

24/49

# WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Rocznik 1949, Zeszyt 1



Z ZASIŁKU WYDZ. NAUKI MINIST. OŚWIATY

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

REDAKTOR: ZYGMUNT GRODZIŃSKI • KOMITET REDAKCYJNY:  
K. MAŚLANKIEWICZ, WŁ. MICHAŁSKI, S. SKOWRON, W. SZAFER, J. TOKARSKI



II  
Wszech.  
4  
5(05)

208/1949

## TREŚĆ ZESZYTU

Gaweł A.: Śnieg i lód .....	str.	1
Simm K.: Naśladownictwo u owadów .....	„	7
Stęślicka-Mydlarska: Zęby trzonowe żuchwy i ich historia .....	„	10
Skrzyńska J.: Mikroflory kopalne i kopalniane .....	„	13
Zurzycki J.: Rola poliploidalności w różnicowaniu się tkanek .....	„	16
Stecki K.: Rójka krótkowąsa chmielowego w Zakopanem .....	„	19
Pigoń K.: Dyfrakcja neutronów .....	„	21
Białobok S.: Metasequoia — jeszcze jedna żyjąca kopalina. ....	„	23
Z naszej przyrody: .....	„	25
Bielik nad Jeziorem Ostrowieckim (Pomorze Zachodnie).		
Drobiazgi przyrody: .....	„	27
Kultury wodne roślin użytkowych i ich przyszłość.		
Usuwanie pasożytów skórnych lekiem doustnym.		
Jubileusz A. A. A. S.		
Nowy typ sztucznej nerki.		
Film przedstawia rozwój wulkanu.		
Rzadki gość.		
O submikroskopowym poprzecznym prążkowaniu włókien ścięgna i mięśni gładkich.		
Przegląd wydawnictw: .....	„	31
G. G. Simpson — Tempo and mode in evolution.		
The Zoological Record.		
Biblioteka popularno-naukowa «Wiedzy».		

### Adres Redakcji i Administracji:

Redakcja: Z. Grodziński — Zakład anatomii porównawczej U. J.  
Kraków, św. Anny 6. — Telefon 566-92.

Administracja: Br. Kokoszyńska — Kraków, Podwale 1.

# WSZECHŚWIAT

## PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Rocznik 1949

Zeszyt 1 (1784)

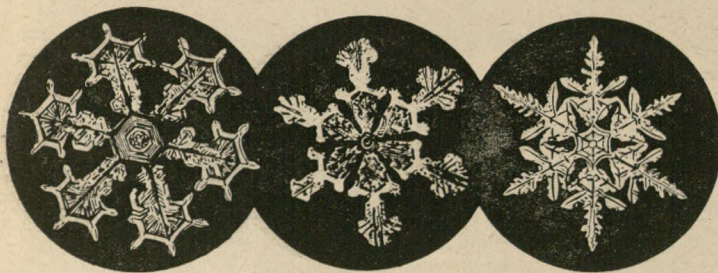
A. GAWEL

### ŚNIEG I LÓD

Przed wszystkimi innymi własnościami fizycznymi kształt jest najważniejszą cechą rozpoznawczą, od której rozpoczyna człowiek poznawanie świata widzialnego. Wrodzone umysłowi ludzkiemu poczucie symetrii ułatwia mu obserwację i zapamiętanie postaci charakteryzującej poszczególne twory przyrody. Lecz choć symetria rządzi zdobnictwem przedmiotów wyrabianych przez człowieka od samego początku jego rozwoju cywilizacyjnego i choć w starożytności greckiej studium form geometrycznych doprowadziło do znajomości u Platona właściwości geometrycznych brył umiarowych, to badanie postaci kryształów spotykanych w świecie mineralnym przez długie wieki nastęrczało przyrodnikom trudności nie do przewyciężenia. Przyczyną była różnorodność form krystalograficznych, których symetrię zacierał nierównomierny rozwój ścian podczas krystalizacji w zmieniających się ustawicznie warunkach zewnętrznych. Pierwszą tedy pracą, w której zwrócono uwagę na symetryczną budowę ciała stałego, była rozprawa pt.: «*De nive sexangulari*», napisana w charakterze noworocznego upominku dla przyjaciela przez J. Keplera w r. 1611.

Drobne płatki śniegu, spadające na ziemię, budziły zainteresowanie przez swoje bogactwo form i ich zmienność, nie nadawały się jednak do wszechstronnych opracowań fizycznych i krystalograficznych. Wynikało to z wielu trudności tkwiących zarówno w samej technice badań jak i w swoistych właściwościach śniegu i lodu. To też ta pospolita w przyrodzie substancja, odgrywająca w niej doniosłą rolę, nie jest dotychczas pod względem krystalograficznym należycie poznana.

Różnokształtność płatków śnieżnych najlepiej ilustrują zestawione na przełomie XIX i XX wieku atlasy tablic, liczące od kilkuset do kilku tysięcy obrazów rysunkowych lub mikrofotograficznych tych utworów. Równocześnie pojawiają się coraz to liczniejsze opracowania własności fizycznych i krystalograficznych śniegu i lodu. Literatura naukowa polska posiada z tego zakresu dzieło nie mające w świecie równego sobie, ze względu na monograficzny charakter opracowania zagadnienia lodu. Jest to «*Historia naturalna lodu*», ogłoszona w r. 1923 przez A. B. Dobrowolskiego, uczestnika wyprawy belgijskiej do Antarktydy. Ostatnie lata przed



wojną, jak również okres wojenny, przynoszą ponowny wzrost zainteresowań problemami śniegu i lodu bądź to dlatego, iż do badań tych utworów zastosowano nowe sposoby i środki (rentgenografia), bądź też w następstwie tego, iż dla wielu krajów ważne są zagadnienia gospodarcze związane ze śniegiem i lodem. Należy do nich turystyka zimowa i niebezpieczeństwo lawin (Szwajcaria), użyteczność gleb na gruntach wiecznie przemarzłych, tzw. marzłoci w rejonach arktycznych.

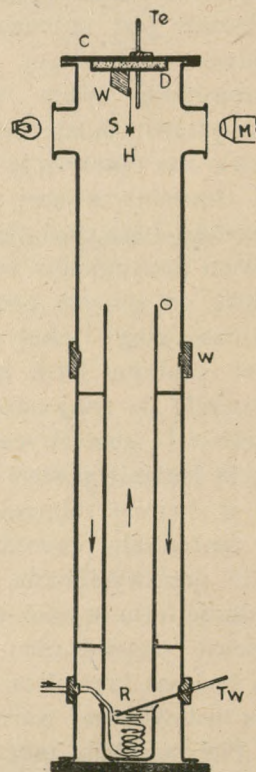
Tworzenie się śniegu i lodu jest procesem krystalizacji, podczas którego przy przejściu z innego stanu skupienia w stan stały powstają kryształy, tj. wielościany ograniczone naturalnymi ścianami płaskimi. Kryształy mogą powstawać:

- 1) bezpośrednio ze stanu gazowego (sublimacja: para siarki — kwiat siarczany) lub podczas reakcyj gazowych (naloty na kraterach wulkanów);
- 2) ze stopów, jak np. minerały skał magmowych;
- 3) z roztworów przesyconych wskutek odparowania rozpuszczalnika, zmiany temperatury lub zmiany stosunku koncentracji jonów;
- 4) na drodze odkształceń molekularnych, zachodzących w szklivach i w koloidach.

Przejście wody lub pary wodnej w stan stały podpada pod dwa pierwsze przypadki. Trzeci przypadek można śledzić w pracowni, hodując kryształy lodu z roztworu w jodoformie.

Płatki śniegu są produktem ścinania się pary wodnej w powietrzu. Swobodnie unoszące się zarodki krystalizacji mają sposobność do wszechstronnego wzrostu niekrepowanego i tworzą wskutek tego osobniki krystaliczne o charakterystycznej dla tej

substancji symetrii form geometrycznych. Jeśli natomiast para wodna została się na zimnych powierzchniach, to powstają osobniki zdeformowane lub też zrosty wielu osobników (kwiaty lodowe na szybach, szron). Znaczna jednak szybkość wzrostu przy zestalaniu się pary wodnej prowadzi do powstawania utworów szkieletowych, charakterystycznych dla płatków śnieżnych. Narastanie bowiem cząsteczek na zarodkach krystalizacyjnych odbywa się wtedy w kierunkach uprzywilejowanych krawędzi i naroży. Stąd to powstają owe sześciopromienne gwiazdki z licznymi bocznymi rozgałęzieniami. Daleko mniej częste są kryształy śnieżne w postaci pełnych blaszek sześciobocznych a jeszcze rzadsze w postaci igiełek i słupków. Wielkość płatków śnieżnych dochodzi do 8 mm w średnicy, długość zaś igiełek i słupków, wytwor-

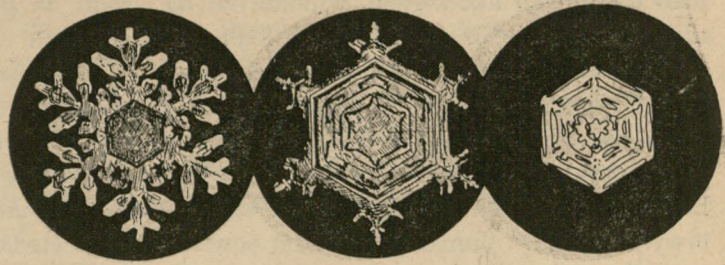


Ryc. 1. Aparat prof. Nakaya do wyrobu sztucznych płatków śniegu. D — uszczelnienie, M — luneta wziernika. R — zlewka z wody, ogrzewana elektrycznie. S — sierść królicza. Te, Tw — termometry.

rzonych swobodnie w powietrzu posiada na ogół mniejsze wymiary. Grupy krystaliczne, osadzające się na ścianach groty lodowej na przełęczy Jungfrau, osiągają nawet 20 cm.

Podczas krystalizacji lodu z wody powstają naprzód zarodki w postaci maleńkich okrągłych tarcz, które wnet przy dalszym wzroście przekształcają się w płaskie tabliczki sześcioboczne. Ponieważ ciężar właściwy lodu jest mniejszy niż wody w temp. krzepnięcia (0,9176—0,9998), przeto blaszki te wznoszą się na powierzchnię wody i ustawiają równoległe do niej, zrastając się często w jeden kryształ jednorodny, obejmujący niekiedy całą tafłę lodu.

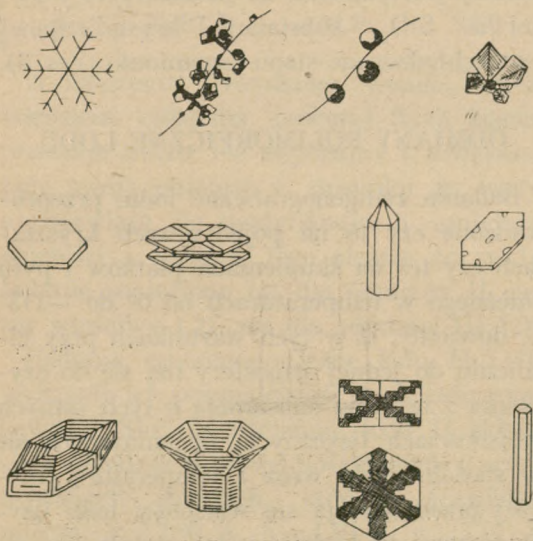
Rozmaitość form w szkieletowych kryształach płatków śnieżnych od dawna próbowano związać z wpływem temperatury i ciśnienia pary wodnej na przebieg krystalizacji. Według Wegenera panuje tendencja do szkieletowego wzrostu w miarę rosnącego przesylenia powietrza parą, z chwilą zaś zmniejszenia przesylenia następuje uzupełnianie się utworów szkieletowych do pełnych blaszek. Niezbadany pozostaje jeszcze dotychczas wpływ innych gazów w powietrzu na pokrój płatków. Wobec trudności prowadzenia obserwacji we wszystkich tych warunkach, które to-



warzyszą tworzeniu się opadów śnieżnych, wielkiego rozgłosu nabrały w świecie doświadczenia, jakie w r. 1936 wykonał U. Nakaya w Japonii w celu otrzymania płatków śniegu w warunkach laboratoryjnych. Aparatura Nakaya, umieszczona w pokoju oziębionym do  $-50^{\circ} C$ , składa się z pionowej rury, w której na dnie znajduje się zlewka z wodą ogrzewaną grzejnikiem elektrycznym (R). Powstająca para wodna nasycza powietrze i unosi się z nim ku górze rurą środkową, ustawioną tuż ponad zlewką. W górnej części aparatu powietrze oziębia się od ścian zewnętrznych i przesyca parą wodną, wskutek czego następuje wytrącanie się zarodków krystalizacyjnych na ścianach wewnętrznych lub na delikatnym włókienku z sierści króliczej (S), zawieszonym u pokrywy górnej aparatu. Powietrze oziębione i pozbawione wilgoci opada w dół, nasycza się tam ponownie parą wodną i powraca poprzednią drogą ku górze. Dzięki temu krążeniu dopływ pary wodnej do zarodków jest stały i szybki. Powoduje to wzrost szkieletowy tych utworów, nadając im podobieństwo do naturalnych płatków śniegu (rys. 2). Wzrnik boczne w rurze pozwalają na skierowanie światła do wnętrza aparatu i obserwację krystalizacji przy pomocy lunety (M). Nakaya uzyskał dotychczas 12 typów form, analogicznych do tych, jakie spotyka się w przyrodzie.

SYMETRIA KRYSZTAŁÓW LODU

Z sześciopromiennego pokroju gwiazdek śnieżnych można by wnioskować o istnieniu w tej substancji osi sześciokrotnej. Bliższe jednak zbadanie rozmieszczenia rozgałęzień bocznych na promieniach płatków



Ryc. 2. Sztuczne kryształy śniegu prof. Nakaya.

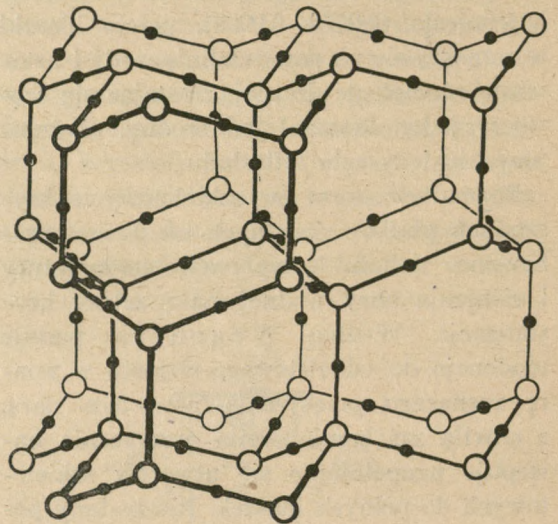
jako też innych akcesoriów, widocznych na nich, przekonuje, iż właściwą dla lodu jest oś trójrotna. Dla określenia innych poza osią trójrotną elementów symetrii ważne są, na co zwrócił uwagę A. B. Dobrowolski, jamki powietrzne i wodne wewnątrz blaszek lodowych i w promieniach szkieletowych płatków. Jamki powietrzne powstają podczas szybkiego wzrostu szkieletowego na skutek uwięzienia baniek powietrza, wydzielającego się z krzepnącej wody i zaabsorbowanego na powierzchni kryształu w pierwszych stadiach jego wzrostu. Jamki wodne można też sztucznie wytworzyć w bloku lodu, skierowując do jego wnętrza promienie słoneczne przy pomocy soczewki skupiającej (kryształy ujemne, «kwiatki Tyndalla»). Z kształtu zarówno jamek pustych jak i wytopionych kryształów ujemnych wynika brak środka symetrii i osi dwukrotnych prostopadłych do osi trójrotnej. Oś trójrotna jest więc osią biegunową, dopuszczającą odmienny rozwój ścianek na obu końcach słupowo wykształconych kryształów. Prócz osi trójrotnej posiadają płatki śniegu trzy płaszczyzny symetrii przechodzące przez tę oś. Symetria tego rodzaju występuje między innymi na kryształach turmalinu, minerału wykazującego wskutek biegunowości osi trójrotnej «Z» zjawisko piro- i piezoelektryczności. Zjawisk tych jednakowoż nie udało się stwierdzić na kryształach lodu. Rozpoznanie biegunowości osi «Z» w kryształach lodu i w płatkach śniegu utrudniają wielce zrosty bliźniacze osobników według ich ściany podstawowej.

### STRUKTURA WEWNĘTRZNA LODU

Znajomość budowy zewnętrznych form kryształów lodu i ich symetrii, aczkolwiek ciągle jeszcze nie całkowita, nie wyczerpuje dalszych ważnych zagadnień krystalograficznych, dotyczących zwłaszcza struktury wewnętrznej i polimorfizmu tych utworów.

Strukturę wewnętrzną lodu badano przy pomocy obrazów interferencyjnych, uzyskanych podczas zdjęć rentgenograficznych. Jednakowoż symetrii sieci przestrzennej

lodu na podstawie pomiarów rentgenograficznych nie udało się dotychczas ustalić z jednoznaczną dokładnością. Znalaziono wymiary elementarnej komórki sieci przestrzennej lodu, które na osiach układu heksagonalnego wynoszą  $a = 4,46 \text{ \AA}$ ,  $c = 7,32 \text{ \AA}$ . Stosunek tych wartości  $a : c = 1 : 1,63$  odpowiada stosunkom osiowym odcinków, jakie na osiach krystalograficznych odcinają ścianki słabo wykształcone i rzadko występujące na miejscu krawędzi pomiędzy ścianami słupa a ścianą podstawową.



Ryc. 3. Struktura trydymitu  $\text{SiO}_2$ .

Struktura wewnętrzna lodu powstałego w zwykłych warunkach z wody lub pary wodnej jest podobna do struktury trydymitu  $\text{SiO}_2$ , substancji, krystalizującej z przeschłodzonego stopu krzemionki (rys. 3).

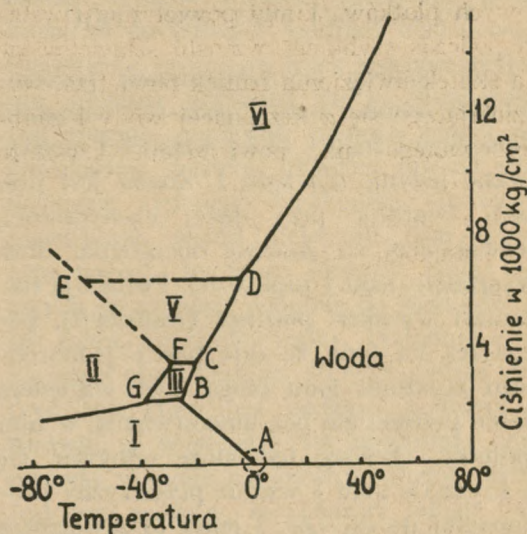
### ODMIANY POLIMORFICZNE LODU

Badania rentgenograficzne lodu, przeprowadzone czy to na pojedynczych kryształach czy też na skupieniach płatków i pyłu śnieżnego w temperaturach od  $0^\circ$  do  $-175^\circ \text{ C}$ , dowiodły, iż w tych warunkach przy ciśnieniu do jednej atmosfery ma się do czynienia z tą samą substancją o tych samych własnościach fizycznych, zmieniających się w sposób ciągły wraz z temperaturą. Inaczej przedstawiają się własności lodu uzyskiwanego pod działaniem potężnych ciśnień.

Lód zwyczajny, oziębiany od 0° do -22° C, zwiększa stale swoją objętość, wywierając ciśnienie wzrastające do 2.115 kg/cm<sup>2</sup>, w razie próby utrzymania jego objętości takiej jak przy 0° C. Gdy jednak na lód znajdujący się w tych warunkach wywrze się ciśnienie większe od 2.115 kg/cm<sup>2</sup>, to jego objętość zacznie maleć, wskutek czego wywierane ciśnienie zewnętrzne spada z powrotem do 2.115 kg/cm<sup>2</sup>. Lód bowiem zwyczajny przekształcił się w lód inny, zmniejszający swą objętość. Dalsze badania w niższych temperaturach i przy użyciu coraz to większych ciśnień doprowadziły do poznania sześciu odmian czyli modyfikacji polimorficznych lodu, które oznaczono jako lód I, II, III, IV, V i VI. W załączonym rysunku podano dla nich granice trwałości w zależności od różnych temperatur i ciśnień, a w tabelce zestawiono wartości ciśnień i temperatur dla punktów potrójnych, w których w danych warunkach istnieć mogą trzy fazy obok siebie (tj. trzy odmiany lodu lub dwie odmiany i woda).

i o krawędziach: a = 10,20 Å, b = 5,87 Å, c = 7,17 Å. Własności krystalograficzne i fizyczne dalszych odmian nie zostały dokładnie zdefiniowane.

W diagramie Bridgmana, obejmującym odmiany lodu powstające pod ciśnie-



Ryc. 4. Modyfikacje polimorficzne lodu pod wpływem różnych ciśnień i temperatur.

Punkt	Odmiany polimorf. lodu	Temp. t °C	Ciśnienie kg/cm <sup>2</sup>
A	IV	0°	
B	III, W, I.	- 22°	2115
C	V, III, W.	- 37°	3530
D	VI, V, W.	+ 0,16°	6380
F	V, II, III.	- 24,3°	3510
G	II, III, I.	- 34,7°	2170

Z diagramu powyższego wynika, że ze wzrostem ciśnienia powyżej 2.115 kg/cm<sup>2</sup> przestaje istnieć lód zwyczajny I, zwiększający swoją objętość w stosunku do wody, a pojawiają się modyfikacje o mniejszej objętości i wskutek tego cięższe od wody. Istotnie znaleziono np. dla odmiany II ciężar właściwy 1,21, zaś dla odmiany III 1,05.

Badania rentgenograficzne lodu II i III wykazały ich przynależność do układu rombowego. Sieć przestrzenna lodu II składa się z komórek prostopadłościennych o scentrowanych ścianach, których krawędzie mierzą: a = 7,80 Å, b = 4,50 Å, c = 7,17 Å. Na lód III przypada sieć przestrzenna rombowa o komórkach prostopadłościennych

niem, nie umieszczono odmiany IV, wytwarzającej się czasem w pobliżu 0° C i przy normalnym ciśnieniu. Jest ona bardzo nietrwała, gdyż szybko przechodzi w lód I. Kryształy jej mają kształt sześciątów lub prostopadłościątów i stąd bez sprawdzenia własności optycznych została nazwana lodem tetragonalnym. Na podstawie danych rentgenograficznych została oznaczona jednak jako lód kubiczny, regularny. Znaleziono kryształki tej odmiany w małym procencie wśród zwyczajnych płatków śniegu, a ostatnio uwidoczniono ich odciski na poczernionym sadzą papierze, na którym osadzał się szron lub zestała się rosa. Lód ten zdaje się być identyczny z lodem, otrzymywanym podczas krystalizacji stężonych wodnych roztworów różnych alkoholi, aldehydów, toluolu, acetonu itd. Wymienione ciecze działają przy krystalizacji lodu IV w sposób podobny do «mineralizatorów», rozszerzając zasięg trwałości tej mało poznanej odmiany. Jej ciężar właściwy został oznaczony na 1,056, obliczony natomiast z sieci przestrzennej na 1,047. Ze względu

na przynależność do układu regularnego lód IV powinien być zbudowany według sieci przestrzennej o ustroju krystalobalitu  $\text{SiO}_2$ , podobnie jak lód I odpowiada budową wewnętrzną trydimitowi.

### WŁASNOŚCI FIZYCZNE LODU

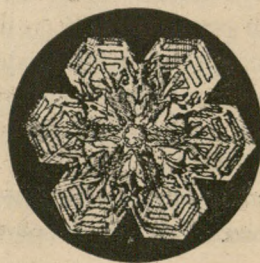
Poza budową krystalograficzną poszczególnych odmian lodu i poza ich ciężarami właściwymi znamy bliżej własności mechaniczne jedynie dla lodu I. Znana jest jego mała twardość przy dużej elastyczności, pozwalającej na znaczne obciążenia. Brak kryształom lodu I łupliwości. Posiadają natomiast własność poślizgu (translacji), polegającą na tym, że całe partie jednorodnego kryształu lodu mogą być względem siebie przesunięte bez unicestwienia w nim spójności. Poślizg ten może odbywać się w kryształach lodu I wzdłuż płaszczyzny prostopadłej do osi «Z», i jemu to zawdzięcza lód swoją plastyczność, pozwalającą między innymi na ruchy mas lodowcowych w ich łóżyskach.

Poznanie własności krystalograficznych i fizycznych lodu posiada duże znaczenie dla zrozumienia jego zachowania się jako czynnika geologicznego w przyrodzie. Już od pierwszej chwili tworzenia się opadu śnieżnego charakter jego będzie odbiciem budowy kryształków lodowych, uzależnionej od temperatury i nasycenia powietrza parą wodną. Znane narciarzom różne własności śniegu mają przyczynę w odmiennym wykształceniu osobników krystalicznych czy to w postaci utworów szkieletowych, blaszkowych, czy też igielkowych lub słupkowych, następnie zależą od inkluzji powietrza lub wody przechłodzonej, wreszcie od własności mechanicznych kryształów najpospolitszej modyfikacji lodu I (translacja, poślizg). Opad śnieżny układa się w zasy i wydmy pod działaniem wiatrów, dostosowuje się do zmian temperatury, niekiedy nasiąka wodą, topniejąc w niej lub też służąc za ośrodki krystalizacji podczas jej krzepnięcia i w końcu przekształca się pod wpływem ciśnienia mas nadległych, kiedy osiągną dostateczną

miąższość. Wszystkie te procesy, odbywające się w osadzonym opadzie śnieżnym, obejmuje się nazwą diagenety. Nawet na szkieletowych płatkach śnieżnych, umieszczonych w zamkniętej przestrzeni w temp. poniżej  $0^\circ \text{C}$ , zachodzą po kilku dniach zmiany; polegają one na powolnym zaniku promieni i ich rozgałęzieniach, a są spowodowane niejednakową szybkością ustalania się prężności pary wodnej w sąsiedztwie różnych krystalograficznie ścianek takiego utworu szkieletowego (Niggli).

Z powodu wszystkich tych procesów diagenetycznych trwała szata śnieżna, nie znikająca w ciepłych okresach roku, a więc w okolicach wysokogórskich i polarnych, przekształca się w firn i w końcu w lód lodowcowy, zwarty agregat ziarn lodu. Badanie struktury ziarn lodu, ich wielkości, zawartości inkluzji i zabarwienia należy do interesujących zagadnień glaciologicznych. Wspomnieć też należy, iż w lodowcach na skutek ustawicznych przekształceń następuje, zwłaszcza w głębszych partiach, nagromadzenie substancji pokrewnej wodzie, mianowicie wody ciężkiej  $\text{D}_2\text{O}$ .

Zdawać by się mogło, że w Polsce poza śniegiem, szronem, gradem i pokrywami lodowymi na powierzchni ziemi w postaci gołoledzi a taflami lodu na rzekach i wodach stojących, brak jest trwałych utworów lodowcowych, które by mogły służyć jako materiał do ciągłych studiów glaciologicznych. Tak jednak nie jest; w grocie pod Ciemniakiem w Tatrach znajduje się bowiem bez względu na porę roku utwór lodowy, wykształcony jako zwisająca ze stropu kolumna lodowa, oraz w postaci posuwającej się po nierównym dnie groty strugi lodowcowej, której ruch przypomina w miniaturze mechanizm poruszania się lodowców górskich.





K. SIMM

## NAŚLADOWNICTWO U OWADÓW

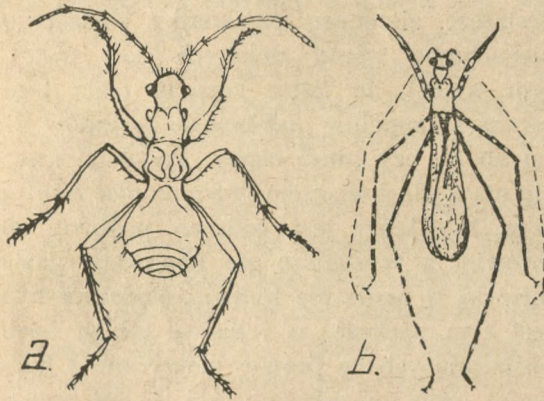
Zadna grupa zwierząt nie odznacza się tak wielką różnorodnością postaci i barw jak owady. Tłumaczymy to dwiema głównymi przyczynami, a mianowicie: ich powszechnością, bo przecież istnieją dosłownie wszędzie, gdzie tylko mogą znaleźć chociażby najskromniejsze warunki bytowania, oraz ich wielką fizjologiczną plastycznością, umożliwiającą i ułatwiającą przystosowanie się do ciągle zmieniających się warunków otoczenia. Gdyby uznać celowość w przyrodzie w sensie Lamarcka, można by widzieć w każdej części organizmu zwierzęcego urządzenie celowe, które zwierzę wytwarza li tylko z pobudek wewnętrznych a których źródłem jest chęć utrzymania się przy życiu osobników a w dalszym ciągu całych gatunków. Takie celowe pojmowanie zjawisk przyrody żywej w licznych przypadkach ułatwia ich wytłumaczenie, ale rzadko prowadzi do zrozumienia istoty rzeczy.

Postaram się to zobrazować na znanym od dawna i bardzo, zwłaszcza wśród owadów powszechnym zjawisku naśladownictwa (mimiezy i mimikry). Jest to poza tym zjawisko bardzo interesujące, ale pojmowane ze stanowiska celowości, często błędnie interpretowane. Przykładów naśladownictwa nie brakuje i wśród fauny krajowych owadów, chociaż w podręcznikach cytowane bywają przeważnie przykłady egzotyczne, których *in natura* nie można pokazać, co najwyżej tylko na mniej lub więcej udatnych obrazkach. Polega ono na tym, że jakiś owad jest podobny już to do pewnych martwych przedmiotów, wśród których stale przebywa (allomimezyja), już to do jakichś części rośliny (fitomimezyja), albo naśladuje inne owady, należące do całkiem innych jednostek systematycznych (zoomimezyja, czyli mimikry). Niegdyś uważano niemal za pewnik, że naśladownictwo ma przede wszystkim znaczenie ochronne, tzn., że zapewnia bezpieczeństwo owadowi mimetycznemu czy to przez to, że czyni go trudno

dostrzegalnym, czy też (w przypadkach mimikry) chroni bezbronne gatunki przed napaścią wrogów wskutek ludzającego podobieństwa do jakiegoś gatunku uzbrojonego. Oczywiście, pojmując rzecz antropomorficznie, musimy przyznać, że to tłumaczenie jest słuszne, ponieważ istotnie nawet doświadczony znawca owadów nie od razu dostrzeże zielonego pasikonika, siedzącego nieruchomo wśród zielonych liści trawy, tym więcej, że także kształty ciała tego owada są zupełnie podobne do kształtów liści zboża, czy innej trawy. Podobnie rzecz się ma z pluskwikiem *Myrmecoplasta mira* (ryc. 1a), który jest ludzaco podobny do mrówki, a występuje na oborniku, gdzie mrówki w ogóle nie bywają. Podobieństwo jest tym większe, że i barwy takich form naśladowanych są prawie identyczne z barwami form naśladowanych i to jest regułą ogólną.

Parę pospolitych przykładów z fauny krajowych owadów stwierdza to dostatecznie: pasikoniki *Locustidae* i szarańcze *Acridiidae* zielone lub szarozielone, spędzają całe życie wśród traw i są zarówno barwami jak i ogólnym wyglądem podobne do liści tych roślin. Gąsienice niektórych motyli z rodziny miernikowców *Geometridae* silnie wałeczkowato wydłużone, zielone, szare, brunatne są podobne do bezlistnych cienkich gałązek, zwłaszcza wtedy, gdy czymś zaniepokojone uczepiają się gałązki silnie nogami tułowiowymi, wyprężają ciało pod pewnym kątem do podstawy i przez dłuższy czas pozostają w tej pozycji nieruchome. Allomimetyczne są m. inn. chrząszczyki z rodzaju berdyk *Byrrhus*, które najchętniej przebywają wśród baranich bobków na pastwiskach owiec i jako prawie kuliste i czarniawe są ludzaco do bobków podobne, tym więcej, że i wielkością od nich się nie różnią. Nasze pospolite motyle rusalki (admiral, wierzbowiec, pokrzywnik i inn.) lubią siadać na pniach drzew o ciemnej chropowatej korze i złożywszy skrzydła nikną

z oczu obserwatora, przypominając raczej odstającą drzazgę kory, aniżeli barwnego owada. W tych przypadkach kształty i barwy owadów składają się na to, aby go uniewidocznili. Jednak w rzeczywistości taki fito- czy allomimetyczny owad jest trudno dostrzegalny tylko dla naszych ludzkich oczu, ale nie dla owadożernych ptaków. Niejednokrotnie znajdowałem w Beskidzie Śląskim na baranich ścieżkach i pastwiskach berdyki rozdziobane przez ptaki.



Ryc. 1. a. Larwa pluskwiaka *Myrmecoplasta mira* podobna do mrówki (pow.). b. Pluskwiak *Ploiariola vagabunda* podobny do komara (pow.).

Przykładami zoomimezji wzgl. mimikry wśród naszych owadów mogą być: 1) motyle z rodziny przeziernikowatych *Sessiidae*, których liczne gatunki są ludzaco podobne do ós; 2) muchówki z rodziny bujankowatych *Bombyliidae* podobne do pszczół i trzmieli; 3) liczne chrząszcze podobne do mrówek itp. W tego rodzaju naśladownictwie można wyróżnić dwie grupy. Do jednej należy zaliczyć takie mimikryczne formy, które same bezbronne naśladowują formy uzbrojone (muchy — trzmielie, motyle — osy), do drugiej natomiast gatunki drapieżne, które korzystają ze swego podobieństwa do jakiegoś słabego gatunku dla łatwiejszego upolowania ofiary, jak np. dość pospolity u nas pluskwiak *Ploiariola vagabunda* (ryc. 1b) polujący na komary. Przebywa on stale tam, gdzie komary skupiają się licznie na dzienny spoczynek i chwytają je przednimi nogami składalnymi jak scyzoryk. Tutaj podobieństwo

wychodzi wyłącznie na korzyść drapieżnika doskonale uzbrojonego, wobec czego nie można nawet zdecydować, który gatunek jest naśladowany a który naśladowujący.

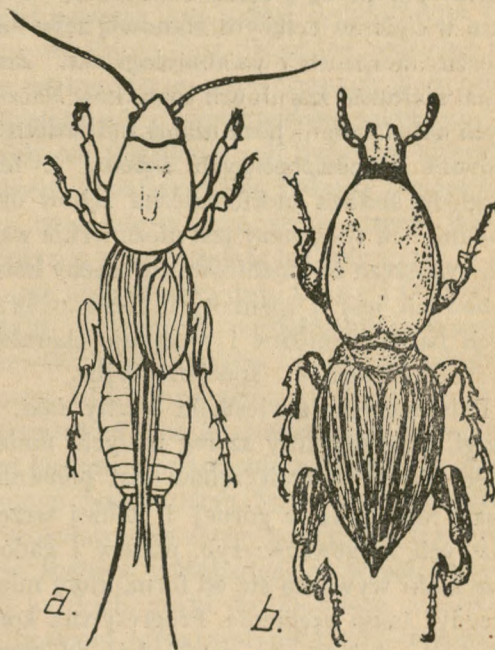
Podobnie ma się rzecz z licznymi gatunkami owadów i pajaków zamieszkujących gniazda mrówek, jako tzw. «goście» ludzaco do gospodarzy podobni. Czasem gość korzysta tylko z wygodnego mieszkania, ale często także z zapasów żywności gospodarza. Bywa jednak i tak, że gość pożera larwy, jaja i poczwarki prawego właściciela gniazda, zupełnie wobec drapieżnika bezradnego. Przyczyny tego upodobnienia się gości do gospodarzy nie można dopatrywać się w potrzebie ochrony przed żądłami i szczękami mrówek, ponieważ dostatecznie gruba i twarda chityna zapewnia całkowite bezpieczeństwo rabusiowi. Trudno także przypuścić, aby stałe bytowanie gości w gnieździe spowodowało tak znaczne zmiany morfologiczne, ponieważ są także goście, którzy zachowali swój normalny wygląd. Ta biologiczna zagadka musi więc na razie pozostać nierozwiązana.

Również nierozwiązalną zagadką są przypadki mimikry takie, gdy podobieństwo zachodzi pomiędzy gatunkami należącymi do zupełnie innych rzędów systematycznych i występującymi w odległych krainach zoogeograficznych, ale pędzącymi jednakowy tryb życia. Ciekawym tego rodzaju przykładem jest eurazjatycki, u nas bardzo pospolity turkuć podjadek *Gryllotalpa gryllotalpa* i brazylijski chrząszcz z rodziny kózkowatych *Hypocephalus armatus* (ryc. 2). Poza podobieństwem oba te owady mają tylko to wspólne, że żyją pod ziemią w chodnikach przez siebie wygrzebywanych, ale należą do bardzo daleko od siebie położonych i odmiennych ekologicznie krain zoogeograficznych, więc żadnej styczności z sobą nie mają. Grzbiety owadów też są do siebie na ogół bardzo podobne, przy bliższym jednak przyjrzeniu się widać znaczne różnice w szczegółach, np. w kształtach nóg, w budowie skrzydeł itp. Dla obu jednak jest charakterystyczny silny rozrost przedtułowia. U turkucia można to tłumaczyć tym, że owad ten posługuje się przednimi

nogami do grzebania chodników w ziemi, co wymaga bardzo silnych i dużych mięśni i dlatego musiał się wytworzyć odpowiednio wielki i silny szkielet chitynowy przedtułowia. Chrząszcz natomiast ma do grzebania inne urządzenia, a mianowicie górne szczęki przekształcone w rodzaj silnych kilofów oraz takie same dwa wyrostki chitynowe na bokach głowy, którymi to narzędziami grzebie w ziemi tak, jak człowiek kopaczką. Bardzo ruchliwa głowa i przedtułowie opatrzone na spodniej stronie szeregiem drobnych ząbków umożliwiają chrząszczowi odsuwanie wykopanej głową ziemi ku tyłowi, skąd dalszy transport odbywa się przy pomocy bardzo silnych nóg trzeciej pary, której uda i golenie są łukowato zgięte. W tym przypadku nie można tego podobieństwa inaczej tłumaczyć, jak tylko czynnościowym przystosowaniem do specjalnych warunków, w jakich oba te owady stale żyją. U dołu zwężony stożkowato na przodzie tułów ułatwia przegrzebywanie się poprzez glebę, ale turkuć kopie przednimi nogami, podczas gdy chrząszcz czyni to owymi kilofowatymi górnymi szczękami. Jego stożkowato zaostroszony koniec stosunkowo małego odwłoka ułatwia usuwanie ziemi, nie hamując swobody ruchów tylnych nóg.

Na drodze dość swobodnej analizy podobieństwa gości mrówek do nich samych, można by uważać myrmekoidalne chrząszcze, błonkówki, pluskwiaki, czy pająki, także za swoiste czynnościowe przystosowania postaci, o ile uznamy, że mrówcza postać jest najodpowiedniejszą do gromadnego życia w ciasnych gniazdach. Nie można jednak tej tezy uogólniać, ponieważ nie wszyscy stali goście mrówek są do nich podobni, a także nie wszystkie myrmekoidalne gatunki owadów czy pajaków są gośćmi mrówek. Zagadka naśladownictwa jest tym mniej zrozumiałą, że istnieją liczne mimetyczne formy, które nie wchodzą z sobą

w żadne stosunki, jak np. podobne do przezierników muchówki, albo chrząszcze naśladowujące do złudzenia owadziarki itp. Musimy, przynajmniej na razie, poprzestać na stwierdzeniu, że naśladownictwo istnieje



Ryc. 2. a. Turkuć podjadek *Gryllotalpa gryllotalpa*. b. Chrząszcz *Hypocephalus armatus*.

i że w pewnych specjalnych okolicznościach może ono mieć nawet doniosłe znaczenie dla form naśladowujących. Nie znamy jednak ani przyczyn powstania ich, ani dróg, po jakich szedł filogenetyczny rozwój form naśladowanych i naśladowujących, ponieważ mamy tutaj z reguły do czynienia z gatunkami zupełnie sobie obcymi, co do których można tylko teoretycznie doszukiwać się wspólnego pnia rodowego.

W każdym razie zjawisko naśladownictwa, jako bardzo pospolite i interesujące nawet laików, warte jest uwagi, chociażby dlatego, że świadczy o nieograniczonej zdolności przyrody do tworzenia zwierzęcych postaci.

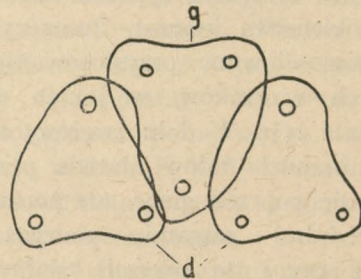
W. STĘSLICKA-MYDLARSKA

## ZĘBY TRZONOWE ŻUCHWY I ICH HISTORIA

Dzięki temu, że szkliwo zębowe jest najbardziej odporną i mało zniszczalną strukturą w ciele zwierzęcym, stanowią zęby najczęstsze dokumenty paleontologiczne. Znaczna większość kopalnych szczątków Naczelnych składa się — poza ułamkami kośćca — głównie z poszczególnych zębów. Z tego względu analiza morfologiczna zębów oraz badanie ich filogenezy jest niezmiernie ważne, zwłaszcza że zróżnicowanie rzeźby koron zębowych jest u rozmaitych form zwierzęcych bardzo zmienne i wykazuje charakterystyczne kierunki specjalizacyjne.

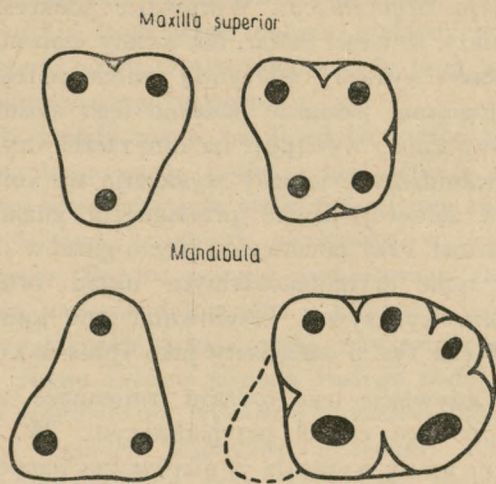
Paleozoologia stwierdziła ważny fakt, że długi, jednokształtny szereg małych, mniej-więcej stożkowatych zębów jest pierwotną formą uzębienia w górnej i dolnej szczęce niższych kręgowców: ryb, płazów i gadów, i że ssaki wywodzą się od form, które miały niegdyś takie uzębienie. Progresywna komplikacja, dająca się prześledzić od mezozoicznych do współczesnych ssaków, stanowiła niejednokrotnie przedmiot badań wielu uczonych i szereg teorii powstał w związku z tymi zjawiskami. Usiłowano wyjaśnić komplikację zębów różnymi czynnikami jak zrastaniem się poszczególnych prostych, haplodontycznych zębów — czy też powstawaniem nowych elementów korony obok pierwotnego pojedynczego szczytu. Każda z tych teorii posiada zwolenników i przeciwników, jednakże najlepiej potwierdzona paleontologicznie jest teoria trójguzkowców (trituberkularna), która wyszła ze szkoły paleontologów amerykańskich Cope'a i Osborna. Badania ich dotyczyły przede wszystkim zębów trzonowych jako najbardziej zróżnicowanych. Punktem wyjścia jest dla nich ząb prosty o koronie stożkowatej i o pojedynczym korzeniu. Ważną cechą tego pierwotnego haplodonta jest tzw. cingulum, czyli warstewka szkliwa, która na kształt pierścienia otacza granicę między koroną a korzeniem. Ten kołnierzyk szkliwny stanowi zawiązek wszelkiego dalszego zróżnicowania, zasługuje więc istotnie na nada-

waną mu nazwę «that fertile parent of new cusps» (płodny rodzic nowych guzków zębowych). Pojawiają się bowiem obok pierwotnego szczytu dwa szczyty dodatkowe, tworząc w grupie ssaków, która wiedzie do późniejszych Naczelnych, wyraźny kształt trójkąta. Początkowo trójkąt ten był identyczny dla trzonowców szczęki górnej i żuchwy, z tą jedynie różnicą, że szczyt jego leżał u trzonowców górnych na stronie dopyczkowej, u dolnych zaś na stronie dopoliczkowej (rys. 1). Obfite cingulum wystę-



Ryc. 1. Najprymitywniejszy typ zgryzu ssaków jurajskich. g — szczeka górna, d — żuchwa. Korony zębów trzonowych tworzą dwa odwrócone trójkąty.

powołało w dalszym ciągu i korzeń zaczynał się rozszczepiać. Cała dalsza rozbudowa koron zębowych polegała na powstawaniu nowych guzków wyrastających z cingulum, przy czym rozwój zębów trzonowych przebiegał zupełnie odmiennie w szczęce górnej aniżeli w żuchwie. Teoria Cope'a i Osborna ujmuje więc molary jako jednowartościowe i jednorodne, choćby były niewiadomo jak skomplikowane, gdyż ich komplikacja jest jedynie przekształceniem formy pierwotnego trójkąta. Badania embryologiczne stwierdziły zbieżność między kolejnym pojawianiem się poszczególnych guzków zębów trzonowych w czasie rozwoju ontogenetycznego — a teoretycznym założeniem ich filogenetycznego powstawania w myśl teorii trójguzkowej. Wobec tego teoria amerykańskich badaczy potwierdza się zarówno ze strony paleontologii jak i em-



Ryc. 2. Schemat rozwoju zębów trzonowych szczęki górnej i żuchwy u pra-naczelných.

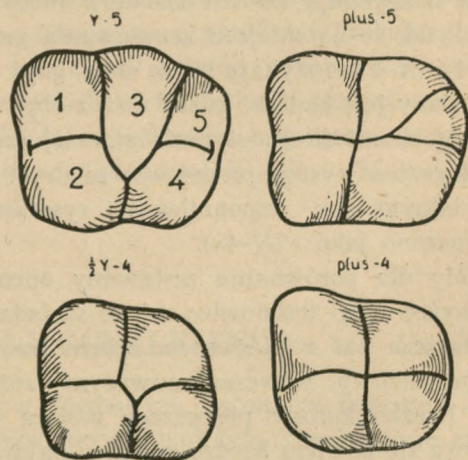
briologii, co oczywiście stanowi ważny argument dla jej przyjęcia.

Rozwój uzębienia jest zupełnie odmienny w szczęce górnej i w żuchwie. U kopalnych form pra-naczelných można prześledzić cały ten skomplikowany proces rozwojowy niemal bez luk od dolnego eocenu aż do czasów współczesnych. Na zębach trzonowych szczęki górnej pozostaje nietknięty prastary trójkąt pierwotnych guzków (trigon), do którego dochodzi tylko jedna nowa przybudówka (talon), wytwarzając przez to ząb czteroguzkowy (rys. 2). Trzonowce szczęki dolnej przeszły natomiast bardziej zasadniczą metamorfozę, odbiegając zupełnie od pierwotnej formy trójkąta, z którego zanika jeden z elementów (na rysunku 2 oznaczony linią przerywaną) i wytwarzając olbrzymią dobudówkę opatrzoną trzema, a niekiedy także i czterema nowymi guzkami. W ten sposób trzonowiec żuchwy składa się z dwóch części, z których filogenetycznie starsza obejmuje pozostałość po dawnym trójkącie (na rys. 3 oznaczona cyframi 1 i 2), zaś część filogenetycznie młodsza nowopowstałą dobudówkę (na rys. 3 oznaczona cyframi 3, 4 i 5).

Zęby trzonowe żuchwy dzięki tym skomplikowanym procesom ewolucyjnym są szczególnie interesujące dla dociekań filogenetycznych. Znany amerykański paleontolog W. K. Gregory odtworzył przebieg ewo-

lucji zębów trzonowych żuchwy u Naczelných i wykazał na podstawie analizy rzeźby ich koron, że rodzaj *Homo* wiąże się genetycznie z wielką rodziną miocenińskich małp człekokształtných, zwanych *Dryopithecidae*, obejmującej szereg rodzajów, z których najlepiej poznany jest rodzaj *Dryopithecus*. Od tego wspólnego pnia prowadzą oddzielne linie ewolucyjne do współczesnych małp człekokształtných i współczesnego człowieka.

Gdy się rozpatruje ząb trzonowy któregośkolwiek przedstawiciela rodzaju *Dryopithecus*, rzuca się w oczy, że po stronie dopoliczkowej zęba znajdują się trzy guzki, a po stronie dojęzykowej dwa. Cope i Osborn ustalili oczywiście najdokładniej pozycję wszystkich tych guzków i nadali im odrębne nazwy. Dla uproszczenia nie będę jednakże wprowadzać tych anatomicznych terminów, lecz zastosuję oznaczenie cyfrowe. Na załączonym rysunku (rys. 3), na którym podane są schematycznie cztery typy rzeźby trzonowców żuchwy występujące u współczesnych ras ludzkich, guzki dopoliczkowe oznaczone są liczbami nieparzystymi 1,3,5—dojęzykowe zaś parzystymi 2 i 4. Guzek nr 3 jest otoczony dwiema bruzdami tworzącymi trójkąt, którego szczyt sięga do środka korony i łączy się tam z poprzeczną bruzdą, rozdzielającą guzki nr 2 i nr 4. W ten sposób powstaje z zarysu łączących się bruzd kształt przypominający literę «Y». Guzek nr 3 posiada wspólną granicę zarówno z guzkiem nr 1 jak i nr 2, podczas gdy gu-



Ryc. 3. Schematyczne przedstawienie czterech typów rzeźby trzonowców żuchwy u człowieka.

zek nr 1 nie kontaktuje zupełnie z guzkiem nr 4. Tego rodzaju układ bruzd i guzków nosi nadaną przez Gregory'ego nazwę «*Dryopithecus-pattern*», czyli wzoru dryopitekoidalnego (na rysunku 3 oznaczony jest jako «Y-5»). Jest to najpierwotniejszy typ rzeźby trzonowców żuchwy u małp człekokształtnych, nawiązujący bezpośrednio do bardzo prymitywnego gibbonowatego rodzaju *Propliopithecus* z dolnego oligocenu Egiptu. Już u tej formy na molarach żuchwy zaznaczają się bowiem wszystkie cechy, którymi charakteryzuje się późniejszy mioceniński *Dryopithecus*. Wszystkie współczesne rodzaje małp człekokształtnych wykazują ten wzór rzeźby koron zębowych, jakkolwiek z pewnymi modyfikacjami. U form kopalnych *Hominidae* występuje on w całej wyrazistości, później u coraz młodszych form zaczyna się zacierać, trwa jednakże do dziś u wszystkich odmian i ras człowieka współczesnego w różnym nasileniu procentowym.

Gdy rozpatrujemy koronę drugiego molara żuchwy białego człowieka, to zazwyczaj stwierdzamy występowanie tylko czterech guzków uszeregowanych w dwóch przeciwnych rzędach. Zewnętrzne guzki są zwykle dość płaskie, wewnętrzne natomiast cokolwiek wyższe. Na zębie niestartym przez proces żucia widnieją wyraźnie zaznaczone głębokie bruzdy, które krzyżują się mniej więcej w środku korony pod kątem 90° (układ ten na rys. 3 oznaczony jest jako «plus-4»). Często jednakże guzek nr 2 i nr 3 spychają swoich sąsiadów nieco na boki, tak że na miejscu krzyżowania guzek nr 1 i nr 4 nie stykają się ze sobą, gdyż zachowany jest kontakt guzka nr 3 z obydwoma guzkami filogenetycznie starszej części molara, co występuje we wzorze dryopitekoidalnym (na wspomnianym rysunku 3 oznaczono jako « $1/2$ y-4»).

Gdy dla porównania zestawimy opisany powyżej drugi trzonowiec z jego sąsiadami, zwłaszcza zaś z pierwszym zębem trzonowym żuchwy, wówczas zauważymy różnice. Rzeźba korony pierwszego molara pokrywa się bowiem bardzo często w najdrobniejszych szczegółach z rzeźbą występującą u mioceniskich małp człekokształtnych ro-

dzażu *Dryopithecus*. Wprawdzie podkreślić należy, że trzeci molar, tak zwany «zęb mądrości» wykazuje olbrzymią zmienność morfologiczną, jednakże pomimo tego stosunkowo często występuje na nim rzeźba dryopitekoidalna. Niekiedy występują na koronie zębowej pewne przesunięcia guzków i bruzd. Przy zachowaniu pięciu guzków jak w typie dryopitekoidalnym układ bruzd może wykazywać krzyżowanie pod kątem 90° (na rys. 3 oznaczony jako «plus-5»).

Oczywiście tego rodzaju zmienność nie może być czymś przypadkowym. W. K. Gregory wyjaśnia ją nierównym tempem wzrostu poszczególnych elementów korony zębowej. Stosownie do zmiany rytmów rozwojowych, jakie wykazują poszczególne guzki, jedne wzrastają nadmiernie kosztem drugich opóźnionych w rozwoju, które stopniowo zaczynają się redukować. Przy tych procesach bruzdy międzyguzkowe przesuwają się i tworzą rozmaite układy, dzięki którym można odczytać rodową historię rozwoju zębów trzonowych żuchwy.

Jeśli chodzi o rzeźbę koron, to poszczególne trzonowce żuchwy przedstawiają odrębne typy morfologiczne. Największy prymitywizm, nawiązujący do mioceniskich małp człekokształtnych, zachowuje molar pierwszy; drugi natomiast jest najbardziej postępowy, redukując zazwyczaj guzek piąty i wykazując układ bruzd w kształcie krzyża; trzeci zaś wykazuje największą zmienność morfologiczną.

U współczesnych ras ludzkich istnieje duże zróżnicowanie zarówno co do wielkości jak i co do rzeźby molarów, jednakże powyżej podana charakterystyka trzech kolejnych trzonowców żuchwy jest wszędzie zaznaczona. Procentowość występowania czteroguzkowego drugiego molara z układem bruzd w postaci krzyża jest największa u odmiany białej. U odmiany czarnej i żółtej ten procent jest znacznie mniejszy, natomiast znacznie częściej niż u odmiany białej występuje tam prymitywna rzeźba dryopitekoidalna na zębie mądrości. U Murzynów afrykańskich, u Australijczyków i u Indian amerykańskich częste jest występowanie

nie szóstego guzka na trzonowcach, przy czym na środkowym molarze niekiedy występuje guzek szósty, podczas gdy brak jest zredukowanego piątego.

U neolitycznych ras ludzkich rzeźba zębów trzonowych żuchwy nie odbiega od form współczesnych, ale w paleolicie u znanych form kopalnych występują wyraźne różnice. Bardzo szeroko dyskutowana czaszka wczesno-dyluwialna z Piltdown, która przy cechach mózgowcaszki nawiązujących do *Homo sapiens* posiada żuchwę podobną do szympansej, wykazuje w rzeźbie molarów dolnych klasyczny mioceński wzór dryopitekoidalny, przy czym drugi trzonowiec jest większy od pierwszego, co jest cechą szczególnie prymitywną. Nieco bardziej postępowe są zęby trzonowe żuchwy rodzaju *Pithecanthropus*. Znaleziona na obszarze Europy słynna żuchwa z Mauer (dolne dyluwium), należąca do tego samego kręgu «*Anthropus*», posiada kształt molarów najzupełniej ludzki, jednakże wzór dryopitekoidalny występuje niemal wszędzie, jedynie bowiem ząb mądrości po lewej stronie wykazuje układ bruzd w postaci krzyża i redukcję guzków, natomiast na drugim molarze zaznacza się wyraźny kontakt guzków nr 3 i nr 2, co jest charakterystyczną cechą wzoru dryopitekoidalnego. To samo zjawisko występuje na zębie mądrości z prawej strony, gdzie wzór dryopitekoidalny jest wyraźny, jakkolwiek lekko zmodyfikowany.

W pięknie zachowanym uzębieniu młodzieńca z Le Moustier (górne dyluwium), rzeźba korony jest nieco pogmatwana przez pojawienie się wtórnych bruzd i zmarszczek szkliniwych. Układ bruzd nie wykazuje jednak nigdzie postępowego kształtu krzyża i na wszystkich trzech molarach występuje pięć guzków, przy czym kontakt guzków

nr 2 i 3 jest wyraźny — a nawet szczególnie uwydatniony.

U dziecka z Ehringsdorf (również górne dyluwium), występuje w rzeźbie koron żębowych na żuchwie taka sama kombinacja cech, jaką stwierdzamy u niektórych dolnych molarów *Dryopithecus rhenanus* z dolnego pliocenu Europy. Żuchwa osobnika dorosłego z Ehringsdorf wykazuje największe zbliżenie do znaleziska angielskiego z Piltdown, rzeźba zaś koron żębowych jest identyczna z rzeźbą mioceńskich przedstawicieli rodzaju *Dryopithecus* z Europy i Indii.

U współczesnego człowieka odmiany białej zaznacza się wyraźne zwiększenie liczebności występowania wzoru czteroguzkowego z układem bruzd w kształcie krzyża, podczas gdy u odmiany czarnej i żółtej przeważa prymitywny wzór dryopitekoidalny. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że u wszystkich odmian zaznaczają się w tym zakresie duże różnice płciowe. Kobiety wykazują z reguły częstsze występowanie typu pięcioguzkowego z wzorem dryopitekoidalnym aniżeli mężczyźni, czyli z płcią żeńską związany jest większy prymitywizm w rzeźbie koron zębów trzonowych niż z płcią męską, która pod tym względem jest bardziej postępową.

Morfologiczne studia nad ukształtowaniem koron żębowych mają doniosłe znaczenie dla systematyki. Wartość taksonomiczna tej cechy jest szczególnie wielka z tego powodu, że rzeźba powierzchni zęba nie jest związana z żadnymi czynnikami funkcjonalnymi, lecz zależy jedynie od czynników genetycznych. Stąd też badania przeprowadzone nad tymi zagadnieniami są ogromnie ważne zarówno dla morfologa jak i dla systematyka.

J. SKRZYŃSKA

## MIKROFLORY KOPALNE I KOPALNIANE

W różnych formacjach geologicznych np. w starych skałach, w węglu kamiennym, w meteorytach i wreszcie w piramidach oraz w starych budowlach w Peru odnaleziono

szereg rozmaitych gatunków bakterii. Zastanawiano się nad tym, czy bakterie znalazły się w tych pokładach geologicznych i budowlach w chwili ich powstawania, czy

też dostały się tam później. Zdaniem geologów temperatura tworzenia się węgla była bliska  $+250^{\circ}\text{C}$  i trwała przez dłuższy okres czasu, przy czym pokłady węgla podlegały różnym stopniom ciśnienia. Z uwagi na niekorzystne czynniki, szczególnie na tak wysoką temperaturę, geologowie przypuszczają, że bakterie występujące w węglu karbońskim przedostały się do jego warstw już po okresie przemian geologicznych, na skutek przenikania powietrza i wody przez poszczególne pokłady węgla. Było to możliwe w tych pokładach węgla, które posiadały w poszczególnych warstwach przynajmniej czasowo szczeliny. Z drugiej strony wiadomo, że szeregi gatunków bakterii, przede wszystkim bakterie zarodnikujące, są odporne na działanie wysokich temperatur, czy też innych niekorzystnych czynników i posiadają cechy długowieczności. Mogłyby one zatem przetrwać łącznie z formacjami węgla do czasów obecnych.

W celu rozstrzygnięcia tego zagadnienia zrobiono szereg doświadczeń laboratoryjnych takich, które wykluczają możliwość przypadkowego zanieczyszczenia. Sprawdzone również zdolność przenikania bakterii przez pokłady geologiczne. W tym celu sterylizowano dziesięć niedużych kawałków węgla bitumicznego i 10 kawałków antracytu w autoklawie pod ciśnieniem 15 funtów przez 4 godziny. Następnie te same kostki minerałów umieszczano w zawieszynie bulionowej z kulturą bakterii wyosobnionej poprzednio z węgla kamiennego «*Coccus Lipmana*» na okres 3 tygodni. Do doświadczeń używano przede wszystkim takich gatunków bakterii, które wyosobniono z węgla bitumicznego i antracytu. Po wyjęciu wymienionych kawałków węgla z zawiesziny bulionowej bakterii sterylizowano ich powierzchnię i umieszczano ponownie w jałowych pożywkach bulionowych. Jeżeli bakterie nie rozwinęły się w bulionie w przeciągu 3—4 tygodni, to zeszlifowywano zewnętrzną powierzchnię węgla, dezynfekowano ponownie w roztworze 1:500 chlorku rtęci lub superoxolu w ciągu 10 minut.

Ażeby jednak materii dezynfekcyjnych nie przenosić do pożywki bulionowej, kawałki

węgla zanurzano dwukrotnie przez 2 minuty we wrzącej wodzie, następnie w 95% alkoholu i opalano w płomieniu. Z 20 kawałków węgla tak przygotowanych do badań bakteriologicznych tylko z 6-ciu rozwinęły się bakterie, nie były to jednak te gatunki bakterii, których używano do doświadczeń. Pozostałe 14 kawałków zeszlifowano i wyjaławiano jak poprzednie i wreszcie umieszczano je w pożywce bulionowej. Z 6-ciu kawałków na 14 próbek wyhodowano kolonie tego samego gatunku bakterii, którego użyto do eksperymentów, reszta natomiast okazała się jałowa. Doświadczenie to wykazuje, że bakterie mogą przenikać do wewnętrznych partii węgla.

Zbadano również bardzo skrupulatnie żywotność mikroorganizmów w materiałach starych budowli. Brano do tego celu cegły sprzed 100 i 4800 lat i stwierdzono w nich obecność licznych drobnoustrojów. Ilość bakterii wahała się w granicach od paru tysięcy do 200 lub 300 milionów na 1 gram suchej cegły. Poza tym wykryto w tych samych ceglach rozmaite gatunki grzybków niższych i glony (*Algae*). Prawdopodobnie nie znaleziono wszystkich gatunków drobnoustrojów, ponieważ do wykrywania ich posługiwano się tylko jednym rodzajem pożywki.

Badano również wpływ ciśnienia na stare skały i cegły. Wzięto do doświadczeń 2 cegły ze środka i podstawy wysokiego komina fabrycznego, który stał przez 50 lat. Występowały tu również licznie rozmaite gatunki *Micrococcus* z których część posiadała właściwości pigmentotwórcze i zarodnikujące gatunki *Bacillus*.

Cegły w odróżnieniu od węgla posiadają powierzchnię porowatą, co stwarza większe możliwości przenikania bakterii. Kilkanaście małych kawałeczków cegły wyjałowiono przez rozgrzanie do czerwoności przez okres 2 godzin, następnie umieszczono je w płynnych środkach dezynfekcyjnych, w końcu w bulionowych kulturach z następującymi gatunkami bakterii: *Coccus Lipmana*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* i *Staphylococcus aureus*. Po trzech tygodniach badano je w ten sposób, jak węgiel,



Żadna bakteria jednak nie odżyła, widocznie płynne materiały dezynfekcyjne przeniknęły daleko w głąb cegły i zahamowały wzrost bakterii. Natomiast cegły wyjałowione działaniem wysokiej temperatury zawsze przeniknięte były żywymi bakteriami z bulionu.

Bakterie wnikają do cegieł także w warunkach naturalnych. Stwierdzono to w ten sposób, że 18 cegieł wyjałowionych w wysokiej temperaturze zakopano na głębokość 20 cm do ziemi, w ogrodzie, na przeciąg 6—12 miesięcy. Drobnoustroje przeniknęły do głębokich partii cegły, przy czym w ceglach leżących przez okres 12 miesięcy było ich kilkanaście razy więcej.

Mikroflora węgla zależy także od jakości węgla. Z węgla kamiennego zdolano wyosobnić dwa organizmy: 1) *Coccus* (Gram dodatni) wytwarzający pigment różowy, 2) *Bacterium* (Gram ujemny) nie wytwarzający zarodników. Obydwa gatunki w warunkach laboratoryjnych nie przetrzymują pasteryzacji. W stanie wysuszenia przeżyły wyosobnione gatunki bakterii 4 lata, w rurkach szczelnie zamkniętych. Wzięte do celów porównawczych bakterie niezarodnikujące jak np. *Staphylococcus aureus*, *Sarcina lutea* i *Pseudomonas aeruginosa* wykazały znacznie mniejszą wytrzymałość na niekorzystne czynniki zewnętrzne, a przede wszystkim na temperaturę. W węglu brunatnym stwierdzono występowanie bakterii fluorujących, drożdżaków dzikich typu *Torula* o różowym pigmentcie i szereg rodzajów grzybków, jak: *Fusarium*, *Mucor*, *Verticillium*, *Botrytis* i inne. Obecność bakterii i zarodników grzybów w węglu brunatnym, który zawiera stosunkowo duży procent wody, można tłumaczyć przenikaniem wody przez przepuszczalne i porowate pokłady węgla i niedużą kwasowością podłoża.

Przekonano się również, że bakterie występujące na powierzchni kopalni w pobliżu szybów wyciągowych są zbliżone do bakterii zawartych w pokładach węgla. Prawdopodobnie dostają się tam łącznie z okruchami węgla lub na butach górników pracujących w podziemiach. W chodnikach kopalni znajdują dla swej wegetacji znacznie odpowiedniejsze warunki niż na powierzchni,

W Polsce badano również w ostatnich latach mikroflorę kopalnianą. W powietrzu kopalni soli i węgla w 1 m<sup>3</sup> powietrza występują mikroorganizmy (bakterie i zarodniki grzybów) w następujących ilościach:

	Kopalnia soli (Wieliczka)	Kopalnia węgla (Jawozno)
	ogólna ilość drobnoustr. w 1 m <sup>3</sup>	
Zima	16.100	12.000
Wiosna	12.500	15.000
Lato	24.700	30.000
Jesień	14.800	17.000

Badano powietrze w chodnikach uczęszczanych i w obrębie szybów wjazdowych. Przeważały tam bakterie z rodziny *Bacillaceae*, szczególnie gatunki *B. subtilis*, *B. simplex*, *B. albus*, *B. mycoides*, *B. cereus*, *B. megatherium* i *B. mesentericus*. Z rodziny *Coccaceae* licznie występowały takie gatunki jak: *Micrococcus aurantiacus*, *M. flavus*, *M. conglomeratus*, *M. ochraceus*, *Rhodococcus roseus*, *Sarcina flava* i *S. aurantiaca*. Często znajdowano gatunki: *Actinomyces* (przeważnie *A. albus*) i *Proteus vulgaris*. W kopalni wielickiej stwierdzono występowanie w powietrzu *Escherichia coli* i *Clostridium tetani*; gatunki te pochodzą przypuszczalnie z nawozu koni, które używane są do przewożenia ładunków soli. W kopalni węgla liczniej spotykane były gatunki *Actinomyces* i pleśniaki z rodzaju *Penicillium*, *Aspergillus*, *Botrytis* i *Mucor*.

Ilość drobnoustrojów w kopalniach nie podlega takim wahaniom w zależności od pór roku, jak w powietrzu nad ziemią. Stan ten tłumaczyć można tu małymi wahaniem temperatur w kopalniach w ciągu roku (od +13° do +18° C), brakiem promieni słonecznych, opadów, które splókują mikroflorę z powietrza, wreszcie równomiernym prądem powietrznym (poziowym i pionowym). Prądy te stale działają z określoną siłą (od 3 m/sek. do 4 m/sek.) dzięki wentylacji stosowanej w każdej kopalni.

W kopalni wielickiej próbowałam stwierdzić czy w pokładach soli występują bakterie halofilne tzn. takie, które z dodatkiem soli (10% NaCl) wykazują optimum wzrostu, a nie rosną na podłożach zwykłych. Rezultaty dały wynik ujemny, bezwzględnych

halofili nie było ani w pokładach soli powierzchniowych ani głębokich, ani w powietrzu. Niektóre tylko gatunki *Micrococcus* i *Bacillus* rozwijały się jeszcze na pożywkach agarowych z zawartością 5—8% NaCl, wyższe stężenia hamowały wzrost wszystkich gatunków bakterii. Natomiast pleśniaki, szczególnie z rodzaju *Penicillium*, rozwijały się na pożywkach mykologicznych z dodatkiem 10% NaCl.

Pokłady węgla sąsiadujące z powietrzem komór i chodników posiadały na zewnętrznej powierzchni mikroflorę zbliżoną do przeciętnej spotykanej w powietrzu (szczególnie w przypadkach, gdy pokłady węgla posiadały na swojej powierzchni szczeliny). W głębszych pokładach węgla na 10 próbek nie stwierdziłam występowania bakterii.

Z czterech kawałków węgla wyrosły jednak następujące rodzaje grzybków: *Mucor*, *Verticillium* i *Penicillium*, których nie zdołałam określić gatunkowo. Większe ilości bakterii i zarodników grzybów w kopalni węgla świadczą o lepszych warunkach dla ich rozwoju, wysokie bowiem koncentracje soli wpływają defloracyjnie. Spotykane gatunki i rodzaje drobnoustrojów pochodzą przeważnie z powierzchni ziemi. Dostają się tutaj dzięki stałej wymianie powietrza między powierzchnią a podziemiem kopalni (wentylacja). Nasilenie bakterii jest najwyższe w miejscach sąsiadujących z szybami wjazdowymi czy wyciągowymi, miejsca odległe, mało uczęszczane i słabo wentylowane, mają znacznie mniejszą zawartość mikroflory w 1 m<sup>3</sup> (od 50%—80% mniej).

J. ZURZYCKI

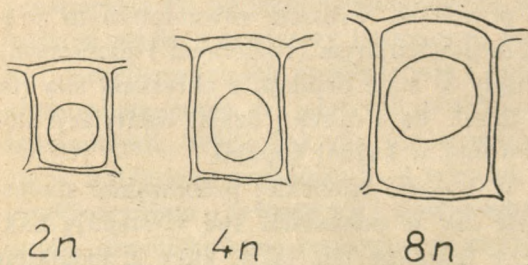
## ROLA POLIPLOIDALNOŚCI W RÓŻNICOWANIU SIĘ TKANEK

Różnicowanie się tkanek roślin jest procesem dotychczas mało zbadanym. W tkankach spotykamy często wśród komórek przeciętnej wielkości, pojedyncze komórki o wyraźnie zwiększonych wymiarach (ryc. 2b) lub też całe tkanki złożone z dużych komórek (ryc. 2a). Mimo wolń nasuwa się pytanie, co powoduje takie różnice, skoro wszystkie te komórki pochodzą od tej samej tkanki embrionalnej, a więc zgodnie z prawami mitozy powinny wszystkie posiadać ten sam kompleks genów.

Z nauki o poliploidach wiadomo, że zazwyczaj rośliny poliploidalne posiadają buj-

niejszy wzrost niż diploidy tego samego gatunku<sup>1)</sup>. Większe wymiary całej rośliny sprowadzają się do zwiększonych wymiarów pojedynczych komórek (ryc. 1). Jeżeli więc w dwu różnych roślinach tego samego gatunku znajdujemy wyraźne różnice w wielkości komórek (w tej samej tkance np. w skórcie) wówczas najczęściej możemy to tłumaczyć poliploidalnością. Czy więc podobnie nie można wyjaśnić różnic w wielkości komórek w tej samej roślinie? Do niedawna panował pogląd, że tkanki wyrosnięte posiadają tę samą liczbę chromosomów co tkanki embrionalne, czyli, że liczba ta ( $2n$ ) jest stała we wszystkich komórkach somatycznych. Jednak pogląd ten nie zawsze jest słuszny, u roślin bowiem, które określamy jako diploidy, mogą występować pojedyncze komórki lub całe tkanki poliploidalne.

Zasadniczo komórki tkanek wyrosniętych nie dzielą się. Trzeba dopiero różnych bodźców, aby je pobudzić do podziału i aby



Ryc. 1. Komórki skórki pędu *Datura stramonium* u diploida, tetraploida i oktoploida. Przekrój poprzeczny.

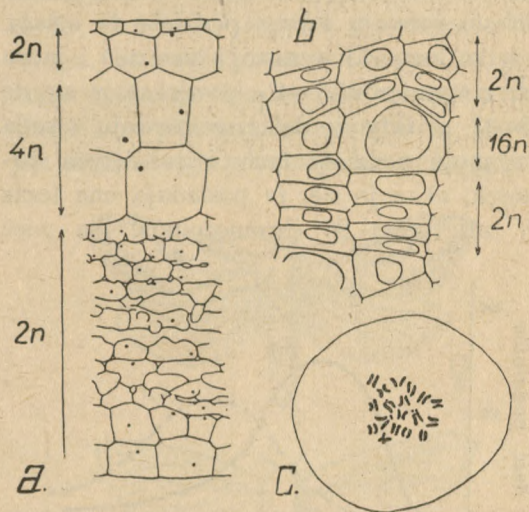
<sup>1)</sup> Por. T. Łączyńska — Znaczenie form poliploidalnych dla hodowli roślin, *Wszechświat*, 1947, str. 272.

wówczas móc stwierdzić liczbę chromosomów w ich jądrach. Prawdopodobnie temu należy przypisać, że poliploidalność tkanek wyrosniętych odkryto dopiero niedawno.

Oto kilka przykładów wyjętych z pracy Geitlera (1940). Autor ten badał m. in. często hodowaną roślinę *Rhoeo discolor*. Roślina ta ma dość grube i mięsiste liście, które składają się z czterech warstw tkanek (ryc. 2a). Od górnej i dolnej strony liść ogranicza skórka. Wnętrze liścia zajmuje miękisz; w dolnej części jako miękisz asymilujący, w górnej jako tzw. tkanka wodna, zbudowana ze znacznie większych komórek. Normalnie jądra tych wyróżnicowanych już tkanek nie dzielą się, ale jeżeli liść zranić np. przez przecięcie i trzymać następnie w wilgotnej atmosferze, wówczas w szeregu komórek występują mitozy. Stwierdzono w ten sposób, że kiedy komórki miękiszu asymilującego, skórki i mniejsze komórki tkanki wodnej są diploidalne, to duże komórki tkanki wodnej posiadają  $4n$  chromosomów, są więc tetraploidalne i tym prawdopodobnie tłumaczy się zwiększone ich wymiary.

Rycina 2b przedstawia wycinek skórki korzenia wodnej rośliny *Trianea bogotensis*. Już we wczesnych stadiach rozwoju skórki można w niej wyróżnić dwa typy komórek: normalne i gdzieś wśrodku wśród nich leżące wyraźnie większe komórki tzw. trichocyty, z których w dalszym rozwoju powstają włókniki. Duża różnica wielkości nasuwa przypuszczenie, że trichocyty mają naturę poliploidalną. Ponieważ jednak od czasu gdy zaznacza się różnica wielkości między trichocytami a komórkami sąsiednimi, przestają się one już dzielić, więc bezpośrednio stwierdzić tego nie można. W tym wypadku najdogodniejszym bodźcem do wywołania podziałów okazała się kolchicina. Kolchicina<sup>1)</sup> obok własności paraliżowania działalności wrzeczona i wywoływania C-mitozy, ma również własność indukowania podziałów w niektórych tkankach wyrosniętych, które normalnie się już nie dzielą. Okazało

się, że w trichocytach, w których wystąpiła mitoza, można było zauważyć  $4n$  chromosomów, a wszystkie pozostałe komórki skórki były diploidalne. Zaznaczyć tu należy, że do podziałów dały się pobudzić tylko młode trichocyty. W starszych nawet



Ryc. 2. a — Przekrój poprzeczny liścia *Rhoeo discolor*. b — Wycinek skórki korzenia *Trianea bogotensis*. c — Tetraploidalna metafaza w korzeniu *Gibbaeum Heathii*.

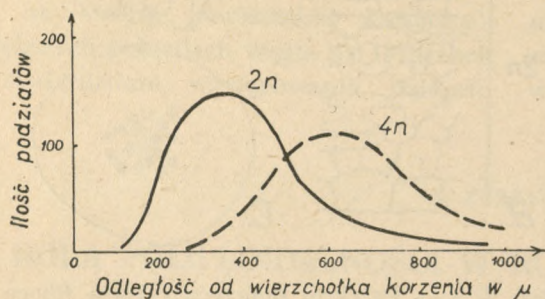
działanie kolchicyny nie indukuje podziałów. Ze struktury ich jąder wnioskuje jednak Geitler, że są one 16- lub 32-ploidalne.

Nie tylko nienaturalne bodźce jak zranienie lub substancje chemiczne mogą wywołać poliploidalne mitozy w tkankach trwałych. U storczyka *Epidendrum ciliare* mitozy tetraploidalne obserwowano w ściankach rozwijającego się owocu, a bodźcem do ich wywołania było zwyczajne zapylanie kwiatu.

Zachodzi teraz pytanie w jaki sposób powstają jądra poliploidalne skoro śledząc rozwój np. trichocytów nie obserwujemy nigdy poliploidalnej mitozy. W młodej skórze występują normalne podziały komórek (diploidalne). W niektórych komórkach podziały te ustają, a komórki powiększają swe wymiary tworząc trichocyty. Jeżeli jednak pod wpływem sztucznego bodźca wywołać w nich mitozę, wówczas okazuje się, że są one już tetraploidalne. Zdwojenie

<sup>1)</sup> Por. T. Łaczyńska — Mechanizm działania kolchicyny na podziały jądra komórkowego. *Wszechświat*, 1948, str. 45.

liczby chromozomów odbywa się więc w sposób niejako ukryty. Po raz pierwszy ściśle zjawisko to zaobserwował Berger (1937) u larwy komara *Culex pipiens*. Komórki jelita młodych larw są diploidalne ( $2n=6$  chromozomów), co można stwierdzić w licznych podziałach. W następnym okresie rozwoju larwy, podziały te ustają, a tylko komórki wzrastają znacznie i jądra ich z wymiarów 3–4  $\mu$  powiększają się do 10–17  $\mu$ . Gdy w dalszym rozwoju owada następują podziały tych wyrosniętych komórek, okazuje się, że posiadają one teraz 48 lub nawet 96 chromozomów (są więc



Ryc. 3. Wykres częstości mitoz diploidalnych i tetraploidalnych w korzeniu melona *Cucumis melo*.

16- lub 32-ploidalne). Nieco później analogiczne zjawiska stwierdzono u roślin.

Proces, w którym następuje podwojenie liczby chromozomów, mimo że jądro nie zmienia swego wyglądu i pozornie trwa w stanie spoczynku, nazywamy podziałem wewnętrznym lub endomitozą. Endomitoza wykazuje pewną analogię do C-mitozy, wywołanej działaniem kolchicyny. W obu wypadkach rezultatem podziału jest jedno jądro o zdwojonej liczbie chromozomów. O ile jednak podczas C-mitozy zanika błona jądrowa i wykształcają się wyraźne chromozomy, to przy endomitozie na zewnątrz nie widać żadnych zmian jądra.

Chromozomy dzielą się w stanie niewidocznym i po podziale nie oddalają się od siebie jak w zwykłej mitozie. Gdy teraz nastąpi normalna mitoz, wówczas widać chromozomy ułożone w charakterystyczne pary świadczące o odbytym podziale wewnętrznym (ryc. 2c). Jeżeli endomitoza nastąpi kilkakrotnie po sobie (co doprowadza do powstania jąder  $8n$ ,  $16n$  itd.) wówczas w wywołanej następnie mitozie występują grupy złożone z 4, 8 lub więcej chromozomów.

Zazwyczaj endomitoza odbywa się w tkankach, które już utraciły zdolność dzielenia się, a więc bezpośrednio nie jest widoczna. Niekiedy jednak podziały wewnętrzne występują już w tkance merystematycznej, która jeszcze się dzieli. Wówczas np. w korzeniu występują obok podziałów diploidalnych, także poliploidalne. Zjawisko to obserwowano już dawno i nazwano polisomatycznością. W korzeniu melona *Cucumis melo* spotykamy przy wierzchołku w periblemie (tkanka macierzysta dla kory pierwotnej) wzrastającą liczbę mitoz diploidalnych, dalej ku częściom starszym pojawiają się mitozy tetraploidalne, które w sąsiednich okolicach liczbowo znacznie przewyższają poprzednie (ryc. 3). Wreszcie mitozy stają się coraz rzadsze, w strefie już wyrosniętej znikają zupełnie. Polisomatyczność występuje nieraz u szeregu gatunków roślin w obrębie jednej rodziny (*Chenopodiaceae*, *Aizoaceae*).

Tak więc badania ostatniego dziesięciolecia przyniosły zupełnie nowe wyniki, które udowadniają, że zdolność tworzenia tkanek poliploidalnych czy to jeszcze podczas wzrostu embrionalnego, czy też częściej po jego zakończeniu, jest szeroko rozpowszechniona w świecie roślin i może tłumaczyć wiele niejasnych dotąd szczegółów w ich budowie anatomicznej.

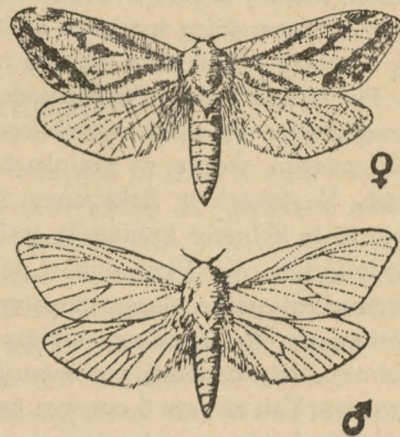
K. STECKI

## RÓJKA KRÓTKOWAŚA CHMIELOWEGO W ZAKOPANEM

Notowanie pojavów fenologicznych może mieć dwojakie znaczenie dla oceny klimatu danej okolicy. Jeżeli notujemy szereg pojavów ze świata roślinnego lub zwierzęcego, pospolitych i łatwo dostrzegalnych we wielu okolicach, to obserwacje takie służą do porównania i określenia stosunków klimatycznych w różnych obszarach kraju. Różnice te są wynikiem czy to rozmaitego położenia geograficznego, czy różności stosunków orograficznych i hydrograficznych badanych okolic. Bywają jednak zjawiska fenologiczne niezmiernie charakterystyczne dla pewnych dzielnic i rokrocznie jaskrawo występujące, które mogą doskonale charakteryzować przebieg zjawisk klimatycznych w różnych latach tego jednego tylko terenu. Będą określały wcześniejsze lub późniejsze rozpoczęcie się danej pory roku w porównaniu z poprzednimi laty dla tej samej okolicy, co także może być ważnym, choćby dla orientacji w terminach prac gospodarczych w danym roku.

Na ogół zjawiska fenologiczne roślinne, czyli fitofenologiczne, są o wiele stalsze i łatwiejsze do obserwacji, gdy tymczasem ruchliwy i łatwo zmieniający miejsce pobytu świat zwierząt jest trudniejszy do obserwacji, mniej ściśle związany z terminami klimatycznymi. Wskutek tego dostarcza mniej przykładów łatwo dających się obserwować. Takim wyjątkowym zjawiskiem jest co roku powtarzająca się w Zakopanem na łąkach kośnych rójka nocnego motylka, krótkowasa chmielowego — *Hepialus humuli* L., zwanego także niesobką chmielową. Jest to piękny motyl, należący do podrzędu jarzemkowców, grupy najbardziej prymitywnych motyli, u których skrzydła przednie w locie spinają się ze skrzydłami tylnymi za pomocą jarzemka, tj. palcowatego wyrostka skrzydła przedniego, zahaczającego się o krawędź skrzydła tylnego. Do grupy tej należy tylko niewielka ilość form w przeciwstawieniu do wędzidelkowców, u których skrzydła łączą

się za pomocą wędzidelka, składającego się z pęczka szczecin na skrzydle tylnym, zahaczającego o włoski lub haczykowate wyrostki na brzegu skrzydła przedniego. Motyl ten jest o tyle jeszcze ciekawym, że charakteryzuje go bardzo silnie zaznaczony dimorfizm płciowy, a mianowicie samiec jest pięknie srebrzystobiało ubarwiony, przy



Krótkowas chmielowy *Hepialus humuli* L.  
U góry samica, u dołu samczyk.

czym jest nieco mniejszy od samicy. Samica natomiast jest nieco większa, posiada na przednich skrzydłach plamy jasnobrażowe na żółtawym tle, dolne skrzydła szarawe. Jak z tego opisu i załączonego rysunku widać, kształt i wygląd krótkowasa jest oryginalny i dość niezwykły w świecie motyli.

Rójka krótkowasa chmielowego odbywa się w Zakopanem rokrocznie zwykle w dniach około 1—5 lipca. Jest to moment, gdy stan łąk pozwala już na rozpoczęcie sianokosów, do której to pracy górale jednak przystępują już po tym terminie. Są to dni, w których zwykle z dużą regularnością panuje piękna, słoneczna pogoda i wieczory są ciepłe, przepojone wonią ziół i traw, jedyne może prawdziwie letnie i piękne wieczory w całym roku w Zakopanem.

Różne okresy klimatu zakopiańskiego występują i trwają, wbrew ogólnym uprzedze-

niom, z dużą regularnością kalendarzową i można by wyznaczyć dla przebiegu pogody i pór roku w Zakopanem szereg terminów, w których ściśle rok w rok powtarzają się te same zjawiska klimatyczne. Obserwując i notując przez kilkanaście lat z rzędu okresy pogody i niepogody podczas kwitnienia krokusów, byłem zaskoczony regularnością powtarzania się faz klimatycznych w tym czasie. Tak więc np. około 15 marca w Zakopanem ginie śnieg, 27 marca już kwitną pola krokusów i pogoda jest ciepła i słoneczna; między 2 a 10 kwietnia nawrót niepogody i zimna, śnieg spada na kwitnące krokusy i zalega dzień, dwa, czasem aż do 10 dni. Po zejściu śniegu krokusy dokwitają i rozpoczyna się okres wiosennego zakwitania szeregu roślin w dolinkach tatrzańskich. Na łąkach w Zakopanem pojawiają się białe kobierce kwitnącej gęsiówki *Arabis Halleri* L. itd. Przy tym o ile terminy wczesnowiosenne ulegać mogą znacznym wahaniom, to w miarę postępu lata wahania te coraz bardziej wyrównują się i zmniejszają. Tak zawsze 6 czerwca kwitną obuwiki *Cypripedium calceolus* L. przy pięknej pogodzie. Również pierwsze dni lipca przynoszą piękne słoneczne wieczory.

W takie to wieczory, jeśli wyjdziemy na łąki zakopiańskie (np. na «Lipki»), zauważymy masowo unoszące się w powietrzu tuż ponad trawami srebrzyste, więc doskonale o wczesnym zmierzchu widoczne, spore motyle. Wolnym, miękkim lotem, kołując w górę i w dół ponad jednym miejscem nieraz po parę minut i przelatując potem o parę metrów dalej, by znów w locie unosić się ponad nowym miejscem, latają samczyki krótkowąsa w takiej liczbie, że cała przestrzeń ponad łąkami roi się od nich. Lot ich jest dość powolny i falisty, przypomina może trochę charakterem swym lot wieczorny lelka kozodoja. Gdybyśmy mieli siatkę, to motyle można by łatwo łapać dziesiątkami. Obraz jaskrawobiałych, ruchomych plam zaznaczających się na tle szarzejacej o zmierzchu łąki, jest niezmiernie charakterystyczny i niezapomniany. W innej porze roku krótkowąsy nigdy nie-spotykane, teraz tysiącami roją się ponad

łąkami. Próbowałem, stojąc w jednym punkcie, policzyć widoczne równocześnie egzemplarze. Doliczyłem do setki, dalej zacierała się możliwość liczenia wobec ciągłego ich ruchu. Samice nie widać prawie zupełnie. Tylko bardzo rzadko przeleci okaz większy i żółtawy — niewątpliwie samica.

Zjawisko to trwa dosyć krótko: od wczesnego zmierzchu do zapadania mroku, więc niespełna godzinę. Gdy tylko ściemniać się zaczyna, lot ustaje. Coraz mniej białych ruchomych plam widać ponad łąką. Wreszcie znikają. Gdy jednak teraz przyjrzymy się uważnie roślinom łąki, to spostrzeżemy na łodyżkach i wiechach traw i ziół siedzące i kopulujące parki krótkowąsa. Samice pionowo zaczepione są na łodyżce, samczyki wiszą głowami ku dołowi. Co metr, co parę metrów znajdujemy owady. Znowu teraz możemy je zbierać z łatwością setkami. Ponieważ podczas rójki samice nie widać zupełnie, prawdopodobnie siedziały ukryte wśród traw, a samczyki odszukiwały je kołując ponad miejscem ich pobytu.

Sądząc z nazwy krótkowąsa chmielowego, należałoby oczekiwać, że motyle tam tylko występują, gdzie rośnie dużo chmielu. W rzeczywistości jednak gąsienica krótkowąsa jest polifagiem, tj. żywi się rozmaitymi roślinami, a mianowicie żeruje na korzeniach i kłączach roślin rdestowatych i ślazowatych, także na buraku, ziemniaku i korzeniach zbóż oraz na chmielu. W plantacjach chmielowych jest nieraz poważnym szkodnikiem. Rozpoczyna żerowanie w końcu lata, żyjąc jako larwa aż do maja. W Zakopanem żerowanie trwa znacznie dłużej, gąsienica nie ma tu wprawdzie korzeni chmielu, ale na łąkach zakopiańskich rośnie masowo rdest wężownik *Polygonum bistorta* L., szczawie, a wreszcie trawy, którymi także nie gardzi. Ma więc pokarmu do woli. Gąsienica jest jasnożółta z brunatną głową i tarczą grzbietową. Ciekawym byłoby stwierdzić, czy w plantacjach chmielowych lot krótkowąsa jest również krótkotrwały, masowy i z jakimś terminem ściśle związany, czy też na niżu trwa przez dłuższy czas.

Masowość i krótkotrwałość lotu krótko-

wała stoi niewątpliwie w związku, podobnie jak i wiele analogicznych zjawisk w Tatrach i w Zakopanem, z krótkością górskiego okresu wegetacyjnego. Wszystkie podobne zjawiska w świecie roślinnym i zwierzęcym, jak kielkowanie, zakwitanie roślin, rójka, składanie ikry u zwierząt itp., odbywają się tylko w określonych warunkach klimatycznych. Rozpoczynają się w odpowiednim momencie pory roku i kończą się, gdy warunki klimatyczne zmieniają się. Gra tu rolę

dostateczne ocieplenie się powietrza lub wody, wilgotność atmosfery itp. Wobec tego, że w górach okres wegetacji jest bardzo krótki i progresywne zmiany klimatu następują bardzo szybko, więc i okres odpowiednich warunków dla danego zjawiska trwa bardzo krótko. Stąd pochodzi krótkotrwałość, równoczesność u wszystkich okazów i wynikająca przez to masowość zjawisk biologicznych w górach zawsze uderzająca.

K. PIGON

## DYFRAKCJA NEUTRONÓW

Jedną z charakterystycznych cech tego, co nazywamy światłem, jest wykazywana przez nie zdolność uginania się (dyfrakcji). Zjawisko to łatwo się tłumaczy, skoro przyjmujemy falową strukturę światła, a polega na tym, że promień napotykać w swym biegu na przeszkodę o wymiarach zbliżonych do długości użytej fali świetlnej pojawia się poza nią nie tylko w miejscu, gdziebyśmy go oczekiwali z uwagi na prostolinijne jego rozchodzenie się, ale również i w innych, ściśle zresztą określonych kierunkach, których odchylenie od płamki zasadniczej zależne jest od wielkości przeszkody i długości fali świetlnej. Zjawisko to służy między innymi do pomiaru długości fali światła, przy czym posługujemy się «przeszkodą» o znanych wymiarach, tzw. siatką dyfrakcyjną.

W roku 1912 M. Laue próbując ugiąć promienie Röntgena stwierdził, że taką siatkę dyfrakcyjną o odpowiednio drobnych «oczkach», tylko że siatkę przestrzenną, stanowią kryształy minerałów. Tworzące je atomy lub jony grają rolę wspomnianych przeszkód. Odkrycie to udostępniło mineralogowi i chemikowi olbrzymią dziedzinę badań nad strukturą nasamprzód ciał stałych, później i cieczy a nawet poszczególnych drobin. (Obok metody Lauego rozwinęły się głównie dwie jeszcze: metoda W. H. i W. L. Braggów oraz P. Debye'a i P. Scherrera).

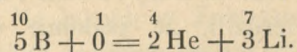
W roku 1927 C. Davisson i L. H. Germer stwierdzili, że podobne efekty jak przy promieniach Röntgena można otrzymać skierowując w próżni na kryształ strumień elektronów rozpędzonych w silnym polu elektrycznym. To słynne doświadczenie potwierdziło dawniejszą, niezwykle śmiałą, hipotezę de Broglie'a, według której cząsteczce materialnej o masie  $m$  i szybkości  $v$  przypisana jest fala, której długość wyznaczają według de Broglie'a stała Plancka  $h$  ( $h = 6,61 \cdot 10^{-27}$  erg.sek) i pęd cząstki  $mv$ :

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

W ten sposób materia zdradza niejako dwa oblicza, przy czym w jednych wypadkach uwidacznia się bardziej korpuskularna, w innych falowa jej postać. W świetle tej teorii zjawisko zaobserwowane przez Davissona i Germera jest łatwo zrozumiałe; ugięta zostaje «fala materialna» przypisana poruszającym się elektronom, gdyż jej długość przy dostatecznie dużej ich prędkości jest podobna do długości promieni Röntgena. Metoda dyfrakcji elektronów przyjęła się obok dotychczasowych metod polegających na ugięciu promieni X, uzupełniając je w dziedzinie badań nad budową poszczególnych drobin, oddała licznym działom nauki duże usługi.

Obecnie mamy do zanotowania na tym

polu nową zdobycz: wykorzystano do zagadnień związanych z kwestiami strukturalnymi dyfrakcję neutronów. Neutrony są to cząstki materialne stosunkowo ciężkie (masa neutronu jest bardzo zbliżona do masy jądra atomu wodoru), lecz pozbawione ładunku. Ta ostatnia własność opóźniła znacznie ich odkrycie i uniemożliwia bezpośrednio ich obserwację. Obecność ich wykrywamy dopiero pośrednio śledząc efekty, jakie zdolne są one wywołać. Jednym z nich, najczęściej używanym w tym celu, są reakcje jądrowe w których przebiegu powstają już bądź to cząstki naładowane (elektrony, cząstki  $\alpha$ ), bądź też promienie  $\gamma$ . Na ogół jako «detektora» na neutrony używa się atomów boru, które reagują według schematu:



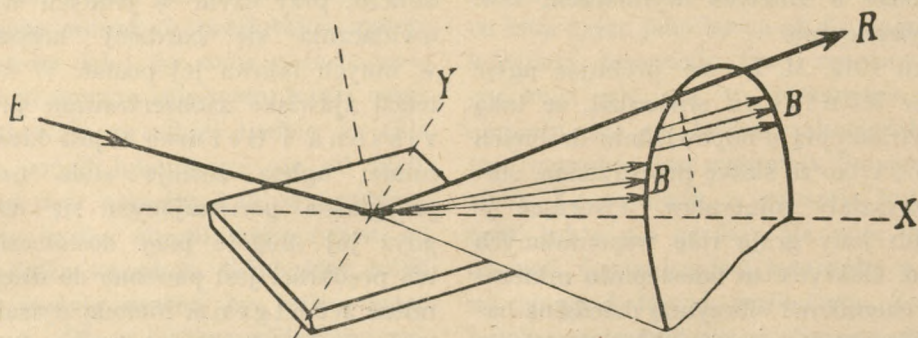
Powstającą przy tym cząstkę  $\alpha$  można łatwo wykryć na kliszy fotograficznej lub w liczniku Geigera-Müllera.

Dzięki dużej masie neutronu (około 1840 razy większej od masy elektronu) dla osiągnięcia odpowiednio krótkiej fali materialnej wystarcza, w myśl cytowanego wzoru de Broglie'a, znacznie mniejsza niż przy elektronach szybkość. Wskutek tego jest tu możliwe użycie cząstek o bardzo małej energii kinetycznej (która przecież jest proporcjonalna do kwadratu szybkości). Już neutronom o energii kinetycznej 1 elektronowolta ( $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-12} \text{ erga}$ ) odpowiada

fala o długości rzędu  $1 \text{ \AA}$  ( $10^{-8} \text{ cm}$ ) nadająca się dobrze do badań strukturalnych, podczas gdy w metodzie dyfrakcji elektronów trzeba w tym celu stosować cząstki o energii kinetycznej  $10^2$  do  $10^3 \text{ eV}$ , energia zaś używanych tutaj promieni X sięga nawet  $10^5 \text{ eV}$ .

Jako źródło neutronów służy stos atomowy (reaktor). Neutrony powstające w reakcji rozszczepienia jąder ciężkich pierwiastków mają, co prawda, zbyt duże energie, jednakże jeszcze wewnątrz stosu zostają one zahamowane na warstwach grafitu, tak że energia ich spada do  $1-2 \text{ eV}$ , co odpowiada energii kinetycznej, jaką posiadają drobiny gazu ogrzanego do kilku tysięcy stopni. Stąd też takie powolne neutrony noszą nazwę «termicznych».

Jednakże otrzymane w ten sposób «światło neutronowe» nie jest monochromatyczne. Neutronów termicznych jest co prawda najwięcej, ale obok nich są emitowane ze stosu także wolniejsze i szybsze. Podobnie jak dla drobin gazu obowiązuje tu rozkład szybkości Maxwella-Boltzmanna. Dlatego neutrony otrzymane wprost ze stosu mogą zostać użyte jedynie w metodzie Lauego, w której warunek monochromatyczności światła padającego nie musi być zachowany. Niestety, metoda ta z innych względów mniej jest od pozostałych dogodna i stąd mniej chętnie bywa stosowana. Podobnie jednak jak przy pomocy odpowiednich filtrów możemy ze światła białego wy-



Ugięcie «promienia materialnego» przez odbicie od powierzchni kryształu typu NaCl. Płaszczyzna padania przechodzi przez prostą X łączącą jony jednakowego gatunku leżące na powierzchni kryształu, wyznaczonej przez XY. Linia ER podaje bieg cząstki materialnej padającej na kryształ. Maksyma interferencji przypisane jej «fali materialnej» leżą na poboczniczy zaznaczonego stożka np. w punktach B.



odrębnić światło mniej więcej monochromatyczne, tak i tu osiągamy «monochromatyczność» posługując się «selektorami szybkości» lub też poddając neutrony odbiciu od powierzchni kryształu. Korzystamy tutaj z faktu, że wielkość ugięcia zależna jest od długości fali, to znaczy od szybkości neutronów.

W zasadzie metoda dyfrakcji neutronów daje wyniki podobne do obserwowanych już dawniej przy pomocy dyfrakcji promieni X i elektronów. Jednakże specjalny charakter neutronów, brak ładunku przy dużej masie, czyni zrozumiałym fakt, że efekty otrzymane przy ich pomocy różnią się nieco w szczegółach od tamtych.

Neutrony przenikają łatwo «chmurę elektronową» otaczającą jądro atomu i ulegają ugięciu dopiero na nim samym, podczas gdy elektrony a zwłaszcza promienie Röntgena zostają ugięte już na «peryferiach» atomu. Łatwo można przewidzieć, że te właśnie różnice czynią nową metodę tym ciekawszą i zapewnią jej w przyszłości poczesne miejsce pośród innych sposobów rozwiązywania zagadnień strukturalnych.

Tak np. w dotychczasowych badaniach rentgenograficznych (podobnie zresztą jak w wypadku dyfrakcji elektronów) nie udało się ustalić położenia w sieci przestrzennej kryształu atomów wodoru oraz deuterium. Atomy te zachowują się względem wspomnianych promieni odrębnie niż inne i nie mogą być na rentgenogramach uwidocznione. Tymczasem wobec neutro-

nów ta właściwość ich nie występuje, tak że dopiero teraz można było wyjaśnić całkowicie strukturę takich kryształów jak np. wodoru sodowego (NaH). Szczególnie wiele obiecuje sobie z tego powodu po nowej metodzie chemia organiczna, choć znowu należy zdać sobie sprawę i z tego, że zupełne rozwiązanie zagadnienia struktury choćby nawet niezbyt skomplikowanego związku, wyłącznie na tej drodze, wymaga bardzo żmudnej i długotrwałej pracy, o metodyce bardziej nawet uciążliwej niż przy posługiwaniu się promieniami X czy elektronami.

Drugą dziedziną, w której już dzisiaj, na początku zaledwie swego rozwoju, odniosła nowa metoda sukcesy, jest badanie stopów blisko ze sobą spokrewnionych metali. Korzystamy tu z tego, że odwrotnie niż w poprzednim wypadku, różnice między takimi atomami, nieznaczne dla promieni X i elektronów, występują wyraźniej na jaw, skoro użyjemy «światła neutronowego». W ten sposób można było stwierdzić, czy budowa różnych stopów żelazoniklowych jest uporządkowana czy też nie.

W chwili obecnej badania nad ugięciem neutronów znajdują się jeszcze w fazie początkowej i służą głównie do rozjaśnienia szeregu zagadnień dotyczących budowy samego jądra atomowego i sił w nim działających, jednakże już na podstawie dotychczasowych wyników przewidzieć można, że w niedalekiej przyszłości odegrają one niepoślednią rolę także i w innych dziedzinach nauki.

S. BIAŁOBOK

## METASEQUOIA — JESZCZE JEDNA ŻYJĄCA KOPALINA

Pod tym tytułem ukazała się praca E. D. Merilla w marcu 1948 r., a pod podobnym tytułem artykuł H. H. Hu, dyrektora Instytutu Biologii w Pekinie w sierpniu 1948 r. Jak widać już z dat tych publikacji temat historii odkrycia żyjącej kopaliny *Metasequoia* jest jeszcze bardzo świeży. Sam fakt odkrycia nowego gatunku w terenie, który

był obiektem studiów amerykańskich i europejskich badaczy jest nadzwyczaj ciekawy i może mieć doniosłe znaczenie dla nauki. Odkrycie *Metasequoia* stanowi poważny bodziec do dokładniejszego zajęcia się terenem Chin przez botaników, gdyż we wschodnich terenach Azji istnieje wiele jeszcze gatunków roślin, które są bardzo mało zbadane



Ryc. 1. *Metasequoia*. 1 — szyszki, 2 — gałązka z szyszkami, 3 — gałązka z kwiatami męskimi.

i przy ogromnych zniszczeniach lasów w Chinach, należałoby przyspieszyć całą akcję badawczą.

Wymarła *Metasequoia* była rodzajem o rozległym zasięgu, obejmującym różne części Ameryki Północnej, Japonii, Sachalinu i Mandżurii. W 4 lata po ustaleniu rodzaju *Metasequoia*, na podstawie szczątków kopalnych, znaleziono jeszcze żyjący gatunek na stosunkowo małej przestrzeni Chin, gdzie w swoim ostatnim siedlisku żyje u granicy całkowitego zniknięcia.

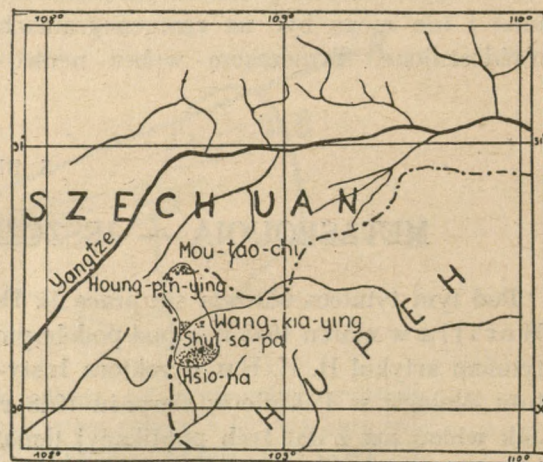
Prof. T. Kan z departamentu leśnictwa Centralnego Uniwersytetu podróżując z prowincji Hupeh do Szechuan znalazł obok drogi w miejscowości Mou-tao-chi w r. 1941 duże nieznanne mu drzewo o opadających igłach, zwane przez ludność Shui-sa, co w tłumaczeniu znaczy jodła lub sosna wodna. T. Kan otrzymał w następnym roku kolekcję okazów zielnikowych z tego nieznanego mu drzewa, ale nie potrafił ich oznaczyć.

W roku 1944 T. Wang udał się do Hupeh, by poczynić dalsze badania nad niezna-

nym gatunkiem drzewa. Zebrał tam okazy zielnikowe i owoce z tego drzewa i przypuszczał, że jest to *Glyptostrobus pensilis* Koch. Równocześnie przesłał okazy zielnikowe prof. Chen g. Ten porozumiał się z prof. H. H. Hu w celu określenia tego nieznanego drzewa, zaznaczając, że roślina ta podobna jest do *Sequoia*. Prof. H. Hu znalazł prace paleontologa japońskiego S. Miki, który zaproponował dla kopalnych form *Sequoia disticha* Heer i *Sequoia japonica* Endo znalezionych w pliocenie koło Tokio nową nazwę *Metasequoia* ze względu na pewne różnice morfologiczne z rodzajem *Sequoia*.

W zimie roku 1947/48 prof. Chang zbadał teren zasięgu *Metasequoia* i poczynił bardziej szczegółowe nad nią badania. Pierwsze 3 drzewa *Metasequoia* znaleziono w Mou-tao-chi w Szechuan. Największe ze znalezionych drzew posiada 33 m wysokości i 2 m szerokości pnia na wysokości piersi, dwa inne drzewa były mniejsze.

*Metasequoia* rośnie najczęściej wzdłuż strumyków i w pobliżu pól ryżowych, na zboczach gór, kanałów do wysokości 900—1.300 m. Ludność wysadzała też nieliczne egzemplarze tego drzewa nawet przed drzwiami domostw. *Metasequoia* nie tworzy lasów ani zagajników, a rozrzucana jest raczej pojedynczo. Klimat w którym występuje *Metasequoia* jest raczej łagodny; charakteryzuje się dużą ilością opadów deszczowych oraz słabymi opadami śnieżnymi.



rozmięszczenie *Metasequoia*

Ryc. 2. Plan sytuacyjny.

Obszar zasięgu *Metasequoia* jest dość znaczny i wynosi 800 km<sup>2</sup>, a na terenie tym znajduje się około 1.000 drzew starych i młodych. Największe skupienie *Metasequoia* znajdują się w okolicy wiosek Shui-sa-pa, Hsio-ho, Mou-tao-chi i Wang-kia-ying. *Metasequoia* podobna jest cechą zrzucania igieł do *Taxodium*, a kształtem igieł do *Glyptostrobus*.

Pierwszą przesyłkę nasion *Metasequoia* otrzymano w Bostonie w dniu 5 stycznia 1948 r. Nasiona tej rośliny doskonale kiełkują, co zaobserwowano też w Ogrodzie Botanicznym w Krakowie i w Kórniku.

W Ogrodzie Botanicznym w Edynburgu robiono obserwacje nad rozmnażaniem *Metasequoia glyptostroboides* przez sadzonki letnie. Sadzonki długości 10 cm sadzono w dniu 16 lipca 1948 r. w inspekcji w temperaturze +18,5° C. Po 3-tygodniach tj. 6 sierpnia zaczęły się pojawiać korzenie. Po przeniesieniu sadzonek do inspektów cieplejszych stwierdzono lepszy rozwój systemu korzeniowego. Prawdopodobnie optymalna temperatura dla ukorzenia się sadzonek



Ryc. 3. *Metasequoia* — 7-tygodniowa siewka.

*Metasequoia* byłaby +24° C. *Metasequoia* rozmnaża się szybciej z sadzonek niż inne pokrewne gatunki.

Dalsze badania nad tym mało znanym gatunkiem przyniosą z pewnością wiele ciekawych wyników.

## Z NASZEJ PRZYRODY

### BIELIK NAD JEZIOREM OSTROWIECKIM (POMORZE ZACHODNIE)

Bielik *Haliaëtus albicilla* L., zwany także orłem morskim lub birkutem, jest wśród orłów zasiedlających nasze ziemie gatunkiem niezawodnie najrzadszym. Potężny ten ptak, przewyższający rozmiarami nawet orla przedniego, bo osiągający długość 90 cm przy rozpiętości skrzydeł dochodzącej do 280 cm, jest mieszkańcem północnej Europy i Azji, sporadycznie przesuującym zasięg swój dalej ku południowi. Trzyma się na ogół wybrzeża bałtyckiego, nie należąc tam bynajmniej do zjawisk częstych.

Jakkolwiek w wyborze pokarmu nie wykazuje tak daleko idącej specjalizacji jak to obserwujemy na przykład u orla rybołowa *Pandion haliaëtus*, żywiącego się wyłącznie żywymi rybami, — tym niemniej występowanie bielika związane jest ściśle z wo-

dami, a więc wybrzeżem morskim albo większymi, najczęściej śródlęsnymi zbiornikami jeziornymi. Ryby stanowią bowiem obok plectwa wodnego i średniej wielkości ssaków podstawową jego karmę.

Dane o występowaniu bielika, a ściślej mówiąc o jego gnieźdzeniu się u nas, są nadzwyczaj skąpe i ogólnikowe. Dotyczy to szczególnie jego gnieźdzenia się nad wodami śródlądowymi a więc w głębi kraju. I tak W. Mierzejewski podaje w 1910 r., że jest to ptak na Litwie i w Małopolsce dość pospolity, rzadki w Królestwie a bardzo pospolity na brzegach Morza Bałtyckiego. Dane te traktować musimy z dużym zastrzeżeniem, co się zaś tyczy pospolitości orla bielika nad Bałtykiem, to odnieść ją można jedynie do dawnej przeszłości względnie dotyczyć ona może obserwacji wędrujących okazów a nie ich gnieźdzenia. W tym też sensie wypowiada się również A. Dunajewski (1937).



Bielik *Haliaeetus albicilla* L.

Praca W. Schoenichena<sup>1)</sup> («Urdeutschland», 1937) zawierająca szczegółowy, poparty licznymi mapkami spis terenów chronionych ze względów przyrodniczych na obszarze ówczesnych Niemiec, nie podaje z obszaru odzyskanych obecnie ziem naszych żadnego gniazdowiska bielika. Niewątpliwie uznać trzeba orła bielika jako gatunek bardzo rzadki na naszych terenach, wymagający zarówno pieczołowitej ochrony osobniczej, jak i opieki nad miejscami jego gnieźdzenia. Inwentaryzacja miejsc lęgowych bielika i zwrócenie na nie przede wszystkim uwagi administracji leśnej wydaje się dla zachowania w faunie naszej tego cennego gatunku koniecznością.

W lecie 1948 roku, badając stosunki ry-

<sup>1)</sup> Dane W. Schoenichena są nieściśle. Porównaj notatkę J. Urbańskiego — Bielik (*Haliaeetus albicilla*) na wyspie Wolinie. — Chronimy przyrodę ojczystą, 3/4, p. 47—49; Kraków 1948.

backie dorzecza rzeki Drawy (Pomorze Zachodnie), stwierdziłem gnieźdzenie się bielika na jednej z wysp Jeziora Ostrowieckiego w powiecie Choszczno. Jezioro to, o urzekającym pięknie, ukryte w rozległych borach nadleśnictwa «Kamienna», ciągnące się na przestrzeni z górą 7 km, przy szerokości sięgającej 1 km, posiada kilka wysepek. Na najbardziej południowej z nich, o obszarze mniej więcej 2 hektarów, zagnieździły się orły bieliki. Kopulasta, bardzo wąskim pasem oczeretów obwiedziona, około 10 m wysokości wysepka, porośnięta jest na całej swej powierzchni wysokimi sosnami z domieszką świerka. Całość robi wrażenie dziokiego, nieuczęszczanego ustronia. W koronach dwóch wysokich sosen, w odległości około 30 metrów od siebie, w partii środkowej wyspy, znajdują się dwa gniazda orle, średnicy 1,5—2 m. W dniu mej bytności na wyspie, 19 lipca 1948, przy wyższym z gniazd obserwowałem 2 młode bieliki, lotne już, z których jeden przelatywał z drzewa na drzewo, drugi zaś, nie wykazując płochliwości, śledził z gałęzi przy gnieździe każde me poruszenie. Z chrapliwych krzyków orlich nad jeziorem wnoszę, że stare ptaki były w pobliżu. Sądząc po śladach ptasiego kału, oba gniazda były w roku 1948 niewątpliwie zajęte przez orły.

Według słów miejscowego rybaka, gnieźdzenie ich obserwowano od szeregu lat bez przerwy. Jedna z sosen stojących w bezpośrednim sąsiedztwie wody nosi ślady starego gniazda, które według relacji rybaka zostało przez orły opuszczone, zaś materiał przeniesiony na gniazdo świeżo założone.

Przedstawiciele administracji leśnej, jak i rybak użytkujący jezioro ustosunkowani są do sprawy ochrony lęgowiska jak najbardziej przychylnie, co przy jednoczesnym trudnym dostępie do wyspy i położeniu jej z dala od ważniejszych dróg i osiedli, pozwala przypuszczać, że cenny ten obiekt przyrodniczy zachowany zostanie przed zniszczeniem. Tym niemniej pożądanym byłoby oficjalne uznanie wysepki za rezerwat ptasi.

J. Kaj

## DROBIAZGI PRZYRODNICZE

## KULTURY WODNE ROŚLIN UŻYTKOWYCH I ICH PRZYSZŁOŚĆ

Od pewnego czasu wzmaga się coraz bardziej zainteresowanie hodowlą roślin w wodzie. Sam pomysł jest nie nowy, bowiem początkami swymi sięga jeszcze drugiej połowy ubiegłego stulecia, kiedy to dwaj ówczesni fizjologowie — Knop i w ślad za nim Sachs — pierwsi wpadli na myśl stosowania odżywczych roztworów wodnych jako środowiska rozwojowego dla roślinności. Knopowi chodziło przede wszystkim o wyjaśnienie wpływu gleby na produkcję roślinną, natomiast Sachsa bardziej interesowało wówczas samo zjawisko wzrostu, od strony ściśle botanicznej obserwowane. I to ostatnie zagadnienie przewodziło wszystkim dalszym badaniom w tym kierunku. Aż dopiero przed dwudziestu niespełna laty nawiązano zdecydowanie do pierwotnych założeń Knopa. Dodać nawiasem trzeba, że do tego czasu kultury wodne były jedynie tematem rozważań i obserwacji czysto laboratoryjnych.

Otóż w 1929 roku badacz amerykański Gericke poraz pierwszy zainicjował tzw. hodowlę roślin bez ziemi w znaczeniu produkcji przemysłowej na większą skalę. Podał on przy tym szereg wypróbowanych wskazówek dla praktyki, dotyczących odpowiednich naczyni-zbiorników hodowlanych, rodzaju roztworów odżywczych, podparcia dla roślin, przystosowywania każdorazowego postępowania w stosunku do rozmaitych typów hodowanej roślinności etc.

Rezultaty, osiągnięte przez Gericke'go w licznych badaniach i obserwacjach doświadczalnych, a potwierdzone już na ogół przez szerszą praktykę, przedstawiają się wręcz rewelacyjnie. Plonowanie ilościowe roślin, hodowanych jego metodą w kulturach wodnych, wzrasta zawrotnie w przeliczeniu na jednostkę powierzchni w porównaniu z plonami uzyskiwanymi drogą normalną w rolnictwie czy ogrodnictwie. Pomidory np. na 1 m kw. w ciągu 6 miesięcy zdolne są wyprodukować 26 kg, zaś w ciągu 12 mies.

46 kg owoców. Ziemniaki wydają plon w bulwach, wynoszący 12 kg, a nawet 16,5 kg, co stanowi w przeliczeniu na hektar 1.650 q, a więc ilość przewyższająca wielokrotnie najlepsze nawet zbiory w intensywnej uprawie polowej. Zaznaczyć przy tym należy, że zarazem i jakość tak wysokich plonów w produkcji wodnej jest znacznie lepsza, aniżeli w produkcji polowej.

Wreszcie tego rodzaju produkcja roślinna bez ziemi stwarza korzystne możliwości kultuwowania w tym samym środowisku wielu gatunków roślin użytkowych równocześnie, a więc w konsekwencji lepszego wyzyskania roztworów odżywczych i stojącej do dyspozycji przestrzeni. Dotychczas znany już jest szereg takich wypróbowanych zespołów, jak np. ziemniaki i kukurudza, ziemniaki i pomidory albo ziemniaki, pomidory i selery etc., a których produkcja ekonomicznie najkorzystniej się kształtuje. Sama technika prowadzenia kultur wodnych jest już dzisiaj dostatecznie opracowana i z biegiem dalszych obserwacji ulega stałemu doskonaleniu.

Oczywiście całe zagadnienie kultur wodnych z punktu widzenia opłacalności praktycznej w zasięgu produkcji masowej jest jeszcze otwarte i sprowadzać się musi z konieczności do kwestii zasadniczej — czy w ogóle i ewentualnie w jakiej mierze metoda Gericke'go wytrzyma próbę życia i zdoła w przyszłości osiągnąć czołowe miejsce nie tylko i przede wszystkim w produkcji ogrodniczej, ale nawet, co ważniejsze, stanąć do zwycięskiego współzawodnictwa z rolniczą produkcją polową.

R. Borkowski

## USUWANIE PASOŻYTÓW SKÓRNYCH LEKIEM DOUSTNYM

Zdawałoby się, że najprostszą metodą usuwania pasożytów skórnych będzie bezpośrednie działanie wprost na skórę. Tak jest zapewne w medycynie ludzkiej. Jednak w weterynarii nieraz znacznie wygodniej byłoby podać lekarstwo doustnie, czy podskórnice

w zastrzyku, tak by przenikając tkanki gospodarza mogło ono spowodować zniszczenie pasożytów. W grupach liczących duże ilości osobników jak na przykład w hodowlach zwierząt laboratoryjnych, w ogrodach zoologicznych, nieraz leczenie skóry natrafia na wprost niepokonalne trudności. Dlatego interesujące jest doniesienie J. v. Mócsy z Budapesztu, który pisze w «Experientia» o rezultatach jakie osiągnął w podaniu doustnym leków przeciwko pasożytom skórny.

Podawał on doustnie badanym zwierzętom preparaty firmy GG-Arzola z Budapesztu z bardzo dobrymi wynikami. Udało mu się uleczyć parchy psów i świń, u psów usunąć zakażenie pajęczakiem *Demodex*, a nawet u świń i bydła zwalczyć zauszenie (wszy z rodzaju *Haematopinus*). Przy leczeniu całych stad zarażonych pasożytami, gdzie istnieje duże niebezpieczeństwo wtórnych zakażeń, ważna jest okoliczność, że zwierzęta leczone preparatami doustnymi zyskują kilkutygodniową odporność na zarażenie.

H. Szarski

#### JUBILEUSZ A. A. A. S.

W dniach 13—17 września 1948 r. odbyły się w Washingtonie uroczystości związane z jubileuszowym zjazdem Amerykańskiego Związku Popierania Nauki (American Association for the Advancement of Science — A. A. A. S.), który powstał sto lat temu, bo w r. 1848. Towarzystwo to posiada statut i organizację wzorowaną na podobnej instytucji angielskiej (B. A. A. S.), starszej o lat 17 (rok założenia 1831). Zgodnie ze znaczeniem angielskiego słowa «science» członkami towarzystwa są osoby pracujące w dziedzinie nauk ścisłych, a więc — matematyczno-przyrodniczych, lekarskich, technicznych itd. Głównym zadaniem towarzystwa jest organizowanie corocznych zjazdów, podobnych w założeniu do polskich Zjazdów Lekarzy i Przyrodników, i wydawanie czasopism naukowych.

Do A. A. A. S. należą prawie bez wyjątku wszyscy wybitniejsi «przyrodnicy» amerykańscy, dlatego też ilość członków towarzystwa wykazuje zarazem ilość naukowców

pracujących w różnych dziedzinach nauk ścisłych. Zestawienie cyfr ilustrujących rozwój towarzystwa jest ciekawym przyczynkiem do gwałtownego wzrostu znaczenia nauki w życiu współczesnej ludzkości w ostatnich stu latach.

rok	ilość członków
1848	461
1858	962
1868	686
1878	962
1888	1.964
1898	1.729
1908	6.137
1918	9.000
1928	16.328
1938	19.059
1948	42.000

A. A. A. S. posiada 15 sekcji. Skupia w sobie 208 towarzystw specjalnych. Budżet roczny wynosi około 500.000 dolarów.

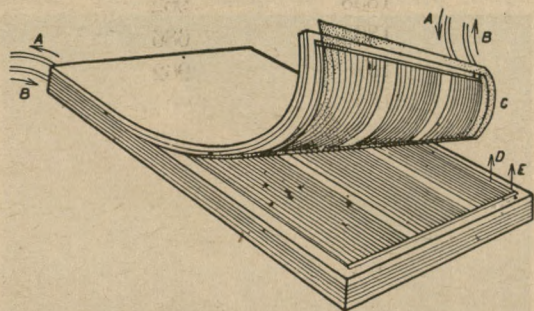
Program uroczystości jubileuszowych A. A. A. S. był bardzo bogaty, wszystkie prawie towarzystwa naukowe U. S. A. odbyły w jego ramach swoje zjazdy i walne zebrania. Instytucje rządowe i naukowe mieszczące się w stolicy U. S. A. urządziły z tej okazji szereg wystaw. Tak np. Biblioteka Kongresu pokazała swe najcenniejsze okazy, między innymi dzieła Kopernika. Zorganizowano również międzynarodową wystawę fotografii naukowej, na której była też reprezentowana nauka polska (zdjęcia A. Pigionia z Krakowa). Interesujący jest komentarz jakim te zdjęcia opatrzył tygodnik oficjalny A. A. A. S.: «Science». Pisze on mianowicie, że na wystawę nadesłano fotografie z wielu krajów, nawet z «tak oddalonych jak Australia, i tak nieprawdopodobnych jak zniszczona przez wojnę Polska» (such unlikely ones as warworn Poland).

H. Szarski

#### NOWY TYP SZTUCZNEJ NERKI

Tygodnik amerykański «Science» z 27 sierpnia 1948 donosi o nowej udoskonalonej konstrukcji sztucznej nerki. Aparat nowego typu działa w zasadzie podobnie jak przy-

rząd Kollfa (patrz artykuł «Sztuczna nerka» — Wszechświat nr 9, 1948), przewyższa go jednakże prostotą budowy i mniejszymi rozmiarami (ryc.) Składa się z dowolnie zmienianej ilości prostokątnych elementów, leżących na sobie równolegle, pomiędzy dwoma stalowymi okładkami. Każdy element stanowią dwie, przylegające do siebie,



Schemat dializatora stałego. Górna płyta pierwszego elementu uniesiona w górę, celem pokazania celofanu (C) i rowków w płytach (D, E). AA i BB — rurki, przez które płynie krew i płyn opłukujący.

gumowe płyty o wymiarach:  $18 \times 12 \times 1/4$  cali. Wewnętrzne powierzchnie płyt mają wyżłobienia w kształcie równoległych rowków, przy czym wgłębienia górnej i dolnej płyty, ściśle sobie odpowiadają. Między płytami umieszczony jest arkusz celofanu, spełniający tu rolę błony dializacyjnej. Rowkami po jednej stronie celofanu przepływa krew pod ciśnieniem tętniczym (lub innym), natomiast po drugiej stronie płyn opłukujący, skierowany w przeciwnym kierunku. Każdy element ma  $840 \text{ cm}^2$  powierzchni filtracyjnej, przy czym może pomieścić  $45 \text{ cm}^3$  krwi. Przy optymalnych warunkach w jednym elemencie wydala się z krwi  $0,5 \text{ g}$  mocznika na godzinę. Dla skrócenia czasu filtracji używa się większej ilości elementów składowych. Płyn opłukujący zawiera: sodu 142, potasu 5, wapnia 5, magnezu 3, oraz chlorków 113, dwuwęglanów 31, cukrów 8, fosforanów 3 tysięcznych gramodrobiny na litr. Poza tym musi być tyle rozpuszczonego dwutlenku węgla, aby pH wahało się w granicach: 7,3—7,4.

Przy doświadczeniach robionych na psach, pozbawionych nerek, pobierano rurką

szklaną z tętnicy udowej krew, która po oczyszczeniu w aparacie powracała do żyły udowej. Aby zapobiec krzepnięciu krwi wstrzykiwano zwierzęciu heparynę, oraz w tym samym celu powlekano gumowe płyty aparatu warstewką niezwilżającej się specjalnej żywicy.

Opisany wyżej dializator stały nie wyszedł jeszcze ze stadium prób. Może on służyć jako sztuczna nerka i jako filtracyjny przyrząd laboratoryjny do różnych celów np. do otrzymywania reniny, wyciągu z mięszu nerkowego świń, który uzyskuje się w czystym stanie przez oddializowanie kwasu trójchlorooctowego i innych soli.

Klinicznie nowego typu dializatora nie stosowano do tej pory. Jednakże nieskomplikowana budowa i łatwość utrzymania go w stanie jałowym, przez zwykłe wygotowanie płyt, umożliwi zapewne większe rozpowszechnienie aparatu tego typu.

A. Leńkowa

#### FILM PRZEDSTAWIA ROZWÓJ WULKANU

O roli, jaką odgrywa dziś fotografia i kinematografia w badaniach naukowych i w zakresie popularyzacji nauki — zbyteczne nadmieniać. Należało by raczej powiedzieć coś o ich metodach. Są one jednak tak różnorodne i ciekawe — same w sobie, już nawet nie dla osiągniętych wyników, iż zasługują na osobne omówienie.

Tutaj wspomnimy o jedynym w swoim rodzaju filmie, wykonanym przez Fr. Pough'a w Meksyku, a przedstawionym na XVIII-tym Międzynarodowym Kongresie Geologicznym w Londynie (25. VIII.—1. IX. 1948).

Pięć lat temu, wśród pól ornych Meksyku powstał nowy wulkan — Paracutin. Narodziny nowego wulkanu — zjawisko nie częste (w marcu 1948 r. powstał również nowy wulkan w Kongo Belgijskim; usypawszy 900 metrowy stożek zaprzestał jednakże — w przeciwieństwie do Paracutin — swej działalności) stały się po raz pierwszy dostępne ciąglej, bezpośredniej obserwacji uczonego. Rozwój wulkanu, powstałego ze

świeżo rozpękłej szczeliny w ornym polu, mógł być od najpierwszych swych form obserwowany i zarejestrowany na barwnej taśmie filmowej, wraz ze wszelkimi towarzyszącymi przejawami jego działalności. Prace związane z nakręcaniem filmu obfitowały niejednokrotnie w momenty dramatyczne, wręcz niebezpieczne. Wykonywanie zbliżeń spadających z ciemnej, wysokiej na setki metrów chmury pyłu, bomb wulkanicznych jedynie dzięki przypadkowi zakończyło się szczęśliwie. Zdjęcia nocne obfitowały w niespodziewanie piękne efekty barwne: parabole torów spadających bomb wulkanicznych, znaczone barwą żółtą przechodzącą w czerwień w miarę ostygnięcia materiału; płomienne wybuchy gazów i wytryski lawy. W czasie nocnego filmowania grupy płonących błękitnym płomieniem wypływów gazowych nastąpił 30 metrowy wytrysk ognistej lawy. Pękające pęcherze gazów wyrzucały odłamki lawy na znaczną wysokość. Mimo to — 60 m filmu zostało naświetlone.

Pięcioletnie studia kinematograficzne wulkanu dostarczyły dużo nowych, wartościowych wiadomości. Prace prowadzone będą w dalszym ciągu, aż do wygaśnięcia wulkanu Paracutin. Film będzie między innymi doskonałym środkiem szkoleniowym dla młodych geologów.

J. St. Padaszyński

#### RZADKI GOŚĆ

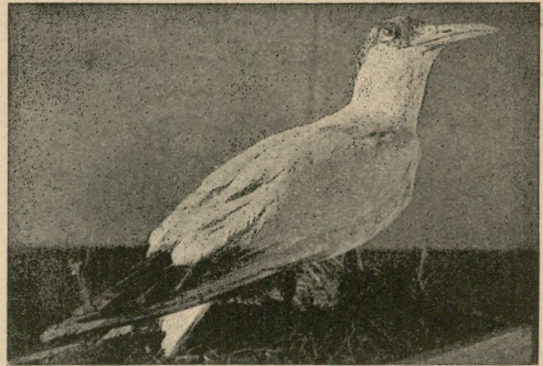
Dnia 9 września 1948 r. dostarczono do pracowni preparatorskiej Muzeum Śląskiego w Bytomiu niezwykle gatunek ptaka z rodziny mew. Był to piękny okaz rybitwy wielkodziobej *Hydroprogne tschegrava* Lep., ustrzelonej dnia poprzedniego przez p. D. Mazura w Kuźni Nieborowickiej koło Gliwic.

Ciekawy w powyższym wypadku jest fakt pojawienia się typowo z morzem związanego ptaka w głębi kontynentu. Ojczyzną tego gatunku są wybrzeża i wyspy Morza Śródziemnego, niemniej licznie występuje nad Morzem Czarnym i Kaspijskim, sięgając daleko na wschód, aż do Chin, Australii i Nowej Zelandii. Oderwane i nieliczne stanowiska gnieźdzenia się rybitwy wielkodziobej

w Europie Północnej stwierdzono jedynie na wyspie Sylt oraz wybrzeżach Szwecji i Danii.

O ile gatunek ten w obszarach południowych jest osiadłym, w rejony północne załatuje jedynie w okresie gniazdowania, pojawiając się tam w kwietniu, a opuszczając lęgowisko już w sierpniu i wrześniu.

Pojawienie się tego ptaka w okolicy Gliwic tłumaczą jego powrotną wędrówką



Rybitwa wielkodzioba *Hydroprogne tschegrava* Lep.

w kierunku południowej Afryki, gdzie znajdują się jego leża zimowe. Jakkolwiek wędruje najchętniej wzdłuż wybrzeży morskich, gdzie znajduje pożywienie (głównie śledzie), jakimś dziwnym trafem zabłąkał się aż w te strony. Dotychczas, jak podaje A. Dunajewski obserwowano go tylko 2 razy na terenie naszego kraju, wzdłuż środkowego biegu Wisły.

Dostarczony do Muzeum okaz, jeden z dwu, które przelatywały wspólnie nad stawem w Kuźni Nieborowickiej to ptak stary, otrzymujący już zimowe upierzenie, o czym świadczy białe upstrzona czerń wierzchu głowy, oraz koralowo-czerwony dziób. Wymiary wynoszą: długość 53 cm, rozpiętość 121 cm.

M. Bielewicz

#### O SUBMIKROSKOPOWYM POPRZECZNYM PRAŻKOWANIU WŁÓKIEN ŚCIEGNA i MIĘŚNI «GLADKICH»

W bieżącym roku E. D. P. De Robertis, W. W. Nowiński i F. A. Saez wydali nowy zwięzły (345 stron) podręcznik cytolo-



gii pt. *General Cytology* (W. B. Saunders, Philadelphia i Londyn). Jest to znacznie rozszerzone angielskie wydanie książki, ogłoszonej w języku hiszpańskim w roku 1946. Zaletą tego podręcznika jest to, że uwzględnia rezultaty badań przy pomocy mikroskopu elektronowego. Piękne fotografie ilustrują submikroskopową strukturę włókien wchodzących w skład rozmaitych tkanek. Submikroskopową strukturę włókna krwi, neurofibril i wirusów omówiono w poprzednich numerach «Wszczęświata» i dlatego też w niniejszej notatce będzie mowa tylko o włóknach ścięgni i mięśni gładkich.

Włókna ścięgni są zupełnie jednorodne w zwyczajnym mikroskopie, a poprzecznie prążkowane w mikroskopie elektronowym. Posiadają więc periodyczną submikroskopową strukturę. Włókna te utworzone są z naprzemianległych szerszych i węższych odcinków i dlatego też brzegi ich są karbowane. Odcinki szersze są poprzecznie prążkowane w przeciwieństwie do odcinków węższych, które są pozbawione tego prążkowania. Odcinki szersze są około 64  $\mu$  (1  $\mu$  = jedna milionowa część milimetra) wysokie i utworzone z naprzemianległych prążków silnie i słabo adsorbujących kwas fosforowo-wolframowy. W każdym odcinku widzimy co najmniej 5 prążków, które ten kwas silnie adsorbują. Prążki, które zadsorbowały kwas fosforowo-wolframowy, pochłaniają silnie promienie elektronowe

i dlatego też są czarne na fotografiach. Można przypuszczać, że prążki silnie adsorbujące wspomniany kwas, są głównie utworzone z reszt zasadowych aminokwasów, wchodzących w skład substancji białkowej, z której włókna ścięgni są zbudowane. Być więc może, że periodyczne rozmieszczenie rozmaitych reszt aminokwasów jest przyczyną periodycznej, submikroskopowej struktury włókien ścięgni.

Jest rzeczą powszechnie znaną, że mięśnie są dwojakiego rodzaju, jedne poprzecznie prążkowane a drugie «gładkie». Pierwsze utworzone są z włókien, które wykazują poprzeczne prążkowanie w zwyczajnym mikroskopie, a włókna drugich tego nie wykazują. Badania przeprowadzone przy pomocy mikroskopu elektronowego wykazały, że także i mięśnie «gładkie» są poprzecznie prążkowane. Prążki mięśni gładkich leżą tak blisko obok siebie, że nie mogą być dostrzeżone w zwyczajnym mikroskopie. Z mięśnia zwieracza pewnego małża wyizolowano włókienka o szerokości 20—100  $\mu$ . Włókienka te utworzone są z naprzemianległych jasnych i ciemnych prążków, przy czym odległość między jednakowymi prążkami wynosi tylko 14  $\mu$ . Periodyczna, submikroskopowa struktura włókienek mięśni «gładkich» przejawia się też i pod innym względem, lecz niestety trudno jest opisać ten szczegół budowy bez reprodukcji fotografii zamieszczonej w wymienionej książce.

L. Monné

## PRZEGLĄD WYDAWNICTW

G. G. Simpson: *TEMPO AND MODE IN EVOLUTION*. New York, Columbia University Press (Nr. XV Columbia Biological Series), 1947 (2-gi nakład). XVIII + 237 str., 36 rys., 19 tabel.

Bardzo interesująca książka wybitnego znawcy ssaków, zwłaszcza kopalnych, której specjalną zaletę stanowi to, iż poruszając jedne z najogólniejszych i najbardziej podstawowych zagadnień biologicznych stara się oprzeć je na możliwie konkretnych danych z zakresu dziejów ziemi i świata organicznego. Autor, kustosz działu ssaków i ptaków kopalnych w American Museum of Natural History w Nowym Yorku oraz profesor paleontologii kręgowców w Columbia University, ma

w swym dorobku szereg bardzo poważnych prac dotyczących przede wszystkim ssaków kopalnych i historii ich rozwoju rodowego, a nadto wydaną w r. 1939 obszerną książkę «*Quantitative Zoology*», opracowaną wspólnie ze swą żoną, A. Roe. Przewodnią myślą metodyczną książki, co zresztą zaznaczało się wyraźnie i w poprzednich pracach autora, jest dążenie do, o ile to możliwe, ścisłego i wręcz ilościowego uchwycenia procesów ewolucyjnych. Przedstawia się ona zdecydowanie wszelkim koncepcjom typu «naturfilozoficznego», czy metafizycznego, jak to określa autor, bo wszak ewolucja świata organicznego odbywała się w konkretnym czasie i przestrzeni i przy takim czy in-

nym udziale szeregu konkretnych czynników. Przy takim charakterze książki można się wprawdzie nie zgadzać z szeregiem wniosków autora, ale daje ona niewątpliwie podstawę do realnej i rzeczowej dyskusji. Kolejne rozdziały poświęcone są sprawom następującym: tempa ewolucji; czynniki określające ewolucję; mikroewolucja i megaewolucja; szczepy o powolnym o i szybkim tempie rozwoju rodowego; bezwładność, kierunek i pęd; organizm a środowisko; typy ewolucji. W zakresie ogólnych poglądów ewolucyjnych autor stoi w zasadzie na gruncie neodarwinizmu, znajduje się jednak niewątpliwie pod zbyt silną sugestią genetyki formalnej, jakkolwiek i w stosunku do niej stara się zachować właściwą sobie postawę krytyczną. W końcowym rozdziale książki przyjmuje autor, a może raczej proponuje przyjąć trzy typy procesów ewolucyjnych, a mianowicie: specjację (na szczeblu jednostek systematycznych niższego rzędu), ewolucję filetyczną (na szczeblu jednostek średnich) i ewolucję kwantową (odpowiadającą mniej więcej aromorfozom A. N. Sewercowa). Autor nie uważa sam zresztą ani swej terminologii za specjalnie udaną, ani też tych typów ewolucyjnych za jedyne lub występujące w czystej formie. Przeciwnie, w bardzo wielu miejscach książki podkreślona jest konieczność dalszych badań, a zwłaszcza zbierania ściśłego materiału faktycznego do ich prowadzenia. Toteż jest ona nie tylko syntezą poglądów na ewolucję organizmów, ile raczej wstępem do skierowania prac nad tymi zagadnieniami na tory ściśłego obiektywizmu. Jako taką wypada ją usilnie polecić każdemu biologowi o szerszych zainteresowaniach.

T. J a c z e w s k i.

THE ZOOLOGICAL RECORD. — T. 81. 1948. Londyn.

Ukazał się nowy tom pisma referatowego zoologicznego z literaturą za rok 1944, a więc jeszcze dopędzający czas dzisiejszy. Pismo to budzi zainteresowania nie tylko systematyków, ale i anatomów porównawczych, embryologów, zoologów terenowych, genetyków, ekologów itp. Każda praca jest łatwą do odszukania, ponieważ znajduje się wzmianka o niej pod nazwiskiem autora, w spisie układanym według treści pracy i po raz trzeci

w wykazie systematycznym badanych zwierząt. Nabywać można nie tylko cały tom ale także jego działy np. Ptaki, Owady.

Z. Grodziński

BIBLIOTEKA POPULARNO-NAUKOWA «WIEDZY».

W ciągu dwu lat ostatnich ukazało się kilkanaście tomików popularyzujących różne aspekty badań przyrodniczych. Część z nich omawia życie i działalność wybitnych badaczy, inne obrazują same zagadnienia, związane głównie z nauką ewolucjonizmu. Format małej ósemki i ilość arkuszy druku (5—10) pozwala mówić o tomikach a nie tomach. Wszyscy autorzy — w większości polscy — wysilili się, ażeby treść czasem nawet trudną przedstawić w sposób zajmujący i prosty. Nie sposób omawiać poszczególnych książek. Ogólna ocena wypada pomyślnie dla wydawcy. Książeczki przeczyta z korzyścią i przyjemnością każdy przyrodnik a nawet nieprzyrodnik. Tomiki poszczególne nadają się doskonale w szkołach na lektury domowe. Oto ich tytuły:

D. Gayówna: DOBROCZYŃCA LUDZKOŚCI, LUDWIK PASTEUR. Str. 160.

B. Dyakowski: BADACZ DALEKIEJ PÓLNOCY (Benedykt Dybowski). Str. 98.

M. Grotowski: MICHAŁ FARADAY, JEGO ŻYCIE I DZIEŁO. Str. 160.

W. Komarow: LAMARCK. Str. 250.

W. Komarow: LINNEUSZ. Str. 100.

A. B. Dobrowolski: AMUNDSEN, NANSEN I WIKINGOWIE POLARNI. Str. 70.

W. Szafer: MARIAN RACIBORSKI. Str. 88.

J. Mydlarski: POCHODZENIE CZŁOWIEKA. Str. 160.

W. Stęślicka: O CHIROMYSIE MADAGASKARSKIM I TARSJUSZU UPIORZE. Str. 88.

M. Turnau-Morawska: TAJEMNICE WNETRZA ZIEMI. Str. 80.

B. Zabłocki: VIRUSY. Str. 110.

S. Kalinowski i Z. Kalinowska: MAGNETYZM ZIEMSKI. Str. 160.

J. Sokołowski: ORZEŁ, KRÓL PTAKÓW. Str. 60.

Z. Grodziński

## „POLSKI TYGODNIK LEKARSKI“

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

zamieszcza w każdym zeszycie prace oryginalne, prace pogładowe, 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.

---

## HASŁO OGRODNICZO-ROLNICZE

miesięcznik poświęcony rozwojowi postępowego ogrodnictwa i rolnictwa w Polsce.

„Hasło Ogrodniczo-Rolnicze“ jest pismem ściśle fachowym i wyczerpująco omawia: sadownictwo, warzywnictwo, kwiaciarstwo, przetwórstwo, hodowlę, gospodarstwo domowe; zawiera także kronikę ogrodniczo-rolniczą i obszerny dział pytań i odpowiedzi.

Prenumerata roczna: 550 zł, numer okazowy — po otrzymaniu znaczka pocztowego za 50 zł.

Redakcja i Administracja: Tarnów, ul. Matejki 13, m. 4.

---

## BIOLOGIA W SZKOLE

kwartalnik, przeznaczony dla nauczycieli  
wydawany na zlecenie Ministerstwa Oświaty.

Prenumerata roczna: 145 zł, egzemplarz pojedynczy: 40 zł.  
Redakcja i Administracja: Warszawa, Księgarnia P.Z.W.S.  
Plac Dąbrowskiego 8.

---

## U R A N I A

popularno-naukowy kwartalnik astronomiczny  
Organ Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii

Prenumerata roczna wraz z przesyłką pocztową: 300 zł.  
Redakcja i Administracja: Kraków, św. Tomasza 30/7  
Tel. 538-92 Rk PKO Kraków IV-1162

---

## Ż E G L A R Z

miesięcznik dla młodzieży, poświęcony pracy na morzu

Prenumerata półroczna 120 zł.  
Wydawca: Państwowe Centrum Wychowania Morskiego  
Gdynia, Aleja Zjednoczenia 3 — Konto PKO XI-160

## **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, Plac Litewski 5
  - wrocławski — WROCŁAW, Zakład Chemii Fizjologicznej Chałubińskiego 10
  - 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 — Zygmunt Grodziński,  
Kraków, św. Anny 6

---

## **WSZECHŚWIAT**

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

Redakcja: Z. Grodziński, KRAKÓW, św. Anny 6

Administracja: Br. Kokoszyńska, KRAKÓW, Podwale 1

Prenumerata roczna — 300 zł, przesyłka pocztowa 170 zł

Numer pojedynczy — 40 zł, przesyłka pocztowa 17 zł

Członkowie Towarzystwa otrzymują „Wszechświat” bezpłatnie.

Konto PKO Kraków Nr IV-1876

