

75/50

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Z ZASIŁKU WYDZ. NAUKI MINIST. OŚWIATY

Rocznik 1950, Zeszyt 2



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

REDAKTOR: FR. GÓRSKI • KOMITET REDAKCYJNY: Z. GRODZIŃSKI,
K. MAŚLANKIEWICZ, WŁ. MICHALSKI, S. SKOWRON, S. SMRECZYŃSKI
W. SZAFER

TREŚĆ ZESZYTU

Krawiecowa A.: Prof. dr Józef Paczoski	str. 33
Ferens B.: Żywy Archaeopteryx	„ 38
Jóźkiewicz S.: Silikony — tworzywa przyszłości	„ 42
Gromadska M.: O zasadach stawiania prognoz pojawu szkodników	„ 48
Turnau-Morawska M.: Minerale półwyspu Kola na tle zagadnień współczesnej geochemii	„ 51
Wawrzyczek W.: O witaminach i ich roli w ustrojach żywych	„ 55
Szarski H.: Pokrewieństwo kręgowstnych	„ 57
Wawrzyczek W.: Nieco o pierwiastkach pozauranowych.....	„ 59
Drobiazgi przyrodnicze:	„ 60
Osteoklasty	
Dimorfizm płciowy u <i>Carausius morosus</i> Br.	
Nowe środki antybiotyczne	
Przełąd wydawnictw:	„ 62
B. Szabuniewicz: Zarys Fizjologii Człowieka	
N. G.: Mallickaja i I. S. Aleksandrow: Rukowodstwo praktyczeskim Zianatijam po Fizjologii	
B. Vesey-Fitzgerald: British Bats	
B. Vesey-Fitzgerald: Rivermouth	
Komunikat	„ 64
Na okładce: Zebu z Ogrodu zoologicznego we Wrocławiu (fot. A. Lenkowa)	

Adres Redakcji i Administracji:

Redakcja: F. Górski — Zakład fizjologii roślin U. J. Kraków, św. Jana 20
Telefon 221-98

Administracja: Br. Kokoszyńska — Kraków, Podwale 1.

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Rocznik 1950

Zeszyt 2 (1794)

A. KRAWIECOWA

PROF. DR JÓZEF PACZOSKI

W dniu 14 lutego br. minęło 8 lat od śmierci jednego z największych biologów polskich doby ostatniej, Profesora Uniwersytetu Poznańskiego, Dr h. c. Józefa Paczoskiego.

Urodzony dnia 8 grudnia 1864 roku w Białogrodce na Wołyniu, już od dziecka szedł Paczoski własną drogą. Nie lubił słuchania nad książkami, toteż po krótkim pobycie w gimnazjum w Równem przeszedł do Szkoły Rolniczej w Humaniu, a gdy i ta nie zadowolila jego wymagań — zaczął pracować jako laborant profesora botaniki na Uniwersytecie Kijowskim, Schmalhausena. Jest później kolejno pomocnikiem kustosa Ogrodu Botanicznego w Petersburgu, asystentem Wyższej Szkoły Rolniczej w Dublanach, kierownikiem Muzeum Przyrodniczego w Chersoniu, profesorem Politechniki tamże, a następnie kierownikiem rezerwatu stepowego Ascania Nova w gubernii Tauryckiej.

W roku 1923 wraca Paczoski do Polski, gdzie pracuje początkowo jako kierownik rezerwatu w Białowieży; powołany w 1925 roku na katedrę Systematyki i Geografii Roślin Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Uniwersytetu Poznańskiego, prze-

nosi się do Poznania, gdzie pozostaje już do końca życia. W roku 1931 na skutek podpisania tzw. protestu brzeskiego rząd jędrzejewiczowski odmawia mu przedłużenia prawa nauczania (wobec przekroczenia granicy wieku), później te same władze likwidują w ogóle jego katedrę. Zostaje więc Paczoski adiunktem we własnym Zakładzie, prowadzi wykłady i ćwiczenia zleczone i nadal owocnie pracuje naukowo — z oburzeniem odrzucając propozycje starania się o emeryturę «z łaski Prezydenta».

W tym samym mniej więcej czasie kupił Paczoski małe, 10-cio morgowe gospodarstwo w pobliżu Poznania (Sierosław), które z biegiem czasu przekształcił we wzorową farmę sadowniczą, łącząc naukę ściśle teoretyczną z praktyką. Okupanci wywłaszczają Paczoskiego, pozostawiają go jednak z rodziną jego syna na miejscu jako siły robocze, nie szcędząc — oczywiście — rozmaitych przykrości natury fizycznej i moralnej. Jedną z nich, a mianowicie bestialskie pobicie wnuka przez gestapowców, przyprawia Paczoskiego o udar serca, który kończy jego niezwykle pracowity żywot dnia 14 lutego 1942 roku.

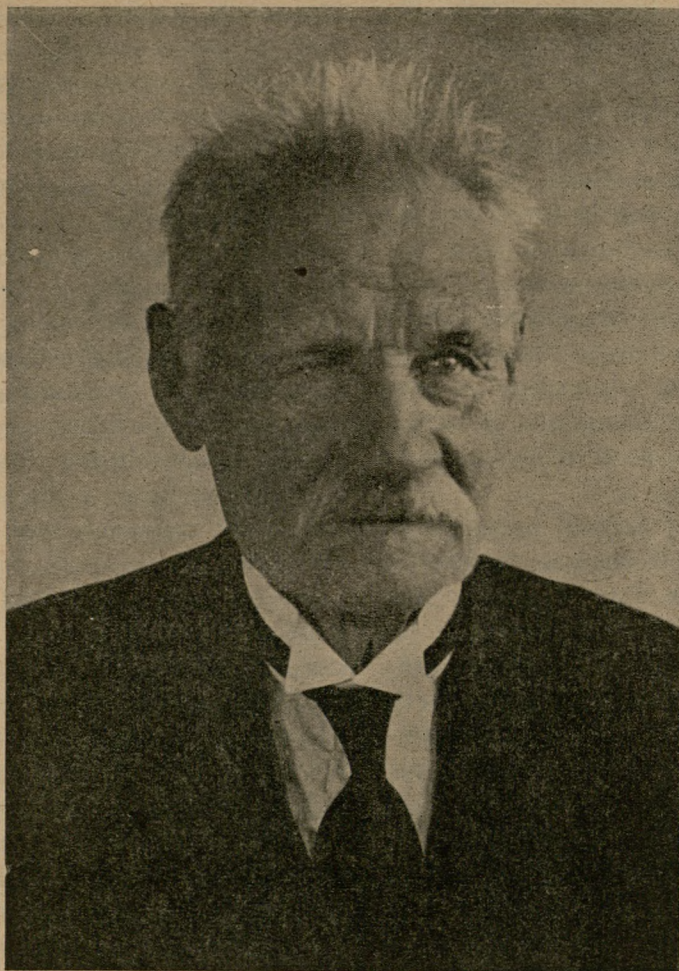
Józef Paczowski znany był dobrze w kołach biologów polskich i ceniony również za granicą, zwłaszcza w Rosji, gdzie żył i pracował przez długie lata. Był to umysł nawskroś oryginalny i samodzielny. Nie miał, jak już wspomniałam, pociągu do suchej, książkowej nauki. Jego podręcznikiem była otaczająca Przyroda; nad rozwiązaniem jej zagadek i poznaniem jej praw pracował od początku swej kariery naukowej do ostatnich niemal chwil życia. «Niezwyczajna spostrzegawczość, niezawodna pamięć, niezmordowana pracowitość i sumiennosc naukowa, zamiłowanie, tworzące z nauki istotny cel życia, twórczy filozoficzny umysł — wiążący przebogate obserwacje i wieloletnie doświadczenia w głębokie syntezę, śmiałe oryginalne koncepcje i płodne hipotezy, do tego niepospolite zdrowie i żelazny organizm — oto osobiste zalety tego wielkiego badacza» pisał ś. p. profesor Adam Wodziczko w broszurce «Zaslugi naukowe Profesora Józefa Paczowskiego» (Sylwan, Lwów 1931).

Jak wielu przyrodników, zaczął Paczowski od prac florystycznych. W czasie niezliczonych wycieczek poznał roślinność Europy środkowej, a zwłaszcza wschodniej, sięgając od polskiego Pomorza do Adriatyku i morza Kaspijskiego. Najwięcej jego publikacji dotyczy flory południowo-wschodniej Europy, jak Podole, Wołyń, Polesie, b. gub. kijowska, połtawska, stepy dońskie, Bułgaria, Bośnia itp. a niektóre dzieła, np. Flora Chersońszczyzny, Flora Polesia czy Lasy Białowieży, stanowią kapitalne opracowania roślinności tych terenów. Z badaniami fizjograficznymi łączą się prace czysto systematyczne np. «Uwagi o *Genista scylica* Pacz. i bliskich jej formach», o *Koeleria cristata*, dzikiej winorośli chersońskiej (*Vitis silvestris*), opisy nowych gatunków, np. *Cytisus Skrobiszewskii*, *Ranunculus serotinus*, *R. Zapalowiczi* lub *Silene thyratica*, jak również krytyczne opracowanie rodziny Jaskrowatych dla wydawnictwa zbiorowego «Flora Polska» (Tom III, str. 5—69) oraz drukowana w języku rosyjskim «Morfologia roślin».

Badania florystyczne, choć będzie je Paczowski prowadził niemal do końca życia, dość szybko schodzą na plan dalszy wobec zagadnień, które zaprzatają umysł uczonego. Zwraca jego uwagę fakt zależności składu szaty roślinnej pewnego terenu od czynników zewnętrznych, od biologicznych właściwości komponentów i pochodzenia roślinności, a głównie zmiany, zachodzące w jej składzie z biegiem czasu i życie mniejszych zbiorowisk, które można w danej szacie roślinnej wydzielić. Takie zbiorowiska nazwał Paczowski zrazu formacjami, później zaś asocjacjami roślinnymi, mówiąc o ich istocie w pracy pt. «O formacjach i pochodzeniu flory polskiej» (1900 r.): «Formacja (asocjacja) roślinna nie jest prostym skupieniem roślin, ale jest to społeczeństwo roślin, posiadające swe odrębne życie i podlegające, jak wszystko w przyrodzie, prawom rozwoju». W 1891 roku wyodrębnił Paczowski z fitogeografii nową naukę-florologię tj. naukę o «genezie, życiu, rozwoju i rozmieszczeniu asocjacji roślinnych» (Stadia rozwoju flory, po rosyjsku), zmieniając jej nazwę na fitosocjologia i określając ściślej przedmiot jej badań, zadania i cele w rozprawie pt. «Życie gromadne roślin» w 1896 roku.

Nauka światowa dopiero później dochodzi, niezależnie od Paczowskiego, do podobnych wyników: w 1898 r. Krylow (Rosja), w 1907 r. Brockmann-Jerosch (Szwajcaria), w 1912 r. Morozow (Rosja) i Rübél (Szwajcaria), w 1915 r. Braun-Blanquet (Francja) i Sukaczew (Rosja), w 1917 r. Amerykanin Harper, którego przez pewien czas uważano za twórcę fitosocjologii, następnie cały szereg innych badaczy europejskich, m. inn. w 1923 r. Schustler (Czechosłowacja).

Paczowski jest nie tylko twórcą, ale i budowniczym tej nowej nauki; nie tylko wyodrębnił ją i nazwał, ale i rozwijał nadal niestrudzenie. On to pierwszy na całym świecie rozpoczął w 1918 roku wykladać fitosocjologię na Politechnice w Chersoniu, tam też wydał w 1921 roku również pierw-



Józef Poczowski

szy podręcznik pt. «Podstawy fitosocjologii» (w języku rosyjskim).

Fitosocjologia niemal od samego początku istnienia wykazywała zróżnicowanie: podczas gdy tzw. szkoły zachodnie zajmowały się głównie opisywaniem zespołów — Paczoski jest reprezentantem tzw. szkoły wschodniej, przedstawiającej kierunek biologiczno-dynamiczny. Asocjacja roślinna to według niego «różnogatunkowe skupienie roślinne, powstałe w drodze życiowej konkurencji elementów, zrównoważone dynamicznie, uzgodnione z siedliskiem, posiadające jemu właściwą fizjonomię (skład

gatunkowy) i strukturę (zajmowanie miejsc odpowiadających biologii i ekologii poszczególnych elementów)» (Lasy Białowieży, Poznań — 1930). Jest ona z jednej strony odzwierciedleniem warunków zewnętrznych środowiska, z drugiej zaś strony sama wpływa na to środowisko, wytwarzając odpowiedni typ gleby, zmieniając jej aerację, stosunki wilgotnościowe w glebie i powietrzu, tworząc tzw. fitoklimat, panujący w obrębie danej asocjacji, a różny od klimatu lokalnego. Jest ona tworem syntetycznym a nie genetycznym, w każdym miejscu kształtuje się swobodnie zależnie

od jego warunków bioekologicznych. Ponieważ zaś te ostatnie zmieniają się z biegiem czasu, nie tylko w sposób wahadłowy ale i bezpowrotnie, więc i asocjacja musi się zmieniać, aby uzgadniać się z tymi nowymi warunkami. Cechą istotną asocjacji roślinnej jest, według Paczoskiego, jej dynamika, — poznanie praw dynamiki socjalnej powinno stanowić, zdaniem jego, najglówniejsze zadanie fitosocjologii. Paczowski był zdecydowanym przeciwnikiem pojęcia «klimaksu» w klasycznym rozumieniu Clements'a, uznając czynniki edaficzno-siedliskowe za najważniejsze.

W dalszych swych pracach rozwija Paczowski i pogłębia różne zagadnienia fitosocjologiczne; największe znaczenie ma w tym zakresie publikacja pt. «Szkice fitosocjologiczne» (Poznań 1925), będąca próbą oparcia nowej nauki na podstawach ekologicznych. Niestety nie dał on tak precyzyjnej metody fitosocjologicznej, jaką np. rozporządza szkoła francusko-szwajcarska; zdawał sobie doskonale z tego braku sprawę, pisząc np. w «Szkicach» m. inn. «szkoła wschodnia — metodologicznie słabsza», zawsze jednak podkreślał, że przed zajęciem się badaniami powstawania i życia całych zespołów należy poznać dokładnie autoekologię poszczególnych komponentów tych zespołów (tamże).

Co prawda, w pewnym stopniu brak ten wyrównuje tzw. «analiza struktury biologicznej», wypracowana przez Paczoskiego w odniesieniu do zespołów leśnych, a polegająca na biometrycznym zbadaniu drzewostanów, ujęciu ilości drzew (na pewnej powierzchni) w klasy wysokości lub grubości, przy równoczesnym zwróceniu uwagi na runo, oraz graficznym przedstawieniu wyników w postaci krzywych. Metoda ta pozwoliła głębiej wniknąć w dynamikę życia zespołów leśnych, dając dokładny obraz ich zwarcia, żywotności i odnawiania się, oddając duże usługi w leśnictwie, co było powodem, że nasi leśnicy pierwsi pochlebnie ocenili jej wartość (Sokołowski, Jedliński). Sam Paczowski pierwszy zastosował na wię-

kszą skalę analizę struktury biologicznej przy opracowywaniu lasów Białowieży.

To biologiczno-dynamiczne ujęcie zdecydowało o szerokim zastosowaniu fitosocjologii w dziedzinach praktycznych: leśnictwie, rolnictwie, a nawet w tzw. planowaniu przestrzennym.

Idee biologiczno-dynamiczne przeświecały i w dawniejszych pracach Paczoskiego, np. z dziedziny biologii chwastów lub entomologii stosowanej, klasycznych dziełkach o zwalczaniu szkodników przez wyzyskanie właściwości ekologicznych roślin i stosowaniu tzw. «hygieny pól uprawnych», kierunku niedocenianego u nas, bardzo zaś rozbudowanego w ostatnich latach 1940—45) w Anglii.

Już od 1897 roku rozwija Paczowski w różnych swych pracach niezwykle ciekawą i oryginalną teorię, sformułowaną ostatecznie w 1904 roku, teorię pantopiecznego powstawania podstawowych jednostek systematycznych, przeciwstawiając ją obowiązującej wówczas teorii migracyjnej. Hipoteza Paczoskiego, poparta mnóstwem przykładów, przyjmuje równoczesne powstawanie nowej jednostki systematycznej na całej (lub znacznej) powierzchni zasięgu jednostki macierzystej. Należy przypomnieć, że do podobnych wniosków doszedł w 1909 roku Włoch, Daniel Røsa, który swą teorię nazwał ologenezą. Ologeneza jednak przyjmuje równoczesną zmianę gatunków w obrębie całego zasięgu pod wpływem przyczyn wewnętrznych, zawartych w plazmie, na dwa gatunki potomne, przy czym gatunek macierzysty zanika zupełnie. Jednak gatunek nie jest jednostką jednolitą, przeciwnie, składa się on z całego szeregu populacji (ekotypów), trudno więc przypuścić równoczesną reakcję wszystkich osobników tego gatunku na owe przyczyny wewnętrzne. Ostatnio (1940), amerykański badacz Dobzhansky przedstawił własny pogląd na powstawanie gatunków, w zasadzie zgodny z pantopizmem, a różniący się jedynie tym, że Paczowski, jako neolamarlista, przyjmuje przy powstawaniu nowego gatunku zastąpienie zmian fenotypowych

zmianami genotypowymi (zgodnie z teorią substytucji), zaś Dobzhansky, jako darwinista, uznaje utrzymanie się tych mutacji, które są uzgodnione z siedliskiem.

Zagadnieniem powstawania gatunków i mniejszych jednostek genetycznych oraz ich życiem w przestrzeni i w czasie (w sensie ewolucyjnym) zajmuje się Paczowski w pracy «Wstęp do Fitogenii» (Poznań 1929), podchodząc do wymienionych zjawisk biologicznych również dynamicznie.

Niezmiernie interesowały go zagadnienia geografii roślin, zwłaszcza z zakresu epiontologii (nauka o powstawaniu i życiu zasięgów) — i na tym polu również przejawia on nawskroś oryginalne koncepcje. Omawiając w dziele «Podstawowe zagadnienia geografii roślin» powierzchnię ziemi jako teren rozmieszczenia geograficznego roślin, dochodzi Paczowski do wniosku, że fundamentalne zagadnienie fitogeografii, tj. zasięg, jego powstanie, rozwój i ewentualny zanik, nie dadzą się wytłumaczyć jedynie czynnikami ekologicznymi, socjalnymi i historycznymi. Czynniki decydującymi są tu wielkość samego zasięgu oraz masa obsiewu, i to nie absolutna, lecz w stosunku do oporu środowiska. «Zasięg, pisze Paczowski, jest funkcją jego początkowej masy (nasilenia) i oporu środowiska».

Z zakresu geografii historycznej Paczowski pierwszy zwrócił uwagę na znaczenie tzw. «Walu scytyjskiego» jako ostoji dla roślin trzecieorzędowych.

W niezwykle ciężkich i zupełnie niesprzyjających pracy naukowej warunkach, bo w okresie okupacji hitlerowskiej, powstała praca (drukowana pośmiertnie przez Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk 1947) pt. «Bioindukcja w państwie roślinnym», która jest bardzo interesującą próbą wyjaśnienia różnych zjawisk z dziedziny bioekologii organizmów żywych, jak np. fotoperiodyzm, jarowizacja, trofoindukcja, na płaszczyźnie reagowania organizmu na warunki otoczenia. Oprócz reakcji krótkich, obsługujących bieżące potrzeby organizmu i wygasających razem z przyczyną, istnieje cały szereg reakowań długotrwałych, sięga-

jących — o ile przyczyna działała przez czas wystarczająco długi — poza okres jej oddziaływania. Reakcje indukujące nadają pewien kierunek przebiegowi życia organizmu, wytwarzają pewien plan ontogenezy. Pod wpływem oddziaływań indukcyjnych realizują się możliwości rozwojowe z początku organizmu; wytwarza się fenotyp, odzwierciedlający sobą nie tylko możliwości podłoża genetycznego samego z początku, ale i warunki otoczenia, przy których to reagowanie odbywało się. Bioindukcje są tym czynnikiem, który reguluje życie osobnika i zespołowe życie roślin. Rośliny, jako ściśle związane z podłożem, muszą mieć większą plastyczność niż organizmy zwierzęce. Wyzyskanie plastyczności roślin na «nastawianie» otwiera nowe drogi w zakresie praktyki hodowlanej, bez wprowadzania zmian w sferę aparatu chromosomowego.

Ostatnią pracą Paczowskiego była «Dynamika uszkodzeń mrozowych drzew owocowych» (dotąd nie drukowana), będąca wynikiem długoletnich cennych obserwacji, przeprowadzanych przez uczonego we własnym ogrodzie doświadczalnym w Sierosławiu.

Przy tym ogromie wiedzy i doświadczenia był Paczowski niezwykle skromny i podchodził do ludzi z wielkim zaufaniem i szczerością. Wykłady swe opracowywał niezwykle sumiennie, ilustrując je mnóstwem przykładów z autopsji, wykladał żywo i interesująco, jednak pewną trudność sprawiało mu ujęcie słowne, a dla niezbyt zaawansowanych słuchaczy wykladał zbyt trudno. Gdy widział prawdziwe zamiłowanie do wiedzy, nie szczędził cennych rad i wskazówek, podawanych w formie tak przyjacielskiej, że nigdy nie odczuwało się dystansu, dzielącego profesora od ucznia. Wszelkie wątpliwości rozstrzygał w sposób jasny i prosty, nie zbywając nigdy ogólnikami, lecz sięgając do źródeł. Zwłaszcza wspólne wycieczki botaniczne dawały mnóstwo niepodręcznikowych wiadomości z życia roślin, wtedy również imponowała jego wielka erudycja, spostrzegawczość i szeroka skala porównawcza.

Paczoski brał zawsze czynny udział w dyskusjach naukowych na zebraniach Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika i innych, reprezentując oryginalny punkt widzenia, zabarwiony nowoczesnym podejściem dynamicznym.

Gorący wielbiciel i znawca dobrej muzyki i teatru, świetny myśliwy, strzelający w wieku 65 lat do kaczek z rzutu i doskonały obserwator — budził podziw dla rozległości zainteresowań oraz trzeźwości i oryginalności sądu.

Przeszło 200 publikacji z zakresu botaniki, leśnictwa, sadownictwa, entomologii, my-

śliwstwa itp. postawiło Paczoskiego w rzędzie najplodniejszych i najbardziej zasłużonych biologów polskich. W uznaniu jego zasług Uniwersytet Poznański obdarzył go najwyższą godnością naukową, jaką rozporządza, nadając mu w roku 1926 tytuł doktora filozofii honoris causa, zaś Polskie Towarzystwo Botaniczne obrało Paczoskiego swym członkiem honorowym.

Najlepszym sposobem oddania należnego hołdu temu wielkiemu uczonemu winno być gruntowne poznanie jego dzieł, rozwinięcie jego myśli i przekazanie ich młodym pokoleniom przyrodników polskich.

B. FERENS

„ŻYWY ARCHAEOPTERYX“

W północnej części Ameryki Południowej, wśród najbliższych ostępów amazońskiej dżungli żyje ptak, który przez wiele lat spędzał sen z powiek ornitologom, pragnącym rozwiązać zagadkę życia osobliwego zwierzęcia i zgłębić tajemnice jego pokrewieństwa rodowego. Jedni bowiem — po głębokich studiach — umieścili ptaka tego w hipotetycznym drzewie rodowym w sąsiedztwie afrykańskich bananojadów (*Musophagidae*), drudzy — w pobliżu chruścieli (*Ralli*), inni łączyli go z kukułkami (*Cuculi*), wreszcie rozpoznano w nim krewniaka kuraków (*Galli*), aż ostatecznie utworzono dla niego w systemie ptaków osobny rząd, którego jest jedynym przedstawicielem. Jeśli systematycy badając jakiegokolwiek zwierzę na tak wielkie napotykały trudności w zakwalifikowaniu go do tej lub innej grupy systematycznej, to bez wątpienia musi to być pod wieloma względami interesujący gatunek.

Ornitolog, dr William Beebe, znany na całym świecie ze swych śmiałych wypraw podmorskich, przeżył również chwile podróżniczego napięcia i odkrywczą emocję, badając życie ptaków w głębiach dziewiczych lasów Gujany. Jemu

zawdzięczamy barwne opisy nieznanego świata wiecznych ciemności głębin oceanicznych i jemu to przypadł w udziale zaszczyt rozświetlenia mroków niewiedzy wokół zagadkowego ptaka.

Indianie z nad Amazonki zowią go «śmierdzącym bażantem», a oryginalna, egzotyczna nazwa «hoaczin», jaką nadał ptakowi Hernandez, przyjęła się niemal we wszystkich językach świata, nie wyłączając polskiego.

Kośnik czubaty, czyli hoazin (*Opisthocomus hoazin* Müll.), to żywe curiosum, jest w systematyce współczesnej jedynym przedstawicielem rzędu *Opisthocomi*. Okazy dorosłe, nie większe od cietrzewi (rys. 1), nie wykazują żadnych nadzwyczajnych cech zewnętrznych poza wstrętnym odorem, zbliżonym do zapachu piżma lub nawozu krowiego, którą to woń emanują z siebie w następstwie spożywania nadmiernych ilości roślinnego pokarmu. Dzięki tej właściwości «hoaziny» wśród ptaków, podobnie jak śmierdziele wśród ssaków, nie posiadają prawie żadnych wrogów, a ich mięso, przepojone nieznośną wonią, bezużyteczne jest nawet dla dzikich plemion Indian z nad Amazonki.

Żyją w stadkach, wiodąc nieruchawy tryb



Rys. 1. Kośnik czubaty czyli hoazin (*Opisthocomus hoazin* Mull.).

życia pożerają nieustannie młode pędy, pączki, listki i owoce roślin, szczególnie motylkowatych, jak *Drepanocarpus lunulatus* i *Avicennia nitida*, oraz obrazkowatych, zwłaszcza owoce *Montrichardia arborescens* i *Caladium esculentum*, wśród których przesiadują całymi dniami. Jedynie, nagle spłoszone lub gdy ożywi je zew okresu godowego, dają znać o sobie donośnym, skrzeczącym, nieprzyjemnym dla ucha ludzkiego głosem.

W ich zachowaniu i obyczajach tkwi jakaś niezbadana tępota i melancholia, z której przebija wiekowe obciążenie dziedziczne. Nawet bliski strzał myśliwego zdaje się nie wywierać na nich prawie żadnego wrażenia.

W takiej chwili, pewnie siebie, siedzą na gałęziach z tym «stojącym spokojem», właściwym wszystkim zwierzętom, które przyroda szczególnie uprzywilejowała w walce o byt.

Nie tylko w locie, lecz we wszystkich ruchach, ptaki te są życiowymi niedołęgami. Poruszając się niezdarne wśród gałęzi drzew, pomagają sobie dla zachowania równowagi rozchylonymi skrzydłami i wachlarzowato rozpostartym ogonem. Ich rozwój jest powolny, a cała pora lęgowa tych ptaków trwa w brytyjskiej Gujanie niezmiernie długo, gdyż co najmniej od grudnia aż do lipca.

Gniazdo hoazina, luźno zbudowane z ga-



Rys. 2. a) Archaeopteryx. b) Pisklę hoazina.

łazek, spoczywa wśród zwisających nisko nad wodą gałęzi drzew i zawiera w porze lęgowej dwa do trzech różowawożółtych jaj, upstrzonych wokół tępych biegunów wieńcami ciemnych plam.

Jak dotąd, wszystko ma w życiu hoazynów przebieg normalny, zgodny z przyjętymi u większości ptaków obyczajami. Anormalność — jeśli można się tak wyrazić — i mnóstwo odstępstw od zasad ujawniają się dopiero u potomstwa. Gdy tylko z jaj wyklują się pisklęta, niemal w pierwszych chwilach ich życia dzieją się w sąsiedztwie gniazd hoazynów osobliwe sceny, które badacz, znawca biologii ptaków, podziwia w niemych zdumieniu, gdyż podobne zjawiska nie zdarzają się poza tym w świecie ptaków nigdzie więcej. Oto, wkrótce po wykluciu się z jaj, młode hoazyny poczynają się wspinać wśród gałęzi drzew.

Nie ma chyba człowieka, który by nie wiedział, że w zależności od zachowania się bezpośrednio po wykluciu się z jaj, można podzielić wszystkie ptaki na gniazdowniki i zagniazdowniki. Pierwsze przychodzą na świat prawie nagie, nierzadko

ślepe, toteż wymagają wygrzewania, ochrony i nader troskliwej opieki ze strony rodziców; drugie natychmiast po wykluciu się z jaj są prawie że samodzielne. O czymś podobnym nie ma mowy u młodych kosińników. Nie są one bowiem ani tak niedołężne, jak pisklęta gniazdowników, ani też tak samodzielne, jak np. kuraki, typowe zagniazdowniki. Hoazyny są gniazdownikami i zagniazdownikami równocześnie. Jako gniazdowniki, karmione są przez rodziców oraz odczuwają w swej wczesnej młodości potrzebę przebywania bodaj tak długo w gnieździe, póki ich puchu pisklęcego nie zastąpi gęstsze upierzenie. Zagniazdownikami są natomiast od pierwszych dni swego życia, kiedy to podejmują wspinaczki wśród gałęzi drzew.

Już sam fakt, że potomstwo tak wysoce niedołężnych rodziców wykazuje tyle zręczności w zaraniu swej egzystencji, zdumiewa badacza do głębi. A jeszcze więcej wprawia go w podziw niepospolity w świecie ptaków, tylko hoazynom właściwy sposób tych napowietrznych, pisklęcych wspinaczek i gimnastyk. Młody kosińnik posługuje się przy tych niezwykłych

czynnościach nie tylko nogami i dzióbem (rys. 2b), jak to czynią papugi, lecz także — co najczęściej zadziwia — i skrzydłami, które jako przednie kończyny są dla hoazina w całym tego słowa znaczeniu prymitywnymi, zredukowanymi «rękami», umożliwiającymi mu w pisklęcym wieku wykonywanie opisanych sztuk zręcznościowych (rys. 2).

Jeśli zdarzy się przypadkiem, iż wspinające się wśród gałęzi drzew piskłe hoazina spadnie koziółkując do wody, to nawet w tej poważnej, zdawać by się mogło, sytuacji nie zagraża mu żadne niebezpieczeństwo. Piskłe bowiem pływa i nurkuje znakomicie, zarówno z prądem, jak i przeciw prądowi rzeki, posługując się naprzemian skrzydłami i nogami, jak prawdziwymi wiosłami.

Ta zręczność i niepospolite uzdolnienie piskląt w wykonywaniu opisanych wyczynów pływackich mogą w błąd wprowadzić nawet znawcę obyczajów ptasich, któremu ani przez myśl nie przejdzie, że żywiołem tych stworzeń mogłaby nie być woda, pisze William Beebe w swym dzienniku z dżungli Gujany.

Dopłynąwszy do brzegu piskłe wspina się znów swoim sposobem na najbliższy krzew lub drzewo, aż wreszcie siada prawie pionowo, — jak zimorodek — na zwisającym nad wodą konarze. W tej pozycji, nagle spłoszone nadejściem człowieka,

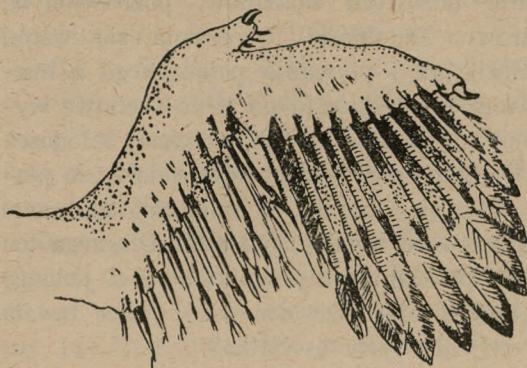


Rys. 3. Skrzydło pisklęcia hoazina z dwoma ruchomymi palcami, opatrzonymi silnymi szponami.

rzuca się samowolnie głową w dół do wody, a następnie nurkując i płynąc na przemian nad i pod wodą znika z oczu obserwatora.

Jest rzeczą zrozumiałą, iż przyroda w szczególny i rzadki sposób wyposażyla piskłe hoazina w narządy lokomocji

i organy czepne, umożliwiające opisane czynności, niespotykane u większości piskląt ptasich. Przede wszystkim, gdyby skrzydła młodych hoazinów zbudowane były według zwyczajnych wzorów, wów-



Rys. 4. Skrzydło młodego hoazina w okresie rozwoju lotek I i II rzędu. Palce i szpony w stadium zaniku.

czas wspinaczki piskłące, dokonywane przy pomocy czterech kończyn i dzioba, byłyby niemożliwe. Lecz «ręka», która u większości ptaków uległa silnej redukcji wskutek przekształcenia kończyny przedniej w skrzydło, jako organ lotu, zachowała się częściowo u pisklęcia hoazina doskonale. Pierwszy i drugi palec tej «ręki» (odpowiadające drugiemu i środkowemu ręki ludzkiej) nie utraciły nawet dość pokażnej długości i ruchliwości, przy czym pierwszy zachował niezmiernie w życiu doniosłą cechę ludzkiego kciuka, tj. przeciwstawność w stosunku do palca drugiego. Oba, opatrzone silnymi szponami (rys. 3), znakomicie umożliwiają młodemu kośnikowi czepianie się gałęzi drzew. Ten organ czepny, będący niejako szczątkową «ręką», zachowuje hoazin przez cały swój wiek młodociany.

Z chwilą zeszytnienia lotek pierwszego i drugiego rzędu zanikają stopniowo niepotrzebne palce wespół z pazurami (rys. 4), a ślady po nich znaczą ostatecznie zaledwie widoczne na skrzydłach brodawki. Równolegle do zmian anatomiczno-osteologicznych następuje głęboka przebudowa psychiczna zwierzęcia, które staje się le-

niwe, powolne i nieruchawe, a owa melanholijna tępota, bijąca z jego oczu, zdaje się mówić, iż ma ono za sobą długą historię rodową, która je dziedzicznie obciążała. Jednakże niedołęstwem, powolnością i niemal bezruchem nacechowane obyczaje dorosłych hoazinów, pozbawionych zarówno zdolności wspinania się wśród gałęzi, jak i pływania połączonego z nurkowaniem, wskazują na silne ruchowe wyżycie się ptaków w ich wczesnej młodości.

Dlaczego przyroda powołuje do życia ptaki, których skrzydła w młodości opatrzone są, jak ręce ludzkie, palcami? Dlaczego ten stan, proklamowany wyjątkowo u jednego gatunku, nie pozostaje jako cecha trwała przez całe życie osobnika?

W zamierzchłe dzieje życia zwierząt na ziemi musielibyśmy sięgnąć, aby odpowiedzieć na postawione pytania. Dociekania te zawiodłyby nas w czasy, kiedy to pierwszy praptak z roku gadziego, czyli *Archaeopteryx*, ociężałym, ślizgowym lotem pokonywał krótkie zaledwie przestrzenie. Był to protoplasta wszystkich typów ptasich, które tak licznie zamieszkują dziś kulę ziemską.

Znamy *habitus* i szczegóły budowy tego

osobliwego stworzenia (rys. 2a) z dwóch znakomicie uzupełniających się odcisków w łupku litograficznym wieku jurajskiego z Solnhofen w Bawarii. Lecz interesuje nas szczególnie znamienity fakt, że *Archaeopteryx* posiadał na skrzydłach — jako cechę trwałą — ruchliwe, czepne palce, opatrzone silnymi szponami, takimi samymi, jakie noszą na swych skrzydełkach współcześnie żyjące w dżunglach Gujany pisklęta hoazina (rys. 2a i b).

Nauka jest zdania, że palce na skrzydłach hoazina są niejako wspomnieniem minionych dziejów rozwoju rodu ptasiego, a zarazem dowodem, iż *Archaeopteryx* związany jest ścisłymi, aczkolwiek niezmiernie odległymi węzłami pokrewieństwa z dzisiejszymi ptakami, które przeszły na przestrzeni milionów lat przeróżne koleje przystosowań, pozostających w związku z nieustannymi zmianami warunków życia na ziemi.

Pisklę hoazina jest żywą ilustracją prawa biogenetycznego, które głosi, że ontogeneza, czyli rozwój osobnikowy, jest rekapitulacją, a więc skróconym powtórzeniem i niejako przypomnieniem rozwoju filogenetycznego, czyli rodowego.

S. JÓZKIEWIĆZ

SILIKONY — TWORZYWA PRZYSZŁOŚCI

Najbliższym sąsiadem węgla w IV grupie «Naturalnego układu pierwiastków»¹⁾ jest pierwiastek krzem (Si), drugi po tlenie najliczniejszy składnik skorupy ziemskiej (ok. 26%). Ponieważ tlen stanowi połowę ciężaru skorupy Ziemi, przeto krzem jest tak pospolity, jak 94 pozostałych pierwiastków razem wziętych, nie wyłączając węgla (0,4%).

Krzem, nie spotykany w przyrodzie w stanie wolnym, występuje prawie wyłącznie w formie dwutlenku krzemu SiO_2 — pospolitej krzemionki i w związkach, które

z tego tlenku się wyprowadzają — w krzemianach. Łączna ilość krzemionki wraz z krzemianami i glinokrzemianami stanowi ok. 97% ogólnej masy skorupy ziemskiej, co świadczy wymownie o doniosłej roli krzemu i jego związków w przyrodzie. Wykryształizowane podczas zastygania skał wzbuchowych orto- i metakrzemiany oraz glinokrzemiany sodu, potasu, wapnia, żelaza i magnezu ulegają z czasem wietrzeniu, tracą swe składniki metaliczne i uwadniają się; kwarc pozostaje przy tym nienaruszony, jako piasek. Z glinokrzemianów powstają w ten sposób wodorotlenki glinu (np. cenny boksyt — $\text{Al}(\text{OH})_3$), albo uwodniony krzemian glinu $\text{H}_2\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_2$ — kaolin,

¹⁾ Por. «Układ okresowy pierwiastków», S. Józkiwicz, «Wszeczeńświat», 1949, 195.

czyli glinika porcelanowa. Krzemionka z rozkładu glinokrzemianów spływa rzekami, niekiedy w pokaźnych ilościach,²⁾ do oceanów.

Kwarc, główny składnik wielu kamieni, tworzy przezroczyste kryształy, dochodzące niekiedy do wielkich rozmiarów (kryształ górski). Półszlachetne kamienie ozdobne: fioletowy ametyst, zielony heliotrop, biały onyks, czerwony jaspis — są częściowo odmianami kwarcu, o niewyraźnej budowie krystalograficznej, częściowo bezpostaciowymi wytworami SiO_2 . Uwodniona krzemionka tworzy minerał opal, którego piękne odmiany odznaczają się wspaniałą grą barw i są używane jako drogie kamienie. Wreszcie liczne organizmy roślinne (trawy) i zwierzęce, zarówno drobne żyjątka morskie (promienice, gąbki), jak i wyżej zorganizowane ustroje, zawierają krzemionkę w swych komórkach.

Porównując własności chemiczne węgla i krzemu, stwierdzamy daleko idącą między nimi analogię. Obydwa pierwiastki wykazują własności niemetalu, obydwie tworzą słabe kwasy (H_2CO_3 i H_2SiO_3). Bezwodnikowi kw. węglowego CO_2 odpowiada bezwodnik kw. krzemowego SiO_2 . W mineralnej powłoce Ziemi dwutlenek krzemu i dwutlenek węgla występują w postaci wolnej lub w związkach — krzemiany, węglany; podkreślić przy tym należy wielką przewagę krzemianów nad węglanami. Reakcje wymienne pomiędzy CO_2 i SiO_2 odgrywają nad wyraz ważną rolę zarówno w przyrodzie, jak i w przemyśle chemicznym. W roztworach wodnych, w temperaturze normalnej lub nie wiele od niej wyższej, przeważa wypieranie nierozpuszczalnego SiO_2 z krzemionki przez rozpuszczalny CO_2 ; w wysokich temperaturach nielotny bezwodnik SiO_2 wypiera z węglanów gazowy CO_2 (fabrykacja szkła).

Węgiel i krzem są pierwiastkami czterowartościowymi, tzn. że w połączeniach z innymi pierwiastkami mogą przyłączyć cztery jednowartościowe inne pierwiastki lub

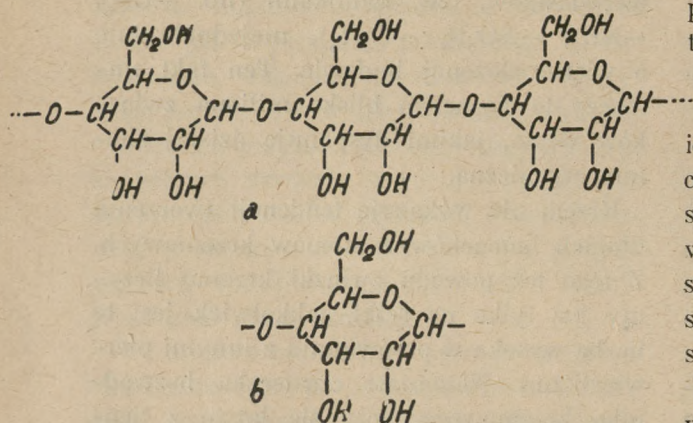
cztery jednowartościowe grupy pierwiastków. Ta właściwość sprawia, że atomy węgla łączą się z dalszymi atomami węgla na długie, nawet 70 węglowe, łańcuchy i wysycają pozostałe skrajne i boczne wartościowości atomami innych pierwiastków (najczęściej H, O, N, S, P) lub grupami pierwiastków, tzw. rodnikami (np. $-\text{CH}_3$, $-\text{NH}_2$, $-\text{SO}_3\text{H}$, $-\text{C}_6\text{H}_5$), niejednokrotnie o wielce złożonej budowie. Ten fakt tłumaczy to bogactwo blisko miliona związków węgla, jakimi dysponuje dzisiaj chemia organiczna.

Krzem nie wykazuje tendencji tworzenia długich łańcuchów z atomów krzemowych. Z tego też powodu związki krzemu liczymy już tylko na setki, jakkolwiek jest to liczba wysoka w porównaniu z innymi pierwiastkami. Natomiast cząsteczka bezwodnika krzemowego łączy się łatwo z tlenkami metali i z wodą w różnym stosunku i tworzy liczne krzemiany.

Podobieństwo chemicznego charakteru węgla i krzemu skłoniło uczonych już dość dawno do syntezy takich połączeń organicznych, w których węgiel byłby częściowo zastąpiony krzemem. Pierwsze badania w tym kierunku dały rezultat wielce zachęcający, znaleziono bowiem, że najprostszy węglowodór, gazowy metan CH_4 , ma swój odpowiednik — krzemowodór SiH_4 ; następnemu z kolei etanowi C_2H_6 odpowiada krzemoeetan Si_2H_6 . Związki te, zwane silanami, mogą być utlenione w niskich temperaturach na siloksany, z których np. prosiloksan SiH_2O odpowiada aldehydowi mrówkowemu CH_2O , a dwusiloksan $(\text{SiH}_3)_2\text{O}$ — eterowi etylowemu $(\text{CH}_3)_2\text{O}$. Bliskie im siloksany stanowią klasę nad wyraz interesujących związków, są łatwo zapalne, odznaczają się pięknym kolorytem, a naświetlone światłem słonecznym lub promieniami rentgenowskimi — fosforyzują. Połączenia chloru z węglem i chloru z krzemem wyrażają się podobnymi wzorami, np. CHCl_3 — chloroform, SiHCl_3 — krzemochloroform. Kiedy wreszcie stwierdzono, że połączenia tzw. krzemookilowe, np. krzemoczterometyl $\text{Si}(\text{CH}_3)_4$ i krzemoczterofenyl $\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_4$, są

²⁾ Np. rzeka św. Wawrzyńca w Ameryce Płn. niesie rocznie ok. 1,5 miliona ton piasku do Oceanu Atlantyckiego.

produktami bardziej trwałymi, niż odpowiadające im węglowodory, wówczas pierwsi badacze tych związków: Friedel i Crafts (1863) wysnuli nawet śmiało przypuszczenie o możliwości powstawania i egzystencji podobnych do naszego białka



Rys. 1. a — fragment celulozy; b — cegiełka elementarna.

połączeń krzemowych; jednym słowem, na innych planetach, w warunkach ciśnieniowych i temperaturowych odmiennych, niż na naszej Ziemi, mogłaby, według tych autorów, istnieć przemiana materii «krzemowa», analogiczna do naszej «węglowej». Ta hipoteza upadła jednak z chwilą, kiedy wspomniane silany wykazały, że wzrostem Si w łańcuchu, coraz to większą tendencję do — rozkładu, tak iż ponad Si₆H₁₄ nie można już było wytworzyć dalszych związków tego typu. Nie zmniejszyło to jednak zainteresowania związkami krzemooorganicznymi. Rozpoczęte m. w. 40 lat temu systematyczne badania doprowadziły do syntezy wielu setek tych substancji. Z nielicznymi wyjątkami nie były one wprawdzie podobne do swych organicznych krewniaków; przeważnie były to wodniste ciecze albo kleiste masy, bez większego zastosowania; jednak były to zaczątki tych związków krzemowych dzisiejszej doby, które otworzą, już w niedalekiej chyba przyszłości, szerokie horyzonty przemysłowe i techniczne; musiały one odczekać do tego momentu, kiedy rozwinięta w dziedzinie sztucznych tworzyw organicznych technika polimery-

zacji pozwoliła im zjednoczyć swoje małe cząsteczki na długolańcuchowe drobiny wszechstronnie pożytecznych silikonów.

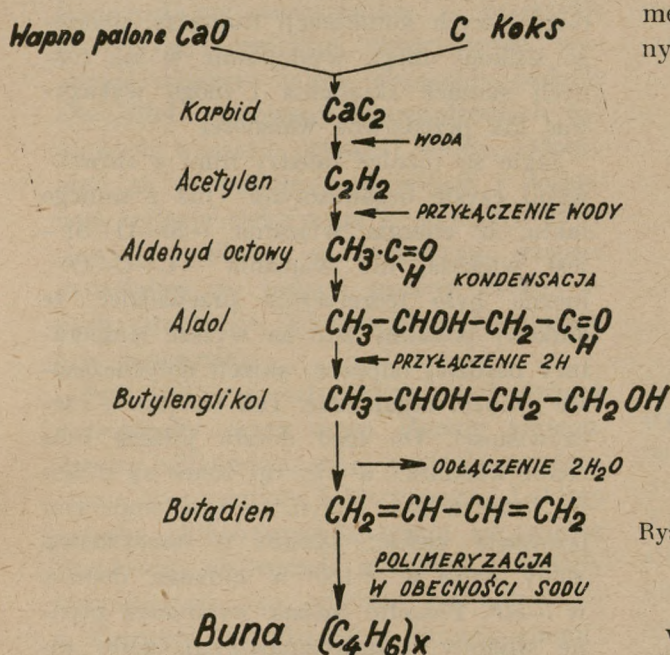
Niektóre związki organiczne wykazują charakterystyczną zdolność łączenia się pojedynczych ich cząsteczek na coraz to dłuższe łańcuchy. Taki proces nazywamy polimeryzacją. Jeżeli łączenie się cząsteczek tych samych lub różnych ciał ze sobą zachodzi z równoczesnym wydzieleniem np. kroplin wody lub nawet z daleko idącym przegrupowaniem wewnątrz cząsteczek, wówczas mamy do czynienia z procesem kondensacji. Obydwie reakcje odgrywają niepoślednią rolę w procesach powstawania tworzyw sztucznych (mas plastycznych), szeroko w ostatnich czasach stosowanych.

Aldehydy, a głównie aldehyd mrówkowy (formaldehyd HCOH), nadają się specjalnie do reakcji kondensacji, z tej też racji stanowią jeden z najważniejszych surowców do fabrykacji tworzyw sztucznych. Jednym z najdawniej znanych sztucznych mas formaldehydowych był galalit, który wyrugował częściowo takie surowce naturalne jak róg, kauczuk itp. Dalej wymienić należy tworzywa powstałe z formaldehydu i fenolu (bakelit, trolit, trolitan); są to masy ciemno zabarwione, najpierw plastyczne i łatwe do formowania, twardniejące dopiero po pewnym czasie (guziki, kule bilardowe, kubki do picia i i.). Ten sam formaldehyd tworzy z mocznikiem bezbarwne żywice, tzw. karbamidoplasty (np. pollopas), cenne surowce do wyrobu naczyń kuchennych, aparatów radiowych i elektrycznych, przezroczystych płyt patefonowych, niepekających szyb itp.

Te i podobne substancje, naśladujące a niejednokrotnie i przewyższające produkty naturalne: drzewo, bawełnę, wełnę, jedwab, skórę, róg, żywice, należą do kategorii związków o wielkiej cząsteczce, do polimerów. Wytwarzanie związków o wielkiej cząsteczce osiągamy w dwojaki sposób: albo wychodzimy z surowców naturalnych, które same są polimerami (celuloza, kazeina), albo z substancji, otrzymywanych z przeróbki węgla lub ropy nafto-

wej, które dopiero polimeryzujemy w obecności odpowiednich katalizatorów.

Przykładem naturalnej wielkocząsteczkowej substancji jest celuloza (rys. 1 a), wyjściowy produkt dla sztucznego jedwabiu, fibru i celulozoidu. Składa się na nią kilka tysięcy cegiełek elementarnych (resztek glukozy) (rys. 1.b), powiązanych ze sobą mostkami tlenowymi.



Tabl. I. Schemat fabrykacji kauczuku syntetycznego.

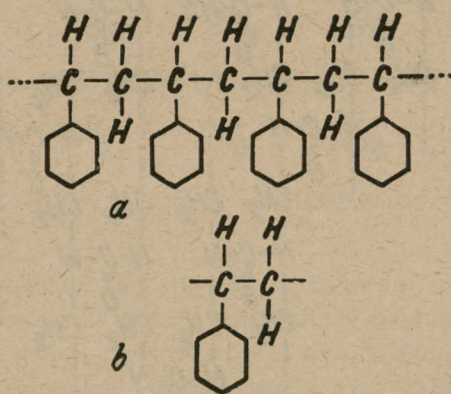
Przykładem tworzyw sztucznych, które otrzymujemy z surowców prostych, jest kauczuk syntetyczny («Buna»). Z wapna palonego (CaO) i koksu, przez kolejne etapy produkcji (tabl. I), dochodzimy do nienasyconego węglowodoru butadienu, który z kolei, przez polimeryzację w obecności metalicznego sodu,³⁾ przechodzi w kauczuk sztuczny $(C_4H_6)_x$ ⁴⁾ odznaczający się w porównaniu z kauczukiem naturalnym wię-

³⁾ Nazwa «Buna» pochodzi z butadienu i sodu (sód).

⁴⁾ Przez wzór $(C_4H_6)_x$ wyraża się tylko skład procentowy węgla i wodoru; x oznacza nieznaną ilość cząsteczek butadienu, powiązanych ze sobą przez polimeryzację na, niewątpliwie bardzo dużą, cząsteczkę kauczuku sztucznego.

kszą trwałością i odpornością wobec olejów mineralnych.

Wzór chemicznej budowy jednego z bardziej znanych sztucznych tworzyw — polistyrenu (rys. 2 a), wskazuje po pierwsze na to, że jest to substancja czysto organicznego charakteru; składa się ona, łącznie z pierścieniami benzenowymi rodników $-C_6H_5$, wyłącznie z węgla i wodoru; po wtóre — że powstała ona na skutek polimeryzacji jednakowych cegiełek elementarnych (rys. 2 b).



Rys. 2. a — fragment polistyrenu; b — cegiełka elementarna.

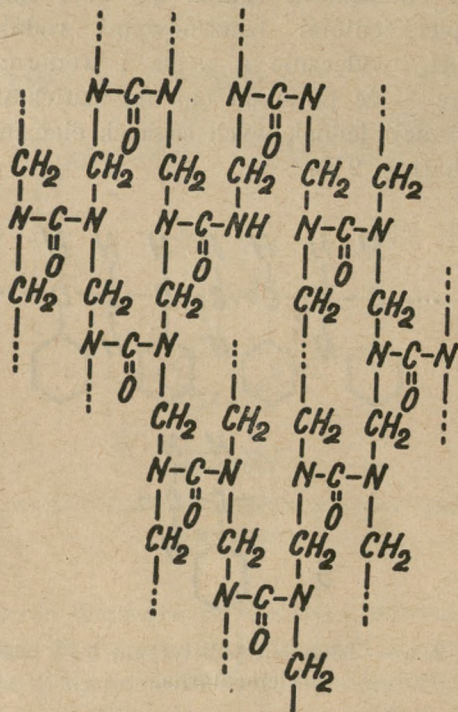
W przypadku wspomnianej wyżej celulozy, dochodzi tu jeszcze pierwiastek tlen, który odgrywa dużą rolę i w wielu innych związkach organicznych.

Przy tworzywach sztucznych, w których budowie bierze udział jeszcze dalszy pierwiastek: azot, tworzy się na dodatek siatka przestrzenna; przykładem może być wspomniana żywica mocznikowo-formaldehydowa (rys. 3).

Masy plastyczne miały początkowo charakter materiałów zastępczych. Obecnie, dzięki nadzwyczajnemu rozwojowi tej dziedziny chemii, dysponujemy tworzywami sztucznymi, które posiadają własności nowe, niespotykane wśród produktów dostarczanych przez naturę. Wskutek tego tworzywa sztuczne stają się pełnowartościowymi konkurentami tworzyw naturalnych i to zarówno organicznych, jak i niektórych mineralnych (metale, porcelana, szkło). Do tej grupy tworzyw należą szeroko ba-

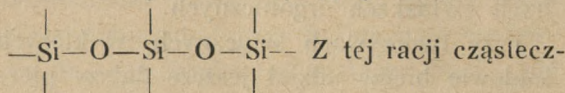
dane w ostatnich latach związki krzemorganiczne — tzw. silikony.⁵⁾

Podstawowy szkielet silikonów składa się nie z łańcucha węglowego —C—C—C—, ale z takiego, w którym atomy krzemu i tlenu — spolimeryzowanych ze sobą jednostek



Rys. 3. Fragment żywicy karbamidowej.

elementarnych — występują naprzemian:



Z tej racji cząsteczka silikonu należałoby do świata nieorganicznego; ale równocześnie na każdym atomie czterowartościowego krzemu nosi ona dwie czysto organiczne grupy, np. metylowe —CH₃ (rys. 4), fenyłowe —C₆H₅ i inne. Już z tego faktu wypływa możliwość najrozmaitszych kombinacji. Oprócz tego, na podobieństwo żywicy karbamidowej (rys. 3), mogą się wytworzyć linie poprzeczne w formie siatki, co stwarza dalsze możliwości. Wreszcie dochodzi jeszcze jeden moment, który, podobnie do czysto organicznych związków wysokocząsteczko-

⁵⁾ Nazwa pochodzi z silizium (krzem) i keton (klasa związków, do których należy np. popularny aceton).

wych, odgrywa rolę niepoślednią, to jest długość łańcucha krzemotlenowego. Ma to swoją wymowę we własnościach fizycznych silikonów: cząsteczki krótkołańcuchowe są przeważnie ciekłe, z długością łańcucha wzrasta lepkość, cząsteczki z dłuższymi łańcuchami są przeważnie stałe, mniej lub bardziej elastyczne; wreszcie drobiny, w których tworzy się siatka przestrzenna, są stałe i wysoce twarde. Ta możliwość najrozmaitszych kombinacji tłumaczy, dlaczego silikony mogą występować w tak różnych stanach skupienia i mogą wykazywać tak przedziwne własności.

Jakie są różnice między nimi a tworzywami czysto organicznymi? Już z samego faktu, iż energia wiązania —Si—O—Si— jest większa, niż wiązania —C—C—C—, można było teoretycznie przewidzieć, że silikony powinny być na wyższe temperatury bardziej odporne, aniżeli dotychczasowe związki organiczne. Tak też jest w rzeczywistości. Do tego doszły jeszcze inne cenne własności; a więc np. znane są silikony, które w dość dużym zasięgu temperatur pozostają ciekłe; silikon o konsystencji wody wrze w +150° a zamarza dopiero w —80°. Ponadto można wytworzyć płynne silikony o najrozmaitszych, mało zależnych od temperatury, stopniach lepkości, jednym słowem, silikon gęsty w normalnej temperaturze nie ztraca swej ciągłości w temperaturze wyższej, nie staje się wodnistym. Ta właściwość pozwoliła na zastąpienie silikonami dotychczas stosowanych w urządzeniach hydraulicznych olejów cylindrycznych, które przez ogrzewanie wykazują straty w lepkości.

Również ściśliwość silikonów jest większa, mogą one zatem być zabierane, jako smary do tłoków samolotowych lub aut ciężarowych, w ilości o wiele większej, niż materiały dotychczas stosowane.

Dzięki niezmiernie niskiemu ciśnieniu pary nasyconej, nadają się one jako ciecze do pomp dyfuzyjnych wysokopróżniowych, zamiast rtęci lub olejów. W przemyśle chemicznym stosuje się je z powodzeniem jako środek przeciwko pienieniu się ogrzewanych cieczy. Używane są jako płyny do

wyłączników w piecach, paleniskach i w takich urządzeniach, które podlegają wpływom wysokich temperatur lub korozyjnym wpływom atmosfery.

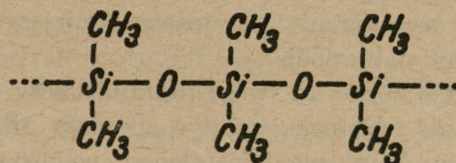
Dalszą cenną właściwością niektórych silikonów jest ich małe powinowactwo do wody (hydrofobia). Silikony nałożone w stanie gorącym na czyste powierzchnie np. izolatora i następnie wypalane, uodparniają go przeciwko wilgoci; wypływają stąd rozliczne zastosowania w przemyśle tekstylnym, górniczym, elektrycznym, wymienić wreszcie należy wspomniały izolator «Dry-film» stosowany w urządzeniach radiowych w czasie ostatniej wojny. Odporność na temperaturę, na wilgoć i doskonała izolacja elektryczna — to cechy, które stawiają silikonu w pierwszym rzędzie materiałów do izolacji maszyn elektrycznych (tramwaje, lokomocja w kopalniach i w przemyśle).

Przemysł żywic sztucznych został również wzbogacony przez nową chemię krzemu. Żywice silikonowe mają rozległe zastosowanie w przemyśle lakierniczym. Lakiery i farby silikonowe odznaczają się wielką trwałością, odpornością na ciepło i zmiany atmosferyczne, są odporne na gotowanie z kwasami, na działanie innych chemikali, na długotrwałe działanie wiatru, nie tracą z czasem połysku. Blacha, lakierowana taką farbą, może być ogrzana do temperatury czerwonego żaru, bez wpływu na lakier (pęknięcia, rysy); otwiera to nowe możliwości w przemyśle urządzeń domowych, sanitarnych itp. Powlekanie form piekarskich cienką warstwą lakierów silikonowych wyeliminuje nieprzyjemne smugi po roztopionych tłuszczach; pieczywo z takich form może być wydobyte z łatwością.

Tygle z włókien nieorganicznych, sklejonych żywicą krzemową, wytrzymują temperaturę stopionego ołowiu. Przez nasycenie włókna szklanego lub tkaniny azbestowej odpowiednimi silikonami otrzymujemy uszczelnienia, wytrzymujące wysokie temperatury, co stanowi istotną część składową maszyn cieplnych. Podczas ostatniej wojny stosowano tego rodzaju uszczelnie-

nia do aparatów pokładowych latających «superfortec».

Specjalny przebój wśród silikonów stanowi bezbarwny tłuszcz «DC—4», o wyglądzie wazeliny, szeroko w czasie ostatniej wojny stosowany. Jednym z ważnych zagadnień techniki wojennej był problem zaburzeń w zapale, jakim na wielkich wysokościach ulegały samoloty. Umiejscawiały się one, jak stwierdzono, na biegunach świec, które na tych wysokościach traciły izolację powietrzną, co z kolei do-



Rys. 4. Fragment metylosilikonu.

prowadzało do silnych wyładowań elektrycznych. Wysokiej temperatury na biegunach świec, przekraczającej nawet 200°, nie wytrzymywały żadne organiczne izolacje. Z pomocą w tym wypadku przyszedł tłuszcz silikonowy «DC—4», który, oprócz wysokich zalet izolacyjnych, nie zmienia konsystencji w szerokim zakresie temperatur od —40° do +205°, ponadto odznacza się wybitną odpornością na wilgoć. «DC—4» stał się odtąd uniwersalnym — do pewnego stopnia — środkiem stosowanym do aparatów elektrycznych wszelakiego typu. Przeszło 3/4 produkcji silikonów w latach ostatniej wojny zajmowała produkcja «DC—4»; smar ten ma obecnie pokojowe zastosowanie w przemyśle automobilowym, chemicznym, górniczym, do smarowania maszyn, pracujących w warunkach wilgotnych itp.

Należy wreszcie wspomnieć o silikonowym kauczuku syntetycznym, stosowanym również w ostatniej wojnie jako uszczelniacz i tłumik do reflektorów, pracujących w sąsiedztwie artylerii przeciwlotniczej. Ponieważ szkieletem cząsteczki kauczuku krzemowego i w tym wypadku jest łańcuch —Si—O—Si—O—Si—, nie ma nienasyconych wiązań podwójnych, które powodują wrażliwość innych gatunków gumy

na ozon. Ten nowy produkt, znany na rynku handlowym pod nazwą «sylastyk», zmienia nieznacznie swoje własności w granicach od -57° do $+260^{\circ}$ i wytrzymuje trwale nagrzewanie do $+150^{\circ}$. Niektóre gatunki tej gumy można ochładzać nawet do -80° , bez straty ich elastyczności. Kauczuk krzemowy wykazuje korzystne własności dielektryczne, nie jest hygroskopijny i nadaje się doskonale do izolacji w elektrotechnice. Pomimo tych zalet, gumy silikonowe nie nadają się na razie do opon autowych i rowerowych; ich ciągliwość i wytrzymałość na ścieranie jest jeszcze mniejsza niż gumy naturalnej.

Jako curiosum swego rodzaju należy wymienić «bouncing putty», produkt silikonowy, który ma konsystencję podobną do kitu szklarskiego, to znaczy reaguje plastycznie na siły odkształcające, działające powoli. Niespodzianką jest jego zachowanie się względem raptownych uderzeń; rzucony na podłogę, odskakuje on elastycznie, na podobieństwo piłki gumowej.

Produkcja silikonów i ich zastosowania są na razie w fazie wyjściowej. Wszelkie stosowanie tych wynalazków jest dotychczas ograniczone wysoką ceną ich produkcji; wystarczy wspomnieć, że w 1947 roku wyprodukowano ich około 450 ton, przy cenie kosztów 8 do 33 dolarów za 1 kg. Nie umniejsza to jednak coraz większego nimi zainteresowania, skoro syntetyzowano już laboratoryjnie prawie dwa tysiące związków organiczno-krzemowych.

Wspomniane pokrótce zalety nowych tworzyw organicznych, jakimi są silikony i bogactwo krzemu, pierwiastka dla tych tworzyw zasadniczego, w świecie nas otaczającym, mogą sprawić, że oblicze życia codziennego zmieni się w stopniu daleko idącym.

Czy wobec tych faktów, wspomniana na wstępie śmiała hipoteza Friedel-Craftsa o białkach krzemowych, nie nabierze w najbliższej przyszłości nowego wyrazu, wykażą dalsze doświadczenia w tej dziedzinie tworzyw sztucznych.

M. GROMADSKA

O ZASADACH STAWIANIA PROGNOZ POJAWU SZKODNIKÓW

Przyczyny masowego pojawu szkodników, tj. zwierząt żerujących na roślinach uprawnych dotychczas nie zostały całkowicie wyjaśnione.

Już od dawna było wiadomo, że owady nie zawsze występują w jednakowej ilości, lecz w pewnych okresach czasu ilość ich maleje, w innych znowu populacja wzrasta do takich rozmiarów, że wyrządzają one katastrofalne szkody. Okresy tych depresji i gradacji tłumaczono różnie. Ostatnio przeważał pogląd, że w większości wypadków decydującą rolę odgrywają pasożyty szkodników. W okresie depresji ilość osobników żywicielskich maleje, a pozostające pojedyncze osobniki znajdują się w znacznej odległości od siebie, skutkiem czego pasożyty, nie mając dobrych warunków rozwoju, również znikają. Zmniejszenie się liczebności pasożytów pozwala z kolei na liczniejsze przeżywanie osobników szkodnika, co prowadzi

do wzrostu populacji, czyli do jego stopniowej gradacji, kończącej się masowym pojawem. Masowy pojaw daje doskonale warunki do rozwoju pasożytów, przez co w liczebności pasożyta następuje gradacja powodująca u żywiciela depresję.

Takie tłumaczenie okresów depresji i gradacji nie było jednak wystarczające. I tak np. wiadomo, że u niestrzępa głogowca (*Aporia crataegi* L.) okresy depresji trwają czasami kilkanaście lat, a okresy gradacji 3 do 4 lat. Ograniczenie masowego pojawu w tym wypadku może nastąpić na skutek działalności pasożytów, ale tak długotrwałą depresją i późniejszy stosunkowo szybki wzrost liczebności trudno w ten sposób wytłumaczyć.

Natomiast masowych pojawów i depresji u szkodników nie posiadających wielu pasożytów, a więc przede wszystkim u owadów żyjących w okresie larwalnym w ziemi lub

częściowo w ziemi, a na powierzchnię wychodzących w nocy zupełnie nie można wyjaśnić na tej drodze.

Znajomość czynników regulujących okresy gradacji i depresji jest b. ważna, gdyż na jej podstawie można by stawiać prognozy przynajmniej na najbliższy rok, a znając czas zbliżającej się gradacji, można z góry przygotować się do zwalczania szkodnika.

Zagadnieniem przyczyn zwiększania się liczebności i możliwości stawiania prognoz zajął się ostatnio Larczenko (Izwiestija sowremionnoj biologii, 1949), badając warunki rozwoju pluskwiaka *Eurygaster maurus* L. oraz rolnicy zbożówki *Agrotis segetum* L. Obserwacje i badania nad pojawem rolnicy zbożówki stwierdziły, że czynnikiem decydującym w rozwoju populacji jest suma temperatur w okresie wegetacyjnym. Inne czynniki, jak np. sprawa odżywiania nie odgrywają większej roli, gdyż gąsienice są polifagami i żywią się zarówno licznymi gatunkami chwastów, jak i roślin uprawnych tak, że w okresie żerowania mają zawsze pokarmu pod dostatkiem. Osobniki dorosłe, chociaż normalnie w okresie dojrzewania płciowego potrzebują nektaru, to jednak i przy braku tegoż nie tracą płodności, jak to wykazały badania Szczepietilnikowej. A więc zarówno w stadium gąsienicy, jak i imago zaspokojenie potrzeb odżywiania nie jest ograniczone ani liczbą roślin żywicielskich, ani okresami ich rozwoju i kwitnienia.

Nieraz zbyt wysokie temperatury (około +30°) lub mała wilgotność wywierają ujemny wpływ na rozwój danego gatunku. W rozwoju jednak rolnicy zbożówki te czynniki mają małe znaczenie, gdyż zarówno postać dorosła, jak i gąsienica żerują w nocy. Ważniejszym było by wyjaśnienie znaczenia sumy temperatur, potrzebnych do rozwoju poszczególnych stadiów, zwłaszcza, iż stwierdzono, że gąsienice dorosłe, ale żyjące jeszcze na powierzchni ziemi, są bardzo wrażliwe na niskie temperatury. Jeśli gąsienice są na tyle dorosłe, że zakończą w jesieni żerowanie i przed nastąpieniem mrozów zdążą zejść do ziemi na odpowiednią głębokość i zbudować kolebki — prze-

zimowanie ich jest pewne. Natomiast gąsienice, które nie ukończyły swego rozwoju, pozostają dłużej na powierzchni i wznawiając żerowanie w ciepłe dni, narażone są na ujemny wpływ niskich temperatur okresu późnojesiennego. Osiągnięcie więc tego lub innego stadium dojrzałości przez gąsienicę jest uwarunkowane przebiegiem temperatur w okresie wegetacyjnym. Potrzebne sumy temperatur dla poszczególnych stadiów rolnicy zbożówki określono na podstawie pomiarów średnich temperatur dobowych oraz notowano w tym czasie ilości składanych jaj, stan rozwoju gąsienic, ilość poczwerek i lot dorosłych motyli. Badania te prowadzone przez Kosobuckiego i Ostapca wykazały, iż od czasu pojawu motyla 1-go pokolenia do pojawu 2-go pokolenia suma temperatur efektywnych (przyjmując próg rozwoju +10°) wynosi od 550—580°. Larczenko, porównując dane otrzymane z obserwacji pojawu tego szkodnika z danymi — z wyliczeń sum temperatur na podstawie średnich miesięcznych, otrzymał całkowitą zgodność, to też stwierdza, że: 1) suma efektywnych temperatur warunkujących cykl życiowy rolnicy zbożówki jest odzwierciedleniem fenologicznych terminów rozwoju gatunku w różnych szerokościach geograficznych i 2) że wraz ze zmianami warunków termicznych zmienia się długość rozwoju owada, lecz nie ulega zmianie wymagana przezeń suma ciepła.

Suma więc efektywnych temperatur w okresie wegetacyjnym jest wskaźnikiem sprzyjających lub niesprzyjających warunków zimowania. Celem stwierdzenia, przy jakich sumach ciepła rolnica zbożówka może swój rozwój w jesieni doprowadzić do stadium dorosłej gąsienicy, rozpatrzono sumy rocznych efektywnych temperatur w granicach od 550°—1650°, w różnych szerokościach geograficznych. Z obliczeń tych wynikło, że:

1. Rozwój pierwszego pokolenia rolnicy zbożówki, do stadium dorosłej gąsienicy zakładającej kolebkę w jesieni, może nastąpić jedynie wówczas, gdy suma temperatur w okresie rozwoju wynosi od 550—750°.

2. Rozwój pełnego cyklu (do założenia

kolebki 2-go pokolenia może tylko wówczas nastąpić, gdy suma temperatur okresu wegetacyjnego wynosi od 1100° do 1450°.

3. Przy sumach ciepła niższych od 550° i zakresów od 750—1100° oraz 1450—1650° rozwój dojdzie do stadium gąsienic młodych, względnie dorosłych, ale jeszcze żerujących, do stadium poczwarki, motyla lub jaja, tj. do stadiów nie wytrzymujących chłódów.

Zarówno więc mała ilość ciepła, jak i jego nadmiar ujemnie odbijają się na rozwoju rolnicy zbożówki, gdyż uniemożliwiają zejście na zimowisko w odpowiednim fizjologicznym stadium, odpornym na działanie niskich temperatur. W celu przekonania się, jak często w różnych szerokościach geograficznych powtarzają się lata ze sprzyjającymi dla rolnicy zbożówki sumami temperatur, zrobiono obliczenia za okres 40 lat dla różnych miejscowości ZSRR. Wynikające z tych obliczeń określenia czasu masowych pojawów pokryły się z danymi z literatury o fenologii pojawu szkodnika. Prócz tego dało się stwierdzić, że dla masowego pojawu nie wystarcza jeden rok sprzyjających warunków, lecz że przygotowania doń trwają kilka lat i populacja jest tym większa, im więcej lat o wymaganej ilości ciepła wrzędu po sobie następuje.

Przykład ten rzuca inne światło na zagadnienie, jakie czynniki i w jakim stopniu powodują masowy pojaw, a jakie depresję gatunku, gdyż zarówno spadek, jak i wzrost liczebności niektórych przynajmniej gatunków owadów jest wywołany tymi samymi czynnikami, a nie różnymi, a jedynie kombinacje oraz stopień nasilenia, w jakim występują te czynniki, może być sprzyjający lub szkodliwy dla ich rozwoju. Zmiany bowiem sumy temperatur okresu wegetacyjnego w różnych latach i wynikające stąd gradacje lub depresje wskazują na to, że dopóki dogodnie dla danego gatunku warunki termiczne pozostają bez zmian w przeciągu kilku lat, dopóty żaden inny czynnik nie może zahamować postępującego wzrostu liczebności. Skoro jednak naruszony zostanie warunek termiczny, następuje depresja, a więc w tym przynajmniej wypadku stopień nasilenia liczebności szkodnika nie jest

zależny od pasożytów. Znając przyczyny masowego pojawu oraz średnie temperatur miesięcznych za okres wegetacyjny, łatwo obliczyć czas, miejsce i charakter (gradacja czy depresja) pojawu danego gatunku szkodnika.

Podobne próby stawiania prognoz masowego pojawu lub depresji robiono również w odniesieniu do innych szkodników. I tak np. Shelford, analizując dane fenologiczne w związku z pojawem pluskwiaka *Blissus leucopterus* dotyczące prawie stu lat, zdołał ustalić, że masowe występowanie tego pluskwiaka jest uwarunkowane przebiegiem opadów w poszczególnych latach. Jeśli maj i czerwiec były dość ciepłe i suche, a następne miesiące z dość dużą ilością opadów — następował niezmiernie duży wzrost populacji. I odwrotnie, jeśli miesiące wiosenne wykazywały większą wilgotność niż lato — następowało zahamowanie rozwoju, graniczące z zupełnym wyginięciem tego gatunku. Należy zaznaczyć, że dla *Blissus leucopterus* tak dużą rolę odgrywają opady nie w sensie ilościowym, lecz w sposobie ich rozmieszczenia pomiędzy miesiącami wiosennymi i letnimi.

Badania nad przyczynami liczebności pojawu *Agrotis segetum* i *Blissus leucopterus* dostarczają przykładu wahań pojawów nieregularnych (u *Agrotis* występuje tylko tego rodzaju regularność, że prawie nigdy nie powtarzają się lata sprzyjające częściej niż 2 razy z rzędu).

Próby prognoz pojawów regularnych, co pewien stały okres czasu, podaje Czuguinin (Zoologiczeskij Żurnal, 1949) w pracach nad brudnicą nieparką. Według tego autora masowy pojaw brudnicy nieparki na pewnym terenie uwarunkowany jest zwiększaniem się liczby małych ognisk występowania tego szkodnika do takiej ilości, że zasięgi ich zetkną się ze sobą i wytworzą duże ognisko obejmujące nieraz ogromne połacie lasów. Tworzenie się małych ognisk spowodowane jest zjawiskiem masowego przenoszenia młodych gąsienic przez wiatr. Zdolność przenoszenia się za pomocą wiatru okazują tylko młode, świeżo wylęgłe gąsienice, gdyż zaopatrzone są w tzw. aerofory,

tj. rozdęte włoski wypełnione powietrzem. Przebieg prądów powietrza zależy od konfiguracji terenu. Stąd powstawanie małych ognisk ma miejsce przede wszystkim w kotlinach, zagłębieniach, stokach gór itd. Na podstawie przeprowadzonych obserwacji na Kaukazie autor stwierdza, że okresy gradacji tego szkodnika powtarzają się co 9 lat. Wyniki swych obserwacji porównuje z danymi z fenologii szkodnika, zaczerpniętymi z literatury, poczynawszy od 1842 r., a ponieważ wyniki te zgadzają się ze sobą, stawia prognozy o masowym pojawie szkodnika na dalsze lata.

Wszystkie przytoczone prace otwierają nowe drogi w zakresie stawiania prognoz o pojawie szkodników. Znając dobrze biologię i ekologię szkodnika możemy na podstawie zestawienia danych o przebiegu warunków klimatycznych (opady, temperatura), przewidzieć czas i miejsce pojawu.

Zasada wyjaśnienia przyczyn masowego pojawu u *Eurygaster maurus*, *Agrotis segetum* i *Blissus leucopterus* prawdopodobnie może znaleźć zastosowanie i w odniesieniu do innych gatunków. Konieczne tylko jest dokładne poznanie ich wymogów życiowych.

Podobne wreszcie badania przeprowadzono nad szarańczą azjatycką. Wyjaśniono, że przeżywanie jaj złożonych do ziemi zależy od stanu fizjologicznego, w jakim znajdują się w chwili składania. Wtedy bowiem zostaje zahamowany rozwój zarodka na pewnym określonym stadium. Ów stan fizjologiczny jaj zależy z kolei od przebiegu temperatur i wilgotności w okresie owogenezy.

U niektórych wreszcie gatunków zimowanie związane jest z długotrwałą diapauzą. Zbadanie naturalnych przyczyn okresowo występującej diapauzy i możliwość przewidywania czasu jej występowania może również posłużyć do wyjaśnienia liczebności niektórych gatunków szkodliwych.

Powyżej podane obserwacje i doświadczenia wskazują, że o liczebności pojawu decyduje wiele czynników, ale do najważniejszych należą czynniki klimatyczno-ekologiczne. Dokładna ich znajomość oraz poznanie biologii poszczególnych gatunków, doprowadzi przypuszczalnie do tego, że nie będzie niespodziewanych masowych pojavów form szkodliwych, a każdą gradację będzie można z góry przewidzieć i do niej się przygotować.

M. TURNAU-MORAWSKA

MINERAŁY PÓŁWYSPU KOLA NA TLE ZAGADNIEN WSPÓŁCZESNEJ GEOCHEMII

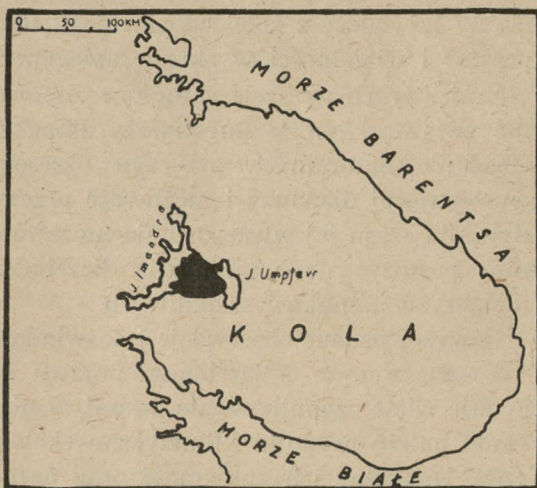
W obszarze centralnym półwyspu Kola (rys. 1), w kraju Lapończyków, wznoszą się masywy skalne Umptek i Lujawr-Urt (tundry Chibina i Lovozero), niezmiernie interesujące nie tylko ze względu na ich bogactwa mineralne, ale także i na występowanie rzadkich na świecie typów skalnych, których szczegółowe studium przyczynia się do wyświetlenia licznych zagadek, dotyczących prądziejów skorupy ziemskiej. Obydwa masywy, przecięte głębokim jeziorem, mają zarówno pod względem orograficznym, jak i litologicznym, kształt podkowy, otwierającej się ku wschodowi, zbudowanej z koncentrycznych pasm górskich, o trudno dostępnych i zwykle zasnieżonych przełęczach. Szczyty górskie

wznoszą się do 1200 m ponad zalesioną i bagnistą tajgą i tylko w czasie trzymiesięcznego lata polarnego wolne są od pokrywy śnieżnej. Obszar zajęty przez oba masywy górskie wynosi około 1.600 km².

Ekspedycje, mające na celu poznanie litologii półwyspu Kola, rozpoczęły się już w połowie ubiegłego wieku i z tych czasów pochodzą wzmianki o mineralach i skalach tego terenu. Pierwsze jednak naukowe, mineralogiczno-geologiczne opracowanie pochodzi od geologa fińskiego Ramsa'y'a, z roku 1894. W następnym ćwierćwieczu wszelkie badania naukowe, dotyczące masywów tundr Chibina i Lovozero zostały zaniechane.

Dopiero w r. 1920 Akademia Nauk

Z. S. R. R. pod kierunkiem wybitnego i znanego geochemika A. E. Fersmanna, członka Akademii, rozpoczęła systematyczne badania mineralogiczno-petrograficzne na terenie skał krystalicznych półwyspu Kola. W badaniach tych wzięli udział, poza



Rys. 1. Obszar występowania skał magmowych typu sjenitu nefelinowego (czarna plama) na półwyspie Kola.

wyżej wymienionym, prof. P. Chirwinsky, dr B. Kupletsky oraz kandydaci mineralogii i petrografii i współpracownicy Instytutu Lomonosow Akademii Nauk w Moskwie: A. Labunzow, Elsa Bohnstedt, Irena Borneman-Starynkewich, Nina Gutkowa, Katarzyna Kostylewa, Olga Vorobyewa i B. Gerassimovsky.¹⁾

Wyniki długoletnich badań terenowych oraz analiz laboratoryjnych pozwoliły na uzyskanie pewnej syntezy odnośnie składu mineralnego skał oraz złóż tego terenu,

¹⁾ Jest rzeczą godną uwagi, że tak wiele kobiet (50%) wzięło udział w tych tak trudnych i wymagających wielkiej wytrwałości badaniach. Zapewne słuszność miał J. Morozewicz pisząc w T. V. Poradnika dla Samouków o zamiłowaniu kobiet w studiach badawczych skał: «Dla oka, wrażliwego na piękno barw, studia mikroskopowe skał nie tylko posiadają urok potężnej wszystko analizującej wiedzy, lecz są także źródłem wzruszeń wzrokowych, które zachęciły niejednego z przyrodników a zwłaszcza niejedną z przyrodniczek do zawarcia bliższej ze światem głazów znajomości».

a także na wyjaśnienie warunków ich powstawania.

Skały budujące pasma górskie masywów Umptek i Lujawr-Uul należą do typu tzw. sjenitów nefelinowych oraz skał im pokrewnych. Głównymi, względnie najbardziej charakterystycznymi składnikami tych skał są następujące minerały: nefelin, glinokrzemian sodu (podobny w składzie do pospolitego w granitach ortoklazu, lecz uboższy w krzemionkę); pirokseny i amfibole alkaliczne, jak egiryn, arfwedsonit, zbudowane z metakrzemianów żelaza, magnezu i wapnia oraz glinokrzemianów i żelazikrzemianów sodu; eudialit i eukolit, cykono-krzemiany potasowców oraz żelaza, magnezu i wapnia; tytanit, tytanokrzemian wapnia; apatyt, fosforan wapnia. Ten ostatni tworzy w skale nefelinowej czasem tak wielkie koncentracje, że skała staje się złożem o zawartości do 80% apatyty, resztę stanowią nefelin, egiryn i minerały tytanowe. Złożę to, dziś już światowej sławy, dopiero w latach 1928--1930 zaczęło być eksploatowane w sposób racjonalny; doprowadzono tu wówczas linię kolejową i zbudowano miasto Kirowsk, które w krótkim czasie stało się ważnym ośrodkiem przemysłowym i kulturalnym na dalekiej północy.

Skały nefelinowe omawianego terenu są skałami magmowymi głębinyowymi, których magma macierzysta wcisnęła się w utwory archaiczne w czasie ruchów górotwórczych waryscyjskich, rozpoczętych w karbonie (około 300 milionów lat temu) i trwających aż do permu. Jak wspomnieliśmy, skały typu sjenitów nefelinowych są rzadkie i miejsce ich występowania na kuli ziemskiej można podać co najwyżej kilkanaście, przy czym jedynie masywy: Itatiaya w Brazylii, Pilansberg w Transvaal oraz Ilimausk na Grenlandii mogą być porównywane pod względem obszaru występowania z masywami Laponii. Inne skały podobnego typu, występujące na Madagaskarze, w południowej Norwegii, na wyspach oceanu Atlantyckiego, w Afryce zachodniej, Arkansas — tworzą jednak

Okresowy układ pierwiastków

0	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
1	H														
	1														
He	Li	Be	B	C					N	O	F				
2	3	4	5	6					7	8	9				
Ne	Na	Mg	Al	Si					P	S	Cl				
10	11	12	13	14					15	16	17				
Ar	K	Ca	Sc	Ti					V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	
18	19	20	21	22					23	24	25	26	27	28	
		Cu	Zn	Ga	Ge				As	Se	Br				
		29	30	31	32				33	34	35				
Kr	Rb	Sr	Y	Zr					Nb	Mo	Ma	Ru	Rh	Pd	
36	37	38	39	40					41	42	43	44	45	46	
	Ag	Cd	In	Sn					Sb	Te	J				
	47	48	49	50					51	52	53				
X	Cs	Ba	La-Hf						Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	
54	55	56	57-72						73	74	75	76	77	78	
	Au	Hg	Tl	Pb					83	84	85				
	79	80	81	82					83	84	85				
Em	Fr	Ra	Ac	Th					Pa	U					
86	87	88	89	90					91	92					

Tablica 1. Charakter geochemiczny masywów półwyspu Kola, uwydatniony koncentracją pierwiastków Li, C, O, F, Na, Mg, Al; Si; P; Cl; K; Ca, Ti, Mn, Fe, Cu, Zn, Sr; Y; Zr; Ba; Hf; Pb, Th (zaznaczone tłustym drukiem w tabeli układu okresowego) w zestawieniu z przeciętnym składem skorupy ziemskiej.

znacznie mniejsze jednostki geologiczne. Dane statystyczne wykazują, że skały nefelinowe stanowią tylko około 1% wszystkich skał magmowych świata, podczas gdy granity i dioryty kwarcowe wybitnie wśród tych skał przeważają. Widocznie zatem warunki geologiczne tworzenia się skał nefelinowych były zupełnie wyjątkowe. Różne są odnośne teorie i różny ich stopień uzasadnienia. Jedną z tych teorii, wyjaśniających między innymi także i powstanie skał tundur chilińskich i lowozerskich przyjmuje, że magma macierzysta tych skał, niezwykle bogata w składniki lotne, wznosiła się z nieznannej głębi w wyższe strefy skorupy ziemskiej w warunkach nagłych i gwałtownych przemieszczeń jedno-

stek geologicznych oraz eksplozyjnego poruszania się faz ciekłych i gazowych magmy. W związku z tym, krystalizacja magmy zachodziła w pewien wyjątkowy sposób, odmienny od przebiegu krystalizacji magmy granitowej, która wciskała się w trzony wielkich łańcuchów górskich w czasie powolnego fałdowania skorupy ziemskiej.

Wynikiem tych szczególnych warunków tworzenia się skał jest osobliwy charakter geochemiczny masywów krystalicznych półwyspu Kola, ujawniający się nie tylko w niepospolitym składzie mineralnym skał, utworzonych w głównym stadium krystalizacji magmy, ale w szczególności w utworach tzw. pomagmowych, gruboziarnistych,

pegmatytach i żyłach mineralnych; powstały one przez zastyganie resztek magmy, wzbogaconych w składniki lotne, względnie z roztworów gorących. W tych utworach pomagmowych koncentrowały się liczne i poszukiwane dla celów przemysłowych rzadkie pierwiastki.

W pracach mineralogicznych, dotyczących półwyspu Kola, opisano 111 gatunków mineralnych. Pośród nich 18 gatunków opisano jako nowe, zupełnie dotąd nieznanne minerały, których występowanie ograniczone jest do tego obszaru. Do tych 18 gatunków należy dołączyć dalsze 25, które na ogół występują rzadko i w skąpych ilościach w skorupie ziemskiej, a tutaj tworzą złoża, często nawet o znaczeniu gospodarczym. Ogólnie można powiedzieć, że około 1/3 wszystkich, poznanych na półwyspie Kola mineralów, należy do tzw. mineralów rzadkich; z drugiej strony, wiele spośród tak zwanych pospolitych mineralów, jak: kwarc, kalcyt, piryt, limonit, należą do najzadszych na całym obszarze masywów Umptek i Lujawr-Urt.

Tego rodzaju nagromadzenie mineralów rzadkich wzbudziło zainteresowanie wszystkich geochemików świata. Geochemia, najmłodsza spośród gałęzi nauki o przyrodzie nieożywionej, bada rozmieszczenie pierwiastków w skorupie ziemskiej i zajmuje się ich losami w tej skorupie, czyli przechodzeniem pierwiastków z pewnych gatunków mineralnych do innych w czasie wszelkich procesów geologicznych, związanych zarówno z wnętrzem ziemi, jak i zachodzących na jej powierzchni. Jednym z zadań geochemii było wyznaczenie przeciętnego składu chemicznego skorupy ziemskiej i to zadanie zostało w głównych zarysach rozwiązane. Jednakże, nie ów skład przeciętny, lecz właśnie odchylenia od średnich i przyczyny zagęszczeń pierwiastków rzadkich w pewnych jednostkach geologicznych budzi zainteresowanie współczesnych geochemików. Najwybitniejszy z nich, A. Fersman rozważył między innymi stosunki chemiczne masywów krystalicznych półwyspu Kola w zestawieniu z tabelą Mendelejewa układu periodycz-

nego. W przedstawionej tu tabeli 1 — tłustym drukiem uwydatnione są pierwiastki charakterystyczne dla wymienionych masywów. Pierwiastki te są składnikami poznanych na omawianym terenie mineralów i większość z nich, zwłaszcza pierwiastki o znikomym przeciętnym procencie w skorupie ziemskiej, występuje tu w wybitnych koncentracjach. Na umieszczonej w tekście tabeli nie zostały oddzielnie wymienione tzw. ziemie rzadkie — a niektóre z nich, jak cer, lantan, są tu również charakterystyczne i interesujące, zarówno ze względów teoretycznych, jak i praktycznych; są one stosowane w przemyśle elektrotechnicznym, pirotechnicznym, metalowym, ceramicznym, szklarskim, farbiarskim, a nawet farmaceutycznym. Najważniejszymi jednak dla celów gospodarczych minerałami półwyspu Kola są apatyt oraz krzemiany zawierające tytan i cyrkon. Pierwszy jest jednym z najważniejszych surowców dla przemysłu nawozowego, tlenek tytanu jest używany do wyrobu białej farby malarskiej, cyrkon do wyrobu naczyń ogniotrwałych, np. tygli służących do topienia platyny (p. topn. 1.755° C). — W tabeli pierwiastków, charakteryzującej stosunki geochemiczne półwyspu Kola, zwraca uwagę brak większości metali ciężkich oraz pierwiastków charakterystycznych dla pegmatyków granitowych, jak bor i beryl, pierwiastków wchodzących w skład turmalinu i szmaragdu.

Niewątpliwie przyczyną koncentracji rzadkich pierwiastków w minerałach półwyspu Kola były osobliwe warunki geologiczne, w jakich masywy skał nefelinowych tundr chibińskich i lowozerskich zostały utworzone; przypuszczalnie jednym z głównych czynników, rozstrzygających o koncentracji tych a nie innych pierwiastków i rozmieszczeniu ich w charakterystycznych dla masywu mineralach — było niezwykle nagromadzenie składników lotnych w magmie macierzystej skał nefelinowych oraz w roztworach pomagmowych, z których wykryły się pegmatyty i żyły mineralne.

W. WAWRZYCZEK

O WITAMINACH I ICH ROLI W USTROJACH ŻYWYCH

Prawo zachowania energii zastosowane do zjawisk zachodzących w ustrojach żywych, zarówno zwierzęcych jak i roślinnych, pozwoliło ująć zagadnienie odżywiania z ilościowego punktu widzenia, jako też ocenić wartość odżywczą poszczególnych pokarmów, oraz zapotrzebowanie pokarmu przez organizmy żywe w różnych warunkach. Wynika z tego, że każdemu organizmowi żywemu musimy dostarczyć pewną ilość energii, która musi odpowiadać ilości wyzwolonych przez organizm w danych warunkach kalorii, oraz dostarczyć materiału budulcowego, pokrywającego zapotrzebowanie wynikłe z procesów wzrastania lub regenerowania zużytych tkanek i komórek. Badania przeprowadzone z końcem XIX i początkiem XX wieku przekonały nas, że pełnowartościowy pokarm winien zawierać oprócz węglowodanów (np. cukru, skrobi), tłuszczów, białek i soli mineralnych, jeszcze drobne ilości pewnych substancyj, które określamy mianem witaminów, nazwą wprowadzoną przez polskiego uczonego, Kazimierza Funka, w roku 1911.

W tym miejscu nie sposób podać historii odkrycia witaminów, która stanowi najpiękniejszą kartę w rozwoju nauk przyrodniczych. Badanie witaminów stanowi piękny i interesujący przykład współpracy fizjologów, lekarzy i chemików, współpracy, która w krótkim czasie dała bogaty materiał z dziedziny budowy i znaczenia witaminów dla organizmów żywych.

Witaminy są to związki organiczne, które w minimalnych ilościach stale muszą być doprowadzone do organizmu, aby umożliwić utrzymanie i rozmnażanie się substancji komórkowej i zapewnić normalne funkcjonowanie poszczególnych organów. Tylko wtedy tego rodzaju substancje mogą być określone mianem witaminów, gdy w odpowiednich warunkach działają w ilościach, których znikomość wyklucza zastosowanie ich jako bezpośredniego materiału

budulcowego dla komórek, i gdy komórka sama przez się niezdolna jest do ich całkowitej syntezy. Przy tym obojętnym jest, czy substancje te dostaną się do organizmu w stanie gotowym razem z pokarmem, czy też przedostają się do komórek w postaci nieczynnych substancyj, które dopiero tu przekształcają się w witaminy, lub wreszcie, czy ich tworzenie się w komórkach jest wprawdzie możliwe, ale zależne od czynników zewnętrznych natury chemicznej lub fizycznej.

Witaminy są równie stare, jak życie ludzi i zwierząt (a także roślin), ale ściśle badania chemiczne nad tymi ważnymi dla procesów życiowych substancjami rozpoczęły się dopiero w latach XX wieku. Pierwsze spostrzeżenia dotyczące istnienia witaminów pochodzą z czasów bardzo odległych. Datują się one z okresu wielkich wypraw morskich, kiedy to wskutek braku świeżego mięsa i jarzyn na okrętach pojawił się szkorbut, pochłaniający tak wiele ofiar, że rozpoznanie przyczyn panowania tej choroby i sposobów leczenia jej stało się rzeczą pierwszorzędnej wagi. Toteż już z końcem XVI wieku nauczono się leczyć szkorbut sokiem z cytryny. Metoda ta nie miała jednak żadnych podstaw naukowych, i nie doprowadziła też do odkrycia witaminów, była bowiem wynikiem spostrzeżeń czysto przypadkowych. Dalszym bodźcem badań i przyczyn pewnych czynników odżywczych w powstawaniu niektórych schorzeń była choroba beri-beri, rozpoznana w Azji wschodniej. W Japonii już w roku 1884 przekonano się, że występowanie tej choroby związane jest ściśle ze sposobem odżywiania, że wywołuje ją wyłącznie spożywanie ryżu łuszczonego, a więc, jak nam dziś wiadomo, ryżu pozbawionego witaminów zawartych w łuskach ziarna ryżu.

W miarę rozwoju badań nad przyczynami powstawania niektórych chorób i sposobu ich zwalczania używając do tego celu

witaminów, przekonano się, że drobiny witaminów nie są wcale skomplikowane w swojej budowie chemicznej. W porównaniu z drobinami ciał białkowych, które obecnie są na warsztacie skrupulatnych badań, są one 500 do 1000 razy mniejsze. Witaminy przejawiają swą działalność jako środki ochronne i lecznicze już w zdumiewająco małej ilości, tak małej, że w porównaniu z zasadniczymi składnikami pokarmów nie mogą brać żadnej bezpośredniej roli w budowie komórek, ani też stanowić źródła do wytwarzania energii cieplnej. Ich sposób działania jest odmienny. Są to regulatory procesów życiowych, czyli katalizatory organizmów żyjących, zwane biokatalizatorami.

Witaminy są różne i ich działanie jest specyficzne, działające w określonym kierunku, a więc podobnie jak cały szereg reakcyj katalitycznych, zachodzących w kolbach czy retortach. Wymienimy teraz pokrótce te witaminy, które są najważniejsze dla organizmu ludzkiego i zwierzęcego, a zarazem te, które zostały najlepiej poznane i otrzymane drogą syntezy w laboratoriach chemicznych.

Witamin A, czyli czynnik antykerofthalmiczny i wzrostowy, został odkryty w roku 1909 przez W. Steppa, który stwierdził, że myszki, żywione pokarmem pozbawionym składników rozpuszczalnych w alkoholu i eterze, ginęły. W. Stepp wyciągnął z tego wniosek, że tzw. podstawowe składniki pokarmu (białko, węglowodany, tłuszcze i sole mineralne) nie są wystarczające do życia. Budowę chemiczną tego witaminu ustalili P. Karrer i H. von Euler. Brak tego witaminu powoduje zeskrótnienie spojówki i rogówki, wywołując w końcu ślepotę (xerophthalmia) i rozmiękczenie rogówki (keratomalacja). Witamin ten występuje w nerkach, płucach, wątrobie wielu ryb morskich, mleku, maśle itp. Witamin A oznaczamy metodą Carra i Pricea, która polega na tym, że preparat zawierający witamin A daje z chlorkiem antymonu niebieskie zabarwienie. W handlu spotykamy go pod nazwą: vogan, detavit (witamin A i D), avo-

leum, essogen, avitol. Z polskich preparatów wymienimy: cresavit i actitran.

Witamin B, zwany antyneurtycznym, znany był już K. Funkowi w roku 1911, lecz jeszcze przez dość długie lata nie można go było otrzymać w stanie chemicznie czystym. W stanie czystym otrzymali go Jansen i Donath, zaś wzór sumaryczny ustalił Windaus, a strukturalny Williams i Grewe. Windaus poza tym stwierdził, że witamin ten zawiera w swoim składzie siarkę. Brak tego witaminu wywołuje chorobę zwaną beri-beri. Występuje on w kielkach nasion zbożowych, w nasionach owoców strączkowych. Szczególnie większe ilości tego witaminu zawierają drożdże i otręby ryżowe. Z preparatów tego witaminu wymienimy: betabion, betaxin, benerva, aneuryna.

Witamin C, czyli przeciwgnilcowy, został wykryty w roku 1932 przez węgierskiego biochemika, Alberta Szent-Györgyia, za co też otrzymał nagrodę Nobla. Uczony ten stwierdził również, że najobfitszym źródłem czynnika przeciwskorbutowego (Szent-Györgyi nazwał go kwasem askorbinowym) jest młody owoc papryki, z której też otrzymał początkowo prawie 1 kg tego witaminu. Budowę chemiczną tego witaminu ustalili Haworth i Hirst w Manchester, oraz Reichstein i Grüssner w Zurychu. Uczni ci nie tylko wyjaśnili budowę chemiczną tego witaminu (kwasu askorbinowego), ale dokonali syntezy tego ciała przy pomocy metod, które umożliwiają tanią produkcję kwasu askorbinowego w dowolnych ilościach, dzięki czemu groza skorbutu i choroby Barlowa (choroba wieku dziecięcego, charakteryzująca się bólami w kościach, niedokrwistością oraz wybroczynkami w skórze) jest zażegnana. Witamin ten znajdujemy w papryce, rabarbarze, cytrynach, pomarańczach, oraz wielu roślinach zielonych. Z preparatów tego witaminu wymienimy: cebion, redoxan, cantan.

Witamin D, czyli antyrachityczny, został wykryty i otrzymany przez Windausa i Bourfillona. Brak tego witaminu wywołuje chorobę zwaną krzywicą (choro-

ba angielska), szczególnie rozpowszechnioną u dzieci do lat 8-miu. Krzywica jest poważnym zakłóceniem mineralnej przemiany materii (wadliwy wzrost kości). Witamin D znajduje się w wątrobie dorsza, grzybach; mleku, żółtkach, drożdżach, tranie rybnym itp. Z preparatów, zawierających ten witamin, wymienimy: vigantol, vitavit, acti-tran.

Witamin E, czyli witamin przeciw bezpłodności, należy do tych czynników, które warunkują normalne funkcje seksualne. Pierwsze spostrzeżenia w tym kierunku poczynili w roku 1923 Sure i Evans na szczurach. Najważniejszym związkiem

naturalnym, obdarzonym własnościami witaminu E, jest alfa-tokoferol o składzie $C_{29}H_{50}O_2$ (Evans, Emerson). Składnik ten występuje w kielkach pszenicy i oleju z nasion bawełny, dalej w sałacie, bananach, kakao, groszku itp. Brak tego witaminu objawia się w ten sposób, że po normalnym zapłodnieniu płód ginie przed urodzeniem i zostaje przez matkę zresorbowany bez żadnych następstw. U mężczyzny brak witaminu E powoduje zanik popędu płciowego. Z preparatów zawierających witamin E wymienimy: evion, fertilol (angielski) i fertilan (duński).

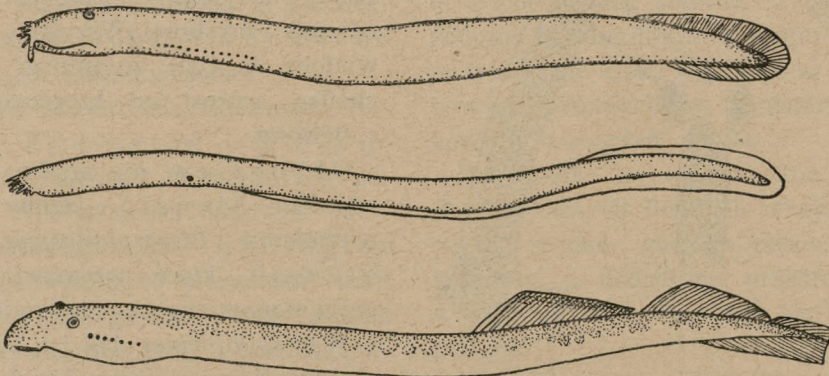
H. SZARSKI

POKREWIEŃSTWA KRĘGOUSTNYCH

Kręgowce pozbawione szczęk, czyli kręgouste (*Agnatha*), stanowią niezmiernie interesującą, pierwotną grupę, której poświęcono bardzo wiele badań. Należą tutaj dziś żyjące minogi i śluzice (rys. 1), i dawno wymarłe zwierzęta pancerne, ujmowane zwykle w dwie grupy: *Cephalaspidiformes* (rys. 2) i *Pteraspidiiformes* (rys. 3). Zwierzęta te pojawiają się w sylurze, są pospolite w dewonie, później zaś giną bez śladu. Dlatego też pokrewieństwa wymarłych grup kręgoustych z współczesnymi śluzicami i minogami muszą być oparte wyłącznie na rozważaniach anatomiczno-porównawczych. Interesujące oświetlenie tych zagadnień przynosi artykuł rosyjskie-

go uczonego D. Obrucziowa, zamieszczony w najnowszym tomie (1949) «Trudów Paleontologiczieskiego Istituta Akademii Nauk».

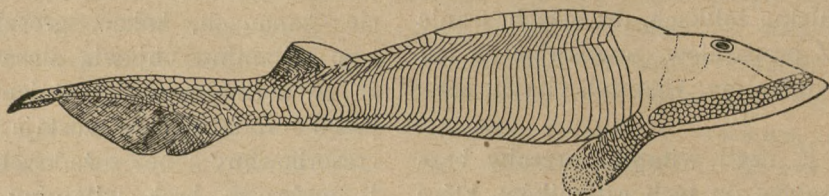
Większość współczesnych badaczy zgadza się z poglądami znakomitego szwedzkiego paleontologa Stensiö, który sądzi, że minogi rozwinęły się z *Cephalaspidiformes*, zaś śluzice pochodzą z *Pteraspidiiformes*. Inni znów zoologowie są zdania, że dziś żyjące *Agnatha* nie pochodzą w linii prostej od żadnej ze znanych nam grup kopalnych, lecz są potomkami jakiegoś zaginionego szczeplu, gdzie odszukalibyśmy wspólnych przodków wszystkich znanych nam grup.



Rys. 1. Dziś żyjące *Agnatha*. Od góry: śluzice — *Eptatretus* i *Myxine*, niżej minog — *Petromyzon*.

Obrucziw dorzuca do tych zagadnień kilka interesujących argumentów. Przede wszystkim przypuszcza on, że obecność nieparzystego otworu nosowego, który

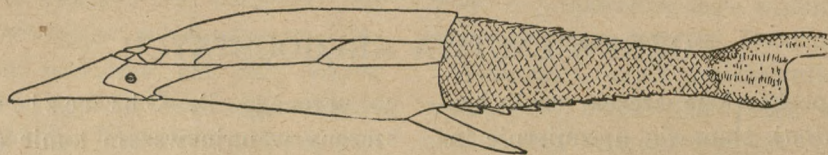
u minogów i śluzic byłaby więc wedle Obrucziwa wyraźnym dowodem na pochodzenie tych zwierząt od przodków prowadzących przydenny tryb życia.



Rys. 2. Przedstawiciel *Cephalaspidiformes*: *Hemicyclaspis munchisoni*.

charakteryzuje wszystkie znane nam kręgousty, nie jest cechą pierwotną, lecz że powstała ona u *Cephalaspidiformes*, jako wyraz przystosowania tych zwierząt do den-

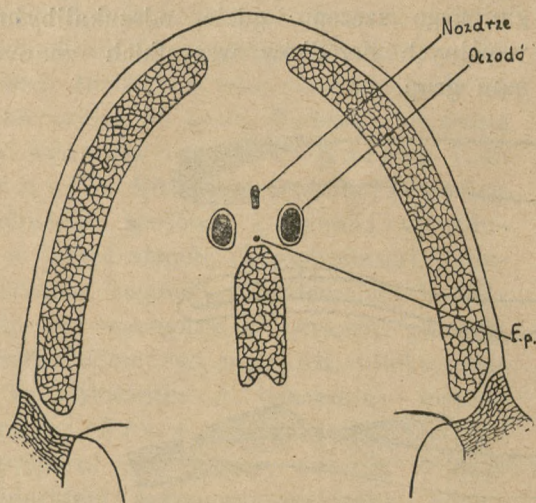
Różnice, dzielące minogi i śluzice od kręgoustych dewońskich, można zdaniem tego autora z łatwością wyjaśnić przebiegiem ewolucji, równoległym do zjawisk obserwo-



Rys. 3. Przedstawiciel *Pteraspidiformes*: *Pteraspis rostrata*.

nego sposobu życia. Życie na dnie spowodowało zgromadzenie narządów wzroku i powonienia blisko siebie, na szczycie pancerza głowy (rys. 4). Oczy pozostały jednak narządami parzystymi, natomiast jamy nosowe złączyły się w twór nieparzysty. Obecność nieparzystego nozdrza

wanych niejednokrotnie u ryb. W obu tych grupach pojawiły się zwierzęta o wydłużonym, węzowatym ciele, pozbawionym ochrony łusek i nie posiadające odnóży parzystych. Sądono, że przeciwko bezpośredniemu pochodzeniu minogów z *Cephalaspidiformes* przemawia obecność u tych ostatnich narządów elektrycznych. Ostatnio jednak podano z kilku stron fakt ten w wątpliwość, tak że wydaje się, iż boczne otwory w pancerzu głowy tych zwierząt były raczej miejscem, w którym mieściły się narządy zmysłowe. Wszystko więc przemawiałoby za tym, że minogi i śluzice pochodzą wprost od kręgoustych znanych z dewonu.



Rys. 4. Przód ciała *Hemicyclaspis* widziany od strony grzbietowej. F. p. = otwór ciemieniowy.

Obrucziw nie zgadza się jednak ze zdaniem Stensiö, jakoby śluzice były potomkami *Pteraspidiformes*. Argumenty Stensiö, które przemawiałyby za tym przypuszczeniem są następujące. Zarówno u *Pteraspidiformes*, jak i u niektórych śluzic spotykamy wspólny kanał wyprowadzający wodę ze szpar skrzelowych, otwierający się w jednym punkcie na zewnątrz;

u obu grup istnieje również połączenie jamy nosowej z gardzielą. Obruczie w zwraca jednak uwagę, że powstanie kanału wyprowadzającego wodę oddechową u śluzic musi być nabytkiem świeżej daty, skoro w rodzaju *Eptatretus* (dawniej *Bdellostoma*) skrzela otwierają się na zewnątrz niezależnie, a kanału brak. Jeśli zaś chodzi o połączenie między jamą nosową a gardzielą, to u śluzic istnieje kanał, biegnący od przedniego końca ciała i otwierający się do gardzieli, u *Pteraspidiiformes* zaś jama nosowa łączyła się tylko z gar-

dzielą, nie komunikowała się zaś zupełnie z otoczeniem. Jest to różnica zasadnicza, która powoduje, że budowa narządu powonienia wskazywać by mogła tylko na, oczywiście niemożliwe, pochodzenie *Pteraspidiiformes* od śluzic, a nie na odwrót.

Obruczie w dowodzi więc, że minogi i śluzice są z sobą stosunkowo blisko spokrewnione, pochodzą zaś od *Cephalaspidiiformes*. *Pteraspidiiformes* zaś są gałęzią obumarłą, która nie pozostawiła potomków. Wydaje się, że wysunięte przez niego argumenty zasługują na uwagę.

W. WAWRZYCZEK

NIECO O PIERWIASTKACH POZAUROANOWYCH

Przypatrując się układowi periodycznemu pierwiastków Mendelejewa zauważamy, że ostatnim pierwiastkiem jest uran, o liczbie porządkowej 92. Tak też jeszcze do niedawna uczyliśmy, że wszelka materia zbudowana jest z 92 prostych ciał, zwanych pierwiastkami. Ale z drugiej strony, uważnie przypatrując się układowi Mendelejewa, czy też układowi według koncepcji Bohra — Thomsona lub Kippa, stwierdzamy, że we wszystkich tych przypadkach układy pierwiastków są tak skonstruowane, że bynajmniej nie zaprzeczają istnieniu nowych — pozauranowych pierwiastków. W układzie Mendelejewa widzimy, że ostatni szereg pierwiastków jest jakby niedokończony, krzywa lemniskaty Kippa jakby niezamknięta, a ostatnia kolumna Q pierwiastków w układzie Bohra — Thomsona jakby zaczęta, a niedokończona.

Dziś sprawa przedstawia się znowu inaczej. Już A. Eddington i J. Jeans na podstawie rozważań teoretycznych postawili tezę o możliwości istnienia pierwiastków pozauranowych. Eddington i Jeans twierdzili, że pierwiastki takie istnieją we wnętrzu gwiazd o własnościach silnie promieniotwórczych (radioaktywnych), co przyczynia się wybitnie do zwiększenia zapasów energii potencjalnej gwiazd.

Możliwość wytworzenia się pierwiastków transuranowych (pozauranowych) zarysowała się już w roku 1934, kiedy to włoski uczony E. Fermi doniósł, że podczas bombardowania atomów nukleonami (neutronami) otrzymuje się z uranu dwa nowe pierwiastki radioaktywne, a które ze względu na ich własności chemiczne należy uważać za pierwiastki pozauranowe. Wprawdzie, wkrótce po tym rewelacyjnym odkryciu Fermiego, badacze niemieccy Grosse i Agruss twierdzili, że domniemane pierwiastki transuranowe Fermiego nie przypadają wcale w tablicy Mendelejewa za uranem, lecz z drugiej strony, głośne badania Hahna, Luizy Meitner i Strassmanna potwierdziły słuszność eksperymentu Fermiego. Nadto badacze ci wykazali, że podczas bombardowania uranu neutronami powstaje nie dwa, lecz pięć a nawet sześć nowych pierwiastków, o liczbach porządkowych większych od 92.

Pierwiastki te, wyizolowane początkowo w minimalnych ilościach otrzymały nazwy od ich sąsiada, górnego pierwiastka danej kolumny, z dodatkiem przedrostka «eka», a więc: eka-ren, eka-osm, eka-iryd i eka-platyna.

Wszystkie te pierwiastki są promieniotwórcze i emitują przeważnie promieniowanie beta, o czym przekonali się

Hahn, Meitner i Strassmann w roku 1936.

Prawdziwej identyfikacji pierwszego pierwiastka pozauranowego, a więc o liczbie porządkowej 93, dokonali w roku 1940 Mc. Millan i Abelson. Nowy ten pierwiastek Mc. Millan nazwał neptunem, o symbolu Np. Jest to typowy pierwiastek promieniotwórczy, emitujący promieniowanie beta, o okresie półtrwania 2,3 dnia, przy czym w tej przemianie jądrowej wytwarza się nowy pierwiastek pluton, który stał się najgłośniejszym ze wszystkich pierwiastków sztucznie otrzymanych. Neptun, podobnie jak prawie wszystkie pierwiastki, tworzy kilka izotopów (pierwiastki o tych samych liczbach porządkowych, lecz różnych ciężarach atomowych), o ciężarach atomowych 235, 237, 238, 239 i 240. Średnia masa atomowa (ciężar atomowy) neptuna wynosi 239,0. Neptun od uranu można oddzielić na drodze chemicznej za pomocą oksychinolininy (karbosteryl czyli bezwodnik kwasu orto-aminocynamonowego), która z uranem daje trudno rozpuszczalny osad, zaś neptun pozostaje w roztworze.

Drugim z kolei pierwiastkiem pozauranowym, o liczbie porządkowej 94, jest pluton, odkryty w roku 1940 przez Seaborga, Mc. Millana, Kennedy i Wahla. Pluton o symbolu Pu tworzy się przy rozpadzie izotopu neptuna o ciężarze atomowym 238. Pluton jest również pierwiastkiem radioaktywnym, emitującym cząstki alfa. Jego okres półtrwania wynosi 50 lat. Pierwiastek pluton o ciężarze atomowym 239 otrzymuje się dziś na większą skalę (jedna z bomb zrzuconych na Japonię zawierała pluton); można go od-

dzielić od uranu na drodze chemicznej, wykorzystując różne własności chemiczne obu tych pierwiastków. Zaznaczyć wypada, że jest to pierwszy w dziejach chemii pierwiastek sztuczny otrzymywany w ilościach mierzalnych. Pluton ma również kilka izotopów o ciężarach atomowych: 236, 237, 238, 239 i 241. Izotop plutonu o ciężarze atomowym 241, jest o tyle ciekawy, że daje początek czwartemu szeregowi promieniotwórczemu. Izotop ten otrzymuje się przez bombardowanie uranu helionami (cząstki alfa).

W latach 1944 i 1945 James, Seaborg, Morgan i Ghiorso w Chicago otrzymali pierwiastek ameryk (względnie americium — nazwany przez analogię do pierwiastka europ Eu), o symbolu Am, przez bombardowanie uranu przyśpieszonymi helionami w cyklotronie Hamiltona. Pierwiastek ten o liczbie porządkowej 95 ma ciężar atomowy 241. Przy rozpadzie promieniotwórczym emituje cząstki alfa. Jego okres półtrwania obliczono na 500 lat.

Ci sami badacze otrzymali dalszy pierwiastek pozauranowy o liczbie porządkowej 96 i ciężarze atomowym 242, i nazwali go kiurium, względnie curium (symbol Cm), na cześć pierwszych badaczy ciał radioaktywnych. Powstaje on przez bombardowanie plutonu o ciężarze atomowym 239 cząstkami alfa o wielkich energiach. Jest również promieniotwórczy, wysyłając cząstki alfa. Jego okres półtrwania wynosi 5 miesięcy.

Narazie na tym musimy zakończyć i poczekać na «chwile», zanim badacze fizyki jądra atomowego doniosą nam o odkryciu dalszych pierwiastków pozauranowych.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

OSTEOKLASTY

Wszystkie kości zmieniają swój kształt i wygląd podczas rozwoju kręgowców. Dzieje się to nie tylko na skutek procesów wzrostowych lecz łączy się w dużym stopniu z rozpuszczaniem i zanikaniem goto-

wej już tkanki kostnej. Podobnie podczas zmiany zębów mlecznych zębina ulega także resorbcji. W obu przypadkach występują w sąsiedztwie zanikających odcinków szkieletowych charakterystyczne komórki wielojądrzaste nazwane przez Köll-

likera (1872) osteoklastami. Komórki te odkryto prawie sto lat temu i od razu podejrzewano, że biorą czynny udział w niszczeniu i usuwaniu kości lub zębiny.

Osteoklasty zawierają od kilku do stukilkudziesięciu jąder. Hodowane w odpowiedniej pożywce poruszają się po szkle przez wysyłanie szerokich nibynózek. Do jednej z nich wlewa się reszta plazmy z jądrami i dzięki temu komórka przesuwa się z miejsca na miejsce. Czasem widziano, że duża i jądrzasta nibynóżka odsuwała się od reszty komórki i ciągnęła za sobą cienką protoplazmatyczną nitkę, jako jedyne połączenie z nią. Nigdy nie odrywała się jednak od komórki, a często po tej nitce wracała z powrotem i zlewała się z nią. Podczas pełzania powierzchni komórki faluje szybko i rytmicznie.

Osteoklasty powstają przez stapianie się kilku lub więcej komórek ze sobą; osiągają czasem wymiary 80×100 mikronów. Trudno określić jakie to komórki mogą zamieniać się na osteoklasty. Wiele obserwacji wskazuje na to, że różne składniki tkanki łącznej jak fibroblasty i wędrownne komórki (makrofagi) a nawet komórki chrzęstne i kostne biorą w tym udział. Osteoklasty mają krótki żywot, po kilku dniach wyradzają się i rozpadają.

Proces niszczenia kości nie jest dokładnie znany. W każdym razie osteoklasty zawsze występują tam, gdzie kości się resorbują i wypełniają wszystkie zagłębienia w ich powierzchni. Prześledzono krok za krokiem znikanie kawałeczka kości wszczepionej w komorę obserwacyjną, w małżowinie usznej królika i widziano, jak w ciągu kilku dni kostka zniknęła bez śladu. Przez cały ten czas osteoklast stykał się z nią. Wszystkie zmiany komórki i kostki utrwalano co kilka godzin rysunkowo. Nie stwierdzono jednak optycznie, jak kość się rozpuszczała ani jak materiał pochodzący z tego procesu został rozprowadzony. Dwie właściwości osteoklastów, odkryte przy pomocy metody hodowli tkanek, czynią udział ich w rozpuszczaniu kości bardzo prawdopodobnym. Degenerujące osteoklasty obniżają w kulturze bar-

dzo silnie pH środowiska, ponadto wydzielają fermenty trawiące białko. Zakwaszając powierzchnię kości osteoklasty mogą ją odwapnić, wzmiankowane zaś fermenty mogą trawić organiczną materię podstawową kości.

Wszystkie procesy rozgrywające się w organizmie zwierzęcia zostają pod kontrolą nerwową lub humoralną. Udział nerwów w resorpcji kości wyklucza następujące doświadczenie. Kawałek kostki kurczęcia przygotowano, aby zabić w nim wszelkie komórki, między innymi i nerwowe. Potem wszczepiono go na beznerwowe błony płodowe kurczęcia. Po kilku dniach stwierdzono ubytki w kości i obecność osteoklastów w tych miejscach.

Pod wpływem czynników humoralnych (wydzielina przytarczycy) sama kość wydziela substancje podobne do histaminy. Pobudzają one sąsiadujące z nią komórki do przekształcania się w osteoklasty i przywabiają je do kości. Wtedy dopiero zaczyna się resorpcja. Tak więc sama kość jest ważnym i czynnym ogniwem w łańcuchu procesów niszczących ją. Z. Grodziński

DIMORFIZM PŁCIOWY U *CARAUSIUS MOROSUS* BR.

Patyczaki należą do zwierząt rozmnażających się prawie wyłącznie partenogenetycznie, to też wyhodowanie samca przez E. Linck'a, po 20 latach nieprzerwanej hodowli, należy do prawdziwych sukcesów. Ponieważ jest to zjawisko rzadkie, podaje badacz opis samca w zestawieniu z samicą. Różnice są następujące:

1. Samiec jest mniejszy (5—6 cm) niż samica (około 8 cm).
2. Czulki u samca w stosunku do długości ciała znacznie dłuższe niż u samicy.
3. Ostatnia para nóg dłuższa znacznie od odwłoka, czego nie spotykamy u samic.
4. Golenie przednich nóg u samicy bardzo grube i opatrzone czerwonym barwikiem po wewnętrznej stronie, u samca nie są grubsze niż golenie 2-giej i 3-ciej pary i pozbawione czerwonego barwika.
5. U samców śród- i zatulowie od spodu

są jaskrawo czerwono zabarwione, a po grzbietowej stronie zatulowia u większości osobników przebiegają 2 czerwone paski.

6. Chityna u samców gładka, o tłustym połysku, u samic chropowata.

7. Na brzegu odwłoka u samców zamiast pokładelka mieszczą się narządy kopulacyjne męskie.

Na ogół różnice są tak duże, że nawet wśród tysięcy osobników żeńskich, samca łatwo można zauważyć.

M. G.

Bull. de la Soc. Ent. Suisse, 1944.

NOWE ŚRODKI ANTYBIOTYCZNE

W stanie Maryland Am. Pn. w jednej ze stacji pszczelarskich zaobserwowano, że *Bacillus larvae*, pasożytujący na czerwiach pszczół, wydziela substancje antybiotyczne. Ze zniszczonego ciała czerwi na skutek działalności *Bacillus larvae* powstaje substancja przypominająca penicylinę. Penicylina jednak działa tylko na gramo-dodatnie bakterie, natomiast substancja wydzielana przez *Bacillus larvae* — zarówno na gramo-dodatnie, jak i gramo-ujemne bakterie, prawdopodobnie dlatego, że w substancji tej występuje nie jeden antybiotyk, a cały ich kompleks. Już w 1947 r. w substancji tej wydzielono 4 składniki bakteriobójcze.

Bacillus larvae daje się hodować również na pożywkach sztucznych, np. na agarze lub wywarze mięsny.

Latwo można się przekonać o działaniu nowo odkrytej substancji, umieszczając w szalkach Petriego larwy pszczoł zniszczone przez *B. larvae*. Naokoło resztek larw tworzą się jasne pólka o promieniu około 3/4 cm, wykazujące zupełny brak grzybów i bakterii.

W poszukiwaniu praktycznego zastosowania wyżej wymienionej substancji stwierdzono jej zabójcze działanie na bakterie: *Staphylococcus aureus*, *St. albus*, *Streptococcus agalactiae*, *Aerobacter aerogenes*, *Brucella melitensis* i *Mycobacterium tuberculosis*.

Jednakowoż prócz pierwiastków bakteriobójczych substancja ta zawiera i składniki trujące, od których giną np. białe myszy. Oddzielić składniki bakteriobójcze od trujących jest bardzo trudno i temu zagadnieniu głównie poświęcone są badania nad nowym antybiotykiem.

Z właściwości charakterystycznych tego środka należy wymienić następujące: rozpuszcza się w wodzie i nie rozpuszcza się w najczęściej używanych organicznych rozpuszczalnikach i alkoholu, nie przechodzi przez błonę pergaminową, jest odporny na wysokie temperatury i może być sterylizowany drogą pasteryzacji oraz daje się przechowywać nawet przez parę lat bez utraty właściwości antybiotycznych.

M. G.

Priroda, 1949.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

B. Szabuniewicz: ZARYS FIZJOLOGII CZŁOWIEKA. Wydanie piąte, str. 784, ryc. 195, Kraków 1949.

Pięć wydań w ciągu sześciu lat — to jak na podręcznik akademicki w naszym kraju bardzo dużo. Autor ulepsza swą książkę od wydania do wydania, zmienia i uzupełnia różne działy zgodnie z postępem odkryć. Ostatnio wydany «Zarys» zawiera około 90 stron więcej niż wydanie czwarte. W każdym prawie rozdziale przybyły nowo opracowane wstawki. Zyskał na tym szczególnie pierwszy rozdział — o fizykochemicznej budowie żywych ustrojów — w którym przedstawiono między innymi ostatnie poglądy na budowę plazmy i błon komórkowych, uzyskane na drodze badań

przy pomocy mikroskopu polaryzacyjnego i elektronowego. Przybyło też dużo pozycji w spisie literatury zestawionej na końcu każdego rozdziału. Dzięki dobremu papierowi, na którym wydrukowano książkę, ryciny siatkowe wyszły znacznie lepiej niż w wydaniu czwartym.

Z. Grodziński

N. G. Mallickaja i I. S. Aleksandrow: RUKOWODSTWO K PRAKTICZESKIM ZANIATI-JAM PO FIZJOLOGII. Str. 220, 1948, Leningrad, Uczpedgiz. Wydanie III.

Jest to nowoczesny podręcznik do ćwiczeń z fizjologii człowieka i zwierząt, przeznaczony w zasadzie dla wyższych szkół pedagogicznych; obej-

muje on jednak raczej program maksymalny i dlatego może być z powodzeniem wykorzystany na wszystkich wydziałach, gdzie prowadzone są ćwiczenia z fizjologii (wydz. lekarskie, weterynaryjne, przyrodnicze, rolnicze).

Bogato ilustrowaną treść (150 rysunków) poprzedza część ogólna, zawierająca opis niezbędnych do ćwiczeń przyrządów i narzędzi. Część szczegółowa podzielona jest na 11 rozdziałów, grupujących opis ćwiczeń według poszczególnych układów i funkcji organizmu.

Rozdział pierwszy poświęcony jest przemianie materii i energii. Zawiera on ćwiczenia, mające na celu zaznajomienie studentów z właściwościami ciał białkowych, tłuszczów i węglowodanów, oznaczanie wartości kalorycznej substancji organicznej metodą Abderhaldena (nieco uproszczoną), ćwiczenia w układaniu racji pokarmowych dla człowieka, wreszcie opis reakcji barwnych na witaminy A, D i C.

Rozdział drugi obejmuje metodykę wywoływania najważniejszych awitaminoz u zwierząt laboratoryjnych (A, B₁, C i D). Jak z tego wynika, ćwiczenia z fizjologii w Instytutach Pedagogicznych ZSRR nie ograniczają się do odrabiania przez studentów przepisanej programem ilości godzin tygodniowych, lecz wymagają częściowo stałego kontaktu z pracownią, dokonywania obserwacji poza godzinami ćwiczeń, opieki nad zwierzętami doświadczalnymi, a tym samym poniekąd wdrażają w sprawę organizacji i prowadzenia pracowni.

Następne z kolei rozdziały obejmują ćwiczenia z zakresu trawienia (III), właściwości krwi (IV), krążenia (V), oddychania (VI), wydalania (VII), wydzielania dokrewnego (VIII), fizjologii mięśni (IX), układu nerwowego (X), wreszcie narządów zmysłów (XI).

Opis każdego ćwiczenia poprzedzony jest odsyłaczem do odpowiedniego rozdziału i strony podręcznika fizjologii człowieka Babskiego oraz wyszczególnieniem niezbędnych do wykonania zadania przyrządów, narzędzi i materiałów. Cechą charakterystyczną dla opisu wielu zadań jest przedstawienie ich w kilku różnych modyfikacjach. A więc np., obok szablonowego obserwowania krążenia krwi w kapilarach na błonie pławnej żaby, opisane są trzy inne możliwości obserwacji: na kreσκε, na języku i na tkance płucnej żaby.

Część spośród 162-ch opisanych zadań należy do tak prostych i nie wymagających żadnych specjalnych urządzeń, że mogą być one wykonywane lub demonstrowane przy pomocy najbardziej prymitywnych środków. Spotykamy jednak sporo takich ćwiczeń, których wykonanie wymaga bardziej skomplikowanej aparatury, jakiej brak nawet dla celów badawczych odczuwają dotąd dotkliwie nasze zakłady uniwersyteckie. Do takich należy niewątpliwie bomba do spalań i kalorymetr do oznaczania wartości cieplnej pokarmów lub pasz, aparat do analizy gazów, komora respira-

cyjna dla małych zwierząt itp. Zapewne przez dłuższy czas jeszcze będziemy zazdrościć naszym kolegom radzieckim takiego wyposażenia pracowni dla celów ćwiczebnych, o jakim na razie marzymy, by je zdobyć dla zakładów naukowych!

Podręcznik zamyka zestawienie demonstracji, przeprowadzanych w czasie wykładów, z odsyłaczami do bardziej szczegółowych źródeł.

J. D.

Brian Vesey-Fitzgerald: BRITISH BATS. 1949 r., str. X + 61, 4 barwne tablice, 37 rys. Field Study Books, edit. by E. A. R. Ennion. Methuen & Co. Ltd. London, 36 Essex Street, Strand, W. C. 2.

Przyznam się, że z pewnym lekceważeniem wziąłem do rąk tę skromną książeczkę, z okładką upstrzoną rysunkami najrozmaitszych zwierząt i roślin, zdradzającą wydawnictwo popularne. Okazało się jednak, że nie czytałem jeszcze nic takiego o nietoperzach, co by jej mogło choć w przybliżeniu dorównać; jest arcydziełem OBSERWACJI, jasności i prostoty. Autor już od 13 roku życia hoduje nietoperze w niewoli. Z 12 gat. żyjących w Anglii miał u siebie 11, u 8 gat. obserwował urodziny, zaś u 11 gat. widział w naturze kopulację. Nic dziwnego też, że dzieło to technicznie takim autentyzmem, że w porównaniu z nim kilka razy większe «Bats» Allen'a czy «Fledermäuse Deutschlands» Eisentraut'a czyta się jak «literaturę». Słusznie też autor krytykuje innych uczonych, że dzieła ich są po prostu kompilacją dotychczasowych.

Głównym celem tej książki jest zachęcenie szerszego ogółu do obserwowania tej «najciekawszej grupy zwierząt w naszej faunie» — zadanie spełnione świetnie, bo autor daje cenne wskazówki metodyczne, wykazując doskonale poczucie rzeczywistości, np. słusznie ostrzega przed zbytnim przywiązywaniem wagi do wymiarów i ubarwienia ciała przy oznaczaniu gatunków. Tylko w tej książce znalazłem wskazówki, jak rozpoznawać nietoperze w locie — chyba dlatego, że inni znawcy tego nie potrafili. Autor jest pierwszym, który zajął się dokładniej głosami tych zwierząt; dzieli je na 4 rodzaje i próbuje je oddać głoskami, czyniąc przy tym słuszne zastrzeżenia, co do dowolności takiej interpretacji, gdyż słyszenie jest bardzo subiektywne. Dowiadujemy się, że wiele naszych nietoperzy, a niektóre z nich prawie wyłącznie, chwytają zdobycz siedzącą, z czego wynika, że gospodarcze znaczenie tej grupy zwierząt jest jeszcze większe niż się to przypuszcza. Wymienione są liczne zagadnienia z życia nietoperzy, dotąd jeszcze nie wyswietlone; znać, że nasunęły się one autorowi z obserwacji w naturze, a nie przy biurku; dziwne np., a jednak prawdziwe, że nie wiemy dotąd, jakim zmysłem posługuje się nietoperz przy chwytaniu zdobyczy siedzącej; ciekawe, że radar często go zawodzi.

W książce tej znajdziemy wiele interesujących wiadomości z dziedziny socjologii, etologii i ekologii tych zwierząt. Autor omawia szczegółowo ich sposób zimowania, reagowania na pogodę, problemy związane z rozmnażaniem, różnice między płciami i obyczaje młodych. Píše o sposobie i czasie polowania, o sposobie siadania, o toalecie, picciu wody i odżywianiu się.

Mimo to autor uniknął nadmiernej, nudnej szczegółowości, która tak często razi w pracach niemieckich, lecz równie daleki jest od ogólnikowości; czytając tę pracę czuje się, że nie ma w niej zbędnych słów ani niedomówień. Zważywszy, że pisanie książki o ograniczonym formacie jest rzeczą trudną, bo trzeba umieć wybierać tylko rzeczy najważniejsze, przyznać należy, że trudność tę przezwyciężył autor w sposób nadzwyczajny. Przy ogromnej oszczędności i umiarze słowa uniknięto stylu telegraficznego i lakoniczności; co więcej, styl jest żywy, fascynująco interesujący. Odczuwa się niezbitą pewność, że autor podawane przez siebie fakty rzeczywiście sam zaobserwował i że za każde słowo bierze pełną odpowiedzialność. Stąd płynie pewna autorytatywność książki, która jednak nie razi, gdyż autor jest przy tym b. skromny. Sam pisze: «przed 15 laty zdawało mi się, że wiem więcej o nietoperzach niż teraz». Zaznacza zawsze otwarcie swe wątpliwości. Podnieść też należy, że krytycznie ustosunkowuje się do wartości obserwowania nietoperzy w niewoli. Godna najwyższego uznania jest ostrożność, z jaką formułuje swe twierdzenia, nie puszczając się nigdy na mętne wody łatwych, naciąganych uogólnień i spekulacji.

Jest on jednym z nielicznych p r a w d z i w y c h znawców tej grupy zwierząt, tak trudnej do obserwowania.

A. Krzanowski

B. Vesey-Fitzgerald: RIVERMOUTH. Ilustracje C. F. Tunnicliffe, str. 171, 11 rysunków piórkowych, Londyn 1949.

Książka ta dzieli się na sześć rozdziałów: Ujście rzeki, Ohary, Sroki, Wydry, Mewy, i Kuligi. W rozdziale pierwszym opisuje autor ujście rzeki, jego rozlewiska, roślinność, faunę czworonożną i skrzydlatą oraz nieliczne osiedla rybackie tam się znajdujące, nie mówiąc jednak, o którą z rzek chodzi i nie wymieniając jej nazwy. Autor zna dobrze owe ujście rzeki od lat kilkudziesięciu i niezwykle barwnie i zajmująco opisuje ciągle postępujące zmiany w ukształtowaniu rozlewisk i bagienek, oraz zmiany, jakie zachodzą w nasileniu świata zwierzęcego, a zwłaszcza wodnych ptaków. Sam będąc myśliwym i obserwując wpływ corocznego polowania na liczebność ptactwa błotnego i wodnego, dochodzi do wniosku, że głównym czynnikiem, powodującym liczebną fluktuację tych ptaków, są przede

wszystkim zmiany w stanie wód i roślinności, zależne od warunków atmosferycznych.

W następnym rozdziale zajmuje się autor oharą (*Tadorna tadorna* Linn.). Ptak ten należy do rodziny Kaczek (*Anatidae*), podrodziny Półkaczek (*Tadorninae*). Gnieździ się on w Europie zachodniej, północnej, nad Bałtykiem i nad Morzem Śródziemnym, w Europie wschodniej i południowo-wschodniej i w Azji środkowej i wschodniej. W zimie przenosi się nieco ku południowi, docierając do Afryki północnej, Arabii, Indii, Chin południowych i Japonii. W Polsce ohar gnieździ się na początku bieżącego stulecia na Helu. Jeszcze w roku 1928 stwierdzono tam obecność jego gniazd, a więc może i teraz trafia się tam w niewielkiej ilości. Ptak ten gnieździ się z reguły w norach ziemnych, zajmując opuszczone nory królicze, lisie lub szczeliny skalne. Wyjątkowo gnieździ się w dziuplach drzew lub pod krzakami. Na rozlewiskach ujścia rzeki, opisywanych przez autora, obecność ohar jest zjawiskiem stałym.

Pierwszą część ustępu o srokach poświęca autor wszelkim wierzeniom ludowym, związanym z tym ptakiem, jak i licznym utworom poetyckim, nie wyliczając paru wierszy Szekspira, w których jest mowa o sroce i jej zmyślności. Osobiste obserwacje autora potwierdzają spostrzeżenia innych także obserwatorów, że w czasie ostatniej wojny sroki znacznie rozmnożyły się na Wyspach Brytyjskich.

Podobnie bardzo zajmująco opisane jest w następnych rozdziałach życie wydr, mew i kuligów (*Numenius arquata* Linn.).

Ogólnie biorąc, książeczka ta jest jeszcze jednym przykładem popularnych książeczek przyrodniczych, przeznaczonych dla szerokich warstw społeczeństwa. Nie rości sobie ona pretensji do ścisłości naukowej, jednak zawarte w niej obserwacje podawane są w sposób zachęcający czytelnika do samodzielnego patrzenia i spostrzegania.

Ilustracje piórkowe, wykonane subtelną i miłą dla oka techniką, są wielką ozdobą tej pożytecznej książeczki.

J. Marchlewski

KOMUNIKAT

Wskutek zmiany taryfy pocztowej Administracja «Wszechświata» widzi się zmuszoną do podniesienia rocznej opłaty za przesyłkę pocztową ze zł 170 na zł 250. Członków i prenumeratorów odbierających «Wszechświat» za pośrednictwem poczty uprasza się o wpłacenie zł 250 (wzgl. 80 jako wyrównanie) czekiem na konto P. K. O. Kraków, Nr IV-1876.

Opłata pocztowa za przesyłkę pojedynczego numeru wynosi zł 25.

Administracja
«Wszechświata»

POLSKI TYGODNIK LEKARSKI

poświęcony wszystkim działom medycyny,
pod red. prof. dra L. Paszkiewicza.

Zamieszcza w każdym zeszycie prace oryginalne, prace poglądowe, streszczenia z prac obcych, oceny, notatki historyczne, notatki terapeutyczne, kronikę —
na 40 stronicach dużego formatu.

Prenumerata kwartalna 600 zł, zeszyt pojedynczy 60 zł.

Redakcja i Administracja: Warszawa, ul. Chocimska 22.

BIOLOGIA W SZKOLE

dwumiesięcznik przeznaczony dla nauczycieli,
wydawany na zlecenie Ministerstwa Oświaty.

Prenumerata roczna: 180 zł, egzemplarz pojedynczy: 40 zł.

Redakcja i Administracja: Warszawa, Księgarnia P. Z. W. S.
Plac Dąbrowskiego 8.

URANIA

popularno-naukowy kwartalnik astronomiczny

Organ Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii

Prenumerata roczna wraz z przesyłką pocztową: 360 zł.

Redakcja i Administracja: Kraków, św. Tomasza 30/7

Tel. 538-92

Rk PKO Kraków IV-1162

LISTY Z TEATRU

Ilustrowane pismo artystyczne

Adres Redakcji i Administracji: Kraków, Stary Teatr.

Cena numeru: 40 zł, do nabycia w księgarniach, teatrach i kioskach.

Nr 35 powiększony, zawiera 18 artykułów i 30 ilustracji.

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Wkładka członkowska: rocznie 400 zł.

Zarząd Główny — WROCŁAW, ul. Sienkiewicza 21, Instytut Zoologiczny

- Oddziały:
- krakowski — KRAKÓW, św. Anny 6
 - warszawski — WARSZAWA, Rakowiecka 8
 - poznański — POZNAŃ, Fredry 10, Zakład Zoologiczny
 - bydgoski — BYDGOSZCZ, Państwowy Instytut Naukowy Gospodarstwa Wiejskiego
 - lubelski — LUBLIN, Uniwersytet M. Curie-Skłodowskiej, Zakład Fizjologii Roślin, Głowackiego 2
 - wrocławski — WROCŁAW, Instytut Zoologiczny Sienkiewicza 21, tel. 29-96
 - toruński — TORUŃ, Uniwersytet, Zakład Botaniczny, Sienkiewicza 30/32
 - łódzki — ŁÓDŹ, Uniwersytet, Instytut Farmacji
 - gdański — GDAŃSK-WRZESZCZ, Politechnika, Zakład Gleboznawstwa

Wydawnictwa:

KOSMOS. Seria „A”. Rozprawy.

Redaktor — Gustaw Poluszyński,
Wrocław, Sienkiewicza 21

KOSMOS. Seria „B”. Przegląd zagadnień naukowych.

Redaktor — Edward Passendorfer i Jan Zabłocki
Toruń, Sienkiewicza 30/32

WSZECHŚWIAT. Pismo popularno-naukowe.

Redaktor — Franciszek Górski,
Kraków, św. Jana 20

WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
wychodzi w 10 zeszytach rocznie

Redakcja: Fr. Górski, KRAKÓW, św. Jana 20

Administracja: Br. Kokoszyńska, KRAKÓW, Podwale 1

Prenumerata roczna — 300 zł, przesyłka pocztowa 250 zł

Numer pojedynczy — 40 zł, przesyłka pocztowa 25 zł

Członkowie Towarzystwa otrzymują „Wszechświat” bezpłatnie.

Konto PKO Kraków Nr IV-1876