

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



LUTY 1962

ZESZYT 2

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

*

TREŚĆ ZESZYTU 2 (1929)

Ostachowski E., 180 rocznica nowoczesnej chemii w Polsce	29
Vetulani J. G., Feromony owadzie	32
Dyakowska J., „Badania nad roślinami” Teofrasta z Erezu	35
Kohlmünzer S., Z nowych badań nad roślinami leczniczymi	37
Kobierski L., Las Segiecki zabytkiem przyrodniczym Wyżyny Śląskiej	40
Bartke A., Pół roku w Cha-Pa	43
Drobiazgi przyrodnicze	
Zdobycie Księżycy a rozwój biologii (J. G. Vetulani)	46
Ropuchy zwierzęta jadowe (W. J. Pajor)	47
Ptak buduje własną wylęgarkę (B. Grzimek)	48
Chrobotek Alpejski (<i>Cladonia alpestris</i> L. Rabh.) (Z. Pniewski)	49
Akwarium i terrarium	
<i>Corynopoma riisei</i> Gill. (O. Oliva)	50
<i>Lebistes reticulatus</i> (Peters) (O. Oliva)	50
Rozmaitości	51
Kronika	
Zaszczytne odznaczenie polskiego badacza	54
Przyrodnicy — członkowie Polskiej Akademii Nauk	54
Recenzje	
W. A. Obruczew: Zanimatielnaja geologija (K. Maślankiewicz)	55
N. A. Figurowskij: Dmitrij Iwanowicz Mandelejew (K. Maślankiewicz)	55
Zarys dziejów górnictwa na ziemiach polskich, T. I (K. Maślankiewicz)	55

Spis plansz

- I. *FICUS RELIGIOSA* L., Kair — dzielnica Matarija. — Fot. J. Krasoń
- IIa. LODOWIEC ALIBEK — pola firnowe (Kaukaz Zachodni). — Fot. L. Sawicki
- IIb. CZOŁO LODOWCA ALIBEK (Kaukaz Zachodni). — Fot. L. Sawicki
- III. POTOK GÓRSKI W ZIMIE — Fot. I. Samek
- IV. PIĘKNO ZIMY — Fot. I. Samek

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

LUTY 1962

ZESZYT 2 (1929)

EMILIAN OSTACHOWSKI (Kraków)

180 ROCZNICA NOWOCZESNEJ CHEMII W POLSCE

Tak się złożyło, że o działalności pierwszego profesora chemii w Szkole Głównej Koronnej w Krakowie, jak nazwano Uniwersytet Jagielloński za czasów reformy Kołłątaja, do niedawna wiedzieliśmy dość mało. Przyczyny, dla których działalność naukowa Jana Jaśkiewicza, mianowanego 23 maja 1782 roku profesorem historii naturalnej i chemii w Akademii Krakowskiej, była mało znana, są różne. Na pierwszym miejscu należy wymienić brak bliższych i dokładnych źródeł, a po tym małe na ogół zainteresowanie dziejami nauk przyrodniczych w okresie międzywojennym. Ostatnia wojna na skutek ogromnych zniszczeń archiwalnych przekreślała możliwość przebadania stanu nauczania i wiedzy o chemii, zwłaszcza z okresu przełomu w dziejach tej dyscypliny. Spalony został bezcenny dwutomowy rękopis Jaśkiewicza „Nauka o Naturze”, zawierający treść jego wykładów z chemii i historii naturalnej, wygłaszanych w czasie jego czteroletniej działalności wykładowej na Wszechnicy Jagiellońskiej. Mimo tych braków udało się w ostatnich czasach, na podstawie znalezionych fragmentów rękopisów i badań archiwalnych dostępnych jeszcze materiałów wytworzyć sobie pewien obraz działalności naukowej i dydaktycznej pierwszego nauczyciela nowoczesnej chemii w Polsce.

Jak wynika ze źródeł niedawno odkrytych, Jaśkiewicz zajmował się przede wszystkim chemią i mineralogią z jej praktycznymi aspektami a także botaniką, ówczesnie nauką lekarską.

O Jaśkiewiczu, jako mineralogu, pisał na łamach *Wszechświata* A. Gaweł z okazji rocznic Zakładu Mineralogicznego UJ¹, a także

M. Sarnecka-Keller, podkreślając jego zasługi jako chemika².

W niniejszym szkicu będziemy się starali podać nieco pełniejszy obraz działalności Jaśkiewicza, jako chemika, opierając się w znacznej mierze na nieznanych dotąd materiałach, opublikowanych częściowo w *Kwartalniku Historii Nauki i Techniki PAN* w 1961 r.

Jan Jaśkiewicz, urodził się we Lwowie 6 lipca 1749 roku. Studia uniwersyteckie ukończył w Wiedniu w roku 1775 i mając lat 26, uzyskał stopień doktora medycyny na tamtejszym uniwersytecie. Rozprawa doktorska była z zakresu botaniki i obejmowała opis około 360 gatunków roślin. Systematykę roślinną oparł na Linneuszu, którego był zwolennikiem. Po nawiązaniu korespondencji z Kołłątajem, organizującym Akademię Krakowską, uzyskał subwencję z Komisji Edukacji Narodowej celem odbycia podróży naukowej za granicę i wydoskonalenia się w tych dyscyplinach, które miały być przedmiotem jego wykładów, a więc w chemii, mineralogii, botanice i zoologii. W czasie tej podróży, referował w Paryżu na posiedzeniu Akademii w dniu 17 lutego 1781 roku sprawozdanie o złożach mineralogicznych różnych krajów Europy. 22 sierpnia tegoż roku został mianowany członkiem korespondentem Akademii. W marcu 1782 roku wraca na stałe do Krakowa, 23 maja mianuje go Komisja Edukacji Narodowej profesorem historii naturalnej i chemii, a 9 czerwca tegoż roku zostaje prezesem Kolegium Fizycznego Szkoły Głównej. Zanim zaczął pracę, zorganizował na uczelni pierwsze laboratorium chemiczne, postarał się o zbiór minerałów, zbudował gmach kolegium fizycznego, założył

¹ Antoni Gaweł: Rocznice Zakładu Mineralogicznego UJ, „Wszechświat” 1955, zes. 4, str. 129—132.

² Maria Sarnecka-Keller: Początki chemii nowoczesnej w Polsce. „Wszechświat” 1958, zes. 10, str. 273—278.

ogród botaniczny itd. Właściwą pracę dydaktyczno-naukową rozpoczął 1 października 1783 roku. Przerwał ją po czterech latach i przeniósł się do Pińczowa. Po pewnym jednak czasie objął obowiązki doradcy dla spraw górnictwa w Komisji Skarbu Koronnego, pozostając na tym stanowisku około jednego roku. Zmarł w Krakowie 14 listopada 1809 roku.

Pomijając szczegóły osobistych losów Jaśkiewicza zajmiemy się przede wszystkim jego działalnością naukową i pedagogiczną.

Jaśkiewicz był z zawodu lekarzem, rozumiał jednak, że naszą ówczesną medycynę, cofniętą w rozwoju w porównaniu z innymi krajami, można zmienić na postępową, przez stworzenie dla niej podstaw, opartych na zdobyczach takich nauk przyrodniczych jak: chemia, botanika, fizyka. Ale równocześnie dawał upust swoim zamiłowaniom do mineralogii i w pewnym stopniu do geologii, zwracając uwagę na praktyczne względy przy wyzyskaniu zdobyczy tych nauk dla ekonomicznego podniesienia kraju. Przejawia się to nie tylko w jego wykładach, ale przede wszystkim w działalności praktycznej, na stanowisku doradcy dla spraw górnictwa węglowego, którego rozwój uważał za ważną podstawę dla innych gałęzi przemysłu, np. hutniczego.

Dla dokładniejszego zobrazowania działalności Jaśkiewicza oprzemy się na tych źródłach, które dotąd się utrzymały, a do nich należą sprawozdania, czyli „raporty” Kołłątaja, przesyłane Komisji Edukacji, programy wykładów, czyli „prospekty”, a także prace Jaśkiewicza, drukowane i rękopiśmienne. Wśród tych ostatnich stosunkowo najwięcej światła rzucają dwa bezimienne rękopisy, znajdujące się w posiadaniu Katedry Historii Techniki i Nauk Technicznych Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Jeden z nich nosi tytuł *Metalurgia*, drugi zaś *O rozkładzie chemicznym roślin, o sokach i ekstraktach*. Stanowią one fragmenty wykładów uniwersyteckich Jaśkiewicza w zakresie mineralogii, chemii i botaniki. Merytorycznie rzecz biorąc, są one prawdopodobnie częścią rękopisu o naturze. Z braku miejsca nie mogę tutaj przytaczać kryteriów i metody weryfikacji tych rękopisów, przeprowadzonej wspólnie z dr H. M a d u r o w i c z - U r b a n s k ą, podam tylko jak w świetle tych prac przedstawia się działalność Jaśkiewicza.

Jan Jaśkiewicz pierwszy wykladał chemię po polsku, co definitywnie rozstrzyga raport Kołłątaja do Komisji Edukacji Narodowej, a także sama osnova wymienionych prac. Z raportu Kołłątaja okazuje się, że całą treść mineralogii, botaniki czy też zoologii przepajał chemią, wykonując wszędzie doświadczenia. Jak wynika także z jego dysertacji, drukowanej w 1787 r., na wykładach otrzymał siarkę z kruszców, wyciągał srebro z ołowianki³, robił mosiądz z miedzi i galmanu, a na wykładach botaniki czynił modne wówczas piroanalityczne badania surowców roślinnych. Z raportu Kołłątaja wynika

także, że owo „czynienie doświadczeń chemicznych na każdej części historii naturalnej” było wówczas metodą stosowaną powszechnie przy nauczaniu nauk przyrodniczych. Zresztą Kołłątaj, nawiązując w swoim raporcie kilkakrotnie do tego faktu, jest najgłębiej przekonany o słuszności tej metody. Metoda eksperymentalna Jaśkiewicza sięgała jeszcze dalej. W wykładach mineralogii uwzględniał także jej praktyczny aspekt, tj. górnictwo i zabiegał mocno, aby uczyć jej praktycznie. Zdawał sobie sprawę, na podstawie badań terenowych, jak wielkie skarby dla podniesienia dobrobytu ludności kraju, zwłaszcza węgla i kruszców leżą niewyżyskane. W ogóle cała jego dążność do podania słuchaczom materiału naukowego przesycona jest pierwiastkiem eksperymentalnym i praktycznym. Dąży nawet do tego, aby przy gabinecie przyrodniczym stworzyć stanowisko adiunkta, zobowiązanego do wykładów i pokazów dla publiczności spoza szkoły. Chodziło mu bowiem o to, co dzisiaj nazywamy „upowszechnieniem wiedzy” i — co rzec można — jest najnowszą zdobyczą naszych czasów.

Tak w rękopisie *Metalurgia*, jak i *O rozkładzie chemicznym roślin* znajdujemy potwierdzenie tego, co zapowiedział w swoich programach wykładów. Dla orientacji przytoczymy tutaj treść prospektu wykładowego na rok 1783:

„Jan Chrzciciel Jaśkiewicz, filozofii i medycyny doktor, Akademii Paryskiej korespondent, historii naturalnej i chemii publiczny profesor, Kolegium Fizycznego prezes, w poniedziałki, środy i piątki od godziny dziesiątej do wpół do dwunastej dawać będzie mineralogię czyli naukę o ciałach kopalnych, łącząc wszędzie rozbiór chemiczny tych ciał, o których mówić będzie, one razem pod oczy podkładając. Dawszy ogólne chemii początków wykłady, przystąpi do okazywania różnych gatunków, zaczynając od wielorakich rodzajów sól kopalnych, po tych ziemi i kamienie nastąpią, tłuszcze czyli sole kopalne, pod którymi zamknięte będą wszystkie ciała w wnętrzościach ziemi znajdujące się do otrzymania ognia zdatne. Na ostatek minery czyli kruszce, z których wydobywania metalów używane sposoby będą wykładane, to jest będzie dawana sztuka probierska. Przy końcu każdej z tych materii użytek w ogólnej ekonomii i przystosowanie do szczególnych potrzeb człowieka będzie przydane”.

Wykładając po polsku musiał tworzyć także polskie słownictwo chemiczne. Nie było ono jeszcze oczywiście doskonałe. Było to po prostu tłumaczenie nazw z języków obcych na polski. Nie było także jednolite. W *Rozkładzie chemicznym roślin* czytamy:

„Wiadomo jest, że woda na oleje zapalone rzucona, zamiast gaszenia powiększa ich pożar, to pochodzi podług teorii P. Lavoisiera z rozkładu wody, która olejom udziela pierwiastka powietrza czystego” (s. 9).

Pierwiastek powietrza „czystego”, czyli tlen nazywa także „oksygenem”. Ta chwiejność w nomenklaturze przejawia się i w innych okolicznościach. W niektórych przypadkach tłumaczy wiernie terminy z języka obcego na polski.

³ Ołowianka = minerał ekrazyt, węglan ołowiu PbCO₃.

Przy opisie technicznego wyrobu cukru metodą podaną przez Marggrafa tłumaczy z niemieckiego *das susses Prinzip* na „istota cukrowa”.

Inne wyrażenia jak np. *Weinstein* przyswaja naszemu językowi w postaci *Weynszteyn* itp. Jest rzeczą zrozumiałą, że w ówczesnych warunkach pracy Jaśkiewicza i to pracy o charakterze pionierskim nie było już możliwości na doskonalenie słownictwa, ale to słownictwo Jaśkiewicza mimo swych braków spełniało jednak funkcje przekazywania wiadomości z chemii i to płynących z ówczesnych ośrodków nauki europejskiej.

Jaką była ta chemia? Tak w rękopisie *Metallurgii*, jak i *Rozkładu chemicznego roślin* spotykamy się bardzo często z wyraźną deklaracją naukową skierowaną ku postępowej chemii Lavoisiera. Stosunek swój do podstawowego problemu spalania i utleniania opiera na tłumaczeniu Lavoisiera. Oto co np. pisze na stronie 4 *Metallurgii*:

„Dlatego znajdują się niektóre fenomena nie mogące być wytłumaczone w nauce Stahla i które ją dlatego czyniły niedoskonałą. Nikt nigdy pojąć nie będzie mógł, jakim sposobem ciało powiększyć może swego ciężaru, utracając jedną ze swych części składających go. Zdaje się zatem podług takowych fenomenów, iż w teorii pneumatycznej więcej wytłumaczyć można jak w teorii Stahla”.

Reakcję spalania węgla w powietrzu i wytwarzanie dwutlenku węgla opisuje zgodnie z tymi założeniami w rękopisie *O rozkładzie chemicznym roślin*. W ustępie *O węglu roślinnym* (s. 31) znajdujemy także ilościowe dane oparte na doświadczeniach Lavoisiera. Czytamy tam:

„Skoro się (węgiel) zapali, czernieje, żarzy się, wydaje płomień biały, tym znaczniejszy im w większej jest masie, żadnego dymu nie wyziewa, lecz obraca się w proszek, który podług P. Lavoisier nic innego nie jest jak kombinacja pierwiastku zapalnego z tlenem składająca się z trzech części tlenu a jednej pierwiastku węglowego. Ta jest przyczyna dla czego węgiel trawi się z wolna, nie zostawia tylko popiołu mniej lub więcej białego, po części solnego po części ziemnego”.

Jakkolwiek nasz autor wyraźnie propaguje teorię Lavoisiera to nie występuje w sposób gwałtowny przeciwko nauce Stahla. Każde ważniejsze zagadnienie stara się skonfrontować tak ze sposobem tłumaczenia Lavoisiera, jak i ze sposobem Stahla i wyciągnąć stąd wniosek, zgodny z teorią pneumatyczną. W owej przełomowej epoce dziejów chemii wielu skądinąd znakomych uczonych było flogistykami, np. Scheele lub Bergmann, których autoritet był powszechnie uznawany. Stanowisko pewnej ostrożności w takich momentach u niektórych uczonych wykazują dzieje nauki. Psychologicznie, powściągliwą postawę u naszego uczonego, tłumaczono pewnym sposobem wiązania wyobrażeń pojęciowych. Odrzucając stanowczo w tym momencie teorię flogistonu i wy-

powiadając walkę wyznawcom tej teorii, musiałby Jaśkiewicz również podważać pewien jednak wartościowy wkład w naukę flogistów. Stąd pewna rezerwa wobec flogistyków, bez atakowania ich nauki. Ale z tego nie wynika bynajmniej, aby Jaśkiewicz gdziekolwiek deklarował się jako wyznawca wstecznych teorii. Z dzisiejszego punktu widzenia moglibyśmy określić ten sposób podejścia do ówczesnych problemów chemii jako pragmatyczny.

Na zakończenie tych krótkich uwag, które mają dać nam obraz działalności katedry chemii przed 180 laty, kiedy to po raz pierwszy zjawiał się na niej Jaśkiewicz, należy podkreślić jeszcze moment następujący. Faktem jest, że dopiero w roku 1777 Lavoisier mógł podać swoją pełną teorię spalania się ciał, kiedy skorzystał z badań Priestley'a i Scheele'go nad tlenem. Możemy więc powiedzieć, że w pięć lat po tym odkryciu, jeszcze w toku reformy Uniwersytetu, studenci dowiadują się o postępach przemianach w chemii.

Na podstawie poczynionych tutaj uwag można by krótko streścić zasługi Jaśkiewicza.

I.) W Krakowie po raz pierwszy przed 180 laty poczęto uczyć chemii w języku polskim. Tutaj, a nie w Wilnie, tworzyły się wraz z polskim językiem wykładowym zalążki słownictwa chemicznego, które spełniało wówczas doniosłą rolę, przekazywania myśli naukowej młodym adeptom nauk przyrodniczych i medycyny, w oparciu o najnowsze postępowe wyniki nauki europejskiej.

II.) Wiedza Jaśkiewicza była naprawdę imponująca, skala i zakres odrabianych zaległości bardzo duże. Wszakże był on nie tylko uczyńnym, przeszczepiającym na grunt rodzimy szereg teorii naukowych, ale także twórcą urządzeń i zakładów badawczych, które do dziś dnia przetrwały i świadczą o swoim założycielu. Tutaj mogliśmy dotknąć tylko jednego wąskiego skrawka jego pionierskiej działalności na polu chemii.

III.) Jaśkiewicz kierował się myślą, aby zdobyć nauki przyrodnicze, które reprezentował w swojej działalności na Wszechnicy Jagiellońskiej, przeszczepiać także na grunt praktyczny. Wyraźnie występuje to zarówno w wykładach chemii, jak i mineralogii, czy botaniki. Wymienione tutaj rękopisy pełne są tego rodzaju uwag.

I jeszcze jedną, ważną rzecz należy podkreślić. Oto Jaśkiewicz odchodząc z Uczelni, zatroszczył się o swojego następcę. Był nim jego uczeń i dotychczasowy zastępca, Franciszek Scheidt. Słowa Jędrzeja Śniadeckiego najlepiej potwierdzają to, co o Jaśkiewiczu i Scheidcie przekazała nam historia:

„Jaśkiewicz przez krótki czas swojej bytności uformował kilku najlepszych uczniów i zostawił po sobie Scheidta, którego pochwał pisać nie potrzebują. Ja sam wiadomości moje w chemii po większej części Jaśkiewiczowi i Scheidtowu winienem”.

FEROMONY OWADZIE

Fizjologia i biochemia owadów są dyscyplinami młodymi, a zarazem bardzo prężnymi. Ich atrakcyjność polega na tym, że u owadów obok licznych procesów biegnących analogicznie jak u kręgowców, istnieje szereg innych, niekiedy doskonalszych rozwiązań pewnych problemów biochemicznych. W wielu też wypadkach owady nadają się najlepiej do badań biochemicznych o znaczeniu ogólnym. Wystarczy tylko przypomnieć, że cytochromy odkryto po raz pierwszy u owadów, charakteryzując je jako główny człon łańcucha enzymów, przenoszącego elektrony do tlenu. Również u owadów odkryto po raz pierwszy pterydyny. Uważane początkowo za produkty zstępującej przemiany materii, posiadające wyłącznie funkcję ozdobną (występują one w skrzydłach motyli), stają się one coraz bardziej interesujące jako czynniki wzrostowe, jako receptory światłoczułe, jako związki współdziałające w przenoszeniu „aktywnego kwasu mrówkowego” itd. Także ommochromy i ich związek z metabolizmem tryptofanu, budzący ogromne zainteresowanie ze względu na światło rzucane przez ten kompleks zagadnień na mechanizm działania genów najlepiej poznano u owadów. Sklerotyna kutikuli owadziej, utworzona w drodze chinonowego garbowania białek, stanowi odrębny typ naturalnych polimerów, intensywnie obecnie badany przez biochemików.

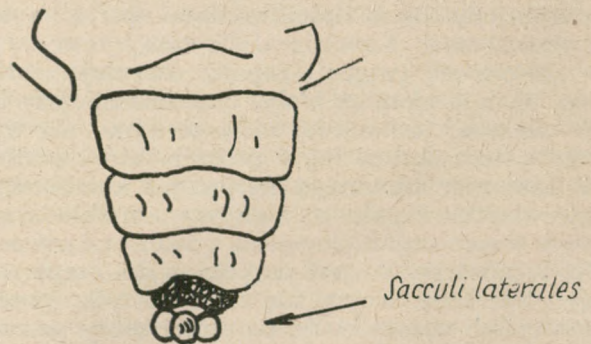
U owadów stwierdzono też po raz pierwszy istnienie substancji, zwanych obecnie feromonami. Są to substancje wydzielane przez poszczególne osobniki i działające na inne osobniki tego samego gatunku, wywołując u nich reakcje specyficzne, jak na przykład powodując pewne, określone zmiany fizjologiczne, czy też specjalny typ zachowania. Działają one nawet w bardzo niewielkich dawkach. Substancje te są więc mediatorami wewnątrz-gatunkowymi, spełniają w stosunku do gatunku tę samą rolę, jaką hormony, mediatory międzykankowe, wewnątrz-organizmowe, spełniają w obrębie organizmu osobnika.

Chociaż od dawna było już znane przyciągające działanie samic motyli na samce, a dokładne opisy tego zjawiska znajdują się już u *Fabre'a*, to dopiero *Bethe* w 1932 roku postawił tezę o istnieniu mediatorów chemicznych, działających na zewnątrz organizmu. Oparł się on na własnych badaniach nad „substancjami godowymi” (*sex attractans*) moli. Substancje te znajdują się w specjalnych gruczołach na końcu odwłoka samic i po wydostaniu się w powietrze stymulują czułki samca, informując go o obecności samicy. Wykorzystując definicję hormonu jako mediatora międzykankowego *Bethe* nazwał te substancje ektohormonami. Po licznych dyskusjach *Lüscher* zaproponował nazwę feromony (substancje przenoszące pobudzenie), która utrzymała się do chwili obecnej. Według obecnych przypuszczeń feromony działają jako „wyzwalacze chemiczne”, pobudzające organizm do pewnego określonego typu zachowania się, np. uruchamiają szereg wrodzonych, instynktownych reakcji, przygotowujących organizm do podjęcia czynności reprodukcyjnych. Od innych „wyzwalaczy chemicznych” różnią się one tym, że są produkowane przez zwierzęta tego samego gatunku.

Podział feromonów obecnie znanych, może być prze-

prowadzony według systematyki produkujących je gatunków. Produkcja feromonów nie jest bowiem monopolem owadów, występuje ona w całym świecie zwierzęcym, między innymi również u ssaków, np. piżmo wołu piżmowego. Wygodniejszy jednak jest podział na feromony działające poprzez zmysł węchu i działające poprzez zmysł smaku. Łączy się to z próbami wyjaśnienia mechanizmu działania feromonów — feromony, działające na receptory węchowe, mogą działać na organizm tylko poprzez centralny system nerwowy, podczas gdy feromony, działające na receptory smakowe, a więc pobierane „doustnie”, mogą działać bądź to za pośrednictwem centralnego systemu nerwowego (właśnie poprzez receptory smakowe), bądź też mogą powodować bezpośrednio zmiany biochemiczne (działanie humoralne).

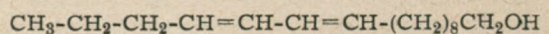
Klasycznym przykładem feromonów działających na zmysł węchu mogą być substancje godowe jedwabnika *Bombyx mori* L., owada wygodnego do badań, jako „zwierzę domowe”. *Butenandt* starał się wyosobnić feromony jedwabnika w postaci chemicznie czystej przy pomocy szeregu zabiegów ekstrakcyjnych i oczyszczających, przeprowadzonych na gruczołach odwłokowych samic jedwabnika. Przed tym jednak musiano skonstruować test biologiczny, który pozwalałby na stwierdzenie obecności feromonów. Najprostszym, używanym jednak po dziś dzień testem, jest umieszczanie przed czułkami samca prętu, uprzednio zanurzonego w badanym roztworze. Jeżeli znajdują się



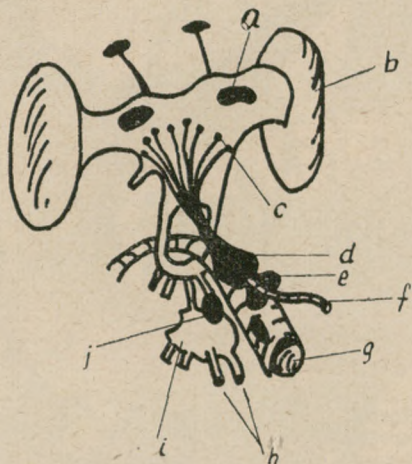
Ryc. 1. Zakończenie odwłoku samicy jedwabnika *Bombyx mori* wg *Bersina* sacculi laterales są gruczołami produkującymi feromony płciowe jedwabnika.

tam feromony motyl natychmiast reaguje ruchami czułków, wachlowaniem skrzydłami i całym zespołem ruchów, określonym jako zachowanie przedkopulacyjne. Największe rozcieńczenie feromonu, które daje jeszcze efekt dodatni u co najmniej połowy badanych motyli (ilość ich musi być większa od 19) nosi nazwę jednostki biologicznej danego feromonu.

Ekstrakcja feromonu płciowego jedwabnika i jego oznaczenie było popisowym osiągnięciem współczesnej biochemii. Kosztem pół miliona samic jedwabnika uzyskano 12 mg krystalicznej substancji. Pod względem charakteru chemicznego był to wielowęglowy alkohol o nierozgałęzionym łańcuchu zawierającym jedno wiązanie dienowe. Jego wzór chemiczny jest



Jednostka biologiczna czystej substancji wynosi 10^{-10} g/ml. Przy testowaniu na przecie szklanym znajduje się zaledwie około 1000 cząsteczek — ilość tych, które działają na owada jest oczywiście znacznie mniejsza. Tak olbrzymia siła działania umożliwia samcom odnalezienie samicy nawet wówczas, gdy znajduje się ona w odległości paru kilometrów.



Ryc. 2. Schemat budowy mózgu owada wg Bersina. a — ciała grzybkowate, b — oko, c — komórki hormonalne, d — *corpora cardiaca*, e — *corpora allata*, f — aorta, g — jelito, h — pnie nerwowe, i — zwój nerwowy, j — gruczoł prothorakalny. Produkcja hormonów owadzych jest sterowana przez mózg za pośrednictwem *corpora cardiaca* i *corpora allata*. Te ostatnie sterują również produkcją feromonów płciowych.

Poza feromonami płciowymi jedwabnika przebadano jeszcze substancje godowe brudnicy nieparki (*Lymantria dispar* L.), w toku zaś są badania nad feromonami *Periplaneta americana* L. Te ostatnie ułatwione są przez to, że owady posiadane na bibule same nasycają ją feromonami produkowanymi przez specjalne torebkowate gruczoły. Stąd też ekstrakcja ich jest znacznie prostsza niż ekstrakcja feromonów jedwabnika.

Rola pełniona przez feromony płciowe jest jasna. Umożliwiają one spotkanie się osobników różnej płci i pobudzają samca do kopulacji. Wydaje się, że feromony są jedynym bodźcem dla samca. W obecności feromonów kopulują owady kastrowane lub niedojrzałe płciowo. Produkcja feromonów płciowych nie zależy od gonad. Doświadczenia nad karaluchem kubańskim *Byrsortia fumigata* wykazały, że usunięcie u samic *corpora allata* wstrzymuje produkcję feromonów. Powtórne wszczepienie *corpora allata* przywraca zdolność produkcji feromonów. Natomiast kastracja nie wpływa na produkowanie substancji godowych. Wydaje się więc, że produkcja feromonów jest sterowana przez gruczoły wydzielania wewnętrznego.

Poza feromonami płciowymi, poprzez zmysł węchu, działają jeszcze inne rodzaje feromonów — feromony „śladowe” oraz feromony alarmowe.

Feromony „śladowe” najlepiej dotychczas poznane są u mrówek. Wędrowanie po tych samych ścieżkach jest mechanizmem zasadniczym dla funkcjonowania kolonii mrówek. U różnych gatunków feromony te są różne — np. u mrówek rudnicy *Formica rufa* L. jest to prawdopodobnie zwykły kwas mrówkowy. Nie jest rzeczą wykluczoną, że poszczególne kolonie tego samego gatunku mrówek mają feromony specyficzne, co wyklucza możliwość mieszania się osobników z różnych

kolonii, różnice między feromonami w obrębie jednego gatunku są jeszcze zbyt subtelne, aby mogły być uchwycone przez dotychczasowe metody badawcze.

U pszczoł feromony śladowe występują również i produkowane są przez gruczoły Nassanova. Również prawdopodobną rzeczą jest występowanie podobnego rodzaju feromonów u ssących drapieżników, które w ten sposób oznaczają swój rejon polowania, nie dopuszczając nań potem innych osobników tego samego gatunku.

Interesujące, choć mało dotychczas zbadane, są feromony alarmowe. Wydzielanie się substancji alarmowych obserwowano u niektórych ryb, jak na przykład u strzebli. Jeszcze wyraźniej występują one oczywiście wśród zwierząt kolonialnych. Wydzielina gruczołów żuchwowych *Pogonomyrmex badius* Latr. służy do zakomunikowania stanu podniecenia pozostałym osobnikom kolonii. Substancja ta nie została jeszcze zidentyfikowana, ale wydzielana o podobnym działaniu, wyosobniona z *Atta sexdens rubipilosa* okazała się mieszaniną różnych olejków roślinnych.

Drugą wielką grupą feromonów są feromony działające doustnie, a więc poprzez zmysł smaku. Należą tu przede wszystkim feromony owadów socjalnych — pszczoł i termitów. Królowa pszczoł posiada pewne substancje, które czynią ją atrakcyjną dla „poddanych”. Substancje te produkowane są od chwili, kiedy królowa osiąga dojrzałość płciową, niezależnie od tego, czy jest zapłodniona czy nie. Królowa jest bezustannie otaczana przez robotnice, które ją karmią, gładzą i oblizują. Równie atrakcyjną okazała się dla robotnic królowa martwa, czy też wyciąg lipidów z królowej. Substancja ta jest produkowana przez gruczoły żuchwowe. Działa ona jako feromon „węchowy”. W momencie jednak, w którym robotnice zaczynają oblizywać królową rozpoczyna się działanie feromonów „smakowych”, również przez królową produkowanych.

Produkowane przez królową feromony są rozprzerstrzenione przez robotnice pomiędzy wszystkie osobniki



Ryc. 3. Kasty w kolonii pszczoły *Apis mellifica* wg Thommé. Od lewej — Królowa — dojrzała płciowo samica pełniąca funkcje reprodukcyjne. Truteń — samiec. Robotnica — samica w niedorozwojem jajników. Feromony królowej powodują aseksualizację pozostałych samic, co stanowi warunek sprawnego działania kolonii

w kolonii. Stanowią one potężny czynnik integracji roju. O znaczeniu tych substancji można się przekonać, obserwując rój, z którego królowa została usunięta. Poza występującym poruszeniem i niepokojem można zaobserwować dwie bardzo ważne zmiany w zachowaniu się robotnic już w kilka godzin po usunięciu królowej. Po pierwsze — komórki zawierające larwy robotnic zostają powiększone do wymiarów komórek królewskich, po drugie — uwstecznione jajniki robotnic zaczynają się rozwijać. Tego rodzaju efekty wskazywałyby na to, że zadaniem feromonów królewskich jest utrzymanie aseksualnego stanu robotnic. Tylko wówczas bowiem rój może pracować sprawnie jako całość. Wyciąg zawierający hormon hamujący rozwój jajników skorupiaków może zastępować feromony królew-

skie w ulu i na odwrót. Skład chemiczny tych substancji nie jest jeszcze w pełni zbadany.

Drugą zdumiewającą rzeczą jest szybkość dystrybucji feromonu. Jeden osobnik produkuje substancję, która utrzymuje na stałym poziomie metabolizmu tysięcy owadów. Brak tego feromonu może być wykryty w ulu w przeciągu kilku godzin, jego ponowne wprowadzenie — jeszcze szybciej. Oczywiście jest rzeczą, że w miarę rozchodzenia się po ulu feromony muszą ulegać znacznemu rozcieńczeniu. Wydaje się więc, że nie mogą one działać bezpośrednio, włączając się niejako w procesy biochemiczne tkanek owadzich, lecz raczej działać będą poprzez zakończenia smakowe na



Ryc. 4. Podstawowe kasty w kolonii termita *Termes bellicosus* wg Fischer-Pokornego z Thommé. 1 — Królowa — dojrzała pociowo samica — w komorze termiery, 2 — Król — samiec — w czasie lotu, 3 — Żołnierz — dojrzały osobnik aseksualny, 4 — Robotnica — osobnik niedojrzały. Feromony samicy i samca regulują proces dojrzewania osobników w kolonii, utrzymując optymalne dla jej rozwoju stosunki ilościowe pomiędzy robotnicami i żołnierzami, nie dopuszczając do powstania nowych osobników reprodukujących

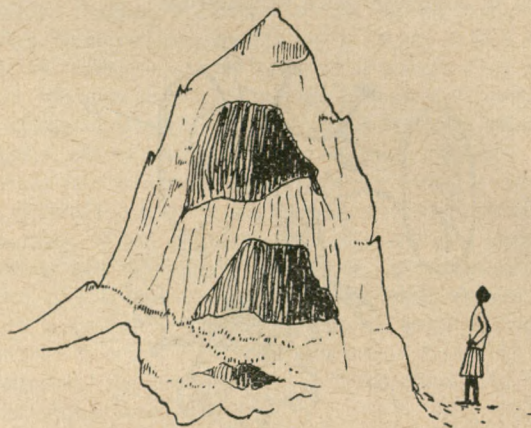
centralny system nerwowy, który dopiero kontroluje czynność jajników. Przypuszczenie to będzie można potwierdzić przez iniekcje feromonów. Jeżeli substancje te podane zwierzętom parenteralnie okażą się nieefektywne, będzie to dostatecznym sprawdzianem wysuniętej hipotezy mechanizmu ich działania.

Kolonia termitów jest jeszcze bardziej skomplikowana od roju pszczół. Główna różnica polega na tym, że ilość kast jest większa. Robotnice kolonii termitów są larwami raczej niż wyspecjalizowanymi osobnikami dojrzałymi. Są one zdolne do dalszego rozwoju, w wyniku czego stają się bądź żołnierzami, bądź osobnikami reprodukcyjnymi bezskrzydłymi, bądź wreszcie reproduktorami skrzydłatymi — królowymi lub królami. Męski reproduktor skrzydlaty — król — jest zawsze obecny w normalnej kolonii. Obecność jego jest konieczna dla normalnego funkcjonowania termiery.

Główną rolą kasty seksualnej jest — poza reprodukcją — analogicznie jak w roju pszczelim, zahamowanie procesu tworzenia się nowych reproduktorów. Feromony królewskie są wydzielane z powierzchni odwłoku samicy oraz samca. Są one łączywie zlizywane przez robotnice, które w celu pobudzenia ich wydzielania kłapią często odwłok królowej. Stąd też

odwłok samic termitów jest zawsze pokryty licznymi bliźniami. Feromony, przechodzące przez jelita robotnic, są w postaci odchodów dalej rozprowadzane pomiędzy inne osobniki kolonii.

Oba osobniki pociowe — król i królowa produkują feromony, które różnią się od siebie. Działają one sy-



Ryc. 5. Rozbita termietera termita *Termes bellicosus* wg Fischer-Pokornego z Thommé. Wysokość nadziemnej części kopca dochodzi do 6 m, głębokość części podziemnej — do 18 m. Ta olbrzymia budowla została wzniesiona przez dziesiątki tysięcy termitów wyłącznie dzięki obecności wśród nich dwóch osobników, regulujących swoimi wydzielinami metabolizm reszty współplemieńców, przekształcając w ten sposób zbiorowisko owadów w zorganizowaną kolonię

nergicznie i tylko wówczas osiągają pełną aktywność. Sam feromon produkowany przez samca jest nieaktywny, feromon królowej hamuje — i to dość słabo — jedynie produkcję samic. Rola feromonów w świecie owadów jest bardzo doniosła. Cały olbrzymi aparat biochemiczny został wprzęgnięty do pracy nad tym zagadnieniem.

Feromony odgrywają zasadniczą rolę w walce gatunku o byt. Feromony pociowe umożliwiają sprawną reprodukcję gatunku, feromony śladowe odpowiednią organizację zdobywania pożywienia, feromony alarmowe chronią grupę zwierząt przed napaścią, wreszcie feromony owadów socjalnych integrują zbiorowisko osobników w jedną kolonię. Jeden lub dwa osobniki w tej kolonii utrzymują metabolizm dziesiątków tysięcy innych osobników w równowadze, umożliwiając prawidłowe działanie tak skomplikowanego „organizmu wyższego rzędu”, jaki stanowi kolonia.

Z poznaniem biologii feromonów mogą się łączyć poważne korzyści praktyczne. Otwierają się tu szerokie pola dla nowych metod walki ze szkodliwymi owadami. Wyłożenie w odpowiednim czasie niewielkich ilości trutek nasyconych syntetycznymi feromonami pociowymi pozwoli na zniszczenie w przeciągu jednego sezonu olbrzymiej ilości samców lub samic zwalczanego gatunku, minimalnie tylko przetrzebując populację innych owadów.

Feromony stanowią czynnik umożliwiający porozumienie się pomiędzy osobnikami tego samego gatunku. Jako czynnik chemiczny, działają mimo wszystko powoli i mało elastycznie. W rozwoju ewolucyjnym wytworzyły się nowsze, szybsze i sprawniejsze sposoby informacji wewnątrzgatunkowej, przy pomocy bodźców nie chemicznych, ale fizycznych — światła i dźwięku. Do perfekcji zostały one doprowadzone u ssaka najbardziej socjalnego — człowieka.



I. FICUS RELIGIOSA L., Kair — dzielnica Matarija



IIa. LODOWIEC ALIBEK — pola firnowe (Kaukaz Zachodni)

Fot. L. Sawicki



IIb. CZOŁO LODOWCA ALIBEK (Kaukaz Zachodni)

Fot. L. Sawicki

„BADANIA NAD ROŚLINAMI” TEOFRASTA Z EREZU

Każdy z nas biologów, w czasie studiów uniwersyteckich, słyszał nazwisko Teofrasta z Erezu, połączone zazwyczaj z określeniem *Ojciec botaniki*, mało kto jednak zetknął się z tym starym badaczem-przyrodnikiem bliżej i miał możliwość poznać jego dzieł o roślinach, nie były one bowiem dotąd przetłumaczone na język polski. Dziś mamy już przekład podstawowego dzieła botanicznego Teofrasta — „Badań nad roślinami”, którego to tłumaczenia dokonał Prof. Jerzy Schnayder (Teofrast: Badania nad roślinami, Kraków 1961, nakł. Oddziału Krakowskiego PAN).

Współpracując z Prof. Schnaydrem nad polską terminologią i nomenklaturą przekładu *Badań nad roślinami* miałam możliwość dokładniejszego zaznajomienia się z tym dziełem. Wrażeniami z lektury pragnę podzielić się z Czytelnikami „Wszechświata” w nadziei, że moje uwagi zachęcą ich do przeczytania całości *Badań*.

Najpierw jednak należy się czytelnikowi garść wiadomości o życiu Teofrasta, dla lepszego zorientowania w czasie i warunkach, w jakich on pracował.

Teofrast (370—285 przed n. e.) urodził się w Erezie na Lesbos, skąd w młodości wyjechał do Aten. Był on tam uczniem najpierw Platona, później Arystotelesa, z którym łączyła go w dojrzałych latach przyjaźń. Po śmierci Arystotelesa Teofrast objął po nim kierownictwo Liceum. Warto zaznaczyć, że szkoła ta liczyła za jego „dyrektury” około 2000 uczniów. Jasne więc, że wpływ tego uczonego na kulturalny świat grecki, musiał być wielki.

Teofrast był pisarzem niezwykle płodnym. Jego biograf Diogenes Laertius podaje 277 tytułów jego prac. Do nas doszła, rzecz prosta, tylko niewielka ich część. Był on również pisarzem bardzo wszechstronnym, interesowały go różne dziedziny życia i różne gałęzie nauk. Dla biologa szczególnie interesujące są dwie jego prace poświęcone botanice, wcześniejsza *Przyczyny roślin* i późniejsza, pisana już w podeszłym wieku — *Badania nad roślinami*. Ta ostatnia praca, będąca owocem długoletnich badań i obserwacji, obejmuje całokształt starożytnej wiedzy o roślinach. Przetłumaczona na łacinę była też, obok dzieł Arystotelesa, podstawą wiedzy botanicznej średniowiecza.

Teofrast, jako badacz, przewyższył swych poprzedników — słynnych greckich filozofów przyrody. Gdy oni posługiwali się w objaśnianiu otaczającego świata spekulacją filozoficzną, on starał się obserwować i jak najdokładniej opisywać otaczające go zjawiska. Stąd w jego dziełach spotykamy bardzo często takie zdanie jak: „To trzeba by zbadać...” „Więc to trzeba będzie zbadać dokładniej...” itp. Był więc Teofrast przyrodnikiem zupełnie nowoczesnym w sposobie rozumowania naukowego, nie dysponował natomiast oczywiście nowoczesnymi metodami badań. Tym większy więc podziw budzić musi ogrom wiedzy o roślinach, jaki posiadał.

Drugą cechą Teofrasta jako badacza, obok oparcia się na obserwacji, jest skłonność do systematyzowania otaczających zjawisk, dokładny opis, oraz szukanie cech odróżniających i cech wspólnych u opisywanych

form. Potrafił przy tym odróżnić „naturę” danej rośliny od cech wywołanych przez wpływy zewnętrzne.

Teofrast, jak już wspomniano, opierał się przede wszystkim na własnych obserwacjach. Nie wystarczyły mu one jednak, czerpał więc wiadomości o roślinach, zwłaszcza żyjących w dalszych, nie znanych mu okolicach, oraz o użytkach z nich, od różnych informatorów, których dobierał sobie bardzo umiejętnie i których dane umiał wykorzystywać krytycznie. Byli to jego uczniowie, pochodzący z różnych stron Grecji; niektórych z nich, jak przypuszczają jego biografowie, Teofrast wysyłał specjalnie na badania. Wiadomości o roślinności krajów egzotycznych dostarczyli mu uczestnicy wypraw wojennych Aleksandra, jego „sztab naukowy” zobowiązany do oddawania swych zbiorów i obserwacji Teofrastowi. Umiał też Teofrast korzystać z przygodnych informatorów jak wojownicy, żeglarze, a także ludzie praktycznie zajmujący się roślinami; rolnicy, ogrodnicy, drwale, smolarze i węglarze, zbieracze roślin leczniczych (tzw. *rhizotomoi*) itp. Nic więc dziwnego, że Teofrast poznał dobrze roślinność nie tylko Grecji, ale częściowo także Afryki i Azji.

Wszystkie te wiadomości o roślinach Teofrast zebrał w „Badaniach nad roślinami”, obejmujących 9 ksiąg o następującej treści. I. Części roślin, II. pielęgnacja drzew ogrodowych, III. drzewa leśne, IV. rośliny zamorskie, choroby roślin, V. o lasach i korzyści z nich, VI. o krzewinkach i o kwiatach, VII. o roślinach ogrodowych i ich uprawie, VIII. o zbożach, o strączkowych i o rolnictwie, IX. o ziołach leczniczych.

W tych to 9 księgach znajdują się zaczątki wszystkich dzisiejszych gałęzi botaniki — oczywiście tych, które nie wymagają do badań specjalnej aparatury, niedostępnej dla Teofrasta. Omówimy je po kolei.

Morfologia i anatomia. Tu zaznaczyć trzeba przede wszystkim, że Teofrast musiał z potocznego języka greckiego wybrać i sformułować odpowiednią terminologię morfologiczną, co nie było zadaniem łatwym i co mu się jako pionierowi w tej pracy tylko w części udało; liczne z używanych przez niego terminów są wieloznaczne i nie dość sprecyzowane. Niemniej jednak to, co zrobił było wielkim krokiem naprzód.

Dla orientacji polskich czytelników prof. Schnayder zamieścił na końcu swego przekładu słowniczek grecko-polski terminów morfologicznych używanych przez Teofrasta.

Teofrast wyróżnia następujące postacie roślin: 1. drzewa, 2. krzewy, 3. krzewinki (pojęcie raczej niejasne i wieloznaczne), 4. zioła. Wie, że niektóre z tych postaci mogą przechodzić w inne.

Zna i opisuje podstawowe organa roślin wyższych jak: korzeń, konar, pień, łodyga, gałązki (co najmniej 13 określeń odnoszących się do naszego pojęcia pędu i jego części), liście, kwiaty, owoce i nasiona (te dwa ostatnie pojęcia nie są u Teofrasta dobrze odgraniczone, wreszcie „jakieś inne części: galasówki, wasy...”, których nie umie sklasyfikować. Interesujące jest pojęcie „odzos” — węzeł, pod którym Teofrast opisuje najrozmaitsze rzeczy; raz jest to niewątpliwie sęk, kłody indziej liścioślady i w ogóle miejsce, z którego odchodzi odgałęzienie boczne, a raz (str. 37) pączek

śpiący, który opisał doskonale, nie zdając sobie zresztą sprawy z jego natury.

Ulubionym przedmiotem badań Teofrasta były podziemne części roślin, określane przez niego jako korzenie, oczywiście bez rozróżnienia między prawdziwymi korzeniami i pędami podziemnymi. Zaobserwował on dobrze korzeń główny i korzenie boczne, palowe korzenie dębu i wiązkowe traw. Stwierdził też, że charakter korzeni jest cechą gatunku a nie wynikiem warunków zewnętrznych. Doskonale opisał przybyszowe korzenie wspierające *Ficus bengalensis*, słyszał nawet o wypuszczaniu korzeni z liści.

Z pędów podziemnych szczególną trudność sprawiała mu cebula. Píše o niej, że to „jakby owoc” i stwierdza przy tej okazji, że nie wszystko, co jest pod ziemią jest korzeniem.

Teofrast zaobserwował, że pierwsze liście różnią się od następnych. Dokładnie opisał liść złożony, nerwację liścia *Smilax*; gałęziaki *Ruscus aculeatus* brał oczywiście za liście i stwierdził, że na liściach tej rośliny powstają owoce.

Najtrudniejsza dla Teofrasta była morfologia kwiatów, które dzieli na „puszyste” i „liściaste”. Zupełnie jednak poprawnie opisał kielichowaty kwiat *Calystegia*. Píše też o róży o stu liściach, widać więc, że Grecy hodowali już *Rosa centifolia*. Stosunek kwiatu do owocu nie jest dla greckiego botanika jasny. Píše on. „Niemał wszystkie drzewa mają w środku kwiatu owoc, ale róża ma nasienie poniżej kwiatu”. „Zboża mają kwiaty dookoła owocu, u strączkowych owoc wyrasta jakby z kwiatu”, „u róży pod kwiatem jabłko... a w nim... coś jak nasiona z puchem”. Jak widać obserwacje Teofrasta są dobre, tylko ich interpretacja bywa w niektórych przypadkach błędna.

Podobnie rzecz się ma z jego opisami nasion i owoców, które często myli. Podaje jednak np. doskonały opis owocu *Nelumbium*, oraz zjawiska kauliflorii u *Ficus sycomorus*.

Nie są mu obce i pewne szczegóły anatomii roślin, oczywiście tylko te, które mógł zaobserwować okiem nieuzbrojonym. Píše więc o włóknach i „żyłach”, o drewnie i miększu itp.

S y s t e m a t y k a. Teofrast, rzecz prosta, nie różnił takich pojęć systematycznych, jakich my dziś używamy w systematyce, a więc przede wszystkim rodzaju i gatunku. Podał jednak tak dokładne opisy znanych sobie roślin, że nowożytni botanicy oznaczyli na podstawie tych właśnie opisów około 500 gatunków, względnie grup gatunków, głównie roślin kwiatowych.

Choć trudno mówić u Teofrasta o rodzaju i gatunku pewne odpowiedniki tych pojęć występują w niektórych jego opisach. Opisuje on mianowicie kilkanaście dębów, 4 sosny, 3 szalwie itp.

Opisywane rośliny stara się Teofrast ułożyć w jakiś system. Dzieli je więc np. na dzikie i hodowane, na występujące w różnych siedliskach a więc: wodne, błotne, lądowe itp. Krzewinki (chylema) dzieli na kolczaste i nie mające kolców.

Oprócz roślin kwiatowych opisuje niektóre glony morskie, głównie brunatnice, które uważa za drzewa rosnące pod wodą. Znajdujemy też w „Badaniach nad roślinami” opisy paru grzybów i porostu *Rocelia tinctoria*.

Geografia roślin, ekologia, fenologia. Około 50 z opisanych przez Teofrasta gatunków to

rośliny egzotyczne, znane mu tylko z opisów jego informatorów względnie z przywiezionych mu okazów.

Teofrast w wielu przypadkach nie podaje nawet ich nazwy, a tylko sam opis, ale opis tak dokładny, że na jego podstawie udało się je oznaczyć.

Zasób wiadomości Teofrasta z zakresu geografii roślin jest duży. Wie on, że różne kraje mają różne właściwe sobie rośliny i formacje roślinne. Nie obce mu są również ekologiczne wymagania roślin, wie, że inne rośliny rosną w górach, inne na niżu; píše, że sosny rosną na zboczach słonecznych, jodły — na ciemnych.

Interesujące są obserwacje fenologiczne zawarte w „Badaniach”. Teofrast śledził szczególnie pory kwitnienia, owocowania i zrzucania liści u różnych drzew i stwierdził, że pora występowania tych zjawisk zależy z jednej strony od natury danego drzewa, z drugiej — od miejsca występowania i od klimatu. Ze względów praktycznych opisał dokładnie pory kwitnienia roślin używanych na wieńce, tak ważne w życiu Greków, układając rodzaj kalendarzyka fenologicznego na cały rok.

Rozliczni informatorzy dostarczali Teofrastowi wiadomości o roślinach, występujących w odległych krajach, nawet zamorskich. Stąd w jego dziele znajdujemy dużo danych o rozmieszczeniu roślin, zwłaszcza użytkowych — aromatycznych, leczniczych itp. Są też interesujące opisy zbiorowisk roślinnych jak doskonały opis zarośli namorzynów (mangrowe) lub opis wspaniałych pierwotnych lasów u wybrzeży Sycylii, lasów tak potężnych, że jak píše Teofrast, uniemożliwiały one kolonizatorom lądowanie na tej wyspie. Szczątki tych lasów pierwotnych zachowały się na Sycylii do dziś, ale tylko w najbardziej niedostępnych górach.

Zainteresowania swe zwracał Teofrast jak każdy Grek starożytny przede wszystkim na południe, północ nie przedstawiała dla niego nic czym warto by się zająć. Píše więc, że w „krajach północnych nie ma nic godnego uwagi oprócz zwykłych drzew lubiących zimno. Ale są zioła lecznicze”.

Teofrasta interesował nie tylko wygląd roślin i miejsce ich występowania, ale także i różne przejawy ich życia. Opisuje więc np. takie zjawisko jak „sen liści” u *Tamarindus indica*.

Interesuje go również sprawa płci roślin, oczywiście w ujęciu starożytnym, to znaczy nie opartym na znajomości procesów rozrodu płciowego. Píše o osobnikach męskich i żeńskich różnych roślin, przede wszystkim drzew — ale w pojęciu takim jakie nadawali im ludzie nieuczni — drwale, rolnicy, ogrodnicy. Tak więc u palm osobnik męski ma najpierw kwiat o potem owoc, żeński — od razu owoc. „Wszystkim drzewom wspólny jest podział na rodzaj żeński i męski. Żeński ma owoce, męski nie. Jeżeli mają oba, to żeński ma okazalsze”. Píše dalej, że drwale odróżniają męskie i żeńskie okazy po budowie drewna oraz, że trzcina, z której wyrabiają flety, ma wygląd żeński.

Warto sobie uprzytomnić, że te starożytne poglądy na płęć roślin przetrwały bardzo długo i wyraziły się w nazwach ludowych, które weszły nawet do nomenklatury naukowej, takich jak *Cornus mas*, *Dryopteris filix mas* i *Athyrium filix femina*. Krzysztofowicz zaś we wstępie do rosyjskiego przekładu „Badaniach nad roślinami”, omawiając poglądy Teofrasta na płęć roślin,

pisze, że jeszcze niedawno na Ukrainie „znawcy” odróżniali kawon od kawonichy.

Mimo tak błędnych poglądów na płęć roślin, Teofrast daje doskonały opis przebiegu kapryfikacji fig i zapyłania palmy daktylowej, kończąc go takim zdaniem. „W obydwu zaś roślinach, figi i palmy daktylowej, jak się zdaje, żeńskim osobnikom pomagają męskie, a żeński nazywam ten, który wydaje owoce; występuje tu w ostatnim przypadku jakby połączenie dwu płci”.

Bardzo interesujący jest pogląd Teofrasta na sprawę przechodzenia gatunku w gatunek. Pisze on: „ponadto niektórzy twierdzą, że z jęczmienia wyrasta pszenica, a z pszenicy jęczmień i to oba te gatunki z tej samej łodygi. To należy przyjąć raczej jako bajki”. Pisze jednak w innym miejscu o przechodzeniu pszenicy samopszy w płaskurkę. Mówiąc o chwastach polnych powtarza ogólne mniemanie, że życa pochodzi z zepsutej pszenicy, nie jest jednak tego wcale pewny, i wytłumaczenia doskonale przez siebie zaobserwowanego faktu, że każda z roślin uprawnych ma sobie właściwe chwasty towarzyszące, szuka w glebie lub jakichś innych przyczynach.

Również interesujący jest pogląd Teofrasta na samorództwo. Streszcza on wywody w tej kwestii swoich poprzedników i stwierdza, że usuwają się one spod obserwacji zmysłowej. Sam próbuje wyjaśnić np. zjawisko nagłego pojawiania się w jakiejś okolicy roślin obcych takimi przyczynami jak wylew rzeki, która wraz z niesionym w wodzie mułem może przynieść i osadzić na brzegach nasiona i owoce z dalekich stron.

W ustępie o rozmnażaniu roślin Teofrast pisze, że zioła rozmnażają się z nasion i z korzeni, drzewa z nasion, ale sztucznie można je rozmnażać przez sadzonkowanie, co u roślin zielnych uważa za rzadkie i niezwykłe. Wie on że drzewa rozmnażane z sadzonek dają owoce dobre, podobne do owoców rośliny macierzystej, rozmnażane z nasion owoce gorsze, „dzikie”. Zna trudność wegetatywnego rozmnażania szpilkowych. O drzewach leśnych pisze, że rozmnażają się tylko z nasion i korzeni, ale zapewne dlatego, że nikt nie próbuje rozmnażać ich sztucznie przez sadzonkowanie.

Z innych zagadnień interesujących Teofrasta warto poruszyć sprawę wieku roślin. Zastanawiał się on między innymi nad tym, czy drzewo, które wyrosło z odrośli korzeniowych lub z pączka śpiącego u podstawy ściętego pnia, jest tym samym drzewem, czy też nowym osobnikiem.

Przez całe dzieło Teofrasta przewija się mnóstwo wiadomości z zakresu botaniki stosowanej, jakbyśmy dziś powiedzieli, a więc z rolnictwa, sadownictwa, leczenia ziołami itd., oraz wiele informacji o codziennym życiu Greków. Mamy więc opisy wypalania węgla i smoły, metody żywicowania sosen, uzyskiwania aromatycznych żywic i innych pachnideł oraz handlu nimi, opis wyrobu fletów itd. Dużo też jest wiadomości z technologii drewna; przy opisie każdego niemal gatunku podaje Teofrast do czego najlepiej nadaje się jego drewno. Są też i takie ciekawostki jak to, że kawałków kory z wyżartymi przez korniki korytarzami używano niekiedy jako pieczęci. Z wiadomości rolniczych uderzające jest np. to, co pisze o bobie, który „nawozi ziemię i dlatego w Macedonii i Tessalii zarywiają go”.

Dużo miejsca zajmują opisy roślin aromatycznych i leczniczych oraz sposoby ich użytkowania. Wiele tam wiadomości błędnych, bajecznych nawet śmiesznych, ale dużo i prawdziwych, dobrych obserwacji praktycznych. Szereg roślin leczniczych opisanych przez Teofrasta wchodzi i dziś do naszej farmakopei. A opisywał Teofrast leki nie tylko dla ludzi, ale i dla zwierząt, przede wszystkim dla owiec i psów, rzadziej dla zwierząt pociagowych.

Krótki ten przegląd treści Teofrastowych „Badań nad roślinami” wykazuje jak sądę, wyraźnie, że warto bliżej zaznajomić się z tym dziełem i że każdy przyrodnik interesujący się botaniką, bądź też jej praktycznymi zastosowaniami, znajdzie w niej wiele interesujących wiadomości o początkach uprawianej przez siebie gałęzi wiedzy.

Należy się więc za udostępnienie polskim czytelnikom „Badań nad roślinami” wdzięczność przede wszystkim prof. J. Schnaydrowi, który włożył tyle pracy w dokonanie przekładu, dalej Krakowskiemu Oddziałowi Polskiej Akademii Nauk, który ogłosił je drukiem.

Można by jednak równocześnie wyrazić żal do tegoż Krakowskiego Oddziału PAN za sposób w jaki „Badania” zostały wydane. Zrozumiałe jest że względy oszczędnościowe nakazywały zastosować przy małym nakładzie technikę powielania, nie druku. Technika ta jednak stoi dziś tak wysoko, że nawet przy jej zastosowaniu można było nadać „Badaniom” format i sposób oprawy książkowy. Niemiłe to, że praca tak poważna i to wydana przez Polską Akademię Nauk ma zewnętrzny wygląd studenckiego skryptu.

STANISŁAW KOHLMÜNZER (Kraków)

Z NOWSZYCH BADAŃ NAD ROŚLINAMI LECZNICZYMI

Zapowiadany przez niektórych sceptyków zmierzch fitoterapii nie następuje, wręcz przeciwnie. Dowiadujemy się o coraz to nowych lekach roślinnych, opracowanych na podstawie przeprowadzonych badań naukowych. Wśród roślin znajduje się na pewno wiele jeszcze niezbadanych a cennych ciał czynnych farmakologicznie, które w miarę stosowania coraz to bardziej precyzyjnych metod badawczych z zakresu fitochemii i far-

makologii, wzbogacą nasz arsenał środków leczniczych. Według znanego fitochemika niemieckiego H ö r h a m m e r a świat roślinny jest przebadany chemicznie co najwyżej w 5%, a więc możliwości badawcze są tu wręcz nieograniczone.

Rozwój nowoczesnych metod badawczych w fitochemii, takich jak chromatografia bibułowa, kolumnowa, gazowa, ekstrakcja przeciwprądowa, spektrofotometria,

polarografia, stawia w nowym świetle zagadnienie możliwości użycia w lecznictwie wielu roślin i poznanie ich wartości.

Nowoczesna fitoterapia zmierza do stosowania określonych chemicznie substancji izolowanych z roślin, względnie zespołów kompleksowych o sprecyzowanym ilościowo składzie. Umożliwia to odrzucenie substancji balastowych i dokładne dawkowanie leku.

Zagadnienie czy dać pierwszeństwo czystym substancjom, izolowanym z surowca roślinnego czy kompleksowym wyciągom winno być rozpatrywane w przypadku każdego gatunku rośliny oddzielnie i to biorąc pod uwagę względy farmakologiczne, technologiczne a także ekonomiczne.

Jako przykład służyć może sporysz (*Secale cornutum*) — przetrwalnik grzyba buławinki czerwonej *Claviceps purpurea*. Bardziej celowe okazało się zastosowanie czystych, dających się dokładnie dawkować alkaloidów sporyszu, niż wyciągów, sporządzonych z bardzo zmiennego pod względem chemicznym surowca. Przykładem o przeciwnej wymowie mogą być natomiast kompleksy glikozydów nasercowych *Digitalis purpurea*, posiadające większe znaczenie lecznicze niż czysta digitoksyna, względnie inny czysty glikozyd narciństnicy.

Podstawową trudność przy stosowaniu surowców roślinnych w lecznictwie stanowi wielka zmienność organizmów roślinnych pod względem ich chemizmu. Nowsze badania roślin leczniczych zajmują się w dużym stopniu tą zmiennością i wpływem różnych czynników mogących ją powodować. Są to czynniki genetyczne takie jak: stopień poliploidyzacji, mutacje powstałe pod wpływem czynników mutagennych, występowanie tzw. „ras chemicznych” oraz czynniki ekologiczne (wpływ środowiska).

Nie brak też usiłowań, aby wpłynąć sztucznie na rośliny w kierunku wytwarzania przez nie możliwie wielkich ilości składników leczniczo-czynnych. Ma to znaczenie dla przemysłu, gdyż podnosi wydajność surowca roślinnego. Zabiegi takie — to sztuczna poliploidyzacja działaniem różnych substancji chemicznych, pobudzanie rozmaitego typu promieniowaniem do wytwarzania mutacji, krzyżowanie gatunków, przyspieszanie wzrostu za pomocą czynników chemicznych.

Należy tu podkreślić potrzebę dokładnej botanicznej identyfikacji roślin, będących przedmiotem badań. Handlowe surowce są często mieszaniną różnych gatunków względnie odmian czy form roślinnych — niekiedy nieużytecznych pod względem terapeutycznym. Znany formy lub rasy krwawnika pospolitego *Achillea millefolium* nie zawierające w ogóle azulenu, ważnego terapeutycznie składnika. Podobnie wspomniany już wyżej sporysz nie zawiera czasem w ogóle alkaloidu ergometryny. Uwzględnienie tego rodzaju zjawisk stwarza konieczność nowego spojrzenia na wiele znanych zresztą roślin leczniczych nie tylko od strony ich chemizmu, ale jako na organizmy żywe, podlegające różnego rodzaju zmienności.

Wytwarzanie się i nagromadzenie ciał chemicznych o znaczeniu leczniczym — to tylko fragment ogólnego metabolizmu rośliny i to odbywający się na marginesie głównego nurtu przemian biochemicznych, wiążących się ze wzrostem i odżywianiem. Badanie przebiegu tego ubocznego nurtu przemian oraz wpływów, jakim on podlega, stanowi treść i cel licznych nowszych prac naukowych.

W wielu dotychczas mniej zbadanych gatunkach ro-

ślin znaleźć można składniki o wybitnym działaniu farmakologicznym. Tak samo wiele roślin, traktowanych jako spożywcze, zawiera (czasem w niewielkich ilościach) takie składniki. Wykazano np. obecność związków furokumarynowych o działaniu uczulającym na światło w pietruszce, selerach, związków indolowych w pomidorach, serotoniny (pochodnej tryptaminy) w bananach, cynaryny (kwasu 1,4-dwukafenilo-chinowego) w karczochach oraz podobnego związku w owocach bakłażanów *Solanum melongena*. Wymienione substancje charakteryzują się wybitnym działaniem farmakologicznym. Dalszy rozwój badań fitochemicznych przyniesie niewątpliwie nowe ciekawe odkrycia.

Społeczne zapotrzebowanie na roślinne surowce lecznicze to przede wszystkim zapotrzebowanie aptek, przemysłu farmaceutycznego i zielarskiego, z tym jednak, że punkt ciężkości przesuwa się stale w kierunku przemysłu. Przykładem niech będą roślinne surowce steroidowe, o których wspomnę jeszcze dalej.

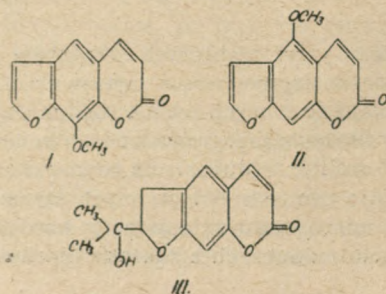
Rozwój badań naukowych przy zastosowaniu nowych metod, które wymieniono na wstępie, rzuca nowe światło na niektóre tradycyjnie już stosowane w lecznictwie oficjalnym i ludowym rośliny, a także prowadzi do ujawnienia wielu nowych, interesujących lecnictwo, roślin i składników czynnych.

Kilka ciekawych przykładów zilustruje może wyniki badawcze w tym kierunku.

Aminek egipski *Ammi visnaga* — jest rośliną, która uzyskała ostatnio duże znaczenie w lecznictwie jako surowiec (owoce) zawierający znaczne ilości keleniny — furochromonu o działaniu rozszerzającym naczynia wieńcowe serca. Niedawno udało się badaczom francuskim wydzielić z owoców tej rośliny dalszy składnik kumarynowy — wisnadinę, pochodną seseliny, na który dotychczas nie zwrócono uwagi. Wisnadina wykazała wielokrotnie silniejsze działanie w dusznicy bolesnej od keleniny i została wprowadzona we Francji do lecznictwa, powodując zwiększenie się zainteresowania uprawą tej rośliny.

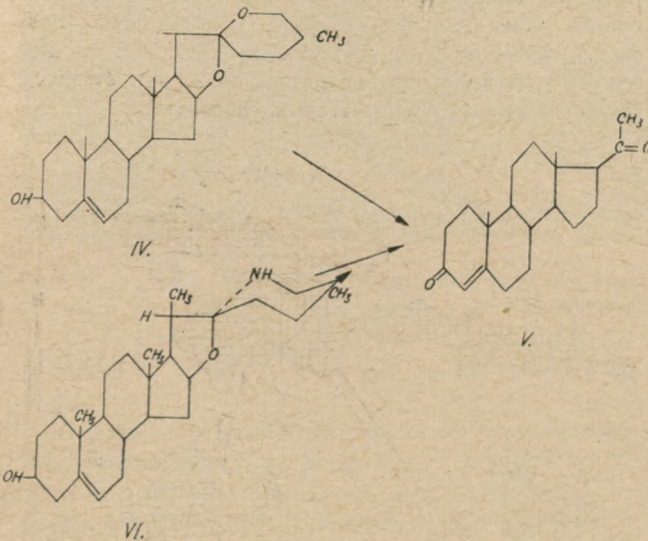
W ostatnim czasie dużo uwagi poświęca się badaniom roślin zawierających substancje silnie fluoryzujące, szczególnie o własnościach uczulających na działanie światła słonecznego, jak furokumaryny, hyperycyna, fagopyryna itd. *Corcilius* utrzymuje, że wszystkie związki fluoryzujące odznaczają się działaniem farmakologicznym, przy czym podkreśla działanie tonizujące układ nerwowy takich roślin leczniczych, jak arcydzięgiel lekarski *Archangelica officinalis*, dziurawiec zwyczajny *Hypericum perforatum*. Rośliny te były dotychczas stosowane głównie w chorobach żołądka i wątroby.

Obfitym źródłem związków furokumarynowych okazała się roślina *Ammi majus* z rodziny *Umbelliferae*, stosowana już uprzednio w egipskiej medycynie ludowej. Z owoców jej wydzielono kilka związków pochodnych psoralenu, o silnym działaniu fotosensibilacyj-



nym: ksantotoksynę (wzór I), bergapten (wzór II), marmezynę (wzór III). Substancje te okazały się czynnikami melanogennymi, posiadającymi skuteczne działanie w bielactwie skóry (leukodermii). Związki tego typu znaleziono również w korzeniach selera, pietruszki oraz liściach figi.

Z punktu widzenia przemysłowego ważne znaczenie mają poszukiwania nowych surowców roślinnych zawierających związki steroidowe, pochodne steranu, mogące być półproduktami dla syntezy hormonów płciowych — progesteronu i testosteronu oraz hormonu nadnercza kortyzonu. W Ameryce Środk. doskonałym surowcem okazały się niektóre gatunki rodzaju *Dioscorea* z rodziny *Liliaceae*, u nas niestety nie dające się aklimatyzować. Zawierają one steroidową saponinę diosgeninę (wzór IV), z której łatwo otrzymać można progesteron (wzór V) metodą tzw. degradacji Markera. W krajach Europy Środkowej poświęcono liczne prace naukowe gatunkom rodzaju *Solanum*, uzyskując dane, które pozwoliły wprowadzić do uprawy gatunek *Solanum aviculare*, jako surowiec zawierający glikoalkaloidy steroidowe, dające w wyniku hydrolizy solaso-

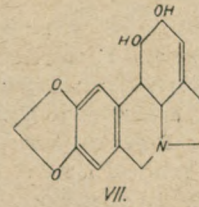


dyne (wzór VI), mogącą również stanowić produkt wyjściowy dla syntezy hormonów płciowych i kortyzonu.

Rodzina *Amaryllidaceae* stała się ostatnio przedmiotem licznych badań fitochemicznych, które doprowadziły do wykrycia wielu nowych alkaloidów w rodzajach: *Narcissus*, *Galanthus*, *Crinum*, *Clivia* i in. Autorzy bułgarscy wydzielili z gatunku *Galanthus nivalis* m. in. alkaloid nivalinę, która okazała się skutecznym lekiem w likwidacji następstw paraliżu dziecięcego. Inny alkaloid z tej rodziny — lykoryna (wzór VII) — pochodna pyrolo-fenantrydiny, wykazała pewne własności antymitotyczne. Ogółem w rodzinie *Amaryllidaceae* liczba poznanych alkaloidów wzrosła z 5 do ponad 70 związków.

Kozłek lekarski *Valeriana officinalis* — znana od wielu wieków roślina lecznicza, stosowana jako

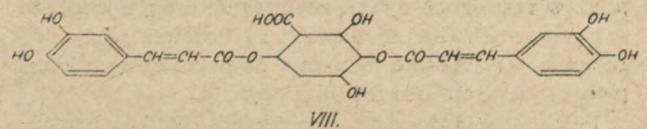
środek uspokajający system nerwowy, stanowi do dnia nierozszyfrowaną pod względem fitochemicznym i farmakologicznym zagadkę. Nie udało się bowiem dotąd stwierdzić z dostateczną wyrazistością, jakie substancje czynne powodują działanie uspokajające tej rośliny. Nie jest to bowiem ani olejek lotny, ani ciała



alkaloidowe, ulegające zresztą szybko rozkładowi. Przedsięwzięte w ostatnich latach w Szwajcarii badania, prowadzone przy użyciu ilości surowca (przeszło 700 kg) doprowadziły do wykrycia kilkunastu substancji chemicznych, dotychczas nie znalezionych w kłączach i korzeniach kozła lekarskiego, takich jak nienasycone kwasy: hesperetowy, walerenowy, behenowy i in., ketony jak walerenon i in., liczne węglowodory i estry terpenowe i seskwiterpenowe. Spośród tych substancji jedynie kwas walerenowy charakteryzował się dość silnym działaniem spazmolitycznym (silniejszym od papaweryny), ale tylko na zwierzęta zimnokrwiste. Badania te wbrew dotychczasowym mniemaniom nie potwierdziły obecności w olejku estru izowalerianowego 1-borneolu, uważanego za składnik działający — wykazały natomiast obecność izowalerianianu 1-myrtenu i octanu 1-borneolu. Tak więc sprawa składników działających kozła lekarskiego jest w dalszym ciągu otwarta.

W poszukiwaniu roślinnych leków przeciwmiażdżycowych autorom włoskim udało się uzyskać dodatnie wyniki przy zastosowaniu związku polifenolowego — cynaryny (wzór VIII), zawartego w znacznej ilości w kardach i korzochach (*Cynara cardunculus* i *C. scolymus*), a także w korzeniach kupalnika górskiego *Arnica montana*.

Na podstawie badań przeprowadzonych w ZSRR stwierdzono, że niektóre gatunki wspomnianego wyżej rodzaju *Dioscorea*, nadające się do uprawy w Europie Środkowej (*Dioscorea caucasica*, *D. polystachya*) zawierają saponiny steroidowe o działaniu przeciwmiażdżycowym.



Gdy dodamy do tych paru przykładów liczne pozytywne wyniki badań różnych roślinnych leków obniżających ciśnienie krwi, leków spazmolitycznych, a także działających antybiotycznie w stosunku do bakterii i grzybów chorobotwórczych, dojdziemy do wniosku, że w dziedzinie fitoterapii możemy oczekiwać jeszcze niejednego cennego odkrycia naukowego.

LAS SEGIECKI ZABYTKIEM PRZYRODNICZYM WYŻYNY ŚLĄSKIEJ

W pierwszych latach XIII w. po sprowadzeniu Cystersów do Polski książę Mieczysław Opolski podarował zakonowi Cystersów szmat ziemi leżącej między Tarnowicami, Rybną a Sowicami. Cystersi na tym terenie założyli osadę Repecko (obecne Repty Stare), w której zbudowali folwark i młyn. W tym czasie do Rept sprowadziły się dwie rodziny, których nazwisk nie znamy. Do Rept w późniejszym czasie przybywali liczni osiedleńcy między innymi z Olkusza. Ściągały ich tu bogactwa naturalne zawierające srebro i ołów. Kopalnictwo odkrywkowe galmanu i galeny z domieszką srebra rozwijało się w szybkim tempie a wraz z nim rozbudowywały się Repty i przybywali nowi osadnicy tak, że w roku 1247 książę Mieczysław Opolski nadał Reptom przywileje górnice.

Jak podają kroniki, szyby odkrywkowe kopano na terenie lasów bukowych, dębowych i grabowych otaczających osadę Repty, a do wytapiania rud zawierających srebro, ołów i cynk używano drewna z miejscowych lasów.

W roku 1661 dobra repeckie i folwark „Segiet” zostały sprzedane przez żonę dotychczasowego ich właściciela — Łyszkowskiego. Na podstawie tej wzmianki historycznej, jak i innych danych kronikarskich dotyczących osady Repty oraz kopalnictwa na tym terenie przypuszcza się, że jednym z kolejnych właścicieli osady Repty i okolicznych dóbr był Polak nazwiskiem Segiecki. Być może, że przybył on z Krakowa, skąd wówczas sprowadzono specjalistów do budowy nowych kopalń i szybów. Roku przybycia Segieckiego do Rept nie znamy, jednakże musiało to mieć miejsce na przestrzeni czasu pomiędzy rokiem 1601—1661. Od jego nazwiska pochodzi prawdopodobnie nazwa folwarku „Segiet” w Reptach, miejscowości Segiet Stary i Segiet Nowy (nazwy te podaje mapa Wolnego Księstwa Bytomskiego z 1750 r.), kopalni galmanu „Segiet” a także najdłużej zachowanego na tym terenie lasu naturalnego — Las Segiecki.

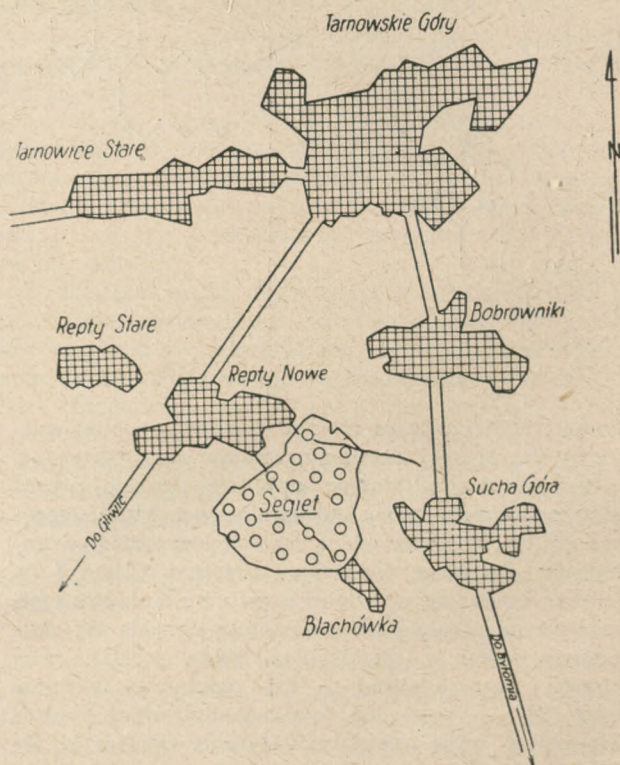
Las Segiecki leżący na wzniesieniu około 340 m n. p. m. w ramionach dwóch ruchliwych dróg, wiodących z Tarnowskich Gór do Gliwic i z Tarnowskich Gór do Bytomia, jest obecnie jednym z najpiękniejszych kompleksów leśnych Wyżyny Śląskiej.

Powierzchnia lasu wynosi ponad 300 ha. Podłoże jest zbudowane z wapienia i dołomitów marglistych, pokrytych utworami środkowego i górnego triasu. Utwory te, ze względu na zawarte w nich złoża żelaza, ołowiu i cynku były i są obecnie eksploatowane dla celów gospodarczych. Cienką warstwę gleby stanowią związki węgla wapnia, magnezu z domieszką gliny, łu i piasku o odczynie słabo-kwaśnym lub obojętnym. Ten rodzaj podłoża i gleby oraz klimat sprzyja rozwojowi na tym terenie lasów liściastych (bukowych i dębowych) wraz z charakterystycznymi roślinami runa.

W Lesie Segieckim wyróżniamy drzewostany naturalne — bukowy z niewielką domieszką jodły, świerka, sosny i drzewostan mieszany bukowo-dębowy z domieszką lipy oraz jaworu.

Przez las płynie strumyk, po bokach którego roz-

pościerają się łąki wegetujące na podłożu bagnistym oraz torfiastym. Poza skrawkami łąk, na wzniesieniach rozpościerają się wyżej wymienione drzewostany. Powierzchnia dna lasu, szczególnie w drzewostanie bukowym i mieszanym jest pofałdowana i poprzecinana licznymi lejami, pozostałymi po dawnym kopalnictwie rud kruszczośnych. Leje w niżej położonych partiach lasu zalała woda i zajęły rośliny wodne oraz błotne. Najcenniejszą wartość przyrodniczą przedstawia drzewostan bukowy położony w północno-wschodniej części Lasu Segieckiego, z którego w 1953 r. utworzono rezerwat przyrody „Segiet” o powierzchni 24,29 ha. Wiek drzewostanu waha się od 15 do 150 lat. Warstwę koron stanowią buki w różnym wieku z pojedynczymi okazami jodły jaworu, sosny i świerka. Podszycie lasu bukowego jest bardzo skąpe, reprezentowane przez leszczykę (orzech laskowy), dziki bez czarny, dziki bez koralowy, kalinę koralową, malinę właściwą, jarzabę pospolitą (jarzębinę), dereń świdwę, szklak pospolity i wiciokrzew suchodrzew.



Ryc. 1. Położenie rezerwatu „Segiet” wg L. Jaromina

Runo jest bogate, rozwój jego charakterystyczny i zależny w znacznym stopniu od zmieniających się faz oświetlenia dna lasu: rozwój runa również uzależniony jest od czasu trwania okresu ulistnienia i bezlistności buka.

W rezerwacie bukowym w roku 1958 zauważono obfite owocowanie buka a wiosną 1959 r. masowe kiełkowanie bukwów, z których tylko pojedyncze siewki utrzymały się przy życiu. Pojedyncze okazy buka



Ryc. 2. Wnętrze rezerwatu bukowego Lasu Segieckiego. Fot. L. Kobiński

świadczą o tym, że buk na tym terenie odradza się słabo.

Drzewostan mieszany rozpościera się w południowo-wschodniej części Lasu Segieckiego i graniczy bezpośrednio z lasami komunalnymi miasta Bytomia. Florystycznie jest bardzo bogaty i urozmaicony. Warstwę koron, oprócz sędziwych buków, tworzy lipa drobnolistna, jawor, tu i ówdzie świerk oraz sosna zwyczajna. Podszycie miejscami jest bardzo gęste, składem gatunkowym zbliżone do drzewostanu bukowego. W runie leśnym występuje ponad 90 gatunków roślin zielnych. Dno drzewostanu mieszanego, jak już wspomniano, jest pofałdowane i nierówne. Warstwa gleby bardzo cienka, miejscami zaś wystają nagie rumowiska po dawnym kopalnictwie odkrywkowym. Należy przypuszczać, na co wskazuje obecność starych buków oraz charakterystycznych gatunków roślin zielnych, że drzewostan ten był ongiś naturalnym lasem bukowym i bukowo-dębowym, ale pod wpływem gospodarowania człowieka uległ dalekim przeobrażeniom.

Pozostałą powierzchnię Lasu Segieckiego porastają drzewostany szpilkowe, jedno lub dwugatunkowe posadzone na tym terenie około 70 lat temu, po uprzednim wycięciu lasów naturalnych — bukowych i bukowo-dębowych. Tu i ówdzie w tych drzewostanach spotkać można obecnie stare dęby.

Na podstawie kilkuletnich badań florystycznych w Lesie Segieckim opisano 302 gatunki roślin naczyniowych, w tym 14 gatunków roślin prawnie chronionych, są to: widłak jałowcowaty, orlik pospolity, tojad

dziobaty, rosiczka okrąglistna, wawrzynek wilczełyko, bluszcz pospolity, goryczka orzęsiona, dziewięciśń orzęsiony, lilia złotogłów, kruszczyk szerokolistny, kruszczyk rdzawolistny, buławnik czerwony, listera jajowata, i wyblin jednolistny. Warto wspomnieć, że w Lesie Segieckim oprócz tak licznych roślin, prawnie chronionych, występuje sześć gatunków roślin będących elementem górskim we florze Polski niżowej, są to: gęsiówka Hallera (*Arabis Halleri*), lepieźnik biały (*Petasites albus*), kokoryczka okółkowa (*Polygonatum verticillatum*), dziki bez koralowy (*Sambucus racemosa*), tojad dziobaty (*Aconitum variegatum*), i starzec gajowy (*Senecio nemorensis*). W Lesie Segieckim spotkać można także rośliny bardzo rzadkie na niżu, jak: wyblin jednolistny (*Microstylis monophyllos*) i zerwa kulista (*Phyteuma orbiculare*).

O ile flora Lasu Segieckiego nie była dotychczas dobrze poznana, a pojedyncze wzmianki o niej nie zawsze były wierne i pełne, o tyle świat zwierzęcy, szczególnie owadzi, został bardzo dokładnie opisany. Największe zasługi w opisaniu gatunków motyli przypadają Reablowi z Zabrze, który prace nad nimi rozpoczął jeszcze pod koniec XIX wieku.

Od kilkudziesięciu lat obserwujemy na tym terenie daleko idące zmiany tak we florze jak i faunie Lasu Segieckiego. Powodem tych zmian było i jest istniejące na tym terenie kopalnictwo rud kruszczośnych oraz dolomitu. Daleko idące zmiany dają się zauważyć szczególnie od chwili rozbudowy zakładów dolomitowych, reprezentowanych na tym terenie przez kopalnię dolomitu „Blachówka”. Rozbudowa kopalni



Ryc. 3. Drzewostan mieszany Lasu Segieckiego. Fot. L. Kobierski

postępuje w ostatnich latach bardzo szybko ze względu na zwiększający się popyt na dolomit jako topnik do wytapiania rudy żelaznej. Z tego też powodu w roku 1956—57 Tarnogórskie Zakłady Dolomitowe wysunęły żądanie pod adresem Ministerstwa Leśnictwa oddania im pod eksploatację 100-metrowej szerokości odcinka lasu będącego otuliną rezerwatu bukowego. Długi spór został załatwiony kompromisowo, w wyniku którego Tarnogórskie Zakłady Dolomitowe otrzymały pod eksploatację 65-metrowej szerokości odcinek lasu z pasa ochronnego rezerwatu. Niemal, że bezpośrednie zbliżenie się do rezerwatu kopalni „Blachówka” wywiera niekorzystny wpływ na biocenozę lasu, co objawia się m. in. w szybkim usychaniu świerka, czego dotychczas nie obserwowano. Dzieje się to dlatego, że układ skał płonych jest wybitnie niekorzystny dla rezerwatu i woda odpływa w kierunku funkcjonującej kopalni. Dalsza eksploatacja dolomitu w kierunku rezerwatu byłaby równoznaczna z całkowitym zniszczeniem lasu bukowego.

Doceniając wielką wartość tego rezerwatu z motywów naukowych, estetycznych, krajoznawczych, historyczno-zabytkowych występujemy z żądaniem ochrony i zachowania tego obiektu przyrodniczego. Istnienie bowiem tego drzewostanu wiąże się ściśle z ogólnym zagadnieniem ochrony lasów na Śląsku, a szczególnie na tzw. „Czarnym Śląsku”, tym bardziej,

że las ten jako jedyny tego rodzaju na Wyżynie Śląskiej znajduje się blisko wielkich ośrodków przemysłowych (Bytom). Oprócz więc aspektu turystyczno-wypoczynkowego wylania się drugi aspekt naukowo-gospodarczy. Las Segiecki może być obiektem godnym uwagi w pracach nad restytucją krajobrazu śląskiego, jak również powinien być terenem gospodarki hodowlano-leśnej. Stanowi on także dla licznej grupy przyrodników niezastąpiony warsztat pracy naukowej a dla młodzieży szkolnej naturalny ogród przyrody.



Ryc. 4. 300-letni buk w Lesie Segieckim. Fot. L. Kobierski

Postulaty ochrony przyrody tego lasu winny zmierzać w kierunku ochrony całego rezerwatu bukowego, w kierunku dążenia do regeneracji drzewostanów naturalnych właściwych dla tych terenów, tzn. do usunięcia spustoszeń z lat ubiegłych, do stopniowego usunięcia gatunków obcych, a na ich miejsce wprowadzenia drogą zabiegów hodowlanych właściwych gatunków charakterystycznych dla pierwotnych lasów Wyżyny Śląskiej.

ANDRZEJ BARTKE (Kraków)

PÓŁ ROKU W CHA-PA*

Cha-Pa to mała miejscowość zagubiona w północnej, górzystej części Demokratycznej Republiki Wietnamu. W Polsce miejscowość ta jest dość znana: można zobaczyć ją na kronice filmowej, przeczytać o niej w którymś z czasopism, a prawie każdy Polak, który był w Wietnamie, spędził tam kilka dni.



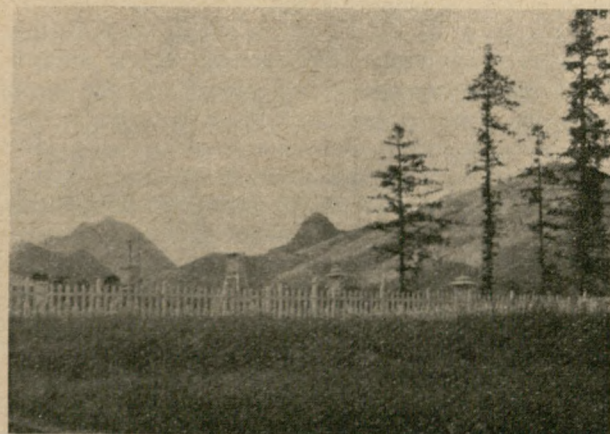
Ryc. 1. Główna ulica Cha-Pa w dzień jarmarku

Skąd ta popularność? Otóż w okresie *Międzynarodowego Roku Geofizycznego* została tam założona przez Polaków Stacja Geofizyczna. Stacja ta dziś przekazana już jest Wietnamowi, ale stosunki Polskiego i Wietnamskiego Komitetu Międzynarodowej Współpracy Geofizycznej utrzymują się nadal, wyrażając się między innymi wymianą pracowników. Z przyjemnością podkreślić muszę, że Polacy zostawili po sobie w Cha-Pa obok nowocześnie urządzonej Stacji Geofizycznej, elektrownię wodną, dobrze wyposażone ambulatorium, odremontowane budynki, pomoce naukowe w szkole. Miłym świadectwem tego stałego kontaktu Cha-Pa z Polską jest to, że tamtejsze dzieci każdego spotkanego Europejczyka nazywają Ba-Lan, co po wietnamsku znaczy Polak.

Praca moja w Cha-Pa polegała na zorganizowaniu i przeprowadzaniu pomiarów skażeń promieniotwórczych atmosfery i roślin, w związku z czym przebywałem tam sześć miesięcy (od listopada 1960 do maja 1961). Korzystając z okazji pobytu w tym zakątku bardzo ciekawym i swoistym pod względem przyrodniczym zbierałem tam zwierzęta i rośliny, które przekazane potem zostały zainteresowanemu zakładom Uniwersytetu Jagiellońskiego i Polskiej Akademii Nauk w Krakowie.

Cha-Pa leży w strefie tropikalnej (około 22° szer. geogr. pn.), lecz położona na wysokości 1500 m npm posiada klimat stosunkowo chłodny. Latem wystarcza jednak pojechać do odległego o niecałe 40 km Lao-Cai, by znaleźć się w tropikalnym upale niewiele różniącym się od klimatu Hanoi, czy innych miejscowości położonych w Delcie Rzeki Czerwonej — w wilgotnej i skwarnej krainie ryżowisk. Ochłodzenie, które następuje w Wietnamie w miesiącach zimowych, w Cha-Pa przynosi pogodę zdecydowanie odbiegającą od tego, czego oczekuje się jadąc w tropik. Gęste mgły i nisko zalegające chmury utrzymują się całymi tygodniami, a temperatura wynosi około +10°, czasem spadając aż do zera. Wystarczy jednak, nawet w styczniu, by na jeden dzień zniknęły mgły i zabłysło słońce, aby temperatura podniosła się do +20°, a w południe pojawiły się motyle.

Praca moja w Cha-Pa polegała na zorganizowaniu i przeprowadzaniu pomiarów skażeń promieniotwórczych atmosfery i roślin, w związku z czym przebywałem tam sześć miesięcy (od listopada 1960 do maja 1961). Korzystając z okazji pobytu w tym zakątku bardzo ciekawym i swoistym pod względem przyrodniczym zbierałem tam zwierzęta i rośliny, które przekazane potem zostały zainteresowanemu zakładom Uniwersytetu Jagiellońskiego i Polskiej Akademii Nauk w Krakowie.



Ryc. 3. Ogródek meteorologiczny Stacji Geofizycznej

W okresie takiej słonecznej zimowej pogody w nocy następuje silne ochłodzenie, zdarza się szron, a dnia 16. I. 1961 na szczytach pobliskiego masywu Phan-Si-Pan (3142 m) leżał śnieg. Okres zimowy, mimo wilgotności powietrza wynoszącej prawie stale 100%, jest tu porą suchą — suma opadów jest niewielka, a w dniach pogodnych silny, ciepły wiatr wysusza glebę i rośliny nadając krajobrazowi charakterystyczny żółtawy odcień.

Gdy jedzie się do Cha-Pa wąską i krętą serpentyną z Lao-Cai (ostatnia stacja linii kolejowej z Hanoi, stolica prowincji), droga wiedzie początkowo wśród dżungli. Jest to dżungla typu karłowatego, duże drzewa rosną tu tylko pojedynczo, a zasadniczym elementem są rośliny mniejsze: bambusy, niewielkie drzewka dźwigające ogromną ilość rozlicznych pnączy i lian, paprocie drzewiaste, pięknie, czerwono kwitnące dzi-



Ryc. 2. Dziewczyna szczepu Meo zamieszkującego otoczenie Cha-Pa

* czyt. Sza-Pa.



Ryc. 4. Masyw Phan-Si-Pan



Ryc. 6. Pola ryżowe kilka kilometrów od Cha-Pa

kie bananowce o drobnych niejadalnych owocach i wiele ogromnych bylin, tworzących w sumie nieprzebytą gęstwinę zieleni.

Już w połowie drogi dżungla zaczyna ustępować bardzo charakterystycznym dla tych okolic zaroślom ogromnych traw. Trawy te wyrastają do przeszło dwóch metrów wysokości i w jesieni chylą się pod ciężarem wielkich wiech nasion. I chociaż w dolinkach i łożyskach strumieni dżungla dochodzi prawie do pierwszych zabudowań Cha-Pa (zmieniając się zresztą w las liściasty zbliżony nieco do lasów strefy umiarkowanej), sama miejscowość leży wśród wspomnianych zarośli ogromnych traw.

Na stokach wzgórz zarośla te panują niepodzielnie, a ciągnące się wzdłuż dróg szeregi drzew to *Cunninghamia lanceolata* (Lamb) Hook posadzone przez człowieka. Przy drogach, na rowach i w otoczeniu domów uwagę zwraca duża ilość paproci i mchów pokrywających mury, skały, pnie i konary drzew. Wśród paproci epifitycznych szczególnie charakterystyczne są formy o dużych, skórzastych, całobrzegich liściach, zbliżonych pokrojem do liści naszego jęczmienia. Na pniach *Cunninghamii* i gałęziach drzew liściastych żyje wielka ilość różnorodnych porostów.

W okresie pory suchej trawy żółkną, a część drzew traci liście. Mimo, że wciąż jest zielono, widać wyraźnie jednak, że nastąpił okres spoczynku w życiu roślin. Palenie zeschniętych traw dla uzyskania popiołu używanego tam jako nawóz z czasem potęguje jeszcze wrażenie zamarcia życia roślinnego.



Ryc. 5. Mgły charakterystyczne dla Cha-Pa

Jednak poza zwrotnikiem okres spoczynku zimowego nawet w górach nie jest długi — już w końcu stycznia ptaki przystępują do budowy gniazd, a w połowie lutego hodowane tu brzoskwinie już kwitną, wnosząc nastrój wiosny mimo panujących wciąż jeszcze mgieł i zimna. W marcu ociepla się już, zakwitają kwiaty, a w końcu kwietnia temperatura przypomina nasz lipiec. W dżungli wyrastają z ziemi młode pędy bambusa — bezlistne, idealnie proste i od razu grube, w ciągu kilku tygodni osiągają swój kilkumetrowy wzrost i spod opadających, brunatnych łusek wypuszczają ulistnione gałązki.

Cha-Pa różni się wybitnie klimatem od całej reszty kraju posiada też inne rośliny uprawne. W miejsce bananowców, palm i drzew cytrusowych rosną tu brzoskwinie. Warzywa, które w ciepłych partiach kraju rosną niezwykle szybko i bujnie, lecz nie tworzą nasion, tu znajdują lepsze warunki rozwoju. I tak w Cha-Pa produkuje się nasiona kapusty dla całego kraju. Zresztą i w Cha-Pa kapusta nie rośnie w typowym dla niej dwuletnim cyklu, lecz zaraz po ścięciu główki wytwarza pędy kwiatowe, a w marcu kwitnie już intensywnie nadając wszystkim ogródkom warzywnym żółty kolor. Podstawowa roślina uprawna Wietnamu — ryż rośnie tu natomiast słabo, wydając tylko jeden plon w roku. W obszarze Deltę ryż wydaje plony dwa razy, a żniwa są w maju i październiku.

Fauna Cha-Pa oczywiście także silnie się różni od fauny płaskich, nawodnionych okolic Hanoi, czy Hai-phongu. W miejsce szeregu gatunków czapli i zimo-



Ryc. 7. Wiechy olbrzymich traw

rodków żyjących na ryżowiskach widuje się tu wiele drobnych ptaków (najczęściej pokroju naszej muchołówki) zwinnie poruszających się w gąszczu wielkich traw.

Małe, brunatne gekony, które w Hanoi i innych miejscowościach Deltę łowią owady na ścianach i sufitych wydając przy tym charakterystyczny skrzek, są w Cha-Pa zdecydowanie rzadkie.

W świecie owadów nic tu nie zwraca uwagi w tym stopniu, co cykady. Gdy w listopadzie przyjechałem do Cha-Pa śpiewały jeszcze dość intensywnie, choć zasadniczo występował już tylko jeden ich gatunek. Jeszcze w grudniu w pogodne dni słyszano się pojedyncze osobniki i dopiero nastanie pory suchej przeważało ich koncerty. Wiosną cykady śpiewać zaczęły już w marcu, a w końcu kwietnia pobliskie lasy rozbrzmiewały głosami ogromnej ilości osobników. Wtedy występowało już szereg gatunków począwszy od drobnych, a skończywszy na wielkich siedmiocentymetrowych osobnikach wydających niski, bardzo głośny ton.

Mimo, że fauna owadów w Cha-Pa jest zdecydowanie uboższa niż w niżej położonych obszarach Wietnamu, niejednokrotnie zaskakiwała mnie obfitość połowów przeprowadzanych wieczorami przy lampach. Przede wszystkim przylatywały oczywiście motyle nocne. Pojawiały się one bardzo nieregularnie, a loty ich zależały silnie od pogody. Wieczory mgliste i ciepłe powodowały ich masowe pojawy, a wiatr, nawet lekki

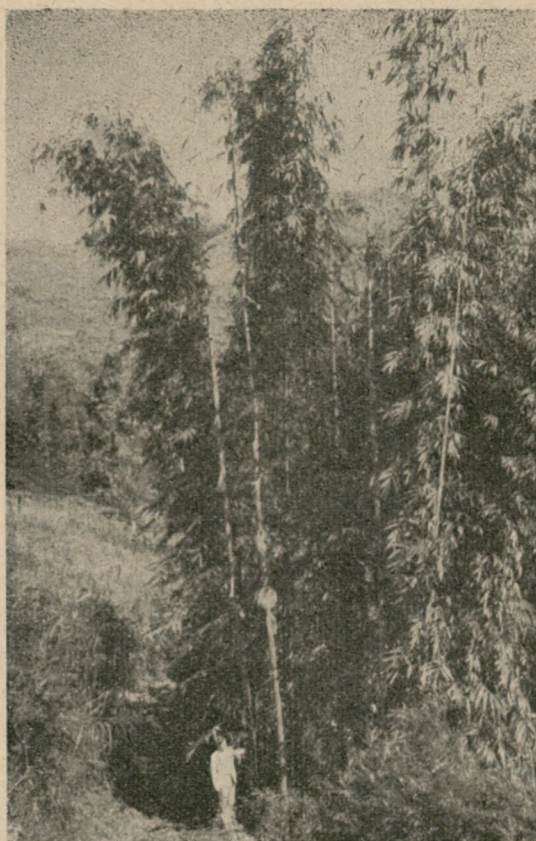


Ryc. 8. Paproć drzewiasta, na pierwszym planie widoczne wielkie trawy

dawał zupełny brak ciem. Poszczególne gatunki przylatywały na ogół o charakterystycznych dla nich porach, np. sówki zaraz po zmroku, zawisaki dopiero około godziny 22, a duże formy spokrewnione z pawicami rzadko przed północą.

Ćmy latające jeszcze dość intensywnie w listopadzie, w grudniu, styczniu i lutym nie latały prawie zupełnie, z tym, że formy łowione w tych miesiącach były prawie wyłącznie gatunkami znanymi mi z jesieni.

W marcu mimo temperatury dochodzącej dniem zaledwie do 15° ćmy pojawiły się masowo, a w dni cieplejsze przylatywały niejednokrotnie setkami. Ogromna ich większość były to sówki należące do niespotykanych w jesieni gatunków. Niektóre z nich przylatywały masowo tylko przez dwa, lub trzy wieczory, by potem ustąpić innemu gatunkowi, pojawiając się już nielicznie. W ostatnich dniach mojego pobytu w Cha-Pa, to jest w początku maja, ćmy uwijające się wokół płonących żarówek liczyły się już na tysiące, obsiadując



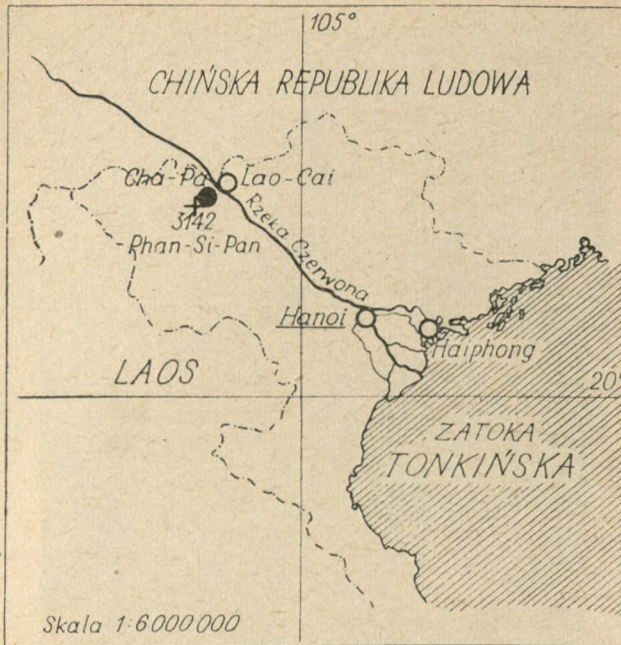
Ryc. 9. Kępa bambusów

w niewiarygodnych ilościach szyby oświetlonych okien.

Wśród spotykanych ciem, obok form pięknych w kształcie czy w kolorze, zwracały uwagę gatunki o doskonałych barwach ochronnych. Niektóre z nich dzięki ubarwieniu, oraz sposobowi układania skrzydeł i odwłoka, osiągały uderzające podobieństwo do zeschłego liścia, sęczka, kępki porostów, czy odchodów ptasich. Pewne gatunki siedząc tak mało przypominały motyla, że nawet na tle gładkiej, tynkowanej ściany nie zwracały zupełnie uwagi, wyglądając jak tkwiący przypadkiem w załomie muru martwy listek lub kawałek gałązki. Spostrzeżenie przez ptaki takiej formy siedzącej na korze drzewa jest chyba niemożliwe. Inne znów, zwłaszcza duże zawisaki, podrażnione ukazywały



Ryc. 10. Dzikie bananowce w dżungli



Ryc. 11. Lokalizacja Cha-Pa w Demokratycznej Republice Wietnamu

nagle jaskrawo ubarwione skrzydła drugiej pary przybierając pozy odstrasżające.

Do światła przylatywały, rzecz jasna, nie tylko ćmy. Spotykało się też szarańczaki, cykady, inne pluskwiaki, czasem taką typową dla ciepłych okolic formę jak modliszka, a przede wszystkim chrząszcze. Z chrząszczy łowiłem głównie kózki i chrabąszczowate, te ostatnie reprezentowane przez kilka bardzo pospolitych gatunków. Często łowiłem też gatunek podobny do naszego księżycoroga (*Copris lunaris* L.) interesujący mnie o tyle, że prawie wszystkie osobniki zaatakowane były przez roztocze, występujące często dziesiątkami na jednym okazie, co pozwoliło mi przywieźć sporo tych pasożytów.

Tak więc w okresach sprzyjającej pogody lampy palące się na willi, w której mieszkaliśmy, były dla mnie stałym źródłem owadów. W pogodne wieczory zbieranie zajmowało mi często całe godziny, a rano śpieszyłem się z układaniem złowionych ciem w pudełkach z watą, by opróżnić zatruwaczki i zdążyć

obejść wszystkie lampy, zanim ptaki wyłowią dobrze widoczne na tle muru owady. Ta możliwość łowienia owadów w świetle lamp była dla mnie tym cenniejsza, że w ciągu dnia zajęty byłem na Stacji, co ograniczało poważnie ilość czasu, jaką mogłem poświęcić zbieraniu zwierząt, a na dalsze wycieczki chodzić mogłem tylko wyjątkowo.

Oczywiście owady w Cha-Pa chwytałem też na roślinach, przede wszystkim po drodze na Stację, odległą prawie o kilometr. Ciekawą spotykaną tu formą był nieduży, czerwony, drapieżny pluskwiak polujący na mniejsze owady za pomocą długich nóg pierwszej pary pokrytych obficie bardzo lepką wydzieliną.

Prawie stale wilgotne, w okresie zimy, rośliny w Cha-Pa nie były zresztą dobrym miejscem do zbierania, a gliniasta, zbita gleba rozmokła lub zeschnięta na twardą skorupę powodowała, że pod kamieniami czy kłodami drzewa owadów prawie się nie spotykało. Stąd i fauna gleby nie była zbyt bogata — roztocze glebowe udawało mi się wyławiać jedynie z próchnicy znalezionej pod poduszkami mchów, czy kępami roślin epifitycznych, w pobliżu drzew i w tym podobnych środowiskach o glebie przewiewnej i lekkiej.

Na koniec wypada wspomnieć o trudnościach, jakie stwarza tropik w gromadzeniu zbiorów biologicznych. Gdy rozpocząłem w październiku 1960 r. zbieranie motyli w Phu-Lienie (drugiej założonej przez Polaków Stacji Geofizycznej, znajdującej się koło Haiphongu) musiałem trzymać je w naczyniach ustawionych w kucecie z wodą, by nie stały się łupem niezwykle natarczywych, małych brunatnych mrówek. Jednak i ta „wodna przeszkoda” nie zabezpieczała w pełni zbiorów, gdyż szczury potrafiły mimo to wyciągnąć kopertki, wygrzać w nich dziury i zjadać tułów motyla.

By zapobiec obu tym ewentualnościom wystarałem się o hermetyczne, metalowe naczynia. Potem w Cha-Pa okazało się, że posiadanie tych pomieszczeń jest niezbędnym warunkiem zbierania motyli, gdyż w nich mogłem wysuszać swe zbiory za pomocą regularnie regenerowanego przez prażenie środka higroskopijnego (silica-gel). Bez hermetycznych naczyń i silika zbiory zapleśniałyby na pewno mimo, że zasypywałem je tym. W wilgotnym powietrzu w Cha-Pa pleśń rozwijała się bardzo szybko pokrywając np. przedmioty skórzane grubą, zieloną warstwą często już w tydzień po ich oczyszczeniu.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Zdobycie Księżyca a rozwój biologii

Dyskusje i publikacje na temat nowych dróg rozwojowych techniki i nauki, które otworzą się w momencie zdobycia Księżyca, przybierają na sile tym bardziej, im mniej czasu dzieli nas od chwili, w której pierwszy człowiek postawi stopę na powierzchni naszego satelity.

Dla biologów najatrakcyjniejszą stała się wysunięta przez wielu autorów koncepcja, przyjmująca, że Księżyc stanowić może gigantyczną „siatkę astropłanktonową” — że może on wyłapywać rozsiane w przestrzeni kosmicznej martwe szczątki i formy przetrwalnikowe drobnoustrojów, pochodzących z różnych części naszej Galaktyki. Te wyłapane pyłki materii organicznej mogłyby być przechowywane bez zmian przez czas nieograniczenie długi i w momencie wylądowania ludzi na Księżyciu badanie tych tworów mogłoby wyjaśnić problem występowania życia w Galaktyce.

Atrakcyjność tej hipotezy była olbrzymia. Niestety dokładne wyliczenia zmuszają do uznania jej za nieprawdopodobną. Ideą tych wyliczeń było przyjęcie dwóch — optymistycznych raczej — założeń.

Pierwsza z nich przyjmuje, że minimalne, możliwe jeszcze do wykrycia stężenie substancji żywej wynosi 10^{-12} g/m² (jedna bilionowa grama to przeciętna waga jednego mikroba). Jak z tego wynika, na powierzchni Księżyca musiałoby się znajdować co najmniej 38 g astropłanktonu pochodzenia galaktycznego, aby był on uchwytny dla badań.

Drugie założenie przyjmuje, że każda z gwiazd naszej Galaktyki (a ilość ich jest rzędu stu miliardów) posiada jedną planetę, na której rozwija się życie organiczne i że planeta ta może emitować w przestrzeń kosmiczną część swojej biosfery.

Okazuje się wówczas, że, aby osiągnąć wykrywalne stężenie drobnoustrojów na powierzchni Księżyca, każda taka planeta musiałaby wyemitować przeciętnie

6 bilionów ton (6×10^{18} g) żywej materii. Jest to przeszło dwukrotnie więcej niż aktualna masa biosfery ziemskiej (2.8×10^{18} g).

Jeżeli weźmiemy jeszcze pod uwagę, że emitowana żywa materia musi się wydostać na tylko z zasięgu przyciągania rodzimej planety, ale również i z zasięgu rodzimego systemu planetarnego, jeżeli dalej uwzględnimy, że niektóre cząstki zderzając się z Księżycem mogą po prostu „wyparować”, to musimy — chociaż z żalem — przyjąć, że problem występowania życia w Galaktyce, poza naszym systemem planetarnym, będzie jeszcze długo — aż do momentu lotów międzygwiazdnych — problemem nierozwiązalnym.

Natomiast liczyć się należy z możliwością znalezienia na Księżycu drobnoustrojów pochodzących z naszego systemu planetarnego, a przede wszystkim — z Ziemi. Przypuszcza się, że w czasie kataklizmów tego rodzaju, jak upadek meteorytu tunguskiego czy wybuch wulkanu Krakatau duża ilość materii ziemskiej — a wśród niej i ślady materii żywej — może zostać wyrzucona poza strefę przyciągania ziemskiego i trafić na Księżyc. Wędrowka takich cząsteczek z Ziemi na Księżyc może trwać od kilku dni do milionów lat.

Gdyby stężenie żywej materii pochodzenia ziemskiego na Księżycu okazało się wykrywalne, rzuciłoby to nowe światło na zasadnicze problemy dotyczące powstawania życia na Ziemi. Przede wszystkim należałoby się liczyć z obecnością ustrojów prymitywniejszych niż obecnie żyjące. Nie jest rzeczą wykluczoną, że udałoby się nawet znaleźć ślady organizmów stanowiących ewolucyjne przejście pomiędzy światem materii nieożywionej i światem istot żywych. Tego rodzaju odkrycia mogłyby rozstrzygnąć o słuszności różnych teorii powstania życia na Ziemi. Dalej — jeżeli odkryte na Księżycu formy przetrwalnikowe drobnoustrojów zachowałyby zdolność do dalszego życia w warunkach ziemskich, musielibyśmy zrehabilitować — przynajmniej częściowo — teorię Arrheniusa. Wyliczenia bowiem, dotyczące wykrywalności astropłanktonu na Księżycu nie przesądząją bynajmniej o słuszności lub niesłuszności teorii panspermii. W przypadku „zasiania” na Ziemi życia z odległych układów Galaktyki wystarczyłaby zaledwie jedna cząsteczka żywa, zachowująca zdolność do rozwoju w sprzyjających warunkach. Obecność drobnoustrojów z minionych epok — w przypadku przeżycia zarodników — mogłaby poza wszystkim stanowić realne niebezpieczeństwo dla pierwszych ludzi na Księżycu.

Można by jeszcze długo wymieniać nasuwające się możliwości. Wydaje się to jednak o tyle bezprzedmiotowe, że najprawdopodobniej jeszcze w ciągu naszego życia będziemy mogli czytać w tym przedmiocie nie tylko hipotezy i przypuszczenia, ale normalne sprawozdania z badań i eksperymentów przyrodniczych.

J. G. V.

Ropuchy — zwierzęta jadowe

Już od najdawniejszych czasów ropuchy były przedmiotem fantastycznych podań i przesądów, do ugruntowania których przyczyniły się: ich wygląd, tryb życia, a przede wszystkim szkodliwość wydzielin skórnych. Ropuchom przypisywano tajemniczą moc, wywodzącą się od diabła. Dlatego też każde zainteresowanie się ropuchami świadczyło jakoby miało o kontaktach z diabłem. W konsekwencji nieszczęśnikowi groziły sądy, wyrafinowane tortury i spalanie żywcem na stosie. Ponadto wierzono, że wzrok ropuchy „zabija” na odległość, a dotknięcie jej lepkiej skóry jest przyczyną ropiejących wrzodów i nigdy nie gojących się ran. Czarownice i znachorzy sporządzali trucizny z wysuszonego ciała ropuch. Już N i k a n d e r podaje: „Jeżeli ktoś spożyje napój z ropuchy sprządnony, obrzmiewają jego kończyny, oddychanie przyspiesza się, a z ust wydobywa się niemiły zapach”. W roku 1854 wykazano doświadczalnie na świnkach morskich i psach trujące właściwości i działanie wstrzykniętej wydzieliny ropuch.

Szorstką i grubą skórę ropuch (*Bufo*) pokrywają liczne brodawki dwójakiego rodzaju: — małe,



Grzbiet ropuchy zwyczajnej (*Bufo bufo* L.) pokryty brodawkami; za oczami widać parotydy

rozmszczone na całej skórze, oraz — duże, występujące tylko w grzbiecie. Największe brodawki umiejscowione są za oczami zwierzęcia. Gruczoły wydzielnicze znajdujące się w małych brodawkach skórnych produkują bezbarwną i śluzowatą ciecz, silnie trującą, o zapachu grzybów i wanilii. Wydzielina ta działa podobnie jak jad żmii. Zmieszana z wodą łatwo się pieni, ponieważ zawiera saponiny.

Jad gruczołów grzbietowych jest cieczą jasno-żółtą, śluzowatą, o silnie piekącym, gorzko-kwaśnym smaku i nieprzyjemnej woni, w wodzie częściowo rozpuszczalną, na powietrzu tężejąca. Z jadu wyosobniono 2 różne składniki o odmiennym działaniu fizjologicznym: bufotalinę oraz bufoteninę.

Działanie bufotaliny na serce jest podobne do działania glikozydów roślinnych występujących np. u narpastnicy (*Digitalis*). Bufotalina powoduje wzrost ciśnienia krwi, w dużych dawkach poraża mięsień sercowy, drażni śluzówkę przewodu pokarmowego powodując wymioty, a błony śluzowe nosa pobudza do silnego kichania. Podskórne wstrzyknięcie bufotaliny np. psu powoduje ogólne podniecenie, obfity ślinotok, ciężki oddech, porażenie tylnych odnóży, osłabienie serca, wymioty, drgawki, a w końcu śmierć. Dawka śmiertelna bufotaliny wynosi dla ssaków 0,5 mg na kilogram wagi ciała. Należy jednak zaznaczyć, że po wstrzyknięciu 0,5 mg bufotaliny giną również w ciągu 10 minut same ropuchy.

W odróżnieniu od bufotaliny — bufotenina, porażając czynności układu nerwowego, wywiera działanie nasenne i uspokajające.

Działanie jadu grzbietowego podanego doustnie jest znacznie słabsze. Dawkę śmiertelną dla człowieka używa się dopiero ze skóry 10 dojrzałych ropuch.

W Polsce występują jak wiadomo 3 gatunki ropuch: ropucha zwyczajna (*Bufo bufo* L.), ropucha zielona (*Bufo viridis* Laur.) i ropucha paskówka (*Bufo calamita* Laur.). Mimo tak silnego jadu ropuchy należą do zwierząt wyłącznie jadowych biernych, a jad ich jest szkodliwy jedynie wtedy, kiedy przedostanie się do świeżej rany lub do oka.

Jad gatunków nierodzimych zawierać może także i inne składniki o odmiennym działaniu. Jad np. ropuchy *Bufo aqua* i *Pipa americana*, obok bufaginy działającej podobnie jak bufotalina, zawiera 1 do 3% adrenaliny. Skóra ropuch jest stosowana w medycynie wschodnio-azjatyckiej w leczeniu chorób serca.

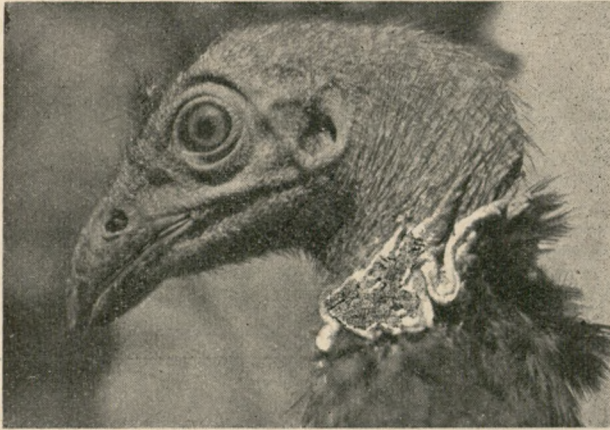
W. J. Pajor

Ptak buduje własną wylęgarkę

Dla nas, członków gromady ssaków, wydawanie na świat dzieci jest rzeczą bardzo uciążliwą, o ile oczywiście jesteśmy rodzaju żeńskiego. Samice ptaków

muszą wprawdzie wytrwale siedzieć na jajach, ale trwa to zwykle 2—4 tygodni, przy czym samce z reguły biorą udział w wysiadywaniu jaj. Niektóre ptasie damy, jak południowo amerykańskie nandu i wielkie australijskie emu z rodziny strusiowatych, porzucają nawet siedzące na jajach samce, pozostawiając na ich głowie troskę o wychowanie dzieci.

Podobnie postępują samice australijskich nogali. U kogutów tego gatunku już przed setkami tysięcy lat powstał zwyczaj, który zaoszczędza im trudu wysiadywania jaj. Jeżeli chodzi o ludzi, to pierwsze piece do wylęgania wybudowali starożytni Egipcjanie w celu sztucznego wylęgania kurzych jaj; my robimy dzisiaj to samo za pomocą elektrycznie ogrzewanych wylęgarek. Jak to natomiast robią nogale, można obserwować każdej wiosny i każdego lata we frankfurckim ogrodzie zoologicznym.



Ryc. 1. Głowa koguta-termometru. Jest ognisto-czerwona a wyrostki na szyi jaskrawo-żółte. W okresie budowania kopca wylęgowego wyrostki te wydłużają się dziesięciokrotnie

Niektóre gatunki tych kuraków składają jaja w pobliżu gorących źródeł wulkanicznych lub jeszcze cieplej lawy. Inne udają się na brzeg morza i wykorzystują rozpalony promieniami słońca piasek. Nie jest to jednak takie proste, jakby się wydawało, bo przecież jaja wymagają stałego ciepła, podczas gdy piasek w dzień jest bardzo gorący a w nocy bardzo zimny. Dlatego w dni ciepłe ptaki muszą przykrywać jaja bardzo grupą warstwą piasku. Jeżeli robi się bardzo gorąco, to we wczesnych godzinach rannych rozpościerają piasek, żeby wystygł i okładają jaja chłodniejszym piaskiem a potem znów cieplejszym, jeżeli nocą robi się zbyt chłodno. Nasze nogale natomiast wykorzystują ciepło powstające przy butwieniu liści i innych szczytków roślin.

Cała ta sprawa ma właściwie posmak bajki i długi czas nie dawano jej wiary. Jeden z uczestników nieszczęśliwej podróży Magellana dookoła świata (1519—22) przywiózł wiadomość, że w Australii żyją kury, które składają jaja większe od nich samych a wylęgają je w kopcach liści. Z tą wielkością to była oczywiście przesada, a jeżeli chodzi o to drugie, to w owych czasach wierzono raczej w syreny i morskie potwory niż w jakieś ptasie sztuczki. Kiedy po paru wiekach przybyli do Australii pierwsi osadnicy, sądzili, że te wielkie kopce w zaroślach to są zamki, które kobiety tubylców budują dla zabawy swoim dzieciom. Natomiast w północnej Australii sądzono, że



Ryc. 2. Od świtu do nocy kogut bezustannie spiętrza swój kopiec, potem znów rozrzuca, przewraca poszczególne warstwy a wszystko po to, żeby utrzymać odpowiednią stałą temperaturę gniazda, potrzebną rozwijającym się jajom. Kurom wolno zatrzymywać się tutaj tylko tak długo, ile potrzeba na zniesienie jaja.

są to groby. Dopiero w 1840 r. przyrodnikowi nazwiskiem John Gilbert przyszło na myśl, żeby te rzekome groby rozkopać. Okazało się, że zgodnie z tym, co utrzymywali zawsze tubylcy, zawierały one jaja. Jaja te są dość duże: ważą przeciętnie 185 g. Ponieważ taki nogal jest prawie tej samej wielkości co kura domowa, a kurze jajo waży 50—60 g, to wynika z tego, że jajo nogala stanowi 12% wagi jego ciała, natomiast u kury domowej tylko 4%. Jaja nogali są bardzo smaczne, dlatego w Australii poszczególne kopce liści mają także swoich ludzkich „właścicieli”, którzy regularnie podbierają biednym ptakom jaja.

Nogal-kogut zgarnia swoimi okazałymi nogami liście i części roślin i buduje z nich kopiec wysokości 1—2 metrów i średnicy kilku metrów. Jak długo pracuje przy budowie ma wspaniale ubarwioną, jaskrawo-czerwoną głowę i żółte wyrostki skórne, zwisające u szyi. Kury zwykle przepędza, pozwala im tylko na chwilę wyjść na wierzchołek kopca, wykopać dolki i złożyć tam jaja. Jaja stoją pionowo, w przeciwieństwie do wszystkich innych jaj ptasich. Każda samica składa 10—13 jaj, które rozwijają się 9—12 tygodni. Nasz nogal noszący łacińską nazwę *Alectura lathami* pochodzi z Australii wschodniej. Niemiecki zoolog z Münster, profesor Rensch, stwierdził na miejscu, że ptak ten łatwo się oswaja. Każdego ranka ptaki przychodziły do jego chaty, jadły pokarm, który im rzucał i pozwalały się do siebie zbliżyć na odległość metra. W zaroślach natomiast stawały się od razu płochliwe i uciekały już z odległości 50 metrów. Znamy 10 gatunków nogali, które zamieszkują Australię i inne wyspy aż po Filipiny i Samoa.

Każde dziecko wie, że sterta gnoju rozgrzewa się na skutek gnicia. W zimie często unosi się nad nią słup pary. Trzeba jednak wziąć pod uwagę, że nasze dzieci żyją przeważnie w wielkich miastach i nie widują stert gnoju. Dlatego wybudowaliśmy taki kopiec w samym środku zwierzyńca. Gdybyśmy tam jednak włożyli jaja, to z całą pewnością zgniłyby i pisklęta nigdy nie ujrzałyby światła dziennego. Przyrodnik Frith wypróbował to w Australii na stertach liści. Wskutek gnicia temperatura w ich wnętrzu dochodzi do 45° a więc dla zarodków jest już za wysoka. W krótkim czasie jednak taki kopiec „wypala się” — ciepło przestaje się wywiązywać. Kogut musi więc stale praco-



Ryc. 3. Za pomocą swoich wielkich nóg nogal potrafi w ciągu paru godzin przenieść cetnar liści, piasku i ziemi

wać, ażeby utrzymać odpowiednią dla jaj temperaturę tj. 33,3°C. W tym celu wykopuje w środku sterty zagłębienie, w którym zbiera się woda deszczowa. Na przemian rozrzuca górne warstwy sterty, to znów ponownie je spiętrza. Cała ta historia jest mocno skomplikowana. Gilbert umieścił w kopcu nogala elektryczny piecyk i włączał go i wyłączał kiedy mu się podobało. Kogut miał teraz znacznie więcej roboty niż poprzednio, a mimo to udało mu się utrzymać temperaturę jaj na odpowiednim poziomie. Jak on to robi bez termometru? Otóż od czasu do czasu wykopuje dziury w swojej wylęgarni i wkłada głowę głęboko do wnętrza kopca. Być może dlatego właśnie większość nogali ma nagą głowę i szyję, żeby przez nieopierzoną skórę łatwiej móc wyczuwać temperaturę. U jednego gatunku Gilbert zaobserwował, że kogut bierze do dzioba piasek z głębi sterty. Widocznie więc ma jakieś miejsce wrażliwe na temperaturę na języku lub podniebieniu.

Pisklęta wylęgają się nieraz na głębokości 90 cm pod ziemią i upływa 15—20 godzin, zanim wydadzą się na powierzchnię. Gilbert obserwował je w czasie tej wędrówki przez szybę, którą umieścił poprzecznie w głębi sterty. Kiedy taki mały skrzat po raz pierwszy wychyli główkę z liści, świat otaczający go jest pełen wrogów. Rodzice nie troszczą się o niego; ucieka przed



Ryc. 4. Nie w Australii lecz we Frankfurcie przyszło na świat to małe pisklę nogala. Wychodzi z jaja ze skrzydełkami i wkrótce umie już podlatywać. Rodzice nie troszczą się o małego przybysza. Dzieci nogali muszą same przedzierać się przez świat

nimi tak samo, jak przed wszystkimi innymi stworzeniami, które spotyka. Od razu potrafi trochę podlatywać a w drugim lub trzecim dniu życia umie już podfrunąć na niższe gałęzie, na których spędza noc.

W ubiegłym roku w naszym frankfurckim ZOO nawet nie liczyliśmy na to, że wylęgną się małe nogale, ponieważ pogoda była bardzo deszczowa. 90 lat temu a więc w 1872 r. udało się wyhodować w berlińskim ogrodzie zoologicznym jedno pisklę a w 1932 r. drugie. Jak z tego widać hodowla rzadko się udaje. Ale pewnego ranka jeden z naszych pielęgniarzy znalazł małe, szare stworzenie, siedzące daleko od zagrody nogali, pod drewnianymi schodami. W pierwszej chwili myślał, że to szczur. Zwierzątko przewędrowało daleko, poza druciane ogrodzenie. Nogale, które wyhodowaliśmy w ubiegłym roku są już w tym roku dorosłe i same zaczynają budować kopce. W ogrodzie zoologicznym nie jest to takie proste, ponieważ potrzeba do tego ogromnej ilości liści. Wóz liści, który wczesnym rankiem wrzucił się kogutowi przez drzwi, po południu jest już uprzątnięty i leży na szczycie kopca, daleko od ogrodzenia, a przed drzwiami jest już czysto posprzątane.

Kiedy pierwszy raz słyży się o tym „wynałazku” nogali, człowiek zadaje sobie pytanie, dlaczego właściwie wszystkie ptaki nie posługują się takimi wylęgarkami. Wystarczy jednak przypatrzeć się takiemu ciężko pracującemu ptakowi, jak miesiącami od świtu do nocy gromadzi liście, kopie doły i jeszcze do tego z furią odpędza każde stworzenie, przypominające kurę, żeby zrozumieć, że cała ta historia nie jest właściwie „postępem”. Myślę, że jednak staroświecki sposób jest wygodniejszy: lepiej już samemu kucnąć na jajach i cierpliwie na nich siedzieć.

BERNARD GRZIMEK

(tłum. A. Czapik)

Chrobotek alpejski (*Cladonia alpestris* (L.) Rabh.)

Do najbardziej odpornych na warunki otoczenia roślin — często zwanych pionierami życia — należą porosty. Rośliny te, jak wiadomo, składają się z dwu komponentów żyjących ze sobą w symbiozie — glona i grzyba — i zadawają się bardzo skromnymi warunkami życiowymi. Rosną one na wszelkim podłożu, nawet bardzo ubogim jak szkło, żelazo, przedza itp. Spotykamy je niemal wszędzie — na skałach, płotach, drzewach czy ziemi.

Wśród porostów naziemnych najliczniejszą grupę w naszym kraju stanowi rodzaj *Cladonia*, czyli Chrobotek.

Plechki gatunków tego rodzaju są rozmaitej barwy i kształtu o kieliszkowatych, igielkowatych czy krzaczkastych formach

Chrobotki łatwo można poznać gdyż po przełamaniu ich kruchej plechy we wnętrzu stylika spotykamy zawsze wolną przestrzeń.

Wśród krzaczkastych chrobotków do najbardziej znanych ogółowi należą Chrobotek reniferowy (*Cladonia rangiferina* (L.) Web.) o srebrzystej barwie i brązowych końcach gałązek zwisłych i zwróconych dość wyraźnie w jedną stronę oraz Chrobotek leśny (*Cladonia sylvatica* (L.) Hoffm.) podobny do niego, ale o kolorze raczej zielonawym i końcach gałązek zwróconych w różnych kierunkach. Oba te gatunki, występujące pospolicie na terenie całej Polski, są często używane jako materiał do wyrobu ozdobnych wieńców na groby.

Do najładniejszych chrobotków krzaczkastych należy jednak Chrobotek alpejski (*Cladonia alpestris* (L.)



Ryc. 1. Chrobotek alpejski. Fot. Z. Pniewski

Ryc. 2. Chrobotek alpejski (*Cladonia alpestris* (L.) Rabh.). Fot. Z. Pniewski

Rabh.). Posiada on oryginalny kształt, gdyż trzonek jego składa się z licznych we wszystkich kierunkach rozgałęzionych gałązek. Zwykle śnieżno białej barwy już z daleka daje się odróżnić od pozostałych gatunków często jemu towarzyszących. W Polsce gatunek

ten w górach jest rozproszony, natomiast na niżu w północnej części kraju występuje dość często zwykle na torfowiskach i wrzosowiskach, rzadziej w lasach sosnowych.

Z. Pniewski

A K W A R I U M I T E R R A R I U M

Corynopoma riisei Gill.

Ryba ta jest znana raczej pod nazwą *Stewardia albipinnis*. Należy do rodziny *Characidae*. Żyje w Wenezueli i na Trinidadzie. Sprowadzona została do Europy w 1932 r. Dorasta długości 7 cm, z tym że samice są mniejsze. Samce mają bardziej wydłużone płetwy i wieczko skrzelowe wyciągnięte w wyrostek, zakończony płytkowatym rozszerzeniem. Łatwo hoduje się również forma albinotyczna. Ryba jest towarzyska

*Corynopoma riisei*. Fot. H. Chvojka.

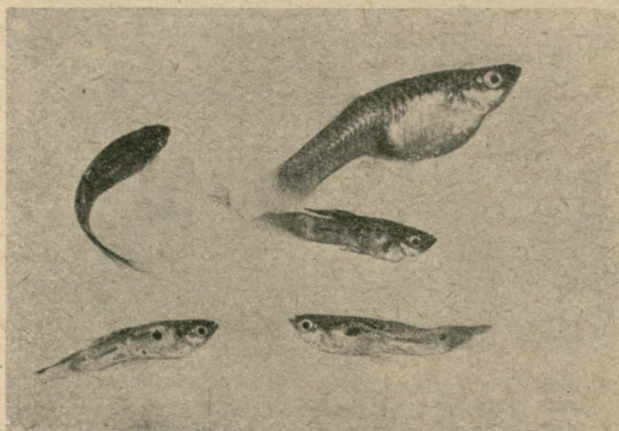
i niewybredna w jedzeniu. Ze względu na swą ruchliwość dobrze czuje się w obszernych akwariach i w temp. od 20—25°C. W czasie jednego tarła składa około 100 jaj. Narybek należy karmić bardzo drobnym pożywieniem. Samica sama nakleja ikrę na rośliny przez kilka dni następujących po sobie.

O. Oliva

Lebistes reticulatus (Peters)

Lebistes reticulatus (Peters) — tzw. gibka znana jest także jako *Poecilia reticulata*, *Girardinus reticulatus*, *Girardinus guppyi*, *Acanthophaelus reticulatus*. Należy do rodziny żyworodnych *Poeciliidae* i żyje w północnej części Ameryki południowej (Wenezuela, Guayana), oraz na Wyspach Antylskich (Trinidad, Barbados). Sprowadzona w roku 1908 szybko rozprzestrzeniła się.

Interesująca jest zmienność samców, dotycząca nie tylko ubarwienia, lecz także kształtu i wielkości płetw, co spowodowało, że ryby te były różnie opisywane i nazywane na podstawie wyglądu różnych osobników. Pięćdziesięciomilimetrowe samice różnią się od 25-cio milimetrowych samców jednostajnym ubarwieniem i kształtem. Hodowla udaje się w małych akwariach pod warunkiem, że są one gęsto zarosłe i mają warstwę detritusu na dnie, a woda dostateczną temperaturę. Wówczas rybki są ruchliwe i pięknie wybarwione. Przejściowo znosi temperaturę 16°C, optymalna jednak ciepłota wynosi 20—25°C w lecie, a 20°C w zimie.

*Lebistes reticulatus*. Fot. M. Chvojka.



III. FOTOK GÓRSKI W ZIMIE

Fot. J. Samek



IV. PIĘKNO ZIMY

Fot. I. Samek

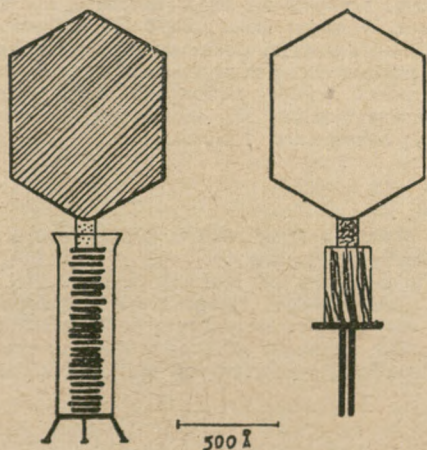
W ciągu długiego chowu i odpowiedniego doboru używano pewne bardziej stałe pod względem ubarwienia i kształtu odmiany, jak np. „odmiana wiedeńska”, pawie oczka, samce z lirowatą płetwą ogonową i inne.

Hodowla jest łatwa, a jeżeli dobrze karmimy ryby dojrzałe, wówczas zmniejsza się kanibalizm rodziców. Duże samice rodzą 30–40 młodych.

O. Oliva

ROZMAITOŚCI

Morfologia cząstki bakteriofaga T4. Cząstka bakteriofaga T4, porażającego pałeczki okrężnicy (*Escherichia coli*), zbudowana jest z bipiramidalnej heksagonalnej główki połączonej — za pośrednictwem krótkiej szyjki (o dł. 125 Å i szer. 90 Å) — z częścią ogonkową. Za główny składnik anatomiczny ogonka uważać należy kurczliwą pochewkę ogonkową, zbudowaną ze sferycznych podjednostek białkowych ułożonych przestrzennie w linię spiralną; dzięki swej spiralnej strukturze pochewka ogonkowa wygląda jakby była praż-



kowana, przy czym prażków takich jest 25. Pod wpływem pewnych odczynników chemicznych (np. tiomocznik) oraz przy zakażeniu komórki bakteryjnej, pochewka ogonkowa kurczy się i wtedy uwidacznia się wewnętrzny rdzeń z pustym kanałem w centrum (por. ryc.). Przy skurczu pochewki ogonkowej następuje przegrupowanie budujących ją podjednostek białkowych, jej średnica poważnie zwiększa się, a prażkowanie z poprzecznego staje się podłużne; skurczona pochewka, oglądana „od dołu”, ma zarys koła zębatego, zgodnie z ułożeniem podjednostek białkowych.

Część terminalna ogonka kończy się płytka, z jednej strony przytwierdzoną do pochewki ogonkowej, z drugiej zaś strony odchodzą od niej fibrylle lub witki. Oprócz tego z płytka łączy się zewnętrzna „koszulka” — przebiega ona wzdłuż pochewki ogonkowej i w okolicy szyjki rozszerza się, przez co powstaje struktura podobna do kołnierzyka (kołnierzyk taki dostrzegano już dawniej — nie wiadano tylko o istnieniu koszulki).

W główce bakteriofaga T4 zgrupowany jest kwas desoksyrybonukleinowy, który przy skurczu pochewki wpływa na zewnątrz.

J. S. K.

Rakietowa sieć meteorologiczna. Amerykanie przystąpili do zorganizowania stałej meteorologicznej sieci rakietowej. W dniach od 18 stycznia do 19 lutego 1960 wystrzelili oni równocześnie i codziennie z baz: Wallops Island w stanie Wirginia i Point Magu w Kalifornii tanie rakiety typu Loki i Arcas. Zbierały one dane meteorologiczne z wyższych warstw atmosfery, do ponad 65 km wysokości. Dotychczas meteorolodzy polegać musieli jedynie na informacjach dostarczanych przez zagęszczaną ustawicznie od 20 lat sieć stacji wypuszczających balony-radiosondy. Wzlatując na ogół

nie wyżej niż 30 km mierzyły one kierunki wiatrów, ciśnienie, temperaturę i wilgotność.

Szczegółowe dane organizacyjne i techniczne, co do nowo zorganizowanej sieci rakietowej udostępnił Amerykanie — poprzez swoją Narodową Akademię Nauk — Międzynarodowemu Komitetowi Badań Przestrzeni (Committee on Space Research, w skrócie „COSPAR”). Podobne okresy miesięcznych odstrzałów będą kontynuowane także na wiosnę, latem i jesienią i to również ze stacji w Tonepah w Nowadzie oraz z lotniczych baz Eglin i słynnego Cap Canaveral na Florydzie. Będą one amerykańskim przyczynkiem do serii międzynarodowych Tygodni Rakietowych, które zaczęły się we wrześniu 1960, a których celem jest rozszerzenie meteorologicznej sieci rakietowej na całą ziemię. Od 1961 podobne „tygodnie” odbywać się będą co kwartał. Pierwszy z nich, zorganizowany przez COSPAR, odbył się w dniach 16–22 listopada 1959.

Rakiety służyć będą w pierwszym rzędzie do obserwacji wiatrów poprzez radarową kontrolę kierunku lotu zrzuconych spadochronów lub metalowej folii. W przeszłości system rakietowy ulegnie daleko idącym ulepszeniom, które pozwolą na rozszerzenie pola badań także na temperaturę i ciśnienie. Współ z balonami i satelitami meteorologicznymi w rodzaju amerykańskiego „Tirosa I”, uściślą one znacznie wiedzę meteorologiczną o naszej atmosferze.

E. S.

Co jeść, aby przeżyć wojnę atomową? Badanie wpływu ogólnie dostępnych środków spożywczych na chorobę popromienną ma — niestety — kolosalne znaczenie. Groźba rozpętania w każdej chwili konfliktu atomowego zmusza do intensywnych badań nad możliwościami racjonalnego zabezpieczenia ludzi na froncie i na zapleczu przed skutkami promieniowania jonizującego. Ponieważ główną przyczyną choroby popromiennej jest prawdopodobnie zahamowanie rozpadu nadtlenu wodoru w tkankach, celowym wydaje się przebadanie substancji o charakterze reduktorów, jako ewentualnych leków osłaniających organizm przed wpływem promieniowania. Jednakże nie specyfiki, ale masowo spożywane artykuły wymagają szczególnej uwagi. Pisaliśmy już o tym (por. Wszechświat 1959, zesz. 12, str. 334), że wykazano korzystne działanie kapusty na napromieniowane zwierzęta. Obecnie pojawiają się prace, w których systematycznie bada się różne rodzaje podstawowych składników pokarmowych pod kątem widzenia ich działania w chorobie popromiennej. Badania te przeprowadzono już na niektórych węglowodanach i tłuszczach.

Badając wpływ węglowodanów podawano myszom naświetlanym promieniami Roentgena jako źródło węglowodanów bądź glikozę, bądź sacharozę, dekstrynę czy mąkę kukurydzianą. Okazało się, że doświadczenia trwające 6 tygodni o cotygodniowym naświetlaniu zwierząt dawką 200 r promieniowania X przeżyło najwięcej zwierząt karmionych glikozą (8 na 40), podczas gdy w innych grupach przeżycie było bardzo niskie (1–2 na 40). Średni czas przeżycia zwierząt karmionych glikozą wynosił 73,3 dnia w porównaniu z 41,8 dnia u zwierząt karmionych mąką kukurydzianą. Tak więc wykazano jeżeli nie ochronny wpływ glikozy, to przynajmniej zmniejszenie szkodliwości napromieniowania.

Przy badaniu tłuszczów zwracano uwagę nie tylko na jakość, ale także na ilość tłuszczów w diecie. Stwierdzono bowiem już dawniej, że wrażliwość zwierząt na promieniowanie zwiększa się przy stosowaniu diety beztłuszczowej. Badano wpływ margaryny, masła

i oleju z nasion bawełny, dodając te tłuszcze w ilościach 2, 10, 20 i 30% do diety.

Okazało się, że dieta wysokotłuszczowa posiada niekorzystny wpływ na zwierzęta. Zwłaszcza niebezpiecznym tłuszczem okazało się masło. Jeżeli dieta beztłuszczowa jest dla przebiegu choroby popromiennej wyraźnie niekorzystna, to 2 i 10% dodatek masła nie wywiera żadnego działania ochronnego. Natomiast wyraźne ochronne działanie miały niskie dawki oleju z nasion bawełny. Jeżeli 50% zwierząt na diecie beztłuszczowej padało w 42 dniu naświetlania, to 2% dodatek oleju przedłużał ten czas do 54 dni, a przy stosowaniu 10% dodatku — 75% zwierząt przeżyło całe, trwające 103 dni doświadczenie. Podobnie ochronny wpływ wywiera również margaryna.

Wydaje się więc, że czynnikiem decydującym o ochronnym działaniu tłuszczu nie jest stopień jego nasycenia, ale pochodzenie — charakter nasieniający wykazują tłuszcze pochodzenia roślinnego, co, jak przypuszczano, jest związane z występowaniem jakiegoś bliżej nieznanego czynnika. W podobny sposób tłumaczono również ochronne działanie kapusty.

Miejmy nadzieję jednak, że nie dojdzie do sytuacji, w której naszym codziennym pożywieniem stałaby się kapusta posypana glikozą i okraszana margaryną.

J. G. V.

Jak nauczonego młodego pawiana liczyć do pięciu?

W laboratoriach psychofarmakologicznych bada się między innymi działanie leków pobudzających czynności umysłowe. Ważną jest sprawą, by działania takich nowych, niesprawdzonych leków nie próbować najprzód na człowieku. A więc najlepiej przeprowadzać te doświadczenia z małpami. Ale jak sprawdzić czynności umysłowe małpy, jaki dać jej test do rozwiązania?

Otóż w Instytucie Psychofarmakologicznym Uniwersytetu Maryland nauczono w tym celu liczyć pawiana do pięciu. Doświadczenia, które miały na celu nauczyć małpę liczyć i sprawdzić, czy ona umie liczyć, przeprowadzono w pomysłowy sposób. Otóż w pomieszczeniu, w którym znajdował się pawian umieszczono aparaturę, z którą połączone były dwa przyciski w kształcie guzików. Za naciśnięciem jednego guziczka zapalała się kolorowa lampa; czerwona, niebieska, zielona, żółta lub biała. Pawian nie wiedział, jakiego koloru lampa się zapali, gdy przycisnie ten guziczek. Równocześnie z zapaleniem się tego światła zaczęły się odzywać dwusekundowe sygnały dźwiękowe, buczenia, które można było przerwać za naciśnięciem drugiego guziczka; pawian wiedział, że za naciśnięciem tego drugiego guziczka buczenie milknie. Każda barwa zapalanej lampki wyznaczała pewną ilość tych sygnałów dźwiękowych, od jednego do pięciu. Po przebrzmieniu odpowiedniej dla danej barwy ilości sygnałów dźwiękowych należało przycisnąć drugi guziczek i wtedy wypadała gałka odżywcza, którą pawian chętnie zjadał. To było jego jedyne pożywienie, innego nie otrzymywał, musiał się więc żywić „własnym przemysłem”, zdany był tylko na siebie, na odpowiednie przyciskanie tych guziczków. Jeśli pawian przycisnął drugi guziczek za wcześnie, lub za późno, to znaczy po przebrzmieniu za małej lub za dużej ilości sygnałów dźwiękowych, niż wskazuje barwa zapalanej lampy, to gałka odżywcza nie wypadała. A więc pawian musiał się orientować, że po zaświeceniu się lampy w danym kolorze należy odliczyć odpowiednią dla tej barwy ilość sygnałów dźwiękowych i zaraz po ich przebrzmieniu nacisnąć drugi guziczek. Pauzy między tymi dźwiękowymi sygnałami były nierówne, aby pawian nie orientował się według długości czasu, który upływa po zaświeceniu się kolorowej lampy, lecz zwracał uwagę jedynie na ilość tych dźwiękowych sygnałów.

I istotnie, pawian nauczył się odliczać ilość tych buceń i zdobywał sobie tym sposobem około 50 galek odżywczych na jedno danie, a w ciągu dnia uzyskiwał 200 do 300 tych galek.

Eksperymentator, dr Jack Findley ma zamiar nauczyć pawiana rozpoznawać większą ilość buceń. Nie jest on jednak pewny, czy pawian nauczył się istotnie liczyć, nie mniej jednak ma nadzieję, że nauczy swego pupila dodawać. Ma zamiar bowiem nowy eksperyment przeprowadzić w ten sposób, że za naciśnięciem pierw-

szego guziczka zapalają się dwie kolorowe lampy i zaczyna się odzywać, jak w pierwszym doświadczeniu, dwusekundowe sygnały dźwiękowe: pawian, aby otrzymać gałkę odżywcza będzie musiał przez naciśnięcie drugiego guzika przerwać sygnał dźwiękowy z chwilą, gdy przebrzmi taka ilość sygnałów, która równa się sumie sygnałów odpowiadających barwom zaświeconych lamp.

Jeśli pawian nauczy się wykonywać te bardziej skomplikowane zadania, to eksperymentator ma zamiar podawać mu pewne środki pobudzające, np. kofeinę i badać ich wpływ na sprawność wykonywania tych trudniejszych zadań. Tą drogą następnie chce sprawdzić działanie, a przy tym i zbadać ewentualną szkodliwość nowych leków pobudzających.

I. V.

Rekordowo niskie ciśnienie powietrza na poziomie morza. Wynosi ono 877 milibarów, tj. 658 mm słupka rtęci, a zanotowała je samoczynna radiosonda, zrzuciona przez wywiadowczy samolot meteorologiczny 24 września 1958 w samym centrum (tzw. oku) tajfunu na zachodnim Pacyfiku, w pobliżu wyspy Guam. Poprzedni rekord ustalony został również przez tajfun. Zapisany przez statek, wynosił on 886,7 milibara, tj. 665 mm słupka rtęci. W ciągu ubiegłych 8 lat zaobserwowano u 7 innych tajfunów na poziomie morza ciśnienia poniżej 900 milibarów. Normalna wartość ciśnienia na poziomie morza wynosi przeciętnie 1.013 milibarów, zaś ciśnienie 877 milibarów występuje zazwyczaj dopiero na wysokości ok. 1.130 mm.

E. S.

Gorące źródła o temp. 200 C. Temperatura gorącej wody w źródłach znajdujących się na głębokości paruśset metrów dochodzi na Kamczatce do 200°C. Wykorzystując tak wysoką temperaturę Pietropawłowski otrzymać ma ogrzewanie energią geotermiczną. Wielkie podziemne zbiorniki gorącej wody, odkryte w rejonie Krasnodaru, wystarczą do ogrzania kilku miast.

H. A.

Obniżenie średniej temperatury na świecie. Średnia temperatura na świecie w ciągu ostatnich 20 lat obniżyła się — jak oświadczył na zjeździe naukowym w Rzymie uczonego amerykański J. Murray Mitchell z Amerykańskiego Biura Pogody. W latach 1890—1940 stwierdził on, że temperatura na świecie wykazywała stały wzrost. W ciągu jednak ostatnich lat średnia temperatura spadła o 0,27°C.

H. A.

Walka z wilkami. W Kanadzie zastosowano nowy sposób walki z plagą wilków. Oto łapie się jednego wilka, umocowuje się mu na małej obroży nadajnik radiowy i wypuszcza. Wilk z reguły wraca do swojego stada, zdradzając w ten sposób miejsce, gdzie znajduje się stado — ułatwiając zadanie myśliwym.

H. A.

Lampa kineskopowa do telewizorów. Angielscy inżynierowie skonstruowali lampę kineskopową do telewizorów, która posiada zdolność zachowania żadanego obrazu nawet na okres dwóch godzin. Lampy takie oddadzą nieocenione usługi w różnego rodzaju badaniach naukowych.

H. A.

Projekt osuszenia M. Czerwonego. Uчени francuscy opracowali projekt osuszenia Morza Czerwonego. Likwidacja tego zbiornika wody pozwoliła by uzyskać dziennie 16 mln ton soli. Przewiduje się, że w zbiorniku Morza Czerwonego mieszkałoby ok. 3 mln. ludzi.

H. A.

Nowy system klasyfikacji wirusów zwierzęcych. oparty na chemicznych właściwościach cząstek wirusów, zaproponowany został przez dr P. C. Coopera w połowie 1961 r.

Problem systematyki i klasyfikacji wirusów jest niezwykle trudny do rozwiązania już chociażby dlatego, że nie mamy definitywnej odpowiedzi na pytanie, czy są to twory żywe czy nieożywione, czy jest to grupa jednorodna czy też niejednorodna pod względem filogenetycznym i taksonomicznym itd.; sytuację dodatkowo utrudnia fakt, że wirusy są genetycznie niestabilne, znajdują się w stadium szybkiej ewolucji i dziś wydaje się pewne, że próby wyodrębnienia rodzajów i gatunków wirusowych są w pewnym sensie szczyfową pracą.

Każdy system klasyfikacyjny, aby spełnić pokładane w nim nadzieje, musi opierać się na kryteriach stałych, niezmiennych w czasie i zarazem łatwych do oznaczania; do takich cech, jeżeli chodzi o wirusy zwierzęce, należy rodzaj zawartego w cząstce wirusowej (virionie) kwasu nukleinowego i to jest cecha podstawowa systemu Coopera. Wirusy mogą zawierać albo kwas desoksyribonukleinowy (DNA) albo kwas ribonukleinowy (RNA), co pozwala podzielić je na dwie zasadnicze grupy: „desoksywirusowy” i „ribowirusowy” (teoretycznie możliwa jest jeszcze trzecia możliwość, tzn., że dany wirus mógłby zawierać tak DNA jak i RNA, lecz możliwość taka — w świetle wyników dotychczas przeprowadzonych badań — wydaje się mało prawdopodobna).

Drugim kryterium klasyfikacyjnym jest wrażliwość wirusów na działanie eteru i detergentów, pod wpływem których to czynników chemicznych jedne wirusy nie ulegają żadnym zmianom podczas gdy inne tracą swą zakaźność i ulegają rozpadowi. Do pierwszych należą wirusy nie zawierające lipidów, zaś u drugich substancje tłuszczowe stanowią nieodłączny składnik strukturalny pełniąc równocześnie poważną rolę w procesie zakażenia. Okazuje się również, że cząstki wirusów opornych na działanie eteru zbudowane są z szeregu białkowych podjednostek strukturalnych, ułożonych przestrzennie w regularną siatkę, podczas gdy wewnętrzna budowa cząstek wirusów wrażliwych na działanie eteru jest „zamazana”, nieregularna, trudna do rozszyfrowania; wirusy pierwszej grupy, ze względu na regularną budowę nazwano „klatrowirusami”, zaś przedstawicieli drugiej grupy nazwano „lipowirusami”.

Tak więc, wirusy zwierzęce podzielono na dwie zasadnicze grupy: ribowirusy i desoksywirusy, z których każda rozpada się znów na dwie grupy: lipowirusy i klatrowirusy; w ramach każdej z tych czterech grup poszczególnych przedstawicieli odróżnia się od siebie i łączy razem na podstawie takich cech trzeciorzędowych jak wielkość cząstek, pokrewieństwo serologiczne, warunki życiowe (np. wirusy przenoszone przez stawonogi, rozmnażające się w cytoplazmie lub jądrze zakażonej komórki itd.).

System zaproponowany przez Coopera należy uznać za jeden z najlepszych i istnieje możliwość rozszerzenia go również na bakteriofagi, wirusy roślinne i owadzie. Podkreślić również należy, że kryteria klasyfikacyjne, na jakich jest on zbudowany, są łatwe do oznaczenia i można je określać w każdej, przeciętnie wyposażonej pracowni wirusologicznej.

J. S. K.

Nowe tanie źródło energii elektrycznej. Tanie źródła energii elektrycznej są stale poszukiwane; wiele pracuje się nad użyciem energii słonecznej dla uzyskania energii elektrycznej i duże postępy uczyniono na tym polu. Ostatnio zaś skonstruowano nieskomplikowaną aparaturę, dzięki której uzyskuje się prąd elektryczny z niezmiernie tanich produktów wyjściowych, którymi są organiczne resztki osadów oceanicznych, woda morską, bakterie i tlen. Aparatura ta składa się z naczynia podzielonego na dwie części; w jednej części znajduje się woda morską, resztki organiczne i odpowiednio bakterie, a z drugiej części woda morską i tlen. W każdej z tych części zanurzona jest elektroda, przez którą odprowadza się prąd elektryczny; zbudowana jest więc na wzór ogniwa redukcyjno-utleniającego.

Materiału wyjściowego do tego urządzenia, a więc tlenu i organicznej substancji, mogą dostarczyć także żywe glony i wtedy taka aparatura produkowałaby stałe energię elektryczną tylko dzięki energii słonecznej, na koszt której glony będą się rozrastały i wytwarzały tlen. Wynalazca tego urządzenia sądzi, że dałoby się ono zastosować dla użytku statków kosmicznych.

Nieczystości z ścieków i kanałów, które obecnie usuwa się z dużym nakładem finansowym, mogłyby prawdopodobnie także być użyte, jako „paliwo” w podobnej aparaturze.

I. V.

Oznaczenie wieku fok. Ostatnio w Montrealu (Kanada) przeprowadzono dokładne badania nad trybem życia różnych gatunków fok i zwrócono uwagę na możliwość oznaczenia ich wieku na podstawie budowy histologicznej kłów. Na cienkich skrawkach mikroskopowych widać zwłaszcza na przekrojach poprzecznych, że cement zęba składa się z wielu nałożonych na siebie warstw: ciemnej, nieprzeźroczystej i drugiej, węższej, lecz przeświecającej. Łączna grubość obu warstw wynosi około 125 mikronów. Wstęga przeświecająca powstaje wskutek niedożywienia na wiosnę i wczesnym latem, w okresie rozplodu i linienia. Również na szlifach zębiny można niekiedy znaleźć wyraźne uwarstwienie, zgodne liczbowo z warstwami cementu.

W. J. P.

Atomowe przeciągi. Jeden z atomistów USA zaprojektował niecodzienny sposób gigantycznej wentylacji wielkich miast przemysłowych. Specjalne wybuchy jądrowe spowodować by miały niższe barometryczne, w które — jakby w jakieś kominy — wpadałoby chłodne, czyste powietrze górnych warstw atmosfery.

E. S.

Irygacje we Włoszech. Od 10 lat wzrosła znacznie we Włoszech powierzchnia ziem sztucznie nawadnianych, od 2 144 000 ha do prawie 2 800 000. Na czele krocza: Lombardia (700 000 ha) i Piemont (500 000 ha), podczas gdy np. taka prowincja Basilicata (na południu „buta” włoskiego) ma zaledwie 10 000 ha ziem irygowanych.

E. S.

Rurociąg naftowy w Indiach. Rurociąg naftowy, długości ponad 1100 km, zbudowany zostanie w Indiach przez przemysłowe ugrupowanie zachodnoniemiecko-włoskie (Mannesmann i E. N. I.). Przebiegać on będzie na północnym wschodzie kraju, przez cały Assam. Roboty, zaczęte na jesieni 1960, trwać będą ok. 2 lat, przy całkowitych kosztach 12,5 milionów dolarów.

E. S.

Turystyka włoska. Włochy stoja na czele europejskiego ruchu turystycznego z 15 287 000 turystów zagranicznych, gł. Niemców, Austriaków, Francuzów i Anglików, w 1958 r. Dochody z tego narodowego przemysłu włoskiego wzrosły w tym okresie do 544 000 000 dolarów, tj. o 50% w stosunku do 1957 r.

E. S.

Ile samochodów? Z początkiem 1959 r. po drogach całej Ziemi krążyło ok. 111 757 000 samochodów, z tego w obu Amerykach 76 224 000 (w samych Stanach — 68 000 000), w Europie — 26 419 000, w Oceanii i Australii — 3 489 000, w Azji — 3 301 000 i wreszcie w Afryce — 2 322 000.

E. S.

Zaszczytne odznaczenie polskiego badacza

W związku z Rokiem Nansenowskim, 1961, obchodzonym przez wszystkie narody w 100-letnią rocznicę urodzin Fridtjofa Nansena, jednej z najszlachetniejszych, najbardziej ofiarnych i zasłużonych postaci na polu badań polarnych i na polu międzynarodowej działalności humanitarnej, Norweskie Towarzystwo Geograficzne nadało członkostwo honorowe wybitnym uczonym zagranicznym, zasłużonym na polu międzynarodowych badań naukowych geograficznych i geofizycznych. Członkostwo to otrzymało 6 badaczy:



Ryc. 1. Prof. dr Aleksander Kosiba

prof. dr J. Buedel, Niemcy, prof. dr G. Chabot, Francja, prof. dr J. Fletscher, USA, prof. dr F. Hjulström, Szwecja, prof. dr A. Kosiba, Polska, prof. dr S. Thorarinsson, Islandia.

Przy nadawaniu Członkostwa Honorowego prof. dr A. Kosibie, Norweskie Towarzystwo Geograficzne wzięło pod uwagę w szczególności wkład w badaniach Spitsbergen i Grenlandii oraz wybitne prace w klimatologii i glaciologii: *For your contributions to exploring of Spitsbergen and Greenland and for your remarkable works in climatology and glaciology.*

Uroczyste wręczenie dyplomów honorowego członkostwa odbyło się w auli uniwersytetu w Oslo w czasie uroczystej Akademii Nansenowskiej, dnia 4 października 1961 r., zorganizowanej przez Norweskie Towarzystwo Geograficzne.

Prof. dr Aleksander Kosiba (ryc. 1) po wstępnych podróżach i badaniach w obszarach glacialnych Skandynawii, zwłaszcza w Laponii, rozpoczętych w 1929 r. odbywał podróże i brał udział co roku aż do wojny w badaniach rozległych terenów Arktyki i Subarktyki, tak lądowej jak i morskiej, głównie Grenlandii, Islandii, Spitsbergen.

W 1934 roku brał udział w Duńskiej Wyprawie na Grenlandię, po której prócz różnych rozpraw, napisał obszernie 500 stronicowe dzieło pt. *Grenlandia*.

W 1937 roku zorganizował i poprowadził I Polską Wyprawę na Grenlandię (ryc. 2), w czasie której badał lądolód Grenlandii. W 1938 r. brał udział w badaniach czasz lodowych na Islandii.

Po przerwie wojennej prowadził badania glaciologiczne na lodowcach Spitsbergen w latach 1957, 1958, 1959, 1960.

Rezultaty badań glaciologicznych i klimatologicznych prof. dr A. Kosiby były przez niego referowane na różnych Międzynarodowych Kongresach Naukowych, m. i. na Międzynarodowym Kongresie Geograficznym w Ho-



Ryc. 2. Uczestnicy polskiej wyprawy na Grenlandię w 1937 r. (od lewej strony: Antoni Zawadzki, Aleksander Kosiba, Stefan Bernadzikiewicz, Antoni Gawel, Rudolf Wilczek, Stanisław Siedlecki, Alfred Jahn)

landii, 1938, na Międzynarodowym Kongresie Grenlandzkim w Szwajcarii, w 1939 r., na Międzynarodowym Kongresie Geograficznym w Sztokholmie w 1960 r., na Międzynarodowym Kongresie INQUA w Polsce w 1961 r. i na Międzynarodowym Symposium UNESCO w Rzymie, 1961 r., poświęconym wahaniom klimatycznym.

Prof. dr A. Kosiba jest kierownikiem Katedry i Obserwatorium Meteorologii i Klimatologii Uniwersytetu Wrocławskiego od 1945 r.

Jego zasługą było zorganizowanie od podstaw Obserwatorium we Wrocławiu, oraz Filii Górskiej tego Obserwatorium na Szrenicy.

PRZYRODNICY — CZŁONKOWIE POLSKIEJ AKADEMII NAUK

WYDZIAŁ II — NAUK BIOLOGICZNYCH

Tadeusz Baranowski (czł. koresp.), Jan Czekanowski (czł. rzecz.), Zygmunt Czubiński (czł. koresp.), August Dehnel (czł. koresp.), Jan Dembowski (czł. rzecz.), Wacław Gajewski (czł. koresp.), Zygmunt Grodziński (czł. koresp.), Bolesław Hryniewiecki (czł. rzecz.), Tadeusz Jaczewski (czł. koresp.), Roman Kozłowski (czł. rzecz.), Stanisław Kulczyński (czł. rzecz.), Edmund Malinowski (czł. rzecz.), Teodor Marchlewski (czł. rzecz.), Włodzimierz Michajłow (czł. koresp.), Bogumił Pawłowski (czł. koresp.), Kazimierz Petrusiewicz (czł. koresp.), Stanisław Skowron (czł. koresp.), Jan Stach (czł. rzecz.), Wiktold Stefański (czł. rzecz.), Władysław Szafer (czł. rzecz.).

WYDZIAŁ III — NAUK MATEMATYCZNO-FIZYCZNYCH, CHEMICZNYCH I GEOLOGO-GEOGRAFICZNYCH

Osman Achmatowicz (czł. koresp.), Włodzimierz Brownicki (czł. koresp.), Andrzej Bolewski (czł. koresp.), Karol Borsuk (czł. rzecz.), Stanisław Bretsznajder (czł. koresp.), Marian Danysz (czł. koresp.), Stanisław Doktorowicz-Hrebnicki (czł. koresp.), Władysław Dziewulski (czł. rzecz.), Leopold Infeld (czł. rzecz.), Wilhelmina Iwanowska (czł. koresp.), Aleksander Jabłoński (czł. koresp.), Bogdan Kamiński (czł. koresp.), Wiktor Kemula (czł. koresp.), Mieczysław Klimaszewski (czł. koresp.), Alfons Krause (czł. koresp.), Marian Książkiewicz (czł. koresp.), Kazimierz Kuratowski (czł. rzecz.), Wiktor Lampe (czł. rzecz.), Stanisław Mazur (czł. rzecz.).

rzec.), Marian Mięśowicz (czł. koresp.), Stanisław Leszczycki (czł. koresp.), Edward Marczewski (czł. koresp.), Andrzej Mostowski (czł. koresp.), Henryk Niedwiedniczański (czł. koresp.), Władysław Orlicz (czł. koresp.), Edward Passendorfer (czł. koresp.), Błażej Roga (czł. koresp.), Stefan Zbigniew Różycki (czł. koresp.), Wojciech Rubinowicz (czł. rzecz.), Waław Sierpiński (czł. rzecz.), Leonard Sosnowski (czł. koresp.), Kazimierz Smulikowski (czł. koresp.), Hugo Steinhaus (czł. rzecz.), Jerzy Suszko (czł. rzecz.), Michał Śmiałowski (czł. rzecz.), Wojciech Świętochowski (czł. rzecz.), Henryk Teisseyre (czł. koresp.), Włodzimierz Trzebiatowski (czł. rzecz.), Tadeusz Urbański (czł. rzecz.), Tadeusz Ważewski (czł. rzecz.), Jan Weysenhoff (czł. koresp.), Józef Witkowski (czł. koresp.).

WYDZIAŁ V — NAUK ROLNICZYCH I LEŚNYCH

Stanisław Bac (czł. koresp.), Stefan Barbacki (czł. koresp.), Emil Chroboczek (czł. koresp.), Felicjan Dembiński (czł. koresp.), Bohdan Dobrzański (czł. koresp.), Jerzy Grochowski (czł. koresp.), Laura Kaufman (czł. rzecz.), Jan Kielanowski (czł. koresp.), Józef Kochman

(czł. koresp.), Tadeusz Konopiński (czł. koresp.), Anatol Listowski (czł. koresp.), Jadwiga Lekczyńska (czł. koresp.), Arkadiusz Musierowicz (czł. rzecz.), Marian Nunberg (czł. koresp.), Szczepan Pieniążek (czł. koresp.), Eugeniusz Pijanowski (czł. koresp.), Roman Prawocheński (czł. tyt.), Abdon Stryszak (czł. koresp.), Bolesław Świętochowski (czł. koresp.), Jadwiga Ziemięcka (czł. rzecz.).

WYDZIAŁ VI — NAUK MEDYCZNYCH

Andrzej Biernacki (czł. koresp.), Bogusław Bobrański (czł. koresp.), Henryk Brokman (czł. koresp.), Franciszek Czubalski (czł. rzecz.), Franciszek Groer (czł. koresp.), Adam Gruca (czł. koresp.), Józef Heller (czł. koresp.), Jerzy Konorski (czł. koresp.), Hugo Kowarczyk (czł. koresp.), Józef Laskowski (czł. koresp.), Mieczysław Michałowski (czł. rzecz.), Edmund Mikulaszek (czł. rzecz.), Jan Miodoński (czł. koresp.), Jan Olbrycht (czł. rzecz.), Adam Opalski (czł. koresp.), Witold Orłowski (czł. rzecz.), Ludwik Paszkiewicz (czł. rzecz.), Bolesław Skarżyński (czł. koresp.), Janusz Supniewski (czł. koresp.), Tadeusz Tempka (czł. koresp.), Witold Zawadowski (czł. rzecz.).

R E C E N Z J E

W. A. Obruczew: **Zanimatielnaja geologija**, Moskwa 1961, Wyd. Akademii Nauk ZSSR.

Powyzsza ksiazka (wydana w nakladzie 30 000 egzemplarzy) jest popularnym ujeciem geologii, przeznaczonym dla szerokich rzesz czytelnikow, interesujacych sie przyroda nieozzywiona i procesami zachodzacych na powierzchni ziemi. Autorem jej jest jeden z najwybitniejszych radzieckich geologow, niedawno zmarly, W. A. Obruczew, autor licznych prac z dziedziny geologii i sprawozdan z bardzo wielu podrozy i ekspedycji geologicznych, zwlaszcza po terenie Azji. Dzieki tym podrozom mogl on w swej ksiazce podac rozmaite opisy zjawisk geologicznych z malo znanych terenow, co wplywa bardzo korzystnie na charakter ksiazki, ktora wskutek tego nie jest tylko skroconym i popularnie ujetym podrecznikiem geologii, lecz ksiazka interesujaca i zywo napisana.

Autor podzielim swa prace na 13 rozdzialow: *O czym szemrze potoczek plynacy w wawozie, Czego mozna nauczy sie na brzegu morza, Jak pracuje woda pod ziemia, Niszczyciele, Jak pracuje wiatr na ziemi, Kamienie — podrozniki, Produkty wnetrza ziemi, Jak powstaja i niszcza gory, Dlaczego to tu, to tam ziemia sie trzesie, Krotka historia naszej ziemi, Katastrofy w historii ziemi, Jakie bogactwa zawiera ziemia, Mlody tropiciel sladow.*

Uzupełnienie ksiazki stanowi najwazniejsza literatura, obejmujaca 72 pozycje. Ksiazka Obruczewa jest bogato ilustrowana: zawiera 285 rycin, przewaznie oryginalnych fotografii autora i innych badaczy radzieckich; ponadto zamieszczono 8 barwnych fotografii, ktore jednak nie wyszly dobrze pod wzgledem technicznym.

Zajmujaca geologia Obruczewa jest ksiazka, ktora przyniesie pozytek w pierwszym rzedzie geologom i geografom, wzbudzi jednak zainteresowanie i wsród szerszych rzesz przyrodnikow i mlodszykow przyrody.

Kazimierz Maślankiewicz

N. A. Figurovskij: **Dmitrij Iwanowicz Mendelejew**, Moskwa 1961.

Jest to zywo napisana ksiazka o zyciu i dzialalnosci wielkiego chemika rosyjskiego, tworca ukkladu okresowego pierwiastkow, wydana przez Akademię Nauk ZSSR. Treść jej zostala zawarta w dwunastu rozdzialach: *Mendelejew i jego epoka, Dziecinstwo i okres*

mlodzieńczy, Droga do naukowej twórczości, Pierwsze sukcesy, Lata siedemdziesiąte, Tryumf układu okresowego, Ropa naftowa i roztwory, Mendelejew ustępuje z katedry, Metrologia, Ostatnie lata życia, M. — wielki uczonej i patriota.

Bardzo starannie zestawiona obszerna literatura i ryciny w tekście stanowią dopełnienie tej wartościowej ksiazki, ktora mozna polecic zwlaszcza interesujacym sie historia chemii.

Kazimierz Maślankiewicz

Zarys dziejow gornictwa na ziemiach polskich. T. I., Katowice 1960, Wydawnictwo Gorniczo-Hutnicze, str. 210.

Sto dwadziescia lat minelo od ukazania sie podstawowej i zrodlowej pracy Hieronima Labęckiego o gornictwie w Polsce¹. Poza fragmentarycznymi opracowaniami brak dotad w literaturze polskiej obszerniejszego bardziej nowoczesnego ujecia zagadnienia gornictwa w Polsce².

Zarys dziejow gornictwa na ziemiach polskich ukazal sie w zwiazku z obchodami Tysiaclecia Państwa Polskiego, stanujac wyraz realizacji uchwalony Stowarzyszenia Inzynierow i Technikow na XI Zjezdzie w 1958 r., ktory postanowil te rocznicę uczcić wydaniem historii polskiego gornictwa.

Opracowania *Zarysu* podjela sie Pracownia Historii Gornictwa i Hutnictwa Instytutu Historii Kultury Materialnej PAN w Warszawie. Ksiazka przeznaczona jest — co zaznaczono w *Wprowadzeniu* poprzedzonym Przedmowa Ministra Gornictwa i Energetyki Inz. Jana Mitregi — przede wszystkim dla czytelnikow posiadajacych ogolna znajomosc przeszlosci narodowej na poziomie sredniego wyksztalcenia, a glownymi jej odbiorcami beda studenci Akademii Gorniczo-Hutniczej oraz nauczyciele szkól gorniczych.

W zasadzie zakresem przestrzennym objeto obszar mieszcacy sie w granicach Polski Ludowej. Z koniecznosci jednak musiano nieraz wyjść poza te gra-

¹ Hieronim Labęcki, *Gornictwo w Polsce*. Opis kopalnictwa i hutnictwa polskiego pod wzgledem technicznym, historyczno-statystycznym i prawnym. Warszawa 1841, T. I. str. XII+538, T. II. str. XX+551.

² Jedyna nowsza popularnie ujeta praca z tej dziedziny jest: Natalia Gasiorowska, *Gornictwo i hutnictwo w Polsce*, Lwow 1937, wyd. II uzupelnione, Warszawa 1949, str. 152.

nice. Trudno bowiem mówić np. o rozwoju polskiego górnictwa solnego czy naftowego bez uwzględnienia wschodnich obszarów Karpat i Podkarpacia.

Tom pierwszy *Zarysu dziejów górnictwa* obejmuje okres do połowy XVIII w. W układzie treści kierowano się chęcią pogodzenia porządku chronologicznego z charakterystycznym dla rozwoju górnictwa zróżnicowaniem go na rozmaite działy, które nacechowane są odrębnymi metodami eksploatacyjnymi i stosowanymi środkami technicznymi.

Poszczególne rozdziały opracowali autorzy: Tadeusz Dziekoński *Starożytne początki* (do połowy XIII wieku), obejmujące: epokę kamienia (górnictwo krzemienia), epokę brązu (miedź, ołów, srebro i złoto), epokę żelaza, Jan Pazdura *Górnictwo w epoce feudalnej* (od połowy XIII w. do połowy XVIII w.), Antonina Keckowa *Solnictwo* (obejmujące solnictwo na ziemiach polskich do połowy XIII w., żupy wielicko-bocheńskie, saliny ruskie i Śląsk), Danuta Molenda *Górnictwo kruszców* (Przegląd złóż, Rejony i ośrodki dawnej eksploatacji, Technika górnictwa kruszcowego, Stosunki produkcji), J. Pazdura *Górnictwo rud żelaza* (Kopactwo służebne, Przejście na technikę kopacko-górnicza, Rozmiary górnictwa rudnego, Zmiany stosunków społecznych od XVI do XVIII w.), Maria Weber-Kozińska *Górnictwo kamienne* (Surowiec i jego eksploatacja od X do XV w., Ośrodki kamieniarskie od XVI do XVIII w., Technika i organizacja produkcji), J. Pazdura *Górnictwo siarki i innych surowców chemicznych*. Zakończenie książki stanowią *Uwagi końcowe* opracowane przez J. Pazdura, *Wybór literatury uzupełniającej* i *Spis ilustracji*.

W porównaniu z „Górnictwem Polski” Łabęckiego omawiany *Zarys dziejów górnictwa na ziemiach polskich* zawiera wielkie bogactwo nowego materiału i to stanowi niewątpliwie istotną wartość książki. Poszczególni autorzy, specjaliści z zakresu różnych działów historii kultury materialnej, starali się nie pominąć w swych artykułach żadnych ważniejszych osiągnięć naukowych, związanych z omawianą tematyką.

Zagadnienia gospodarcze i społeczno-polityczne zostały w omawianej pracy obszernie potraktowane i ujęte w sposób nowoczesny. Odnosi się to zarówno do rozdziałów ogólnych, jak i do rozdziałów szczegółowych, gdzie powyższym zagadnieniom poświęcono wiele uwagi i miejsca.

Nie można tego jednak powiedzieć o samych surowcach kopalnych i ich występowaniu na ziemiach polskich. Zostały one potraktowane nieco po macoszemu, co zapewne związane jest z faktem, że autorami książki są historycy, którym zagadnienia historyczne są bliższe, niż związane z naukami geologicznymi. W rezultacie przy omawianiu niektórych działów górnictwa niemal nic nie wiemy o samym surowcu mineralnym i jego charakterze oraz o warunkach występowania, które przecież są decydujące dla zagadnień górniczych. Najlepiej pod tym względem zostały opracowane: solnictwo (A. Keckowa) oraz górnictwo kruszców (D. Molenda), gdzie przynajmniej krótko zostały przedstawione charakter i warunki występowania surowców mineralnych. Dołączona mapa rozmieszczenia kopalń na ziemiach polskich do 1772 r. nie wystarcza. Należałoby ją uzupełnić podobnie ujętą, mapą występowania surowców kopalnych na ziemiach polskich, a oprócz tego w tekście powinny się znaleźć i mapki występowania ważniejszych minerałów i skał użytecznych.

Mapa rozmieszczenia dawnych kopalń nie jest wolna od usterek. Przy starannym pokazaniu licznych solanek w Małopolsce Wschodniej, brak ich zupełnie na obszarze Pomorza Zachodniego, gdzie przynajmniej winny być one zaznaczone w Kołobrzegu. Podobnie czytelnik szukający wystąpienia żelaza na ziemiach polskich nigdzie go nie znajdzie.

Zarys zawiera w tekście 67 rycin, w tym część całościowych, i ilustrujących przeszłość naszego górnictwa. Niestety mimo użycia dobrej klasy papieru nie wyszły one najlepiej, co odnosi się zwłaszcza do planów dawnych kopalń, które są bardzo mało czytelne.

Mimo pewnych usterek³ ukazanie się *Zarysu dziejów górnictwa na ziemiach polskich* należy powitać z radością i uznaniem dla dużego wkładu pracy autorów i redakcji tego zbiorowego opracowania. Omawiana książka stanowi pierwszą od czasów Łabęckiego próbę syntetycznego ujęcia historii polskiego górnictwa.

Kazimierz Maślankiewicz

³ Najprzykrzejszy błąd wkraść się w rozdziale *Górnictwo rud żelaza*, gdzie wyższy procent krzemionki i fosforu czyni zdaniem autora tego rozdziału rudę żelaza łatwo topliwą, gdy w rzeczywistości rzecz przedstawia się odwrotnie i rudy zawierające znaczne ilości krzemionki wymagają stosowania dużych ilości topnika wapiennego lub dolomitowego.

WSZECHŚWIAT

Redaktor naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, z-ca nac. red.: Zygmunt Grodziński, redaktorzy działowi: Franciszek Górski i Józef Hurwic, sekretarz redakcji: Kazimierz Maroń
Adres redakcji: Kraków, ul. Podwale 1, parter tel. 229-24

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14.
Nakład 4689+211 egz. Format A4, ark. wyd. 4,75 druk. 3 $\frac{1}{2}$ +2 wkł., papier ilustrac. 61×86, 70 g kl. V i papier kredowy 90 g.
Cena zł 6.— Otrzymano do składania 15. XII. 1961. Podpisano do druku 13. II. 1962. Zamówienie 717/61.
N-28. Druk ukończ. w lutym 1962. DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.

Członkowie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika otrzymują miesięcznik „Wszechświat” bezpłatnie.

Oddziały Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika:

Bydgoszcz — pl. Weyssenhoffa 11
Gdańsk — Al. Zwycięstwa 42, Z-d Biologii A. M.
Kraków — ul. Podwale 1
Filia Katowicka Oddziału Krakowskiego — Katowice, ul. Jagiellońska 28
Lublin — pl. Litewski 5
Łódź — Al. Kościuszki 21
Olsztyn — Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakład Chemii Ogólnej
Poznań — Stary Rynek 78/79 p. 12, Pałac Działyńskich
Puławy — Osada Pałacowa
Szczecin — Al. Powstańców 72, Zakład Patologii Og. i Dośw.
Toruń — ul. Sienkiewicza 30/32
Warszawa — Pałac Kultury i Nauki piętro 19, pok. 1915
Wrocław — ul. Sienkiewicza 21

WARUNKI PRENUMERATY

CZASOPISMA „WSZECHŚWIAT” — MIESIĘCZNIK

Cena w prenumeracie zł 72.— rocznie

zł 36.— półrocznie

Zamówienia i wpłaty przyjmują:

1. Przedsiębiorstwo Upowszechniania Prasy i Książki „Ruch”, Kraków, ul. Worcella 6, konto PKO 4-6-777
2. Urzędy pocztowe i listonosze
3. Księgarnie „Domu Książki”.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę 40% drożej. Zamówienia dla zagranicy przyjmuje Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wilcza 46, konto PKO nr 1-6-100-024.

Bieżące numery można nabyć lub zamówić w księgarniach „Domu Książki” oraz w Ośrodku Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych Polskiej Akademii Nauk — Wzorcownia Wydawnictw Naukowych PAN — Ossolineum — PWN, Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT,
Kraków 2, ul. Podwale 1. Tel. 229-24, nr konta PKO Kraków
4-9-1876

ADRES WYDAWNICTWA: Państwowe Wydawnictwo Naukowe,
Oddział Kraków, ul. Smoleńsk 14, tel. 596-76, 267-85
