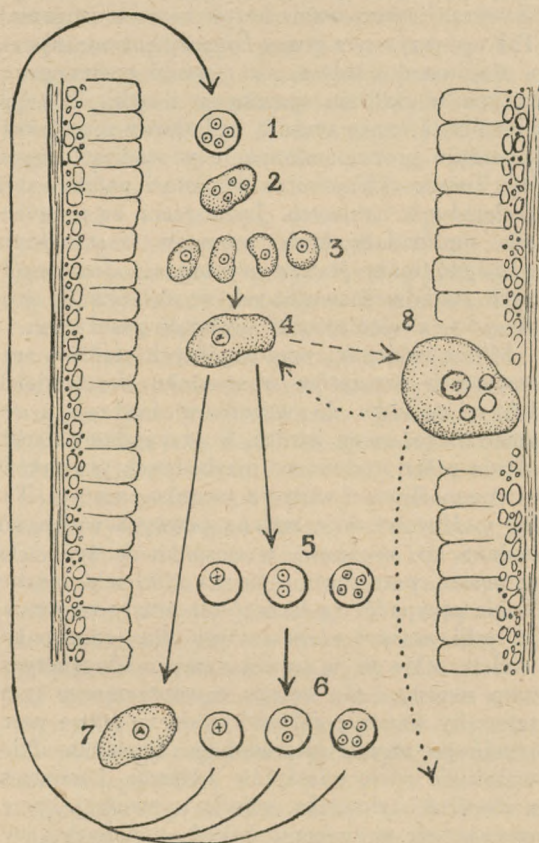
Tak więc na pojawienie się i rozwój pasożyta, czy pewnego jego stadium rozwojowego, wpływa obok jego swoistości w stosunku do danego żywiciela, również decydująco stan żywiciela: jego stadium rozwojowe, jego stan fizjologiczny i jego kondycja wynikająca z warunków życia, stwarzanych przez środowisko. Kondycja ta nie tylko reguluje pojawienie się pasożyta, ale również jego rozmnażalność i jego patogenność.

Organizm żywiciela nie jest więc środowiskiem stałym — jest środowiskiem z reguły w jeszcze większym i wyraźniejszym stopniu zmiennym niż jakiegokolwiek inne środowisko życia. Życie organizmu jest ciągle zmiennym procesem. Zmiany procesów zachodzących w środowisku pasożyta, tj. w organizmie żywiciela, oddziałują stale na organizm pasożyta. Dynamizmowi rozwojowemu żywiciela towarzyszy dynamizm rozwojowy pasożyta, dając w wypadkowej dopiero obraz stosunku tych dwóch elementów współżycia. Nie w każdym okresie swego życia żywiciel może w ogóle przyjąć pasożyta. Istnieją w jego rozwoju okresy odporności wrodzonej czy wytworzonej, istnieją okresy specjalnej podatności na inwazję, które łatwiej może wykorzystać pasożyt. O ile te różnice ontogenetyczne w podatności na inwazję i swoistości w stosunku do pasożytów są zupełnie wyraźne u zwierząt przechodzących metamorfozę, to zjawisko to daje się również prześledzić i u wyższych kręgowców.

Poza tymi jednak normalnymi okresami, warunkującymi możliwość lub niemożność inwazji, zjawiać się może cały szereg odchyleń, uwarunkowanych ogólną kondycją żywiciela, jego osłabieniem czy awitaminozą, brakami w jego wewnętrznym wydzielaniu, odchyleniami od normy w działaniu jego układu siateczkowo-śródbłonkowego, nieodpowiednim odżywianiem, porą roku i warunkami atmosferycznymi itp. Wahania te mogą powodować nadmierne inwazje czy doprowadzać do niespotykanego normalnie rozwoju pasożytów.

Różne stany i kondycje żywiciela wpływać mogą nie tylko na pojawienie się lub zanikanie danego pasożyta, ale również na jego stosunek do żywiciela, na jego patogenność. Znamienna pod tym względem jest głoszona przez Pawłowskiego teoria o „modyfikacjach przystosowawczych“ (adaptacyjne modyfikacje). W świetle tej teorii np. normalnie niepatogenna *Entamoeba histolytica*, występująca w postaci „forma minuta“, w pewnych stanach zakłócenia równowagi fizjologicznej żywiciela wytwarza degeneratywną, niezdolną do rozmnażania i wytwarzania cyst, ale silnie patogenną „forma magna“. Ta forma jedynie wytwarza ferment

proteolityczny i wywołuje schorzenie zwane biegunką pelzakową. Prawdopodobnie również i *Entamoeba coli*, uważana powszechnie za niepatogenną, może dawać podobne formy przystosowawcze, wywołujące również pewne schorzenia. Podobnie zachowuje się *Strongyloides stercoralis*.



Ryc. 2. Cykl rozwojowy pelzaka czerwonej — *Entamoeba histolytica* 1-2-3-4-5-6 — normalny rozwój formy *minuta* w świetle jelita; 5-6-1 — cysty; 7 — usunięte z kałem formy troficzne; 8 — degeneratywna forma *magna* wnikająca w ściankę jelita (linie kropkowane oznaczają ewentualne jej przekształcenie w formę *minuta* lub wyrzucanie z kałem). (Wg Gniezdilowa.)

Przykładów dostarczających argumentów dla tej teorii można by mnożyć bardzo wiele. Rozwinięcie tego zagadnienia może mieć olbrzymie znaczenie praktyczne, może wyjaśnić w znacznym stopniu kwestię „bezkarnego nosicielstwa”, spontanicznego pozornie pojawiania się szkodliwości pewnych form pasożytnych, nawrotów, schorzeń pasożytniczych itp.

Wszystkie te trudne dotychczas do wyjaśnienia fakty znajdują swoje wyjaśnienie w teorii przystosowawczych modyfikacji. Teoria ta tłumaczy przechodzenie pasożyta pod wpływem pewnych specjalnych warunków od postaci niepatogenicznej

do postaci patogenicznej, przechodzenie w zmienionym, a więc odrębnym środowisku, w postać mającą inne potrzeby, inne zachowanie się i inny stosunek do środowiska-żywiciela.

Warunki i zmiany rozwojowe pasożytów

Jest sprawą zupełnie jasną, że istnienie odpowiedniego żywiciela, będącego w odpowiednim stadium rozwojowym i w odpowiedniej kondycji, nie przesądza jeszcze sprawy pojawienia się zarażenia. Warunkami jego są również odpowiednie stosunki środowiska żywiciela i pasożyta, na które składają się:

1. Odpowiadające rozwojowi pasożyta warunki biotopowe żywiciela, a więc środowisko żywiciela, które dla pasożyta staje się środowiskiem drugiego rzędu, środowiskiem pośrednim, oddziałującym na niego poprzez organizm żywiciela.
2. Odpowiednie środowisko zewnętrzne, które stanowić może bezpośrednie środowisko dla tych stadiów rozwojowych pasożyta, które przebywają poza organizmem żywiciela, jak np. jego cyst, jajek czy wolnożyjących postaci larwalnych.
3. Odpowiednie warunki biocenotyczne żywiciela, a więc obecność w jego biocenozie wszelkich żywicieli pasożyta: jego żywicieli ostatecznych, pośrednich, dopełniających i przenosicieli. Chodzi tu zresztą nie tylko o występowanie tych wszystkich etapowych członów rozwoju pasożyta, ale o występowanie ich w odpowiednich okresach jego rozwoju, a zatem o ich odpowiednią sukcesję.

Tak więc np. dla rozwoju zimnicy konieczna jest nie tylko obecność człowieka, widliszka i zarodźca (*Plasmodium*), ale i odpowiednie ustosunkowanie się ich do siebie w przestrzeni i w czasie i odpowiednie warunki zewnętrzne. *Plasmodium vivax* w organizmie komara nie może normalnie odbywać końca swej gamogonii i swojej sporogonii, jeśli temperatura otoczenia opada poniżej pewnego minimum. Stąd trudność przetrzymywania u nas *Plasmodium* w ciele zimującej samicy widliszka, znajdującej się w surowszych niż np. we Włoszech warunkach termicznych. Dalej — surowsze warunki zimy i wiosny powodują wylęg komara widliszka znacznie później niż na południu, a mianowicie w czerwcu, gdy największe nasilenie *Plasmodium* w krwi peryferycznej człowieka występuje na wiosnę — a więc znów pewna niezgodność cykli, wpływająca na zmniejszenie szans zarażenia się komarów i zarażania przez nie innych ludzi.

Jeśli dalej zagłębiać się w rozpatrywanie warunków środowiskowych, to należy uwzględnić warunki życia larw widliszka w wodzie, zmiany

ruchu wody (wylewy itp.), występowanie licznych tępicieci larw, i cały szereg innych czynników. Z drugiej strony uwzględnić należy swoistość różnych ras *Anopheles maculipennis* w stosunku do człowieka czy raczej do zwierząt hodowlanych, do takich czy innych warunków życiowych człowieka, pewnych typów jego budowli — a więc znów cały szereg czynników ekologicznych.

Dopiero spełnienie wszystkich warunków, wpływających na pasożyta pośrednio poprzez jego żywiciela i bezpośrednio na jego wolnożyjące stadia rozwojowe, pozwala na pojawienie się pasożyta w biocenozie, a po uwzględnieniu swoistości i kondycji żywiciela — na pojawienie się choroby — parazytozy.

Możliwości rozwojowe pasożyta ograniczone są więc przez rozliczne czynniki, zależą od kompleksu zjawisk i dopiero, w zasadzie, spełnienie wszystkich tych warunków pozwala na zrealizowanie pełnego cyklu rozwojowego. Oczywiście przypomnieć należy, że odpowiednie warunki zjawiać się muszą kolejno, w miarę przechodzenia pasożyta od jednego do drugiego stadium rozwojowego i odpowiadać muszą ściśle potrzebom danego właśnie stadium.

Dla rozwoju np. bruzdogłowca szerokiego (*Dipyllobothrium latum*): a) musi kał z jajami dostać się do wody; b) w zbiorniku muszą panować określone warunki fizyko-chemiczne, pozwalające na rozwój jaja i wylęg koracidium; c) koracidium musi dostać się do oczlika odpowiedniego gatunku (*Cyclops strennus* czy niektóre inne), a nawet odpowiedniej rasy oczlika, a zatem muszą być też spełnione odpowiednie warunki dla rozwoju oczlików; d) w oczliku ontosfera musi mieć przez pewien czas odpowiednie warunki do rozwoju w procerkoid; e) oczlik musi być w odpowiednim momencie pożarty przez rybę planktonożerną; f) w jelicie ryby muszą panować odpowiednie warunki dla przejścia procerkoidu przez ścianki jelita, a w jamie jej ciała odpowiednie do rozwoju plerocerkoidu; g) wielokrotnie ryba ta musi być pożarta przez rybę większą, drapieżną, której organizm musi znów spełniać wymagane przez plerocerkoid warunki; h) ryba ta musi być zjedzona przez człowieka, psa lub innego rybojada, mającego znów odpowiednie warunki dla rozwoju strobili i będącego w odpowiedniej kondycji; i) wreszcie i) dalszy rozwój w jelicie ssaka musi pozwalać na dojrzewanie strobili.

Pasożyty są na ogół tak silnie związane z żywicielem, tak swoiste i w poszczególnych stadiach swego rozwoju tak wybitnie stenobiontowe, tzn. przystosowane do życia we względnie ściśle określonych warunkach, że niespełnienie jednego z nich przerywa cykl rozwojowy. Ochronę pasożytów przed depresją czy wyginięciem stanowi ich niezmierna płodność, przy czym rozmnaża-

nie pojawiać się może wielokrotnie w kilku miejscach cyklu rozwojowego. Występuje wówczas dość częste wśród pasożytów wszelkich grup zjawisko przemiany pokoleń, gdy gatunek może się rozmnażać w różnych stadiach swego rozwoju. Tak np. zarodnikowce obok rozmnażania płciowego (sporogonia) przechodzą przez wielokrotne zazwyczaj rozmnażanie bezpłciowe (schizogonia). Tak np. przywry z grupy *Digenea* rozmnażają się w stadium dojrzałym, ale również partenogenetycznie w stadium sporocysty i redii. Tak np. niektóre tasienice zyskują dodatkowy sposób rozmnażania przez pączkowanie w stadium wagra, jak *Taenia echinococcus* w postaci pączkowania skoleksów w bąblowcu. Jasna rzecz, że pojawienie się dodatkowych procesów rozmnażania wzmacniać może jeszcze wymagania poszczególnych stadiów rozwojowych w stosunku do środowiska, a więc zwać swoistość pasożytów.

Mimo swoistości poszczególnych stadiów rozwojowych pasożytów w stosunku do żywicieli lub w stosunku do warunków środowiska zewnętrznego, mogą istnieć, w przypadku niespełnienia przez środowisko niezbędnych warunków, pewne możliwości wyżycia gatunku pasożyta. Takie możliwości daje zmiana pewnych wymagań, zmiana np. swoistości w stosunku do żywiciela, w postaci przerzucenia się na żywiciela innego. Takie przypadki są szczególnie wtedy zrozumiałe, jeśli pasożyt zrazu swoisty dla jednego żywiciela, staje się w swoim rozwoju filogenetycznym swoisty i dla innego, towarzyszącego tamtemu, by wreszcie całkowicie się na niego przerzucić po utracie pierwotnego żywiciela. Niewątpliwie wiele pasożytów zwierząt domowych, a również i człowieka, odbyło tę ewolucję, przerzucając się ze zwierząt dzikich, tępionych i wypieranych przez gospodarkę ludzką. Niewątpliwie wiele pasożytów taką ewolucję odbywa dziś i odbyć może w przyszłości, i to jest właśnie źródło chorób pasożytniczych człowieka, przechodzących przez stadium zoonozy do stosunku właściwego jedynie dla człowieka.

Tak więc historycznie umotywowany cykl rozwojowy pasożyta może ulegać zmianom w przypadku podziałania czynników zewnętrznych. Zmiany takie mogą polegać, jak widzieliśmy, na zmianie żywiciela danego stadium rozwojowego pasożyta. Zmiany te mogą sięgać i głębiej, jak przede wszystkim w przypadku wypadnięcia z biocenozy jednego z żywicieli, a niemożności zastąpienia go innym, lub w przypadku emigracji jednego z żywicieli. Wydaje się np., że występujący u koni i wywołujący zarazę stadniczą świdrowiec *Trypanosoma equiperdum* miał kiedyś, w innym klimacie, swego drugiego żywiciela i przenosiiciela, jakim dla gatunków pokrewnych, np. afrykańskich, są krwiopijne muchy tse-tse (*Glossina*). *Trypanosoma equiperdum*, po przeniesieniu koni w teren, gdzie nie sięgnął

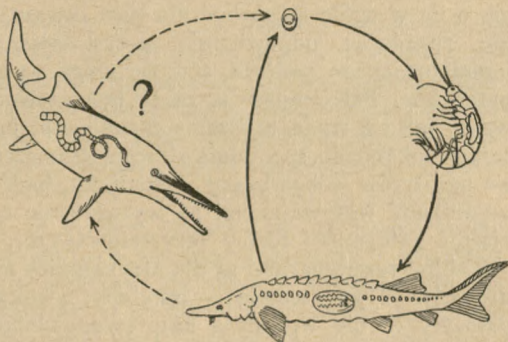
drugi żywiciel, ograniczyła swój cykl rozwojowy do jednego żywiciela — konia i przenosi się przez akt płciowy, do czego zresztą zdolne są również, choć raczej przypadkowo, i inne gatunki świdorców.

Podobne zmiany cyklu rozwojowego, polegające na redukcji ilości żywicieli, stwierdzić można również u robaków pasożytnych. Klasycznym i pięknym przykładem byłoby wytłumaczenie pochodzenia pasożytów jamy ciała ryb jesiotrowatych, a mianowicie *Amphilina foliacea*, w interpretacji Konstantego Janickiego. Rozwój tego gatunku, którego pierwszym żywicielem są raczki — kielże (*Gammarus*), drugim zaś i ostatecznym jesiotry, odpowiada zupełnie początkowym, larwalnym stadiom rozwojowym tasiemców z grupy *Pseudophyllidae*, jak np. *Diphyllobothrium latum*. Trudne zaszeregowanie systematyczne *Amphilina*, fakt że żyją one w jamie ciała jak plerocerkoidy, a nie w jelicie jak dojrzałe tasiemcie, oraz inne dane rozwojowe kazały Janickiemu postawić śmiałą i oryginalną tezę. Sądzi on, że mamy tu do czynienia z larwą — plerocerkoidem tasiemcia, która osiąga neotenicznie dojrzałość płciową w drugim swym żywicielu pośrednim, wobec utraty pierwotnego żywiciela ostatecznego, w którym rozwijała się strobila. Dociekania historyczno-paleontologiczne skłoniły Janickiego do przypuszczenia, że owym zanikłym żywicielem ostatecznym były jedyne zwierzęta, które mogły żywić się jesiotrami, a raczej ich przodkami, a mianowicie wielkie mezozoiczne gady, i że obecny cykl rozwojowy *Amphilina* jest odcińkiem dawnego, pełnego, mezozoicznego cyklu.

Wydaje się, że takie efekty utraty żywiciela zdarzają się częściej w przyrodzie. Świadczyłoby o nich neoteniczne również dojrzewanie pasożytów ryb, jak *Caryophyllaeus laticeps* i gatunków pokrewnych, pozostających na stadium odpowiadającym plerocerkoidowi, a nawet dojrzewanie innego neotenicznego tasiemcia *Triaenophorus nodulosus* w pierwszym jego żywicielu, wodnym skąposzczecie *Tubifex tubifex*, po osiągnięciu postaci odpowiadającej pierwszemu stadium larwalnemu *Pseudophyllidea* — procerkoidowi i mającej tak charakterystyczny dla owego stadium cerkomer na końcu ciała. Badaniom tych neotenicznych form tasiemców poświęciła dużo uwagi szkoła Konstantego Janickiego.

Utratę jednego z żywicieli pasożyt może w innych przypadkach rekompensować znalezieniem sobie żywiciela zastępczego, dającego mu zbliżone warunki bytowania. Niekiedy zmiana żywiciela czy wyszukiwania sobie żywiciela równoległego może być wynikiem wprowadzenia pasożyta do obcej biocenozy, bądź wprowadzeniem do jego biocenozy obcego żywiciela. Przykładem pierwszego przypadku jest np. opanowanie

przez przywrę *Nitschia sturionis*, wprowadzona przez człowieka do Aralu ze swym żywicielem — jesiotrem *Acipenser stellatus* z Morza Kaspijskiego, autochtonicznego aralskiego gatunku *Acipenser nudiiventris* i doprowadzenie go do stanu silnej depresji, podczas gdy dla swego pierwot-



Ryc. 3. Rozwój *Amphilina foliacea* wg koncepcji Janickiego. Linie ciągłe oznaczają obecny rozwój *Amphilina*, linie przerywane — jej domniemany, mezozoiczny cykl rozwojowy.

nego żywiciela przywra ta nie jest silniej patogenna. Przykładem drugiej ewentualności jest choćby inwazja świdorców (*Trypanosoma*) afrykańskich, mających swe rezerwuary w antylopach, na wprowadzone przez człowieka bydło czy samego człowieka. Tu leży właśnie źródło wielu zoonoz i wielu chorób inwazyjnych zwierząt domowych.

Przerzuty pasożytów z jednego gatunku żywicielskiego na drugi, nieuodporniony, stojące w związku bądź z zawleczeniem pasożyta, bądź z emigracją żywiciela, wydają się zjawiskiem stosunkowo częstym. Prawdopodobnie takie inwazje mogły być przyczyną wielu trudnych do wyjaśnienia „tragedii paleontologicznych“, wymierania całych populacji czy nawet gatunków, jak choćby wymarcia koni południowo-amerykańskich w czwartorzędzie. Kataklizmy te usiłowano tłumaczyć wybitnymi zmianami klimatycznymi, nagłymi zmianami w stosunkach edaficznych, wtargnięciem drapieżników — a gdy te argumenty okazywały się niesłuszne, a nie stało innych dowodów — jakimś tajemniczym i nieumotywowanym, fatalistycznym przeżywaniem się gatunków. Wobec nieprzechowywania się śladów inwazji w materiale paleontologicznym, trudno jest oczekiwać wyraźnych dowodów słuszności tej hipotezy; podobne zjawiska jednak, które obecnie możemy obserwować, pozwalają na przyjęcie jej prawdopodobieństwa.

W przypadkach przerzutów pasożytów, czy rozszerzania po prostu zasięgu swoistości pasożyta, bardzo ważnym momentem, umożliwiającym ciągłość, szerokość i powszechność inwazji, jest istnienie rezerwuaru pasożytów.

Przez nazwę rezerwuar rozumiemy gatunek zwierzęcia, który wytworzył w swoich stosunkach z pasożytem stan pewnej równowagi, polegającej zarówno na częściowej immunizacji żywiciela, jak i na przystosowaniu pasożyta w efekcie procesu ewolucyjnego. Pasożyty owych zwierząt, przeniesione na inne organizmy tą czy inną drogą, o ile w ogóle mogą być dla nich inwazyjne, nie znajdując odpowiednio przystosowanego i uodpornionego podłoża, stać się mogą wysoce patogenne. Patogenność ta może być spowodowana, jak się wydaje, dwoma czynnikami: bądź to warunkami do specjalnie silnego namnożenia się pasożytów wobec braku immunitetu, bądź to czynnikami wpływającymi na wytworzenie specjalnie patogennej formy przystosowawczej.

Takimi rezerwuarami są dla afrykańskich świrdrowców (*Trypanosoma*) — antylopy, u których pasożyty te nie wywołują najprawdopodobniej zmian chorobowych, podczas gdy przeniesione, zależnie od gatunku, na człowieka lub jego bydło, powodują śmiertelne choroby: śpiączkę czy n'gana. W innych dziedzinach takimi rezerwuarami są: małpy dla żółtej febry brazylijskiej człowieka; różne ssaki i ptaki leśne dla wirusowego, tzw. majowo-czerwcowego zapalenia mózgu, występującego w krainie tajgi a przenieszonego przez kleszcze; liczne gryzonie dla tularemii, a spośród chorób pierwotniaczych — dla leiszmaniozy, toksoplazmozy i innych.

Znaczenie rezerwuarów pasożytów patogennych dla człowieka staje się coraz bardziej ważne i jest coraz bardziej doceniane, tam szczególnie gdzie człowiek w swojej ekspansji terenowej wkracza w nowe dla siebie rejony, gdzie narażony być może tym samym zarówno on, jak i jego zwierzęta domowe na inwazje pochodzące z najrozmaitszych źródeł. Nic więc dziwnego, że szeroko zakrojone badania szkoły P a w ł o w s k i e g o, uprzedzające wiele posunięć demograficznych w ZSRR, nastawione są w ogromnej części na wyszukiwanie właśnie takich rezerwuarów chorób wirusowych, bakteryjnych i inwazyjnych, przenoszonych na człowieka w znacznym stopniu przez stawonogi krwiopijne. Badania takie muszą być oczywiście prowadzone jak najbardziej kompleksowo, przy udziale specjalistów wielu dziedzin, by opanować cały ogromny materiał i ustalić istniejące związki i współzależności. Badania takie, posuwające się w terenie z pierwszymi falami osadnictwa, pozwalają na zorientowanie się w rodzaju i rozmiarach niebezpieczeństwa, odkrycie jego źródeł i zaplanowanie odpowiedniej akcji i aparatury profilaktycznej.

Sytuacja człowieka wobec chorób inwazyjnych

Sytuacja człowieka wobec pasożytów, zarówno dla niego swoistych, jak i takich, które zasadniczo

nie są mu właściwe, lecz mogą się w jego organizmie pojawiać i rozwijać — jest specjalnie ciężka. Z omówionych już ogólnie czynników, składają się na to przede wszystkim trzy przyczyny:

1. Człowiek jest, podobnie jak hodowane przez niego zwierzęta, na olbrzymich przestrzeniach ziemi elementem wprowadzonym, allochtonicznym. Jego kontakt z pasożytami zwierząt różnych stref jest bardzo ułatwiony, a rzecz jasna, w stosunku do wielu z tych pasożytów, które mogą go zaatakować, nie jest on uodporniony. Nie było bowiem okoliczności zetknięcia się go z tymi pasożytami, a zatem nie odbyło się ewolucyjne starcie, które doprowadzić by mogło do wytworzenia immunitetu i stanu względnej równowagi. Człowiek więc staje bezbronny wobec wielu pasożytów mogących udzielić mu się od napotkanych zwierząt.

2. Człowiek w swym działaniu społecznym i gospodarczym styka się z wielką mnogością zwierząt dzikich i hodowanych i jest narażony na liczniejsze kontakty z ich pasożytami. Rozszerzając swój zasięg działania na wszystkie strefy klimatyczne i zoogeograficzne, ma możliwość nabywania w nich nowych pasożytów, które potem, o ile na to pozwalają warunki, rozprzestrzeniać się mogą i w innych strefach występowania człowieka. Jest to zgodne z tezą (Zdz. R a a b e), że „liczebność i różnorodność parazytocozy danego gatunku żywicielskiego jest w stosunku prostym do szerokości i różnorodności zamieszkiwanego przezeń terenu“.

3. Człowiek, w różnych strefach swego zamieszkiwania, jak również w różnych ustrojach gospodarczych i możliwościach ekonomicznych, zachowuje różną dietę, a więc modyfikuje w pewien sposób swoje stosunki fizjologiczne. Jako organizm skazany na ową określoną, niekiedy mocno niekompletną dietę, wykazuje znaczne wahania kondycji, wykraczające znacznie poza biologicznie normalne granice, jakie zachowują organizmy żyjące w warunkach określonej, w pewnym zakresie zrównoważonej biocenozy.

Te trzy czynniki odnoszą się zresztą w równym, a wielokrotnie silniejszym jeszcze stopniu, do możliwości chorób inwazyjnych zwierząt domowych, towarzyszących człowiekowi w jego ekspansji terytorialnej i w silniejszym jeszcze niż on sam stopniu narażonych na zmiany środowiska, stwarzające nowe niebezpieczeństwa i zmieniające wewnętrzną równowagę organizmu.

Wśród chorób inwazyjnych człowieka można z punktu widzenia ich pochodzenia wyróżnić parę kategorii. Przede wszystkim istnieje cały szereg chorób wywoływanych przez pasożyty swoiste dla człowieka i to, ogólnie rzecz biorąc, wyłącznie dla człowieka. Są to pasożyty, które cały swój rozwój, a w każdym razie część rozwoju, jaką spędzają w stanie pasożytnictwa, odbywają w orga-

nizmie czy na ciele człowieka. Są to pasożyty, którymi człowiek zaraża się bezpośrednio od innego człowieka, bądź też za pośrednictwem środowiska zewnętrznego, przez spożywanie pokarmu zanieczyszczonego inwazyjnymi formami pasożytów — ich cystami, jajami czy larwami.

Znaczna jednak ilość pasożytów dostaje się do organizmu człowieka nie bezpośrednio przez wymianę między ludźmi czy z otoczenia, lecz przez inne zwierzęta. Są to pasożyty, które muszą być wprowadzone do organizmu człowieka przez np. zwierzę krwio pijne (kleszcze, owady), lub częściej — potrzebujące do swego rozwoju kilku żywicieli, z których jednym, ostatecznym czy pośrednim, jest człowiek.

Trzecią grupę wreszcie stanowią pasożyty właściwe dla innych zwierząt, zarówno ssaków jak ptaków, jak niekiedy innych kręgowców, ale mogące się równolegle, częściej lub rzadziej, pojawiać u człowieka. Są to czasem pasożyty już bardzo silnie do człowieka przystosowane, jak np. włosień *Trichinella spiralis*, występująca równolegle, w tych samych stadiach u człowieka, świni i u wielu zwierząt ssących i innych kręgowców.

Ale nie tylko same pasożyty mogą udzielać się człowiekowi od zwierząt. Wpływ pasożytów na człowieka, i to wpływ wybitnie patogenny, polegać może również na udzielaniu człowiekowi toksyn czy specjalnych fermentów ze spożywanych produktów. Przykładem może tu być odkryty niedawno w Szwajcarii wpływ toksyn pasożyta jelita kóz — *Haemonchus contortus* na dzieci. Toksyny te przenikają do krwi kozy, do jej mleka, a ze spożytego mleka do organizmu dziecka, wywołując hemolizę. Należy sądzić, że wpływ taki można będzie prześledzić i w wielu innych przypadkach.

Człowiek więc, jak widzimy, narażony jest za-

równy na swe wyłączne pasożyty, na szereg pasożytów, dla których jest jednym z ogniw rozwoju, na liczne pasożyty zwierzęce wywołujące zoonozy i wreszcie na pośredni wpływ jadów pasożytów. Związane jest to z jego osobliwą pozycją ekologiczną w środowisku, z którym się stale styka i w którym żyje.

W rozpatrywaniu możliwości zarażenia się człowieka pasożytami, a przede wszystkim pasożytami odzwierzęcymi, na równi zresztą z możliwościami zarażenia się bakteriami czy innymi jeszcze czynnikami chorobotwórczymi — nie można z drugiej strony zapomnieć o społecznym obliczu stosunku człowieka do przyrody.

O ile bowiem człowiek na najprymitywniejszych stadiach rozwoju społecznego i gospodarczego poddany był niemal biernie wpływom środowiska — to człowiek działający społecznie w ekspansji swej podporządkowuje sobie przyrodę, traktuje jej wpływy świadomie i wybiórczo. Wyrazem tego w dziedzinie omawianej jest pewna, wzmagająca się, izolacja człowieka od możliwości inwazji. Objawia się ona w przygotowywaniu pożywienia, eliminującego formy rozwojowe pasożytów czy niszczącego je przez gotowanie, solenie itp., w unikaniu zetknięcia się z przenosicielami pasożytów, przede wszystkim krwio pijnymi stawonogami, w chronieniu zwierząt domowych od inwazji, mogących przenieść się na człowieka.

Człowiek więc w swym społecznym, świadomym działaniu uchyla się w znacznym stopniu od wielkiej groźby wielostronnej inwazji. Rozgrywa się walka między biologicznymi warunkami i stanowiskiem wobec nich człowieka, a jego społecznym działaniem.

Rozegranie tej walki na korzyść człowieka jest społecznym zadaniem parazytologii.

ANTONI GAWĘŁ (Kraków)

ZAGADNIENIE BUDOWY WNĘTRZA ZIEMI

(Przegląd hipotez)

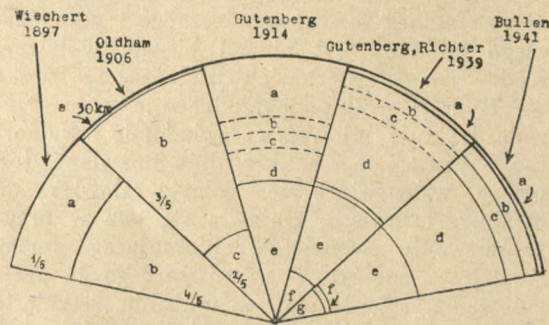
Poznanie kuli ziemskiej jest celem nauk o Ziemi. Niektóre z nich, jak np. geografia fizyczna, obejmują swymi badaniami jedynie samą powierzchnię, inne natomiast, jak geologia wraz z petrografią i mineralogią, sięgają swymi zainteresowaniami w głąb ziemi. Głębokość strefy poznawanej przez te nauki jest b. ograniczona; jeśli jest osiągalna bezpośrednio przy pomocy robót górniczych lub wierceń, to wynosi ona zaledwie dwa do sześciu kilometrów. Pośrednio udostępnione są badaczowi partie głębsze dzięki ruchom tektonicznym, przemieszczającym ku po-

wierzchni ziemi masy w głąbi leżące. Tym sposobem strefa poznawana przez człowieka może objąć powłokę zewnętrzną kuli ziemskiej do głębokości około 16 km, będącej mimo wszystko zaledwie znikomą częścią promienia ziemskiego, wynoszącego 6366 km. Znajomość naszą wnętrza ziemi musiały przeto kształtować wnioski oparte o skąpe przesłanki teoretyczne i o spostrzeżenia tych zjawisk geofizycznych, których przyczyny niewątpliwie tkwią w głębi ziemi.

I. Najdawniejsze wiadomości o wpływie law

wulkanicznych, zastygających na powierzchni w lite skały, nasuwały myśl, że wewnątrz ziemi musi być zbudowane z mas ognisto-płynnych (pirosfera), na których spoczywa skalna skorupa ziemską, zastygła na podobieństwo owych law. Pogląd ten, reprezentowany przez Atanazego Kirchera (1601—1680) w dziele pt. *Mundus subterraneus* (1661), znalazł uzasadnienie także i we wzroście temperatury obserwowanym przez tego autora w kopalniach sławkich w miarę zwiększania się ich głębokości.

II. Gdy fizycy i astronomowie obliczyli średni ciężar właściwy kuli ziemskiej na 5,527 i gdy porównano go z ciężarem właściwym skał wy-



Ryc. 1. (wg Buddingtona).

Wiechert 1897:

- a) litosfera, zbudowana ze skał,
- b) jądro żelazne.

Oldham 1906:

- a) strefa litosfery, zbudowana ze skał różnego pochodzenia i składu,
- b) litosfera jednolicie wykształcona,
- c) jądro żelazne.

Gutenberg 1914: strefy rozchodzenia się fal sejsmicznych podłużnych z szybkościami:

- a) 7,17—11,8 km/sek do głębokości 1200 km
- b) 11,8—12,22 „ „ „ 1700 km
- a) 12,2—13,29 „ „ „ 2450 km
- d) 13,29—13,15 „ „ „ 2900 km
- e) 8,5—11,1 (jądro ziemi)

Gutenberg i Richter 1939: strefy rozchodzenia się fal sejsmicznych podłużnych z szybkościami:

- a) 7,9 km/sek do głębokości 40 km
- b) 10,0 „ „ „ 500 km
- c) 11,4 „ „ „ 900 lub 1000 km
- d) 13,8 „ „ „ 2900—2920 km
- albo 13,7 „ „ „ 2920 km
- e) 10,6 „ „ „ 5100—5200 km
- albo 11,0 „ „ „ 5200 km
- f) 10,8 „ „ „ 6366 km

Bullen 1940—1941: strefy rozmieszczenia gęstości:

- a) strefa przypowierzchniowa do głęb. 33 km
- b) strefa chemicznie nieodróżniona o gęstości $d = 3,32—3,64$ do głęb. 413 km
- c) strefa przejściowa o gęstości $d = 3,64—4,67$ do głębokości 984 km
- d) strefa chemicznie jednorodna, $d = 4,67—5,68$ do 2900 km
- e) jądro żelazne ciekłe lub gazowe, $d = 9,43—11,54$ do głęb. 4982 wzgl. 5121 km
- f) jądro żelazne, $d = 12,3$

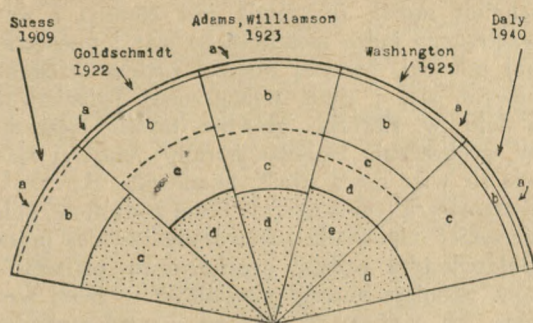
stępujących na powierzchni ziemi (2,7—3,4), nasunęło się przypuszczenie, że we wnętrzu ziemi muszą być nagromadzone pierwiastki ciężkie (barysfera), głównie metaliczne (metalosfera), z przewagą wśród nich żelaza. Ciężkiemu jądro ziemskiemu przeciwstawiano lekką strefę zewnętrzną, zbudowaną ze skał i dlatego nazwaną litosferą. Ustalił się w nauce podział globu ziemskiego na jądro żelazne we wnętrzu i na zewnętrzną skorupę skalną, otuloną nadto dwiema innymi sferami, mianowicie atmosferą i hydrosferą. Ten podział doznał poparcia ze strony sejsmologii, nauki zajmującej się zjawiskami trzęsień ziemi (Wiechert 1897). Badając szybkości fal sejsmicznych przechodzących na wskroś przez ziemię, przekonano się, że ciężkie jądro ziemi posiada dla tych fal sztywność ciała stałego o sprężystości najlepszej stali niklowej. Promień owego jądra stalowego, obliczony zrazu na $\frac{4}{5}$ całego promienia ziemskiego, zredukowano na skutek dalszych badań sejsmicznych do $\frac{2}{3}$ promienia ziemskiego, a w końcu przyjęto niemal powszechnie, iż powierzchnia jądra znajduje się na głębokości około 2900 km, gdyż w tej głębokości zaznaczają się najwyraźniejsze zmiany szybkości fal sejsmicznych. Zaznaczają się one także mniej lub więcej wyraźnie i w innych głębokościach, w obrębie skorupy ziemskiej. Pozwoliły one na ustalenie w niej kilku koncentrycznych sfer, różniących się między sobą sprężystością. Należało więc przyjąć, że sfery te w litosferze różniły się budową chemiczną lub stanem skupienia, choćby z uwagi na panujące w nich odmienne warunki termodynamiczne. Przez pewien czas przypuszczano, że w obrębie skorupy ziemskiej nie może istnieć magmosfera złożona ze stopów, a to z tego powodu, iż cała skorupa przewodzi fale sejsmiczne zarówno podłużne jak i poprzeczne. Te ostatnie bowiem rozchodzą się w ośrodku stałym, wewnątrz zaś ciekłego ulegają stłumieniu. Dziś przypuszcza się, że „magmosfera“ jest również ciałem stałym, jednakowoż o własnościach ciała bezpostaciowego, szklistego. Kula ziemską jest więc ciałem stałym, złożonym z jądra stalowego i skorupy skalnej, zróżnicowanej nadto na szereg stref o różnej sprężystości i różnym składzie chemicznym. Ogniska magmowe natomiast, dostarczające law wulkanicznych lub zastygające w głębi ziemi w różnowiekowe skały krystaliczne, są według dzisiejszego stanu wiedzy jedynie miejscami, gdzie wskutek ruchów tektonicznych nastąpiło zmniejszenie ciśnień, np. przy uskokach i w śród-fałdziach antyklin, a w następstwie tego upłynienie poprzez stopienie sztywnych mas litosfery.

Schematyczne rozgraniczenie współśrodkowych stref w głębi ziemi, jakie uzyskano w ciągu ostatnich 60-ciu lat na podstawie danych sejsmicznych, przedstawia ryc. 1., skonstruowana według rysunków z pracy Buddingtona.

III. Obraz budowy wnętrza ziemi, uzyskany dzięki sejsmografii, odpowiada dość ściśle wyobrażeniom, jakich mogą dostarczyć spostrzeżenia geologiczne oraz wnioski wysnute z założeń petrograficznych. Przekonano się, że nawet w granicach pionowego ukształtowania skorupy ziemskiej, obejmujących wzniesienia lądów i głębie oceanów, istnieje wyraźne rozgraniczenie pomiędzy skałami lżejszymi, budującymi lądy, a skałami cięższymi, zgrupowanymi u dna oceanów. Dla strefy górnej w skorupie ziemskiej, zbudowanej ze skał lżejszych, złożonych głównie z glinokrzemianów wapnia i alkaliów, wprowadził E. Suess (1909) określenie sial lub sal, od pierwiastków Si i Al. Dla strefy głębszej, reprezentowanej przez skały cięższe, zbudowane z pokażnej ilości krzemianów magnezu i żelaza (Si i Mg), w sposób analogiczny została utworzona nazwa sima. Te dwie strefy, sial i sima, otaczają współśrodkowo jądro zbudowane z żelaza niklowego i dlatego nazwane nife.

Zaczęto zarazem dopatrywać się analogii między budową wnętrza ziemi a składem chemicznym i mineralnym meteorytów, które uważano słusznie za szczątkowe okruszki zastępych ciał niebieskich. Dwie zasadniczo różne grupy meteorytów, żelazistych i kamiennych, miały odzwierciedlać budowę jądra ziemi i litosfery w jej części głębszej. Wśród meteorytów spotykane są także dość licznie okazy zajmujące stanowisko pośrednie między obu grupami, a to dzięki zawartości żelaza metalicznego w meteorytach kamiennych, a krzemianów w żelaznych. Na tej podstawie E. Suess przyjął istnienie podobnej strefy przejściowej pomiędzy dolną częścią litosfery a jądrem. Tę strefę przejściową, niezbyt wyraźnie ku górze odgraniczoną, nazwał nifesima wzgl. crofesima, jeśli chrom zamiast niklu odgrywa rolę domieszki do żelaza, zmieniającej je na stal. Także i w nowszych hipotezach przypisuje się takiej strefie przejściowej znaczny udział w budowie skorupy ziemskiej. Washington (1925) dzieli ją na dwie części: dolną, żelazną z domieszką porfirowo wykształconych składników krzemianowych, głównie oliwinu (lithosporic) i górną, krzemianową z wprysnięciami i gniazdami żelaza metalicznego (ferrosporic).

Nieco odmienny skład dla dolnych części litosfery przyjął petrograf i geochemik norweski V. Goldschmidt, opierając się na badaniach Tammanna, odnoszących się do rozdziału składników w procesach hutniczych. Podczas wytapiania metali z kruszców zawierających siarkę, na dnie gromadzi się stopiony metal (regulus, królik, gaska), nad nim zaś pływa żużel, zestalający się w tzw. kamień, który u dołu zawsze jest bogatszy w siarkę, ku górze natomiast przechodzi w utwór składający się z krzemianów i glinokrzemianów. Analogicznie do tego rozdzia-



Ryc. 2. (wg Buddingtona).

Suess E. 1909:

- sial, strefa zbudowana ze skał kwaśnych glinokrzemianowych,
- sima, obejmująca skały zasadowe, przechodzące w głębi w crofesima i nifesima,
- jądro nife od głębokości 1500 km do środka ziemi.

Goldschmidt V. 1922:

- sial, zbudowana z pospolitych krzemianów i glinokrzemianów o gęstości 2,8 i sięgająca do głębokości 120 km,
- sima do głębokości 1200 km, odpowiadająca skałom metamorficznym z rodziny eklogitów (granat, amfibol = omfacyt), o gęstości $d = 3,6-4,0$,
- strefa tlenków i siarczków (chalkosfera) do głębokości 2900 km, o gęstości $d = 5-6$,
- jądro, $d = 8$.

Adams i Williamson 1923:

- strefa do 60 km, zbudowana ze skał wapienno-alkalicznych, od granitu do gabra,
- strefa perydotytów (skał, złożonych głównie z oliwinu, czyli perydotu), $d = 3,35-4,35$; głębokość 1600 km,
- strefa pallasytowa, przypominająca budowę pallasytów, meteoryty żelazne z rozszanymi w nich ziarnami oliwinu, $d = 4,35-9,5$; głębokość 3000 km,
- jądro żelazno-niklowe, $d = 8,5$ do 10,7.

Washington 1925:

- strefa skał granitowych i diorytowych, do głębokości 20 km oraz skał gabrowych sięgających do 40 km,
- strefa perydotytów, $d = 4$; głębokość 1500 wzgl. 1600 km,
- strefa perydotytów z wprysnięciami żelaza metalicznego (ferrosporic), licząca około 700 km miąższości,
- strefa brzeżna jądra żelaznego, z wprysnięciami ziarn oliwinu i innych krzemianów (lithosporic), o miąższości około 700 km,
- jądro żelazne o promieniu 3400 km.

Daly 1940:

- strefa skał magmowych krystalicznych: granitowych o ciężarze właściwym 2,70 miąższości 15 km, diorytowych i bazaltowych o c. wł. 2,90 miąższości 25 km, gabrowych o c. wł. 3,03 miąższości 20 km; razem 60 km,
- strefa stała bezpostaciowych szklów o ciężarze właściwym perydotytów, do głębokości 430 km,
- strefa zbudowana na wzór meteorytów kamiennych, sięgająca do głębokości 2900 km,
- jądro z żelaza niklowego.

lu substancji w procesach hutniczych, V. Goldschmidt sądził, że ziemia jest złożona z wewnętrznej jądra metalicznego nife i zewnętrznej powłoki, będącej niejako żużlem krzemianowym, sial i sima, wzbogaconej jednakowoż u dołu w siarczki, głównie metali ciężkich. W wyobrażeniu budowy skorupy ziemskiej zjawia się więc nowa strefa, mianowicie siarczków kruszcowych (chalkosfera). Temu podziałowi kuli ziemskiej odpowiada stwierdzony również przez Goldschmidta podział geochemiczny pierwiastków, rozmieszczonych prawidłowo w ziemi według ich ciężaru atomowego i powinowactwa chemicznego. I tak pierwiastki atmosficzne He, Ar, N, itd. skupiają się w atmosferze, litofilne Si, Mg, Ca, Al, Na, K itd. budują litosferę, chalkofilne, wchodzące w skład siarczków kruszcowych, tworzą chalkosferę Goldschmidta (Cu, Zn, Pb, As, Sb itd.), syderofilne Fe, Ni, Co itd. wchodzą w skład jądra ziemi.

Zestawienie różnych hipotez o budowie ziemi, opartych o dane petrograficzne i geochemiczne, podaje ryc. 2.

A. F. Buddington (1948) modyfikuje model Daly'ego, opierając się na wynikach obliczeń Gutenberga i Richtera i podaje następujące rozgraniczenie stref w kuli ziemskiej:

do 70 km strefa skał krystalicznych (do 15 km granity, do 25 km gabra kwarcowe i właściwe, do 30 km anortozyty, do 38 km gabra oliwinowe i noryty, do 70 km perydotyty),

do 500 km strefa szkliva perydotytowego,

do 1600 km strefa perydotytu krystalicznego,

do 2900 km strefa o budowie analogicznej do meteorytów kamiennych,

do środka ziemi jądro nife.

IV. Podstawą wszystkich wspomnianych koncepcji i hipotez o budowie wnętrza ziemi była stwierdzona niewątpliwie niejednorodność kuli ziemskiej pod względem sprężystości, ujawniająca się w różnicach szybkości fal sejsmicznych w różnych głębokościach ziemi. O ile próbują one określić budowę wnętrza ziemi pod względem jakości substancjonalnej lub stanu skupienia, to prawie wyłącznie operują analogiami i założeniami zaczerpniętymi z petrografii, geochemii, astrofizyki, meteorytyki i dostosowanymi do obowiązujących w danym okresie pojęć kosmogenicznych.

Hipoteza Kanta i Laplace'a, wyjaśniająca powstanie układu słonecznego wraz z jego systemem planetarnym, przyjmuje istnienie etapów w historii ziemi, kiedy ta była kulą gazową, następnie skutek oziębienia ciekłą, w końcu zestaloną mniej lub więcej całkowicie na ciało stałe. W ostatnich czasach coraz bardziej zaczęto zwracać uwagę na to, iż w żadnym z wymienionych etapów rozwojowych kuli ziemskiej nie mogło nastąpić tak dokładne zróżnicowanie mas, jak tego wymagają hipotezy wyjaśniające

budowę wnętrza ziemi. W okresie stanu gazowego ziemi zróżnicowaniu przeciwstawiała się dyfuzja, w stanie zaś stałym ruchliwość cząstek materii jest tak mała, że na grawitacyjne zróżnicowanie się mas w obrębie kuli ziemskiej nie starczyłoby czasu w granicach 2 miliardów lat istnienia skorupy ziemskiej. Jedynie w stanie magmowym byłyby możliwe zróżnicowania bądź wskutek likwacji, czyli rozdzielania się stopów nie mieszających się z sobą (magma krzemianowa i siarczkowa w niższych temp.), bądź w okresie rozpoczynającej się krystalizacji, kiedy substancje wykryształizowane opadają w stopie dzięki swemu ciężarowi własc. lub też unoszą się w górnej części stopu, jeśli powstają przy współudziale gromadzących się tam par, gazów i lekkich składników. Ale także i ten etap w rozwoju ziemi, zacieśniony nadto do okresu krystalizacji, z powodu krótkości swego trwania nie mógł spowodować zróżnicowania kuli ziemskiej na poszczególne strefy.

Pojawiają się więc usiłowania, by zróżnicowanie to wytłumaczyć w sposób bardziej uproszczony. Dołączyły się też i zagadnienia z zakresu sejsmiki, wymagające również osobnych wyjaśnień. Takim zagadnieniem jest sprawa zmniejszenia się szybkości fal sejsmicznych podłużnych oraz wygasanie fal poprzecznych w obrębie jądra ziemskiego. Trzeba było przyjąć, że jądro to, posiadając sztywność ciała stałego, nie jest ciałem stałym, lecz ciekłym lub gazowym, o własnościach fizycznych bliżej nie znanych, ale uzależnionych od olbrzymiego ciśnienia we wnętrzu ziemi.

Niezmierznie ciekawa, także i dla zagadnienia budowy wnętrza planet, jest hipoteza radzieckiego astronoma O. J. Szmidta. Tłumaczy ona powstawanie planet i innych ciał niebieskich drogą skupiania się zimnych, stałych cząsteczek pyłu międzygwiezdnego pod wpływem promieniowania. Punktem wyjścia jest pogląd powszechnie obecnie przyjęty, że materia wszechświata składa się z tych samych wszędzie pierwiastków, bądź rozproszonych najdokładniej do stanu idealnej prawie próżni, bądź też zagęszczonych w bryły ciał niebieskich. Aglomeracja tych cząsteczek, według radzieckiego astronoma, ma prowadzić do powstania ciała niebieskiego o pewnym polu grawitacyjnym, które przy dalszym trwaniu procesu aglomeracji wytwarza zróżnicowane już strefy w obrębie narastającej bryły. W podobny mniej więcej sposób tłumaczył G. M. Lewis (1934) powstawanie meteorytów. Nie wiadomo, w jakim stopniu tak pojęta aglomeracja może mieć zastosowanie do wytłumaczenia pewnych rzadkich struktur konglomeratycznych u meteorytów, jak np. opisana przez I. Domeykę u meteorytu z Sierra de Chace, lub zanotowana na kilku okazach zbioru w Tübingen.

Hipoteza O. J. Szmida nie tłumaczy ziarnistej budowy skał ziemskich i meteorytów, która niewątpliwie musiała się wytworzyć podczas krystalizacji ze stopów. Ich struktura ziarnista jest wynikiem procesów fizykochemicznych w układach o określonym jakościowo i ilościowo stosunku składników, i nie da się wytłumaczyć czysto mechanicznym i przypadkowym ich aglomeratem, jak na to zwrócił uwagę słynny geolog, akademik A. N. Z a w a r i c k i. Wprawdzie i hipoteza Szmida przyjmuje późniejsze rozgrzanie się cząstek zbitych w bryłę planetarną, czy to wskutek utraty energii kinetycznej, czy też pod wpływem ciepła powstałego z rozpadu pierwiastków radioaktywnych, nie tłumaczy jednak szczegółów powstania zróżnicowanej i nieciągłej budowy wnętrza globu. Dostosowanie jej do tego celu będzie niewątpliwie leżało w planie dalszego jej rozpracowania, podjętym przez radziecką Akademię Nauk.

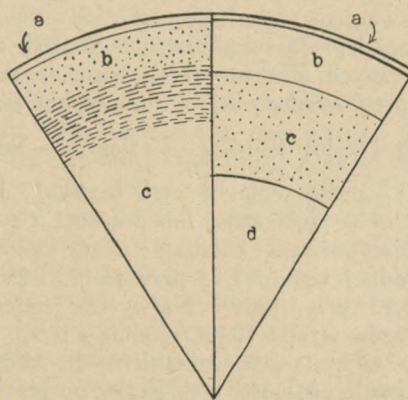
VI. Inna hipoteza, postawiona przez szwajcarskich uczonych W. Kuhna i A. Rittmanna w r. 1941, wychodzi z założenia Kanta i Laplace'a o solarnym pochodzeniu ziemi. Utrzymuje ona, że wewnątrz ziemi znajduje się w stanie gazowym tego samego rodzaju, co masa słońca (substancja solarna, złożona z pierwiastków lekkich, z zawartością około 30% wodoru). Planeta oziębiona od zewnątrz, wytworzyła w stosunkowo krótkim okresie czasu stałą skorupę skalną, która zamknęła w swym wnętrzu pod olbrzymim ciśnieniem ową gazową substancję solarną. Niesposób podawać tutaj zestawień składu chemicznego ziemi, meteorytów i słońca, tak przeliczonych, że wykazują one pełne między sobą podobieństwo substancjonalne. Zasługuje na uwagę to, że sztywność i ciężar skompresowanej gazowej substancji solarnej we wnętrzu ziemi wspomniani uczeni tłumaczą obecnością wodoru, którego atomy dzięki swym małym rozmiarom mają wypełniać najdokładniej w ilości 30% odstępy między innymi atomami. Stąd też ma pochodzić większa gęstość właściwa substancji solarnej, pomimo że składa się ona przeważnie z pierwiastków lekkich. Pouczające jest tutaj podobieństwo, według którego piasek wilgotny jest cięższy w porównaniu z piaskiem suchym.

Skorupa ziemska przypomina według Kuhna i Rittmanna meteoryty kamienne. Ku górze przechodzi ona w sposób ciągły w masy lżejsze siał, ku dołowi natomiast wzbogaca się w żelazo, które gromadzi się w niej w masach mniej lub więcej jednolitych. Obraz kuli ziemskiej w przekroju według Kuhna i Rittmanna przedstawia lewa część ryc. 3.

VII. Do ciekawych wyników doszedł znany wulkanolog Ferdynand v. Wolff w pracy z r. 1943, opierając się w swych wywodach na przesłankach fizyko-chemicznych. Wychodzi on

ze słusznego założenia, iż poza zróżnicowaniem się szybkości fal sejsmicznych w obrębie kuli ziemskiej i poza gęstością mas, stale choć nierównomiernie zwiększającą się ku środkowi, w rozważaniach należy uwzględnić przede wszystkim ciśnienia i temperatury, panujące wewnątrz ziemi. Od tych czynników termodynamicznych zależy bowiem stan skupienia i rozmieszczenie substancji w różnych głębokościach wnętrza.

Wielkość ciśnienia w różnych głębokościach ziemi zależy od gęstości znajdujących się tam mas, te zaś można oszacować z szybkości rozchodzenia się fal sejsmicznych, uwzględniając śred-



Ryc. 3.

Kuhn, Rittmann 1941:

- a) litosfera,
- b) magmosfera krzemianowa, wzbogacająca się ku dołowi w żelazo i magnez,
- c) materia solarna.

Wolff 1943:

- a) litosfera,
- b) magmosfera ciekła lub strefa bezpostaciowa,
- c) pancierz żelazny, stały,
- d) materia solarna.

nią gęstość ziemi i średni moment bezwładności jej masy. Przebieg krzywej ciśnień we wnętrzu ziemi jest łagodny, a załamania na niej zaznaczają się stosunkowo słabo, mimo nierównomierności w rozmieszczeniu gęstości mas wzdłuż promienia ziemi. Dla rozgraniczenia poszczególnych sfer termodynamicznych w ziemi posłużył się przeto Wolff nie krzywą ciśnień, lecz głównie krzywą temperatur.

Kształt krzywej temperatur w głębi ziemi wyznacza Wolff trzema sposobami. Pierwszy z nich polega na wyznaczeniu punktów odpowiadających topieniu się bazaltu i oliwinu pod różnymi ciśnieniami. Dla oliwinu wynoszą one:

$$\Theta = 1395^{\circ} + 5 \cdot 10^{-3} \cdot p - 2 \cdot 10^{-8} \cdot p^2$$

(wg wzoru ogólnego Tammanna $\Theta = \Theta_0 + ap - bp^2$, gdzie maksymalny punkt topl. zależy od maksymalnego ciśnienia $p_{\max} = \frac{a}{2b}$).

Ponieważ w głębokości 60 km przejawia się nieznaczne zmniejszenie się szybkości fal sejsm. podłużnych z 8 na 7,9 km/sek, Wolff przyjmuje, że jest ono spowodowane stopieniem się mas oliwinowych, nagromadzonych w dolnej części litosfery. Przy ciśnieniu tam panującym $1,700 \cdot 10^4$ atm. oliwin topi się w temp. 1488°. W tej zatem głębokości Wolff przyjmuje istnienie dolnej granicy litosfery stałej, poniżej której ma się znajdować strefa magmy. Znakając krzywe topl. innych minerałów lub skał, można wyznaczyć szereg punktów dla krzywej temperatur w jej odcinku charakteryzującym litosferę pod względem termicznym.

Drugi sposób wyznaczenia krzywej temperatur dla wnętrza ziemi wywodzi Wolff z pomiarów temp. i prężności gazów uchodzących z law wulkanicznych. Zastosował on wzór na temperaturę przy adiabatycznym rozprężeniu się gazów: $\log T_1 = \log T_2 + \frac{\kappa - 1}{\kappa} \cdot (\log p_1 - \log p_2)$,

gdzie T oznacza temp. w skali bezwzgl., p jest ciśnieniem w głębi ziemi lub prężnością gazów, κ współczynnikiem adiabatycznym, który dla pary wodnej wynosi 1,33 przy $t=0^\circ$, 1,29 przy 500° , 1,23 przy 1200° . Najwyższa zmierzona temp. gazów wynosi 1050° , zgodnie z temp. średnią law w kraterach wulkanicznych. Mierzone równocześnie prężności tych gazów po przeliczeniu na temp. 1050° średnio odpowiadają 190-ciui atm. Wychodząc z założenia, że gazy wydobywające się spod olbrzymich ciśnień z głębin ziemi oziębiają się dzięki jedynie rozprężaniu adiabatycznemu, osiągając w kraterach prężność 190

atm. i temp. 1050° , Wolff znalazł, że np. w głębokości 60 km przy ciśnieniu $1,7 \cdot 10^4$ atm. tam panującym, temperatura tym sposobem obliczona powinna wynosić 1518° . W środku ziemi, gdzie ciśnienie wynosi $3,53 \cdot 10^6$ atm., temperatura ma wynosić 3877° . Jest to wartość niższa od przyjmowanej przez Kuhna i Rittmanna (12000°), porównywalna z temp. powierzchni słońca 6060° .

Trzeci sposób określania temperatur w głębi ziemi polega na zastosowaniu ustalonej przez P. V. Bridgmana zależności prostej pomiędzy przewodnictwem ciepła a szybkością rozchodzenia się podłużnych fal sejsm. Wartości tą drogą uzyskane są zgodne z wartościami obliczonymi z adiabatycznego rozprężania się gazów wulkanicznych. Przewodnictwo cieplne górnych części litosfery jest znane jako gradient geotermiczny $dt/dx = 30^\circ/\text{km}$, co oznacza, że np. na głębokości 20 km musi panować temp. 600° . Zarazem wiadomo, że szybkości podłużnych fal sejsm. wynoszą 5,5 km/sek. do głębokości 20 km, 6,25 km/sek. między 20 a 40 km, 8 km/sek. między 40 a 60 km głębokości, itd. Z proporcji ($dt_1/dx_1 = 30$) : dt_2/dx_2 : dt_3/dx_3 : ... = 5,5 : 6,25 : 8 : ... znajdziemy gradient geotermiczny $26,4^\circ$ dla strefy 20—40 km, $20,6^\circ$ dla strefy głębszej do 60 km. Łatwo następnie obliczyć, że w głębokości 20 km panuje temp. 600° , w głęb. 40 km 1128° , w głęb. 60 km 1540° itd. Wartości są równe lub nieco większe niż otrzymane poprzednim sposobem. Zestawienie temperatur wyliczonych przez Wolffa dla różnych głębokości i ciśnień podaje następująca tabelka:

głęb. w km	ciśn. w atm.	temp.	punkty topliwości		gradient geoterm.	V fal s. km/sek.	stan skupienia
0	10^0	0^0	1395°	1532°	30,0°	5,5	stały granity bazalty dunity
20	$5,320 \cdot 10^3$	600	1421	1561	"	"	
40	$1,110 \cdot 10^4$	1138	1449	1589	26,4	6,25	
50	$1,398 \cdot 10^4$	1328	1461	1604	20,6	8,00	
60	$1,700 \cdot 10^4$	1518	1473	1618	"	"	
65	$1,863 \cdot 10^4$	1600	1481	1625	20,9	7,90	
70	$2,026 \cdot 10^4$	1708	1488	1632	"	"	ciekły magma
100	$2,960 \cdot 10^4$	2278	1525	1703	20,6	8,00	
120	$3,581 \cdot 10^4$	2659	1548	1727	"	8,04	
200	$6,065 \cdot 10^4$	2821	1624	1859	"	8,20	
400	$1,207 \cdot 10^5$	3084	1708	2160	"	8,70	
500	$1,580 \cdot 10^5$	3123	1686	2336	"	9,00	
700	$2,162 \cdot 10^5$	3188	1541	2594	"	10,50	
1200	$4,330 \cdot 10^5$	3370		3370	"	11,	
2179	$9,080 \cdot 10^5$	3568		4063		13,50	st. stały
2900	$1,276 \cdot 10^6$	3648		3648		13,25	żelazo
						8,50	subst. solarna

W tabelce podano też temperatury topl. oliwiny. Są one stale niższe niż temp. ziemi do głębokości 60 km, odtąd oliwin istnieje już tylko w stanie stopionym, gdyż nawet jego maksymalny punkt topl. nie osiąga temperatury głębszych partii globu.

W skałach zasadowych winien się znaleźć na wzór meteorytów także i drugi trudno topliwy składnik, mianowicie żelazo ($t=1532^{\circ}$). Krzywą topl. żelaza wyznacza Wolff wg wzoru $\Theta = 1532 + ap - bp^2$, wychodząc z założenia, że wyraźne zmiany szybkości fal sejsm., obserwowane na głębokościach 1200 i 2900 km, są uzależnione od stanu skupienia właśnie żelaza, jako głównego składnika tej części globu. W głębokości 1200 km panuje ciśnienie $p=4,33 \cdot 10^5$ atm. i temp. 3370° , zaś przy 2900 km $p=1,276 \cdot 10^6$ i $t=3648^{\circ}$. Wstawiając te wartości w równanie krzywej topl. żelaza, otrzymuje się:

$$3370 = 1532 + a \cdot 4,33 \cdot 10^5 - b \cdot 1,875 \cdot 10^{11}$$

$$3648 = 1532 + a \cdot 1,276 \cdot 10^6 - b \cdot 1,628 \cdot 10^{12}$$

$$a = 5,575 \cdot 10^{-3}, b = 3,07 \cdot 10^{-9}$$

$\Theta = 1532 + 5,575 \cdot 10^{-3} \cdot p - 3,07 \cdot 10^{-9} \cdot p^2$
Z ostatniego równania wylicza się podane w tabeli temp. topl. żelaza dla każdego ciśnienia w odpowiednich głębokościach. Z zestawienia widać wyraźnie, że żelazo rodzime może być stałym składnikiem skał litosfery do głębokości 65 km, że jednak niżej, od 70 do 1200 km, musi przejść w stan płynny. W głębokościach natomiast między 1200 a 2900 km punkty topl. żelaza są wyższe niż temperatury ziemi w tych strefach. Maksymalny punkt topl. żelaza wynosi 4063° przy ciśnieniu $9,08 \cdot 10^5$, które odpowiada głębokości 2179 km z temp. 3568° . Wg Tammanna dalszy wzrost ciśnienia nie zwiększa punktu topl., przeciwnie, obniża go, stąd też żelazo poniżej 2900 km przestaje być ciałem stałym. Wynika z tego rozumowania ważny wniosek, iż oprócz

litosfery sięgającej do 60—65 km oraz niżej leżącej magnosfery, znajduje się w ziemi strefa, między 1200 a 2900 km, złożona z litego żelaza, tworząca stalowy pancerz miąższości 1700 km, otulający wnętrze ziemi. Wnętrze to może zawierać ową hipotetyczną substancję solarną Kuhna i Rittmanna, choć Wolff nie widzi konieczności przyjmowania jej istnienia.

W niniejszym przedstawieniu rozwoju wyobrażeń o budowie wnętrza ziemi hipoteza Wolffa zajęła więcej miejsca ze względu na swą oryginalność oraz wnioski z nią związane. Wg Wolffa zestalanie się ziemi rozpoczęło się w chwili, gdy w głębi 2179 km temperatura spadła do 4067° , czyli do temperatury maks. topl. żelaza. Dziś na tej głębokości panuje temp. niższa o 500° , tj. 3568° . W chwili przeto rozpoczęcia krystalizacji żelaza w głębi, temperatura powierzchni ziemi była o 500° wyższa. Znaczy to, że wtedy równocześnie na powierzchni ziemi musiała się rozpocząć krystalizacja magm nawet pegmatytowych, silnie uwodnionych. Wytworzyła się od razu potężna skorupa, mogąca ściśle zamknąć ciekłe czy nawet gazowe wnętrze ziemi.

Ponieważ z rozpadu pierwiastków radioaktywnych oszacowano czas powstania litosfery na $\pm 1600 \cdot 10^6$ lat, Wolff wyprowadza dalszy wniosek, że mianowicie oziębienie ziemi od tego czasu wynosi około 1° na 3,2 miliony lat. Wnioskiem tym Wolff rozprawił się z hipotezami o ewentualnym ogrzewaniu się ziemi wskutek rozpadu pierwiastków promieniotwórczych. Zarazem sądzi on, że wobec niepotwierdzonego wzrostu temperatury ziemi nie należy spodziewać się większego nagromadzenia pierwiastków piemięnotwórczych wewnątrz ziemi objętej pancerzem stalowym, ani też zwiększenia się tam energii, która by mogła doprowadzić do eksplozji ziemi i przekształcenia jej skorupy w rój meteorytów.

ALEKSANDER SZENBERG (Warszawa)

ZAGADNIENIA STRUKTURY I FUNKCJI

Ostatnio spotykamy się często ze zjawiskiem, że różne dziedziny nauk biologicznych odsyłają dla wyjaśnienia szeregu zagadnień do biochemii, mówiąc: musimy mieć tutaj pomoc biochemików, tutaj bez biochemii nie pójdziemy dalej.

Czymże więc jest biochemia, na czym ma polegać jej rola? Biochemia — chemia zjawisk życiowych — jest to przede wszystkim chemia makromolekuł białkowych i procesów związanych z tymi specyficznymi strukturami, procesów przemiany materii stanowiących istotę życia.

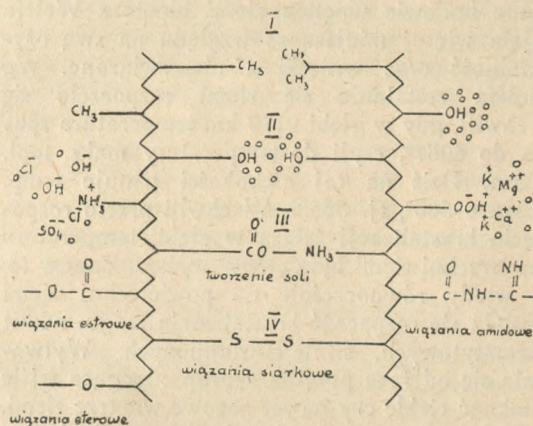
Zjawiska życiowe są związane ściśle z protoplazmą, dlatego też musimy właśnie w protoplazmie, w jej strukturze, w procesach w niej

zachodzących szukać wyjaśnienia zjawisk życiowych. Hipotezy dotyczące budowy protoplazmy muszą uwzględniać z jednej strony fakt, że musi ona umożliwić odbywanie się na małej przestrzeni setek tysięcy reakcji chemicznych różnego typu, niekiedy przeciwstawnych jedna drugiej, przebiegających z różną szybkością i natężeniem. Musi korelować energetykę tych reakcji, usuwać produkty końcowe itd., itd. Szereg procesów zazębia się o siebie w niezwykle precyzyjny sposób, ściśle zachowanie kolejności poszczególnych reakcji jest warunkiem normalnego przebiegu procesów. Protoplazma musi reagować w adekwatny sposób na wszelkie bodźce środo-

wiska zewnętrznego i dostosowywać się do zmieniających warunków, w przeciwnym razie uległaby zagładzie.

A zatem protoplazmę cechować musi wielka labilność i zmienność.

Z drugiej strony, protoplazma utrzymuje wiele właściwości w sposób niezmienny przez długie szeregi pokoleń i dotyczy to zarówno cech morfologicznych jak i typów procesów metabolicznych.



Ryc. 1. Schemat czterech zasadniczych wiązań między łańcuchami peptydowymi.

A zatem protoplazmę cechować musi duża stałość.

Hipoteza budowy protoplazmy wysunięta przez Frey-Wysslinga wydaje się, moim zdaniem, godzić ze sobą oba postulaty.

Dotychczasowe badania protoplazmy pozwalają założyć istnienie w niej pewnej struktury opartej na ciałach białkowych; struktura ta ma charakter siatki przestrzennej, złożonej z łańcuchów polipeptydowych. Dla dalszych naszych rozważań nie jest istotne, w jakim stopniu w łańcuchy te włączone są kwasy nukleinowe. Otóż w jaki sposób wygląda ta siatka i w jaki sposób z jej właściwości strukturalnych możemy poznać zachowanie się protoplazmy w różnych zjawiskach?

Jak wiemy, białka powstają przez łączenie się łańcuchów peptydowych w wiązki; z tych wiązek układa się wspomniana przestrzenna siatka. Jest zagadnieniem istotnym, jakie siły utrzymują strukturę tej sieci, stanowiącej podłoże zmienności i stałości protoplazmy.

Na rycinie 1 przedstawione są 4 zasadnicze rodzaje wiązań między łańcuchami peptydowymi, opatrzone numerami. Po kolei będę omawiał charakter tych wiązań i w jaki sposób wpływa on na zjawiska w protoplazmie. Wiązanie pierwsze jest to t. zw. homeopolarne wiązanie kohezyjne. W ten sposób określamy siły wiążące ze sobą grupy lipofilne, jak np. siły utrzymujące strukturę kryształu parafiny. Wiemy, że parafina zbudowana z cząstek o dużym ciężarze molekular-

nym upływnia się jednak już przy bardzo nieznacznym podwyższeniu temperatury. Oznacza to, że siły wiążące kryształ są bardzo nieznaczące (1,78 Kcal/mol). I tak jest również w protoplazmie. Są to wiązania, które pod wpływem nieznacznego zwiększenia temperatury zostają rozdzielone. Eksperymentalnie możemy obserwować podobne zjawisko np. u ameby (Heilbrunn 1930), gdzie nieznaczące podwyższenie temperatury w zakresie 15—20° powoduje znaczny spadek lepkości wewnątrz protoplazmy.

Drugi typ wiązań są to heteropolarne wiązania kohezyjne, wiązania między grupami o charakterze dipoli, nazywane także mostem wodorowym lub wiązaniem wodorowym, lub t. zw. wartościowościami wtórnymi. Są one znacznie silniejsze od poprzednich (7,25 Kcal/mol). Naturalnie ze względu na konfigurację grupy dipolowe mogą nie przylegać do siebie bezpośrednio, lecz powstaje między nimi łańcuch z molekuł wody i siła przyciągania zależna będzie od ilości cząsteczek wody między nimi, t. zn. od ich uwodnienia. Dlatego też wiązania te są wrażliwe na pęcznienie, na zawartość wody w protoplazmie. Zagadnienie pęcznienia jest bardzo istotne dla wyjaśnienia zjawisk zachodzących w protoplazmie, ale nie mogę się nad nim zatrzymać.

Trzeci typ wiązań to heteropolarne wiązania walencyjne, czyli tworzenie soli między grupami kwasowymi i zasadowymi łańcuchów bocznych, nie wrażliwe na temperaturę i pęcznienie, lecz zależne w dużym stopniu od pH. Do pewnego stopnia należą tu także wiązania estrowe. Czwarty typ wiązań — homeopolarne wiązania walencyjne — powstają przez eliminację cząsteczki wody (wiązanie eterowe, glukozydowe i peptydowe) lub odszczepienie wodoru, jak w wiązaniach metylenowych i siarkowych. Pierwsza grupa tych wiązań daje się rozdzielić w warunkach fizjologicznych przez działalność enzymów, drugie zaś nie dają się hydrolizować, lecz mogą być rozluźnione jedynie przez uwodornienie, a zatem są zależne od lokalnego ciśnienia wodoru molekularnego, czyli t. zw. potencjału oksydoredukcyjnego, rH.

To byłyby podstawowe wiadomości, które potrzebne są dla zrozumienia dalszych rozważań. Co uzyskujemy, wyobrażając sobie strukturę protoplazmy właśnie jako siatkę przestrzenną, przy czym wiązania między oczkami tej sieci powodowane są przez opisane powyżej typy wiązań.

Mamy pewną sieć. W tej sieci może następować lokalnie rozwiązywanie i zawiązywanie się poszczególnych oczek i w zależności od takich czy innych czynników zewnętrznych (zmiana pH, temperatury czy potencjału oksydoredukcyjnego) mogą występować zmiany lokalne w konfiguracji tej sieci, przy czym całość konstrukcji zostaje zachowana. W jaki sposób to wyjaśnia nam zjawiska zachodzące w protoplazmie?

Otóż to nam wyjaśnia, że mimo lokalnych zmian zachodzących stale w protoplazmie, struktura jako całość istnieje; mimo dość znacznych zaburzeń w jednym miejscu, struktura jako całość zostaje jednak nienaruszona. Co w ten sposób uzyskujemy? Chodzi o to, że cały szereg procesów enzymatycznych związanych z przemianą materii, a więc podstawowych procesów życiowych w komórce, jest bez wątpienia związany w jakiś sposób z tymi łańcuchami polipeptydowymi. Istnienie tej struktury wewnątrz protoplazmy pozwala na pewne umiejscowienie takich czy innych procesów metabolicznych, nie pozwala na mieszanie się (i wzajemne przeszkadzanie) tych czy innych procesów, pozwala na to, że produkty przejściowe przemiany materii zostają usunięte z pola działania i nie przeszkadzają dalszemu przebieganiu reakcji w innym kierunku. To znaczy, musimy sobie powiedzieć, że w protoplazmie nie powinniśmy i nie możemy, jak dotychczas, oddzielać białka enzymatycznego od innych białek, że w zasadzie te t. zw. białka strukturalne protoplazmy bez wątpienia posiadają funkcje enzymatyczne w tym sensie, że one są w tym rusztowaniu, na którym się odbywają procesy przemiany materii, — że całość struktury komórki jest tym rusztowaniem, na którym procesy enzymatyczne się odbywają, a zatem spełnia to, co dotychczas uważaliśmy za przywilej specjalnych enzymów. Ona także posiada te funkcje enzymatyczne przy odpowiednim nasyceniu jej struktury za pomocą tych czy innych grup aktywnych, t. zw. koenzymów.

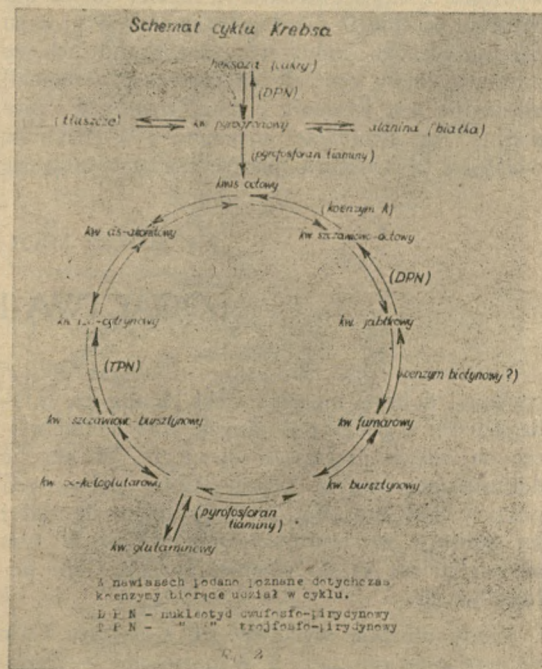
Ważnym jest także, że można by sobie wyobrazić istnienie tego typu struktury, struktury żywej, także bez istnienia błony komórkowej. Funkcje jej może spełniać sama struktura, której oczka, zależnie od charakteru wolnych grup, są przepuszczalne dla lipidów, kwasów, zasad lub takich czy innych jonów. Całość siatki stanowi poliwalentny jon koloidalny, stały element, który w myśl prawa równowagi Donnana dyktuje w znacznej mierze stężenie i skład jonów wewnątrz struktury i pozwala na pewną wybiórczość i odrębność środowiska wewnętrznego, co stanowi jedno z podstawowych założeń istnienia żywej substancji.

Wyniki prac Lepieszyńskiej oraz rozważania teoretyczne, które doprowadziły ją do wniosku o konieczności istnienia bezkomórkowej żywej substancji — dadzą się więc pogodzić z podaną wyżej hipotezą strukturalną.

Chciałbym omówić jedno jeszcze zagadnienie związane ze strukturą i funkcją; mianowicie mówiłem o tym, że wszystkie procesy enzymatyczne zachodzą w komórce w zasadzie w powiązaniu ze strukturą. W jakim stopniu przypuszczenia te są oparte na faktach?

Owszem, mamy na to cały szereg faktów. Pierwsza grupa faktów została dostarczona przez

badania uczonych radzieckich: Oparina, Kursanowa, Rubina, Sisakjana i szeregu innych, którzy stwierdzili, że szereg enzymów działających poza komórką tylko w kierunku rozkładu, wewnątrz komórki działa zarówno w kierunku rozkładu jak i syntezy. Znaczący to, że enzym wyodrębniony z komórki utracił część swoich właściwości, że pozbawiony oparcia o strukturę ma mniejsze możliwości.



Ryc. 2. Cykl Krebsa.

Druga grupa faktów związana jest ze zjawiskiem będącym obecnie w centrum zainteresowania szeregu pracowni biochemicznych. W każdej komórce istnieje podstawowy cykl enzymatyczny, t. zw. cykl kwasu cytrynowego, cykl Krebsa. Cykl ten przedstawiony jest na rycinie 2.

Jak widzimy, w cyklu tym mamy dużą ilość kolejnych reakcji, następujących jedna po drugiej. Na marginesie tylko wspomnę, że w cyklu tym powstają z tzw. fosforu nieorganicznego związki typu kwasu adenozyndwufosforowego i adenozynotrójfosforowego, czyli związki o bardzo dużej zawartości energii. Dzieje się to kosztem rozpadu cząsteczki glukozy. Ten cykl, który posiada węzłowe znaczenie, stanowi więc także źródło energii dla szeregu innych procesów metabolicznych. Jak się okazało, wszystkie enzymy i koenzymy związane z tym cyklem istnieją w komórce wyodrębnione na specjalnej strukturze korpuskularnej, na t. zw. mitochondriach. Są to cząstki wielkości 0,5—2 mikrona, spotykane w każdej komórce w ilości zależnej od aktywności metabolicznej komórki. Można je wydzielić z komórki

przy pomocy frakcjonowanego wirowania. Zawierają one wówczas wszystkie niezbędne dla przeprowadzenia cyklu Krebsa składniki, ale tylko przez bardzo krótki okres czasu po izolowaniu z komórki. Gdy tylko zaczynają się rozpadać na drobniejsze części, już nie możemy uzyskać pełnego przebiegu cyklu. Niektóre działania enzymatyczne możemy stwierdzić na produktach rozpadu mitochondrii, a niektórych nie udaje się wydzielić z całości struktury. Znaczy to, że dla pełnego przebiegu tak bardzo ważnego procesu enzymatycznego (mówi się o mitochondriach, że stanowią jakby centralę energetyczną komórki) niezbędne jest istnienie pewnej struktury i niezbędne jest związanie enzymów i koenzymów właśnie z tą strukturą. Jeszcze raz spotykamy się

z faktem, że enzymy dla rozwinięcia pełnej działalności nie mogą „chodzić luzem” w komórce, lecz muszą być związane na pewnych strukturach i dopiero istnienie tych struktur pozwala na niezbędną kolejność przebiegu reakcji enzymatycznych. To są w zasadzie główne zagadnienia, które chciałem poruszyć.

W krótkim moim artykule usiłowałem zilustrować na małym odcinku zagadnienia związku struktury i funkcji, nie siląc się nawet na danie pełnego obrazu. Podane przeze mnie dwa problemy pokazują, jak łącząc hipotezy i fakty i kierując się zasadami materializmu dialektycznego, próbujemy wnikać głębiej w zagadnienia żywej materii.

KAZIMIERZ MAŚLANKIEWICZ (Kraków)

BOGACTWA KOPALNE CHIN

Najstarszą część Chin stanowi obszar północny, nad dolnym biegiem rzeki Huang-ho, składający się z gnejsów i innych skał metamorficznych wieku przedpaleozoicznego. W okresie dolno-paleozoicznym obszar Chin północnych pokryty był morzem, rozciągającym się dalej ku północy na obszarze syberyjskim. W tym okresie morze zalało również i część Chin południowych.

Wody morskie wycofały się z obszaru Chin w erze mezozoicznej, a w następnej — kenozoicznej — Chiny były już lądem, za wyjątkiem niewielkich terenów brzeżnych. Powstają wtedy osady lądowe, z których powszechnie znany jest dyluwialny less, pokrywający grubym płaszczem znaczną część Chin północnych i stwarzający charakterystyczny krajobraz głębokich wąwozów o prostopadłych ścianach. Minerale użyteczne o znaczeniu ekonomicznym związane są z różnowiekowymi formacjami geologicznymi, a rozmieszczone są na obszarze niemal całych Chin. Jednakże większe skupienie surowców kopalnych znajduje się w południowej części kraju.

Bogactwa kopalne Chin są znaczne, chociaż ich dotychczasową produkcję należy uważać za niską w stosunku do czterystu kilkudziesięciu milionów ludności. Chiny posiadają wszelkie warunki, by stać się państwem silnym i niezależnym pod względem ekonomicznym, posiadając podstawę do rozwoju wielu gałęzi przemysłu w postaci bogactw mineralnych. Nie wszystkie te bogactwa zostały dokładnie zbadane, liczyby zapasów nie zawsze są zupełnie pewne, badania jednak przeprowadzane przez Chińską Służbę Geologiczną z roku na rok przynoszą nowe wyniki i coraz dokładniejsze dane.

Największe bogactwo kopalne Chin stanowi węgiel kamienny. Występowanie nadających się do eksploatacji pokładów węglowych jest związane z dwoma geologicznymi horyzontami, a mianowicie z utworami permo-karbońskimi i dolno-jurajskimi. Ponadto na obszarze Chin występuje również i węgiel wieku triasowego, lecz bez większego znaczenia. Węgla z okresów młodszych, tj. kredowe i trzeciorzędowe, są w znacznej mierze węglami brúnatnymi.

Według dawniejszych obliczeń, powtarzanych przeważnie za niemieckim geografem i geologiem Ferdynandem Richthofenem, zasoby chińskiego węgla kamiennego miały być największe w świecie. Późniejsze jednak dokładniejsze badania obniżyły znacznie powyższe szacowanie, a ostatnie obliczenia zasobów węgla kamiennego w Chinach wyrażają się liczbą 240 miliardów ton, umieszczając w ten sposób Chiny na czwartym miejscu po Stanach Zjednoczonych, Kanadzie i Związku Radzieckim.

Złoża węgla, który na ogół należy do wysokowartościowych, występują niemal w każdej prowincji. Ponad 4/5 zasobów węgla znajduje się w Chinach północnych — w prowincjach Szan-si i Szen-si. Około 40% węgla znajduje się w prowincji Ho-nan, 2,5% w Ssy-cz'uan, a około 10% jest rozmieszczone w pozostałych prowincjach.

Przy obliczaniu zasobów węgla w Chinach stosowano w różnych obszarach różne kryteria. W Chinach północnych, gdzie występują grube pokłady węgla, brano pod uwagę przy obliczaniu zasobów tylko pokłady o grubości ponad 1 metr, sięgające do głębokości 1000 metrów. Natomiast w Chinach południowych, gdzie często eksploatuje się i pokłady 30-centymetrowe,



Ryc. 1. Rozmieszczenie bogactw mineralnych w Chinach.

zapasy węgla oceniono tylko do głębokości 500 metrów. Z tego też względu dokładne porównywanie obliczonych zasobów węgla w Chinach z innymi krajami napotyka na znaczne trudności.

Przedwojenne wydobycie węgla w Chinach wynosiło ponad 30 milionów ton rocznie, z czego połowa była zużywana na ogrzewanie mieszkań. Główne ośrodki górnictwa węglowego znajdują się w Chinach północnych, a od kilkunastu lat eksploatacja odbywa się i w Chinach zachodnich, gdzie w r. 1939 doszła do 3 milionów ton. W obszarach południowych Chin węgiel występuje tylko w nieznacznych ilościach, nabiera on jednak znaczenia, zwłaszcza w dolinie rzeki Si-kiang i na terenach nadmorskich, ze względu na łatwy dostęp i tani transport wodny.

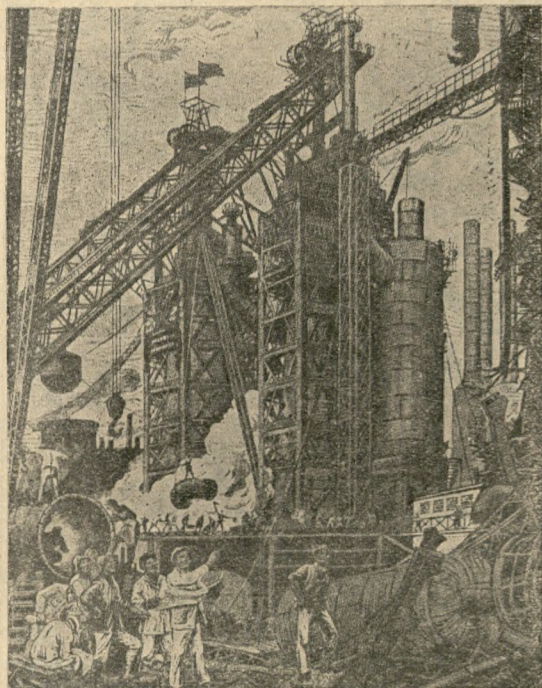
Na dalekim wschodzie Chiny są jedynym po-

siadaczem większych zasobów węgla. Australia bowiem posiada tylko około 8 miliardów ton, a zasoby Archipelagu Malajskiego są obliczane na półtora miliarda ton. Japońskie zapasy węgla, które w r. 1913 oceniano na 8 miliardów ton, są w znacznej mierze wyczerpane, a ilość węgla w Indochinach jest bardzo nieznaczna.

Początki górnictwa węglowego w Chinach sięgają czasów bardzo dawnych, górnictwo jednak o charakterze przemysłowym datuje się dopiero od ostatnich lat wieku XIX. Od ustanowienia republiki w r. 1912 rozpoczęła się modernizacja kopalń węgla. Założono wtedy wiele nowych kopalń w Chinach północnych, a dominujący dawniej kapitał zagraniczny został zastąpiony przez chiński.

Złoża ropy naftowej w Chinach są jeszcze bardzo niedostatecznie poznane. Ropa chińska pochodzi z pokładów mezozoicznych i trzecio-

rzędowych, a mianowicie triasowych, jurajskich, kredowych, i mio-pliocenkich. Nigdy nie wydobywano ropy w większych ilościach, a na znacznej części obszarów, na których stwierdzono jej obecność, nie rozpoczęto jeszcze eksploatacji. Ostatnie jednak wiercenia poszukiwawcze, zwłaszcza na terenach północnych, dały interesujące wyniki. Zasoby ropy naftowej w Chinach oblicza się obecnie na 230 milionów ton.



Ryc. 2. Odbudowa huty w Anszanie. Współczesny drzeworyt chiński.

Poważnym surowcem energetycznym są również łupki bitumiczne, występujące w kilku prowincjach. Ponieważ występują one na ogół płytko pod powierzchnią, eksploatacja ich jest łatwa i tania. Szczególnie wartościowe są łupki bitumiczne Fushun, które występują w obszarze Liaoning ponad eksploatowanymi pokładami węglowymi. Z tego źródła wydobyto w r. 1939 w zakładach ekstrakcyjnych w Fushun 360.000 ton ropy.

Obecne wydobywanie ropy naftowej w Chinach nie może pokryć wewnętrznego zapotrzebowania, toteż znaczne ilości tego surowca muszą Chinę sprowadzać z zagranicy.

Pod względem występowania rud zaznacza się wyraźna różnica pomiędzy obszarami północnymi a południowymi. W Chinach północnych i w dolinie rzeki Jang-tsy rudy żelaza stanowią niemal jedyne metaliczne połączenia mineralne o znaczeniu ekonomicznym, podczas

gdy południowe Chiny są o wiele bogatsze i posiadają ponadto prócz złóż żelaza złoża manganu, wolframu, cyny, antymonu, miedzi, cynku, ołowiu i rtęci.

Chińskie rudy żelaza należą do kilku typów. Najstarsze złoża hematytu i magnetytu występują w zmetamorfizowanych kwarcytach i łupkach mikowych. Największe złożę tego typu, o długości 150 m i szerokości kilkunastu metrów, znajduje się w Liaoning.

Złoża osadowe obejmują przedkambryjskie hematyty w Si-nian, górno-dewońskie hematyty oolitowe, dolno-karbońskie konglomeraty hematytowe i syderyty wieku jurajskiego. We wschodniej części doliny Jang-tsy występują kontaktowo-metamorficzne złoża hematytowo-magnetytowe, zawierające ponad 60% żelaza. Powstały one w związku z intruzjami granodiorytów w wapienie.

Dotychczasowe szacowania zasobów rud żelaza wykazały, że wynoszą one co najmniej półtora miliarda ton, z czego ponad połowa przypada na złoża północne. Chociaż powyższe zasoby nie są zbyt wielkie, a obecne wydobywanie wynosi tylko około 3 milionów ton, chińskie rudy żelaza mogą stać się podstawą hutnictwa, które jest przedmiotem troski i opieki rządu Chin Ludowych, starających się o uniezależnienie od zagranicy.

Ważny surowiec dla hutnictwa chińskiego stanowi mangan. Występuje on w postaci tlenowych połączeń mineralnych psydomelanu i piroluzytu, o zmiennej zawartości 20—40% manganu. Wydobywanie manganu datuje się dopiero od r. 1914; największe zapasy występują w prowincji Kuang-tung, a najwięcej tego metalu wydobywa się obecnie w prow. Kuang-si.

Rezerwy chińskich rud manganowych oblicza się na 22.800.000 ton. Wynosi to nieco mniej niż roczne wydobywanie w Związku Radzieckim, który znajduje się pod względem zasobów rud manganu na pierwszym miejscu w świecie i którego roczna eksploatacja stanowi więcej niż połowę całej światowej produkcji tego cennego metalu.

Miedź występuje niemal we wszystkich prowincjach. Są to złoża o bardzo różnej genezie: pneumatolityczne, kontaktowo-metamorficzne, hydrotermalne, występujące w ławach zasadowych i złoża osadowe. Głównym ośrodkiem górnictwa miedzi jest prow. Jun-nan, gdzie miedź wydobywają już Chińczycy od tysiąca lat. Zasoby miedzi w Chinach ocenia się na 2 miliony ton. Przedwojenne roczne wydobywanie dochodziło do półtora tysiąca ton.

Chiny zajmują pierwsze miejsce w światowej produkcji wolframu, a obliczone zasoby uważane są również za największe w świecie.

Powszechnie znane jest zastosowanie wolframu dla sporządzania trwałych drucików do żarówek elektrycznych. Zużycie jego jednak do tego celu nie przekracza obecnie 20% produkcji światowej. Znacznie większe ilości wolframu, wynoszące 950%, zużywa hutnictwo do wyrobu szlachetnych gatunków stali wolframowej, które nie tracą swej wysokiej twardości nawet silnie podgrzewane. W ostatnich latach coraz większe zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu znajduje połączenie wolframu z węglem w postaci węgliku wolframu, odznaczającego się bardzo wysoką twardością, ustępującą tylko diamentowi. Światowe zapotrzebowanie na wolfram ulega stalemu wzrostowi.

W przyrodzie wolfram występuje w postaci wolframianów wapnia, żelaza i manganu, jako minerały: wolframit, szelit, ferberyty, hibneryty i inne. Minerały te często towarzyszą kasyterytowemu żyłom kwarcowym i pegmatytowym w skałach granitowych i metamorficznych.

Przez długi okres czasu głównym źródłem wolframu była Birma, lecz od r. 1918 ustąpić musiała Chinom, zajmującym od tego czasu nieprzerwanie do chwili dzisiejszej pierwsze miejsce w światowej produkcji tego metalu.

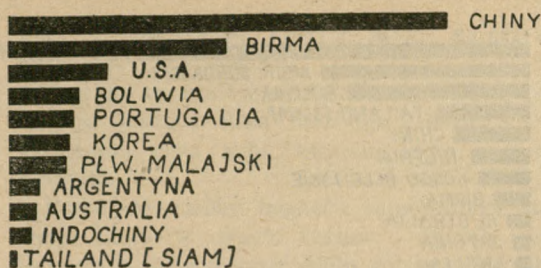
Złoża wolframu w Chinach rozpadają się na trzy typy: żyły pegmatytowe, żyły metasomatyczne i złoża hydrotermalnie-pneumatolityczne.

Żyły pegmatytowe, zawierające wolframowe minerały — wolframit lub szelit i towarzyszące im kasyteryty i molibdenit, występują w postaci nieregularnych żył i skupień w małych intruzjach granitowych.

Złoża metasomatyczne znajdują się w skałach granitowych zgrejzenowanych, tj. przeobrażonych pod wpływem gazów. Gromadzą się one w górnych partiach skał granitowych i zawierają zarówno wolframit jak i kasyteryty.

Najczęstszym typem złóż wolframowych w Chinach są żyły hydrotermalnie-pneumatolityczne, powstałe w warunkach znacznej temperatury (300—500°) i pod wysokim ciśnieniem (1000—2500 kg/cm²). Wypełniają one dawniej powstałe szczeliny w granitach lub osady znajdujące się w sąsiedztwie granitów. Mineral wolframowy stanowi wolframit.

Wszystkie ważniejsze chińskie złoża wolframu związane są z obszarem Chin południowych. Szczególnie bogate są złoża w pd. Kiang-si, zajmujące powierzchnię ok. 36.400 km². Wolfram jest tu wydobywany w 80 miejscowościach, w których wolframit z nieznaczną ilością szelitu, w towarzystwie kwarcu, muskowitu, topazu, fluorytu, molibdenitu, bismutynu i innych siarczaków — wypełnia szczeliny w granicie lub sąsiednich skałach osadowych, o długości dochodzącej do 1000 m, szer. do 3 m i głębokości



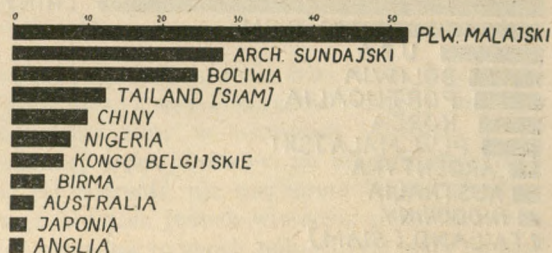
Ryc. 3. Roczna produkcja wolframu w tysiącach ton (średnia z lat 1934—1938).

ponad 350 metrów. W niektórych żyłach występuje i kasyteryty, będący przedmiotem eksploatacji ze względu na cynę. Zapasy wolframu oblicza się zwykle w postaci tlenku WO₃. Chińskie złoża wolframowe szacuje się na przeszło 2.200.000 ton, z czego na złoża w Kiang-si przypada ponad dwa miliony ton, tj. ponad 900%.

Górnictwo wolframowe w Chinach datuje się od pierwszej wojny światowej, kiedy to odkryto większość znanych złóż. Na ogół stosuje się jeszcze bardzo prymitywne metody eksploatacji, posługujące się często niezbyt długimi tunelami czy sztolniami, które nie schodzą poniżej 150 metrów głębokości. W przyszłości jednak, systematycznie i bardziej nowoczesnymi metodami prowadzone górnictwo zwiększy zapewne znacznie dotychczasową produkcję, powodując równocześnie obniżkę kosztów wydobycia. Według obliczeń Chińskiej Służby Geologicznej, sama prowincja Kiang-si łatwo może dać rocznie 16.000 ton, co stanowi roczną produkcję światową w latach przedwojennych.

Częściowo wspólnie ze złożami wolframu występują złoża cyny. Należy ona do tych metali, które w większych skupieniach występują tylko w niewielu miejscach na ziemi, tworząc cynowe prowincje metalogeniczne. Złoża cyny znajdują się na obszarze malajskim (półwysep Malakka wraz z Archipelagiem), w Boliwii, w Chinach, w Nigerii i w Kongo Belgijskim. Najważniejszym minerałem cynowym jest kasyteryty SnO₂.

Chińskie złoża cynowe występują w górzystym obszarze Nanling, obok złóż wolframu, oraz w terenach położonych dalej na północ i zachód. Oszacowane są na blisko 2 miliony ton. Można je podzielić na pierwotne złoża metasomatyczne i na złoża wtórne. Pierwsze z nich występują w wapieniach blisko intruzji granitowych oraz w zgrejzenowanych skałach granitowych. Złoża metasomatyczne w wapieniach tworzą nieregularne skupienia kilku- czy kilkunastometrowe. Są one eksploatowane do głębokości 850 m. Kasyterytowemu towarzyszą limonit i hematyt, nieraz także drobne ilości arsenu,



Ryc. 4. Roczna produkcja cyny w tysiącach ton (średnia z lat 1934—1938).

miedzi, ołowiu i cynku. Przeciętna zawartość złóż cynowych wynosi 2,4—50% Sn.

Metasomatyczne złoża w granicie przybierają formy żył, w których obok kasyterytu występuje i wolframit.

Bardziej wydajne i więcej rozprzestrzenione są złoża wtórne, pochodzące przeważnie ze zwiertzałego granitu. Zawierają one na 1 m³ od 300—2560 gramów kasyterytu i z nich pochodzi 1/3 produkcji chińskiej cyny. W przeciwieństwie do złóż pierwotnych, które na ogół są eksploatowane metodami prymitywnymi, na wtórnych złożach cyny założono przeważnie nowoczesne urządzenia górnicze.

Wydobywanie cyny w Chinach datuje się od końca XVII wieku, a kopalnie w prow. Jun-nan zatrudniały nieraz ponad 100.000 górników. Większą część produkcji zużywano na potrzeby krajowe, a tylko 1/3 wywożono za granicę, głównie do Ameryki Płn.

W latach 1934—1943 produkcja chińska wynosiła rocznie od 7.000 do 14.000 ton, co stanowi ok. 70% produkcji światowej. Chiny zajmowały w okresie przedwojennym piąte miejsce w światowej produkcji cyny, po Malajskich Państwach Związkowych, Indonezji, Boliwii i Syjamie (Tailand). Obecnie wysunęły się na czwarte miejsce. Po wzmożeniu eksploatacji można się jednak spodziewać, że w najbliższym czasie Chiny zajmą jeszcze poważniejsze niż dotąd miejsce w światowej produkcji cyny.

W Chinach znajdują się największe na świecie zasoby antymonu. Czysty antymon posiada ograniczone zastosowanie, lecz z ołowiem, cyną i miedzią tworzy liczne stopy, używane w różnych gałęziach przemysłu, jak np. z dawną w drukarstwie. Głównym źródłem antymonu jest minerał antymonit Sb_2S_3 , który niekiedy ulega zwietrzeniu i przechodzi w połączenia tlenowe, tworząc minerały: senarmontyt, walentynit czy cerwantyt.

Złoża antymonu leżą głównie w połudn.-zach. Chinach, a mianowicie w prow. Hu-nan, Kuei-czow i Kuang-si. W prow. Hu-nan złoża antymonu leżą w górnio-dewońskich piaskowcach

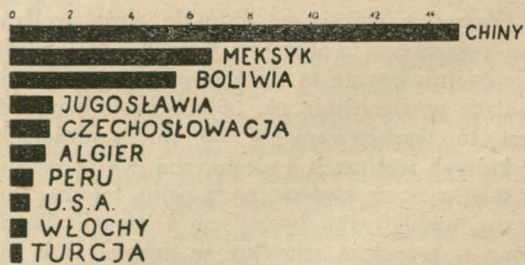
kwarcytowych i wapieniach, a w Kuei-czow w prekambryjskich łupkach metamorficznych. Za wyjątkiem złóż w Kuang-si, gdzie występują w glinach trzeciorzędowych, inne są rozmaitego wieku paleozoicznego. Wszystkie żyły antymonitowe pozostają w związku z kwaśnymi skałami intruzyjnymi, zwłaszcza z kwarcowymi diorytami wieku górnio-jurajskiego lub dolno-trzeciorzędowego. Jedne z nich występują razem z cynobrem, inne z galeną. Wszystkie złoża antymonitu ulegają blisko powierzchni utlenianiu i przechodzą w cerwantyt Sb_2O_4 , który tworzy porowate skupienia barwy białej lub żółtawej.

Podobnie jak cyna, i antymon był wydobywany w Chinach od przeszło 250 lat, chociaż eksploatacja na większą skalę datuje się dopiero od początku w. XX, a zwłaszcza od r. 1927, kiedy w prow. Hu-nan założono kopalnię podziemną. W latach 1929—1937 Chiny produkowały 14.000 do 20.000 ton antymonu, co stanowiło 37 do 76% produkcji światowej. Ponad 80% wydobytego antymonu przeznaczano na eksport.

Zapasy antymonu w Chinach szacuje się na ponad 4 miliony ton, z czego na Hu-nan przypada blisko 90%.

Złoża ołowiu, cynku i srebra posiadają podobne rozprzestrzenienie, jak złoża miedzi. Występują one w wapieniach, gdzie mają charakter utworów metasomatycznych, oraz jako złoża hydrotermalne w kwarcytach i piaskowcach blisko intruzji granitowych. Największe złoża występują w Hu-nan, gdzie zawierają 20% galeny i 30% blendy cynkowej z pewną zawartością srebra. Zasoby chińskich złóż ołowiu ocenia się na 600.000 ton, cynku na 500.000 ton.

Dosyć znaczne złoża rtęci występują w prow. Kuei-czou i Hu-nan, gdzie cynober obok drobnych ilości rtęci rodzimej występuje w paleozoicznych wapieniach i łupkach, w ścisłym związku ze skałami magmowymi i strefami spekań. Chiny zajmują siódme miejsce w produkcji światowej rtęci, po Włoszech, Hiszpanii, St. Zjednoczonych, Związku Radzieckim, Meksyku i Czechosłowacji.



Ryc. 5. Roczna produkcja antymonu w tysiącach ton (średnia z lat 1934—1938)

Złoto, występujące w znacznie większych ilościach w obszarach północnych, wydobywa się głównie ze żwirowisk rzecznych, a tylko w drobnej ilości ze złotonośnych żył kwarcowych. Wydobycie roczne wynosi około 5.000 kg, w związku jednak z wprowadzeniem nowoczesnych urządzeń mechanicznych przewiduje się w planie 5-letnim sześciokrotne zwiększenie tej ilości.

W mniejszych ilościach wydobywa się w Chinach bizmut, molibden, arsen i nikiel, ponadto siarkę (z piritów, tworzących konkracje w seriach węglowych i żyły hydrotermalne blisko intruzji magmowych), glin (z boksytów) i ma-

gnez (z magnezytów, których zasoby należą do największych w świecie).

Z grupy minerałów niemetalicznych Chiny posiadają znaczne złoża fluorytu, kaolinu i soli kamiennych oraz miki, kwarcu, talku, azbestu i barytu.

Posiadane zasoby bogactw mineralnych stawiają Chiny w rzędzie krajów o dużych możliwościach rozwojowych wielu gałęzi przemysłu. W szczególności olbrzymie zasoby węgla kamiennego, przy obecności rud żelaza, manganu i wolframu — pozwolą na rozwinięcie hutnictwa, tak ważnego dla gospodarczej niezależności kraju.

WŁODZIMIERZ GOLDMAN (Kraków)

PERSPEKTYWY ROZWOJU LEŚNICTWA A ZAGADNIENIA OCHRONY PRZYRODY

Nowoczesne leśnictwo, wobec wzrastającego stale zapotrzebowania na drewno, nauczone smutnymi doświadczeniami szablonowych, jednowiekowych i jednogatunkowych upraw, zwraca się celem intensyfikacji produkcji leśnej w kierunku hodowli wielogatunkowych i różnowiekowych drzewostanów, zharmonizowanych z warunkami przyrodniczymi terenu. Na obecnym etapie rozwoju wiedzy jest to postulat słuszny. Skoro zubożenie składu gatunkowego lasów prowadzi do zachwiania istniejącego układu sił w przyrodzie, sprzyjając rozwojowi pewnych elementów zespołu aż do rozmiarów zagrażających całości (kłęski owadzie), skoro hodowla niektórych gatunków drzew na terenach dla nich niewłaściwych daje rezultaty negatywne, a operowanie zespołami różnowiekowymi nie pozwala na pełne wykorzystanie przestrzeni dla produkcji, to oczywiście najłatwiej jest sięgnąć po wzory, jakich dostarcza przyroda, i przebudować istniejące drzewostany na podobieństwo spotykanych jeszcze skrawków naturalnych zespołów leśnych. Wzorem zatem dla lasu gospodarczego, produkcyjnego stał się las naturalny, różnowiekowy i wielogatunkowy, o składzie uwarunkowanym istniejącymi warunkami środowiska. Taki system gospodarstwa nazwano siedliskowo-bezrzębowym, gdyż w doborze gatunków dla hodowli opiera się on na analizie i diagnozie siedliska, a w dziedzinie użytkowania stosuje w miejsce dawnych, wielkopowierzchniowych, czystych zrębów — jednostkowy, kępowy bądź gniazdowy pobór użytku, zmierzający do nadania całemu drzewostanowi pewnej określonej, uznanej za optymalną struktury, rozumianej jako zróżnicowanie osobników pod względem wieku.

Aktualny stan wiedzy o lesie usprawiedliwia do pewnego stopnia tendencje do tak daleko idą-

cego naśladowania przyrody, niemniej nie należy uważać gospodarstwa siedliskowo-bezrzębowego za ideał, którego urzeczywistnienie rozwiąże wszystkie problemy intensyfikacji produkcji w leśnictwie.

Już kilkuletnie doświadczenia praktyki, usiłującej wprowadzić w naszych lasach oparty na wzorach szwajcarskich system bezrzębowy, sygnalizują cały szereg trudności w zakresie naturalnego odnowienia niektórych gatunków, wykonywania cięć, przeprowadzania zrywki i transportu w drzewostanach posiadających młode pokolenie, oraz niedokładności w inwentaryzacji zapasu. Trudności te wynikają z niskiego jeszcze poziomu fachowego personelu leśnego. Rozwiązanie każdej z tych trudności to problem sam dla siebie i jak dotychczas nikłe są widoki zaradzenia tym słabym stronom systemu bezrzębowego. Prócz tego, nawet tylko pobieżne rozejście się w możliwościach hodowlanych występujących w Polsce kategorii siedlisk wskazuje na rozbieżność pomiędzy potrzebami naszej gospodarki w zakresie poszczególnych gatunków drewna a przyszłym, docelowym składem naszych, uzgodnionych z siedliskiem lasów. Jakże często, z uwagi na bardziej wszechstronne zastosowanie i wyższą techniczną wartość drewna świerkowego w porównaniu z jodłowym, projektuje się na siedliskach dolnoreglowego lasu jodłowo-bukowego 50% świerka w drzewostanie docelowym, choć w warunkach naturalnych w tym typie świerk występuje pojedynczo, lub w ogóle go nie ma. Podobnie produkcja sosny zmniejszyłaby się znacznie, gdybyśmy chcieli ten gatunek zepchnąć wyłącznie na siedliska jemu właściwe; potrzeby gospodarcze w stosunku do sosny są przeto rozbieżne z postulatami hodowli lasu zmierzającej do unaturalnienia drze-

wostanów. Brak jest jeszcze podstaw do tego, by zakwestionować całkowicie możliwość pogodzenia postulatów przyrodniczych (w ich dotychczasowym rozumieniu) z gospodarczymi, jednak trudno jest przypuścić, by np. świerk, który na obcym dla siebie siedlisku rosnąc w litym drzewostanie cierpi od opieńki, na tym samym siedlisku, rosnąc z jodłą i bukiem w ilości tylko o połowę mniejszej, miał być całkowicie bezpieczny i wystarczająco odporny. Rozpatrywanie każdego wypadku indywidualnie, w celu uniknięcia błędów w planowaniu, przy subiektywizmie i niedokładności stosowanych metod diagnozy siedliskoznawczej i oceny zdolności produkcyjnych siedliska, budzi poważne obawy co do słuszności takiego dopasowywania naturalnego składu lasu do aktualnych potrzeb gospodarczych.

Co się tyczy przyrostu drzewostanów zagospodarowanych przerębowo, to nie można bez poważnych zastrzeżeń, ze względu na istotne różnice warunków klimatycznych i glebowych, twierdzić na podstawie doświadczeń szwajcarskich, że nasze lasy po przebudowie dadzą podobne przyrosty. W literaturze leśnej brak jest autorytatywnych danych, które by świadczyły o tym, że przyrost w gospodarstwie bezzrębowym jest istotnie wyższy. Uczeni szwedzcy twierdzą nawet, że jest niższy. W każdym razie wszyscy godzą się z tym, że jakość drewna jest na ogół gorsza. Wzmaganie przyrostu wyłącznie tą drogą, o ile nawet jest możliwe, to jednak nie jest nieograniczone.

Jeżeli omówione wyżej trudności i niedogodności systemu bezzrębowego skonfrontować z tempem rozwoju całości naszego gospodarstwa narodowego w okresie budowy socjalizmu, jeżeli uprzytomnić sobie, jak wzrasta i będzie ciągle wzrastać zapotrzebowanie na drewno w związku z rozwojem przemysłu papierniczego, budownictwa mieszkaniowego i przemysłowego, meblarstwa, produkcji mas plastycznych, kopalnictwa i innych gałęzi gospodarki, które w mniejszym lub większym stopniu bazują na surowcu drzewnym, to łatwo dojść do wniosku, że wobec zniszczeń dwóch wojen i nędznej spuścizny okresu międzywojennego, produkcja naszych lasów, mimo przestawienia ich na wyższą formę gospodarstwa, jakim ma być system siedliskowo-bezzrębowy, nie dotrzyma tempa innym gałęziom gospodarstwa.

A zatem, aby pokryć wzrastające stale zapotrzebowanie na drewno i zapewnić stały wzrost wydajności produkcji drewna w przyszłości, nie wystarczy odbudować zniszczenia wojenne, włączyć do produkcji leśnej niskoproduktywne grunty rolne i nieużytki, przebudować skład i strukturę lasów w kierunku ich wielogatunkowości i różnowiekowości, uzgodnić skład gatunkowy z warunkami siedliska i unowocześnić metody pielęgnowania lasu; aby dotrzymać kroku innym

gałęziom gospodarstwa, leśnicy muszą szukać nowych metod, które by pozwoliły człowiekowi poznać i opanować siły przyrody na tyle, by nie tylko się od nich uniezależnić, ale zmusić do służenia sobie.

Takim orężem w walce o przeobrażenie przyrody jest współczesna agrobiologia. Jej twórca Iwan Miczurin wypowiedział zdanie, które najlepiej charakteryzuje istotę jego na wskroś rewolucyjnej nauki: „Nie możemy czekać na dobrodziejstwa przyrody, brać je od niej — oto nasze zadanie.“ Tym aktywnym stosunkiem do zagadnienia przeobrażenia przyrody wyraża się podstawowa idea agrobiologii, którą najogólniej można by określić jako naukę o drogach wiodących do wzmożenia produktywności roślin uprawnych w oparciu o znajomość ich biologii, praw rządzących dziedzicznością i zmiennością, procesami wzrostu i rozwoju rośliny i współzależnościami organizmów w zespołach.

Nowa biologia rozwinęła się w oparciu o praktykę sadownictwa, rolnictwa i ogrodnictwa, i w tych dziedzinach gospodarki ludzkiej przyczyniła się już do znacznego podniesienia ilości i jakości produkcji. Doświadczenia leśników radzieckich potwierdzają słuszność stosowania metod agrobiologii w leśnictwie i wskazują na ogromne możliwości ulepszenia natury drzew leśnych drogą szeroko pojętej hodowli selekcyjnej.

Zadania selekcji w leśnictwie — to dobieranie dla hodowli najlepszych i tworzenie nowych odmian, odznaczających się wysoką produktywnością, pożądanymi własnościami drewna bądź skromnymi wymaganiami względem siedliska. Z tym nastawieniem zostały wyhodowane np. przez Piatnickiego szybko rosnące i odporne na suszę krzyżówki dębów, nazwane przez niego, na cześć wielkich uczonych: *Quercus Miczurini*, *Quercus Wyssotzkyi*, *Quercus Timirjasewii*, *Quercus Komarovii* i in. Wieloletnie doświadczenia J a b ł o k o w a nad topolami uwiecznione zostały stworzeniem nowych, mrozoodpornych odmian: *Populus Sovietica pyramidalis*, *Populus Ukraynensis argentea*. Doświadczenia Szczepotiewa z orzechem wołoskim (*Juglans regia*) doprowadziły do wyodrębnienia odmian wytrzymałych na mróz, przy równocześnie wysokiej jakości owoców.

Rezultaty uzyskane przez leśników radzieckich wskazują na to, że w oparciu o miczurinowską genetykę i lysenkowską teorię rozwoju stadialnego roślin możliwe są daleko idące zmiany natury drzew leśnych, podobnie jak i roślin uprawy rolniczej, warzyw, drzew i krzewów owocowych. Oparta o genetykę miczurinowską aklimatyzacja cennych gatunków zagranicznych, udoskonalanie i rozpowszechnianie metod hodowli szybko rosnących odmian i gatunków tzw. drzew przyszłości, świadome kształtowanie nowych i ulepszanie istniejących form, odmian

i ras gatunków drzewiastych — oto drogi wiodące do zrealizowania postulatów intensyfikacji produkcji w leśnictwie.

Można przypuszczać, że miczurinowski kierunek w nauce i praktyce hodowli lasu w przyszłości zrewolucjonizuje dotychczasowe poglądy na zagadnienie produkcji drewna. Jeśli dokładnie poznamy procesy wzrostu i rozwoju drzew i drzewostanów i nauczymy się nimi kierować, jeśli potrafimy określić w sposób ścisły warunki, jakich wymagają rośliny drzewiaste w poszczególnych etapach życia, jeśli zdobędziemy umiejętność kształtowania natury roślin drzewiastych w kierunku pożądanym — wówczas hodowla lasu wkroczy na drogę nieprzerwanego wzmaganania i ulepszania produkcji.

Jeśli nasza znajomość biologii i ekologii hodowanych gatunków, odmian i ras drzew pozwoli nam określać i wyrażać ich wymagania w formie ścisłej, jednoznacznej, a z drugiej strony metodyka oceny zdolności produkcyjnych siedliska rozwinie się na tyle, że potrafimy ocenić dokładnie wielkość i charakter elementów siedliska, to przez porównanie wymagań stawianych przez roślinę z warunkami, jakie może jej zapewnić dany biotop, można będzie ściśle ustalić stopień właściwości danego gatunku dla danego siedliska. Wypracowanie ścisłych metod oceny zdolności produkcyjnej siedliska umożliwi zaniechanie stosowania kosztownych a subiektywnych, opisowych sposobów klasyfikacji siedlisk leśnych, które opierając się zwykle na tylko orientacyjnej analizie poszczególnych czynników siedliska (jako takie wymagają dużego nakładu pracy, wysoko kwalifikowanego personelu naukowego), nie dają równocześnie żadnej gwarancji, że wprowadzony na dane siedlisko „naturalny” drzewostan nie ulegnie klęskom i da najwyższy możliwy w danych warunkach przyrost.

Dokładne poznanie ze stanowiska współczesnej agrobiologii praw rządzących rozwojem zespołów drzewiastych i współzależności osobników w zespołach jedno- i wielogatunkowych, pozwoli leśnikowi tworzyć zespoły, w których międzygatunkowa walka o byt i wzajemna pomoc będzie świadomie wykorzystana jako czynnik wzmocnienia produktywności hodowanych drzewostanów. W tym świetle, w doborze odpowiednich dla danego siedliska gatunków drzew, tracą na znaczeniu tzw. momenty przyrodnicze (rozumiane jako ślepe naśladowanie przyrody), a punkt ciężkości motywów tego doboru przesunie się na moment ekonomiczny, przy uwzględnieniu biologii tych gatunków i ich wzajemnych stosunków w takim, w pewnym sensie — sztucznym drzewostanie.

O ile na równi z rozwojem wiedzy o siedlisku leśnym, biologii gatunków drzewiastych i współzależnościach osobników w zespole, po-

stąpi również rozwój biocenologii, to nic nie stanie na przeszkodzie hodowli sztucznych drzewostanów o najkorzystniejszym z punktu widzenia gospodarczego składzie gatunkowym i możliwie najwyższej produkcji. Znajomość praw rządzących biocenozą pozwoli na komponowanie biocenozy leśnych w taki sposób, by układy sił w biocenozie nie dopuszczały do nadmiernego rozwoju pewnych elementów zagrażających całości (gradacje szkodliwych owadów). Organizowanie zespołów leśnych na wzór zbiorowisk naturalnych, jak to obecnie uważa się za ideał, również nie daje zupełnej gwarancji trwałości takich zespołów, jeśli wziąć pod uwagę, że puszcze naturalne także ulegają katastrofom. Aktywny stosunek do przyrody, jakim jest poznawanie praw biologicznych i wykorzystywanie ich dla wzmocnienia produkcji masy roślinnej, przeciwstawia się panującemu, biernemu stosunkowi, który sprowadza postęp leśnictwa wyłącznie do naśladowania wzorów dostarczonych przez przyrodę. Prawdziwie intensywna gospodarka możliwa będzie dopiero w świadomie zorganizowanych biocenozach leśnych.

Reasumując powyższe wywody, trzeba zaznaczyć, że znaczenie kierunku miczurinowskiego, zastosowanego do leśnictwa, polega nie tylko na tym, że daje on konkretne metody przeobrażenia i kształtowania natury drzew leśnych, nie tylko na tym, że rozświetla problemy procesów wzrostu i rozwoju roślin, i nie tylko na tym, że rozstrzyga dotychczasowe rozbieżności w zapatrywaniach na charakter stosunków pomiędzy osobnikami w zespole. Jego wartość leży w tym, że uczy wnikać w tajniki przyrody i wskazuje na realne możliwości „poprawiania przyrody”. Miczurin mówił: „Człowiek może i powinien tworzyć nowe formy roślinne lepsze niż przyroda”. Od postępów naszej wiedzy zależy, by człowiek hasło to w pełni wprowadził w życie.

Z kolei należy zastanowić się, w jakim stosunku do postulatów ochrony przyrody stoją wyżej przedstawione zapatrywania.

Jak wiadomo, idee ochrony przyrody pojawiły się w krajach najbardziej ucywilizowanych, jako reakcja na ogromne zniszczenia w naturalnym krajobrazie, spowodowane bezplanową, nieudolną i krótkowzroczną gospodarką epoki kapitalizmu. Człowiek gospodarując nieumiejętnie zasobami przyrody doprowadził do nadmiernego wylesienia olbrzymich terenów, rezultatem czego są klęski powodzi, burz piaszkowych, posuchy i erozji gleb. Nic dziwnego zatem, że właśnie w takich krajach jak U. S. A. lub Anglia pojawiły się pierwsze, pojedyncze głosy nawołujące do zaprzestania barbarzyńskiego niszczenia przyrody i zachowania resztek naturalnego krajobrazu. Idee ochrony przyrody rozwinęły się początkowo głównie z pobudek estetycznych, jako tzw. ruch konserwatorski. Ale powtarzające

się coraz częściej klęski elementarne, wywołane zniszczeniem naturalnej szaty roślinnej na olbrzymich terenach, nadały ochronie przyrody kierunek tzw. biocenotyczny, który wyrażał się dążeniem do odbudowy zniszczonej przyrody podług wzorów dostarczanych przez jej ocalałe resztki. Rozwój techniki (budownictwo, urządzenia techniczne, komunikacyjne, zapory itp.), pozostając na ogół w kolizji z żądaniami ochrony przyrody, wywarł decydujący wpływ na powstanie nowej gałęzi tej nauki — fizjocenytyki, której zadania to planowa uprawa, uzdrowienie i odbudowa krajobrazu.

O ile rzucające się w oczy skutki rabunkowej gospodarki ustroju kapitalistycznego stworzyły grunt dla rozwoju idei ochrony przyrody, o tyle realizacja postulatów ochrony w warunkach tego ustroju napotyka niemal na nieprzewidywane przeszkody ze względu na prywatną, obszarniczą własność ziemi i niemożność zorganizowania szerokiej i planowej akcji na skalę ogólnokrajową.

Pełne urzeczywistnienie idei ochrony przyrody możliwe jest dopiero w warunkach ustroju socjalistycznego, o czym świadczą najlepiej poważne osiągnięcia w tej dziedzinie w Związku Radzieckim, u nas i w innych krajach demokracji ludowej. Dzięki nacjonalizacji głównych gałęzi gospodarstwa oraz dzięki całemu szeregowi ustaw i dekretoów wprowadzonych przez władzę ludową, ochrona przyrody w Polsce rozwija się nie tylko jako nauka, ale staje się drogowskazem w planowaniu przestrzennym kraju.

Ochrona przyrody w ustroju socjalistycznym nie może jednak zadowolić się wyłącznie realizacją swych celów idealnych. Aby sprostać potrzebom społeczeństwa, musi ona rozwinąć się w naukę, która potrafi nie tylko odbudowywać naturalny krajobraz, ale kształtować go świadomie, tak by stworzona przez człowieka szata roślinna lepiej zaspakajala potrzeby ludzi, niż to czyni w dzikim stanie.

Uczyć winniśmy się na dziełach przyrody, ale nie wolno nam poprzestać wyłącznie na zdobyciu umiejętności naśladowania jej wzorów. Nauczeni

na wzorach przyrody, organizujemy nasze gospodarstwo lepiej od niej!

Do zakwestionowania poglądów niektórych przedstawicieli ochrony przyrody upoważnia nas postęp nauk biologicznych, jaki dokonał się w ostatnich dziesiątkach lat, a w szczególności rozwój współczesnej agrobiologii radzieckiej. Poprzednio omówione perspektywy postępu w leśnictwie świadczą o realnych możliwościach ingerowania człowieka w działalność przyrody. Przyroda i jej prawa nie są niepoznawalne; od stopnia ich poznania zależy, jak dalece człowiek potrafi wykorzystać siły przyrody w kierunku dla społeczeństwa pożądanym, pokierować nimi w celu lepszego wykorzystania ich dla produkcji, niż to czyni sama przyroda.

O takim aktywnym stosunku do przyrody naukowców i praktyków pierwszego na świecie państwa socjalistycznego świadczy realizacja gigantycznego planu zalesień ochronnych, które zmieniając klimat olbrzymich obszarów, uczynią z suchych i nieurodzajnych stepów bogatą krainę rolniczą. Plan przeobrażenia przyrody w Związku Radzieckim przewiduje ponadto zakrojone na ogromną skalę prace melioracyjne, łącznie ze zmianą kierunku biegu rzek, budową zbiorników wodnych, kanałów itp. w rejonach stepowych i półpustynnych. Pozwoli to wykorzystać dla produkcji rolniczej ogromne tereny, które w warunkach naturalnych były niemal bezużyteczne.

Poruszyłem w niniejszym artykule wiele, na pozór niewiążących się z sobą problemów. Intencją moją było przekonać czytelnika, na przykładzie zarysowujących się możliwości postępu w leśnictwie, że człowiek może podnieść produkcję roślinną na poziom znacznie wyższy, niż dzieje się to w naturalnych biocenozach. Postępy wiedzy w tej dziedzinie zależą od stosunku człowieka do przyrody. Ponieważ kształtowanie tego stosunku to zagadnienie fizjotaktyki (a więc ochrony przyrody), dlatego ona winna walczyć o to, by uczynić go jak najbardziej aktywnym, pozytywnym i śmiałym!

WANDA STĘSLICKA-MYDLARSKA (Wrocław)

RODOWÓD WYŻSZYCH NACZELNYCH

Dzisiejszy rząd Naczelných obejmuje w zoologicznej systematyce dwie główne grupy form: małpki i małpy (wraz z człowiekiem). Dla niezwykłe zróżnicowanych małpatek proponuje się wydzielenie aż trzech podrzędów: jeden obejmujący z dzisiejszych form tylko palczaka madagaskarskiego (*Chiromys madagaskariensis*), sięgającego filogenetycznymi nawiązaniem do szeroko rozrodzonej, prymitywnej rodziny *Plesiada-*

pidae z dolnego trzeciorzędu; drugi obejmujący dzisiejszego wyraza z Indonezji (*Tarsius spectrum & fuscus*), który jest potomkiem paleocen-skich praform pretarsjalnych — i trzeci, w którego skład wchodzi wszystkie pozostałe małpki afrykańskie i azjatyckie. Niektórzy autorzy chcieliby tu jeszcze włączyć *Tupaioidea*, jako ogniwo pośrednie między rzędem *Primates* a rzędem *Insectivora*, jednakże propozycja ta nie wy-

daje się dostatecznie umotywowana. Dla grupy małp przyjmuje się powszechnie jeden tylko podzrząd, do którego wchodzi zarówno formy szerokonose jak i wąskonose. W tym ujęciu podział rzędu Naczelných przedstawia się następująco: Ordo: *Primates*

Subordo: *Chiromyoidea Lemuroidea Tarsioidea Anthroipoidea*

Powyższy podział, wzorowany na O. Abelu, jest dziś wśród polskich antropologów najczęściej przyjmowany.

W eocenie istniało przynajmniej 25 różnych rodzajów *Tarsioidea*, rozmieszczonych na rozległych obszarach Eurazji i Ameryki. Niektóre z form eurazjatyckich są dla nas szczególnie interesujące. W rozwoju czaszki i uzębienia wykazywały one właściwości, które pozwalają je uznać za przodków późniejszych małp wąskonosych. Niektóre z pośród eurazjatyckich wyraźni zachowały jeszcze w górnym eocenie zupełnie prymitywny typ uzębienia, charakterystyczny dla najdawniejszych znanych form ssaków. Później pojawiły się wśród nich formy wyraźnie zbliżające się morfologią uzębienia do małp wąskonosych — a tym samym do człowieka. Z pierwotnej liczby czterech zębów przedtrzonowych pozostały tylko dwa ostatnie, które zaczęły stopniowo przybierać postać wyraźnie dwuguzkową. Górne trzonowce przekształcały się z poprzedniej formy trójkątnej w zęby o koronie czteroguzkowej, upodabniając się do zębów wyższych Naczelných. Te wszystkie procesy ewolucyjne, łącznie z coraz większym rozwojem puszki mózgowej, pozwalają na umieszczenie tej grupy w rodowodzie wyższych Naczelných i człowieka.

Prymitywne *Tarsioidea* występowały zarówno na kontynencie Ameryki Północnej jak i na kontynencie Eurazji, dalszy jednak rozwój wyższych Naczelných ograniczony był jedynie do starożytności. Obie Ameryki nie gościły nigdy na swych obszarach żadnej rodzimej formy małp człekokształtnych, ani też istot przedludzkich i praludzkich.

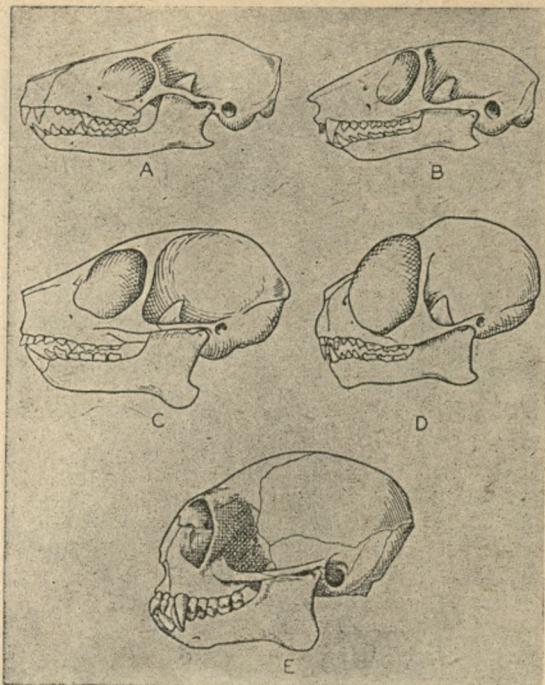
Najstarszym i najprymitywniejszym okazem kopalnej małpy wąskonosej, będącej potomkiem form tarsjalnych rozwijających się w kierunku późniejszych wyższych Naczelných, jest *Parapithecus fraasi*, odkryty w utworach oligoceńskich. Szczątki znalezione w Fajum w Egipcie pozwalają na bardzo schematyczną rekonstrukcję wyglądu całego zwierzęcia. Było ono wielkości wiśniówki, odznaczało się kształtną, okrągłą główką i posiadało ilość zębów odpowiadającą liczbie charakterystycznej dla wszystkich małp wąskonosych oraz człowieka. Kieł był mały i nie sterczał powyżej poziomu korony innych zębów. Cechę tę należy uznać za bardzo prymitywną, gdyż powiększanie się kła jest jedną ze specjalizacji nabywanych przez różne grupy zwierząt w trak-



Ryc. 1. Różni przedstawiciele dzisiejszych Naczelných: A. *Tupaia* (przez niektórych autorów włączania do *Primates*), B. Małpiatka rodzaju *Galago*, C. Małpiatka rodzaju *Tarsius*, D. Małpa rodzaju *Macacus*, E. Gibbon, F. Szympan (wg Le Gros Clarka).

cie ich historii rodowej. Według dotychczas znanych materiałów paleontologicznych forma *Parapithecus fraasi* winna być włączona do linii rozwojowej wiodącej do najwyższych przedstawicieli małp wąskonosych, a więc do małp człekokształtnych i do rodziny człowiekowatych.

Znamy z egipskich warstw oligoceńskich jeszcze i inną formę, reprezentującą wyższy szczebel rozwojowy niż *Parapithecus fraasi*. Jest to mianowicie rodzaj *Propliopithecus*, który był formą znacznie większą, a który zachował w budowie żuchwy i uzębienia niemal taki sam prymitywizm, jak znacznie od niego mniejszy *Parapithecus*. Ponieważ wśród tych dwóch znalezisk zachodzi różnica w wielkości, więc z tego względu uważa się mniejszego parapiteka za starszy etap rozwojowy, większego zaś propliopiteka za kolejno następujący etap, przez który przechodzili także nasi praprzodkowie. Nie należy tego ujęcia traktować w sensie dosłownym, że właśnie ten szczątek należał do naszego bezpośredniego praprzodka. Chodzi tu jedynie o ustalenie faktu, że formy tak ukształtowane jak parapitek i propliopitek mogą być uważane za kolejne etapy rozwojowe najwyższych Naczelných, a więc małp



Ryc. 2. Porównawcze zestawienie czaszek: A. *Ptilocercus*, przedstawiciel *Tupaidae*; B. Malpiatka rodzaju *Microcebus*; C. Eoceński przedstawiciel *Tarsioides* rodzaju *Necrolemur*; D. Dzisiejszy *Tarsius spectrum*; E. Dzisiejsza małpa szerokonosa rodzaju *Hapale* (wg Le Gros Clarka).

człekokształtnych i człowieka. Nie twierdzimy, że właśnie te formy, ale że takie formy winny być włączone do naszego drzewa genealogicznego.

Wykopaliska pochodzące z oligocenu zdają się wskazywać na to, że wielkie ludomalpy (orangutan, szympan, goryl), a wraz z nimi także istoty przedludzkie wywodzą się bezpośrednio z form tarsjalnych i nie przechodziły w swej ewolucji przez stadium zwierzkształtnej małpy wąskosej. To samo dotyczy gibbona, najmniejszego przedstawiciela małp człekokształtnych. Dzisiejsze czworonożne małpy zwierzkształtne, jak pawiany, cerkopiteki, makaki itp., stanowią wobec tego odrębną i swoistą linię rozwojową, odgałęziającą się już w oligocenie od wielkopnia rozwojowego wyższych Naczelnych. Szczątki propliopiteka z oligocenu wskazują wyraźnie na to, że pierwsze formy małp człekokształtnych zaczęły się pojawiać już w tej odległej epoce. Były to istoty jeszcze bardzo prymitywnie uorganizowane i małe, jednakże wykazywały już cechy charakterystyczne dla antropoidów.

W miocenie potomkowie tych prymitywnych oligoceńskich form człekokształtnych rozrodzili się niezwykle szeroko po świecie i wytworzyli w miarę zasiedlania coraz to innych środowisk wielkie bogactwo różnorodnych odmian, gatun-

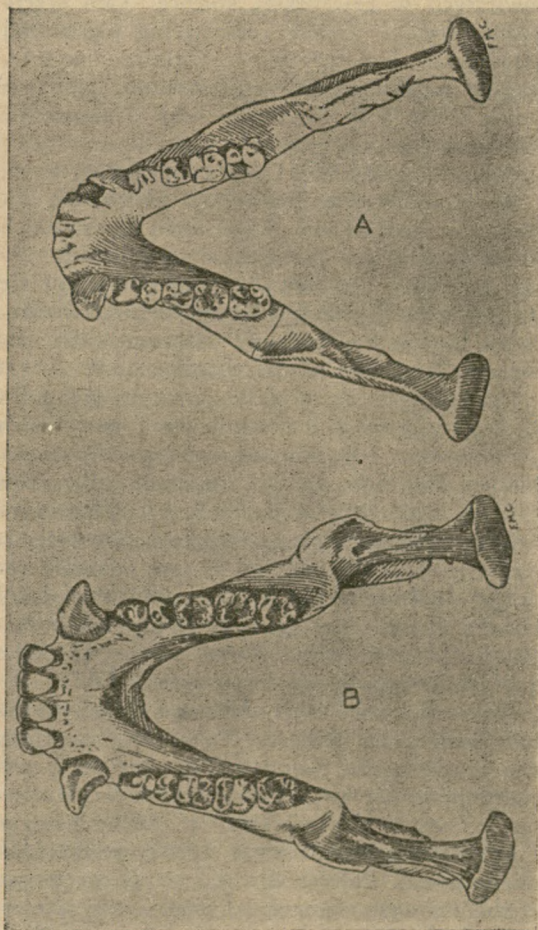
ków i rodzajów. Miocene kopalne ludomalpy łączymy w paleoantropologii w jedną dużą rodzinę pod nazwą *Dryopithecidae*, podczas gdy dla ich oligoceńskich przodków proponowana jest nazwa *Praedryopithecidae*. Ponieważ jednak nie istnieje rodzaj *Praedryopithecus*, więc ze strony systematyków wysuwane są zastrzeżenia (nomenklatoryczne) przeciwko terminowi *Praedryopithecidae*.

W ostatnich latach, jako rezultat prac wykopaliskowych prowadzonych przez L. S. B. Leakeya, A. T. Hopwooda i D. MacInnesa, odkryto liczne szczątki małp człekokształtnych w Kenii, co dostarczyło dowodu, że w dolnym miocenie zwierzęta te tworzyły kwitnącą grupę we wschodniej Afryce. Jak tego dowodzą fragmenty szkieletów, wahała się wielkość tych istot od jednego metra do dwóch metrów, przy czym jednak najwięcej było form pośrednich, około półtorametrowych. Fakty te dowodzą, że Afryka miała wówczas niezwykle korzystne warunki środowiskowe, umożliwiające rozwój i olbrzymią rozrodność różnych przedstawicieli małp człekokształtnych. Niektóre okazy mniejszych małp człekokształtnych, szczególnie zaś rodzaj *Limnopithecus*, wykazywały duże podobieństwa z dziś żyjącymi gibbonami. Jest to fakt niezmiernie interesujący, gdyż obecnie zasięg występowania gibbonów ogranicza się tylko do pd.-wsch. Azji. Inna grupa kopalnych małp człekokształtnych, ujmowana wspólną nazwą rodzajową *Proconsul*, wydaje się być według ostatnich ujęć Le Gros Clarka i Leakeya (1951 r.) bardzo zbliżona do prymitywnej praprawy wyjściowej, z której rozwinęły się z jednej strony małpy człekokształtne, a z drugiej strony istoty człowiekowate. Poza licznymi fragmentami kostnymi znaleziono także jedną kompletną czaszkę, a ponadto kość udową i ramieniową tej formy. Jest to materiał stosunkowo duży. Datowanie geologiczne wskazuje na dolny miocen, jakkolwiek sprawa ta jest dotychczas niezupełnie wyjaśniona. Oczekuje się dokładnej analizy towarzyszącej fauny kopalnej.

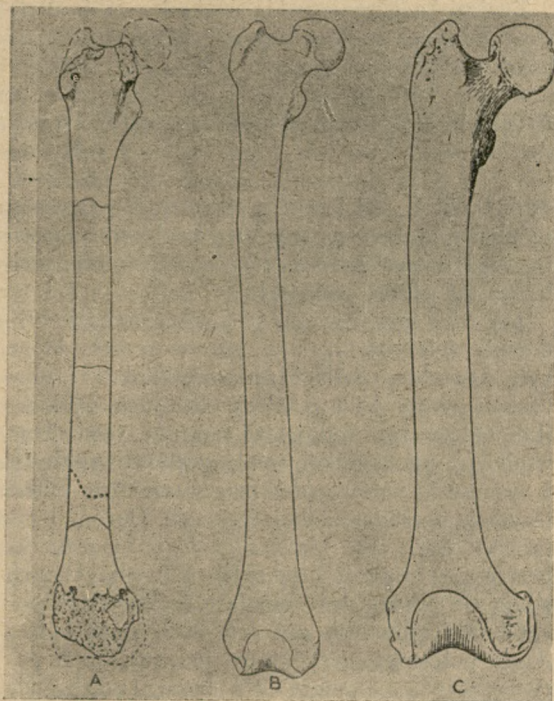
Nieliczne kości długie tych wczesno-miocen- skich małp człekokształtnych, które udało się znaleźć łącznie z czaszkami, wskazują, że istoty te były znacznie smuklejsze i lżej zbudowane aniżeli dzisiejsi reprezentanci podszcze- pu *Anthropomorpha*. Zapewne zwierzęta te były także ruchliwsze i bardziej aktywne. Należy przeto wyraźnie stwierdzić, że małpy człekokształtne z dolnego miocenu były pod wieloma względami różne od form dzisiejszych. Nie były one jeszcze wyspecjalizowane w kierunku poruszania się zwi- sowo-wahadłowego na gałęziach drzew, co prze- jawia się w nadmiernym wydłużeniu kończyn przednich z równoczesnym skracaniem tylnych. Wskutek tych procesów kończyna przednia prze- kształcała się w główny organ ruchu. Z dzisiej-

szych małp czelkokszałtnych najskrajniejszą specjalizację pod tym względem przedstawia gibbon, który jest najlepiej przystosowany do szybkiego poruszania się w koronach drzew. Podobnie i wielkie ludomałpy wykazują ten sam kierunek rozwoju przystosowawczego, nie wytworzyły jednak tak skrajnych specjalizacji jak rodzina *Hylobatidae*.

Ze względu na znane już dzisiaj proporcje kończyn miocénskich małp czelkokszałtnych, możemy przyjąć, że poruszały się one na ziemi znacznie sprawniej i szybciej aniżeli dzisiejsi przedstawiciele tych form. Zasadniczo jednak prowadziły tryb życia nadrzewny i rozwijały największą aktywność wśród gałęzi drzew, przy czym sposób ich poruszania się był zapewne taki, jaki wykazują dzisiejsze antropoidy, mianowicie stopami opierały się o niższą kondygnację gałęzi, podczas gdy dłonie czepiały się wyższej kondygnacji. Żuchwy i zęby miocénskich *Dryo-*



Ryc. 3. Żuchwa kopalnej małpy czelkokszałtniej z dolnego miocenu (A) rodzaju *Proconsul* w porównaniu z dzisiejszym szympansem (B). Siekacze małpy kopalnej były drobniejsze, przednia część żuchwy bardziej zaokrąglona i kły niezbyt silnie rozwinięte (wg Le Gros Clarka).



Ryc. 4. Prawa kość udowa: A. dolno-miocénskiej kopalnej małpy czelkokszałtniej, afrykańskiego odłamu, rodziny *Dryopithecidae*; B. dolno-pliocénskiej małpy czelkokszałtniej, europejskiego odłamu (tej samej rodziny); C. dzisiejszego szympansa (wg Le Gros Clarka).

pithecidae nie wykazywały jeszcze tych cech, którymi odznaczają się *Anthropomorpha* doby obecnej. Z tych danych wynika, że istoty te były podobniejsze do człowieka aniżeli dzisiejsze orangutany, goryle i szympansy.

Dotychczasowy stan badań paleontologicznych przedstawia się w ten sposób, że najstarsze kośpalne szczątki małp czelkokszałtnych z dolnego miocenu znane jedynie z terytorium afrykańskiego, podczas gdy w warstwach geologicznych środkowego miocenu spotyka się dużo szczątków także w Eurazji. Szczególnie obfite znaleziska posiadamy z gór Siwalik w Indiach wschodnich, gdzie od roku 1886 aż do chwili obecnej przeprowadza się niezmiernie interesujące wykopaliska, wydobywając na światło dzienne szczątki wielu miocénskich małp. Najczęściej wśród nich spotykanym rodzajem jest *Dryopithecus*, w obrębie którego wyróżnia się kilka gatunków. Równocześnie z szeroko rozrodzonymi dryopitekami współistniał też rodzaj *Pliopithecus*, wykazujący pewne podobieństwa do dziś żyjącego gibbona. Linia wiodąca do gibbonów odszczepiła się wcześniej od wspólnego pnia rozwojowego wyższych Naczelnych aniżeli linia wiodąca do antropoidów, dlatego też pokrewieństwo gibbonów z człowiekiem jest dalsze aniżeli nasze pokrewieństwo z ludomałpami.

Znaleziska eurazjatyckie pochodzą ze środkowego miocenu, są więc znacznie młodsze od znalezisk afrykańskich, sięgających w głąb dolnego miocenu. Wylania się wobec tego pytanie, czy Afryka była prakolebką tych zwierząt, które następnie drogą migracji przeniknęły na północne terytoria. Zagadnienie to jest dzisiaj obszernie dyskutowane. Większość paleontologów wyraża jednakże opinię, że nie Afryka była centrum rozwoju wyższych form ssaków, ale kontynenty leżące na półkuli północnej.

Jak wiadomo, Azja była w trzeciorzędzie widownią wielkich ruchów górotwórczych, które były powodem wielkich zmian warunków środowiskowych na jej rozległych obszarach. Podkreślić należy, że indyjskie centrum rozwojowe wielkich miocenów małp człekokształtnych z rodziny *Dryopithecidae* leży stosunkowo blisko terytorium środkowo-azjatyckiego. Ogrom kontynentu Azji, jego historia geologiczna oraz olbrzymia różnorodność środowisk tam spotykanych zdają się potwierdzać hipotezę azjatyckiego pochodzenia głównych pni rodowych ssaków. Badania paleontologiczne w wielu wypadkach potwierdzają tę hipotezę. Na kontynentach północnych, głównie zaś w Azji rozwijały się poszczególne grupy coraz wyżej uorganizowanych zwierząt, podczas gdy prymitywniejsze formy, które uprzednio rozprzestrzeniły się i zeszyły dalej na południe, napotykając niejednokrotnie na dogodnie środowiska nie ulegające żadnym radykal-

nym przeobrażeniom, mogły tam trwać długo bez wyraźniejszych zmian ewolucyjnych. Skutkiem tego kontynenty południowe stały się zwolna istynni muzeami goszczącymi przez długie okresy czasu — niekiedy do dnia dzisiejszego — prymitywne formy zwierząt i roślin, których rodzimy pień wyjątkowy w dawnej praojczyźnie północnej rozwijał się dalej, osiągając wyższe szczeble rozwojowe. Te fakty skłaniają większość współczesnych antropologów do uznania terytorium środkowo-azjatyckiego za praojczyznę najwyższych Naczelnych. Wobec tego więc zarówno oligoceńskie parapiteka, jak propliopiteka z Fajumu w Egipcie oraz dolno-mioceniczne *Dryopithecidae* z Kenii uważamy za przybyszów z praojczyzny azjatyckiej, których rozwój na kontynencie afrykańskim był zjawiskiem wtórnym.

Południowe i północne strefy Azji, obszary Europy i północny pas Afryki stanowiły miejsca najdogodniejsze i najbliższe dla ekspansji form powstałych w azjatyckiej kolebce. Tam przeto można przyjąć jakoby rozszerzenie pierwotnej praojczyzny. Hipotezy te dotąd nie są w wystarczający sposób poparte znaleziskami, jednakże trzeba wziąć pod uwagę, że brak dokumentów paleontologicznych może być spowodowany tylko brakiem odpowiednich prac wykopaliskowych.

W związku z tymi hipotezami nasuwa się pytanie, czy praojczyzny południowo-afrykańskich *Australopithecinae* nie należałoby również szukać w Azji centralnej. Jest rzeczą szczególnie ważną, że tutaj przestajemy się poruszać w dziedzinie hipotez i natrafiamy na pewne fakty potwierdzające takie właśnie ujęcie.

Faktów tych dostarczyły zarówno znaleziska v. Koerigswalda na Jawie i w Chinach południowych, obejmujące rodzaje *Gigantopithecus* i *Meganthropus*, jak i badania radzieckich paleontologów N. O. Burczaka-Abramowicza i E. G. Gabaszwilego we wschodniej Gruzji, które przyniosły nam odkrycie rodzaju *Udabnopithecus*. Także zagadkowa dotąd czaszka *Eoanthropus dawsoni* z Piltown w Anglii jest ostatnio przez wielu badaczy włączana do tego samego kręgu form przedludzkich.

Odkrycia z roku 1950, dokonane w Afryce południowej przez Roberta Brooma, zapoznały nas z gatunkiem *Paranthropus crassidens*, odznaczającym się wzrostem około 180 cm, masywną żuchwą, bardzo wielkimi zębami trzonowymi i grzebieniem strzałkowym między kośćmi ciemieniowymi. Pojemność czaszki *Paranthropus crassidens* wynosząca około 1000 cm³ oraz morfologia miednicy, wykazująca bezwarunkowo dwunożność, każe te istoty uznać za przynależne do rodziny *Hominidae*. Jest rzeczą niezmierniejszej wagi, że zarówno rzeźba koron zębów trzonowych, jak i wielkość szczęk u *Paranthropus crassidens* zgadzają się w wielu cechach z mor-



Ryc. 5. Rozmieszczenie geograficzne kopalnych małp człekokształtnych oraz istot przedludzkich na obszarze Eurazji i Afryki. 1) rodzaje *Dryopithecus*, *Pliopithecus*, *Griphopithecus*, *Austriacopithecus*, *Neopithecus*; 2) *Parapithecus fraasi* i *Propliopithecus haeckeli*; 3) *Proconsul*; 4) *Paranthropus*, *Plesianthropus*; 5) *Australopithecus*; 6) *Udabnopithecus*; 7) *Palaeopithecus*, *Sivapithecus*, *Bramapithecus*, *Sugrivapithecus*, *Palaeosimia*; 8) *Pliopithecus*; 9) *Gigantopithecus*; 10) *Meganthropus* (wg N. O. Burczak-Abramowicza i E. G. Gabaszwilego, Priroda nr 9, 1950).

fologią fragmentów zaliczanych do rodzajów *Meganthropus* i *Gigantopithecus*.

R. Broom bardzo wyraźnie skłaniał się do tego, by te rodzaje włączyć do tego samego kręgu form, do jakiego należą południowo-afrykańskie *Australopithecinae*. Ponadto ukształtowanie zębów przedtrzonowych i trzonowych u *Paranthropus crassidens* zgadza się w wielu szczegółach z zębami rodzaju *Udabnopithecus* ze wschodniej Gruzji, który wydaje się ogniwem pośrednim między formą *Proconsul* a *Paranthropus*. Cechy uzębienia i niektóre szczegóły morfologiczne zuchwy nasuwają także porównanie z formą *Eoanthropus dawsoni*. Badania R. Brooma rzuciły bardzo wiele światła na to sporne znalezisko i kto wie, czy nie na tej drodze należy szukać rozwiązania zagadki piltdowneńskiej. W ten sposób zasięg występowania istot przedludzkich z kręgu *Australopithecinae* rozszerzyłby się daleko poza dotąd przyjmowane granice

Transwalu — sięgnąłby bowiem na obszary Indonezji, Chin południowych i wschodniej Gruzji. Na zachodzie odpryski tych form przetrwać mogły na reliktowym, ucieczkowym terytorium dzisiejszych wysp brytyjskich aż do górnego pleistocenu.

Przyjmując te wszystkie nawiązania jako tymczasową hipotezę roboczą, wskazujemy na Azję centralną jako na prakolebkę rodziny człowiekowatych. W myśl tego ujęcia pewien odłam pierwotnych *Prae-Australopithecinae* — za których reprezentanta możemy uznać mioceniński rodzaj *Udabnopithecus* — znalazł się w neogenie poza wypiętrzoną łańcuchem Himalajów na obszarze środkowej Azji i pozostał w swej praojczyźnie. Podczas gdy inni przedstawiciele tych form rozprzestrzenili się daleko na zachód i południe, odłam pozostały w ojczyźnie został od nich zupełnie odcięty. Od nich to wyprowadzamy rodzaj ludzki.

ADAM SCHMUCK (Wrocław)

TRĄBY POWIETRZNE

Trąby powietrzne nad powierzchnią lądową

Pierwsze opracowania na temat trąb powietrznych pochodzą z drugiej połowy XVII w. Są to prace Lamy'ego (Paryż 1689) i Montanari (Parma 1694). Prace te zawierały też pierwsze rysunki przedstawiające trąby. Po licznych pracach w wieku XVIII i XIX, które zawdzięczamy obserwatorom i badaczom europejskim, wiele prac w ostatnich dziesiątkach lat zostało ogłoszonych w Stanach Zjednoczonych, gdzie pustoszący kraj tornada znacznie przewyższają swą siłą i częstością występowania trąby europejskie.

Nazwa tornado wywodzi się od hiszpańskiego tornados, wiru który występuje w przyzwrotnikowych obszarach zachodniej Afryki. Od początku XIX w. przyjęła się ta nazwa w Stanach Zjednoczonych, gdzie wiry te, o małej średnicy, występują najczęściej i odznaczają się tak straszliwą siłą niszczącą, jak chyba nigdzie na świecie. Dzięki temu właśnie zostały one tam stosunkowo najlepiej poznane i opisane.

Trąby powietrzne i trąby morskie są to zjawiska tej samej natury, z tą różnicą, że pierwsze występują nad lądem, drugie nad morzem (a także nad jeziorami). I jedne i drugie są wirami powietrznymi o osi pionowej. Sięgają one od dolnej krawędzi chmury Cumulonimbus (kłębiasto-deszczowej, Cb) przeważnie do powierzchni ziemi. Wewnątrz wirów, dzięki kondensacji pary wodnej powstają zwisające z chmur ku dołowi

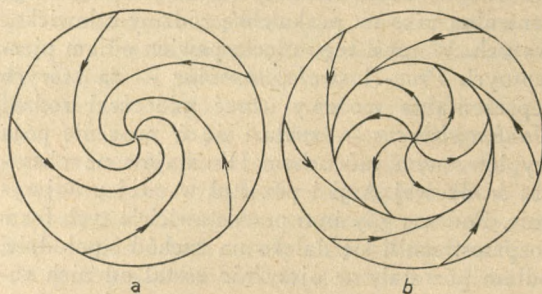
smugi w kształcie języka, lejka, węża lub słupa. Dolną część trąby tworzy pył, piasek, gleba lub żwir, wessane i uniesione ku górze, w stronę owego leja, zwisającego z chmur. Jeśli trąba przesuwają się ponad powierzchnią morza, wtedy oczywiście zamiast części gruntu, wir wsysa i unosi ku górze słup wody. Górna część tak zbudowanej trąby nie zawsze ma kształt trąby prostej, często bowiem jest ona powyginana.

Siła niszczenia znajduje swe źródło w gwałtownym wdzieraniu się powietrza, które jako silny wichur wiera się do centrum wiru o rozrzedzonym powietrzu. Powietrze to wiruje dookoła osi pionowej, ponieważ jednak oś wiru przesuwają się szybko w pewnym kierunku, stąd trąba sieje zniszczenie, jakiego nie dokona nawet największa burza o znacznie większym zasięgu terytorialnym.

Średnica wiru jest bardzo mała i wynosi przeciętnie około 300 m, czasem nawet mniej niż 150 m. Trąby posuwają się przeważnie od południowego zachodu ku północnemu wschodowi, rzadziej z północnego zachodu lub z południa. Centrum tornado mknę przeciętnie z prędkością 40 km/godz., dokonuje jednak całkowitego zniszczenia w ciągu niespełna jednej minuty. Zdarza się nieraz na nieszczęście danej okolicy, że w wypadku zamarcia jednego, zjawia się w najbliższym sąsiedztwie drugie tornado.

Siła niszczycielska jest straszliwa. Z powodu bowiem niskiego ciśnienia panującego w centrum wiru, ciśnienie w zamkniętych pomieszczeniach staje się automatycznie „za wysokie”. Dlatego

też obserwuje się takie osobliwe zjawiska, jak pękanie ścian zamkniętych béczek, wyskakiwanie korków z flaszek itp. Ale następstwem takiej zmiany ciśnienia są również zjawiska tragiczne w skutkach, jak np. rozlatywanie się na zewnątrz ścian budynków. Groźny wir, wciągając w swą próżnię wszystko co może wciągnąć, unosi na-



Ryc. 1. Przekrój poziomy trąby powietrznej a) w części zewnętrznej przy powierzchni ziemi, b) w środku trąby poprzez jądro i część zewnętrzną.

stępnie ku górze przedmioty nawet bardzo ciężkie i ciska je potem o ziemię. Zdarzają się wypadki, że całe domy zostają uniesione wraz z ludźmi. Małe domy trąba z reguły porywa w górę, dachy zaś zdejmuje z domów jak kapelusze z głowy, niesie na odległość kilku km i porzuca na ziemi.

Nieraz trąba nie sięga do samego gruntu. Jak stwierdzają bowiem naoczni świadkowie, niszczy ona nieraz tylko górne części domów, dolne zaś ich partie pozostają nietknięte. Trąba zwala momentalnie z szyn całe pociągi, choć są wyjątki, że strąca tylko pewną ilość wagonów, inne zostawiając nietknięte. Bywa też, że unosi je również w górę. Wir powietrzny nie oszczędza też i gruntu. Porywa on często luźny materiał do głębokości kilku lub kilkunastu cm, nawet wielkie bloki skalne przenosi on o wiele metrów. Stwierdzono, że po przejściu trąby trawa wygląda tak, jakby po niej przetoczono ciężki walec. W lesie trąba wycina dosłownie całe ulice, obalając pnie, wyrывая na swej drodze i wyłamując olbrzymie nawet drzewa.

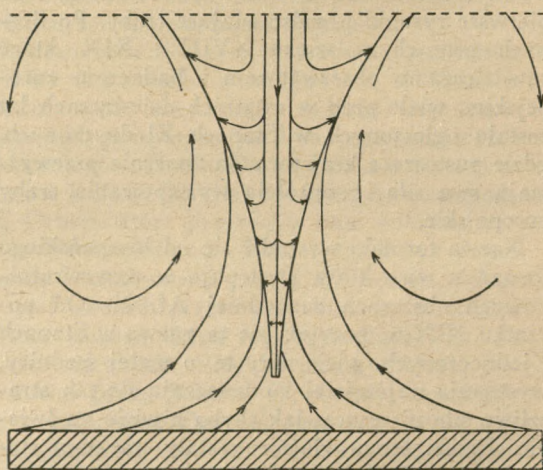
Trąby powstają przeważnie w ciepłej porze roku i dnia, przy lekkich i umiarkowanych wiatrach południowych, a przy wzmożonym procesie chmurotwórczym, co w sumie przypomina zupełnie warunki, w jakich występują burze gradowe. Trąbom towarzyszą też burze, połączone z deszczem i gradem.

Według statystyki amerykańskiej, tornado występuje w Stanach Zjednoczonych przeciętnie 125 razy w roku. Większość z nich zjawia się w dorzeczu rzeki Mississipi, obszarze o najczęstszym w świecie występowaniu tornado. W okresie od roku 1875 do roku 1886, a więc w ciągu 12-tu lat naliczono w Stanach Zjedno-

czonych w sumie 1502 wypadki tornado. Rok 1886 był pod tym względem rekordowy, gdyż tornado pojawiło się tu aż 280 razy. Jeden tylko stan Kansas naliczył w ciągu tego czasu 64 wypadki tornado.

Ale i Europa nie jest wolna od trąb powietrznych. Najczęściej notują je w Niemczech i Francji, nieco rzadziej w Anglii, w Polsce i Szwajcarii, najrzadziej w ZSRR. Występują też one i w rejonie Morza Śródziemnego. Według zapisów i statystyki europejskiej, zanotowano w Europie od połowy XV w. do pierwszej wojny światowej 246 trąb. Jest to ilość bardzo mała w porównaniu z ilością tornado w Ameryce. Największą ilość trąb zanotowano w roku 1886, a mianowicie 14. Przyjmując nawet tę ilość jako przeciętną, stwierdzić musimy, że Europa znajduje się w sytuacji znacznie korzystniejszej niż Stany Zjednoczone.

Tornado amerykańskie występują przeważnie w południowo-wschodniej części depresji barometrycznej. Stwierdzono natomiast, że w Europie występują one w różnych częściach depresji, najrzadziej jednak w północnej jej części. Trąby posuwają się zarówno w Stanach jak i w Europie przede wszystkim z południowego zachodu ku północnemu wschodowi. Przeciętna prędkość posuwania się trąby europejskiej wynosi około 23 km/godz., amerykańskiej 40 do 70 km/godz. W Stanach obserwowano tornado, którego prędkość posuwania się dochodziła do 160 km/godz. Różnice te świadczą również o większej sile niszczenia tornado niż trąby europejskiej. Cie-



Ryc. 2. Przekrój pionowy trąby powietrznej.

kawe są również uwagi dotyczące długości drogi odbytej przez trąbę. Na podstawie opisów zebranych przez A. Wegenera okazuje się, że przeciętna długość szlaku wynosi około 36 km. Ale zdarzają się skrajności, w których długość szlaku wynosi aż 483 km lub tylko 300 m. Z tym oczywiście łączy się też i czas trwania trąby.

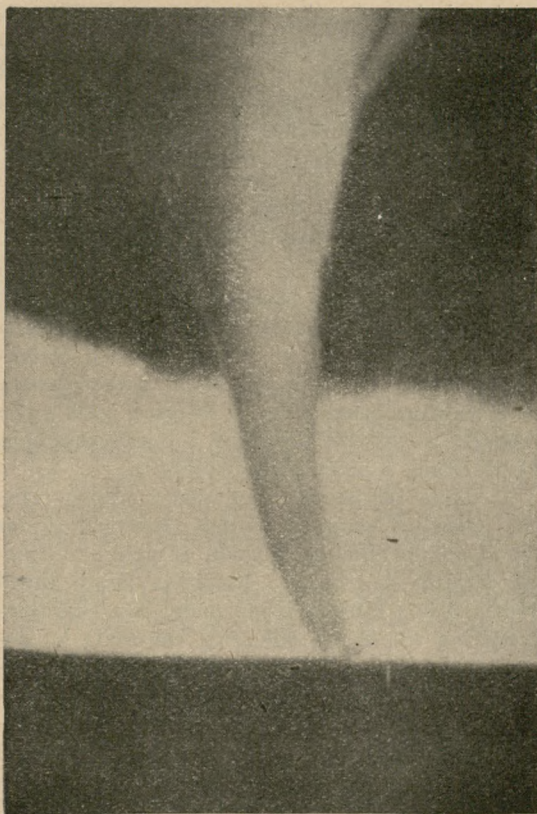
W obserwowanych np. 57 przypadkach stwierdzono, że wynosił on od 5 sekund do 3,5 godzin. Ponad 60% trąb trwa zaledwie od 5 do 30 minut.

Meteorolog Köppen tak opisuje własne i obce obserwacje, dokonane w okolicy Oldenburga w r. 1890: „Szerokość pasa zniszczenia, oceniona przeze mnie dość dokładnie, wynosi 92, 100 i 120 kroków... przez innych i w innym miejscu nawet 30 m. Największe szkody zanotowano przeważnie w środku, mniejsze na skrajach“. Stwierdzono, że „był to bardzo mały wir o charakterze cyklonu, z pionową osią obrotu... Zabarwienie trąby dołem szare, ku górze przechodziło w barwę coraz ciemniejszą, aż do zupełnie czarnej. Trąba posuwała się ku północy, z prędkością pociągu... Wewnątrz leja wirowała dookoła pewna ilość ptaków, kawałków drzewa itp... Dookoła trąby spadł krótki, bo 5-minutowy, ale bardzo ulewny deszcz... Pasące się krowy zostały uniesione w górę, jedna z nich ciśnięta w rów, a chłopak dozorujący je bądź to był toczony po ziemi, bądź to co pewien czas unoszony w górę... Pozostał on wprawdzie przy zdrowych zmysłach, ale przez pewien czas nie mógł z siebie wydać głosu... Według zeznań pewnego nauczyciela widziano wyraźnie wirowy ruch powietrza, a to dzięki unoszonym gałęziom drzew... wyleciały wysoko nawet całe jodły...“

Trąby powietrzne w Polsce

Obserwacje, notatki kronikarskie i różnego rodzaju zapiski świadczą o tym, że Polska jest również nawiedzana przez trąby. We wszystkich niemal jej dzielnicach zaobserwowano już te wiry powietrzne. Często występują one na Dolnym Śląsku i w dolinie Odry. Trąby nawiedzają też od czasu do czasu Pomorze, Mazury, Lubelszczyznę i Podkarpacie. Pełny i dokładny opis silnej trąby powietrznej pod Lublinem podał R. Gumiński w „Wiadomościach Meteorologicznych i Hydrograficznych“ w 1936 r. Ze względu na to, że trąba ta jest przykładem wyjątkowo silnego wiru powietrznego i że spowodowała duże szkody materialne, a przy tym przypisała o śmierć kilku ludzi, raniąc lub kalecząc wielu innych, przytoczymy z tego opisu kilka charakterystycznych wyjątków.

„Huragan towarzyszył burzy, która przeszła w okolicach Lublina w dn. 20 lipca 1931 r. w godzinach 19—20. Powstał on we wsi Strzeszkowice Małe, położonej w odległości około 15 km na południowy zachód od Lublina. Gospodarze z tej wsi widzieli, jak z nieboskłonu pokrytego tu i ówdzie białoszarymi chmurami począł się opuszczać, wirując, jakby lej obłoczny, równocześnie zaś na powierzchni ziemi utworzył się silny wir powietrzny, unoszący piasek, gałęzie, snopki zboża itp.; w chwili gdy obydwie



Ryc. 3. Tornado w Hardtner, Kansas, 2 czerwca 1929. (Według Brooksa „Why the weather“).

wiry, górny i dolny, złączyły się ze sobą, a więc utworzyły właściwą trąbę, z wielkim szumem poczęła się ona przesuwac w kierunku północno-wschodnim, szerząc wielkie spustoszenie na swej drodze... Całkowita długość szlaku, którym się posuwał, wyniosła około 20 km, kierunek szlaku — NE.

...Wzdłuż tego szlaku huragan poczynił ogromne szkody i spustoszenia. Oczywiście, przede wszystkim ofiarą trąby padły drzewa, których kilkadziesiąt zostało wyrwanych z korzeniami. Średnica pnia niektórych z nich przekraczała 70 cm. Poza tym jednak były liczne szkody, świadczące o niebywalej sile wirującego powietrza. Na stacji kolejowej w Lublinie huragan wyrócił 33 wagony towarowe, w tej liczbie kilka ładownych. Maszty semaforów wjazdowych od strony Warszawy i Lwowa zostały skrecone i powalone na tory, jakkolwiek dla wiatru stanowiły one mały opór. Wskutek ssącego działania została „wykrecona“ woda z jeziora pod Rozkopaczowem za Kijanami. Orkan wyrzucił niemal wszystką wodę wraz z rybami na pobliskie pola.“

Ponieważ dokładny pomiar prędkości wiatru w takim wypadku jest praktycznie niemożliwy, autor w przybliżeniu obliczył i otrzymał war-

tości wahające się od 111 do 145 m/sek. Jak wiadać z tego, był to wyjątkowo silny wir powietrza, który, jak podaje Gumiński, spowodował straty materialne na terenie samego Lublina w kwocie 667.200 zł.

Trąby powietrzne nad powierzchnią wodną

Przejdźmy z kolei do opisu trąby powietrznej, przesuwającej się ponad powierzchnią wodną.

E. Sten z opisał w „Wiadomościach Meteorologicznych i Hydrograficznych” trąbę morską, obserwowaną przez niego w Nicei w 1932 r. Ze względu na bardzo dokładny i plastyczny opis, przytaczamy z niego kilka wyjątków.

„...Okolo 16^h poczęła napływać z północy gruba, jednolita warstwa bardzo ciemnych chmur typu Cumulo-Nimbus, powodując silne przyćmienie światła dziennego... Na kilka minut przed godz. 16.30... zauważyliśmy małą, lecz charakterystyczną wypukłość obłoczną, zwróconą ku dołowi, tworzącą jak gdyby zaczątek trąby powietrznej. ...O godz. 16.30... oczom naszym przedstawił się niesamowity widok pięknie wykształconej trąby morskiej. Utworzyła się ona na skraju układu chmur w miejscu, w którym była początkowo wypukłość: trąba zwężała się ku dołowi i lekko wygięta w kształcie litery S, sięgała aż do powierzchni morza, tworząc tam obłok pyłu wodnego. Widoczna na tle błękitu nieba, odcinała się odeń wyraźnie i dzięki temu sylwetka jej mogła być oglądana przez licznych przechodniów na wybrzeżu.

Po kilku (około pięciu) minutach materia obłoczną trąby oderwała się od morza i poczęła się zwolna rozwiewać: jednocześnie obsada trąby u spodu pokrywy obłocznej przyjęła wyraźny kształt lejowaty. Zjawisko trwało ogółem około 15 minut, poczem zanikło częściowo z powodu zapadającego zmierzchu. Trąba znajdowała się mniej więcej w odległości około 8—10 km od brzegu w obrębie zatoki des Anges, pomiędzy przylądkiem Antibes a przylądkiem Ferrat... Wysokość jej mogła dochodzić do 1 km, a średnica do kilku dziesiątków metrów. Trąba przesuwała się zwolna, ruchem postępowym, ze wschodu na zachód, wyginając się pod wpływem ruchu wirowego, którego kierunku jednak nie zauważono...”

W czasie trwania trąby ludzie odbierają na ogół takie same wrażenia słuchowe. Prawie wszystkie przypominają dudnienia, jakie wywołują kolumny armat, szybko ciągnące po nierównym bruku. Odgłosy słyszane w czasie trwania trąby wodnej są o wiele słabsze i zbliżone raczej do głośniego syczenia.

Jak wynika z opisu naocznych świadków, przebieg trąb obu rodzajów jest zasadniczo bardzo

podobny, z tym że w trąbie powietrznej powietrze wysane w górę przez centrum wiru unosi napotkane po drodze przedmioty, w trąbie zaś wodnej wznosi ku górze słup wody. Obie części trąby, górna i dolna, w pewnych wypadkach łączą się z sobą, w innych nie.

Trąby rodzą się nie na powierzchni gruntu lub wody, ale w chmurach, na krawędzi najniższej zwisającego Cumulonimbus (Cb) i rosną nie do góry, lecz w dół. W wielu wypadkach trąba powstaje z połączenia się kilku mniejszych, ale równoległych wirów, ulegając wskutek tego znacznemu wzrostowi co do siły niszczenia. Jeśli odległość dzieląca je jest zbyt wielka, nie łączą się z sobą i wtedy w terenie można zaobserwować kilka trąb równocześnie.

Po pewnym czasie obserwuje się zamieranie trąby, co następuje, jak to czytaliśmy w opisach, przez rozerwanie się trąby w jej środku.

Trąby powietrzne, jak widzieliśmy, powodują duże szkody materialne. Ofiar śmiertelnych wśród ludzi jest stosunkowo nie tak wiele. A. Wegener, który zbierał szczegółowe opisy trąb, stwierdził tylko w 50% opisów śmiertelne wypadki wśród ludzi, na podstawie czego szacuje on na 0,4 człowieka średni procent ofiar śmiertelnych spowodowanych przez trąby powietrzne. Są jednak i wyjątki, zwłaszcza w Ameryce, w której jak podkreślaliśmy kilkakrotnie, tornado odznacza się większą siłą i gwałtownością. W dniu 27 maja 1896 r. w St. Louis tornado spowodowało 306 wypadków śmierci. W 64 wypadkach w Stanach Zjednoczonych tornado było przyczyną śmierci 143 ludzi, czyli przeciętnie przypadałoby według takiego zestawienia 2,2 ofiar na 1 tornado. Wynikałoby z tych bardzo nieporównywalnych obliczeń, że tornado amerykańskie pociąga za sobą 5 do 6 razy więcej ofiar w ludziach niż trąba w Europie. Kroniki indywidualnych wypadków notują oczywiście znacznie większą liczbę ofiar, dochodzącą nawet do 416 ludzi. Ale są to już wypadki spowodowane specjalnymi warunkami, w jakich się ci ludzie w czasie tornado znaleźli, np. w lesie lub na statku, który w czasie trąby zatonął.

Przyczyny powstawania trąb powietrznych

Jeszcze w XVIII w. mniemano, że trąby zawdzięczają swe powstanie wulkanom. Wierzano, że słup łączący chmurę z ziemią jest słupem dymu wulkanicznego. Inni uważali, że trąbę stanowi smuga bardzo gwałtownego i ulewnego deszczu, a zwężanie się trąby ku dołowi przypisywano wzajemnemu przyciąganiu się pojedynczych kropel wody. Znaczny postęp znamionowała teoria elektrycznego pochodzenia trąb. Sądzone mianowicie, że chmury burzowe, nałado-

wane elektrycznie są przyciągane przez ziemię i dlatego tworzą kształt leja; na morzu z tej samej przyczyny podnosi się ku nim woda.

Wiek XIX dał termodynamiczną teorię powstawania wirów. Według niej główną przyczyną jest wznoszenie się powietrza ogrzanego od gruntu, przy czym ruch wirowy jest uważany za zjawisko uboczne. Do przyjęcia tego rodzaju zapatrywań skłaniali się wówczas nawet poważni meteorologowie. Teoria ta jednak nie utrzymała się długo, gdyż obaliły ją obserwacje stwierdzające, że trąba bierze swój początek nie na ziemi, ale w samej chmurze. Z chmury bowiem zstępuje stopniowo ku ziemi dolny koniec wiru.

W drugim dziesiątku lat XX w. zjawia się mechaniczna teoria powstawania wirów, której głównym twórcą jest A. W e g e n e r. Według niego ruch wirowy powstaje na drodze mechanicznej. Trąba powstaje w dolnej części chmur, najprawdopodobniej na granicy wiatrów o zdecydowanie różnych kierunkach, które zapoczątkowują mały wir. Wir ten z kolei porywa w sferę swego działania coraz to dalsze cząsteczki powietrza wraz z kroplami wody i zmusza je do obrotu wokół osi pionowej. W dalszym stadium swego rozwoju może się on obniżyć i w warunkach sprzyjających, zejść bardzo nisko ponad grunt, lub ponad powierzchnię wodną. W związku z tym występuje silny gradient ciśnienia, gdyż ku centrum wiru ciśnienie gwałtownie się obniża. Wskutek tego powietrze napływa intensywnie do środka trąby, jako gwałtowny wiatr. Niskie ciśnienie w centrum działa podobnie jak pompa ssąca, czym wyjaśnia się porywanie ku górze napotkanych przedmiotów.

W ostatnich latach poświęcono wiele jeszcze badań i obserwacji temu zagadnieniu. Dziś, jak wspomniałem poprzednio, rozróżnia się w wirze dwie części składowe, a mianowicie część środkową, wewnętrzną, jako rdzeń wiru i część zewnętrzną, peryferyczną. Otóż obie te części różnią się pod względem prędkości wiatru i jego kierunków. W samym rdzeniu prędkość wiatru wzrasta z równoczesnym wzrostem odległości od centrum aż do granicy między rdzeniem a częścią zewnętrzną. Poza tą granicą prędkość wiatru maleje z rosnącą odległością od centrum. Zależności te można przedstawić następującymi wzorami:

$$(1) \quad v = k r$$

$$(2) \quad v = \frac{k}{r}$$

gdzie v oznacza prędkość wiatru w m/sek., k stały współczynnik, a r promień, czyli odległość od osi wiru. Wzór (1) jest ważny dla rdzenia, wzór (2) dla części zewnętrznej. Ze wzoru (1) widać, że ze wzrostem r rośnie i v , ze wzoru (2) odwrotnie, że wzrostowi r odpowiada spadek wartości v .



Ryc. 4. Tornado w okolicy Elmwood, Nebr., 6 kwietnia 1919. (Według Brooksa „Why the weather“).

Ryc. 1 a ilustruje układ wiru w części zewnętrznej przy powierzchni ziemi, zaś ryc. 1 b w środku wysokości trąby, poprzez rdzeń i część zewnętrzną. Tam gdzie rdzeń łączy się z częścią zewnętrzną wiru, schodzą się ich wiatry i tam występują największe ich prędkości. Od tej granicy na zewnątrz i ku wnętrzu maleją one w myśl wzorów (1) i (2). Z chwilą gdy rdzeń osiągnie powierzchnię ziemi, schemat b jest ważny dla całego wiru. Z ryciny 2 (rdzeń nie dochodzi do powierzchni ziemi) widać wyraźnie rozmieszczenie wiatrów w profilu pionowym trąby. Rdzeń w kształcie leja łączy się z częścią zewnętrzną wzdłuż pewnej powierzchni. Wewnątrz rdzenia widoczny jest zstępujący ruch powietrza w dół, a przy powierzchni granicznej znowu do góry.

W części zewnętrznej obserwuje się dopływ powietrza w kierunku osi. Dopływ ten wypełniłby szybkie środkową część leja, gdyby w górze nie istniał dopływ.

Kształt leja tłumaczy się następująco: tarcie powoduje wzrost średnicy części zewnętrznej, natomiast spadek średnicy rdzenia. Ku górze tarcie oczywiście maleje, zwiększa się zatem średnica rdzenia. Jeśli chodzi o wymiary trąby, to na podstawie obserwacji dokonanych w Cottage City w Stanach Zjednoczonych, wysokość trąby dochodziła do 1.100 m, średnica leja (górnego) 72 m, średnica zaś podstawy stożka wodnego 220 m.

Sposób powstawania trąb nie jest dokładnie wyjaśniony. Według dotychczasowych wiadomości zebranych w Stanach Zjednoczonych sprawa powstawania tornado przedstawia się następująco: Jeżeli spotkają się dwie masy powietrza silnie zróżnicowane pod względem termicznym i jedna z nich, zimna, płynie od zachodu, druga, ciepła, od południa lub południowego wschodu, to wzdłuż granicy ich styku wystąpią najsilniejsze kontrasty obu tych mas. Te silne kontrasty termiczne wywołują oczywiście również silne różnice wilgotnościowe. Ponieważ jak stwierdzono przeważająca większość tornado powstaje po stronie południowo-wschodniej, licząc od centrum niżu barometrycznego, stąd przypuszcza się, że powstają one tylko na wschód od linii rozgraniczającej masy zimne od ciepłych, czyli na wschód od tzw. frontu zimnego. Jeśli weźmiemy

pod uwagę i ten fakt, że górą powietrze zimne posuwa się szybciej ze względu na znacznie mniejsze tarcie niż dołem, to dochodzi do tego, że nad powietrzem ciepłym znajdzie się bezpośrednio powietrze zimne.

W Stanach Zjednoczonych te masy zimne są przeważnie pochodzenia pacyficznego i napływają od zachodu, ku dorzeczu Mississippi, a ciepłe masy pochodzenia zwrotnikowo-morskiego płyną od południa. W takiej sytuacji powietrze ciepłe znajduje doskonałe warunki do gwałtownego wprost wznoszenia się do coraz to wyższych warstw zimnych, przy czym dzięki kondensacji tworzą się potężne Cumulusy i wyzwalają się bardzo duże ilości ciepła. I te zjawiska uważane są za przyczynę początku tornada. Wiatry ciepłe skierowane w tym wypadku ku górze a zimne ku dołowi, stają się zaczątkiem wiru, początkowo małego, który porywa coraz to dalsze cząsteczki w orbitę swego działania. W ten sposób dochodzi do wzrostu trąby.

Na tych podstawach przyjmuje się dziś, że energia ruchu wiru najprawdopodobniej wywodzi się z energii kinetycznej prądów powietrznych. Z drugiej natomiast strony wydaje się, że źródło energii tornada w dużej mierze tkwi także i w równowadze niestalej mas powietrznych o skrajnie różnych temperaturach.

Wiry pyłowe

Oprócz opisanych wirów występuje jeszcze jeden ich rodzaj, znany pod nazwą wiru pyłowego lub trąby pyłowej. Wiry tego rodzaju spotyka się przeważnie w krajach pustynnych, jak w Mezopotamii, na Saharze, w Egipcie, w niektórych okolicach Ameryki Południowej, Z.S.R.R., nawet w Islandii.

Mechanizm powstawania wirów pyłowych jest

zupełnie odmienny od powstania trąb powietrznych, chociaż kształtem są one do siebie podobne. Nie mają one bowiem żadnego związku z chmurą, gdyż tworzą się przy ziemi w chwilach silnego działania promieniowania słonecznego na większą powierzchnię równinną. Tak powstałe nagrzanie staje się z kolei przyczyną wstępowania tego nagrzanego powietrza ku górze. Jeżeli słup tego wstępującego powietrza dostanie się w sferę działania prądu powietrznego płynącego poziomo a blisko powierzchni gruntu, to w takich warunkach może powstać wir pyłowy.

W wirach tych oczywiście nie zachodzi żaden proces kondensacji, gdyż regiony, w których one powstają, to kraje na ogół pustynne, odznaczające się brakiem pary wodnej. Zresztą wysokość ich na ogół nie jest duża, sięga bowiem kilkuset metrów ponad podłoże. Prędkość wirowania jest tu mniejsza niż w trąbach powietrznych, a ruch wiru widoczny jest dzięki unoszonemu cząsteczkom pyłu i piasku. Poza tym w tych warunkach nie dochodzi do rozrzedzania powietrza wewnątrz wiru, prędkość wiatru jest tu zatem mała. Dzięki temu wir pyłowy nie powoduje szkód.

Wiry tego rodzaju są pod każdym względem mniejsze, słabsze, bardziej krótkotrwałe niż trąby powietrzne, dlatego zalicza się je do tzw. trąb małych, w odróżnieniu od trąb wielkich, do których należą znane nam już trąby powietrzne i morskie.

Człowiek współczesny toczy coraz skuteczniejszą walkę z trąbami powietrznymi i z burzami pyłowymi, starając się zmniejszyć szkody, spowodowane tymi wirami. Dąży on do tego przez zakładanie ochronnych pasów leśnych i odpowiednie meliorowanie terenów, co na wielką skalę stosuje się dziś przede wszystkim w Z.S.R.R. Zagadnienie to jednak ze względu na swą szeroką treść wykracza poza ramy niniejszego artykułu i wymaga osobnego opracowania.

OSIĄGNIĘCIA NAUKI POLSKIEJ

KAZIMIERZ LEJMAN (Kraków)

Z NOWYCH BADAŃ NAD MIKROBIOLOGIĄ ZARAZKA KIŁY

Data: 3 marca 1905 roku — posiada dla ludzkości bardzo ważne znaczenie. Tego dnia parazytolog niemiecki Schaudinn, w asyście syfilidologa E. Hoffmanna, wykazał w wydzielinie kiłowej grudki sączącej obecność drobnutkich, cienkich tworów mikroskopijnych, w kształcie spirali, o regularnych skrętach słabo załamujących światło. Dalsze badania, przeprowadzone przez Schaudinna i jego współpracowników, oraz przez wielu innych badaczy —

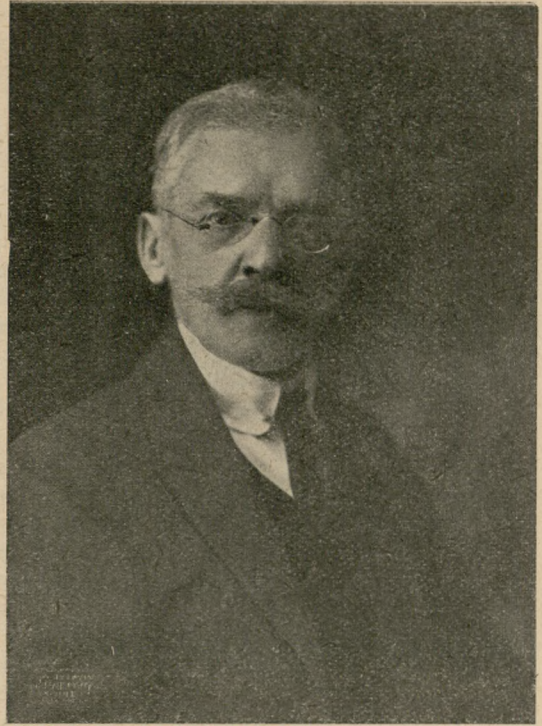
wykazały obecność tych spirali, inaczej krętków białych — w zmiennej ilości we wszystkich zmianach kiłowych. Miecznikow i Roux, Neisser i inni — stwierdzili obecność krętków białych w wykwitach kiły przeszczipionej na małpy; niektórzy wreszcie uczeni zdołali utrzymać krętki białe przez długi okres czasu w czystej hodowli. Nauczono się odróżniać krętki białe od innych krętków, wywołujących przeważnie powierzchowne sprawy chorobowe,

t. zw. krętków saprofitycznych. Stwierdzono niezbicie, że krętki blade nie występują nigdy u ludzi zdrowych. W ten sposób udowodniono ostatecznie przyczynową rolę krętka bladego (*Spirochaete pallida*, *Treponema pallidum*) — w kile.

Aby móc ocenić znaczenie odkrycia krętka bladego — musielibyśmy się cofnąć myślą wstecz — do burzliwych dni u schyłku średniowiecza i początku ery nowożytnej. W dwa lata po powrocie Kolumba z pierwszej wyprawy odkrywczej — wybuchła w 1495 roku, w czasie oblężenia Neapolu przez króla francuskiego Karola VIII — nieznana dotychczas zaraza płciowa. Szerzy się ona w sposób epidemiczny wśród oblegających wojsk i ludności zajętego miasta, a najemni żołnierze, różnych narodowości, rozwiekają zarazę po całej Europie. Pochód choroby z Włoch, przez Francję, Szwajcarię, Niemcy i kraje Europy środkowej — na wschód — zanotowało w tym czasie wielu ówczesnych kronikarzy. Kiła w tych latach była chorobą przebiegającą gwałtownie i kończyła się często śmiercią, już wkrótce po zakażeniu. Z ówczesnych opisów wiemy, że już we wczesnym okresie choroby pojawiały się wysypki przypominające ospę; bardzo często pojawiały się liczne i głębokie owrzodzenia, powodujące ciężki stan ogólny chorego.

Ludzkosc nie знаła środków leczniczych, dostatecznie silnie działających przeciw kile. Skuteczność drzewa gwajakowego, w które święcie wierzone w XVI wieku — sprawdzana dziś, okazała się złudną; wprowadzenie rtęci i nadmierne jej stosowanie powodowało ciężkie zatrucia, zanim wreszcie, w połowie XIX wieku dawkowanie jej zostało ściśle określone. Połączenia jodu okazały we wczesnej kile zbyt słabe działanie, aby można było na nim polegać. Dziś, patrząc wstecz, śmiało musimy stwierdzić, że aż do pierwszych lat XX wieku — medycyna w stosunku do kiły okazywała dużo bierności, mimo iż przebieg kliniczny kiły i jej objawy, zwłaszcza zewnętrzne, były już stosunkowo dobrze znane, a każdy rok wzbogacał piśmiennictwo lekarskie o nowe dane, wyjaśniające patogenzę choroby.

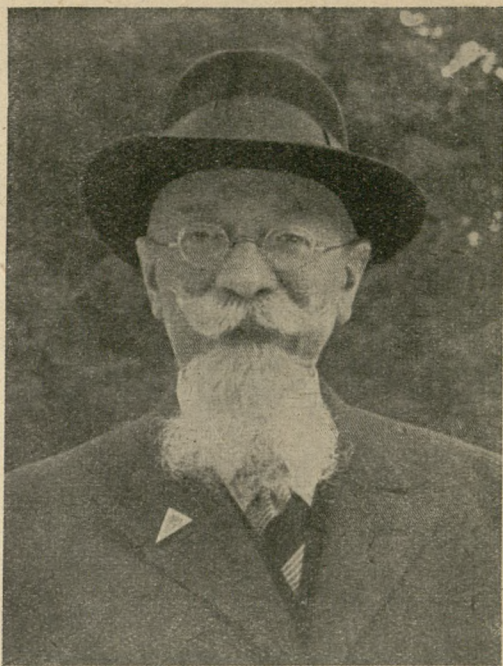
W tych warunkach odkrycie krętka bladego stało się prawdziwą rewelacją; stwierdzenie obecności zarazki w różnych postaciach kiły i w różnych narządach — zspoliło poszczególne obrazy chorobowe w jedną całość; zdobyto możliwość pewnego rozpoznawania kiły we wczesnych jej okresach, z drugiej zaś strony szybkość znikania krętka bladego ze zmian chorobowych stała się realnym, uchwytym miernikiem skuteczności środków leczniczych. Myśl o wyjaśnieniu ustroju z zarazków — stanęła u podstaw genialnego wysiłku twórczego Pawła Ehrlicha, który w pięć lat po odkryciu krętka — dał ludzkości salwarsan, środek o potężnej sile krętkobójczej, który w postaci dalszych pochodnych



Ryc. 1. Franciszek Krzyształowicz (1868—1931).

chemicznych — oddaje nam do dziś dnia znakomite usługi.

Zagadnienie budowy krętka bladego od czasu jego odkrycia — rozpałało umysły badaczy całego świata. Szczególnie dużo prac naukowych na ten temat pojawiło się do chwili wybuchu pierwszej wojny światowej. Dziś, patrząc wstecz, musimy z uczuciem dumy podkreślić, że nauka polska, pozostająca ówczesnie w tak trudnych warunkach, nie pozostała na uboczu, lecz do ogólnoludzkiego dorobku dodała cenny wkład. W latach bowiem 1905—1908 ukazują się w wydawnictwach Akademii Umiejętności w Krakowie prace zespołowe dwóch uczonych, profesorów Uniwersytetu Jagiellońskiego, z których pierwszy, Franciszek Krzyształowicz, był już wówczas wybitnym dermatologiem, drugi zaś, Michał Siedlecki — równie znakomitym biologiem i zoologiem. Jedną z tych prac to „Morfologia krętka bladego“, zamieszczona w „Przeglądzie Chorób Skórnych i Wenerycznych“ w 1908 roku; oceniając ją dziś — musimy stwierdzić, że autorzy dorzucili bardzo wiele istotnych danych do znakomitych opisów Schaudinna i Hofmanna. Wykazali, że krętki blade nie stanowią zbiorowiska jednolitych form, że poszczególne egzemplarze różnią się bardzo znacznie od siebie pod względem długości, grubości, liczby skrętów, niektóre zaś postacie krętków przybierają kształt



Ryc. 2. Michał Siedlecki (1873—1940).

pętli, kótek, lub ziarenek. W przebiegu kily, zaszczepionej malpom — autorowie, wbrew opinii niektórych badaczy, stwierdzają, że: „w malpach krętki blade mogą się nie tylko przechowywać, lecz mogą się one rozwijać i przechodzić wszystkie okresy życia“.

Wprawdzie przypuszczenia, sugerujące możliwość płciowego rozrodu krętka bladego wydają się nam i dziś jeszcze zbyt daleko posunięte, to jednak w pracach Krzyształowicza i Siedleckiego jest dużo myśli i wniosków, rozsadzających ramy ówczesnych poglądów, uznających niezmienną postać krętka bladego. Związanie opisów morfologicznych z czynnościowymi koncepcjami, jak np. obszerny opis postaci spoczynkowych — odpowiada bardzo współczesnym naszym zapatrywaniom. Sztynnym poglądom wielu ówczesnych autorów — badacze nasi przeciwstawili mnogość i różnorodność postaci zarazka kily, wskazujących na realną możliwość istnienia cyklu życiowego krętka.

Po burzliwym okresie odkrywczym, który trwał prawie do wybuchu pierwszej wojny światowej — w okresie międzywojennym w studiach nad budową krętka bladego zapanował pewien zastój. Morfologia krętka, oparta na obserwacjach żywych drobnoustrojów w polu zaciemnionym, oraz innych metodach badawczych, jak barwienie samych krętków, podbarwianie tła, srebrzenie etc. — zatrzymała się na płaszczyźnie niezmienności budowy zarazka, a jako jedyną jego formę uznano opisaną wyżej postać śrubowatą. Nie przyznawano większego znaczenia

odchyleniom, opisanym już przez Schaudina, Herxheimera, Krzyształowicza, i Siedleckiego, Zabłotnego i Maślakowca, Zieleniewa, Meirowskiego i innych, oraz analogicznym zmianom, opisanym w sztucznej hodowli przez Noguchiego.

Pod koniec drugiej wojny światowej syfilidologia doznała nowych i potężnych impulsów, które wstrząsnęły tezami, uznanymi za niewzruszalne. Wprowadzenie do leczenia kily penicyliny, antybiotyku, oddziałującego na krętki blade w sposób odrębny od wszystkich dotychczasowych środków przeciwiłowych — stworzyło możliwość doszczętnego wyleczenia kily w bardzo krótkim czasie, zmuszając badaczy do rewizji starych poglądów na wiele zagadnień. Zastosowanie zaś mikroskopu elektronowego i fazowego — w bardzo wielkim stopniu zwiększyło czułość spostrzeżeń dokonywanych nad drobnoustrojami.

Już pierwsze obserwacje krętków bladych w olbrzymich powiększeniach mikroskopu elektronowego dały rewelacyjne wyniki: okazało się, że drobnoustroje te posiadają aparat rzęskowy, będący prawdopodobnie dodatkowym narządem ruchu; że na kubkowato rozszerzonych końcach krętków można napotkać kuliste ciała; niektórzy badacze dostrzegali coś na kształt osłonki lub otoczki, delikatnie obejmującej ciało krętka, inni zaś stwierdzili, że poprzeczny podział krętka bladego, prowadzący do powstania dwóch osobników podziałowych, może niekiedy zachodzić w sposób mnogi, tzn. że krętek może się poprzecznie podzielić od razu w kilku miejscach, przy czym powstają krótkie, młode postacie krętków.

Użycie mikroskopu fazowego, którego zasady opracowane zostały przez holenderskiego fizyka Zernikego — rozszerzyło jeszcze bardziej skalę naszych możliwości; tu bowiem, w przeciwieństwie do żmudnych przygotowań preparatu do mikroskopu elektronowego — strona techniczna jest bardzo prosta, a drobnoustroje obserwujemy w stanie żywym, tak jak w znanej od wielu lat metodzie badania w polu zaciemnionym. Odpada więc moment powstania sztucznych zniekształceń (artefaktów) — tak częstych w mikroskopii elektronowej. W mikroskopie fazowym dostrzeżono twory, przypominające kuliste cysty, z których mogą się wydobywać krętki blade.

Tak więc morfologia krętka bladego, która przez długie lata uważana była za rozdział zamknięty — okazała nowe, nieznane dotychczas możliwości, wskazujące coraz wyraźniej na możliwość istnienia cyklu życiowego zarazka.

Niebywałe zainteresowanie świata nauki tym zagadnieniem — ma głęboko uzasadnione podstawy. W nowoczesnym ujęciu pro-

cesu chorobowego zagadnienie odczynowości makroorganizmu musimy rozpatrywać synchronicznie ze zjawiskami współzależnej, czynnościowej i morfologicznej zmienności zarazka. W obrazie chorobowym kiły, w jej przebiegu — do dziś dnia istnieje wiele niejasnych zagadnień, których nie można wytłumaczyć wyłącznie zmianami odczynowości zakażonego ustroju. Nie można wykluczyć, że krętki blade w pewnych okresach kiły pod wpływem immunologicznych procesów środowiska przechodzą w inne postacie, stanowiące ogniwa cyklu życiowego zarazka. My zaś, nastawieni wyłącznie na poszukiwanie postaci spiralnych w płynach i tkankach ustroju — nie umiemy na razie tych odchyłeń morfologicznych dostrzec i rozpoznać.

W Klinice Dermatologicznej Akademii Medycznej w Krakowie, po 40-letniej przerwie od czasu ukazania się ostatniej pracy Krzyształowicza i Siedleckiego — sprawa morfologii krętka bladego stała się na nowo aktualną. Pierwszym zagadnieniem, jakie postanowiliśmy rozwiązać — była morfologia obumierania krętka pod wpływem penicyliny. Jest rzeczą niezwykle ciekawą, że penicylina, nawet w stosunkowo dużych stężeniach, nie okazuje *in vitro* bezpośredniego działania na krętki blade, gdy tymczasem *in vivo*, w ustroju ludzkim lub zwierzęcym — działa na nie bardzo energicznie, krętkobójczo, doprowadzając do zniknięcia drobnoustrojów z wydzieliny wykwitów kiłowych w ciągu 7—13 godzin. Stosując równocześnie dwie metody obserwacji krętków żywych, w polu zaciemnionym, oraz barwionych — pobierając wydzielinę wielokrotnie i w krótkich odstępach czasu ze zmian kiłowych — zdolaliśmy wykazać, że już po 2—3 godzinach od chwili pierwszego wstrzyknięcia penicyliny choremu — krętki blade doznają silnego podrażnienia: ruchy ich stają się bardzo żywe, krętki załamują się zygzakowato, ulegają nieregularnym napężnieniom, przy czym skupiają się nieraz po kilka osobników (mikrofot. 6). Po upływie 6 godzin od chwili wstrzyknięcia penicyliny — rozpoczyna się okres agonálny krętków: zwijają się one w pętle i kółka, spirale ich ulegają bardzo znacznemu napężnieniu oraz zniekształceniu (mikrofot. 7 i 8), a wreszcie ulegają rozpadowi i rozpuszczeniu się w płynie tkankowym. Podobne zmiany, lecz słabsze co do ich natężenia — stwierdziliśmy pośród krętków, pobieranych po wstrzykiwaniach chorym preparatów arsenobenzolowych (neosalwarsanu i innych). (Mikrofotografia 9 — przedstawia napężniałego krętka bladego w 24 godziny po wstrzyknięciu choremu dawki neosalwarsanu, a mikrofot. 10 — rozpad zarazka). Tak więc spostrzeżenia nasze

wykazały istnienie zjawisk litycznych, tzn. rozpadu i rozpuszczania się drobnoustrojów w płynnym środowisku tkankowym.

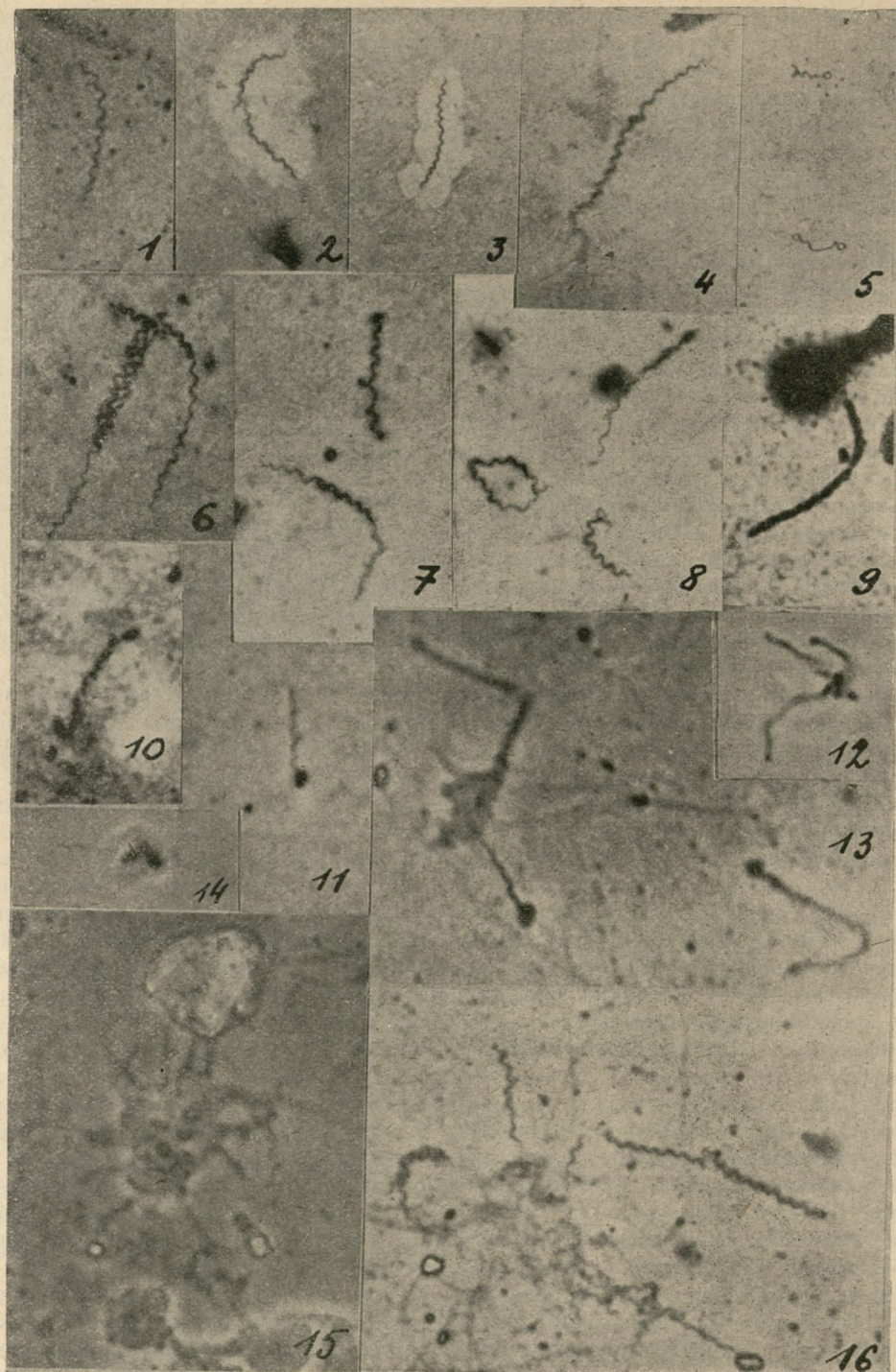
Lecz stwierdzenie tego faktu nasunęło nam dalsze wątpliwości. Zadawaliśmy sobie pytanie: czy w procesie niszczenia krętków pod wpływem penicyliny, który w ustroju przebiega tak gwałtownie, nie odgrywają roli jeszcze i inne mechanizmy, jak np. mechanizm żerowy, czyli fagocytarny? Wiemy, iż niektóre komórki ustrojowe, jak leukocyty obojętno-chłonne oraz komórki tzw. układu siateczkowo-śródbłonkowego, posiadają zdolność pochłaniania drobnoustrojów, a nawet innych cząstek upostaciowianych, jak ziarenka tuszu lub barwika.

Tu napotkaliśmy pewne trudności. Dotychczasowa metodyka, umożliwiająca ocenę stosunku krętka bladego do komórki, opierała się prawie wyłącznie na skrawkowych preparatach histologicznych, gdzie krętki poddawano metodzie srebrzenia. Zarówno komórki, jak też i krętki doznawały bardzo znacznych zniekształceń.

Należało obmyślić inny sposób. Zaczęliśmy rozprowadzać na szkiełku podstawowym kawałeczki kiłowych tkanek, barwiąc je następnie zwykłymi, lecz przedłużonymi sposobami, znanymi w hematologii, przy zastosowaniu szeregu własnych ułatwień technicznych, tak że mogliśmy już rozpoznawać zarówno krętki, jak też i komórki. Musieliśmy się jednak najpierw nauczyć rozpoznawania tych komórek, wchodzących w skład kiłowych zmian skórnych, wyglądają one bowiem inaczej niż w preparatach skrawkowych. Pośród nich napotkaliśmy formy, nieznane w histologii skrawkowej wykwitów kiłowych, jak wielojądrzaste makrofagi, wielkie komórki żerne, posiadające zdolność pochłaniania krętków (mikrofot. 17), szczególnie w czasie leczenia chorego penicyliną. Stwierdziliśmy, że krętki blade mogą się z łatwością przedostać do wnętrza różnych komórek, do ich protoplazmy i jąder. Przekonaliśmy się, że już w warunkach nieleczonego ustroju niektóre komórki w ramach ogólnoustrojowej akcji obronnej — niszczą krętki blade. Zjawiska te stwierdziliśmy w komórkach układu siateczkowo-śródbłonkowego: w makrofagach i monocytach.

Lecz zakres tego wewnątrzkomórkowego niszczenia krętków bladych w tych komórkach nie osiąga nigdy takiego stopnia i nie potęguje się na tyle w przebiegu leczenia penicyliną, aby nim można było tłumaczyć to gwałtowne znikanie krętków ze zmian kiłowych. Przez długi czas sprawa ta pozostawała dla nas niewiadomą i dopiero szereg drobnych pozornie zjawisk doprowadził nas na właściwy ślad.

Jeśli mechanicznie podrażnimy powierzchnię pozbawionej naskórki zmiany kiłowej i uciśniemy ją z boków — to po chwili z powierzchni zmiany zacznie się sączyć obficie klarowny płyn



Ryc. 3. Objaśnienia w tekście.

surowiczy, tzw. surowica z podrażnienia, obfitująca zwykle w krętki blade. Ten sposób pobierania materiału do badania na krętki jest w powszechnym użyciu.

Jeśli te same zabiegi wykonamy w czasie od 6-ciu do kilkunastu godzin od chwili wstrzyknię-

cia choremu na kiłę objawową pierwszej dawki penicyliny, to przekonamy się, że wydzielina ze zmiany okaże znaczne różnice: stanie się ona skąpa, gęsta i lepka, sama zaś zmiana i jej otoczenie będzie wyraźnie obrzękle. W obrazie mikroskopowym możemy wówczas stwierdzić obec-

ność dużych skupień leukocytów obojętno-chłonnych wielojądrzastych, obok nielicznych już krętków białych. Krętki te zachowują się bardzo ciekawie: część z nich okazuje bardzo silne pobudzenie ruchów, część zaś jest już prawie nieruchoma i okazuje opisane już wyżej zmiany morfologiczne.

Z chwilą, kiedy preparaty, oglądane na „żywo“ — odpowiednio zabarwimy — przekonamy się, że pomiędzy leukocytami a krętkami zachodzi wyraźny związek: protoplazma leukocytów w postaci wypustek zlepia krętki blade i unieruchamia je, przy czym krętki dostają się w głąb protoplazmy i tam ulegają zniszczeniu (mikrofot. 19, 18 i 20). Dużą rolę odgrywa siateczka włókniwa, ułatwiająca proces fagocytozy.

To samo zjawisko dostrzeżemy w rozmazach kawałeczków tkanki ze zmian kiłowych, a występuje ono zwykle wśród objawów ogólnego i ogniskowego odczynu ustroju na rozpad krętków i naciek komórkowy (tzw. odczyn Jarisch-Herxheimera-Łukasiewicza).

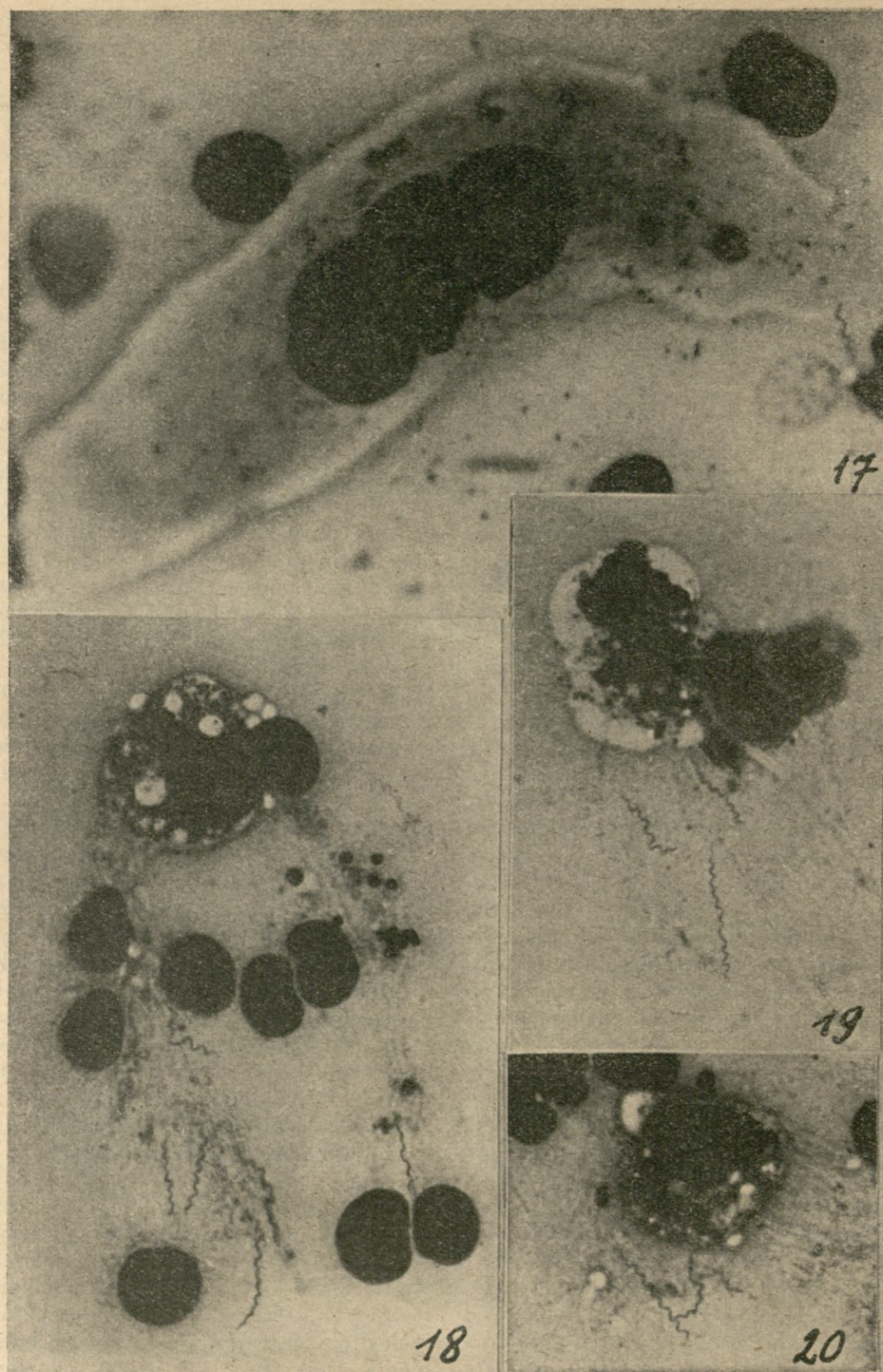
Należy sądzić, że to zjawisko wystąpienia masywnego nacieku leukocytarnego zachodzi nie tylko w wykwitach skórnych i błon śluzowych, lecz także wszędzie tam, gdzie utrzymują się krętki blade, a więc i w narządach wewnętrznych. Jest to zatem zjawisko potężne w swych rozmiarach. Nie znamy wprawdzie mechanizmu mobilizacji leukocytów pod wpływem penicyliny i tego szybkiego spotęgowania się ich zdolności żernej w stosunku do krętków białych; być może, że chodzi tu o subtelne zmiany w samych krętkach, które wówczas stają się dostępne dla leukocytów. Nie umiemy sobie jeszcze wyjaśnić roli układu nerwowego, który w procesach immunologicznych ustrojów wyższych odgrywa rolę nadzrędną i kierowniczą. Pozostaje jednak faktem, że obok mechanizmu litycznego niszczenia krętków — stwierdziliśmy pod wpływem penicyliny mobilizację potężnego mechanizmu żernego leukocytów, który w znacznej mierze tłumaczy nam różnicę pomiędzy nikłym oddziaływaniem penicyliny na krętki blade *in vitro*, w porównaniu do tak energicznego jej działania *in vivo*. Na tle naszych wyników plastycznie uwydatnia się rola ustroju, do którego należy ostatnie słowo w opanowaniu zakażenia. Ze zdumieniem myślimy o olbrzymich możliwościach, jakie ustrój ludzki rozwinąć może, dysponując armią miliardów żołnierzy: leukocytów, i wspominamy genialnego Miecznikowa, który przed blisko siedemdziesięciu laty założył podstawy teorii fagocytarnej.

Czy to gwałtowne zniknięcie krętków — w ciągu najdalej kilkunastu godzin — ze zmian kiło-

wych pod wpływem pierwszych dawek penicyliny oznacza, że ustrój został całkowicie wyjałowiony z krętków białych?

Sprawa nie jest tak prosta. Pod wpływem pierwszych dawek penicyliny lub też innych energicznie działających środków przeciwykłych, jak salwarsan i jego pochodne — następuje zniszczenie ogromnej większości krętków zakażających ustrój. Lecz drobny odsetek tych zarazków, którego nie możemy wykazać naszymi metodami — okazuje się na leczenie dalsze mniej wrażliwy, ginąc dopiero pod wpływem wielu dalszych dawek penicyliny, w połączeniu zwykle z innymi środkami, jak neosalwarsan i bizmut. Zjawisko to tłumaczy zarówno umiejscowieniem się krętków w terenie tkankowym trudno dostępnym dla leków, jak też i zjawiskami adaptacji drobnoustrojów do zmienionych warunków środowiska i przejścia ich w postaci odporne, przetrwalnikowe. Mimo woli wówczas nasuwa się pytanie: czy te odporne, przetrwalnikowe formy w czynnościowym pojęciu — nie różnią się także i morfologicznie od zwykłych krętków?

W tym celu postanowiliśmy obserwować krętki w trudnych dla nich warunkach życiowych, przypuszczając, że wówczas zdołamy dostrzec jakieś odchylenia w ich budowie. Pobieraliśmy wydzielinę w zwykły sposób, zabezpieczając ją przed wyschnięciem przez obtopienie parafiną brzegów szkiełka nakrywkowego. Cienka warstewka cieczy pomiędzy szkiełkami była dostępna ciąglej kontroli, której dokonywaliśmy przy użyciu mikroskopu fazy o-ko-n-tr-a-s-t-o-w-e-g-o, dającego najwyższy stopień precyzji w obserwacji niezabarwionych drobnoustrojów i tkanek. Przekonaaliśmy się, że krętki w tak złych warunkach mogą się utrzymywać przy życiu przez szereg dni, a nawet rosnąć na długość, przy czym powstają formy kilkakrotnie dłuższe od zwykłych krętków. Zjawisko to przypomina tzw. trepomonostatyczne postacie krętków, uzyskane przez innych badaczy, wskutek dodawania do hodowli krętków na sztucznych podłożach małych dawek penicyliny, hamującej poprzeczny podział krętków. Stwierdziliśmy, że krętki w naszych preparatach ulegały znacznym odchyleniom morfologicznym: skręty ich prostowały się, a na końcach drobnoustrojów pojawiały się kuliste zgrubienia (mikrofot. 11 i 13). Najciekawszym jednak zjawiskiem było wydobywanie się młodych, słabo załamujących światło krętków białych z owalnych, cystowatych lub bezpostaciowych mas (mikrofot. 14, 15 i 16), czym potwierdziliśmy doniesienia kilku obcych autorów z ostatnich miesięcy. W ocenie tych zjawisk należy jednak zachować najwyższą ostrożność, spotykamy bowiem obrazy, gdzie nie potrafimy odróżnić tych patologicznych krętków białych



Ryc. 4. Objaśnienia w tekście.

od rozrastającej się niekiedy w preparacie towarzyszącej flory bakteryjnej, ulegającej bakteriostatycznym wpływom środowiska (mikrofot. 12).

Tak więc badania nasze, dokonywane obecnie w Klinice Dermatologicznej — zmierzają do

znalezienia morfologicznego i czynnościowego odpowiednika pośród mikroorganizmów — dla zmian w odczynowości, które okazuje makroorganizm w przebiegu zakażenia kiłowego. Zakres naszych badań zwiększyliśmy wydatnie o możliwości, jakie dają spostrzeżenia nad prze-

biegiem kiły szczepionej zwierzętom: królikom i myszom. Chcielibyśmy dorzucić jeszcze jedną cegielkę do teoretycznych fundamentów syfilidologii, na których wyrasta dziś już bliski, osta-

teczny cel praktyczny: możliwość szybkiego i doszczętnego wyjałowienia chorego człowieka z krętków białych w każdym okresie choroby.

KAROL ŁUKASZEWICZ i KAZIMIERZ SEMBRAT (Wrocław)

Z BADAŃ NAD MIESZAŃCAMI ŚWINI I DZIKA

Już Linneusz wypowiedział twierdzenie, że jedną z cech odróżniających dwa gatunki jest, przy ich wzajemnym skrzyżowaniu, albo zjawisko zupełnej bezpłodności, albo całkowita bezpłodność ich potomstwa pierwszej generacji. Znamy jednakże sporo wyjątków od tej reguły, a ze względu na znaczenie, jakie to zagadnienie ma dla wielu problemów biologicznych, prowadzenie planowych badań nad mieszańcami międzygatunkowymi jest szczególnie cenne. Ogólnie można powiedzieć, że uważa się dwa gatunki za bliżej ze sobą spokrewnione, bliżej siebie stojące filogenetycznie, jeżeli ich potomstwo jest płodne.

Na ciekawe fakty płodności mulic i osłomulic, zebroidów i innych mieszańców rodziny koniowatych (*Equidae*) zwraca uwagę w swym artykule T. Jaczewski (*Wszechświat*, 1949, 8, str. 299-234). Płodne są mieszańce niedźwiedzia polarnego i brunatnego oraz mieszańce — przynajmniej w części — różnych gatunków bydła, jak zebu, jaka, gaura, gajala i bydła domowego. To samo dotyczy bizona i żubra oraz mieszańców żubra z bydem domowym etc. Znanych jest wiele mieszańców międzygatunkowych ptaków, a ciekawe badania w tym zakresie prowadzi w krakowskim Zakładzie Anatomii Porównawczej Jan Marchlewski.

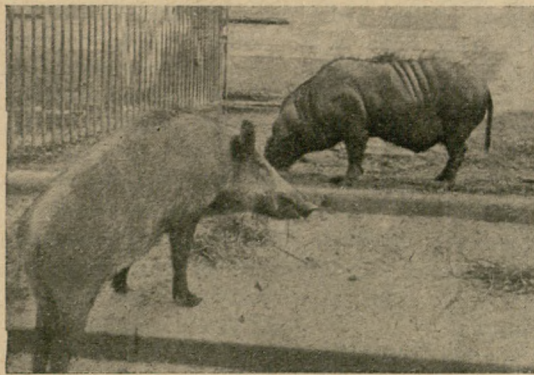
Krzyżowanie międzygatunkowe ma nie tylko znaczenie teoretyczne. Człowiek od wieków hoduje zwierzęta, pewne z nich udomowił, przy czym niektóre ze zwierząt domowych pochodzą niewątpliwie od jednej formy dzikiej, podczas gdy inne są być może produktem krzyżowania kilku gatunków. Przy udomowieniu zachodziło więc krzyżowanie międzygatunkowe.

Uważa się więc np., że koń domowy wywodzi się od dwóch, lub nawet trzech form wyjściowych (koń Przewalskiego, tarpan, ewentualnie gatunek ciężkiego konia wczesno-dyluwialnego), bydło domowe większość badaczy wywodzi od tura, choć niektórzy przyjmują inne gatunki za przodków. Muflon (*Ovis ammon musimon* Schreb), owca argali (*Ovis ammon ammon* L.) i arkal (*Ovis vignei* Blyth) uważane są za formy wyjściowe owcy domowej. Koza pochodzi od azjatyckich *Capra aegagrus* Gm. i *Capra falconeri* Wagn., a zapewne i od trzeciego gatunku, kopalnego, odkrytego przez Adametza w Małopolsce, *Capra prisca*.

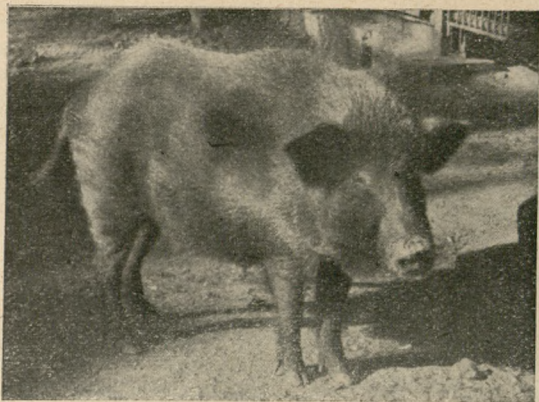
Jeśli chodzi o pochodzenie świnie, to jest to niewątpliwie jedno z najdawniej udomowionych zwierząt, przy czym zapewne pierwsze próby udomowienia świnie przeprowadzono na terenie Azji wschodniej, gdzieś w 6. tysiącleciu przed naszą erą. Cztery tysiące lat przed naszą erą hodowano je już na pewno w Chinach. Formą macierzystą tych świń był dziki gatunek świnie, *Sus vittatus* Müll. Schleg. Wychodowano z niej m. i. świnie indyjsko-chińskie, zwierzęta o łęgowatym tułowi, krótkim pysku, wklęsłej linii czołowo-nosowej i stojących krótkich uszach. Oznaczają się te świnie wczesną dojrzałością, właściwością dobrego tuczenia się i dużą płodnością. Również od *S. vittatus* pochodzi czarna świnia północno-chińska, o dużych zwisających uszach i pofałdowanej skórze, której to formy użyliśmy do doświadczeń w Wrocławskim Ogrodzie Zoologicznym.

Niezależnie od udomowienia w Azji *Sus vittatus*, udomowiono w Europie dzika (*Sus scrofa* L.), a w krajach śródziemnomorskich *Sus mediterraneus*, którą pewni badacze uważają za mieszańca dwóch poprzednich gatunków.

Świnie domowe pochodzą więc od dwóch, ewentualnie trzech dzikich gatunków. Z tego dzik (*Sus scrofa*), zamieszkujący Europę na północ od Alp i Azję północno-zachodnią oraz środkową, odznacza się wydłużoną częścią twardą, prostą linią czołowo-nosową, małymi stojącymi uszami, krótkim, krępym, wysklepionym tułowiem i wysokimi, silnymi nogami.



Ryc. 1. Knur chiński (*Sus vittatus*) i loszka gatunku *Sus scrofa* L.



Ryc. 2. Loszka, mieszaniec pierwszej generacji, w wieku półtora roku.

Sus vittatus, żyjąca na dużych przestrzeniach Chin, Japonii, Syjamu i Wysp Malajskich, ma krótszy pysk, nieco wgłębioną linię czołowo-nosową, mniej wysklepiony tułów, i odznacza się wczesną dojrzałością płciową i właściwością lepszego wykorzystania pokarmu. Główną cechą różniącą oba gatunki jest wykształcenie kości łzowej, która u dzika jest długa i wąska, u *Sus vittatus* — krótka i szeroka, bardziej kwadratowa.

Swinia śródziemnomorska, żyjąca jeszcze w stanie dzikim w Hiszpanii, Afryce północnej i Sardinii, ma kość łzową kształtu pośredniego. Jak już wspomnieliśmy, jest kwestią otwartą, czy jest to rzeczywiście odrębny gatunek, czy też raczej forma mieszana, która powstała na granicy zetknięcia się północno-europejskiego dzika z wschodnio-azjatycką świnią.

Przy kwestionowaniu z jednej strony pochodzenia świni chińskiej od *Sus vittatus*, a z drugiej odrębności gatunkowej tej formy i *Sus scrofa*, wydawało się celowe wykorzystanie do krzyżowania okazu knura świni chińskiej, którą posiadał Wrocławski Ogród Zoologiczny, przy czym jako partnera użyto lchy dzika.

Kiedy mianowicie w roku 1948 nowopowstałe z gruzów wojennych Zoo Wrocławskie pozyskało między innymi zwierzętami dorosły okaz płn.-chińskiej t. zw. świni maskowej czyli maskowej, było jasne, że aby wykorzystać to bardzo ciekawe zwierzę pod względem hodowlanym, należy je skrzyżować z jakimś innym gatunkiem rodziny *Suidae*. Dostanie odpowiedniej loszki dla naszego knura okazało się niemożliwe, gdyż świni te, należące przed wojną do pospolitych zwierząt w ogrodach zoologicznych, w wyniku wypadków wojennych zostały w Europie doszczętnie zagłodzone, wobec czego nasz leciwy zresztą knur nie miał wiele szans na pozostawienie po sobie potomstwa.

Wysoki kunszt hodowlany Chińczyków (a poniekąd i Japończyków), ich szczególne upodobanie oraz starożytność ras zwierzęcych, wyhodowanych w warunkach i według potrzeb tego

kraju — wszystko to są czynniki, które wpływają na to, iż u zwierząt chińskich spotyka się nie-rzadko wygląd zewnętrzny mniej lub więcej groteskowy. Obok bezogoniastych kotów, nagich psów, karłowatych kóz, kogutów o dwumetrowych ogonach, ryb welonek i teleskopów o wylupiających oczach, mamy również i świnię maskową o krótkim, silnie pofałdowanym pysku a częściowo i skórze na ciele.

Postać ich, tak niezwykła, nie mogła ująć uwagi Karola Darwina, który podał w dziele swym pt. „Zmienność zwierząt i roślin w stanie kultury“ pierwszy dobry wizerunek świni półn.-chińskiej, dodając do niego tego rodzaju opis: „świni te niezwykle swój wygląd zawdzięczają krótkiej głowie z czołem szerokim i takim samym nosem, dużym mięsistym uszom i głęboko poorażonej bruzdami skórze. Nie tylko twarz ich jest pomarszczona, lecz także grube fałdy skóry, twardsze niż gdzieindziej i tworzące prawie coś w rodzaju płatów skórnych jak u nosorożca indyjskiego, zwieszają się po bokach ich nóg przednich i tylnych. Swinia ta jest maści czarnej. Tylko nogi są białe. Młode utrzymują się silnie w typie. Nie ulega wątpliwości, że udomowienie tego zwierzęcia sięga bardzo dawnych czasów. Dowód na to mamy chociażby w tym fakcie, że małe nie są przegowane.“

Bystrość obserwacji Darwina, a przede wszystkim uwaga o ich dawnym udomowieniu uderza w zestawieniu z oceną świni północno-chińskiej przez innych współczesnych Darwinowi zoologów. Kiedy w r. 1861 przywieziono pierwsze świnię maskową do europejskich ogrodów zoologicznych „straszliwi“ — jak nazywa ich Hahn — systematycy J. E. Gray i Fitzinger opisali je niezależnie od siebie pod dwiema odrębnymi nazwami rodzajowymi, a to *Centuriosus pliciceps* Gray i *Tychochoerus plicifrons* Fitz. Na domiar nieszczęścia, obaj autorzy nie orientowali się bynajmniej, że w wypadku świni chińskiej mamy do czynienia ze zwierzęciem czysto domowym.

Tak czy owak, swinia północno-chińska przywieziona do Europy zaaklimatyzowała się tutaj znakomicie i zaczęła rozmnażać się bardzo licznie. Jako przykład wystarczy podać, iż w Zoo Drezdeńskim loszka tamtejsza w ciągu piętnastu miesięcy urodziła aż czterdzieści pięć prosiąt. Hodowla tych zwierząt, dzięki ich płodności, rozwijała się pomyślnie i swinia północno-chińska aż do czasów ostatniej wojny była w ogrodach zoologicznych głównym źródłem karmy dla hodowli dużych drapieżców, jak lwy, tygrysy i t. p.

Jednocześnie rozpoczęto próby krzyżowania świni maskowej z świnią domową różnych ras europejskich. O wynikach tych krzyżówek wiemy niewiele. Jak pisze L. Heck około 60 lat temu, z ogrodu zoologicznego we Frankfurcie świnię północno-chińską wprowadzone zostały do nadreńsko-heskiej hodowli trzody chlewnej,

gdzie przymieszkę tej krwi egzotycznej rozpoznać można było u świń po silnym sfaldowaniu skóry w okolicach oka. Tenże sam autor w opracowaniu popularnego „Życia Zwierząt“ Brehma wyraża się jednak, że jakkolwiek wysoka płodność świń maskowych była powodem prób hodowli i krzyżówek w Europie, nie dały one, zdaje się, żadnych rezultatów, gdyż nic później o nich się nie słyszało.

Jedną z istotnych, choć niezrozumiałych dziś przyczyn, dlaczego krzyżówek tych nie prowadzono dalej, jest zdaje się fakt, że świnię maskową robiły na hodowcach ówczesnych — niemiłe wrażenie. Być może zresztą, że wchodziły w grę także względy finansowe lub bojowy temperament tej rasy.

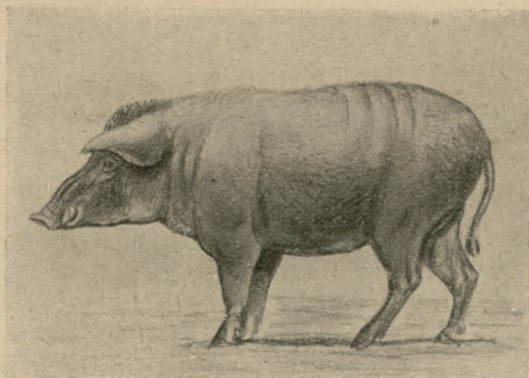
W każdym razie świnia północno-chińska czyli maskowa posiada szereg niezaprzeczalnych zalet, jak wczesna dojrzałość płciowa, wysoka prośność (znane są wypadki 24 prosiąt w jednym miocie), dobre zużytkowanie karmy, odporność na klimat i w związku z tym występowanie zimą wspaniałej, cennej przemysłowo szczeci, która w Chinach stanowi ważny artykuł eksportowy. Wszystkie te zalety są niewątpliwie warte przebadania w odpowiednich warunkach.

Wrocławski Ogród Zoologiczny, mając do dyspozycji jednego jedynego knura tej ciekawej rasy, zwierzę mocno sędziwe, gdyż jak wynikało z kartotek ogrodu, spłodzone jeszcze w r. 1934, pragnął przede wszystkim rozmnożyć je w ten sposób, aby uzyskać jak największą ilość względnie podrasowanego materiału hodowlanego do dalszych krzyżówek eksperymentalnych.

Dla osiągnięcia tego celu, świadomie odstąpiono od łączenia knura maskowego z loszkami domowymi ras krajowych i postanowiono wzmocnić krew sędziwego zwierzęcia pierwotną siłą dzika krajowego.

Eksperyment tego rodzaju miał jeszcze inne interesujące aspekty. Jak wyżej wspomniano, świnia północno-chińska pochodzić ma od dzika indyjskiego (*Sus vittatus* Müll. Schleg.). Niektórzy autorzy uważają, że należy przyznać dzikowi indyjskiemu rangę osobnego gatunku, inni włączają go raczej w obręb gatunku *Sus scrofa* L. Skrzyżowanie zatem dzika europejskiego z potomkiem dzika indyjskiego, przeprowadzone, jak nam wiadomo, po raz pierwszy, pozwalało spodziewać się pewnych wyników rzucających światło i na pochodzenie świni północno-chińskiej i na wzajemne pokrewieństwo dzików *Sus scrofa* L. i *Sus vittatus* Müll. Schleg.

Trudno o większą przeciwstawność cech, jak cechy dzika i świni maskowej. Ta ostatnia ma niskie nogi, łęgowaty grzbiet, długi tułów, obwisłe, nagie uszy, krótki ryj, pomarszczony pysk, czarny, długi włos lub charakterystyczna nagość skóry latem jak u naszego knura chińskiego — co tworzy jak najsilniejszy kontrast w wysoko-



Ryc. 3. Knur, mieszańiec pierwszej generacji, latem, wiek 2 lata i 8 miesięcy; typ: świnia chińska.

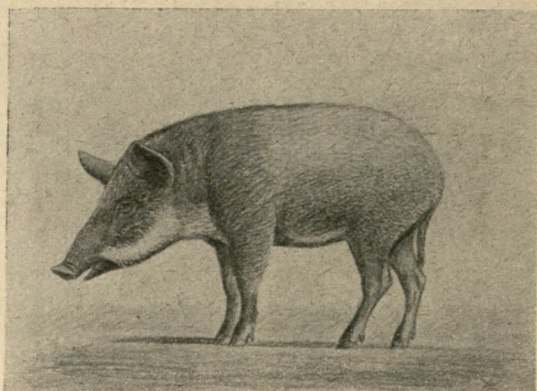
Rys. K. Łukaszewicz.

nogą loszką dzika o grzbiecie wybitnie karpowatym, skupionym tułowi, sterzących do góry, silnie uwłosionych uszach, długim ryju, pysku gładkim i szczeci średnio długiej, w lecie siwej, a w zimie — ciemnobraunatnej.

Oba zwierzęta umieszczono obok siebie, oddzielone kratą na przyległych wybiegach. Później, po upływie kilku miesięcy trzymane były razem. Potomstwo mieszańców zrodzonych z tej pary w liczbie pięciu prosiąt (cztery knurki i jedna loszka) w młodocianym okresie życia miało wygląd czarnych dziczek o stojących dużych uszach i bardzo słabo widocznych, żółtawych, podługnych przegach. Jeden z knurków był zupełnie nagi i posiadał tak silne sfaldowania tułowia, że mimo woli nasuwało się porównanie z jednym z najpierwotniejszych gatunków świń — babirusą z wyspy Celebes. W późniejszym życiu mieszańce tej pierwszej generacji wyrosły na bardzo zgrabne i harmonijne, proporcjonalnie zbudowane, silnie uwłosione, granatowoczarne dziki o sutych stojących grzywach wzdłuż grzbietu. W wieku 17 miesięcy ważyły one przeciętnie 90 kg. Obecnie kończą trzeci rok życia, ważą ponad dwieście kg i podobne są raczej do ojca, zachowawszy z pierwotnie długo utrzymujących się cech matki tylko długie ryje i rzadki siwy włos letni. Wszystkie inne cechy: krótkie nogi, obwisłe uszy, pomarszczona „maska“, fałdy na tułowi są cechami ojcowskimi.

Dla zbadania powtórnego tej samej krzyżówki i pozyskania liczniejszego materiału hodowlanego, doprowadzono do drugiego miotu loszki dzika z knurem chińskim. Potomstwo w ilości 6 sztuk wykazało prawie identyczne cechy z rodzeństwem z pierwszego miotu, lecz obie loszki, w przeciwieństwie do swej starszej siostry z pierwszego miotu, już w dziewiątym miesiącu życia wydały na świat potomstwo.

Następny eksperyment polegał na skrzyżowaniu kazirodzیم brata z siostrą, a więc najsilniejszego knura, mieszańca pierwszego pokolenia,



Ryc. 4. Loszka, mieszańiec drugiej generacji, latem; wiek 9 miesięcy, typ: *Sus vittatus*.
Rys. K. Łukaszewicz.

z jedną loszką tejże generacji. Rezultatem było 7 prosiąt, z tych dwa czarne, a 5 pasiastych. Pokolenie to przedstawiało ponadto silne zróżnicowanie co do wielkości, wagi i ubarwienia. Co najciekawsze, w chwili obecnej, a więc w wieku 10 miesięcy mieszańce drugiej generacji, a w szczególności te osobniki, które wykazały w dzieciństwie ancestralne pręgi dzicze, przeistoczyły się w istne dziki indyjskie „*Sus vittatus*“, zarówno pod względem wielkości, kształtów, jak i ubarwienia. Szczegółem zasługującym na specjalne podkreślenie jest pojawienie się u tych dziczek „indyjskich“ białej smugi policzkowej, idącej od kąta pyska spodem szyi aż do piersi. Pręga tego rodzaju jest bardzo pierwotną cechą wielu odmian dziczych Azji, lecz specjalnie silnie wykształconą jest właśnie u dzika *Sus vittatus* Müll. Schleg., któremu nadała nazwę naukową (*vitta* — smuga, pasmo).

W obecnym stadium parowań krzyżówkowych te mieszańce typu *Sus vittatus* zostały połączone między sobą.

Dla uzupełnienia obrazu, a także celem zdobycia jak największej ilości mieszańców o cen-

nych cechach świni chińskiej, wykonano również dwa krzyżowania wsteczne, a to syna-mieszańca pierwszej generacji z matką *Sus scrofa* L. i córki-mieszańca z ojcem, knurem indyjskim. W pierwszym wypadku otrzymaliśmy cztery dziczki pasiaki, dwa jaśniejsze o pręgach typu *Sus scrofa* i dwa ciemne o pręgach typu *Sus vittatus*. Przy krzyżowaniu wstecznym córki z ojcem wszystkie warchlaki były ciemne o silnie obwisłych uszach. U kilku osobników przez okres około trzech miesięcy widniały słabo zaznaczone ochrowe pręgi typu *Sus vittatus*.

Podane tu szczegóły nie wyczerpują — rzecz jasna — bardzo bogatego materiału, jaki zdołano zebrać w ciągu przeszło trzechletnich eksperymentów. Szczególnie obfite spostrzeżenia dotyczą fluktuacji u mieszańców poszczególnych cech matczynych i ojcowskich i dają możliwość prześledzenia wszelkich zmian rozwojowych w ich „*extérieureurze*“.

Dotychczasowe doświadczenia nad krzyżowaniem chińskiej świni domowej oraz dzika zdają się wskazywać na to, że świnia chińska pochodzi rzeczywiście od *Sus vittatus* i że gatunek ten jest blisko spokrewniony z *Sus scrofa*, na co wskazuje łatwość krzyżowania się świni chińskiej z dzikiem.

Badania te wreszcie wskazują raz jeszcze, że wczesne dojrzewanie świń wywodzących się od *Sus vittatus* jest cechą, którą niewątpliwie powinni się zająć nasi zootechnicy, mając na widoku zwiększenie produkcji żywca.

Na koniec pragniemy podkreślić, że bardzo słusznie zakończył T. Jacewski swój wyżej wspomniany artykuł uwagą, iż warsztatami pracy, w których opracowuje się zagadnienie krzyżowania ssaków, przede wszystkim zagadnienie mieszańców międzygatunkowych — powinny być odpowiednio prowadzone ogrody zoologiczne, które — dodamy — powinny ściśle współpracować z innymi naukowymi placówkami zoologicznymi, zarówno przy wyższych uczelniach, jak i przy Akademii Nauk.

Z HISTORII NAUKI

ANIELA MAKAREWICZ (Warszawa)

TEORIA PANGENEZY

Teoria pangenezy, „hipotetyczna teoria“, jak ją określa Darwin, zasługuje obecnie na bliższe rozpatrzenie z kilku względów. Po pierwsze dlatego, że pojęcie gemul, w swym sensie funkcjonalnym, wykazuje daleko idącą zbieżność z naszym współczesnym ujęciem przemiany ma-

terii. Po drugie dlatego, że przy pomocy tej teorii usiłował Darwin wytłumaczyć cały szereg zjawisk, między innymi atawizm, regenerację, metaksenię, występowanie mieszańców wegetatywnych, równoległość między krzyżowaniem płciowym a wegetatywnym, tj. te zjawiska, które nie

układały się w schemat weismannowski i których wyjaśnienie umożliwił dopiero miczurinizm.

Wreszcie, nie bez znaczenia jest i ta okoliczność, że jakkolwiek Darwin przywiązywał dużą wagę do tej teorii, czego dowodem jest choćby to, że na pierwsze zarzuty przeciwko niej odpowiedział w przypisach zamieszczonych w późniejszym wydaniu swego dzieła¹, to jednak żaden z najbardziej nawet zagorzałych darwinistów nie stanął po jego stronie. O teorii pangenezy nie pisali więc ani Huxley, ani co ważniejsze — Haeckel. W okresie późniejszym odzywały się jedynie pojedyncze głosy (np. Bailey), że teoria ta, podobnie jak i duża część spuścizny po Darwinie, została niestety zapoznana, gdyż problem doboru naturalnego pochłonął całkowicie uwagę wszystkich. Inni wypaczali istotną treść teorii pangenezy. Oficjalna ocena tej teorii była bardzo surowa. E. Rádl w swej obszernej historii biologii² poświęca pangenezie parę wierszy, kwalifikując ją jako teorię na poziomie wieku XVIII.

Zacytujemy krótką definicję Darwina, podaną przez niego we wstępie do właściwego wytłumaczenia jego „hipotetycznej teorii“.

Hipoteza pangenezy zakłada że „...każda poszczególne część całego organizmu sama siebie reprodukuje. Komórka jajowa, plemnik, ziarno pyłku, zapłodnione jajko, nasienie, zarówno jak i pąk — zawierają w sobie i jednocześnie składają się z wielkiej ilości gemul, które zostały wydzielone przez każdą oddzielną część lub jednostkę.“³

Darwin pozostawia otwartą sprawę, co stanowi w organizmie tę oddzielną część lub jednostkę wydzielającą gemule. Dla samej hipotezy pangenezy sprawa ta bowiem nie jest istotna. Istotne jest to, że gemule są wydzielane przez wszystkie, nieskończenie liczne jednostki, z których składa się każdy organizm, jednostki posiadające swoje specyficzne właściwości. W pojęciu Virchowa i jego szkoły, tłumaczy Darwin, takimi jednostkami mogą być wyłącznie komórki. Przeciwnicy natomiast teorii komórkowej, którzy twierdzą, że „komórki oraz wszelkiego rodzaju tkanki mogą się tworzyć niezależnie od istniejących przed tym komórek, z plastycznej limfy lub blastemy“⁴, nie zgodziliby się na ograniczenie pojęcia jednostki organicznej jedynie do komórki.

Tak więc Darwin, nie wypowiadając się wyraźnie przeciwko teorii komórkowej, przez samo wprowadzenie pojęcia gemul, które oddzielają

się od jednych komórek, łączą się z innymi i swobodnie krążą po organizmie, całkowicie podważa zasadę: „omnis cellula e cellula“. Obok procesu podziału komórki na komórki potomne wysuwa się na plan pierwszy inny proces — komórka wydziela gemule, komórka wchłania gemule. Na miejsce schematu Virchowa — organizm zbudowany z samych autonomicznych komórek — Darwin widzi w organizmie obok komórek substancję żywą (gemulae), która jest genetycznie związana z komórkami ciała, będąc wytworem jednych, a załącznikiem innych komórek.

Teoria pangenezy postuluje jedność organizmu w przestrzeni i w czasie.

Wszystkie jednostki wydzielają gemule, które korzystając z „przenikliwości tkanek“ swobodnie krążą po całym organizmie. Dzięki temu komunikują się ze sobą wszystkie części organizmu — utrzymana zostaje jedność organizmu w przestrzeni.

Gdy zmienia się komórka (lub jednostka) wyjściowa, zmieniają się również wydzielane przez nią gemule. Na każdym więc etapie swego rozwoju komórka wydziela inne gemule. Gemule wytworzone przez wcześniejsze komórki łączą się („zapładniają“) w komórki później powstałe. W ten sposób utrzymana zostaje jedność organizmu w czasie.

Ponieważ, zgodnie z hipotezą, gemule skupiając się w organach reprodukcji odgrywają zasadniczą rolę przy zjawiskach dziedziczenia, nasuwać się może pytanie, czy nie należałoby w tej teorii szukać prototypu plazmy zarodkowej Weismanna, a nawet micelli Nägelięgo. Wbrew pozorom, nie jest uprawniana nas do tego rodzaju skojarzeń. Pozory opierają się na pojęciu gemul, będących według Darwina „nieskończenie“ małymi ziarenkami substancji“, ale istotne jest nie to naiwne potraktowanie ich formy, lecz przypisywane im przez Darwina własności i funkcje. O ile bowiem koncepcje Weismanna (wyrósł z koncepcji Nägelięgo) dotyczą odrębnej jakościowo substancji, niezmiennej i nieśmiertelnej, przeciwstawnej sobie, o tyle darwinowska teoria nie ma w sobie nic z tego idealistycznego dualizmu. Nie tylko bowiem nie znajdujemy żadnego przeciwstania gemul — komórkom, ale przeciwnie, znajdujemy dowody jedności gemul z komórkami. Gemule zmieniają się ze zmianą komórki wyjściowej, zmienione komórki wydają gemule typu mieszańca. Sam proces łączenia się gemul z komórkami podawany jest jako: „jak gdyby zapłodnienie“. Wyraźnie też stawia Darwin sprawę rozwoju gemul — które żyjąc i zmieniając się w czasie — zużywają się. Gemule są tak samo śmiertelne, jak wszystkie inne części organizmu. Mogą przechodzić długo z pokolenia na pokolenie (zwłaszcza wtedy, gdy się nie rozwijają), ale w końcu ulegają zużyciu, ustępując miejsca nowym. Tym

¹ Ch. Darwin. The Variation of animals and plants under domestication. London. 1882.

² E. Rádl. Geschichte der biologischen Theorien. Leipzig. 1909.

³ Ch. Darwin. The variation of animals and plants under domestication, t. II, str. 350.

⁴ tamże — str. 366.

właśnie tłumaczy Darwin fakt, że zmiany organizmu wywołane zmianą warunków zewnętrznych ujawniają się często dopiero po kilku pokoleniach. Nagromadzone gemule — „dawnego typu” przeważają nad nielicznymi początkowo gemulami „nowego typu”, które stopniowo stają się liczniejsze i wypierają dawne — osłabione i zużyte.

Gemule pochodzące z osłabionych lub nieużywanych części organizmu szybciej ulegają zniszczeniu.

Bardzo też dobrze charakteryzuje materialistyczne pojmowanie gemul ich „delikatne powinowactwo” do poszczególnych komórek — czyli — jak powiedzielibyśmy dzisiaj, ich wyrażna wybiórczość.

Gemule łączą się ze ściśle określonymi, właściwymi sobie komórkami. W wypadkach, gdy brak jest komórek właściwych, może się zdarzyć, że gemule połączą się z niewłaściwymi sobie komórkami. (Obecnie mówimy — wybiórczość zostaje złamana). Wtedy gemule rozwijają się na właściwych sobie miejscach — tak tłumaczy Darwin fakty nieprawidłowości w budowie organów.

Naruszeniem właściwego powinowactwa tłumaczy też Darwin trudność krzyżowania różnych gatunków między sobą oraz fakt, że otrzymujemy przy tym małą liczbę potomstwa. „...ponieważ rozwój każdego organizmu zależy od tak ściśle odważonego powinowactwa pomiędzy masą gemul a tworzącymi się komórkami, nie powinniśmy się dziwić temu, że zmieszanie gemul pochodzących od dwóch różnych gatunków częściowo lub całkowicie uniemożliwia rozwój.”⁵

Teoria pangenezy, która stanowi sposób tłumaczenia zjawiska dziedziczenia, tłumaczy też związek organów reprodukcji z całym organizmem. „Tak więc, nie organy rozrodcze i nie paki rodzą nowe organizmy, lecz jednostki z których składa się każdy osobnik.”⁶ Dzieje się to za pośrednictwem gemul, które zbierają się zarówno w organach płciowej reprodukcji jak i w pąkach. Tak więc istota rozmnażania jest ta sama, czy mamy do czynienia z rozmnażaniem płciowym, czy wegetatywnym. Fakt, że elementy twórcze nie są ograniczone do organów płciowego rozmnażania, nazywa Darwin „faktem największej doniosłości fizjologicznej.”⁷ Co więcej, zjawiska zachodzące przy rozmnażaniu są w zasadzie analogiczne do zjawisk zachodzących przy rozwoju, a również i przy regeneracji. W tych wszystkich wypadkach zachodzi analogiczne zja-

wisko łączenia się, „jak gdyby zapłodnienie” komórek z gemulami. Ten sam czynnik powoduje rozwój (dyferencjację) organizmu, jego regenerację, zdolność jego rozmnażania się drogą płciową i bezpłciową. Czynnikiem tym są gemule.

Dla docenienia roli tej koncepcji Darwina, która wiąże ze sobą w harmonijny sposób różne aspekty jednego i tego samego procesu życiowego, należy sobie uprzytomnić, jak zahamowało postęp biologii absolutyzowanie procesu płciowego, wyodrębnienie go z innych procesów życiowych, jako zjawiska całkowicie innego rzędu.

Darwin zwraca uwagę na jedną istotną różnicę, występującą między rozmnażaniem płciowym a bezpłciowym, a mianowicie na stadia rozwojowe. Przy rozmnażaniu płciowym organizm rozpoczyna swój rozwój od początku, od pierwszego stadium. Przy rozmnażaniu wegetatywnym nowy organizm kontynuuje rozwój organu, na którym powstał. Z tym też wiąże Darwin mniejszą zmienność przy rozmnażaniu wegetatywnym niż przy płciowym. Taki organizm (powstały z wegetatywnego rozmnażania) nie ma potrzeby przechodzić wcześniejszych stadiów, które już są za nim, są już przebyte. Darwin stwierdza, że w każdym stadium organizm dostosowany jest do warunków otoczenia. Dlatego też byłoby niezrozumiałe, gdyby przy rozmnażaniu wegetatywnym organy, które są już w stadium przystosowanym do danych, obecnych warunków, miały produkować organizmy przystosowane nie do obecnych, lecz do minionych warunków. Mówiąc o rozwoju Darwin kilkakrotnie podkreśla, że części później powstałe są niezależne od wcześniej powstałych — różnią się jakościowo. Widzi więc w ontogenezie skokowość, nie wiąże jednak skoków jakościowych z nagromadzeniem się zmian ilościowych. Można by powiedzieć, że o ile chodzi o ontogenezę, Darwin popełnia odwrotny błąd, niż w odniesieniu do filogenezy. W filogenezie bowiem widzi jedynie drobne, ewolucyjne zmiany, nie widzi skoków, w ontogenezie dostrzega skoki, ale nie wiąże ich ze stopniowymi zmianami.

Reasumując, powiedzieć należy, że pomimo pewnych błędów i pewnego balastu naiwności, teoria pangenezy reprezentuje głęboko materialistyczne i dialektyczne ujęcie zjawisk życiowych — to właśnie, które zbliża nas do poznania i opanowania przyrody. — Nic więc dziwnego, że w okresie panowania neodarwinizmu istotna treść tej teorii została, jak wspomniano, wypaczona. Z gemulami związane wówczas pojęcie jednostek będących nosicielami cech dziedzicznych, przekreślając jednocześnie najistotniejszą ich właściwość, którą jest ich związek z resztą organizmu.

⁵ tamże str. 382—383.

⁶ tamże str. 370.

⁷ tamże str. 360.



Owce na hali nad Jaworkami

fol. Stanisław Mucha (Kraków)

ANTONI KLECZKOWSKI (Kraków)

POGLĄDY GEOLOGICZNE LEONARDA DA VINCI

W ocalonych resztkach rękopiśmiennych kartek wielkiego artysty, myśliciela i uczonego renesansu, często pojawiają się notatki, uwagi i rozważania na tematy związane z geologią.

Ziemię uważa on za ciało niebieskie — gwiazdę jak wiele innych — oglądana z innych ciał niebieskich wydawać się może księżycem lub gwiazdą. „Słońce nie porusza się” notuje Leonardo wielkimi literami wśród zapisków matematycznych i tym krótkim stwierdzeniem wyprzedza Kopernika. Nasz glob jest zupełnie okrągły tylko tam, gdzie otoczony jest wodami.

Ruch uważa da Vinci za podstawę zjawisk i tę zasadę przenosi do zagadnień geologii. W swych rozważaniach posługuje się świadomie empiryczną, doświadczalną metodą, stosując ją i stawiając wyraźnie około 100 lat przed Baconem (1561—1626), uważanym za jej pierwszego wyraziciela. Przykłady a nie zapewnienia winny być podstawą dowodzenia. Eksperyment i obserwacja prowadzą do poznania istoty rzeczy. Szereg doświadczeń nie zmyli badacza, mylić mogą obserwatora tylko jego własne sądy.

Genialne poglądy naukowe Leonarda, który zdobywał swą wiedzę sam poza ówczesną oficjalną nauką, nie od razu się zrodziły. Wiele uwag i stwierdzeń podaje już w najlepszej, ostatniej formie, jaką nadał swym myślom Leonardo. Najbardziej frapujące sądy powoli przybierały gotową postać, zmieniały się w miarę obserwacji i doświadczeń, wiele z nich dopiero w późniejszych okresach, po latach, stawało się trafnymi. Sformułowania zmieniał genialny myśliciel wielokrotnie, starając się im nadać właściwszą postać. Są w zapiskach miejsca, które skreślał i przepisywał dziesięciokrotnie.

Leonardo wyprzedzał niewątpliwie znacznie swą epokę, ale niektóre jego wypowiedzi są naturalnie błędne i niesłuszne. Dość częste jest u niego odbicie poglądów średniowiecznych. Trzeba jednak zważyć, że pracował w odosobnieniu i wypowiadał swe myśli wbrew przyjętym i jeszcze na długo po nim utrzymującym się poglądom.

Zywe zainteresowanie dla problemów ziemi towarzyszy prawie całemu życiu Leonarda (1452—1519). Łączy się najczęściej ściśle z praktyką, z robotami inżynierskimi, przede wszystkim wodnymi i fortyfikacyjnymi. Mamy wyraźne dane, że około 1480 r. zajmuje się problemami geologii: bada okolice Florencji, robi studia nad kanalizacją rzeki Arno pomiędzy Pizą a Florencją. W okresie pobytu w Mediolanie geologia zajmuje jego umysł żywiej w latach 1496 do 1499. Do sprawy regulacji Arno powraca znowu

w latach 1500 i 1503/4. Wiele notatek związanych z geologią powstaje w służbie Cesare Borgii (1502), w czasie inspekcji twierdz i prowadzenia prac fortyfikacyjnych i kanalizacyjnych. W tym też czasie powstają liczne pomysły dotyczące ulepszeń w budownictwie ziemnym. Drugi okres mediolański (1508—1510) wypełnia znowu regulacja rzek, budowa kanałów i służb oraz związane z tym zainteresowanie dla problemów ziemi. W latach 1513/14 rewiduje Leonardo swe poglądy przyrodnicze, nadając im ostateczną formę.

Wielki artysta renesansu znał Włochy północne i środkowe (miasta: Florencję, Mediolan, Rzym, Wenecję, Pizę; rzeki: Pad, Arno, Adygę i ich dopływy). Mógł czynić obserwacje nad bardzo rozprzestrzenionym trzeciorzędem górnym i dolnym, kredą, a również jurą, triasem i permem oraz występującymi tam głębinnymi skałami zasadowymi. Spotykane więc czasem twierdzenie, jakoby wszystkie obserwacje geologiczne Leonarda odnosiły się do trzeciorzędu i to rzekomo miało nadać śmiałość jego poglądom (dzięki podobieństwu do współczesnych osadów), nie wydaje się słuszne. Alpy znał tylko częściowo, wyprawa na Monte Rosa (wysoka ponad 4000 m grupa szczytów w Alpach Penińskich) to, jak się zdaje, tylko fantazja Vasariego, pierwszego biografy Leonarda. Nie był również we Włoszech południowych i stąd nikłe zainteresowanie dla zjawisk wulkanicznych.

Zagadnieniami geologicznymi, które najczęściej zajmują wielkiego myśliciela, są rzeźba powierzchni ziemi i czynniki rzeźbotwórcze, powstawanie skał osadowych i szczątki organiczne.

Na rzeźbę powierzchni ziemi oddziałują w głównej mierze wody płynące, inne czynniki, jak np. wiatr, wspomina Leonardo tylko fragmentarycznie. Co do krążenia wody, poglądy Leonarda nie od razu są jasne, początkowo w zapiskach pojawia się antropomorficzne porównanie do obiegu krwi i oddechu. Dopiero później uznał ciepło za czynnik poruszający wodę w obiegu od zbiorników wodnych ku chmurom i z powrotem na powierzchnię ziemi i w głąb ziemi. „Ciepło dźwiga wodę w górę tworząc chmury... przez swe zgęszczenie stają się one tak ciężkie, że spadają na ziemię jako deszcz.... deszcz spadając dostaje się w szpary ziemi, a tam gdzie wypływa, daje początek rzekom.”

Góry są niszczone przez deszcze, szczyty mniej niż zbocza, po których spływa więcej wody i które deszcz uderza z większą siłą. Rzeki wcinają się tak głęboko, że „oddzielają górę od góry”, jeżeli niosą materiał skalny, erodują sil-

niej niż same wody. Doliny powiększają stale swą szerokość i długość (erozja boczna i wsteczna). Ukształtowanie doliny pozwala wnioskować, jaka w niej płynęła rzeka, dolina stanowi bowiem odbicie jej działalności: „każda dolina jest stworzona przez swoją rzekę, dolina ma się do doliny tak, jak rzeka do rzeki“. Leonardo opisuje dokładnie meandrowanie rzek przez odbijanie się prądu z jednego brzegu ku drugiemu, wijąca się część rzeki przesuwając się wzdłuż doliny, przeszkodę dla tworzenia się meandrów stanowi zwężenie koryta rzeki. „Wszystko ciężkie dąży ku dołowi.... wody zmywają ziemię, odkrywają skały, które ciągle wietrzeją, są rozsadzane przez ciepło i mróz, i stają się ziemią. Wody podcinają góry, które część po części wpadają do rzeki....“ Ziemia powinna się stać w końcu zupełnie okrągłą, zostać zalana przez wodę i niezamieszkała, płynące wody nie mają jednak dość siły do zupełnego zrównania — kończy swe rozważania Leonardo.

Rzeki niosą materiał, który daje początek osadom. Tam gdzie maleje szybkość wody, zostają na dnie części cięższe, lżejsze transportuje woda dalej: „rzeki niosące drobną, prawie niewidoczną zawiesinę, tworzą osady tam, gdzie płyną wolniej“. Części skalne niesione wodami osadzają się sukcesywnie: najpierw fragmenty nieotoczone, później otoczone żwiry, dalej coraz drobniejsze piaski, muły i szlasy. Duże części skalne ulegają ciągłemu rozdrabnianiu i otoczeniu. „Żwir nie jest niczym innym jak kawałkami kamieni, które straciły ostre krawędzie przez długie obracanie, rozmaite uderzenia i spadki, w których musiały brać udział poruszając się z wodą. Odkrywane przez rzeki zbocza gór są zbudowane z warstw skalnych powstałych przez osadzanie się różnego materiału (fragmenty różnej wielkości, barwy i twardości)“. „Dziś te warstwy tworzą góry i pagórki, rzeki pożerające boki tych gór odsłaniają pokłady muszli, a odciążone części ziemi stale się wznoszą... stare dna morskie stają się grzbietami górskimi.“ „Osady w głębi morza powstają tylko z najdrobniejszego szlamu — tam gdzie na skutek oddalenia od powierzchni wody nie sięgają już burze... skały są tylko tam, gdzie wcześniej było morze lub jezioro... skały tworzą warstwy w zależności od składania przez rzeki niesionych metów (materiałów)“.

Skamieniałości znajdujące w skałach daleko od morza i znacznie ponad jego poziomem, uważane były do końca XVII wieku za igraszki natury wywołane wpływem gwiazd, lub szczątki organizmów wyniesione tak daleko przez potop biblijny. Leonardo na podstawie własnych obserwacji zwalcza przedstawicieli jednego i drugiego kierunku. Wpływ ciał niebieskich nie mógłby dać tak różnorodnych form obok siebie, skorup raz otwartych, raz zamkniętych, czasem tylko ułamków, muszli różnego wieku, różnej

wielkości. Skorupy zwierzęce są raz wypełnione piaskiem, kiedy indziej nie, często obok siebie znajdowane są organizmy bardzo różne; szczątki raka morskiego z ostrygami, rośliny ze zwierzętami itp. Zwracając się przeciw zwolennikom potopu, argumentuje, że morze podnosząc się na skutek padających deszczów nie mogłoby wynieść w górę cięższych od wody skorup, a wyrzuczone tak daleko i wysoko falami muszle nie mogłyby zachować się w całości. Małże żyjące na dnie nie poruszają się szybciej niż 3 do 4 łokci na dobę, nie mogłyby więc przewędrować z Adriatyku do Lombardii w ciągu 40 dni trwania potopu. Ciekawe jest, jak Leonardo wyobraża sobie powstanie skamielin: „szlam wypełniał przestrzeń wewnętrzną muszli, gdzie znajdowało się zwierzę, i zamieniał się w kamień. Skorupy zwierząt znajdują się między dwoma kamieniami, tzn. otaczającym a wewnętrznym — jak się je w wielu miejscach znajduje... i prawie wszystkie skamieniałe małże mają dookoła swój naturalny płaszcz, a głównie te, które były tak stare, że mogły się przez swą twardość utrzymać, młodsze, już częściowo zwapniałe, zostały przeniknięte związłym petryfikującym sokiem“.

Obserwacje osadów i szczątków organicznych pozwoliły Leonardowi na wysnucie ogólniejszych wniosków. Już bardzo wcześnie (1473—4) wspomina o dwóch warstwach z muszlami, przypuszczał wtedy, że pierwsza pochodziła z zalewu morza przed potopem, druga z czasów potopu. Później dochodzi do wniosku, że takich warstw z różnych okresów jest więcej. Spostrzega pojawienie się tych samych warstw skalnych po obu stronach wciętej w zbocze rzeki, rozpoznaje je ze składu litologicznego, barwy i skamielin. Dla pewnych osadów wystarczy policzenie ilości warstw, by dowiedzieć się, jak długo były odkładane: „trzeba policzyć zimy lat, w których morze odkładało warstwy piasku i szlamu pochodzącego z sąsiednich rzek“ (rzeki włoskie niosą materiał skalny tylko w zimie). Skamieniałe szczątki organizmów są dokumentami historii ziemi: „rzeczy są o wiele starsze od nauk, nie jest więc dziwne, że nie mamy żadnych dokumentów, które by mówiły jakoby opisywane morza pokrywały tak wiele lądów... wystarczają nam świadczące o istnieniu morza istoty urodzone w słonej wodzie, których muszle znajdują się obecnie na wysokich górach oddalonych od mórz... małże, ostrygi i wiele innych zwierząt żyjących w szlamie morskim świadczy o zmianach na ziemi.“ „Musisz teraz udowodnić, że muszle żyły tylko w słonej wodzie, tzn. prawie wszystkie gatunki, i że istnieją w Lombardii cztery warstwy z muszlami... z rozmaitych okresów czasu... takie warstwy istnieją we wszystkich dolinach skierowanych ku morzu.“ Rozważania geologiczne prowadziły Leonarda kilkakrotnie do prób ujęcia tego, co dziś nazywamy paleogeografią, starał się też ustalić poło-

zenie i zasięg dawniej istniejących mórz i lądów. Podaje szereg miejsc, gdzie nie znalazł organizmów morskich i śladów działania morza.

O ile w zakresie zagadnień dotyczących rzeźby ziemi i skamielin Leonardo powtórzył — a raczej odkrył na nowo dawne poglądy Greków starożytnych, o tyle w ostatnio podanych wypowiedziach posuwa się tak daleko, że wyprzedza w swych często intuicyjnych stwierdzeniach wiedzę przyrodniczą nierzadko o setki lat. Dopiero w XVIII wieku Duńczyk Steno ustala, że niżej leżące warstwy są starsze od nadległych, a Robert Hooke nazywa kopalne muszle pomnikami przeszłości. Na przełomie XVIII i XIX wieku Werner i Smith dali podstawy nowoczesnej stratygrafii, opartej na składzie mineralnym skały, jej położeniu i skamielinach. W swych badaniach stosuje Leonardo, może nieświadomie, zasadę aktualizmu w geologii, postawioną dopiero w XIX wieku (v. Hoff, Leyell).

Z innych dziedzin geologii znajdujemy u Leonarda dość liczne wzmianki o pochodzeniu morskim złóż soli, o solankach, o krążeniu soli w przyrodzie, ciekawe opisy źródeł, między innymi źródeł intermitujących (dających wodę z przerwami). Trzęsienia ziemi tłumaczy zapadaniem się powierzchni nad pustkami podziemnymi i prężnością powietrza. W niektórych roz-

ważaniach wielkiego myśliciela jest jakby intuicyjne wycucie budowy kuli ziemskiej — to co bliżej środka ziemi jest cięższe, na zewnątrz są składniki coraz lżejsze.

Śladem zainteresowań geologią praktyczną jest kilka rysunków i opisów świrdrów, których używał do poszukiwania wody i badania gruntów. Osuwiskami zajmował się nie tylko jako groźnymi zjawiskami przyrody, niszczącymi góry lub powodującymi tworzenie się wielkich jezior zaporowych, lecz podał też praktyczne sposoby zabezpieczenia przed osuwaniem się jednego z kościołów we Florencji. Uwagę jego zwraca erozja gleby; współczesny wygląd krajobrazu Tyrolu południowego przypisuje jej ożywionemu działaniu, podkreśla znaczenie uprawy roli dla intensywniejszego spłukiwania mas ziemi: „rzeki zostawiają więcej materiału ziemnego tam, gdzie są okolice zamieszkałe... w okolicach tych góry i pagórki są uprawiane, a deszcze zmywają ziemię łatwiej niż z gruntu twardego, porośniętego chwastem“.

Podobnie jak i w innych dziedzinach, tak i w geologii Leonardo zadziwia śmiałością i niepospolitością poglądów. Im dokładniej się je poznaje, tym bardziej wzrasta nasz podziw dla wielkiego geniusza Odrodzenia.

EMIL WĘGLORZ (Rabka)

GAL — GERMAN — SKAND — MAZUR — REN

TRYUMF D. I. MENDELEJEW

W bieżącym roku mija 80 lat od chwili, kiedy genialny Dymitr Iwanowicz Mendelejew ogłosił w prasie nie tylko rosyjskiej, ale i obcej, swoje szczegółowe wyliczenia, dotyczące „wyporokowanych“ (jak je wówczas nazywano) przez niego związków tych pierwiastków, które nie będąc jeszcze znanymi, miały (a według Mendelejewa musiały) być odkryte, gdyż wynikało to z opublikowanego przez niego „periodycznego układu pierwiastków chemicznych“. Ale historia samego układu jest nieco starsza.

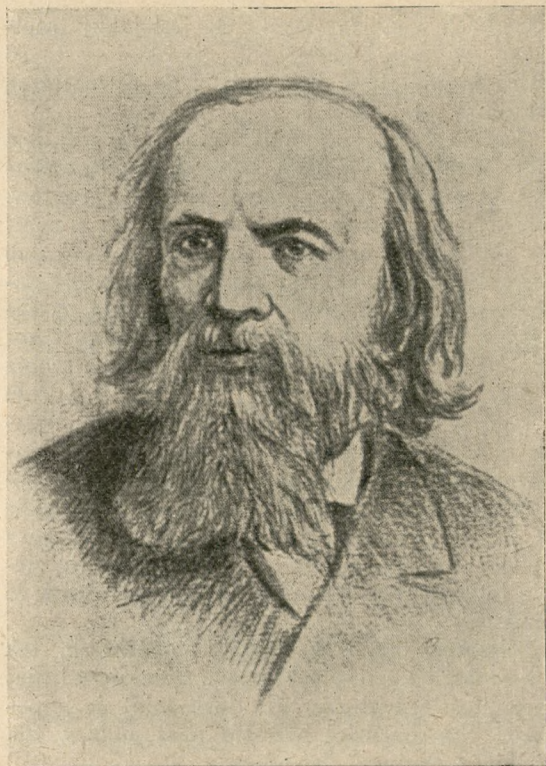
Bliskie podobieństwo wielu pierwiastków do siebie było znane już bardzo dawno; nie umiano tylko wysnuć z tego podobieństwa właściwych wniosków, które w niedługim czasie pchnęły naukę na nowe tory. Tu i ówdzie pojawiły się w różnych czasach próby uporządkowania dotąd poznanych pierwiastków — aby przynajmniej ułatwić ich zapamiętanie.

W latach 1862—1863 kilkakrotnie szturmował Béguyer de Chancourtois salę posiedzeń Francuskiej Akademii Nauk, przedstawiając swoje obserwacje nad periodycznością wła-

śności niektórych pierwiastków. Bronił swojego stanowiska niezwykle dzielnie, twierdząc, że „les propriétés des corps sont seulement les propriétés des nombres“¹. Operował jednakże zbyt małą ilością dowodów, faktów, toteż potraktowano go mało poważnie, obdarzając mianem mistyka liczb. Praca jego poszła w zapomnienie, a sam de Chancourtois wycofał się szybko z naukowego życia.

W sierpniu 1864 roku na zebraniu Królewskiego Towarzystwa Chemicznego w Londynie (Royal Chemical Society) wystąpił Jan Newlands z referatem, w którym przedstawił swoje spostrzeżenia, dotyczące periodycznego powtarzania się niektórych własności pierwiastków, ułożonych według wzrastających ciężarów atomowych. Praca jego, zawierając szereg nieścisłych danych, luki i znaczne nieregularności w układzie, natrafiwszy na niechęć i konserwatyzm zebranych — nie mogła liczyć na uznanie. Pro-

¹ Własności ciał (chemicznych) są jedynie własnościami liczb.



Ryc. 1. Dymitr Mendelejew (1834—1907).

tokół z tego zebrania nie zawierał decyzji opublikowania „prawa oktaf” (jak je nazywał Newlands), lecz tylko zapowiedź, że referent wystąpi ponownie po zrewidowaniu i uzupełnieniu swej pracy. Gdy mimo czynionych mu trudności wystąpił ponownie na posiedzeniu Towarzystwa Chemicznego w dniu 1 marca 1866 roku, przerywano mu wielokrotnie, zadając najróżniejsze zaskakujące lub niezwiązane z tematem pytania, przytaczano różne dykteryjki. Widocznym było, że obecni są zdecydowanie negatywnie nastawieni do poruszanego zagadnienia. Padło też pod adresem Newlandsa kpiące pytanie: czy ułożywszy pierwiastki według alfabetu, nie znalazł przypadkiem również jakiegoś prawa prawidłowości. Wśród ogólnego śmiechu zebranie zostało rozwiązane, a „niepoważne mrzonki Newlandsa” stały się tematem kawiarnianym.

Pierwsze wystąpienie Lothara Meyera z roku 1846 z uporządkowanym układem periodycznym pierwiastków spotkało się wprawdzie z zaciekawieniem, jednakże z dużą rezerwą Stowarzyszenia Niemieckich Chemików, a potem Akademii. Wykazał on, że rzeczywście niektóre pierwiastki, ułożone w oktawy, charakteryzują się podobnymi własnościami, a zmiana tych własności jest od pierwiastka do pierwiastka ciągła, stopniowa. Za jego sprawą wielu ówczesnych badaczy poddało ponownej analizie znane dotąd ciężary atomowe, drobinowe, temperatury

topliwości i wrzenia itp. — wprowadzono do ówczesnych tabel stałych fizycznych szereg poprawek. Jednakże z istniejącymi nieregularnościami w układzie periodycznym nie umiano sobie poradzić. Praca Lothara Meyera zyskała sobie uznanie. On też musi być uważany za pierwszego twórcę tabeli układu periodycznego.

Pracując w ciszy swojego laboratorium, niezależnie od poprzednio wymienionych, ułożył Dymitr Iwanowicz Mendelejew znane mu wówczas pierwiastki również według wzrastających ciężarów atomowych, ale ponieważ wynikające tu i ówdzie nieregularności psuły mu porządek — jego genialny umysł zdobył się na śmiałość na owe czasy posunięcie. Mendelejew uszeregował nie tylko pierwiastki, ale i „puste miejsca”. Tam gdzie stwierdził zbyt gwałtowny przeskok, zbyt rażące odchylenie od poznanej prawidłowości, wstawił do układu wolne miejsca dla pierwiastków, które „na pewno istnieją i muszą być w przyszłości odkryte”. Tak postawione twierdzenie wywołało żywą dyskusję i rozdzielenie opinii w świecie naukowym. Zwolenników Mendelejewa było mało.

Sporządzona przez Mendelejewa tabela układu periodycznego pierwiastków górowała nad dotychczasowymi swoją pomysłowością i prostotą; porządek panował w niej niemal wzorowy, regularności i periodyczności zmian rzucały się w oczy. Ale te nieszczęsne luki ...?! Podzieliwszy znane pierwiastki na 8 grup, przeanalizował Mendelejew szczegółowo znane dotąd własności tych pierwiastków i ich związków, zestawiał różnice własności zachodzące wśród pierwiastków z grup sąsiednich, przewertował niezliczone razy olbrzymi materiał statystyczny. Te szczegółowe badania, opublikowane w 1872 roku, poparte masą argumentów i wielką siłą dowodzenia, zwróciły uwagę największych nawet sceptyków. O ile dla niektórych pierwiastków pozostawił Mendelejew tylko wolne miejsca w układzie periodycznym, o tyle istnienie innych nie tylko stanowczo stwierdził, ale przez porównanie z sobą sąsiednich, znanych pierwiastków, obliczył drobiazgowo cały szereg własności tych nieznanych jeszcze pierwiastków i ich związków. (Eka-bor, eka-glin, eka-krzem i inne.) Nauka ówczesna nie знаła przykładu tak śmiałego postawienia tezy. Można by je porównać z decyzją Kolumba dotarcia do Indii poprzez Zachodnią Półkulę, czy też z wystąpieniem Kopernika z jego teorią heliocentryczną.

Mało znany Francuz Lecocq de Boisbaudran wykrył w roku 1875 w blendzie cynkowej pochodzącej z Pirenejów ledwo uchwytnie ilości nieznanego metalu, który na cześć swojej ojczyzny nazwał galem (Gallium — Ga). Wiele trzeba było pokonać trudów, aby uzyskać w stanie czystym dostateczną ilość galu i oznaczyć jego własności. Metal ten, mając punkt

topliwości $30,2^{\circ}\text{C}$, topi się już w ludzkiej ręce. Wyniki badań pokrywały się doskonale z wyliczonymi przez Mendelejewa własnościami eka-galiny, o liczbie porządkowej 31. Dziś związki galu znane są jako na ogół dobrze krystalizujące — dają też gal szereg bardzo ciekawych połączeń kompleksowych, natomiast bardzo nieznaczne stopy trwałe z innymi metalami. W chemii przemysłowej związki galu znalazły szerokie zastosowanie jako katalizatory, a np. GaCl_3 jest w wielu wypadkach bardziej aktywnym niż jego „starszy krewniak” AlCl_3 .

Badając tak zwane ziemie gadolinowe, odkryli w roku 1879 Cleve i Nilson bardzo rzadki metal, któremu nadali nazwę skandu (Scandium — Sc). Własności jego odpowiadają w zupełności przewidzianemu w układzie periodycznym eka-borowi o liczbie porządkowej 21. Teraz już układ tabelaryczny Mendelejewa zdobył sobie prawo obywatelstwa, a jego rzekome „proroctwa” nabrały cech słusznego naukowego przewidywania.

Kl. Winkler zainteresował się odkrytym w r. 1885 w kopalni Freiberg (Saksonia) minerałem srebronośnym, argirodytem. Poddawszy go szczegółowej analizie, ustalił jego skład chemiczny (Ag_8GeS_6). Stwierdził on, że w mineralu tym występuje nieznaną dotąd pierwiastek o ciężarze atomowym ok. 72 — nazwał go germanem (Germanium — Ge). Podjęte w laboratoriach niemieckich prace doprowadziły do wyodrębnienia pierwiastka odpowiadającego liczbie porządkowej 32 (a więc sąsiad galu), którego własności pokrywały się nieledwie w najdrobniejszych szczegółach z eka-krzemem Mendelejewa. W wypadku germanu wyliczenia Mendelejewa były tak zdumiewająco ściśle, że tryumf jego przekroczył wszelkie oczekiwania. Zestawmy: własności przewidywane przez Mendelejewa dla eka-krzemu

1. ciężar atomowy — 72,9
2. ciężar właściwy ok. 5,5
3. jako czterowartościowy tworzy dwutelenek o słabozasadowych własnościach i ciężarze własc. 4,7
4. tworzy krystaliczne połączenie z azotem
5. tworzy łatwo czterochlorek, ciekły w normalnych warunkach, c. wł. 1,9, temp. wrz. poniżej 100°C .
6. tworzy połączenia metaloorganiczne, a związek z 4 rodnikami etylowymi musi wrzeć w temp. 160°C .

z własnościami odkrytego przez Winklera germanu

1. ciężar atomowy — 72,5
2. ciężar właściwy — 5,47
3. Ge jest czterowartościowy, tworzy słabozasadowy GeO_2 o ciężarze właściwym 4,7

4. azotek germanu Ge_3N_4 jest krystaliczny
5. GeCl_4 jest w normalnych warunkach ciekły, ma ciężar właściwy 1,89, a wrze w temperaturze 86°C .
6. czteroetylogerman $\text{Ge}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ wrze w temperaturze 160°C .

Tych kilka przykładów chyba w zupełności wystarczy, aby przekonać największego nawet niedowiarka! A więc układ periodyczny pierwiastków to nie tylko ułatwienie dla zapamiętania pierwiastków i ich własności, ale to nowy, nieznaną dotąd „instrument” ułatwiający badania i odkrycia! Dziś związki germanu mają zastosowanie w laboratoriach (kompleksowe, organiczne, nieorganiczne), a metalurgia często używa germanu jako składnika niektórych stopów.

Można śmiało powiedzieć, że tryumf Mendelejewa szczęśliwie zapoczątkował serię wspólnych sukcesów chemii, która od końca ubiegłego wieku kroczy od zwycięstwa do zwycięstwa.

Biorąc za wzór drogę myślową Mendelejewa oraz jego system obliczeń dla przewidywanych pierwiastków i ich związków, małżeństwo Noddack zainteresowało się nieodkrytymi dotąd pierwiastkami o liczbach porządkowych 43 i 75. Przygotowawszy bardzo szczegółowe obliczenia, (które potem niesłychanie ułatwiły dalsze żmudne badania), dokładnie wytypowali, wśród jakich znanych wówczas minerałów należy im tych nieznaną pierwiastków poszukiwać. Wyniki nie dały długo na siebie czekać i pokrywały się doskonale z przewidywaniami. Świat dowiedział się wkrótce o odkryciu pierwiastków mazuru (dziś technet) i renu. O ile ren jest dość pospolitym, o tyle technet stanowi rzadkość. Jest on po wolframie najtrudniej topliwym metalem (3172°C).

Zainteresowanie układem periodycznym pozwoliło wnieść szereg poprawek. Przekonano się, że nie ciężar atomowy decyduje o miejscu w układzie, a więc o liczbie porządkowej pierwiastka, lecz przeciwnie — liczba porządkowa jest najcharakterystyczniejszą cechą danego pierwiastka, a wszystkie jego chemiczne własności są niejako tej liczby funkcją. Dziś układ periodyczny ma inną postać, niż w czasach Mendelejewa — wolne miejsca zostały wypełnione, wykroczyliśmy już o 8 miejsc poza ówczesną granicę i czekamy na pierwiastki o liczbach porządkowych 101, 102, 103...? Równocześnie w poszczególnych „przegródkach” układu periodycznego robi się coraz ciaśniej. Umieszcza się tam atomy nie według ich ciężaru, lecz według liczby porządkowej. W „przegródce” wodoru mieszczą się dziś trzy różne atomy wodoru o ciężarach 1, 2 i 3. Mamy tu do czynienia z t. zw. izotopami. Tych poznajemy coraz więcej — ołów ma ich osiem, rtęć nawet dziewięć, a pospolita cyna aż jedenaście. Liczba poznanych do dziś

różnych atomów znanych 100 pierwiastków dochodzi do 600. Wiele z nich to twory sztuczne, krótkotrwałe, „żyjące“ zaledwie ułamki sekundy. Nie mieściłyby się one wszystkie w układzie rozumianym tak, jak w czasach Mendelejewa, ale też dzieło jego wykroczyło daleko poza zamie-

rzenia swego twórcy. Dla wszystkich poznanych dotąd pierwiastków i ich izotopów, trwałych czy nietrwałych, jest dziś miejsce w układzie periodycznym pierwiastków. Praca Dymitra Iwanowicza Mendelejewa ma wartość nieprzemijającą.

NAUKA ZA GRANICĄ

Z NOWSZYCH BADAŃ NAD ZAGADNIENIEM HOMOLOGII

Badanie homologii narządów odegrało dużą rolę w badaniach ewolucyjnych. Narządy homologiczne, wykazujące rodowe pokrewieństwo pomiędzy badanymi formami, rozwijają się, jak wiadomo, z podobnych morfologicznie związków. Ciekawym jest fakt, że ostatnio nawet ta gałąź nauk biologicznych, która dotychczas nie brała pod uwagę ewolucjonizmu, która nie uwzględniała historycznego momentu w rozwoju ontogenetycznym, a mianowicie mechanika rozwoju lub fizjologia rozwoju, zwróciła się do badania homologii, a więc zagadnienia wiążącego się najściślej z ewolucjonizmem. Szczególnie dużą aktywność na tym polu wykazał biolog szwajcarski F. Baltzer i jego szkoła. Wyniki uzyskane przez Baltzera są tak ciekawe, że należy krótko o nich wspomnieć.

Baltzer oprócz pojęcia homologii wprowadza pojęcie homodynamii. O homologii mówi Baltzer wówczas, gdy odpowiadające sobie związki, czyli jak on je nazywa związki równowartościowe, ekwiwalentne, dadzą się morfologicznie rozpoznać. Homodynamią nazywa natomiast równowartościowość rozwojową, której morfologicznie nie można stwierdzić. Doświadczenia polegały na transplantacjach czyli przeszczepieniach części ciała pomiędzy zarodkami kumaka (*Bombinator*) i traszki (*Triturus*). Były to więc transplantacje ksenoplastyczne, czyli transplantacje pomiędzy formami stojącymi daleko od siebie w systemie zoologicznym. Kumaki należą do płazów bezogoniastych, a traszki do płazów ogoniastych. Przyjmuje się, że płazy ogoniaste stoją bliżej pierwotnej grupy płazów (*Stegocephala*) aniżeli płazy bezogoniaste. Po wszczepieniu ektodermy kumaka w okolicę głowową neuruli traszki, transplantat rozwijał się w funkcjonujący labirynt. Mimo że rozwijający się w traszce labirynt kumaka był większy i jego części ektodermalne należały do kumaka, nastąpiło połączenie nerwowe pomiędzy transplantatem a zarodkiem traszki. Stwierdzono bowiem, że larwy wykazywały prawidłowe ruchy i normalnie reagowały na bodźce. Najciekawsze wyniki uzyskano w badaniach nad rozwojem narządów, które występują tylko u jednej z badanych form.

Tak np. u larw traszek występują ząbki, których nie posiadają płazy bezogoniaste, a więc i kumaki. Przy przeszczepieniu odpowiednich części traszki na zarodek kumaka zauważono, że transplantat wytwarzał ząbki, w budowie których brały także udział tkanki kumaka. Szklivo wytwarzała wszczepiona ektoderma traszki, natomiast mezodermalna część zębów należała do kumaka. Podobnie ektoderma kumaka wytwarzała w traszce nie tylko właściwe dla kumaka przyłgi, ale także przyczyniała się do wytworzenia nici czepnych, charakterystycznych dla traszek. Okazuje się więc, że komórki kumaka biorą udział w tworzeniu narządów traszki, których same nie posiadają.

Ciekawe te wyniki tłumaczy Baltzer zachowaniem jeszcze w stadium larwalnym pewnych pierwotnych potencji rozwojowych, będących wyrazem rodowego związku istniejącego pomiędzy tymi formami. Potencje te pojmuję Baltzer, zwolennik formalnej genetyki, jako przejaw działalności elementów dziedziczności, tj. genów. Innymi słowami, zdolność regulacji, którą dostrzegamy przy sztucznych zespalaniu zarodków należących do różnych gatunków lub nawet wyższych jednostek systematycznych zależy, zdaniem Baltzera, od pewnego zapasu wspólnych genetycznych związków.

Takie jednak tłumaczenie jest tłumaczeniem błędnym i to z dwojakich powodów. Po pierwsze, jak udowodniła współczesna miczurinowska genetyka, pojęcie elementarnych, korpuskularnych jednostek dziedziczności jest fałszywą, preformistyczną hipotezą. Po drugie, Baltzer opierając się na hipotezie organizatorów Spemanna, traktuje rozwój ontogenetyczny jako kształtowanie się stopniowe biernych części zarodka pod wpływem, jedynie jakoby aktywnych, organizatorów. Taki jednak pogląd, będący nowym odzwierciedleniem przebrzmiałej koncepcji plazmy zarodkowej, nie da się utrzymać. Tak samo, jak nie możemy wyróżniać w organizmie aktywnej plazmy zarodkowej oraz biernej i obojętnej dla dziedziczności somy, tak nie możemy dzielić ciała zarodka na aktywne organizatory i bierny substrat, na który owe organizatory mają od-

działać. Organizm jest jedną całością i wszystkie części jego wzajemnie na siebie oddziałują. Jak wykazano w całym szeregu doświadczeń, nie tylko tzw. organizator wpływa na swoje otoczenie, ale z drugiej strony samo otoczenie wpływa na działalność „organizatora”. W jaki sposób możemy na podstawie współczesnej genetyki wyjaśnić sobie fakty, których dostarczyły doświadczenia Baltzera i jego współpracowników? W obrębie organizmu tkanki każdego narządu posiadają swą własną dziedziczność, podobnie jak i każda tkanka posiada swoją dziedziczność. Dziedziczność jednak nie jest niezmienna, lecz ulega ona zmianom pod wpływem otoczenia. Z tego też powodu, jeżeli obserwuje-

my, że przeszczepione tkanki dostosowują się w swoim dalszym rozwoju do otoczenia, to jest to wyrazem nie działania jakiegoś wspólnego zapasu hipotetycznych genów, lecz zmiany ich dziedziczności pod wpływem otoczenia. Bardzo ciekawe doświadczenia na temat dziedziczności tkankowej i jej zmiany zostały wykonane przez licznych biologów radzieckich, których wyniki przedstawimy w jednym z następnych numerów naszego czasopisma.

Prace Baltzera i jego współpracowników są jednym z wielu dowodów błędnej interpretacji wyników, które dopiero w świetle nowej biologii zyskują właściwe wytłumaczenie.

S. S.

ZNACZENIE ILOŚCI PLEMNİKÓW W PROCESIE ZAPŁODNIENIA U RYB

U zwierząt ssących wprowadzane bywają do dróg rodnych samicy duże ilości spermy. Badania procesu zapłodnienia u królików (K o s o w s k a O., S o k o ł o w s k a J.), potwierdzone później jeszcze na białych myszach, wykazały, że te duże ilości spermy są jednak potrzebne, gdyż aby mogło nastąpić zapłodnienie, niezbędny jest rozpad osłon otaczających wydzielone z jajnika jaja, a przede wszystkim tzw. otoczki galaretowatej i pierścienia promienistego. Rozpad względnie rozluźnienie się tych otoczek umożliwia wnikięcie zapładniającego plemnika poprzez ostatnią osłonę jaja, zwaną otoczką przejrzystą, i przedostanie się go ostatecznie do plazmy jaja.

Rozluźnianie się osłony galaretowatej i komórek pierścienia promienistego powoduje enzym *h y a l u r o n i d a z a*, znajdujący się w plemnikach, a posiadający właściwości rozrzedzeń gelu (galaretki). Okazało się ze szczegółowych badań, że przy za małej ilości plemników nie dochodzi do wystarczającego rozluźnienia obu pierwszych osłon, co w następstwie utrudnia właściwe zapłodnienie, czyli połączenie się plemnika z jajem. Stwierdzono też, że do plazmy jaja może przenikać kilka plemników.

W ten sposób wyjaśniono w dużym stopniu mechanizm procesu zapłodnienia u zwierząt ssących i rolę większych ilości plemników w tym procesie.

Znaczenie ilości plemników dla zapłodnienia jaj ryb badał po raz pierwszy G. M. P e r s o w (Dokłady Akad. Nauk. SSSR. T. 81, nr 2, 1951, str. 301). Zagadnienie to ważne jest przede wszystkim dla ustalenia niezbędnej ilości spermy przy sztucznym zapłodnieniu jaj ryb w wylęgarniach. Można było przypuszczać, że zewnętrzne zapłodnienie u ryb pociąga za sobą

zmiany i różnice w porównaniu do wewnętrznego zapłodnienia u zwierząt ssących.

Persow przeprowadził badania na jajach piskorzów w ciągu stycznia i marca 1951 r. Ikry w tak wczesnej porze uzyskał po zastrzyknięciu piskorzom wyciągu z przysadki mózgowej. Otrzymaną ikrę zapłodnił plemnikami wygniatanymi z jąder wyciętych samcom.

Przeprowadził ogółem 20 prób, zużywwszy do tego celu 20 samic i 10 samców. Dozowanie plemników przeprowadzał według wagi tkanki jądra użytej do wygniatania. Udało mu się najpierw wyliczyć, że w kawałku jądra o wadze 14 mg istnieje około 1,5 mm³ płynnej spermy, a następnie, że 1 mm³ spermy (uzyskanej przez rozgniecenie jądra) zawiera średnio 9,5 miliona plemników. Są to naturalnie dane przybliżone, ale dla celów porównawczych wystarczające.

Doświadczenie powyższe wykazało, że u piskorza uzyskuje się wprawdzie wyższy efekt zapłodnienia, mierzony ilością embrionów pod wpływem większej ilości plemników, ale nie we wszystkich temperaturach.

I tak w zapłodnieniach przeprowadzonych przy temperaturze wody 6°, zwiększona ilość plemników w porównaniu do dawki potrzebnej przy 16—17°, dawała wielokrotnie (do 15-krotnie) większą ilość wylęgłych larw. Nie daje natomiast efektu większa ilość plemników użyta do zapłodnienia przy temperaturze wody 16—17°. W tej temperaturze pełny efekt zapłodnienia (maksymalny procent wylegu) dawała już minimalna dawka plemników. W ogólności, aby uzyskać taki sam efekt zapłodnienia przy temperaturze 6° jak przy temperaturze 16°, musiał autor użyć trzykrotnie większą ilość plemników.

Dla stwierdzenia, dlaczego przy optymalnych

temperaturach zwiększanie ilości plemników nie daje powiększania się liczby wylęgów, zrobił autor osobną serię doświadczeń, dając przy sztucznym zapłodnieniu 10—100-krotnie niższą ilość plemników niż „dawka minimalna“ przy 6°, która wynosiła 14 milionów plemników.

Doświadczenie to dało charakterystyczny wynik, który by można ująć krótko w następujący sposób: Zapłodnienie przeprowadzone w temperaturze optymalnej dla rozmnażania się danego gatunku zabezpiecza pełny rozwój jaj już przy minimalnej ilości plemników. Aby uzyskać taki sam wynik zapłodnienia przy temperaturach niższych albo wyższych od optymalnej dla danego gatunku, trzeba powiększyć liczbę plemników. Dla tarła piskorza optymalna temperatura mieści się w granicach 16—18°. Przy 17° minimalna dawka ilości plemników potrzebnych do uzyskania pełnego efektu zapłodnienia wynosi około 1,4 mi-

lion, czyli 10 razy mniej niż przy temperaturze 6°. Przy temperaturze 25° natomiast nawet 14 milionów plemników, tj. tyle co przy 6°, okazało się ilością zbyt małą.

Wynik ten więc, chociaż uzyskany na razie tylko dla jednego gatunku i na ograniczonym materiale, zdaje się wskazywać, że dozowanie plemników przy sztucznym zapłodnieniu posiada niezmiernie ważne znaczenie i może odegrać wielką rolę w tym procesie, przeprowadzanym w wylęgarniach nie zawsze w optymalnych temperaturach. W każdym razie dla praktyki wylęgarnictwa dalsze, rozszerzone badania nad najodpowiedniejszą ilością plemników niezbędnych przy sztucznym zapłodnieniu w rozmaitych warunkach termicznych (a może i innych) stają się bardzo potrzebne. Autor wspomnianej pracy nie badał pod mikroskopem przebiegu procesu zapłodnienia, ani też roli większej ilości plemników dla rozluźniania struktury otoczek jajowych.

K. Starmach

WIADOMOŚCI Z POLSKI

ZOFIA RADWAŃSKA-PARYSKA (Zakopane)

WPLYW ŚNIEGU I MROZÓW MAJOWYCH R. 1952 NA ROŚLINNOŚĆ TATRZAŃSKĄ

Już 12 maja zaczęło się w Tatrach i na Podtatrzu stopniowe ochładzanie temperatury powietrza. Panujące dotychczas ciepło i dość ładna pogoda zaczęły ustępować miejsca powolnemu, lecz nieustannie rosnącemu zachmurzaniu się, przelotnym deszczom i chłodnym wiatrom. Jeszcze do południa 15 maja było znośnie i ukazywało się słońce, poczynając jednak od południa



Ryc. 1. Gałęzie buka (*Fagus sylvatica* L.) z pędami tegorocznymi i liśćmi, obmarzłymi na skutek mroźnego wiatru i śniegu, w maju 1952 r. w dolinie Ku Dziurze.

Fot. Z. Zwolińska.

zachmurzało się coraz bardziej, wiał zimny, północno-zachodni wiatr i popadywał deszcz, z początku drobny i z przerwami, potem coraz gęstszy i częstszy, wreszcie pod wieczór ulewny deszcz padał już bez przerwy i przeszedł powoli, około północy z 15 na 16, w śnieg coraz gęstszy, tak że po pierwszej w nocy było go już w Zakopanem ok. 5 cm. Rano 16 maja leżało ok. 10 cm śniegu (na Antałówce), a opad śnieżny z przerwami trwał dalej. Przez 4 dni: 16, 17, 18 i 19 maja śnieg przepadywał ciągle, zwłaszcza nocami, najmniej 18 maja, kiedy nawet chwilami ukazywało się słońce, najsilniej 19 maja, przez cały dzień i w nocy, i to wielkimi płatami. W samym Zakopanem było ponad 7 cm śniegu, na Antałówce ok. 12 cm, w górach blisko 70 cm świeżego opadu. Temperatura spadła tak, że poczynając od 16 maja były stale nocami przymrozki, a w nocy z 19 na 20 w Zakopanem (na Antałówce) mróz doszedł do -6°C (przy gruncie do $-7,8$), zaś w górach do -13° . Cały czas wiał silny, mroźny, północny i północno-zachodni wiatr. Od 21 maja pogoda powoli zaczęła się poprawiać. Jeszcze 20-go z rzadka przyszył śnieg, ale temperatura już się podniosła, a od 21-go ustały nocne przymrozki.

Wpływ tej fali zimna na roślinność tatrzańską był ogromny. Ucierpiał: obydwaj regiony,



Majowy opad śnieżny w 1952 r. na Kalatówkach.
Na pierwszym planie na pół rozwinięty modrzew (*Larix europaea* Dc)

fol. Zofia Zwolińska (Zakopane)



Ryc. 2. Sople lodu w maju 1952 r. na gałązkach wierzby (*Salix silesiaca* Willd) nad potokiem, na Hali Olczyńskiej.
Fot. Z. Zwolińska.

tj. same Tatry i Podtatrze. Szkody w Tatrach były nieco mniejsze, przede wszystkim z tego względu, że wiele roślin, tak drzew i krzewów jak ziół, było jeszcze nierozwiniętych, zwłaszcza na zboczach o wystawie północnej lub w miejscach zacienionych.

Roślinność zielna zarówno w Tatrach jak i na Podtatrzu ucierpiała mniej niż drzewa i krzewy, częściowo dlatego, że warstwa śniegu ochroniła ją przed zgubnym działaniem mrozu, ale również i dlatego, że szkodliwy wpływ mroźnego wiatru mniej dał się odczuć tuż przy powierzchni ziemi. Drzewa i krzewy natomiast były ogromnie zniszczone.

W Tatrach ucierpiała przede wszystkim buki. Te, które się już rozwinęły, straciły w stu procentach nie tylko liście, ale całuteńkie tegoroczne pędy. Zwłaszcza stare buki o wyniosłych koronach, górujących ponad resztą drzew i krzewów, stanowiły tylko suchą masę zmrożonych liści. Widok regli z Zakopanego po stajaniu śniegu przedstawiał się wręcz przerażająco, ponieważ wszystkie buczyny zrudiły, jak w październiku czy listopadzie. Zachodziły poważne obawy, że podrost w wieku do lat kilkunastu może zupełnie zginąć, a tylko starsze drzewa, które rozwijają się choćby częściowo ze śpiących pączków, ocaleją, ale nie było wątpliwo-

ści, że i one będą chorować i w każdym razie poniosą szkody.

Te zniszczenia dotyczące drzew były zmienne, zależnie od miejsca. W dolinach bardziej osłoniętych i na zboczach nie wystawionych na działanie wiatrów północnych i północno-zachodnich drzewa i krzewy ucierpiały mniej, np. w Dolinie ku Dziurze; natomiast w Dolinie Jaworzynce albo na północno-zachodnich zboczach Hrubego Regła pomarzęły liście i młode pędy wszystkich drzew i krzewów, i to doszczętnie: buki, jawory, wiciokrzew (*Lonicera*), osiki, a nawet stosunkowo dobrze gdzie indziej się trzymające jarzębiny i wierzby. Także i maliny miały zupełnie zniszczone ulistnienie.

Na otwartym zboczu Jaworzynki o wystawie zachodniej, od tyłu już lat zalesianym, wymarżyły nawet modrzewie i szara olcha (*Alnus incana*); toż samo na Boczaniu. Modrzewie w innych miejscach regli przetrzymały dni zimna nieco lepiej, najlepiej zaś jarzębiny. Zasadniczo jednak nie było drzew, na których nie byłoby uszkodzeń od zimna.

Szpilkowe w ogóle wyszły nienajgorzej, choć tam, gdzie jodły czy świerki wypuściły już młode pędy (zresztą bardzo jeszcze krótkie — 1, 2 cm), pędy te przeważnie całkowicie zmarzły i zrudiły.



Ryc. 3. Pierwiosnek lyszczak (*Primula auricula* L.) i goryczka krótkołodygowa (*Gentiana Clusii* Pers.) przysypane śniegiem w maju 1952 r. na stokach Bocznia. Z lewej strony widać so-
ple lodu.

Fot. Z. Zwolińska.

Tegoroczne siewki buków, które skielkowały tej wiosny wyjątkowo obficie, jak również i siewki jaworów, w jednych miejscach uniknęły zupełnie skutków mrozu, w innych zaś masowo wymarły.

Z roślin zielnych ucierpiał: najbardziej pierwiosnek lyszczak (*Primula auricula*), którego kwiaty poprzemarały i uschły; już rozwinięte okazy goryczki wiosennej (*Gentiana verna*) były też uszkodzone, pąki natomiast ocalały. Goryczka krótkołodygowa (*Gentiana Clusii*) wytrzymała niszczący wpływ zimna bardzo dobrze, zwinęta w pąki; jaskier alpejski (*Ranunculus alpestris*) cokolwiek ucierpiał; zarzyczka syberyjska (*Corthusa Matthioli*), która właśnie zaczęła rozkwitać w Małej Łące, miała dziwacznie, esowato powyginane szypułki kwiatowe. Sterczały one ponad warstwą śniegu i możliwe, że

z jednej strony działanie wiatru, a z drugiej zaś heliotropizm wpłynęły na owe powyginania.

Rozwijające się pastorały paproci zmarły wszędzie doszczętnie, skrzypy również ucierpiały mocno. Poza wymienionymi reszta roślin zielnych nie wyglądała na specjalnie poszkodowaną, choć często były one jak gdyby pomięte i rozścielone na ziemi, zapewne od mechanicznego uciśku przez warstwę śniegu.

Na Podtatrzu szkody są jeszcze większe. Wymarły wszystkie buki i wszystkie już rozwinięte jesiony, choć tych ostatnich na szczęście nie było zbyt wiele. Jesiony w tym roku wyjątkowo opóźniły się z rozwojem i w połowie maja tylko tu i owdzie widniało rozwijające się listowie u pojedynczych egzemplarzy, przeważnie młodych; starsze drzewa często nawet nie kwitły, co je uratowało od mrozów, kwitnące natomiast wszystkie obmarły. Bardzo źle zniosły zimno osiki, których młodzieńskie rozwijające się listki zupełnie zmarły brzegami. Dość silnie ucierpiały szare olchy, u których zmarły i zczerniały wszystkie najmłodsze liście. Jarzębiny na ogół przetrwały dobrze, ale tu i owdzie miały popodmarzane najmłodsze pędy z liśćmi. Najlepiej wytrzymały brzozy i wierzby, a u nich jednak spotykało się często zczerniałe, przemrożone i uschnięte młodzieńskie listki. Jawory prawie wszystkie miały ponadmarzane czubki i brzegi rozwijających się właśnie liści i gron kwiatowych. Lipy (pod Tatrami wszystkie sadzone) cokolwiek ucier-

piały, ale na ogół były bardzo jeszcze mało rozwinięte. Świerki i jodły straciły przez wymarzenie wszystkie młode pędy, ale zostało jeszcze dość dużo nierozwiniętych i okrytych łuskami pąków, które się potem rozwinęły. Modrzewie wytrzymały wcale dobrze. Z drzew hodowanych klony i kasztanowce zmarły jedne z pierwszych. Drzewa owocowe poprzemarały, ale zwłaszcza jabłonie jeszcze przeważnie nie rozpoczęły kwitnienia. Mimo to ilość zawiązanych owoców okazała się znikoma.

Z krzewów bardzo ucierpiał bez koralowy (*Sambucus racemosa*), któremu zmarły młode liście, kwiaty, a nawet zaczynające się już tu i owdzie rozwijać owoce. Z hodowanych bardzo poszkodowane zostały róże cukrowe, które często bywają sadzone jako żywopłoty w Zakopanem i okolicach. Bez lilak przetrzymał dosko-

nale jeśli chodzi o ulistnienie, pąki kwiatowe zaś dopiero zaczynały się ukazywać, tak że tylko gdzieniegdzie nadmarzły. Porzeczki, które już kwitły, w niektórych miejscach zmarzły, w innych jako tako przetrzymały (toż samo agrest), owoców jednak prawie nie wydały. Maliny na ogół wyszły nieźle, ale jeszcze zupełnie nie miały pączków kwiatowych.

Rośliny zielne dziko rosnące wytrzymały na ogół dobrze mróz i śnieg, hodowane przeważnie też, pomarzły zupełnie tylko niezapominajki i spotykany niekiedy w Zakopanem rdest *Polygonum sachalinense*. Wypuścił on już blisko metrowe pędy i rozwinął liście, zmarzł jednak do korzeni.

W rolnictwie szkód prawie nie było, bo ziemniaki na Podhalu, zwłaszcza na Skalnym Podhalu, w tym okresie zimna jeszcze nie wyszły, a niekiedy nawet nie były posadzone, owies zaś i jęczmień (oczywiście tylko jare na Podtatrzu) prawie nic nie ucierpiały. Zmarzły natomiast wszystkie posadzone jarzyny, zwłaszcza kapusta.

Na ogół na całym terenie Tatr i Podtatrza największe szkody są u buków i odbija się to niewątpliwie w przyszłości na drzewostanie bukowym.

Obserwacje czynione nad zniszczoną roślinnością w parę tygodni po ustąpieniu fali zimna dały w niektórych wypadkach pocieszające wyniki, mianowicie liczne młode buczki (tam zwłaszcza, gdzie były w gęstym zwarcu i mieszały z jedliną) zupełnie rozwinęły na wpół tylko do tąd rozwinięte i przymarzłe listki. Powierzchnia ogólna tego poprzemarzanego listowia oczywiście jest bardzo mała, nieraz więcej niż o dwie trzecie mniejsza od tej, jaka powinna się była rozwinąć, daje to jednak nadzieję, że młodzież bukowa przynajmniej częściowo się odratuje.

Podobnie ma się sprawa z modrzewiami. Skrócone pędy z igłami (pęczki) były mniej więcej do połowy swej długości zeschnięte, ale rozwinęły pozostałą połowę, a gdzieniegdzie i całe nowe pęczki. Dał się wyraźnie zauważyć dobroczynny wpływ gęstego zwarcia drzew, chroniącego przed szkodami od zimna.

Na terenie Podtatrza jesiony wykształciły powoli maleńkie pączki liściowe tuż pod obmarzniętymi i zeschniętymi na popiół tegorocznymi zaczątkami pędów, i rozwinęły liście, jednak mniejsze i drobniejsze niż normalnie.

Osiki natomiast nie poprawiły się wiele: obmarznięte dookoła listki mało się rozwinęły w powierzchnię i zatrzymały się na stadium wielkości mniej więcej listka brzozy ojcowskiej.

Z hodowanych, kasztanowiec nie utracił zieloności liści, jednak długi czas miał je nienormalnie zwieszane; pozwala to przypuszczać, że nie zginie.

Buki w reglach i na Podhalu dopiero po upły-

wie blisko półtora miesiąca zaczęły wykształcać drobniuteńkie pączki liściowe i powoli rozwijać maleńkie listki, dość zresztą nieliczne; na ogół jednak drzewa wyglądały katastrofalnie: masa uschłych, przemarzniętych liści, wśród nich tylko niektóre — w dolnych częściach rośliny — z odrobiną zielonej powierzchni przy nasadach ogonków, a młode, dopiero rozwijające się, wyglądały dość mizernie. Na dobitkę rozmnożyły się wszelkiego rodzaju pasożyty owadzie, zwłaszcza mszyce, i rzuciły się na odbijające listki. Ta plaga jest niewątpliwym skutkiem wymarznienia dużej ilości starych ptaków, piskłat i jajek. Wobec tego całe społeczeństwo powinno dołożyć najusilniejszych starań w sprawie tym gorliwszej i tym staranniejszej ochrony ptaków. Wszelkie niszczenie gniazd ptasich, jajek, piskłat, łapanie jakichkolwiek ptaków, powinno być jak najsurowiej karane i piętnowane. Straty w ptactwie — to dzwon na trwogę dla rolników, leśników, sadowników i ogrodników!

Te majowe zimna odbiły się też w dalszym ciągu na kwitnieniu drzew, krzewów i roślin zielnych. W końcu maja np. duża ilość gron kwiatowych jarzębiny była zrudziała, przemrożona, mimo że pąki były jeszcze bardzo maleńkie w czasie fali zimna. Tak u drzew i krzewów, jak i u roślinności zielnej kwitnienie było spóźnione, zwłaszcza wyżej w górach, a ilość wydanych kwiatów znacznie mniejsza niż co roku.

Zapowiada się też ogromne zmniejszenie owocowania. Jesiony i buki najprawdopodobniej nie będą w ogóle miały owoców w tym roku. Bez koralowy też przedstawia się bardzo lichy pod tym względem. Z zielnych roślin lyszczaکی zupełnie nie zawiązały owoców, a i u innych wiosennych kwiatów bardzo wyraźnie zaznaczył się spadek owocowania, np. obie kwitnące na wiosnę goryczki prawie że nie wydały nasion.

Takie katastrofalne oziębienia majowe zdarzały się niekiedy w Tatrach i na Podtatrzu, jak wynika z dawnych obserwacji fitofenologicznych, których niestety zaprzestano dokonywać około 1900 roku. Do tego czasu jednak od zaczęcia tych obserwacji, tj. od roku 1866, można wymienić kilka takich fal zimna majowego, choćby np. w roku 1866, gdy — jak podaje notatka — dnia 21 maja śnieg na 4 cale (ok. 11 cm) pokrył ziemię, a liście na drzewach zmarzły zupełnie. W roku 1867 w nocy z 24 na 25 maja cienki śnieg pokrył całe Podhale, zaś w końcu czerwca tegoż roku śnieg spadł w Tatrach aż do ich stóp, a na Podhalu panowało dotkliwie zimno. W 1869 roku 13 czerwca mróz ściał wodę i zmroził liście ziemniaków, a 14 sierpnia tegoż roku całe Podhale pokrył szron. W roku 1874 wypadło w maju wyjątkowe oziębienie, bo od 14 do 19 padał śnieg, który pokrył na 6 cali (ok. 16 cm) ziemię, tak że nawet parę dni jeżdżono saniami. Jak widzimy więc, wypadki śniegu

i mrozów majowych, a nawet letnich, są zjawiskiem spotykanym co jakiś czas na Podhalu.

Tegoroczna fala zimna majowego i jej skutki stworzyły dla botaników i dendrologów znakomitą sposobność do zbadania tego zjawiska i jego następstw na bliższą i dalszą metę. Może to mieć olbrzymie znaczenie praktyczne w wielu dziedzi-

nach, np. w aklimatyzacji roślin, w wyróżnieniu ekotypów itd. Badania tego rodzaju podjęte już zostały przez Zakład Badania Drzew i Lasu w Kórniku, przez Zakład Botaniki Leśnej Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz przez Zakład Ochrony Przyrody w Krakowie za pośrednictwem jego Tatrzańskiej Stacji Nauk. w Zakopanem.

PODOBIŃSKI LEON (Zakopane)

RZADKO SPOTYKANY WYPADEK

Z TATRZAŃSKIEGO PARKU NARODOWEGO

Jeden z gajowych T. P. N. doniósł w dniu 26 maja o zaobserwowaniu świeżych tropów dość dużego niedźwiedzia, który przeszedł od Filipki ku Dolinie Waksmundzkiej; następnie w dniu 28 maja doniesiono kierownictwu T. P. N., że widziano niedźwiedzia dnia poprzedniego z dość bliskiej odległości przy schronisku w Dolinie Pięciu Stawów, kierującego się w stronę pokrytego jeszcze lodem Wielkiego Stawu.

Nikt z interesujących się pochodem tego samego, jak wykazywały tropy, niedźwiedzia, nie przypuszczał, że odbywa on swą ostatnią wędrówkę.

Dopiero w dniu 1 czerwca otrzymano wiadomość o wyłowieniu przez kierownika tamtejszego schroniska, A. Krzeptowskiego, niezwygłego niedźwiedzia z Wielkiego Stawu.

Niezwłocznie zorganizowana przez Kierownictwo T. P. N. wyprawa, mająca na celu zbadanie

okoliczności wypadku i sprowadzenie niedźwiedzia do Zakopanego, wyruszyła dopiero 2 czerwca rano.

Jak na miejscu stwierdzono, niedźwiedź zginął późnym wieczorem dnia 27 maja. Wszedłszy na lód, popękany już i nie tworzący litej tafli, pokryty jednak rozmokłym śniegiem po ostatnich spóźnionych opadach śnieżnych (17—24 maja), zapadł się między kry, spośród których wydobyć się nie mógł.

Jak wykazały przeprowadzone badania organów wewnętrznych, śmierć nastąpiła prawdopodobnie na skutek niedomogi serca spowodowanej wyczerpaniem. W sercu zaobserwowano pewne charakterystyczne zmiany, natomiast w płucach wody nie stwierdzono, co wyklucza możliwość utopienia się. Śladów jakichkolwiek okaleczeń czy ran od kuli nie znaleziono.

Niedźwiedź ten to niedźwiedź brunatny (*Ursus*



Ryc. 1. Niedźwiedź brunatny (*Ursus arctos*) wydobyty z wody na krę lodową, po utopieniu się w Wielkim Stawie w Tatrach.

Fot. M. Marchlewski.

arctos), samiec. Posiadał wymiary następujące: długość od nosa do końca ogona 180 cm, wysokość w kłębie 110 cm, łapa przednia 26×14 cm, łapa tylna 27×14 cm. Futro na głowie, karku i grzbiecie z nalotem żółtawym, ku tyłowi ciemnobrunatne, kończyny i brzuch tejże barwy. Waga ok. 180 kg.

W obecnym okresie restytuowania tego zwierzęcia w Tatrzańskim Parku Narodowym ubytek ten jest dotkliwy i niespodziewany.

Nie wszystkim wiadomo, że niedźwiedź ten należał do pięciu sztuk, które przebywają prze-

ważnie po polskiej stronie Tatr. Do tych pięciu sztuk należy prawdziwie rodzimy przybytek, tj. dwoje niedźwiadków, które przyszyły na świat w r. 1949 i jak dotychczas stale w T. P. N. przebywają.

Kierownictwo T. P. N., po porozumieniu się z Naczelny Konserwatorem Przyrody i Muzeum Przyrodniczym P. A. N. w Krakowie, odesłało jeszcze dobrze zachowanego niedźwiedzia do Krakowa. Niedźwiedzia odebrał Prof. Dr Józef Fudakowski.

JÓZEF FUDAKOWSKI (Kraków)

O TATRZAŃSKIM NIEDŹWIEDZIU BRUNATNYM

W związku z notatką inż. Podobnińskiego, powyżej pomieszczoną, zwróciła się do mnie Redakcja Wszechświata z prośbą o podzielenie się z Czytelnikami tego pisma kilkoma wiadomościami o niedźwiedziu w Tatrach.

Moje przeszło 40-letnie zajmowanie się fauną tatrzańską upoważnia mnie do zajęcia się tym „królem” naszych lasów, z którym miałem sposobność kilkakrotnie spotkać się w Tatrach.

Ponieważ w literaturze łowieckiej uwzględnia się kilka „gatunków” względnie „odmian” niedźwiedzia europejskiego, różniących się pomiędzy sobą dość znacznie, bardzo wiele osób sądzi, że w Europie istnieje kilka gatunków niedźwiedzi. Do tego mniemania przyczynia się też w niemałej mierze to, że dawniejsza literatura naukowa (Cuvier, Gray i in.), nie uwzględniając zmienności indywidualnej, nie tylko niedźwiedzia, lecz w ogóle zwierząt, wyróżniła kilka gatunków niedźwiedzi europejskich — *Ursus major*, *U. minor*, *U. myrmecophagus*, *U. polonicus* itd. Spóźnione oddźwięki, na szczęście bardzo nieliczne, tych niesłusznych zapatrywań mamy jeszcze w okresie międzywojennym, np. w pracy Bethlenfalvy¹, poświęconej faunie zwierząt łownych Tatr, którą to pracą z natury rzeczy nieco obszerniej poniżej się zajmę.

Otóż można sobie postawić pytanie, czy rzeczywiście to wyróżnianie przez dawniejszych naukowców i teraźniejszych myśliwych kilku gatunków niedźwiedzi europejskich jest naukowo uzasadnione. Jeżeli by ktoś, mało obznajmiony z zagadnieniami systematyki zoologicznej, miał do porównania kilka czaszek i skór niedźwiedzi europejskich, to byłby skłonny na pierwszy rzut oka uznać istnienie kilku gatunków tego zwierzęcia na naszym kontynencie. Jeżeli się jednak materiał naukowy, niestety obecnie bardzo ską-

py, niedźwiedzi europejskich podda dokładnej analizie, to musi się dojść do przekonania, że ten gatunek ssaka jest nadzwyczaj zmienny, odznaczający się nie tylko zmiennością geograficzną i płciową, lecz nawet wzrostową (wiekową). Poza tym mamy dowody, że rodzeństwo pochodzące z jednego miotu może się różnić pomiędzy sobą w bardzo wielkiej mierze, które to różnice nie zawsze z wiekiem się zacierają. Stąd wypływa prosty wniosek, że wobec tak wielkiej zmienności u brunatnego niedźwiedzia, w granicach Europy istnieje tylko jeden gatunek niedźwiedzia (*Ursus arctos* L.) w podgatunku *Ursus arctos arctos* L., co bynajmniej nie wyklucza, że poza granicami Europy istnieją rzeczywiście naukowo ustalone podgatunki tego ssaka, jak np. niedźwiedź syryjski (*Ursus arctos syriacus* Hempr. et Ehrenb.), zamieszkujący Małą Azję, Syrię i Persję, niedźwiedź kaszmirski (*Ursus arctos isabellinus* Horstf.) z Pamiru, Tian-Szanu i zachodnich Himalajów.

W latach międzywojennych dwie powagi światowe, mianowicie zoolog rosyjski Ogniew i Anglik Pocock² dokładnie zbadali zagadnienie systematycznego stanowiska niedźwiedzia brunatnego nie tylko z obszaru Europy, lecz także Azji. Czy rzeczywiście opisane gatunki względnie odmiany są pod względem naukowym uzasadnione? Należy stwierdzić, że dwaj wymienieni specjaliści różnią się w ujmowaniu sprawy systematycznego podziału niedźwiedzi brunatnych azjatyckich; natomiast w sprawie niedźwiedzi europejskich są oni zgodni w tym, że w czasach obecnych istnieje na obszarze Europy tylko jeden gatunek niedźwiedzia. Zdanie tych dwu powag

² Ogniew, S. I. Zwierci wostocnoji Ewropy i sewernoji Azii, Zwierci S.S.S.R. II. Moskwa—Leningrad 1931.

Pocock, R. I. The black and brown Bears of Europe and Asia. (Journal of the Bombay Natural History Society, 25, 1932, 26, 1932).

¹ Bethlenfalvy E. Die Tierwelt der Hohen Tatra. Spiski Podhradie, 1937.



Ryc. 1. Niedźwiedź brunatny (*Ursus arctos*), który utopił się w Wielkim Stawie w dolinie Pięciu Stawów Polskich w Tatrach. Fot. Z. Zwolińska.

z zakresu mammalogii powinno raz na zawsze położyć kres chaosowi panującemu w systematyce brunatnego niedźwiedzia europejskiego.

Powinno ono raz na zawsze zakończyć opisywanie na podstawie najczęściej bardzo skąpego materiału, czasem na podstawie jednej czaszki³, nowych gatunków względnie podgatunków.

Opierając się na zdaniu wyżej wymienionych specjalistów, trzeba uznać istnienie w Tatrach tylko jednego gatunku niedźwiedzia brunatnego *Ursus arctos*, właściwie w podgatunku *Ursus arctos arctos* L.

Ponieważ mam zająć się niedźwiedziem tatrzańskim, niesposób nie omówić wyżej wspomnianej pracy Bethlenfalvy. Autor tej pracy, zapewne z zawodu leśnik, urzędnik w b. dobrach Hohenlohego w Jaworzynie Tarzańskiej, posiadał, jak to z jego pracy wynika, nie tylko niepoślednią żyłkę myśliwską, lecz głębsze zainteresowanie zwierzyną łowną Tatr. Był on świadkiem niejednego polowania na niedźwiedzie i miał dzięki temu możność zauważyć różnice pomiędzy poszczególnymi okazami zabitych niedźwiedzi. To skłoniło go do utworzenia dwu odrębnych gatunków niedźwiedzi tatrzańskich:

1. płaskoczelnego (flachstirnig) *Ursus planifrontis*, mniejszego, roślinożernego, brunatnego w różnych odcieniach,

2. wysokoczelnego (hochstirnig) *Ursus altifrontis*, większego, bardziej mięsożernego, szarego lub czarnego.

Fotografie całych okazów tych niedźwiedzi podaje Bethlenfalvy na str. 39, a fotografie ich czaszek na str. 37. Różnice pomiędzy tymi dwo-

ma typami są poważne, ale polegają one, jak to można wnioskować na podstawie zdjęć, na tym, że pierwszy gatunek (*altifrontis*) to okazy młode, których czaszka posiada kształty zaokrąglone (cecha wieku młodocianego) i, co jest ważniejsze, ma szwy pomiędzy kośćmi górnej szczęki i nosowymi oraz szew pomiędzy kośćmi czołowymi — nie zalane materią kostną, poza tym szew strzałkowy (*sutura sagittalis*), istniejący pomiędzy kośćmi ciemieniowymi, zdaje się nie zanikł. Poza tym brak u tego okazu grzebienia ciemieniowego (*erista occipitalis*), występującego wyraźnie u okazów dorosłych. To istnienie szwów dobrze widocznych jest na ogół znamienne dla okazów niedojrzałych. Fotografia niedźwiedzia wysokoczelnego (*altifrontis*) wykazuje brak śladu wymienionych szwów, a grzebień ciemniowy jest aż nadto dobrze wykształcony, co też dowodzi dojrzałego wieku okazu.

Tak więc gatunki *Ursus planifrontis* i *U. altifrontis* należeć będą do tak licznych już synonimów, podobnie jak wiele gatunków ustanowionych głównie przez dawniejszych zoologów. Tu zaznaczę, że p. Bethlenfalvy widocznie nie oparował dokładnie mianownictwa zoologicznego, gdyż raz pisze *Ursus planifrontis* i *U. altifrontis* (w tekście na str. 39), a drugi raz *Ursus arctos planifrontis* i *U. a. altifrontis* (podpisy pod zdjęciami na str. 37), raz więc tworzy z niedźwiedzi tatrzańskich odrębne dwa gatunki, drugi raz dwa podgatunki (potrójna nomenklatura).

Rzeczywiście niedźwiedzie tatrzańskie wykazują dość poważną zmienność, są między nimi ciemne, prawie czarne, brunatne w jaśniejszym lub ciemniejszym odcieniu, opatrzone białą obrożą na dolnej stronie szyi lub bez niej — ta ostatnia cecha często z wiekiem zanika. Są to wszystko

³ Altobello. Fauna d'Abruzzo e Molise. Mammalia. (Annuario del Istituto Tecnico, 1926). Opis *U. arctos marsicanus* na podstawie jednej czaszki niedźwiedzia z pasma gór Abruzzi, w Italii.

cechy indywidualne, istniejące w granicach zmienności gatunkowej, bardzo u niedźwiedzia brunatnego dużej, jak to zgodnie zauważają i Ognew i Pocock.

Bardzo często na pytanie, które zwierzęta są charakterystyczne dla Tatr, słyszałem odpowiedź: kozica, świstak, niedźwiedź. Co do dwu pierwszych gatunków, zgoda! Są to formy górskie, ściślej mówiąc wysokogórskie; ale niedźwiedź brunatny nie jest charakterystycznym składnikiem fauny tatrzańskiej, jak i w ogóle gór Europy. Przed wiekami zamieszkiwał on lasy nizin i gór, pokrywające wówczas prawie całą Europę, na naszym niżu istniał niedźwiedź jeszcze w połowie XVIII wieku, jak to pisze J. Gluziński (Przyroda i Przemysł III, Poznań 1858, str. 187 i 195). Podobno wyginął on w lasach kieleckich pomiędzy rokiem 1828 a 1830, czyli zaledwie około 120 lat temu. Niedźwiedź brunatny nie jest więc formą górską, a to, że się jeszcze w Tatrach znajduje do dnia dzisiejszego, zawdzięczamy tylko temu, że znalazł on w lasach tatrzańskich, mniej dostępnych niż lasy nizinowe, ochronę przed człowiekiem, swym jedynym w Europie wrogiem, pomimo tego że nasi górale, zawołani „polowacze” sporą liczbę ich zabili, kłusując tak po polskiej jak i po słowackiej stronie Tatr.

O niedźwiedziu w Tatrach istnieje tylko jedna publikacja, Barabasa St., pt. Niedźwiedź w Tatrach⁴. Autor zajmuje się w niej niedźwiedziem jako przedmiotem łowów, tak własnych jak i głównie góralskich, kłusowniczych; przytacza liczne zdarzenia z tych góralskich polowań, których ofiarą padały często samice, często postrzelony zwierzę ginął marnie, niejednokrotnie bowiem znajdowano gnijące trupy postrzelonych niedźwiedzi. Na podstawie danych przytoczonych przez Barabasa, od roku 1887 do roku 1918, czyli w ciągu 31 lat, zabito względnie zraniono w Tatrach około 30 niedźwiedzi. Poza tym w r. 1927 została zabita niedźwiedzica, która napadała na ludzi. Jak na stosunki tatrzańskie, jest to dość pokaźna liczba, gdyż niedźwiedzie te były strzelane przede wszystkim po naszej stronie, wzgl. w b. dobrach jaworzyńskich.

Ile jest obecnie niedźwiedzi w polskich Tatrach? Zapewne, po tragicznej śmierci młodego samca w Wielkim Stawie w Dolinie 5-ciu Stawów Polskich — tylko cztery niedźwiedzie przebywają w naszych granicach w Tatrach; dwa dorosłe (samica i samiec) i dwa młode, zapewne dwuletnie.

Na dokładniejsze omówienie biologii niedźwiedzia brunatnego, przede wszystkim tatrzańskiego, nie pozwalają ramy niniejszego artykułu, toteż wspomnę o tym tylko pobieżnie.

Wiosna to krytyczny okres w życiu nie-

dźwiedzia. Budzi się on ze snu w kwietniu lub maju, zależnie od temperatury i ilości spadłych w zimie lub na wiosnę śniegów. Wychudzony, wyposzczony, poszukuje on pokarmu, którego w tej porze roku jest w górach mało. Młode pędy ziół i traw oraz bazyli są głównym jego pożywieniem. Znaleziona padlina, np. padlej w zimie sarny lub kozicy zabitej lawiną, jest dla niego uczta. Z trudem, jeszcze słaby, potrafi on napaść na sarnę lub innego zwierzę; owiec i bydła w tej porze roku na halach jeszcze nie ma, zresztą jest on w nieodpowiedniej „formie”, by mógł zaryzykować napaść na jałówkę. Dopiero pora pojawu jagód (borówki i poziomki) i licznych ziół pozwala niedźwiedziowi nabrać sił.

Latem z jego bujną roślinnością i mnogością jagód (borówki i maliny) krzepi siły misia, toteż górale mówią, że od Św. Jakuba (6 sierpnia) zaczyna on „bić” po halach. Wówczas to dawniej niejedna owca i jałówka, a nawet wół, padały ofiarą niedźwiedzia. W lipcu 1935 r. w Karpatach wschodnich byłem świadkiem napaści niedźwiedzia na bydło. Pomimo odstraszenia go przez huculów palącymi się żagwiami i krzykami, niedźwiedź jedną jałówkę zabił, drugą tak poranił, że trzeba było ją dobić, a trzecią dość lekko zranił. Zabita zaciągnął dość daleko w gąszcz i tam ją spożywał za kilkoma nawrotami, ukrywając ją pod gałęziami świerków.

Pora rui u niedźwiedzia przypada na okres letni. Zazwyczaj już w końcu czerwca rozpoczyna się jego pora godowa i trwa około miesiąca. Zależnie od warunków klimatycznych danej okolicy i danego roku, mogą zachodzić dość poważne wahania w rozpoczęciu się pory godowej. W tym czasie samce czasem staczają pomiędzy sobą walki o samice. Okres rui jest jedynym okresem w rocznym cyklu życia niedźwiedzia brunatnego, w którym obie płci przebywają razem, poza tym okresem samce i samice żyją oddzielnie.

Obfitość pokarmu w porze letniej powoduje osadzanie się u niedźwiedzia grubej warstwy tłuszczu podskórnego, gromadzącego się przede wszystkim na grzbiecie i udach. Ten tłuszcz to zapas pokarmu, zapas kalorii, niezbędny do przetrzymania zimy, którą zwierzę spędza w uśpieniu, w barłogu czyli gawrze.

W późniejszym lecie i w jesieni niedźwiedź pasie się na bezleśnych zboczach borówkami i ulubionymi przez niego brusznicami. Tam też najczęściej podchodzili go górale-kłusownicy, tam niejednen miś padł na miejscu od kuli, lub ranny schronił się do lasu. Górale — pisze to Barabasz — nie odznaczali się wielką chęcią śledzenia postrzałka. W okresie letnim udaje się czasem niedźwiedziowi wygrzebać świstaka z jego nory letniej lub zabić sarnę, a tam gdzie są dziki — nawet napaść na sporego odyńca.

⁴ Wierchy, VII. Kraków, 1929.

W jesieni, gdy zaczynają się chłody, gdy „przikurzy wierchy” śnieg, niedźwiedź zabiera się do urządzenia sobie legowiska zimowego, gawry. Wykroty, jamy, wielkie gąszcz pomiedzy licznymi pniami smreków wybiera on na miejsce swego snu zimowego. Swe przyszłe legowisko wyściela on mchem i świerczyną, i w tym legowisku daje się przysypać przez śnieg. W gawrze przebywa niedźwiedź od listopada do kwietnia, czasem kładzie się on do snu później, a czasem z niego później też wstaje. W gawrze rodzi samica w końcu stycznia lub w lutym dwoje, rzadziej troje młodych, którymi bardzo pieczołowicie się opiekuje, ochraniając je swym ciałem od chłodu i karmiąc je swym mlekiem.

Gdy nadejdzie pora opuszczenia gawry, niedźwiedzica opiekuje się nadal młodymi, chroniąc je przed wszelkim niebezpieczeństwem, często bardzo nawet nieistotnym — stąd pochodzą napaści na ludzi przypadkowo znajdujących się w sąsiedztwie młodych i nie mających względem nich żadnych złych zamiarów.

Gawry niedźwiedzie znajdują się w Tatrach Polskich przede wszystkim na południowym stoku Wołoszyna, opadającym ku dolinie Roztoki. Znane są jednak wypadki znajdowania gawry w Tatrach Zachodnich, w okolicy Przełęczy Tomanowej. Na swe leże zimowe wędrowały dawniej niedźwiedzie z Tatr Zachodnich do Wschodnich, Wołoszyna, a droga wiodła blisko Zakopanego. Prowadziła ona regłami od Dol. Kościeliskiej, czasem przez Halę Gąsienicową lub wprost na Waksmundzką i dalej. W październiku 1912 roku szlakowałem po pierwszych śniegach niedźwiedzica od Kalatówek, przez Kasprowy i Halę Gąsienicową, gdzie zaprzestałem dalszego śledzenia, zobaczywszy w dali przez lornetkę niedźwiedzia idącego stokiem północnym Żółtej Turni, tak mniej więcej, jak prowadzi obecnie ścieżka z Hali Gąsienicowej do Pańszczycy.

Wspomniałem poprzednio, że niejednokrotnie spotkałem się z niedźwiedziem w Tatrach. Było to przed i podczas I wojny światowej. W r. 1918 w drodze do Ciemnych Smreczyn w okolicy Zaworów, gdy wówczas w górach było pusto; 2 razy widziałem niedźwiedzie w Cichej Dolinie; w r. 1912, gdy go szlakowałem od Kalatówek po Halę Gąsienicową, a ostatnio w lecie 1918 r. na szosie z Zakopanego do Morskiego Oka, niedaleko Zazadniej; wówczas duża sztuka wyszła na

szosę o kilkadziesiąt kroków ode mnie, gdy ukryty wśród małych smreków odpoczywał przy szosie. Niedźwiedź na środku szosy usiadł i zaczął wietrzyć, a po chwili znikł w lesie nie zauważywszy mnie. Opis dawniejszych spotkań z niedźwiedziem w Tatrach znajduje Czytelnicy w cytowanej powyżej pracy Barabasa.

Wiele ciekawych danych o niedźwiedziach w Karpatach Wschodnich podaje Wł. Burzyński w swej pracy poświęconej temu tematowi, ilustrowanej doskonałymi zdjęciami.⁵

Jakaż jest przyszłość niedźwiedzia w Tatrach Polskich? Czy on się u nas jeszcze utrzyma? Moim zdaniem, jest to możliwe tylko pod warunkiem, że znajdzie spokój niezbędny dla swego istnienia w Tatrzańskim Parku Narodowym, który powstać ma w niedalekiej przyszłości. Uznany za zwierzę niełowne, niedźwiedź nasz nie powinien być przez myśliwych niepokojony. Czy ilość niedźwiedzi tatrzańskich u nas wtedy wzrośnie? Sądzę, że przy sprzyjających warunkach bytu, tak; nie można jednak liczyć, by mogło ich być u nas dużo. Jeżeli stan niedźwiedzi w Tatrach Polskich podniesie się do 10 sztuk — powinniśmy być zadowoleni. Tatry nasze są zbyt małe, by mogła w nich utrzymać się większa liczba tych dużych zwierząt. Zawsze jednak możemy liczyć na przybyszów ze strony słowackiej, gdzie jest ich znacznie więcej.⁶

Dajmy więc, jak to nazywają górale „onemu” spokój, skreślmy niedźwiedzia z listy zwierzyny łownej, a miś będzie mógł jeszcze przez długie lata po Tatrach bacować.

Jako zoolog, czuję się w obowiązku nadmienić, że każda skóra niedźwiedzica, zwłaszcza tatrzańskiego, każda jego czaszka — jest bezcennym okazem naukowym, zasługującym ze wszech miar na opiekę. Okazy te powinny znaleźć się w zbiorach muzeów przyrodniczych, gdzie nie grozi im zniszczenie. Niech więc tak skóry jak i czaszki niedźwiedzi nie niszczą bezużytecznie, lecz znajdą zabezpieczenie przed szkodnikami i możliwość opracowania naukowego w zbiorach muzealnych.

⁵ Burzyński Wł. O niedźwiedziu Wschodnich Karpat (Ochrona Przyrody, 11, Kraków, 1931).

⁶ Wedle danych pochodzących z Czechosłowacji w C.S.R. żyło w 1950 r. 80 niedźwiedzi (por. Fudakowski, J. Świat zwierzęcy Tatr, str. 94, Warszawa, 1951).

DYSKUSJE I LISTY CZYTELNIKÓW

OD REDAKCJI

Zagadnienia przyrodnicze wzbudzają obecnie tak powszechne zainteresowanie i potrzebę przedyskutowania szeregu nasuwających się myśli, że

uważamy za celowe stworzenie na łamach naszego pisma osobnego działu, poświęconego listom i zapytaniom Czytelników, odpowiedziom na nie, jak i dyskusjom toczonym na temat aktualnych problemów przyrodniczych, artyku-

łów zamieszczonych we Wszechświecie, dzieł i prac naukowych i ważniejszych wydarzeń z naukowego życia naszego kraju i zagranicy. Pierwsze miejsce w tym dziale powinny zająć dyskusje nad zagadnieniami i postępami nowej materialistyczno-dialektycznej nauki przyrodniczej, nad coraz potężniej rozbudowującym się systemem darwinizmu twórczego i nad nierozzerwalną więzią pomiędzy nauką i praktyką. Nie możemy też zapominać, że walka pomiędzy materializmem i idealizmem w naukach przyrodniczych staje się coraz ostrzejsza. Wskazanie na ukryte często i zamaskowane idealistyczne tło niektórych poglądów i koncepcji rzekomo naukowych, hamujących prawdziwy postęp nauki, będzie miało duże znaczenie dla uwolnienia naszej ojczystej nauki od resztek obciążeń, stojących na drodze do jej pełnego rozwoju.

Zwracamy się też z gorącym apelem do uczestników tegorocznego kursu Nowej Biologii w Dziwnowie, aby na łamach Wszechświata toczyli niejako dalszy ciąg dziwnowskich dyskusji, szczególnie w odniesieniu do centralnych problemów współczesnej biologii, i tym samym nie tylko pogłębiali dalszą, własną pracę nad zagadnieniami współczesnego ewolucjonizmu, ale równocześnie włączyli w ten sposób do niej szeroki krąg naszych przyrodników. Musimy wypowiadać się szczerze i otwarcie. Wolna, nieskrępowana dyskusja, twórcza krytyka i szczerza samokrytyka są najlepszą rękojmią rozwoju prawdziwej, a więc postępowej nauki.

Listy i zapytania prosimy kierować na adres redakcji Wszechświata: Kraków, ul. Podwałe 1.

KURS BIOLOGÓW W DZIWNOWIE

W dniach od 7 VII do 7 VIII br. odbył się w Dziwnowie kurs biologów — asystentów katedr biologicznych Uniwersytetów, Akademii Medycznych i Wyższych Szkół Rolniczych. Kurs ten, zorganizowany przez Ministerstwo Szkolnictwa Wyższego i Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, stanowił dalsze ogniwo w akcji, zmierzającej do ugruntowania i upowszechnienia zdobyczy nowej biologii w Polsce.

Rozwój nauk biologicznych w Polsce Ludowej uwarunkowany był z jednej strony przeobrażeniami natury ogólnej, których terenem stała się nasza nauka w dobie budownictwa socjalistycznego, z drugiej zaś specyficzną sytuacją na gruncie samej biologii. Musiały być na naszym gruncie wyciągnięte wszystkie konsekwencje z doniosłego, rewolucyjnego przewrotu, jaki dokonał się w biologii Związku Radzieckiego i doprowadził do powstania nowej, wyższej formy współczesnej teorii ewolucyjnej — twórczego darwinizmu radzieckiego. Przyjęcie przez naszych biologów zasad nowej biologii, przeciwsta-

wiającej się radykalnie głęboko zakorzenionym u nas przed wojną poglądem genetyki formalnej, nie mogło się odbyć inaczej, jak w toku ostrej nieraz walki ideologicznej. Staje się to szczególnie jasne, jeśli się uwzględni fakt, że przewrót jaki się dokonał w biologii, który sprowadził ją na tory oparcia się na słusznej, materialistyczno-dialektycznej teorii, można porównać jedynie z głębokim wstrząsem, jakiego doznała ta nauka, gdy w ubiegłym stuleciu Darwin rugował na zawsze nagromadzone w ciągu wieków idealistyczne koncepcje, zastępując je słusznymi, materialistycznymi rozwiązaniami najbardziej podstawowych problemów biologicznych. Droga walki o nową biologię, o twórczy darwinizm, prowadziła u nas poprzez prace Zrzeszenia Przyrodników Marksistów i podejmowane przezeń szerokie akcje, poprzez konferencję biologów, agrobologów i medyków, odbytą w Kuźnicach na przełomie 1950—1951 r. z udziałem delegacji Akademii Nauk ZSRR, poprzez Konferencję Pawłowowską w Krynicy w końcu 1951 roku.

Zjednoczenie i połączenie się Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika i Zrzeszenia Przyrodników Marksistów, dokonane w początkach br., było ważnym etapem na tej drodze, wyrazem zespolenia wszystkich przyrodników — członków obu Towarzystw na platformie krzewienia naukowego światopoglądu.

Prace przygotowawcze do I Kongresu Nauki Polskiej, prowadzone w Sekcjach Nauk Biologicznych, w niemalym stopniu przyczyniły się do pozytywnych wyników walki o nową biologię w Polsce, zaś powołany do życia w ramach Polskiej Akademii Nauk Wydział Nauk Biologicznych wskazał dalszy kierunek tej walki, precyzując wytyczne do planu badań szczególnie ważnych dla rozwoju gospodarki i kultury narodowej w dziedzinie biologii. Wytyczne te formułują problemy, ważne dla naszej nauki i naszej gospodarki, wokół których skupić się winien wysiłek badawczy biologów polskich na najbliższe lata. Rzecz prosta, plany, które powstaną w oparciu o powyższe wytyczne, mogą być we właściwy sposób ułożone i skutecznie zrealizowane pod warunkiem pełnego, aktywnego stosowania zasad nowej biologii i twórczego darwinizmu w konkretnej pracy badawczej. Do realizacji tych planów musi być wciągnięty cały aktyw biologów, zarówno starszego i średniego pokolenia, jak i młodych pracowników naukowych. Zwłaszcza decydujące znaczenie dla realizacji tych badań i dla przyszłości biologii w Polsce ma należyte przygotowanie naukowe i ideologiczne młodej kadry pracowników naukowych.

Kurs młodych biologów w Dziwnowie miał służyć temu celowi, miał być wyrazem włączenia się PTPK do systematycznej pracy nad młodą kadrą biologów.

Starannie przeprowadzona na uczelniach rekrutacja uczestników kursu w liczbie 140 osób oraz przeszło rok trwające prace nad programem kursu i treścią poszczególnych, przeważnie zbiorowo opracowanych wykładów — miały zapewnić osiągnięcie postawionych przez organizatorów celów.

Kierownictwo kursu z prof. dr K. Petrusiewiczem, Sekretarzem Wydziału II PAN na czele, oraz liczne grono wykładowców, obejmujące przeszło 60 osób spośród czołowych biologów polskich, włożyło nie mało pracy w przygotowanie i przeprowadzenie kursu. O zainteresowaniu, jakie wzbudził kurs wśród naszych uczonych, świadczy fakt czynnego w nim udziału Prezesa PAN, prof. dr J. Dembowskiego.

W warunkach nadmorskiej miejscowości, zapewniających słuchaczom w godzinach wolnych od pracy przyjemny odpoczynek, młodzi biologowie nasi wysłuchali cyklu wykładów obejmujących główne problemy współczesnego ewolucjonizmu, których trzon stanowił kompleks wykładów mających po raz pierwszy u nas ująć w sposób systematyczny twórczy darwinizm radziecki i podstawy agrobiologii.

Program kursu obejmował następujące główne działy: Wprowadzenie w problemy ewolucjonizmu. Dowody ewolucyjnego rozwoju świata organicznego. Problem żywej materii i powstania życia na Ziemi. Dziedziczność i jej zmienność. Biologia rozrodu. Ontogeneza i filogeneza. Problem gatunku i walki o byt. Czynniki ewolucji, jej przebieg i podstawowe prawidłowości. Twórczy darwinizm, jego rola jako narzędzia przeobrażenia przyrody. Antropogeneza. Nauka Pawłowa. Ewolucja a rozwój społeczny. Funkcja społeczna biologii.

Aktywny udział słuchaczy w pracach kursu znalazł wyraz nie tylko w wygłoszeniu przez nich niektórych referatów oraz udziale w grupach opracowujących tekst wykładów, lecz i w wielogodzinnych żywych dyskusjach, jakie się po wykładach z reguły toczyły. Godnym podkreślenia jest olbrzymie zainteresowanie, jakie u słuchaczy budziły problemy, ilustrujące dobitnie związek filozofii marksistowskiej z biologią, z ich własną, nieraz wąską specjalnością naukową. Słuchacze mieli też możliwość zapoznać się z wytycznymi do planu badań opracowanymi przez PAN i założeniami, na którym wytyczne te są oparte, co pozwoli im na trafny wybór tematów prac naukowych, nawiązujących do poważnych, aktualnych problemów naukowych. Pod koniec kursu ogół słuchaczy dokonał wspólnie z kierownictwem krytycznej oceny programu kursu, poszczególnych wykładów, samokrytycznie ustosunkował się do własnej pracy na kursie, do przebiegu i poziomu dyskusji, do pracy społecznej, jaką na kursie rozwinęto.

Za wcześniej jest obecnie na pełne podsumowanie i ocenę wyników i osiągnięć kursu dziwnowskiego, gdyż jest on jednym tylko z etapów na drodze rozwoju nowej biologii w Polsce, którego rezultaty mogą się w pełni uwydatnić dopiero w dalszej pracy.

Jednakże na podstawie opinii zarówno wykładowców jak i uczestników, już obecnie można powiedzieć, że uczyniony został poważny krok w kierunku zorganizowania jądra nowej kadry młodych biologów polskich, pracujących w szkołach wyższych i instytutach naukowych. Należać do niej będą przedstawiciele różnych specjalności — od medycyny do rolnictwa — których jednoczyć będzie to, co powinno być wspólne dla wszystkich naukowców-biologów, a więc znajomość podstawowych problemów współczesnej biologii i twórczego darwinizmu, przekonanie o głębokiej prawdzie światopoglądu materialistycznego i marksizmu, o niezawodności metody dialektycznej także w badaniach nad biologiczną formą ruchu materii, o tym że wszelka inna podstawa i wszelka inna metoda w biologii prowadzi ją na manowce. Absolwenci kursu dziwnowskiego zachować winni w pamięci i przyjąć jako wytyczne w swej pracy badawczej zasadę, o której nieraz na kursie była mowa, a która każe dokonywać wszelkiej analizy z punktu widzenia syntezy, co pozwoli na uniknięcie zbierania faktów i bezkierunkowego przyczynkarstwa.

Więź ideologiczna i organizacyjna, zawiązana na kursie, zostanie utrzymana i pogłębiona. Uczestnicy bowiem kursu dziwnowskiego powzięli zobowiązanie uczestnictwa nie tylko w pracach naukowych, które prowadzić będą w myśl wskazań, jakie podał kurs, ale też wezmą aktywny udział w działalności Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, mającego na celu ugruntowanie i propagowanie w społeczeństwie naszym naukowego, przyrodniczego światopoglądu.

Wezmą oni udział w akcji przeniesienia i upowszechnienia wyników kursu dziwnowskiego wśród wszystkich biologów — członków naszego Towarzystwa. Program tej akcji, tematyka odpowiednich wykładów i seminariów zostały już opracowane przez Zarząd Główny i przesłane do Oddziałów. Poważną pomocą w tej akcji będą materiały kursu dziwnowskiego, które zostaną wydane drukiem w najbliższym czasie i udostępnione członkom Towarzystwa w drodze subskrypcji.

Kurs dziwnowski pozostawił w umysłach jego uczestników, zarówno słuchaczy jak i wykładowców, nastrój głębokiego optymizmu. Rośnie nowa, doskonała, bojowa kadra młodych naukowców, która rozwijać będzie twórcze nauki biologiczne w naszym kraju.

Włodzimierz Michałow (Warszawa)

JAK NIE NALEŻY TŁUMACZYĆ

W ubiegłym roku ukazała się na półkach księgarskich niezmiernie interesująca książeczka rosyjskiego mineraloga W. I. Sobolewskiego pod tytułem „Zamieczatielnyje minerały“. Ta popularna i zupełnie poprawnie pod względem naukowym napisana książeczka zasługiwała na udostępnienie jej polskiemu czytelnikowi, interesującemu się naukami o Ziemi. Toteż Wydawnictwo popularno-naukowe „Wiedza Powszechna“, spełniając swoje zadanie, przystąpiło do wydania tłumaczenia tej wielce wartościowej pracy rosyjskiego autora. Niestety przekład powierzono osobie, która dokonała go w sposób budzący bardzo wiele poważnych zastrzeżeń.

Wydawnictwo to, przeznaczone dla szerszego ogółu, zostało z wielkim zainteresowaniem przyjęte także i przez młodzież akademicką, studiującą nauki o Ziemi, jest ono jednak przepełnione tak poważnymi błędami, że należy raczej doradzać czytanie oryginału rosyjskiego, a nie posługiwanie się tłumaczeniem. Przestroga ta nie może jednak objąć wszystkich czytelników, dla których nie zawsze dostępna jest praca oryginalna, a którzy powinni być informowani rzetelnie, a nie w sposób bałamutny i nieścisły.

Muszę tu bardzo wyraźnie zaznaczyć, że w oryginalnej pracy Sobolewskiego błędów nie ma, w polskim wydaniu są one wynikiem jedynie złego tłumaczenia.

Przekład książki Sobolewskiego wydany został w dwóch częściach, pod tytułami: „Niezwyczajne minerały“ N. 833 i „Jak zbierać minerały“ N. 859. Gdy się czyta ten przekład, bardzo prędko dochodzi się do przekonania, że tłumacz nie zna dobrze języka rosyjskiego i nie posiadając zupełnie wiedzy mineralogicznej, nie jest obeznany z polską terminologią tej dyscypliny.

Jakież więc „nowe światy“ zostały pokazane robotnikowi i chłopu polskiemu, dla których w pierwszy rzędzie przeznaczone jest to tłumaczenie. Otóż w obu częściach tego przekładu dla oddania słowa rosyjskiego „grani“, co po polsku tłumaczy się „ściana“ (mowa jest o ścianach kryształów), tłumacz używa słowa „krawędź“. Z zastąpienia pojęcia dwuwymiarowego, jakim jest „ściana“, pojęciem jednowymiarowym „krawędź“ wynika cały szereg nielogiczności. Mowa jest o „błyszczących krawędziach“, tymczasem błyszczeć mogą ściany, a nie krawędzie. Dalej powiedziane jest, że „na końcowych krawędziach powstaje tyle warstw, ile razy ich powierzchnia jest mniejsza od powierzchni krawędzi bocznych“. Jak można mówić o powierzchni czegoś, co ma tylko jeden wymiar? Albo takie zupełnie niezrozumiałe zdanie, mające być opisem kryształów złota: „....zarysowane są żebra, krawędzie zaś płaszczyzny kryształu są niedorozwinięte...“; ma to odtwarzać myśl autora rosyjskiego wy-

rażoną następująco: „....wyrażony riebra, a grani, płoskosti kristalla niedorozwity...“ Otóż rosyjskie „riebro“ tłumaczy się na język polski przez „krawędź“, nie można mówić o żebrach, opisując kryształy, to są właśnie krawędzie kryształu, natomiast „grani“, to są ściany — płaszczyzny, które mogą być „złe rozwinięte“ albo „złe wykształcone“, a nie „niedorozwinięte“ — słowa tego w języku polskim używa się w innym znaczeniu. Użycie słowa „krawędź“ zamiast „ściana“ występuje w bardzo licznych miejscach przekładu, a nie jedynie w trzech lub czterech zdaniach, i tak np. na jednej tylko stronie 14 części II 8 razy użyty jest ten wyraz, toteż czytelnik zupełnie jest zdezorientowany i prawdopodobnie smutno mu się robi, że nie może zrozumieć nawet tych popularnie podanych wiadomości.

W innym miejscu autor rosyjski opisuje skały i wymienia „albity“ i „serpentyt“, tłumacz nie odróżniając skał od minerałów, dodaje od siebie słowo „minerały“ i wymienia „albit“ i „serpentyt“.

„Odciski rombów kryształów“ ma być tłumaczeniem słów „otpieczatki romboedryczeskich kristałów“. W krytalografii słowa „rombowe“ i „romboedryczne“ oznaczają przynależność do dwóch zupełnie różnych układów krytalograficznych i w najbardziej popularnym wydawnictwie pomieszanie tych dwóch pojęć nie może być tolerowane; o kalcycie i syderecie można powiedzieć, że są romboedryczne, nigdy zaś, że są rombowe.

Zwrot rosyjski „....ultraosnownymi głębinowymi porodami“ przełożony jest na „ultrapodstawowymi skałami głębinowymi“, co jest zupełnie błędne, nie znamy bowiem w petrografii skał ultrapodstawowych, natomiast są skały ultrazasadowe, w przeciwieństwie do skał kwaśnych.

W innym miejscu jest wzmianka o tym, jak za wszelką cenę starano się nabyć kawałek „hialitu“, wyraz ten opatrzony jest odnośnikiem 37. Na końcu książeczki znajdujemy objaśnienie, że jest to jedna z form opalu, jest więc to minerał ani taki bardzo rzadki, ani tak cenny, iżby muzea i zbieracze całego świata tyle wagi przypisywali jego posiadaniu. Zastrzyżmy więc do oryginału rosyjskiego. Jest tam mowa o minerale chiolicie (xuouum). Wiadomo bowiem, że słowa pisane po rosyjsku przez „x“, jeżeli mają w polskim języku to samo brzmienie, piszą się przez „ch“, nie należy też litery „o“ zmieniać na „a“. Będziemy wówczas mieli minerał „chiolit“, rzeczywiście bardzo rzadko spotykany, o składzie $\text{Na}_5\text{Al}_3\text{F}_8$, a nie „hialit“ (SiO_2nH_2), po rosyjsku „gialit“, wcale nie taki szczególny. Błąd ten powtarza się parokrotnie i znowu zbieracze cenią „hialit“ na wagę złota. Jesteśmy też poinformowani, że jest on zbliżony pod względem składu do kriolitu (Na_3AlF_6), a przecież w przypisku

powiedziane było, że jest to opal. Biedny czytelnik, już teraz wie, co to jest hialit.

Jest jeszcze jeden minerał, o którym czytelnik zostaje znakomicie poinformowany. Dziwnym zbiegiem okoliczności minerał ten ma nazwę podobną do tylko co omawianych, a które wywołały już tyle kłopotów. Jest nim pospolita sól kamienna, której nazwa mineralogiczna jest „halit”. Tłumacz pisze, że do pewnych celów można „użyć zamiast kwarcu halitu, tj. soli syntetycznej, soli syngnetowej...”. Dowiadujemy się więc, że halit jest solą syntetyczną o dziwnej nazwie „soli syngnetowej”. Tymczasem Sobolewski wymienienia niezależnie obok siebie halitu czyli soli kamienną i sól syntetyczną Seignetta, co nie ma żadnego związku z syngnetami.

Niektóre zwroty rosyjskie, mające w języku polskim z dawna ustaloną terminologię, są zupełnie źle przetłumaczone. Z tego wynikają nie dające się tolerować błędy mineralogiczne. Parokrotnie zwrot „produkta izmienienia” przetłumaczony jest słowem „odmiana”. Odmianami nazywamy minerały o tym samym składzie, różniące się pewnymi mniej istotnymi cechami, np. można powiedzieć, że rubin i szafir są odmianami korundu, wszystkie o tym samym wzorze Al_2O_3 , nie można natomiast twierdzić, że erytryn ($Co_3As_2O_8 \cdot 8H_2O$) jest odmianą kobaltynu ($CoAsS$), albo że cerusyt ($PbCO_3$) i anglezyt ($PbSO_4$) są odmianami galeny (PbS), nie można też utrzymywać, że smitsonit ($ZnCO_3$) i kalamin ($Zn_4Si_2O_7(OH)_2 \cdot H_2O$) są odmianami sfalerytu (ZnS). Mogą to być produkty przeobrażenia odpowiednich siarczków. Z przetłumaczenia nazwy minerału „rogowaja obmanka” słowem „blenda” zamiast „amfibol” (hornblenda) wynikało, że blenda (siarczek) wchodzi jako jeden z głównych składników w skład skały głębinowej, jaką jest miaskit, co jest zupełnie błędne.

W innym miejscu mowa jest o trzeciorzędowych wzgórzach rozmytych przez morze, tymczasem to morze jest trzeciorzędowe, a nie wzgórze. Słowo „okonca” przetłumaczone jest „końcówki”, tymczasem słowo to pochodzi od „okno”, a nie od „koniec”, stąd okienka, a nie końcówki. „Pławikowyj szpat” to fluoryt, a nie „skaleń”, „zieleznaja szlapa” to po polsku „czapa żelazna”, a nie „kapeluszy”, „blesk” to „połysk”, a nie „blask”, „izłom” to „przełam”, a nie „przełom”.

Niektóre błędy chciałby może kto podciągnąć pod błędy drukarskie, jest ich jednak zbyt dużo, żeby staranna korekta ich nie wyłowiała, i tak zamiast „szarego półprzezroczystego kwarcu” mamy „starego przezroczystego”, dalej mamy:

meonit	powinno być melonit
mionit	„ „ milonit
meanit	„ „ melanit
gaczetolit	powinno być hatczetolit
diasper	„ „ diaspor
szejelit	„ „ szelit

W polskim języku używamy zwrotu „rodzime złoto”, „rodzime srebro, miedź itd.”, a nie złoto czy srebro „samorodne”. Tymczasem w całym tekście obu części tłumaczenia zdołałam zauważyć tylko w dwóch miejscach w części II-ej na str. 58 i 62 użycie właściwego wyrażenia „miedź rodzima” i „stan rodzimy srebra”. We wszystkich innych miejscach, bardzo licznych, słowo „samorodnyj” przetłumaczono na „samorodny”, co jest błędne i czego nie spotykamy w żadnej polskiej książce poświęconej zagadnieniom mineralogii.

Pierwsza część zatytułowana „Niezwyczajnie minerały” kończy się „Objaśnieniami”, odnoszącymi się do 65 odsyłaczy w tekście. Jest to oryginalny, samodzielny wkład tłumacza. Objasnienia te są w wielu przypadkach nieścisłe lub fałszywe. Dla przykładu zastanówmy się nad objaśnieniem 4-ym, którego drugie zdanie przytoczę w całości; „Dzieje Ziemi, obejmujące osady (morskie, lądowe, rzeczne, jeziorne), trwają około 2 000 000 000 (dwa miliardy) lat. Rozpadają się one na ery (archeozoiczna, najstarsza — około 600 000 000 lat, mezozoiczna, „średniowieczna” — około 120 000 000 lat, kenozoiczna, „nowożytna” — około 60 000 000 lat). Ery rozpadają się na trzy okresy: trias, jura, kreda”. Nie kwestionując zupełnie faktu tworzenia się osadów w różnych epokach geologicznych, trudno jest wyobrazić sobie zjawisko „obejmowania” tych osadów przez dzieje. A dalej, wymienione ery i odpowiednie lata wynoszą w sumie 780 000 000, a nie 2 000 000 000, zabrakło do rachunku niewiele, bo zaledwie 1 220 000 000 lat. Autor zapomniał o erach proterozoicznej i paleozoicznej. Następnie wiemy, że na trzy okresy, trias, jura, kreda, rozpada się jedynie era mezozoiczna, inne zaś nie koniecznie na trzy i noszą inne nazwy.

Można by jeszcze przytoczyć więcej błędów tego tłumaczenia, wyżej wymienione wystarczą chyba dla poinformowania czytelników, ażeby za niezrozumiałe dla nich ustępy tej wartościowej i ciekawej książki nie czynili odpowiedzialnym autora rosyjskiego, gdyż to nie jego wina.

M. Kołaczowska (Toruń)

**NIE DOŚĆ PODZIWIĄĆ BUDOWĘ WARSZAWY
TRZEBA W NIEJ UCZESTNICZYĆ**

RECENZJE

Eugeniusz Grabda i Jadwiga Grabda,
SŁOWNIK ZOOLOGICZNY. Str. 288. P.Z.
W.S. Warszawa. 1952 r.

Brak w języku polskim słownika zoologicznego dawno już dawał się we znaki. Nie tylko młodzi pracownicy naukowcy, ale często i starsi nie łatwo dawali sobie radę z wciąż przybywającymi nowymi terminami zoologicznymi. Pomnożenie terminologii wiązało się z intensywnym rozwojem nauk zoologicznych w ostatnim półwieczu i wyodrębnieniem się poszczególnych dyscyplin, przyjmujących charakter nauk samodzielnych. Nic więc dziwnego, że ogół przyrodników, a zwłaszcza zoologów, z radością powitał ukazanie się książki Grabdów.

Sposób podania haseł jest bardzo przejrzysty, obce wyrazy są tłumaczone, toteż źródłosłowy są dla każdego zrozumiałe. Bardzo szczęśliwy był pomysł pomieszczenia pojęć przeciwstawnych, np. hasło „bezdoczesnowce“, zaopatrzone zostało „por. doczesnowce“, „hemimetabola“ — „por. holometabola i ametabola“ itd. Dzięki hasłom przeciwstawnym czytelnik z łatwością może zorientować się w najtrudniejszych nawet zagadnieniach. Dość wyczerpująco uwzględnione zostały też synonimy, czasem nawet zaczerpnięte z „gwary naukowej“, jak to Autorzy sami określają. Pomimo iż mogą one być niewłaściwe z punktu widzenia poprawności językowej, uważam pomysł za szczęśliwy. Z tej więc strony niesłusznie Autorzy spodziewali się „ostrej krytyki“.

Tłumaczenie poszczególnych terminów nie naręcza poważniejszych zastrzeżeń. Trzeba przecież pamiętać, iż czasem poszczególne terminy są wieloznaczne. Nawet jeden i ten sam autor zmienia bądź pisownię zaprojektowanego przez się terminu, bądź co gorzej zmienia jego treść. To są rzeczy jednak nie do uniknięcia, choć chwalić ich nie należy. W każdym więc słowniku daje się zauważyć subiektywne podejście autora zestawienia i jeśli ono nie jest zasadniczym błędem — należy je uszanować.

Inne raczej braki rzucają się w oczy nawet przy powierzchownym przeglądaniu książki. Słownik nie uwzględnia bardzo wielu terminów powszechnie w literaturze naukowej spotykanych. I tak np. weźmy literaturę A. Bez szczegółowych studiów spostrzegamy brak następujących terminów: aberratio, aboralny, adolescaria, aesthety, aetiologia (lub etiologia), akcesoryczny (np. nerw), aklimatyzacja, akomodacja, acontia, acromion, acrosom, adradia... itd.

Dalej za przykład posłuży litera L. Brak: labia, labialny (jest wprawdzie labium), laktacja, lakuny, lamella... itd.

Litera R. Brak: radia (ale przy „radialia“ jest „radius“, to może wystarczyć), radialna symetria (nie ma też pod literą S — wyrazu symetria), ramus i pochodne np. rami (na piórach) itd.

Wiecej przykładów mnożyć nie potrzeba, aby wykazać, iż słownik jest niepełny. Tego z góry można było się spodziewać biorąc do ręki książeczkę 228-stronicową małej 16-ki. Dla porównania można przypomnieć, iż np. podręczny słownik Ziglera i Breslaua z r. 1926 ma 786 str. dużej 16-ki przy układzie dwuszpaltowym. Wprawdzie Grabdowie wyłączyli większość terminów systematycznych, to jednak wedle samych Autorów uwzględnienie ich podwoiłoby rozmiary słownika, a więc wówczas objętość wynosiłaby około połowy objętości cytowanego słownika niemieckiego. Z góry zatem należy przyjąć, że słownik jest skrócony, toteż może służyć w ograniczonym zakresie.

Niektóre hasła są może niezręcznie postawione lub nawet zbyteczne. Np. podano „Abraxas, typ dziedziczności“. Oczywiście pewien typ dziedziczenia nosi tę nazwę, ale nikt przecież nie operuje samym terminem „Abraxas“, lecz mówi się wówczas „dziedziczenie typu Abraxas“, toteż wystarczyłoby to omówić pod hasłem dziedziczenia według genetyki formalnej. Czytając wyraz „Abraxas“ każdy zoolog pomyśli przecież o motylach należących do rodzaju *Abraxas*. „Rajery“ — sądzę, że to nie jest termin zoologiczny, jakkolwiek sporządzane są one z piór ptasich. Na str. 107, przy omawianiu merozoitów, autorzy piszą, iż jest to „bezpłciowe pokolenie u sporowców (Sporozoa), powstałe w drodze wielokrotnego podziału (schizogonii) na liczne osobniki służące do namnożenia pasożyta...“ (rozstrzelenie moje) — zdanie co najmniej bardzo niezręczne. „Mesozoa“ — termin raczej o historycznym tylko znaczeniu. Autorzy piszą „Coeloma“, dlaczego nie „Coelom“, a poza tym dalej „Cenosark“, chociaż w nawiasie dodają łacińską pisownię „coenosarc“. Str. 61 i 95 „lacinia“ — chyba należałoby pisać „lacinia“. Oto kilka wyrwanych przykładów pewnych niezręczności.

Wreszcie niektóre terminy należałoby szerzej omówić, aby stały się dostatecznie jasne. Podam tylko jeden przykład: komplementarny samiec — brak tego terminu, jest natomiast „Karłowaty samiec“ (str. 82), tam też obok podano („complementales males“), a jako przykłady m. in. wymieniono: *Bonelia*, której samce istotnie można nazwać karłowatymi, ale również i samce u niektórych *Cirripedia* do tejże grupy zostały zaliczone. *Bonelia* jest rodzielnopłciową, a *Cirripedia* u których występują „karłowate samce“ np. *Scalpellum* jest obojnakiem, a więc znaczenie

i rola tych samców jest nieco inna. Dobrze by było tę odrębność podkreślić, skoro cytuje się wąsonogi.

Rysunków w Słowniku znajdujemy 112, są one jasno naszkicowane, choć może niektóre zbyt schematycznie; dzięki schematyzacji co prawda są bardziej zrozumiałe, zwłaszcza dla początkującego pracownika.

Oto są uwagi nastrożające się przy pobieżnym przeglądzie książki. Jakie więc wnioski należy wyciągnąć? Książka jest niewątpliwie bardzo cennym nabytkiem w zakresie wciąż jeszcze ubogiej naszej literatury zoologicznej. Napisała jest dobrze i jasno, należy być wdzięcznym Autorom za ich trud. Pragnęłoby się wprawdzie, żeby Słownik był obszerniejszy — ale to sprawa przyszłości, na pewno w nowym wydaniu wzrośnie on znacznie, a nowego wydania należy rychło się spodziewać, gdyż 5000 nakład winien być szybko wyczerpany.

Inne uwagi, to byłyby już tylko indywidualne zapatrywania, które nie obciążają Autorów, a tylko świadczą o różnym podejściu do niektórych zagadnień.

Jan Prüffer (Toruń)

M. A. Gremiacki, ANATOMIJA CZŁOWIEKA (dla biologów). Wyd.: Gosudarstwennoje izdatielstwo „Sowietskaja Nauka”. Moskwa. 1950. Str. 630.

S. I. Galpierin i A. M. Wasiutoczkin. KURS ANATOMII I FIZJOLOGII CZŁOWIEKA. Uczpedgiz. Leningrad — Moskwa. 1950. Str. 535.

„Anatomija człowieka” Gremiackiego zarówno jak i „Kurs anatomii i fizjologii” Galpierina i Wasiutoczkina przedstawiają typ podręczników, których brak daje się dotkliwie odczuć wszystkim polskim studentom biologii, a także nauczycielom tego przedmiotu w szkołach średnich, pomocniczemu personelowi lekarskiemu i wielu ludziom interesującym się budową i czynnościami ciała ludzkiego. W języku polskim mamy bowiem, co prawda, sporo podręczników zajmujących się anatomią i fizjologią człowieka, lecz, niestety, należą one zawsze do jednej z dwu skrajności: albo są to obszerne, częstokroć wielotomowe podręczniki uniwersyteckie, przeznaczone dla studentów medycyny i lekarzy (Bochenek, Rogalski, Tonkow, Różycki, Szabuniewicz), albo też krótkie podręczniki szkolne. Pierwsze odstrasza swoim ogromem i obfitością szczegółów, drugie dają tylko bardzo pobieżny obraz poruszanych zagadnień.

Omawiane podręczniki radzieckie stoją w „złotym środku” między tymi skrajnościami. Przeznaczone dla studentów wydziałów biologicznych, lecz nie dla lekarzy, dają na kilkuset stro-

nach dość dokładne, lecz szczęśliwie nie przeładowane nieistotnymi szczegółami, wiadomości o wszystkich podstawowych zagadnieniach.

Anatomia Gremiackiego, jak to wynika z tytułu, zajmuje się anatomią człowieka w zakresie przewidzianym dla studentów biologii na uniwersytetach. W dziesięciu rozdziałach omówione są kolejno: krótki rys historii anatomii (!), stanowisko człowieka w świecie istot żywych, nauka o szkieletcie i więzadłach, o mięśniach, narządach wewnętrznych (układy: pokarmowy, oddechowy, wydalniczy, rozrodczy), o gruczołach dokrewnych, systemie naczyniowym, nerwowym, narządach zmysłów i integumencie. Poszczególne zagadnienia przedstawione są jasno i przejrzyście, zaopatrzone w krótkie uwagi o onto- i filogenezie narządów i układów, a także naświetlone z punktu widzenia anatomii porównawczej. Daje się tylko odczuwać brak krótkich bodaj wiadomości o budowie histologicznej i mikroskopowej odnośnych narządów, a także nieco za małą ilość dokładnych ilustracji. Do gruntownej lektury potrzebny jest jeszcze jakiś atlas anatomiczny.

Stosunkowo bardzo dokładnie przedstawiony jest układ nerwowy na 116 stronach, co odpowiada około 20% tekstu. Autor nie ogranicza się tu do suchego opisu zewnętrznej morfologii, lecz daje szereg przekrojów mózgu i wykresy najważniejszych neurodromów, nawiązując do tradycji znakomitego neurologa rosyjskiego Biechtierewa. Dużo uwagi (10 stron), poświęcono układowi współczulnemu. Całość zamyka obszerny, 50-stronicowy indeks nazw rosyjskich i łacińskich.

Podręcznik Galpierina i Wasiutoczkina, przeznaczony dla kandydatów na nauczycieli, charakteryzuje się ogromną przewagą fizjologii nad anatomią. Ta ostatnia traktowana jest tu bardzo pobieżnie i raczej tylko jako tło dla opisu zjawisk fizjologicznych. Przejawia się to już w układzie treści i w tytułach rozdziałów, jak np.: krew, krążenie, oddychanie, trawienie, procesy wydalnicze... a także w doborze rycin, wśród których przeważają wykresy.

Podobnie jak w podręczniku Gremiackiego, szczególniejszą uwagę zwrócili autorzy na system nerwowy, poświęcając mu trzy rozdziały traktujące o fizjologii nerwów i mięśni, o centralnym i wegetatywnym układzie nerwowym, o korze półkul mózgowych i wyższej działalności nerwowej. Po odliczeniu kart zajmujących się fizjologią mięśni, rozdziały te obejmują 140 stron — ponad 26% tekstu. Omawiane są po kolei wszystkie zasadnicze zagadnienia fizjologii nerwu, poszczególnych części mózgu (często ilustrowane przykładami z zakresu neuropatologii), układu współczulnego i jego wpływu na inne układy, wreszcie funkcje kory mózgowej w świetle nauki Pawłowa.

J. K.

ACTA POLONIAE PHARMACEUTICA

W obecnym roku ukazały się dotychczas dwa pierwsze zeszyty tomu IX tego wydawnictwa. Zeszyt 1. zawiera prace: T. Kuliga i B. Bobrański — O ilościowym oznaczaniu teobrominy w Theobromino-Natrium salicylicum, J. Wierzchowski i W. Kasiński — Witamina C w niektórych odmianach ziemniaków uprawianych na wybrzeżu, R. Kotelba — Wpływ wód krynickich na bakterie *in vivo*, W. Kasiński — Liść szalwii lekarskiej produkcji polskiej, B. Broda — Pierwiosnki *Primula veris* L. i *Primula elatior* (L.) Schreb., jako rośliny lecznicze, Z. Brzezińska — O nowych pochodnych kwasu p-amino-salicylowego (PAS-u).

Wierzchowski i Kasiński znaleźli najobfitszą ilość witaminy C w ziemniakach uprawianych na glebach piaszczystych, lekko kwaśnych. Ilość witaminy C dochodziła wówczas do 27,8 mg%. Doświadczenia Kotelby zdają się wskazywać, że żelaziste wody krynickie (Zuber, Główny i Slotwinka) wykazują w pewnych warunkach działanie hamujące lub co najmniej opóźniające procesy chorobowe wywołane przez bakterie *Salmonella typhi murium* w doświadczeniach na zwierzętach. Autor przypuszcza, że chodzi tu o czynnik posiadający właściwości antybiotyczne.

Zeszyt 2. Zeszyt rozpoczyna przedruk depeszy skierowanej z okazji 60-lecia urodzin Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej Bolesława Bieruta i Święta Pracy w dniu 1 Maja przez I Ogólnopolski Pokongresowy Zjazd Naukowy Towarzystwa Farmaceutycznego. Z kolei znajdujemy, zbyt może krótkie, omówienie Konferencji Państwowej w Krynicy. W dalszym ciągu w zeszycie znajdują się cztery oryginalne prace: B. Broda — Dokończenie pracy rozpoczętej w numerze pierwszym, J. Kubalski — Nowe metody wykrywania oraz ilościowego oznaczania kwasu mrówkowego i kwasu octowego w analizie toksykologiczno-sądowej, M. Cz. Jasińska — Farmakodynamiczne działanie anotyny i selaginy, T. Waliszewski — Badania chromatograficzne i biologiczne barwników żywnościowych ze szczególnym uwzględnieniem erytrozyny. Zeszyt kończą streszczenia z czasopism obcych.

H. Pazdro (Kraków)

POSTĘPY WIEDZY ROLNICZEJ

Postępy Wiedzy Rolniczej, dwumiesięcznik wydawany przez Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, z początkiem bieżącego roku rozszerzył swoją zasadniczą tematykę. Czasopismo to zamieszcza obecnie artykuły z dziedziny biologii ogólnej oraz oryginalne prace polskich autorów, pozostające w związku z teoretycznymi

podstawami agrobiologii i zootechniki. Redakcja czasopisma wyszła bowiem ze słusznego założenia, że ażeby postawić wydawnictwo na należytym poziomie naukowym, koniecznym jest wprowadzenie w czyn słusznej zasady oparcia praktycznej wiedzy rolniczej o teorię ogólnobiologiczną, realizując w ten sposób postulat łączenia teorii z praktyką.

Już w pierwszym numerze br. znajdujemy obok fachowych prac, takich jak „Zagadnienie uprawy rzepaku w polskich warunkach” czy „Metody hodowli konopi jednopiennych”, takie pozycje, jak przekłady wspomnianego artykułu Akademika A. Oparina pt. „Życie” oraz pracy P. Afanasjewy i D. Talmuda pt. „Zagadnienie przebiegu biosyntezy białek”. Z polskich autorów w tym samym numerze zamieszcza Prof. Stanisław Skowron, członek korespondent P. A. N. pracę „Z zagadnień teorii stadialnego rozwoju” oraz Prof. Aniela Makarewicz pracę biograficzną o Krzysztofie Kluku, obrazującą postępowy dorobek tego polskiego przyrodnika z XVIII wieku. Z wymienionych prac na szczególną uwagę zasługuje artykuł Akademika A. Oparina, dający syntetyczny pogląd na podstawowe problemy ogólnobiologiczne, dotyczące organizacji żywej materii, znaczenia ciał białkowych w zjawiskach biologicznych i przemiany materii oraz zależności od niej wszystkich właściwości życia. Wydaje się, że byłoby celowym, aby artykuł ten obejmujący 27 str. druku został wydany w postaci odrębnej broszury.

W drugim numerze spotykamy jako artykuł wstępny pracę Prof. K. Petruszewicza, dającą nowoczesną interpretację darwinizmu, a następnie szereg artykułów referatowych na temat gospodarki wodnej komórki, fitoncydów, drobnej fauny glebowej i innych. Poza tym znajdujemy w tym numerze interesującą pracę oryginalną Dr M. Jordanówny z Krakowa o mieszańcach wegetatywnych rodzaju *Bryophyllum*, która jest doskonałym przykładem materialistycznej interpretacji zagadnienia natury mieszańców wegetatywnych.

W trzecim numerze znajdujemy również kilka prac naukowych o charakterze doświadczalnym (Dr M. Jordanówny, Dr J. Niwelińskiego i Dr A. Juranda) obok typowo fachowych artykułów na temat zwiększania płodności świń, krzyżowania trzody chlewnej itp. Poza tym zamieszczono w tym numerze kilka notatek dotyczących aktualnych wydarzeń w życiu naukowym polskich przyrodników (o Konferencji w sprawie zagadnień stadialności zwierząt i o Kursie biologii współczesnej w Dziwnowie).

Obecny zakres tematyki naukowej czyni z Postępów Wiedzy Rolniczej prawdziwą trybunę dla nowoczesnych nauk przyrodniczych oraz ich uogólnień opartych na filozofii marksistowskiej.

Poniżej podajemy dokładną treść omawianych trzech numerów czasopisma.

Numer 1.

St. Skowron — Z zagadnień teorii stadialnego rozwoju.

F. Dembiński — Zagadnienie uprawy rzepaku w polskich warunkach.

E. Hohendorf — Klimat Kujaw i przyległej części pradoliny Wisły w świetle potrzeb rolnictwa.

T. Łączyńska-Hulewicz — Metody hodowli konopi jednopiennych.

A. Makarewicz — Krzysztof Kluk.

A. Oparin — Życie.

P. Afanasjew i D. Tałmud — Zagadnienie przebiegu biosyntezy białek.

Numer 2.

K. Petrusewicz — O darwinizmie i antyewolucjonizmie.

M. Jardan — Mieszaniec wegetatywny rodzaju *Bryophyllum*.

P. Sterebeyko — Gospodarka wodna komórki.

K. Strawiński — Fitoncydy w ochronie roślin.

J. Mikulski — Uwagi o drobnej faunie gleby.

N. Balicka — O bakterioryzie.

E. K. Allen i O. N. Allen — Biochemiczne i symbiotyczne właściwości *Rhizobium*.

A. Kudriawcew, A. Kuźmiczew — Nauka Pawłowa w praktyce hodowlanej.

W. Stoletow — Zagadnienie selekcji ziemniaków.

Numer 3.

I. Miczurin — Odpowiedzi na pytania redakcji czasopisma „O Przyrodznawstwo Marksistowsko-Leninowskie”.

J. Dembowski — Metodologia materializmu dialektycznego — warunkiem rozkwitu nauki polskiej.

M. Czaja — Wzrost produkcji rolnej, a tematyka rolniczych prac badawczych.

W. Bejnar — Nowe poglądy na zapłodnienie u roślin.

W. Romankow — Rola owadów w zapylaniu lucerny.

W. Truszkowska i Z. Paduszyńska — Badania mikotrofizmu zbóż uprawianych w USRR.

Z. Wierzchowski — O toksyczności łubinów pastewnych.

M. Jordan — Mieszaniec wegetatywny w rodzinie *Solanaceae*.

A. Jurand — Hamowanie gonadotropowej funkcji przysadki mózgowej przy pomocy *Lithospermum officinale* L.

J. Niweliński — Wpływ dojadrowo wszczepionego krystalicznego cholesterolu na jądro i nadnercze szczura białego w doświadczalnej awitaminozie B (beri-beri).

M. Lebediew i J. Pitkianien — Zwiększenie płodności świń.

P. Kudriawcew — Krzyżowanie użytkowe trzody chlewnej.

Adam Sławiński (1900—1952).

Konferencja w sprawie zagadnień stadialności rozwoju zwierząt.

Kurs biologii współczesnej w Dziwnowie.

Acta Microbiologica Polonica.

A. Jurand (Kraków)

ACTA MICROBIOLOGICA POLONICA

Czasopismo „Acta Microbiologica Polonica”, przeznaczone dla pracowników naukowych — mikrobiologów, technologów fermentacyjnych, pracowników przemysłu spożywczego i przetwórstwa rolnego, rolników, fitopatologów, fizjologów — nawiązuje do pięknych tradycji polskiej nauki.

W drugiej połowie XIX w., gdy powstała nowa gałąź biologii — mikrobiologia — wśród pionierów nowej nauki nie zabrakło Polaków.

Do nich należy Leon Cienkowski, światowej sławy biolog, twórca szczepionki przeciwwzględnej, nieustępującej szczepionce Pasteurowskiej, autor wielu prac o budowie, fizjologii i o znaczeniu bakterii.

Wymienić należy: Prażmowskiego, któremu zawdzięczamy opis wielu bakterii glebowych, a szczególnie bakterii wiążących azot atmosferyczny i wzbogacających glebę, Krzemieniewskiego — który pozostawił wiele prac z dziedziny fizjologii drobnoustrojów i opisał ciekawą w naszych glebach grupę bakterii śluzowych, Browicza — odkrywcę pałeczki duru brzuszego, Eisenberga — badającego strukturę i zmienność bakterii, Badiana — opisującego wewnętrzną budowę drobnoustrojów.

Ci i wielu jeszcze innych — to nazwiska o światowej sławie — których publikacje znane były na całym świecie.

Brak polskiego czasopisma naukowego poświęconego mikrobiologii zmuszał ich jednak do publikowania swych prac albo w specjalnych czasopismach zagranicznych, albo w polskich czasopismach o kierunku zupełnie nie związanym z tematem ich prac.

Wskutek tego wiele ich prac pozostało nieznanymi, lub też poznawano je z obcojęzycznych publikacji i uważano autorów za obcokrajowców. Tak np. Prażmowski, Eisenberg uchodzą za badaczy niemieckich.

„Acta Microbiologica Polonica” mają również i taki cel, by polski dorobek naukowy został w pełni zachowany, nie tracąc swego narodowego charakteru.

Zeszyty „Acta Microbiologica Polonica” wysyła za zaliczeniem Księgarnia Naukowa Domu Książki, Warszawa, Krak. Przedmieście 7.

J. Starzyk (Kraków)

ZBIÓR PRAC WYKONANYCH W ZAKŁADZIE MINERALOGICZNYM U. J. POD KIERUNKIEM ŚP. PROF. DR S. KREUTZA. Zeszyt 1—2 Tomu XX Rocznika Pol. Tow. Geologicznego za r. 1950 (Kr. 1951) poświęcony został pracom, wykonanym w Zakładzie Mineralogicznym Uniwersytetu Jagiellońskiego w okresie przedwojennym pod kierownictwem zmarłego w czasie wojny Prof. Stefana Kreutza. Po historii Zakładu Mineralogicznego, przedstawionej przez obecnego kierownika Zakładu Prof. A. Gawła „Dwadzieścia lat Zakładu Mineralogicznego U. J. pod kierownictwem śp. Prof. Dr St. Kreutza“ i po wykazie prac wykonanych w Zakładzie Mineralogicznym w latach 1919—1938) zamieszczone zostały w tym zeszycie oryginalne prace: W. Wątocki: Żył mineralne na Ornak w Tatrach Zachodnich (11—60), A. Szubartowski: „Glaukonit z fliszu karpackiego (61—78), J. Nytko-Bocheńska: Przyczynki do petrografii gór Hnileckich (Spisko-Gemerskich) (79—116), F. Zastawniak: Zależność składu chemicznego biotytów tatrzańskich od składu chemicznego skał macierzystych (117—158), A. Siegel: Skała diabazowa jako „egzotyk“ w kredowych utworach karpackich (159—168), A. Gaweł: O procesach sylikfikacji w karpackich utworach fliszowych (169—192), ponadto P. Kruk: Sporządzanie płytek cienkich z utworów syplik (193—196).

K. M.

REGIONALNA GEOLOGIA POLSKI. Staniem Pol. Tow. Geologicznego ukazał się pierwszy zeszyt tomu I-ego Regionalnej Geologii Polski, obejmujący stratygrafię Karpat. Myśl zbiorowego opracowania geologii Polski rzucił na Walnym Zjeździe Pol. Tow. Geologicznego w r. 1946 karpacki geolog Dr Konstanty Tolwiński. Wyłoniono Komisję, która pracowała pod przewodnictwem Prof. W. Rogali, a następnie Prof. J. Samsonowicza. W wyniku prac Komisji postanowiono Geologię Regionalną Polski wydawać zeszytami, obejmującymi poszczególne regiony ziem polskich. Pierwszy zeszyt poświęcony został Karpatom, a mianowicie stratygrafii, drugi przewidziany jest na tektonikę tego regionu. Poszczególne rozdziały opracowali: Tatrzańskie skały krystaliczne (Utwory przedpermie) — A. Michalik, perm, trias, jurę i kredę Tatr — E. Passendorfer, trias, jurę i kredę Skałek Pienińskich — E. Passendorfer, jurę i kredę Karpat zewnętrznych — M. Książkiewicz, trzeciorząd Karpat i Przedgórze — E. Bieda, czwartorzęd — B. Halicki. Autorem wprowadzającego wstępu o Karpatach jest Prof. M. Książkiewicz, redaktor Regionalnej Geologii Polski. Liczne szkice geologiczne i przekroje, fotografie terenowe, tabele stratygraficzne oraz 16 tablic przedstawicieli fauny karpackiej (od re-

tyku reglowego Tatr do tortonu przedkarpackiego) stanowią cenne uzupełnienie dzieła, którego ukazanie się należy powitać z uznaniem i radością.

K. M.

ACTA GEOLOGICA POLONICA. Kwartalnik wydawany przez Muzeum Ziemi pod redakcją St. Małkowskiego. Vol. II. 1951. Zesz. 1/2. Zawiera oryginalne prace: St. J. Thugutt: O anomaliach chemicznych analcymu (1—3), B. Halicki: Podstawowe profile czwartorzędu w dorzeczu Niemna (str. 5—101), J. Urbański: Interglacialna fauna mięczaków (Mollusca) z Żukiewicz koło Grodna (102—127), J. Stach: *Arctomeles pliocaenicus*, nowy rodzaj i gatunek z podrodziny borsukowatych (Studia nad trzeciorzędową fauną brekacji kostnej w miejscowości Węże koło Działoszyna) (129—157), A. Jahn: Zjawiska krioturbacyjne współczesnej i plejstocenijskiej strefy peryglacialnej (159—290). Zeszyt 3 zawiera: R. Kozłowski: O niezwykłym graptolicie ordowickim (291—299), S. Siedlecki: Utwory stefañskie i permskie we wschodniej części Polskiego Zagłębia Węglowego (300—348), H. Czeczottowa: Środkowomiocenijska flora Zalesiec koło Wiśniowa pod Krzemieńcem (349—414).

K. M.

ZAGADNIENIA NAUK GEOLOGICZNYCH W POLSCE. W związku z I Kongresem Nauki Polskiej, Polskie Towarzystwo Geologiczne urządziło w Krakowie konferencję naukową, mającą na celu przedyskutowanie głównej problematyki nauk geologicznych w Polsce. Na tej konferencji zostały wygłoszone referaty, które ze streszczeniem dyskusji zostały zamieszczone w zesz. 3 za r. 1950 Rocznika Pol. Tow. Geologicznego (Kr. 1951): H. Świdziński: Problemy geologii w Polsce, M. Książkiewicz: Zagadnienia geologii w Polsce (koreferat), R. Kozłowski: Główne problemy paleozoologii w Polsce, F. Bieda: Zagadnienia mikropaleontologii w Polsce (koreferat), W. Szafer: Aktualne zadania paleobotaniki polskiej, A. Gaweł: Możliwości rozwoju nauk mineralogicznych w Polsce, M. Kamiński: Kilka uwag w sprawie polskiej petrografii (koreferat), W. Goetel: Zagadnienia geologii stosowanej w Polsce, R. Krajewski: Główne problemy geologii stosowanej (koreferat).

K. M.

BIBLIOTEKA POWSZECHNYCH WYKŁADÓW UNIWERSYTETU MIKOŁAJA KOPIERNIKA W TORUNIU. W ramach tej biblioteki, nakładem Księgarni Naukowej w Toruniu, ukazały się następujące broszury w opracowaniu Prof. Dr E. Passendorfera: Budowa i życie skorupy ziemskiej (str. 20, ryc. 8), Przeszłość

ziemi i metody jej badania (str. 22, ryc. 6), Jak powstał Bałtyk (str. 32, ryc. 13), Z przeszłości geologicznej Pomorza (str. 35, ryc. 20), O wieku ziemi (str. 38, ryc. 13). Ponadto biblioteka toruńska (nakładem tej samej Księgarni Naukowej) wydała T. Szczęsnego: *Bogactwa kopalne Ziemi Polskich* (str. 39, ryc. 10).

K. M.

R. Kozłowski: *EWOLUCJONIZM A PROBLEMY PALEONTOLOGII*. (Z materiałów konferencji biologów, agrobiologów i medyków w Kuźnicach. KSIĄŻKA I WIEDZA. W-wa. 1951. Ta niewielka rozmiarami broszura (28 str.) zawiera oryginalne i interesujące ujęcie zagadnienia ewolucji organicznej w świetle materiałów paleontologicznych. Autor słusznie podkreśla, że tylko badania paleontologiczne mogą nam wyjaśnić, jak się w rzeczywistości odbywała ewolucja, z drugiej jednak strony zrozumienie samego mechanizmu ewolucji nie jest możliwe na podstawie jedynie danych paleontologicznych. „Dla zrozumienia tego jedyne w swoim rodzaju zjawiska, jakim był rozwój życia na ziemi — pisze Autor — niezbędna jest ścisła współpraca wszystkich nauk biologicznych i nauk w ogóle. Musimy przy tym wyraźnie sobie uświadomić, że wszelkie teorie i hipotezy interpretujące zjawiska życia i jego rozwoju w sposób niematerialistyczny nie tylko nie ułatwiają zrozumienia tych zjawisk, lecz przeciwnie, hamują ich badanie i prowadzą naukę na manowce”. —

K. M.

A. Fersman: *ZAJMUJĄCA GEOCHEMIA*. Nasza księgarnia. W-wa. 1950. (Wyd. w 1951).

Przedwcześnie zmarły (w r. 1945) Aleksander Fersman, wybitny mineralog radziecki o światowej sławie, należy do twórców najmłodszej z nauk — geochemii. Po studiach u A. Lacroix w Paryżu oraz H. Rosenbacha i V. Goldschmidta w Heidelbergu i podróżach naukowych po Włoszech i Szwajcarii, całe swe życie spędził w Rosji, poświęcając się ukochanej mineralogii i geochemii. Wśród 700 prac naukowych klasyczną jest jego czterotomowa „Geochemia” o charakterze pionierskim. Prócz prac naukowych znalazł czas Fersman i na prace popularyzacyjne, rozumiejąc ich doniosłość; jego „Zajmująca mineralogia” doczekała się 11 wydań. Już po śmierci Fersmana z niedokończonego rękopisu została wydana jego „Zajmująca geochemia”, do której kilka rozdziałów napisali dodatkowo jego przyjaciele i uczniowie.

Jak Autor pisze we wstępie, podniętą do napisania tej książki były setki listów od uczniów, robotników i specjalistów, jakie otrzymał w związku z pierwszą popularną książką o mineralogii. Tyle znalazł w nich zainteresowania

i młodzieńczego zapału, że postanowił opracować książkę popularną z dziedziny nowej nauki, której sam był współtwórcą. Zdaniem Fersmana przed geochemią otwierają się wielkie możliwości: wraz z fizyką i chemią opanuje ona świat i uzależni od woli człowieka niezmierzone zasoby energii i materii.

Zajmująca geochemia podzielona jest na cztery części: 1) Atom, 2) Pierwiastek w przyrodzie, 3) Historia atomu w przyrodzie, 4) Przeszłość i przyszłość geochemii. Rozdział pierwszy „Co to jest geochemia” poświęcony jest wyjaśnieniu, jakimi zagadnieniami zajmuje się geochemia. „Geochemia — pisze Autor — bada zachowanie się każdego pierwiastka, lecz aby wnioskować o tym zachowaniu się, powinna dobrze znać właściwości pierwiastka, jego cechy odrębne, skłonności do stowarzyszania się z innymi pierwiastkami lub — przeciwnie — unikania ich. Geochemik staje się więc poszukiwaczem, odkrywcą, wskazuje te miejsca skorupy ziemskiej, w których można znaleźć rudę żelazną lub manganową, mówi o tym, gdzie wśród serpentynów znajdują się złoża platyny, i wyjaśnia dlaczego; pobudza geologów do poszukiwania arsenu i antymonu w młodych skałach i łańcuchach górskich i przewiduje niepowodzenia, jeżeli będą szukali tych metali tam, gdzie brak warunków do ich koncentracji. Geochemia współpracuje z geologią i chemią. Koncepcja geochemiczna — to pojmowanie przyrody w sposób chemiczny”.

Autor chciałby zapalić czytelnika do tej nowej nauki, powstałej bardzo niedawno, aby sam przekonał się z poszczególnych opisów wędrówek pierwiastków, że otwierają się przed nią rozległe możliwości, że przyszłość powinna ona dopiero zdobyć. „W świetle myśli naukowej — pisze Fersman — nie od razu zwyciężają postęp i prawda: wymagają one walki, mobilizacji wszystkich sił, wytrwałości w dążeniu do celu, energii, przekonania o własnej słuszności i wiary w zwycięstwo”.

Po rozdziałach „Atom i pierwiastek”, „Atomy otaczają nas”, „Powstanie i zachowanie się atomu we Wszechświecie” — dalsze rozdziały części pierwszej poświęca odkryciu Mendelejewa, omawiając znaczenie układu okresowego pierwiastków w dobie obecnej, a w szczególności w geochemii; wreszcie omawia rozpadanie się atomów pierwiastków promieniotwórczych, zapowiadając zbliżanie się wieku opanowania energii atomowej, który będzie wiekiem niebywalej potęgi człowieka.

Część druga „Pierwiastek chemiczny w przyrodzie” zawiera geochemię pierwiastków: krzemu (będącego podwaliną skorupy ziemskiej), węgla (podstawy życia), fosforu (pierwiastka życia i myśli), siarki (dźwigni przemysłu chemicznego), wapnia (symbolu trwałości), potasu (podstawy życia roślin), żelaza (wiek żelaza), strontu

(metalu ognia sztucznych), cyny (metalu puszek do konserw), jodu (wszechobecnego), fluoru (wszystko żrącego), glinu (metalu XX wieku), berylu (metalu przyszłości), wanadu (podstawy samochodu) i złota (króla metali) oraz rzadkich pierwiastków rozproszonych. W poszczególnych rozdziałach omawia Autor dzieje poszczególnych pierwiastków, ich występowanie w świecie mineralnym, a nieraz także w roślinach i organizmach zwierzęcych, oraz stara się wyjaśnić przyczyny charakterystycznego zachowania się opisywanego pierwiastka w przyrodzie. Ta część książki i dla specjalisty jest bardzo interesująca ze względu na przytaczane przykłady ze świata minerałów, który Fersman zna znakomicie zarówno z literatury naukowej, zbiorów mineralogicznych, jak przede wszystkim z własnych podróży naukowych i licznych organizowanych przez siebie ekspedycji po najbardziej odległych częściach wielkiego obszaru Związku Radzieckiego. Ta część książki zawiera wiele oryginalnych rycin zarówno samych minerałów, jak i ich występowania w przyrodzie.

Część trzecią „Historia atomu w przyrodzie” rozpoczyna Fersman rozdziałem „Z Kosmosu na Ziemię”, w którym zapoznaje czytelnika z zagadnieniem meteorytów. Dalsze rozdziały: „Atomy w głębi ziemi”, „Historia atomów w historii ziemi”, „Atomy w powietrzu”, „Atomy w wodzie”, „Atomy na powierzchni ziemi”, „Atomy w żywej komórce” — opisują zachowywanie się pierwiastków w różnych częściach naszego globu. W osobnych dwóch rozdziałach przedstawia Fersman historię odkryć pierwiastków chemicznych i znaczenie surowców mineralnych w czasie wojny.

W ostatniej części, omawiającej przeszłość i przyszłość geochemii, daje Fersman zarys dziejów myśli geochemicznej i jej obecny stan, starając się przewidzieć, jakimi drogami w najbliższym czasie będzie szedł rozwój tej nowej nauki. Słusznie podkreśla, że większość fantastycznych pomysłów Juliusza Verne’a z przed lat pięćdziesięciu została zrealizowana. Żyjemy

w okresie wielkich przełomowych wynalazków i praktycznych zastosowań wielu odkryć naukowych, zwłaszcza z dziedziny fizyki i chemii.

W Zakończeniu jako cel pracy geochemików przedstawia Fersman dążenie do ujarzmienia atomów, podporządkowania ich woli triumfującego człowieka, przekształcającego groźne i szkodliwe siły przyrody w pożyteczne, i w końcu złozenie u stóp mas pracujących całej przyrody.

Chemii i geochemii, mineralogii i geologii nie można się uczyć tylko z książek. Najważniejsze są obserwacje w przyrodzie oraz doświadczenia uzyskane w Zakładach wzbogacających, metalurgicznych i chemicznych.

Pięcioma radami kończy swą piękną książkę Aleksander Fersman:

1) Czytaj książki o mineralogii, chemii, fizyce i bogactwach kopalnych. Pamiętaj i uważnie studiuj układ Mendelejewa.

2) Zwiedzaj muzea mineralogiczne, geologiczne, krajoznawcze i przemysłowe.

3) Oglądaj fabryki, staraj się poznać ich produkcję, zaznajamiasz się z procesami chemicznymi, które w nich się odbywają.

4) Wyjeżdżaj w lecie do kopalń rudy, do kamieniołomów, obserwuj przyrodę, która jest najpotężniejszym laboratorium Ziemi.

5) Myśl o wykorzystaniu bogactw kopalnych, poszukuj złóż i bogactw ukrytych głęboko wewnątrz Ziemi.

„Zajmująca Geochemia” A. Fersmana jest książką, która powinna znaleźć się nie tylko w rękach chemika czy geologa, lecz również każdego przyrodnika pragnącego zapoznać się z losami podstawowych elementów materii, z których zbudowane są wszystkie znane ciała przyrody.

Żywy i barwny sposób przedstawienia tematu oraz liczne ryciny w tekście, wreszcie dodatkowe dwa rozdziały „Krótkie wiadomości o pierwiastkach chemicznych” i „Wyjaśnienia niektórych terminów spotykanych w tekście” ułatwiają zrozumienie poruszanych zagadnień i problemów.

K. Maślankiewicz (Kraków)

ŻYCIE NAUKOWE W POLSCE

KOMUNIKAT

Celem zaznajomienia szerokiego kręgu przyrodników z wynikami kursu Nowej Biologii w Dziwnowie, Oddziały Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika będą począwszy od grudnia br. prowadzić posiedzenia seminaryjne i dyskusyjne, poświęcone tematyce ustalonej przez Zarząd Główny. Jako materiał do seminariów i dyskusji będą służyły materiały kursu w Dziwnowie, które ukażą się drukiem w drugiej połowie grudnia br.

PIERWSZY OGÓLNOPOLSKI ZJAZD MICZURINOWCÓW-SADOWNIKÓW W SKIERNIEWICACH W DNIACH 14 i 15 CZERWCA 1952 R.

Biologia miczurinowska zatacza coraz to większe kręgi, obejmując nie tylko pracowników nauki, ale coraz szerzej praktyków rolników, hodowców i sadowników.

Sadownicy-miczurinowcy zostali już dość dawno wciągnięci do pracy nad podniesieniem plonów naszych sadów, według zasad opracowanych

przez Miczurina, najpierw przez katedry sadownicze przy wyższych uczelniach rolniczych i uniwersytetach, a od r. 1951 przez Instytut Sadownictwa.

Instytut Sadownictwa, którego siedzibą są Skierniewice koło Warszawy, po blisko dwuletniej współpracy z prądującymi sadownikami praktykami, zwołał w dn. 14 i 15 czerwca 1952 r. pierwszy ogólnopolski Zjazd. Na zjazd przybyło około 80 prądujących miczurinowców ze spółdzielni produkcyjnych, państwowych i indywidualnych gospodarstw rolnych.

Uczestnicy Zjazdu mieli możliwość zapoznać się nie tylko z pracami Instytutu Sadownictwa, ale przez bezpośrednie wypowiedzi wzbogacić doświadczeniem i rezultatami prac pracowników naukowych, którzy w tym Instytucie pracują.

Po raz pierwszy prawie setka fachowców pracujących w oparciu o teorię Miczurina, miała możliwość wymienić swoje spostrzeżenia i uwagi z innymi praktykami i naukowcami, zajmującymi się tymi samymi albo podobnymi zagadnieniami.

Formalny program zjazdu był więc tylko jakby niezbędnym tłem, sprzyjającym swobodnej wymianie myśli, i dopomógł do zmobilizowania tysięcy praktyków sadowników, po zapoznaniu się z dotychczasowymi osiągnięciami, do przyszłych, jeszcze owocniejszych wysiłków we wcielaniu w życie testamentu, zostawionego przez wielkiego Przeobraźcę Przyrody — Miczurina.

Obrady Miczurinowców-sadowników trwały dwa dni. Program był urozmaicony referatami i zwiedzaniem dwóch sadów, ale nie był przeciążony, tak że pozostało dosyć czasu na swobodne i szerokie przedyskutowanie własnych prac i doświadczeń przybyłych na zjazd miczurinowców.

W pierwszym dniu Zjazdu po wstępnym przemówieniu ministra rolnictwa Jana Dąb-Kociola, referat wygłosił dyrektor Instytutu prof. dr S. A. Pieniążek pt.: „Nowe drogi polskiego sadownictwa i udział praktyków miczurinowców w ich realizacji“, a drugiego dnia dr A. Rejman referat pt.: „Z prac Instytutu Sadownictwa“.

Instytut Sadownictwa, którego zadaniem jest przebudowa polskiego sadownictwa, wciąga do tej pracy nie tylko pracowników nauki, ale przede wszystkim praktyków, którzy w swoim warsztacie pracy natychmiast sprawdzają wypracowane w Instytucie nowe metody uprawy gleby w sadzie, zabiegi ochroniarskie i inne.

Niski stan sadownictwa w Polsce jest wszystkim dobrze znany. Mamy około 24 milionów drzew owocowych, których przeciętny plon wynosi około 15 kg na głowę mieszkańca. Wszyscy wiemy, że 15 kg owoców na rok nie wystarcza dla utrzymania w dobrym zdrowiu człowieka spożywającego taką ilość owoców. Cena owoców jest zbyt wysoka dla przeciętnego człowieka

pracy, a ich jakość niska, ze względu na niską agrotechnikę i niewystarczającą ochronę w sadach.

Dotychczasowa nauka, oparta na fałszywych przesłankach, dostarczonych przez reakcyjną biologię morganowską, nie dawała żadnej gwarancji, że stan naszego sadownictwa ulegnie poprawie. Często słyszało się nawet zdanie, że jesteśmy krajem, w którym sadownictwo skazane jest na zagładę, bo nasz klimat surowy i zimny jest zupełnie nieodpowiedni dla jego rozwoju.

Dopiero teraz naukowcy nasi w oparciu o pracę genialnego sadownika Iwana Miczurina, który potrafił naturę roślin wciągnąć do swoich doświadczeń, a z mrozu uczynić swego niezawodnego współpracownika, zrozumieli, że nie ma trudności niepokonywalnych. Rozwój sadownictwa w ostatnim dwudziestolecu w Związku Radzieckim pokazał im, że kwitnące i owocujące co roku sady nie są żadną fantazją, a stworzenie podobnych sadów u nas jest naszym obowiązkiem.

Naukowiec jednak, który pracuje samotnie w laboratorium czy też sadzie doświadczalnym instytutu badawczego, ma bardzo ograniczone możliwości. Jest on prawie samotny w obliczu tych wielkich zamierzeń, które pragnie zrealizować. Dopiero wspólna praca z tysiącami praktyków sadowników, którzy podchwytyją jego myśli, sprawdzają je w terenie i przekazują mu swoje spostrzeżenia, da szybkie i pewne rezultaty.

Ruch miczurinowski w sadownictwie, gdzie prace obliczone są nieraz na długie lata, jak na przykład prace hodowlane czy agrotechniczne, jest niezbędnym ogniwem w usprawnieniu tych prac, a pionierzy tego ruchu mają obowiązek dopomożenia do wypełnienia zadań planu sześciolletniego w sadownictwie.

Przebudowa naszego sadownictwa i oparcie go na zasadach biologii miczurinowskiej jest niezbędne. Nasze sady, składające się z przemarzniętych, wysokopiennych drzew jabłoni i grusz, nie dostarczają nam obfitego i taniego owocu. Łatwość uprawy gleby pod drzewami wysokopiennymi i niewielki plon otrzymywany z takich drzew jest dobrze znany naszym postępowym sadownikom. Powinni więc swoją wiedzę i doświadczenie udostępnić innym, zacofanym praktykom, którzy nadal zakładają sady drzew wysokopiennych. Przekonywanie o wyższości drzew niskopiennych nie wystarcza, natomiast zakładanie poletek doświadczalnych dla naocznego jej wykazania da o wiele lepsze rezultaty. Zrobić to można przez sadzenie na przemian drzew nisko- i wysokopiennych. Różnica we wzroście i owocowaniu na korzyść drzew niskopiennych będzie najlepszą ich propagandą.

Na zjeździe miczurinowców Wacław Wojno, średniorolny chłop ze wsi Wojny-Piecki koło

Szepietowa w woj. białostockim, tak opowiadał o swoim dwuhektarowym sadzie niskopiennym: „Zaraz po wyzwoleniu ja i mój sąsiad założyliśmy sad. Ja posadziłem niskopienny, prawdę mówiąc nawet krzaczasty, a on posadził wysokopienny. Ja do tej pory zebrałem ze swojego sadu plon już cztery razy, a u niego jeszcze plonu nie było.“

Inny miczurinowiec ob. Werner, członek Spółdzielni Produkcyjnej w Białej pod Płockiem, opowiadał o swoim sadzie przydomowym, który wymarzył, jak wszystkie inne sady wysokopiennie. Nie zmarzło tylko kilkanaście drzew w ogrodzie sąsiada, a nie zmarzły dlatego, że były to drzewa niskopiennie. Spółdzielnia prowadzi dużą szkółkę, w której produkuje wyłącznie drzewa niskopiennie. Często ludzie z sąsiednich wsi nie chcą kupować drzewek niskopiennych, ze względu na trudności w uprawie. Wtedy Werner pokazuje im swój wymarzony sad i zdrowe drzewa niskopiennie u sąsiada. Nie było jeszcze wypadku, aby ktoś pozostał nie przekonany takim naocznym przykładem i upierał się przy sadzeniu drzew wysokopiennych.

Ob. Pszczółkowski ze Spółdzielni Produkcyjnej Wielki Łęck, ob. Karpow-Lipski i Śliwa z Józefowa nad Wisłą podsumowali dyskusję nad drzewami niskopiennymi, popierając swoje wywody danymi liczbowymi o wysokości plonu, wczesności owocowania, stanem zdrowotnym drzew w sadach niskopiennych.

Spśród wszystkich doświadczeń, z którymi uczestnicy zjazdu zapoznali się w sadzie Pomologicznym S. G. G. W. w Skierniewicach, największe wrażenie wywołała kwatera jabłoni z sadzonymi na przemian drzewami niskopiennymi i wysokopiennymi. Z drzew niskopiennych wymarzło 20 do 30 procent, z wysokopiennych 60 do 80 procent. W drugim dniu zjazdu wycieczka do Centralnego Sadu Doświadczalnego w Dąbrowicach koło Skierniewic, założonego po wojnie z drzew niskopiennych, pokazała zebranym, jak wyglądać będą sady w Polsce w przyszłości.

Drugim ważnym zagadnieniem w sadownictwie jest walka z przemennym owocowaniem jabłoni. Każdy z nas dobrze wie, że tylko co drugi rok mamy plon obfity, po którym następuje rok nieurodzaju, gdy tylko wczesne letnie i jesienne jabłka pojawiają się na naszych rynkach.

Naukowcy opracowali już sposoby zmuszania drzew do corocznego owocowania. Wypróbowanie jednak tych sposobów zajmie wiele lat, jeśli naukowcy będą to robić sami.

Ob. A. Koter z Dąbrowic k. Lublina jest jednym z pionierów chemicznego przerzedzania kwiatów jabłoni w celu otrzymania regularnego, corocznego plonu. Przeczytał on w Przeglądzie Ogrodniczym dokładny przepis na przerzedzanie kwiatów za pomocą odpowiednich koncentracji krezotolu i kwasu naftaleno-octowego. Próbkę



Ryc. 1. Ob. W. Kalinowski opowiada o swoich osiągnięciach ob. Ministrowi Rolnictwa i zgromadzonym miczurinowcom.

kwasu naftaleno-octowego otrzymał z Instytutu Sadownictwa, ponieważ nie wyrabia się go jeszcze w kraju, a krezotol jest wszystkim łatwo dostępny. Opryskał on więc swój dwuhektarowy sad jabłoniowy w roku silnego kwitnienia, pragnąc zniszczyć kwiaty i przesunąć owocowanie na rok następny, kiedy większość drzew nie będzie owocowała. Był to czyn niezwykle śmiały, który wzbudził ogólne zainteresowanie u zacofanych sąsiadów, bo drzewa po takim oprysku wyglądały jakby były spalone.

Po paru jednak tygodniach Koter zauważył, że nie tylko liście odzyskały swą pierwotną bujność i kolor, ale co więcej na drzewach pozostała jeszcze stosunkowo duża ilość owoców. Widocznie więc stężenie cieczy nie było dostatecznie silne, aby w zupełności zawiązki owoców zniszczyć, a tylko silnie je przerzedziło. W rezultacie nasz miczurinowiec otrzymał piękny plon, dorodnych i dużych jabłek, które wobec drobiazgu dostarczanego przez sąsiadów do Centrali Ogrodniczych, uzyskiwały bardzo wysokie ceny. Co więcej w roku następnym, kiedy sąsiedzkie sady nie kwitły, sad Kotera kwitł pięknie i dał znowu plon jabłek dorodnych i dużych.

Przykład taki nie pozostaje nigdy bez echa. Sąsiedzi nie patrzą się już teraz na doświadczenia Kotera pogardliwie, ale przekonani ich wynikami pragną go sami naśladować.

Podobną pionierską pracę prowadzą bracia Rejmanowie z Łańcuta w zwalczaniu kwieciaka jabłkowca, którego uważają za jedną z przyczyn nieregularnego owocowania jabłoni. W okolicach Łańcuta kwieciak występuje masowo, a nie zwalczany powoduje corocznie klęskę nieurodzaju. Opryski ochronne azotoksem, otrzymanym z Instytutu Sadownictwa, pozwoliły na uratowanie kwiatów i otrzymanie bogatych plonów, gdy drzewa nie opryskane nie zaowocowały wcale, choć wiosną miały liczne pąki kwiatowe.



Ryc. 2. Uprawa gleby w sadzie niskopiennym w P. S. R. w Józefowie nad Wisłą.

Rejmanowie prowadzą również na szeroką skalę doświadczenia nad corocznym owocowaniem jabłoni, stosując w tym celu przeważnie łatwo dostępne krezotol.

Próby środków chemicznych, używanych w ochronie roślin przez praktyków w terenie, mają wielkie znaczenie dla opanowania chorób drzew owocowych, z którymi do tej pory nie umiemy sobie jeszcze należycie poradzić. Do takich chorób trudnych do zwalczania w sadach należą: parch jabłoniowy, owocnica śliwkowa, mszyce, kwiecień jabłkowiec oraz szara zgnilizna wiśni i innych drzew pestkowych. Prace braci Rejmanów, Śliwy, Kotera i innych pomogą nam do szybkiego rozpracowania tych zagadnień.

Doświadczenia ob. Śliwy z P. G. R. w Józefowie ze zwalczaniem szkodnika śliw owocnicy żółtorogiej, dały nieoczekiwane rezultaty. Plony śliwek w sadzie józefowskim, systematycznie niszczone przez owocnicę, były bardzo niskie, toteż ob. Śliwa po przeczytaniu wzmianki o zastosowaniu oprysku z azotoksu w nafcie, jako domieszki do karboliny sadowniczej w oprysku wczesnowiosennym przeciw temu szkodnikowi, postanowił tę metodę wypróbować na większą skalę.

Rezultat przeszedł jego najśmielsze oczekiwania, bo otrzymał plon śliwek prawie 20-krotnie wyższy. W r. 1950, gdy sadu nie opryskano azotoksem, zebrał on około 86 q, a po oprysku w roku następnym otrzymał aż 1500 q owoców.

Nie tylko walka z chorobami i szkodnikami ze świata owadów i grzybków zajmuje praktyków sadowników, równie silnie walczą oni ze szkodami wyrządzanymi w sadach przez zające i myszy. Smarowanie pni drzewek cieczami odstraszającymi zające, zakładanie trucizn na myszy było szczegółowo omawiane przez ob. Górkę z Nowej Wsi, ob. Katafiasza i innych. Każdy z nich, oprócz sposobów polecanych przez naukowców, wypracował swoje własne metody, które w jego warunkach przynoszą doskonałe rezultaty.

Odpowiednie przechowywanie owoców, ich pakowanie i transport zajmowało żywo pracowników majątków doświadczalnych i PGR, które posiadają nowoczesne przechowalnie. Ob. Więclawek i Tylutki z Sinołęki i ob. Górka podkreślali znaczenie przechowalnictwa dla równomiernego dopływu owoców na rynki miast i omawiali sprawę dobrego rozkładu pracy przez cały rok w gospodarstwach, posiadających własne przechowalnie.

Jedną z najważniejszych zdobyczy nauki miczurinowskiej jest przesuwanie na północ uprawy roślin południowych, jak winorośl, rośliny cytrynowe i inne. Niektóre gatunki i odmiany przy przenoszeniu ich na nowe miejsce czują się tam dobrze i naturalizują się bez żadnej pomocy człowieka. Najczęściej jednak wprowadzamy do północnego klimatu nowe rośliny południowe przez aklimatyzację, która polega na tym, że człowiek drogą krzyżowania roślin i wychowywania ich siewek zmienia ich dziedziczność i czynnie zmusza do przystosowania się do nowych warunków.

Hodowla nowych odmian drzew i krzewów owocowych jest jednym z naczelných zadań naszego sadownictwa. Ogromną rolę odgrywają tu właśnie miczurinowcy, którzy nawet na najmniejszym skrawku ziemi mogą hodowlę prowadzić. Na zjazd przyjechało kilku seniorów polskiej hodowli miczurinowskiej, jak ob. Kalinowski, Ulassowski i Bobiński.

Ob. W. Kalinowski z Mrozów jeszcze w początkach bieżącego stulecia miał możność korzystać z osobistych uwag i rad Miczurina, w czasie swojej pracy zawodowej na Ukrainie. Kalinowski zetknął się z wielkim Przeobrażicielem Przyrody w czasie jednej z wystaw w Kijowie, na której wystawiono 4 siewki Kalinowskiego obok 40 nowych odmian Miczurina.

Metoda pracy Kalinowskiego przy otrzymywaniu mrozoodpornych odmian jabłoni miała dużo wspólnego z metodą Miczurina, różniła się jednak jeśli chodzi o materiał wyjściowy dla krzyżówek. Miczurin posługiwał się w swoich pracach jabłonią śliwolistną, którą uważał za lepszą od jabłoni syberyjskiej Kalinowskiego.

Obecnie Kalinowski, mający 73 lata z entuzjazmem pracuje na swojej małej działce w Mrozach nad otrzymaniem nowych odmian jabłoni i brzoskwini. Oprócz tego udało się Kalinowskiemu z powodzeniem przystosować do warunków w Mrozach przywiezione ze Związku Radzieckiego: ryż, sorgo, czumizę i inne.

Feliks Ulassowski we wczesnej młodości pracował na Krymie i w innych okolicach Rosji. W pracy swojej stykał się z Miczurinem i sławnym Polakami, Hrebnickim i Mokrzeckim. Ulassowski potrafił doprowadzać zaniedbane drzewa do regularnego owocowania za pomocą cięcia gałęzi, nie tylko w okresie uśpionej wegetacji, ale

także w czasie wzrostu drzewa, w kwietniu i maju. Przerzedzanie takie stosował Ulassowski w ciągu trzech lat zanim doprowadził do regularnego owocowania.

Obecnie Ulassowski, pomimo swoich 70 lat, zamierza prowadzić w Chełmie na przydzielonej mu działce szkółkę i wzorowy sad.

Leon Bobiński, który we wczesnej młodości skończył szkołę ogrodniczą na Krymie, a później wyemigrował do Kanady, gdzie pracował w sadach i szkółkach, obecnie jest ogrodnikiem w spółdzielni produkcyjnej w Nużewku w powiecie Ciechanowskim. Bobiński bierze udział w rozpowszechnianiu odpornych odmian drzew owocowych i winorośli, zbierając i obserwując wartościowe odmiany drzew owocowych.

Seniorzy ruchu miczurinowskiego w Polsce wywierają wielki wpływ na młodzież i młodszych kolegów w pracy w sadownictwie. Uczniowie szkół w Mrozach i okolicy chętnie organizują wycieczki do ogrodu W. Kalinowskiego, który pokazuje im na siewkach w swojej małej szkółce, jak należy je oceniać i po których spodziewa się dobrych wyników. Wielu chłopców, jak niedgdyś Jakowlew do ogrodu Miczurina, zachodzi śmiało przez furtkę do ogrodu Kalinowskiego. Pewni są dobrego przyjęcia i uczą się sztuki szczepienia i oczekiwania od starego współpracownika Miczurina.

Zjazd miczurinowców oprócz seniorów tego ruchu, zajmujących się przeważnie naturalizacją i hodowlą, wyłonił nowy typ miczurinowca, jak ob. Koter czy Śliwa i inni tutaj nie wymienieni, których celem jest bezpośrednie wprowadzenie nauki do praktyki, a przez to podniesienie produkcji. Prace ich dały rezultaty już w pierwszych latach Planu Sześcioletniego. Zjazd miczurinowców postawił tych ludzi za przykład rzęszom sadoowników i oczekuje od ich naśladowców podobnych rezultatów. Pracownicy naukowcy Instytutu po egzaminie, jaki zdali ich metody w terenie, wezmą się ze zdwojoną energią do naprawienia błędów, które wykazała praktyka, i do udoskonalenia sprawdzonych już metod.

J. Pieniążek (Skierniewice)

KONFERENCJA CHEMIKÓW

„Surowce mineralne Polski“

Staraniem Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego oraz Pol. Tow. Chemicznego, odbyła się w Warszawie w dniach 16—18 maja br. konferencja polskich chemików i geologów, pod hasłem wykorzystania dla celów przemysłowych krajowych surowców mineralnych, ze szczególnym uwzględnieniem połączeń siarki, fosforu i potasu. W konferencji wzięli

udział również uczeni radzieccy z dyrektorem Instytut Naukowego Nawozów Sztucznych i Środków Owadobójczych Prof. Malinem na czele, oraz przedstawiciele Niemieckiej Republiki Demokratycznej. Po zagajeniu przez Prof. Dr Trzebiatowskiego i przemówieniu Min. Wanga, referaty wygłosili: Prof. Dr K. Smulikowski „Geochemia krajowych surowców mineralnych“, Prezes Centralnego Urzędu Geologii Prof. Dr Inż. A. Bolewski „Krajowe surowce mineralne“, Prof. Dr J. Tokarski „Zagadnienie wykorzystania tufów jako surowca potasowego“, W-min. Mgr Inż. J. Grzymek „Wykorzystanie pyłów cementowych jako źródła potasu“, Mgr Inż. S. Sikora „Aktualne zagadnienie kłódawskich złóż potasowych“, W-min. Mgr A. Akerman „Przemysłowe zużytkowanie siarczanu wapnia“, Prof. Dr S. Weychert „Otrzymywanie bezwodnika siarkowego z siarczanu wapniowego w procesach ogniowych“, Prof. Mgr S. Bretsznajder „Wykorzystanie dwutlenku siarki z rozcieńczonych przemysłowych gazów odlotowych“, Prof. Dr J. Ci-borowski „Wypalanie siarczków metodą fluidyzacji“, Mgr Inż. R. Nielubowicz „Krajowe złoża gipsu i anhydrytu“, Dr A. Morawiecki „Krajowe złoża fosforytów“, Prof. Inż. Bobrownicki „Prze-róbka krajowych fosforytów“ i Dr E. Błasiak „Naukowe problemy produkcji termofosfatów“.

W obszernej dyskusji stwierdzono, że dzięki nowym zastosowanym metodom badań nad dostosowaniem krajowych surowców mineralnych do celów gospodarczych, wiele z surowców kopalnych, które dotychczas nie znajdowały zastosowania, lub w bardzo ograniczonym zakresie, będzie mogło stanowić naturalną podstawę dla produkcji przemysłowej.

m.

POLSKA AKADEMIA NAUK

Wydział II — Nauk Biologicznych (biologia, nauki rolnicze i leśne, lekarskie, weterynaryjne).

W skład Wydziału II powołał Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej na wniosek Komisji organizacyjnej Polskiej Akademii Nauk następujący skład członków:

Członkowie rzeczywiści: Profesorowie:

Dembowski Jan, Hirszweld Ludwik, Kulczyński Stanisław, Marchlewski Teodor, Paszkiewicz Ludwik, Szafer Władysław.

Członkowie korespondenci: Profesorowie:

Barbacki Stefan, Heller Józef, Jaczewski Ta-deusz, Kaznowski Lucjan, Lekczyńska Jadwiga, Listowski Anatol, Mikulaszek Edmund, Miodoński Jan, Mydlarski Jan, Opalski Adam, Pawłowski Bogumił, Petruszewicz Kazimierz, Pieniążek Szczepan, Pijanowski Eugeniusz, Skarżyński Bolesław, Skowron Stanisław, Stefański Witold,

Supniewski Janusz, Świętochowski Bolesław, Tempka Tedeusz, Wolski Tadeusz, Zawadowski Witold, Ziemięcka Jadwiga, Zweibaum Juliusz.

Sekretarzem Wydziału II został Prof. Petrusewicz Kazimierz, zastępcą Prof. Michajłow Włodzimierz.

M. K.

NAUKOWE PLACÓWKI POLSKIEJ AKADEMII NAUK

Pol. Akademii Nauk zostały przekazane placówki naukowe, podległe dotychczas Ministrowi Szkolnictwa Wyższego: Państwowy Instytut Matematyczny w Warszawie, Państwowy Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego w Łodzi i Zakład Dendrologii i Pomologii w Kórniku.

M. K.

NOWE INSTYTUTY NAUKOWO-BADAWCZE

W ostatnim czasie utworzono wiele nowych instytutów naukowo-badawczych:

Instytut Technologii Krzemianów, którego zadaniem jest prowadzenie prac naukowo-badawczych w dziedzinie technicznej, organizacyjnej i ekonomicznej w zakresie technologii tworzyw opartych na surowcach mineralnych dla przemysłów: 1) materiałów wiążących — cementu, wapna, gipsu, żużla i in., 2) ceramicznego — ceramiki budowlanej, technicznej i użytkowej, 3) szklarskiego — szkła budowlanego, technicznego i użytkowego, 4) wapienno-piaskowego, 5) izolacyjnego — izolacji na bazie tworzyw mineralnych. Instytut posiada laboratoria: 1) Laboratorium Przemysłu Materiałów Wiążących w Groszowicach, 2) Laboratorium Przemysłu Szklarskiego w Zawierciu, 3) Laboratorium Przemysłu Ceramiki Budowlanej w Andrespolu, oraz Ośrodek Dokumentacji Naukowo-Technicznej Przemysłu Materiałów Wiążących w Groszowicach.

Instytut Metaloznawstwa i Aparatury Naukowo-Laboratoryjnej z siedzibą w Warszawie, którego zadaniem jest prowadzenie prac naukowo-badawczych w dziedzinie metaloznawstwa oraz konstrukcji i produkcji aparatury naukowo-laboratoryjnej w celu zapewnienia postępu technicznego w przemyśle.

Instytut Metali Nieżelaznych, z siedzibą w Gliwicach, którego zadaniem jest praca naukowo-badawcza w dziedzinie górnictwa i przeróbki rud metali nieżelaznych, hutnictwa oraz przeróbki plastycznej i rafinacji metali nieżelaznych, rozszerzanie produkcji tych metali, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania surowców krajowych. Dla wykonywania plano-

wych zadań przydzielone zostały Instytuowi: Zakład Metali Nieżelaznych, Zakład Przeróbki Rud oraz Zakład Metalurgii Proszków, wchodzące dotychczas w skład Głównego Instytutu Metalurgii w Gliwicach, oraz Centralne Laboratorium Badawcze w Trzebini i Centralne Laboratorium Badawcze Górnictwa w Bytomiu.

Główny Instytut Metalurgii im. Stanisława Staszica, z siedzibą w Gliwicach, którego zadaniem jest prowadzenie prac w dziedzinie metalurgii, ponadto Instytut Spawalnictwa w Gliwicach, Instytut Techniki Ciepłej w Łodzi, Instytut Obrabiarek i Obróbki Skrawaniem, Instytut Przemysłu Włókien Łykowych, i Instytut Jedwabiu Naturalnego.

Zlikwidowany został Główny Instytut Fizyki Technicznej, z równoczesnym przekazaniem pracowni krakowskiej Uniwersytetowi Jagiellońskiemu, a pozostałego majątku — Politechnice Warszawskiej.

W Warszawie został utworzony Centralny Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej, którego zadaniem jest prowadzenie prac naukowo-badawczych w dziedzinie metodologii dokumentacji naukowo-technicznej, a w szczególności koordynacja działalności ośrodków dokumentacji naukowej, jak bibliotek oraz instytutów naukowo-badawczych, biur projektów, urzędów instytucji i przedsiębiorstw uspołecznionych w zakresie gromadzenia i wykorzystania dokumentacji naukowo-technicznej drukowanej, rysowanej, fotograficznej, filmowej, udźwiękowionej, oraz współpraca z nimi.

m.

UTWORZENIE INSTYTUTU GEOLOGICZNEGO

Na mocy Uchwały Rady Ministrów, obowiązującej od dnia 5 sierpnia 1952, utworzony został jako instytut naukowo-badawczy pod zwierzchnim nadzorem Prezesa Rady Ministrów Instytut Geologiczny w Warszawie.

Zadaniem Instytutu Geologicznego jest:

- 1) prowadzenie prac naukowo-badawczych z dziedziny nauk geologicznych,
- 3) wykonywanie zdjęć geologicznych,
- 3) wykonywanie państwowej dokumentacji i paszportyzacji złóż,
- 4) prowadzenie badań i wydawanie podstawowych orzeczeń geologiczno-technicznych, odnoszących się do specjalnych problemów lokalizacyjnych oraz do wielkich obiektów budownictwa przemysłowego, lądowego i wodnego,
- 5) prowadzenie badań naukowych z dziedziny hydrogeologii i wydawanie orzeczeń hydrogeologicznych, odnoszących się do najpoważniej-

szych obiektów narodowego planu inwestycyjnego oraz do zaopatrzenia w wodę poszczególnych obszarów kraju,

6) prowadzenie pracowni i laboratoriów niezbędnych do wykonywania zadań instytutu oraz prowadzenie laboratorium arbitrażowego,

7) opracowywanie problemów metodologicznych i instrukcyjnych,

8) opiniowanie działalności naukowej wszystkich jednostek i organizacji służby geologicznej,

3) kształcenie pracowników nauki oraz do kształcenie pracowników geologicznych służb przemysłowych,

10) współdziałanie w pracach zbiorowych, organizowanych przez inne instytuty i ośrodki badawcze,

11) popularyzacja nauk geologicznych, prowadzenie muzealnictwa geologicznego i ochrona przyrody nieożywionej,

12) publikowanie wyników badań geologicznych,

13) nawiązywanie i utrzymywanie łączności, za zgodą Centralnego Urzędu Geologii, z odpowiednimi instytucjami i organizacjami za granicą,

14) wykonywanie innych prac zleconych przez Prezesa Rady Ministrów lub Prezesa Centralnego Urzędu Geologii.

m.

REZERWAT SKALNY IM. JANA CZARNOCKIEGO

Zarządzeniem Ministra Leśnictwa z dn. 18 czerwca 1952 r. jako rezerwat przyrody pod nazwą „Rezerwat skalny im. Jana Czarnockiego“ (niedawno zmarłego Dyrektora Państw. Instytutu Geologicznego, znanego geologa i badacza Gór Świętokrzyskich) został uznany profil geologiczny w postaci odkrywki skalnej, odsłoniętej na terenie kamieniołomu Sluchowice, położony w miejscowości Czarnów (gmina Niewachłów, pow. kielecki). Powyższy rezerwat o powierzchni ok. pół hektara został utworzony w celu zachowania ze względów naukowych i dydaktycznych odkrywki skalnej, przedstawiającej interesujący fragment tektoniki hercyńskiej Gór Świętokrzyskich w postaci charakterystycznie i silnie przełaśdowanych skał wapiennych, margli i łupków.

m.

NOWE ZWIERZĘTA OGRODU ZOOLOGICZNEGO W WROCŁAWIU

Ogród zoologiczny w Wrocławiu, posiadający cały szereg cennych zwierząt, jedynych w Polsce, jak: hipopotam, tapir amerykański, gnu, cyweta — pozyskał ostatnio niezwykle cenne okazy,

w postaci pary dorosłych orangutanów, przywiezionych ze środkowej Sumatry.

Wysoka wartość tych małp człekokształtnych oraz okoliczność, że należą one do gatunków chronionych i niemal wymierających, sprawiły, że w przedwojennych ogrodach zoologicznych w Polsce *Antropoidae* reprezentowane były tylko przez młodociane okazy szympanów. Obecna zatem para orangutanów jest pierwszą i jedyną, jaką kiedykolwiek przywieziono do naszego kraju, tym cenniejszą więc staje się obecnie sposobność oglądania ich we wrocławskim Zoo.

Przywiezione orangutany, których wiek nie jest dokładnie znany (a wynosi zapewne kilkanaście lat), znalazły pomieszczenie w obszernej szklarni z centralnym ogrzewaniem. Wkrótce we Wszechświecie ukaże się artykuł omawiający z punktu widzenia zoologii i biologii ten ciekawy gatunek małpy człekokształtnej.

L. M.

NOWY REZERWAT PRZYRODY

Zarządzeniem Ministra Leśnictwa z dnia 4 sierpnia 1952 r. jako rezerwat przyrody pod nazwą „Jata“ został uznany obszar lasu o powierzchni 335 hektarów w leśnictwie Jata, Nadleśnictwa Państwowego Kryńszczak, położony w miejsc. Jagodne, gminie Dąbie, pow. łukowski, woj. lubelskim. Rezerwat ten został utworzony w celu zachowania ze względów naukowych i dydaktycznych lasu wielogatunkowego o charakterze naturalnym z udziałem jodły, występującej tu na półn.-wsch. granicy swego zasięgu.

m.

KRAJOWA KONFERENCJA GEOGRAFÓW

W dniu 29 października 1952 r. odbyła się w Warszawie krajowa konferencja geografów.

Tematem zasadniczym konferencji było przedyskutowanie i przyjęcie planu badań naukowych z dziedziny geografii na rok 1953, oraz ustalenie szczegółowego planu wydawniczego, jak również planu zjazdów i konferencji na rok 1953.

Plan badań naukowych w dziedzinie geografii na rok 1953 obejmuje zasadnicze problemy z tej dziedziny, z których część będzie kontynuowana również w latach następnych.

Rok 1953 — jest rokiem skoncentrowania wysiłków geografów na zagadnienia podstawowe, ważne zarówno z punktu widzenia gospodarki narodowej, jak również z punktu widzenia geografii.

Plan badań geograficznych na rok 1953 jest planem ambitnym i wymaga szczegółowego przedyskutowania każdego problemu, oraz opraco-

wania szczegółowego i bardzo dokładnego planu pracy. Do tego celu służy zaprojektowana siatka konferencji naukowych, obejmująca swym terminarzem miesiące do maja 1953 r. włącznie.

Całość zagadnień planu badań naukowych podzielona została między poszczególne ośrodki uniwersyteckie w ten sposób, aby prace prowadzone przez jeden ośrodek nie były powtarzane przez inny, co pozwala na właściwą i celową gospodarkę zarówno kadrami, jak również i środkami pieniężnymi.

Plan wydawnictw geograficznych na rok 1953 przewiduje:

1. Przegląd Geograficzny — zeszytów 4

Główne tematy poszczególnych zeszytów:

Zeszyt I — artykuły dotyczące geografii historycznej

Zeszyt II — artykuły dotyczące geomorfologii,

Zeszyt III — artykuły dotyczące hydrografii i gospodarki wodnej,

Zeszyt IV — artykuły dotyczące studiów geograficznych dla celów planowania terenowego.

2. Biuletyn Geograficzny — zeszytów 10

Główne zagadnienia: katalog jezior dorzecza Wisły, Odry, oraz jezior Przymorza.

Polskie nazwy geograficzne, słownictwo geograficzne, oraz materiały statystyczne do geografii gospodarczej.

3. Przegląd Radzieckiej Literatury Geograficznej

W czasopiśmie tym znajdują się m. in. następujące tłumaczenia:

1. Geografia w Wielkiej Encyklopedii Radzieckiej,

2. Feigin — Przedmiot i zadania geografii ekonomicznej,

3. Zabielin — Kilka uwag w związku z wystąpieniami A. Smirnowa,

4. Kuźniecowa — W sprawie przedmiotu i metody geografii fizycznej,

5. Szljamin — Jeszcze raz w kwestii geografii,

6. Nejsfach — Agnostycyzm i relacyjność geografii burżuazyjnej, oraz inne prace geografów radzieckich, które w międzyczasie się ukazały.

4. Prace Geograficzne

Wydawnictwo seryjne zawierać będzie prace oryginalne ze wszystkich dziedzin geograficznych.

5. Bibliografia

Wydanie bibliografii geografii polskiej za rok 1952, oraz wydanie spisu zagranicznych czasopism odnoszących się do nauk o ziemi, a znajdujących się w bibliotekach w Polsce.

6. Geografia w szkole

W roku 1953 szczególny nacisk położony zostanie na następujące zagadnienia:

1. zagadnienia metodologiczne,
2. historia geografii polskiej,
3. zagadnienia kartograficzne,
4. ćwiczenia związane z opanowywaniem mapy w szkole średniej,
5. konspekty i plany lekcyjne,
6. prace kół geograficznych i krajoznawczych.

7. Biuletyn Peryglacjalny obejmie następujące działy:

1. Streszczenia prac peryglacjalnych,
2. Artykuły przeglądowe,
3. Polemiki,
4. Notatki,
5. Zagadnienia terminologiczne,
6. Sprawozdania z literatury.

8. Monumenta Poloniae Geographica et Cartographica

Plan wydawniczy na rok 1953 obejmuje prace Długosza i Miechowity, oraz pierwszy zeszyt dawnych map polskich, opracowany przez Komitet Atlasu Historycznego P.A.U.

Fr. Szczepański (Warszawa)

NOWA SOCJALISTYCZNA WARSZAWA

TO BUDOWA SZCZĘŚLIWEGO JUTRA POLSKI

ŻYCIE TOWARZYSTWA

Stosownie do uchwały Głównego Zarządu Towarzystwa, „Wszechświat“ będzie umieszczać sprawozdania z działalności Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika i jego Oddziałów. Poniższe zestawienie obejmuje okres od 1. III do 30. VI 1952.

Adresy Oddziałów:

1. Bydgoszcz — plac Weyssenhoffa 11, Naukowe Instytuty Rolnicze. Gdańsk — ul. Dę-

binki 7, Klinika Chorób Zakaźnych Akademii Medycznej. Kraków — ul. Podwale 1. Lublin — plac Stalina 5. Łódź — Park Sienkiewicza, Muzeum Przyrodnicze. Poznań — ul. Fredry 10, Zakład Zoologii III. Puławy — Instytut (z korespondencją Anny Reniger). Toruń — ul. Sienkiewicza 30/32, Uniwersytet M. Kopernika. Warszawa — ul. Wilcza 64, Muzeum Zoologiczne. Wrocław — ul. Sienkiewicza 21, Instytut Zoologiczny.

Składy Zarządów Oddziałów:

Oddział	przewodniczący jego zastępca	sekretarz	skarbnik
Bydgoszcz	dr J. Kielanowski	mgr A. Kuźdowicz	—
Gdańsk	prof. dr Z. Majewska	dr Z. Pisarski	—
Kraków	„ „ K. Stolyhwo	dr R. Wróblewski	Doc. dr J. Kreiner
	„ „ S. Skowron		
Lublin	„ „ K. Strawiński	mgr Cz. Kwarta	—
Łódź	dr H. Sander	mgr K. Jagiełło	—
Poznań	prof. dr B. Kuryłowicz	dr J. Śluzar	Wł. Zagierski
	„ „ J. Witkowski		
Puławy	dr Z. Wierzchowski	dr A. Reniger	—
Toruń	prof. dr M. Kołaczkowska	mgr J. Wilkoń	—
Warszawa	„ „ J. Rostafiński	—	—
Wrocław	prof. dr J. Sembrat	—	—

Poniżej umieszczona tabelka w skondensowanej formie streszcza najważniejsze dane i wydarzenia odnoszące się do poszczególnych Oddziałów. Przez współpracę z terenem należy rozumieć organizowanie odczytów, pokazów, wycieczek itp. w łączności ze szkołami lub innymi

organizacjami oświatowymi. Kreska oznacza brak informacji. Z tabelki wynika, że liczba członków stale się zwiększa oraz, że poszczególne Oddziały rozwijają ożywioną działalność odczytową i dyskusyjną.

Oddział	Liczba członk.	Przybyło	Liczba sekcji	Liczba zebrań	Praca teren.	Wycieczki
Bydgoszcz	70	6	1	6	4	—
Gdańsk	116	—	3	2	—	—
Kraków	553	51	2	6	—	—
Lublin	139	8	—	2	10	—
Łódź	165	—	—	4	—	1
Poznań	170	—	—	4	—	—
Puławy	53	18	—	4	—	2
Toruń	157	—	—	5	—	1
Warszawa	—	—	—	—	—	—
Wrocław	208	—	—	3	—	3

Jedna z wycieczek urządzonych przez Oddział w Puławach trwała 3 dni i zwiedziła Puszcę Białowieską. Do liczby zebrań Oddziału Gdańskiego włączono akademię urządzoną z okazji 500-letniej rocznicy urodzin Leonarda da Vinci. Praca terenowa Oddziału lubelskiego, zapoczątkowana przez prof. K. Strawińskiego, polegała na zorganizowaniu spotkań członków Tow. Kopernika z młodzieżą na terenie szkolnym w Lublinie i poza Lublinem (w Chełmie). Na tych spotkaniach, które odbywały się od czasu do

czasu, wygłaszali członkowie P. Tow. P. prelekcje na tematy naukowe z zakresu ewolucji, jak np.: Antropogeneza człowieka, Jak powstało życie na ziemi, Przenosiciele chorób.

Poniżej zamieszczamy listę wygłoszonych wykładów i referatów na zebraniach poszczególnych oddziałów:

1. Oddział bydgoski: Dr J. Kielanowski: Darwinowska koncepcja selekcji naturalnej. — Mgr J. Gorska: Próby bakteriologicznego zwalczania grzybów pasożytniczych na roślinach. —

Prof. dr J. Ostromęcki: Parowanie terenowe a bilans wodny. — Mgr A. Michalski: Prace ogrodu botanicznego I. H. A. R. w Bydgoszczy. — Dr A. Czyżewski: Naukowe podstawy zwalczania szczurów. — Dr E. Domański: Żywienie a odporność ustroju zwierzęcego. W ramach pracy terenowej wygłosili ponadto odczyty: prof. dr J. Ostromęcki: Rola melioracji w przeobrażeniu przyrody. — Dr A. Filutowicz: Genetyka miczurinowska. — Dr A. Byczkowski: Zagadnienie żyzności gleb i biologiczne sposoby jej podnoszenia, oraz: Rola płodozmianów w podnoszeniu urodzajności gleb.

2. Oddział gdański: prof. dr Zakrzewski: Zjawiska życia pozakomórkowego.

3. Oddział krakowski: prof. dr E. Brzezicki: Sen, marzenie senne, hipnoza. — Prof. dr St. Skowron: Nowa cytologia (odczyt wygłoszony na sekcji biolog.-med.-antropologicznej). — Prof. dr K. Stołyhwo: Ziemiórództwo Staszycja jako wyraz jego postępowości społecznej i naukowej. — Doc. dr J. Starzyk: Owady i pajęczaki w epidemiologii. — Prof. dr B. Skarżyński: Marceli Nencki i Leon Marchlewski. — Prof. dr E. Raabe (z Lublina): Współczesne poglądy na swoistość pasożytów.

4. Oddział lubelski: 2 posiedzenia naukowe z referatami: O Marcelim Nenckim, Rozwój stadialny roślin.

5. Oddział łódzki: Prof. dr J. Mowszowicz: Problemy zielonego budownictwa. Dr B. Halićz: Teoria stadialności w rozwoju roślin. —

Dr H. Sander: Próby przeniesienia teorii stadialności rozwoju na świat zwierzęcy. — Mgr Kuźnicki i mgr Kinastowski: Zagadnienie regeneracji w świetle prac Lepieszyńskich.

6. Oddział poznański: prof. dr J. Witkowski: Teoria kosmogoniczna akademika Szmidta. — Doc. dr Suchcitzowa: Jedność dialektyczna funkcji i struktury. — Prof. dr T. Olbrycht (z Wrocławia): Problem inseminacji u zwierząt domowych. — Prof. dr T. Kurkiewicz: Wegetatywna hydrydyzacja u zwierząt.

7. Oddział puławski: dr Z. Wierzchowski: Postępy nowoczesnej chemii, wielkocząsteczkowe naturalne i sztuczne tworzywa. — Prof. dr L. Kaznowski: Pochodzenie roślin uprawnych. — Dr St. Węgorek: Stonka ziemniaczana w Polsce. — Dr S. Zaliwski: Rozwój stadialny roślin.

8. Oddział toruński: prof. dr E. Passendorfer: Odczyt poświęcony pamięci Jana Czarnockiego, wybitnego geologa polskiego. — Dr J. Czopek: Krew żaby. — 9 referatów na temat: Dotychczasowe wyniki badań z zakresu geomorfologii, florystyki i zoologii w rezerwacie cisowym „Wierzchlas”. — Dr A. Sienicka: Drzewa i krzewy parku toruńskiego. — Dr K. Filutowicz: Współpraca teorii z praktyką na odcinku badań przyrodniczych w ZSRR.

9. Oddział wrocławski: Prof. dr S. Macko: Leśne pasy wiatrochronne. — Prof. Dr J. Tomaszewski: Ewolucja i przeobrażenie gleb. — Prof. dr S. Skowron (z Krakowa): Rola hormonów w determinacji płci.

Redaktor: S. Skowron, Zast. red.: K. Maślankiewicz, Członek red.: F. Górski

Wydawca: Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika — Kraków 1952

Nakład 2800 egz. Papier druk. kl. V, 61 × 86 cm. 70 g. Ark. druk. 5¼

Drukarnia Wydawnicza, Kraków, Zwierzyńska 2. Zam. 263. 16. 9. 1952. Druk ukończono 14. I. 1953. M-3-30239
