

# WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



MARZEC—KWIECIEŃ 1954

ZESZYT 3—4

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

TREŚĆ ZESZYTU 3—4 (1837—1838)

Książkiewicz M., Zagadnienie sedymentacji fliszu . . . . .	57
Zapiór B., Zarys chemii berylu . . . . .	61
Ostrowski K., Wpływ niskich temperatur na żywotność tkanek . . . . .	64
Strojny W., Kozióróg dębosz . . . . .	66
Kosiba A., Kryształki śniegu atmosferycznego a elektryczność atmosferyczna . . . . .	68
Byczkowska W., Wytrzymałość larw komara <i>Polypedilum vanderplanki</i> na wyschnięcie i ogrzewanie . . . . .	70
Bajer A., Bielmo — najłatwiejszy materiał do demonstracji mitozy <i>in vivo</i> u roślin . . . . .	73
Michalski L., Przystosowanie do mikroskopii luminescencyjnej . . . . .	76
Celiński F., Najmniejsza roślina kwiatowa . . . . .	80
Darwin K., Szkic historyczny rozwoju poglądów na pochodzenie gatunków . . . . .	83
Wojtusiak R. J., Wrażenia przyrodnika z podróży do Bułgarii . . . . .	83
Drobiazgi przyrodnicze	
<i>Limby nad morzem</i> — H. Miroń. Próby użycia grzybów mięsożernych w walce ze szkodnikami — I. V. Niebezpieczna meduza — A. L. Rozmaitości — I. V. . . . .	86
Z dawnego Wszechświata	
<i>Morze na Saharze</i> — K. M. . . . .	88
Eugeniusz Romer (Wspomnienie pośmiertne) . . . . .	89
Recenzje	
E. Stenz, <i>Ziemia</i> — K. Maślankiewicz . . . . .	93
Bibliografia prac z dziedziny ewolucjonizmu, zeszyt II — W. Błażejewicz . . . . .	95
Sprawozdania	
Sesja Kopernikowska . . . . .	90
XIX Międzynarodowy Kongres Geologiczny w Algerze . . . . .	93
Z działalności Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika w Bydgoszczy i Puławach . . . . .	96
Prof. Dr Stanisław Józef Thugutt członkiem honorowym Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika . . . . .	95

Spis plansz

- I. WPŁYW NISKICH TEMPERATUR NA ŻYWOTNOŚĆ TKANEK. Fotografie Tadeusza Kostka do artykułu K. Ostrowskiego (str. 64—66).
- II. KOZIORÓG DĘBOSZ (*Cerambyx cerdo* L.). Samica i samiec na dębie zniszczonym przez larwy. Z serii zdjęć odznaczonych drugą nagrodą na konkursie fotograficznym *Wszechświata*. Fot. Władysław Strojny (Wrocław).
- III i IV. BIELMO — NAJŁATWIEJSZY MATERIAŁ DO DEMONSTRACJI MITOZY *IN VIVO* U ROŚLIN. Fotografie 1—6 do artykułu A. Bajera (str. 72—73).
- V i VI. PIERWSZY PODZIAŁ JAJA ŻABY. Mikrofotografie odznaczone II nagrodą na konkursie fotograficznym *Wszechświata*. Tekst do 8 fotografii na stronie 79. Zdjęcia i objaśnienia: Andrzej Pigoń (Kraków).
- VII. POWSTAWANIE CENTRALNEGO SYSTEMU NERWOWEGO W ROZWOJU EMBRIONALNYM ŻABY. Mikrofotografie odznaczone II nagrodą na konkursie fotograficznym *Wszechświata*. Tekst do 4 fotografii na stronie 88. Zdjęcia i objaśnienia: Andrzej Pigoń (Kraków).
- VIII. a) LAS BUKOWY. b) DĄB OŚWIĘCIMÓW W ODRZYKONIU, POW. KROŚNIENSKIM. Fot. Stanisław Mucha (Kraków).

Na okładce: JASZCZURKA ZWINKA. Fragment zdjęcia odznaczonego II nagrodą na konkursie fotograficznym *Wszechświata*. Fot. Władysław Strojny (Wrocław).

# WSZECHSWIAT

P I S M O P R Z Y R O D N I C Z E

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Marzec — Kwiecień 1954

Zeszyt 3—4 (ogólnego zbioru 1837—38)

MARIAN KSIĄŻKIEWICZ (Kraków)

## ZAGADNIENIE SEDYMENTACJI FLISZU

Jednym z zagadnień od dawna zajmującym uwagę geologów jest sprawa powstawania fliszu. Formacja ta sprawia badaczom szczególne trudności: występuje w seriach różnego wieku, skład litologiczny ma zwykle monotony, poszczególne typy facjalno-litologiczne powtarzają się w niej kilkakrotnie w profilu pionowym i mogą być różnego wieku, przede wszystkim zaś brak w formacji tej skamieniałości, które stanowią dotąd niezastąpiony wskaźnik dla oznaczenia wieku i facji serii skalnych.

Flisz (nazwa miejscowa szwajcarska) jest serią przewarstwiających się łupków i piaskowców; częste są też w niej zlepieńce, rzadkie inne utwory, takie jak margle, wapienie i rogowce. Nieliczne skamieniałości świadczą w każdym razie, że są to utwory osadzone w morzu. Piaskowce na dolnych, a czasem też na górnych powierzchniach mają wałki i zgrubienia o mniej lub więcej nieregularnych kształtach, zwane hieroglifami. Trudno zazwyczaj określić sposób ich powstania, jedne są niewątpliwie pochodzenia organicznego, będąc wypełnieniem (odlewem) śladów pełzania zwierząt takich, jak ślimaki, robaki, małże, kraby, może też w pewnych przypadkach głowonogi; inne, nieorganiczne, są wypełnieniem rynienek wytworzonych przez płynącą wodę, przy czym może wchodzić w grę prąd denny lub też ściekanie wody po piasku na plaży nadmorskiej; w zależności od tego można wyróżniać hieroglify prądowe lub ściekowe; mogą też hieroglify tworzyć się przez spełzanie nasiąkniętego wodą materiału ilasto-piaszczystego na powierzchni złożonej warstwy; mówimy wtedy o hieroglifach spływowych. Hieroglify są najczęściej pozytywami, tzn. są wy-

pukle i powstają jako wypełnienie rynienki wytworzonej przez pełzający organizm lub przez płynącą wodę; mogą one jednakowoż być wkleśłe (negatywy), nie wypełnione osadem i wtedy najczęściej występują na górnej powierzchni, hieroglify wypukłe natomiast widoczne są na dolnych powierzchniach ławic piaskowcowych.

Skład litologiczny fliszu, tzn. obecność w nim piaskowców i zlepieńców, skłaniał badaczy do domniemywania się płytkowodnego pochodzenia fliszu. Istotnie, w morzach dzisiejszych, w pobliżu wybrzeży i ujść rzecznych osadzają się duże ilości piasków i mułów. Toteż do niedawna przeważający był pogląd, że flisz jest osadem płytkowodnym, przybrzeżnym. Jednym z głównych rzeczników takiego poglądu był polski uczoney Rudolf Zuber, który dał temu wyraz w licznych pracach, zwłaszcza w znakomitym dziele *Flisz i nafta*. Według niego warunki powstawania fliszu można porównać z warunkami panującymi w deltach i w przydeltowych obszarach wielkich rzek, zwłaszcza rzek tropikalnych. Duży dopływ wód słodkich nie dozwalał na rozwój normalnej fauny morskiej, której resztki w warunkach tropikalnych ulegały przy tym łatwo rozkładowi, czym tłumaczy się ubóstwo albo nieobecność skamieniałości; rzeki znosiły i składały u swego ujścia wielkie ilości materiału klastycznego oraz wielką ilość rozrartego miazgu roślinnego, który, zagrzebany w osadach, bądź uległ zwęgleniu, dając charakterystyczną dla fliszu „sieczkę“ roślinną, bądź też wraz z resztkami życia organicznego uległ przeobrażeniu prowadzącym do powstania węglowodorów; istotnie z formacjami fliszowymi różnych okresów związane są występowania

ropy naftowej, które występują jednak co najmniej równie często w osadach typu niefliszowego. Rytmika osadów fliszowych, polegająca na przewarstwianiu się piaskowców i łupków, może być wyjaśniona okresowością dowozu materiałów rzecznych, rzeki bowiem, jak wiadomo, w zależności od pór roku, dowożą do morza na zmianę materiał grubszy i drobniejszy.

Wyrazicielem poglądu na płytkowodne, przybrzeżne pochodzenie fliszu był O. Abel, który w kilku pracach uzasadniał stanowisko swe twierdząc, że tropikalne wybrzeża namorzynowe (mangrowe) mogą być porównywane z warunkami tworzenia się fliszu. Brak światła w gęsto zacienionych lasem namorzynowym zatokach nie dopuszczał do rozwoju życia organicznego i tym Abel tłumaczył brak resztek organicznych.

Hipoteza o płytkowodności fliszu ma wielu wyznawców wśród geologów, którzy w sposobie warstwowania utworów fliszowych dopatrują się analogii do warstwowania wytworzonego przez przypiływy i odpływy morskie. Pogląd taki reprezentuje między innymi badacz niemiecki R. Richter. Piaskowce i łupki fliszowe bardzo często poza przeplataniem się wzajemnym okazują naprzemianległość cieniutkich warstewek materiału grubszego i drobniejszego, tak że ławica piaskowca lub warstwa łupku składa się z wielkiej ilości warstewek; taki typ warstwowania nazywamy warstwowaniem laminowanym (albo warstewkowaniem lub laminacją). Według obserwacji na płaskich wybrzeżach zalewanych przez przypiływy (zwłaszcza wybrzeżach Morza Północnego w Holandii i w północno-zachodnich Niemczech) fala przypiływu osadza materiał bardziej gruboziarnisty, odpływ — materiał drobniejszy. Częstym argumentem, mającym dowodzić płytkości fliszu, jest powstawanie hieroglifów. Uważa się, że powstają one w strefie litoralnej między linią przypiływu a odpływem: Ślad pełzania zostaje utrwalony dzięki wyschnięciu mułu w czasie odpływu, tak że piasek toczony przez przypiływ zasypuje ślad o wyraźnych konturach i przez to ślad ten może być utrwalony; natomiast ślad pełzania pod stałym przykryciem wody nie może być wyraźnie „odciśnięty“, gdyż przepojony wodą materiał ma niską kohezję, i bardziej strome krawędzie rowku wytworzonego przez pełzanie lub strugę prądu nie mogłyby się utrzymać, lecz rozplynęłyby się albo rozmasały; tymczasem wiele hieroglifów okazuje kształty wyraźne, ostro zarysowane.

W nowszych czasach jeszcze inny argument jest podawany jako świadczący o płytkowodności fliszu: piaskowce fliszowe mają ziarna przeważnie bardzo źle otoczone, gorzej otoczone niż większość innych piaskowców morskich. Toteż niektórzy badacze uważają, że piaskowce fliszowe powstały w drodze krótkotrwałego przerozrobienia falowaniem morza osadów deltowych albo rozległych napływów rzecznych.

Hipoteza o płytkowodnym pochodzeniu utrzymuje się do dziś i dzisiaj bowiem nie brak badaczy, którzy jak W. Brückner, uważają flisz za utwór deltowy. Flisz ma zwykle dużą grubość, np. flisz karpaccy mierzy około 6000 metrów; jeśli by stać na stanowisku, że są to w całości utwory płytkowodne, należałoby wyrazić przypuszczenie, że osadzały się one na wybrzeżu stale zapadającym się. Takie stałe i długotrwałe zapadanie się dna morskiego jest charakterystyczną cechą geosynklin. Flisz byłby zatem przybrzeżnym, deltowym lub plażowym utworem mórz geosynkinalnych.

Mimo że pogląd na płytkowodne warunki powstawania fliszu po dziś dzień ma licznych zwolenników, już od dość dawna wielu badaczy wypowiada inne zdanie. Główne argumenty przytaczane przez nich można by przedstawić następująco:

Delty tworzą się na wybrzeżach dźwigających się lub neutralnych nie zaś na wybrzeżach zapadających się; osady fliszowe zaś trzeba związać w każdym razie z zapadaniem się dna, inaczej nie podobna wytłumaczyć ich ogromnej miąższości. W osadach deltowych z reguły występują rozmycia, wynikające ze zmiany koryt rzecznych, występują wtrącenia osadów słodkowodnych, często resztki organizmów rzecznych; tych zjawisk nie obserwuje się na ogół we fliszu. Ponadto wielkie delty, a takie należałoby przyjąć dla utworów fliszowych ciągnących się na rozległych, mierzących dziesiątki tysięcy kilometrów kwadratowych przestrzeniach, tworzą się na wybrzeżach rozległych kontynentów; tymczasem z paleogeografii osadów fliszowych wynika, że tworzyły się one w morzach nie przytykających do rozległych kontynentów. Np. w czasie osadzania się kredowego fliszu karpaccy zarówno na północy, jak na południu rozciągały się niefliszowe morza; fliszowe morze przylegało do niewielkich stosunkowo wysp, a nie do rozległych lądów.

Warstwowanie przypiływowe ma inny charakter niż warstwowanie fliszu, chociaż w obu przypadkach charakterystyczna jest drobna laminacja. W strefie przypiływowej, zależnie od natężenia siły przypiływu, obserwuje się ścinanie lamin, bardzo częste warstwowanie przekątne; we fliszu laminy są niezwykle regularnie rozwinięte, a warstwowanie przekątne należy raczej do wyjątków i dotyczy głównie materiałów drobnoziarnistych.

Eksperymentalnie stwierdzono, że ślady pełzania, wytworzone pod wodą i nigdy nie poddane okresowemu wyschnięciu, mogą być też dobrze zachowane. Nie jest to więc tak decydujący na rzecz płytkowodności argument, za jaki go niektórzy badacze uważają.

Ponadto zwrócono uwagę, że we fliszu na ogół nie występują ripplermarki ani szczeliny z wysychania; typowe hieroglify ściekowe (rillmarki) też dotąd na pewno z fliszu nie zostały opisane, hieroglify prądowe zaś mogą tworzyć

NUMER 8 (JESIENNY) WSZECHŚWIATA, W ZWIĘKSZONEJ OBJĘTOŚCI I BOGATO ILUSTROWANY,  
POŚWIĘCONY BĘDZIE W CAŁOŚCI 10-LECIU ROZWOJU NAUK PRZYRODNICZYCH W POLSKIEJ  
RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

się, zdaniem niektórych autorów, pod przykryciem wody a nie w strefie przyływ—odpływ, przez prądy denne, zwłaszcza na stokach szelfów kontynentalnych (J. Rich). Wreszcie, gdyby flisz był utworem przybrzeżnym, powinien wykazywać większą zależność w swym wykształceniu od rozwoju linii brzegowej i zmiennych warunków, które obserwuje się w bardzo płytkim morzu, czyli powinien być bardzo zmienny w kierunku poziomym; tymczasem flisz danego okresu wykazuje niezmierną jednostajność wykształcenia na wielkich obszarach. Tak zwane warstwy inoceramowe kredy fliszowej tak samo są wykształcone w okolicach Salzburga, jak koło Przemyśla i w Rumunii; świadczy to o jednostajnych warunkach sedymentacji, których trudno oczekiwać w strefie przybrzeżnej a które cechują dziś osady utworzone w znacznej odległości od brzegu, gdzie warunki sedymentacji są bardziej ujednolicone.

W związku z tymi zastrzeżeniami w ostatnich czasach zarysowała się silna tendencja do zrewidowania starego poglądu na płytkowodne pochodzenie fliszu, a wielu badaczy wyraża pogląd, że flisz tworzy się nawet nie w strefie nerytycznej (do 200 m), ale poza nią, w strefie głębszej. Pogląd taki popierać się zdają nowsze spostrzeżenia nad osadami piaszczystymi współczesnych mórz. Do niedawna panowało przekonanie, że piaski są ograniczone do strefy litoralnej i nerytycznej, tymczasem niedawno stwierdzono ich obecność w dość znacznych głębokościach 1600—1800 m, a w północnym Atlantyku w odległości 750 km od Nowego Jorku w głębokości 4300—4900 m. Istnieje zatem w dzisiejszych morzach mechanizm umożliwiający transport piasków w duże głębie.

Mechanizm ten próbuje się zrekonstruować na podstawie niektórych cech warstwowania właściwego osadom fliszowym. Nie od dziś geologowie fliszowi wiedzą, że ogromna większość ławic piaszczystych we fliszu u spodu ma najgrubsze ziarno, które ku górze drobnieje i piaszkowiec stopniowo przechodzi w nadścielającą go warstwę łupku, przykrytą znowu ławicą piaszkową, rozpoczynającą się ziarnem grubszym. Ten sposób warstwowania można nazwać „frakcyjnym“, gdyż frakcje ziarn zmieniają się w obrębie ławicy stopniowo, ku górze coraz to bardziej drobniejąc. Takie rozmieszczenie frakcji nasuwa myśl, że podczas osadzania piasków następować musiało frakcjonowanie czyli różnicowanie na frakcje. Nie mogła zatem ławica piaszczysta powstać w rezultacie prądu dennego, np. na wybrzeżu, lub prądu rzecznej, które przetaczają razem ziarna różnych frakcji; natomiast łatwo sobie wyobrazić, że jeśli nie-

rozsortowany materiał piaszczysty zostanie wprowadzony w stan zawieszenia w wodzie, to większe, cięższe ziarna opadną wcześniej od innych. Po opadnięciu na dno ziarn piasku przyjdzie dopiero kolej na opadanie drobnych zawiesin, które utworzą warstwę łu (łupku ilastego) przykrywającą ławicę piaszczystą. E. B. Bailey przypuszcza, że np. wstrząs sejsmiczny wywołujący falę typu „cunami“ może wprowadzić w stan zawieszenia piasek leżący u wybrzeży morza; piasek taki, zaniesiony ponad głębsze dno, opadając ulegnie tam frakcjonalnemu przesianiu podczas opadania; im dłuższą drogę odbywa, tzn. im większa jest głębokość, tym lepsze rozsortowanie nastąpi i tym większa będzie różnica między frakcjami, które opadły najwcześniej, a frakcjami drobniejszymi. Jeśli głębokość jest nieznaczna, frakcjonowanie nie zaznaczy się wcale albo bardzo słabo. Ponieważ utwory fliszowane okazują niemal z reguły warstwowanie frakcjonowane, sądzi się, że musiały powstać w głębszych wodach. Wprawienie mas piaszczystych w ruch i w stan zawieszenia zdaniem jednych autorów może być wytworzone przez wstrząsy sejsmiczne, zdaniem innych — przez burze, silne falowanie, a według C. I. Miglioriniego osuwiska podmorskie przede wszystkim mogą wprowadzić luźne materiały dna w taki stan. We wszystkich tych przypadkach można liczyć się z powstaniem szczególnego przypadku prądu, tzw. zawiesinowego, tzn. że materiał klastyczny, wzburzony przez osuwisko lub silną falę, utworzy rodzaj zawiesiny, która na skutek swej gęstości większej od gęstości wody morskiej będzie się staczać po dnie lub w jego pobliżu w kierunku większych głębi; z takiego prądu będą wypadać najpierw większe ziarna, potem drobniejsze i w ten sposób powstanie warstwowanie frakcjonalne. Nośność takiego prądu, na skutek wzmożonej jego gęstości, jest większa niż zwykłego prądu wodnego; tym się tłumaczy, że frakcjonalne ławice fliszowe w spągu swym nieraz zawierają duże otoczaki, nawet zlepienie są frakcjonowane, a więc i one były transportowane za pomocą podobnego mechanizmu. Obecność więc nawet grubych zlepieńców niekoniecznie świadczy o przybrzeżności, mogą one być przetransportowane prądem zawiesinowym, a w pewnych przypadkach mogły stoczyć się po dnie w duże głębokości jako spływy błotne. P. Kuenen eksperymentalnie uzyskał warstwowanie frakcjonalne z prądów zawiesinowych.

Warunki tworzenia się takich prądów powinny szczególnie łatwo powstawać na zboczach stożków usypanych w morzu przybrzeżnym. W miarę jak z ładu dochodzi materiał

transportowany rzekami i falowaniem, zwiększa się pochyłość takiego stożka, tak że może dojść do utworzenia się osuwiska podmorskiego i prądu zawieszinowego. Prąd taki zdolny jest przetransportować materiał w duże głębokości; w ten sposób tłumaczy się obecność piasków gruboziarnistych w dużych głębokościach północnego Atlantyku.

Piasek zatem, tworzący ławice piaskowców fliszowych, był dwukrotnie składany; raz w pobliżu wybrzeża, raz po przetransportowaniu w głębszej wodzie. Można zatem mówić o redepozycji osadu; nie jest wykluczone, że taka podwodna redepozycja mogła odbyć się kilkakrotnie.

Przy takim transporcie w stanie zawieszonym materiał nie ulega obróbce mechanicznej, bo ziarna nie ścierają się ze sobą, lecz płyną w gęstej zawieszynie. Dlatego ziarna piaskowców fliszowych są źle otoczone.

Już dawno zwrócono uwagę, że powstanie osadów fliszowych odbywa się na krótko

(w skali geologicznej czasu) przed ostatecznym fałdowaniem się geosynkliny. Wtedy to wynurzają się z dna geosynkliny grzbiety rodzących się fałdów lub dźwiga się w górę podłoże geosynklinalne, deformowane ruchami. Wtedy to erozja intensywnie działa na podnoszące się struktury i otaczające morze otrzymuje wielkie ilości materiału detrytycznego. Ten nadmiar materiału powoduje powstawanie osuwisk podwodnych i prądów rozprowadzających materiał poza strefę płytkowodną. W takich to właśnie warunkach powstawać zdaje się flisz, który, jak z tego widać, nie osadzał się w przybrzeżnym płytkim morzu, ale może dostać się nawet w duże głębokości na skutek podwodnej redepozycji. Jeśli więc morze otrzymuje zbyt dużo materiału detrytycznego, ulega on rozprowadzeniu za pomocą złożonego i niezbyt jeszcze dobrze poznanego mechanizmu prądów ze strefy litoralnej w obszary położone dalej od brzegu, nieraz nawet głębokie, i tam złożony zostaje jako flisz.

#### JASZCZURKA—ZWINKA



Jaszczurka zwinka (*Lacerta agilis* L.). Lacertilia, Lacertidae. Osobnik podrażniony. Z serii zdjęć odznaczonych II nagrodą na konkursie fotograficznym Wszechświata

Fot. Wł. Strojny

BRONISŁAW ZAPIÓR (Kraków)

## ZARYS CHEMII BERYLU

Od roku 1797 w ciągu 133 lat chemia berylu rozwijała się stopniowo w oparciu o klasyczne metody badań. W tym okresie poznano występowanie w przyrodzie, otrzymywanie, oraz ważniejsze własności fizyczne i chemiczne berylu. Przeprowadzone w roku 1930 przez Beckera i Beutha, a nieco później przez małżonków Fryderyka i Irenę Joliot badania nad bombardowaniem cząstkami  $\alpha$  jąder kilku lekkich pierwiastków, a szczególnie jąder atomów berylu, umożliwiły Chadwickowi zidentyfikowanie niezwykle przenikliwych promieni „berylowych” jako cząstek jądrowych, które ze względu na brak ładunku elektrycznego nazwał Chadwick neutronami. Możliwość stosowania berylu jako źródła neutronów lub też jako moderatora ich prędkości wzbudziła w świecie naukowym ogromne zainteresowanie tym przedtem stosunkowo mało przydatnym pierwiastkiem. Zainteresowanie to nie słabnie i wciąż jeszcze ukazują się liczne prace dotyczące berylu w zakresie chemii analitycznej, syntezy nowych połączeń, zastosowań w metalurgii, a przede wszystkim w zakresie chemii jądrowej.

Beryl jest pierwiastkiem o liczbie porządkowej  $Z = 4$  i masie atomowej 9,02 należącym do II okresu i II grupy układu Mendelejewa. Pierwiastek ten wykazuje jednak w pewnej mierze podobieństwo do glinu, pierwiastka III okresu i III grupy tegoż układu. Ze względu na słodki smak soli berylu metal ten nazwany jest przez Francuzów Glucinium. Beryl i jego połączenia mają własności toksyczne.

Beryl otrzymuje się z jego halogenków przez redukcję metalem alkalicznym lub metalem ziem alkalicznych albo też przez elektrolizę stopionych soli. Do redukcji stosowano sól, potas a najczęściej magnez. Według Stocka, elektrolizie poddaje się stop soli  $\text{BeF}_3\text{Na}$  i  $\text{BeF}_4\text{Ba}$  w temp.  $1350^\circ\text{C}$  w stanowiącym anodę tyglu grafitowym, używając jako katody rury żelaznej, przez którą przepływa woda. W jednej z innych metod elektrolizuje się stop  $\text{BeCl}_2$  z  $\text{NaCl}$  (metoda Coopera).

Beryl jest metalem barwy stalowoszarej występującym w kryształach o silnym jasnym połysku, jest on dość twardy i kruchy, lecz w temperaturze podwyższonej staje się ciągliwy. Pod tym względem beryl wykazuje pewne podobieństwo do cynku. Nieznaczny dodatek tytanu zwiększa wybitnie ciągliwość berylu. Podobnie jak bor, węgiel i krzem, wykazuje beryl w temperaturze pokojowej wartość ciepła atomowego znacznie niższą od wartości spotykanej u innych pierwiastków w stanie stałym. Tablica 1 przedstawia wartości niektórych własności fizycznych berylu.

Tablica 1

ciężar właściwy w $20^\circ\text{C}$	1,85 g/cm <sup>3</sup>
temperatura topnienia	1285 <sup>o</sup> C
temperatura wrzenia	2780 <sup>o</sup> C
temperatura wrzenia w atm. H, 5mm Hg	1530 <sup>o</sup> C
ciepło właściwe w $30^\circ - 100^\circ$	0,516 kal/g <sup>o</sup> C
ciepło topnienia	271 kal/g
przewodnictwo ciepła	0,3847 kal/cm sek. <sup>o</sup> C
ciepło atomowe	4,654
przewodnictwo elektrycz. w % w stosunku do Cu	9,09 (13.7)
twardość (Brinell)	97 — 114
układ krystal.	heksagonalny
promień jonowy $\text{Be}^{2+}$	0,34 Å

Według nowszych badań beryl ma dwie odmiany alotropowe. Elementarna komórka sieciowa odmiany  $\alpha$  posiada objętość około 29 razy mniejszą od komórki odmiany  $\beta$ .

Własności chemiczne berylu różnią się dość silnie od tychże własności pozostałych pierwiastków grupy drugiej układu okresowego. Beryl należy do nielicznych pierwiastków posiadających tylko jeden trwały izotop, a mianowicie  $\text{Be}^9$ . W drodze sztucznie przeprowadzonych reakcji jądrowych można otrzymać pozostałe izotopy berylu. Tablica 2 podaje najważ-

Tablica 2

izotop	Z	A	masa atom.	T	promienio- wanie
$\text{Be}^7$	4	7	7,01908	52,9 d	$\gamma$
$\text{Be}^8$	4	8	8,00792	$10^{-17}$ s	$2\alpha$
$\text{Be}^9$	4	9	9,01494	—	—
$\text{Be}^{10}$	4	10	10,01671	$2,5 \cdot 10^6$ lat	$\beta, \gamma$

niejsze własności izotopów berylu. W tablicy tej  $Z$  oznacza liczbę porządkową pierwiastka,  $A$  liczbę masową \*,  $T$  okres połowicznego rozpadu. W tablicy 3 zamieszczono najczęściej cytowane reakcje jądrowe, prowadzące do powstania izotopów berylu lub do ich przemian w inne pierwiastki. Po lewej stronie każdego poziomego szeregu tablicy 3 podano symbol izo-

\* Liczba masowa izotopu równa się liczbie nukleonów tworzących jądro jego atomu. Nukleonami nazywamy zasadnicze składniki jądra, jakimi są protony i neutrony.

topu z uwidocznioną jego liczbą masową. Obok symbolu izotopu, w nawiasie umieszczono najpierw symbol cząstki bombardującej, a po przecinku symbol cząstki emitowanej przez bombardowane jądro. Za nawiasem znajduje się symbol produktu danej reakcji jądrowej. Podane w nawiasach symbole oznaczają: *d* deuteron (jądro atomu wodoru ciężkiego), *n* neutron, *p* proton (jądro atomu izotopu  $H^1$ ),  $\alpha$  cząstka alfa (jądro atomu helu poruszające się z prędkością dochodzącą do 0,1 prędkości światła), *t* tryton (jądro izotopu wodoru  $H^3$ ),  $\gamma$  foton promieniowania gamma. W tabeli tej nie uwzględniono przemian  $\beta$ , których rozróżniamy kilka typów. Jedną z nich to przemiana *K*, polegająca na spadku elektronu ze sfery *K* na jądro.

Tabela 3

$Li^6 (d, n) Be^7$	$Li^7 (d, n) Be^8$	$B^{10} (n, p) Be^{10}$
$Li^7 (p, n) Be^7$	$Li^7 (t, 2n) Be^8$	$C^{13} (n, \alpha) Be^{10}$
$He^4 (\alpha, n) Be^7$	$Li^6 (t, n) Be^8$	$Be^9 (p, \alpha) Li^6$
$B^{10} (p, \alpha) Be^7$	$B^{10} (d, \alpha) Be^8$	$Be^9 (d, \alpha) Li^7$
$B^{10} (d, \alpha n) Be^7$	$B^{11} (p, \alpha) Be^8$	$Be^9 (d, n) B^{10}$
$C^{12} (p, 3p3n) Be^7$	$Li^7 (t, n) Be^9$	$Be^9 (\alpha, n) 3He^4$
$Be^9 (p, d) Be^8$	$C^{12} (n, \alpha) Be^9$	$Be^9 (\alpha, n) C^{12}$
$Be^9 (d, t) Be^8$	$B^{11} (d, \alpha) Be^9$	$Be^9 (\alpha, 2n) C^{11}$
$Be^9 (\gamma, n) Be^8$	$Be^9 (n, \gamma) Be^{10}$	$Be^9 (\gamma, p) Li^8$
$Li^7 (p, \gamma) Be^8$	$Be^9 (d, p) Be^{10}$	$Be^9 (n, \alpha) He^6$

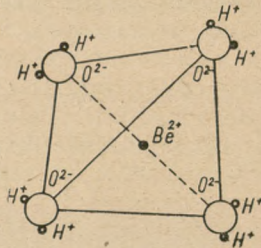
W wyniku tego procesu powstaje izobar o liczbie *Z* mniejszej o jednostkę przy równoczesnej emisji kwantu  $\gamma$ . Powstały w tym przypadku pierwiastek jest izobarem pierwiastka macierzystego, ponieważ posiada tę samą liczbę masową, a różni się liczbą porządkową *Z*. Inna przemiana polega na wyrzuceniu elektronu z jądra, przy czym powstaje izobar o liczbie *Z* większej o 1. Czasem zachodzi wyrzucenie z jądra pozytronu, w którym to procesie powstaje izobar o liczbie *Z* mniejszej o 1. I tak np. izotop berylu  $Be^7$ , ulegając przemianie *K*, daje izobar  $Li^7$ . Izotop  $Be^7$  był przedmiotem badań w jednej z prac polskiego uczonego I. Złotowskiego, wykonanej z J. H. Williamsem. Badania nad rozpadem uranu wykazały w jednym z procesów obecność izotopu berylu wśród produktów rozpadu. Ostatnio opublikowano prace nad wywoływaniem eksplozji jądrowych przez bombardowanie odpowiednio szybkimi jonami berylu.

Beryl jest pierwiastkiem dwuwartościowym, choć znane są połączenia jego odpowiadające wyższej wartościowości. W temperaturze pokojowej beryl, dzięki delikatnej szczelnej powłoczce tlenku  $BeO$ , jest odporny na działanie powietrza, wody oraz stężonego kwasu azotowego. Wypolerowana powierzchnia berylu zachowuje długo połysk metaliczny. Tlenek berylu powoduje zmniejszenie prężności pary tego metalu. Beryl sproszkowany, ogrzany w powietrzu, spala się tworząc biały tlenek. Ogrza-

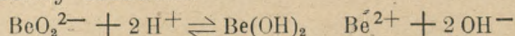
ny w atmosferze tlenu spala się sproszkowany beryl jasnym płomieniem, natomiast z wodorem nawet w wyższych temperaturach nie łączy się bezpośrednio. Woderek berylu  $BeH_2$  można otrzymać działaniem wodoru litowo-glinowego na berylodwuetyl.  $BeH_2$  jest substancją w postaci białego proszku, tracącą stopniowo wodór już w temperaturze  $125^\circ C$ . W atmosferze azotu, w temperaturze powyżej  $900^\circ C$  powleka się beryl powłoczką azotku  $Be_3N_2$ , podobnie zachowuje się on w atmosferze gazowego amoniaku. Beryl ulega działaniu gazowych chlorowodorów, a rozcieńczone kwasy rozpuszczają go już w temperaturze pokojowej. Wodorotlenki alkaliczne rozpuszczają beryl z wytworzeniem odpowiednich berylanów, które ulegają stosunkowo łatwo hydrolizie, zwłaszcza w podwyższonej temperaturze.

Beryl i glin, niezależnie od ich podobieństwa, w stanie metalicznym zbliżone są własnościami niektórych związków.

W podwyższonej nieco temperaturze chlorek berylu jest łatwo lotny, podobnie jak chlorek glinu. Wodorotlenek  $Be(OH)_2$ , podobnie jak  $Al(OH)_3$ , ma charakter amfoteryczny\*. W odróżnieniu od wodorotlenku glinu wodorotlenek berylu rozpuszcza się

Jon  $Be(OH)_2$ 

w węglanie amonu. W związku z własnościami amfoterycznymi wodorotlenku berylu dysocjacja tego związku może przebiegać dwojako, w sposób charakterystyczny dla kwasów lub właściwych zasadom:



Jon  $Be^{2+}$  jest uwodniony i występuje nie tylko w roztworach wodnych, ale i w stanie stałym w połączeniach:  $BeCO_3 \cdot 4H_2O$ ,  $BeCl_2 \cdot 4H_2O$ ,  $BeSO_4 \cdot 4H_2O$  i  $BeSeO_4 \cdot 4H_2O$ . W jonie zespolonym  $Be(OH)_4^{2-}$  jon berylu umieszczony jest w centrum czworosięianu umiarowego, na którego narożach znajdują się dipole\*\* wody (rys. 1). Roztwory wodne chlorku, azotanu i siarczanu berylu rozpuszczają w sobie znaczne ilości  $Be(OH)_2$ . Znany jest również wodorotlenek  $Be(OH)_3$ .

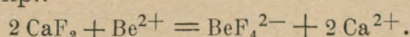
Beryl łączy się łatwo z lżejszymi chlorowcami, a mianowicie z fluorem, chlorem i bromem. Jony berylu wykazują szczególną łatwość tworzenia trwałego jonu złożonego  $BeF_4^{2-}$ . Roztwory azotan berylu rozpuszczają dzięki temu

\* Związek amfoteryczny zachowuje się wobec kwasu jak zasada, a wobec zasady — jak kwas.

\*\* Dipolem nazywamy cząsteczkę o własnościach biegunowych. W cząsteczce takiej środek ładunków dodatnich nie pokrywa się z środkiem ładunków ujemnych. Dipol posiada wobec tego po jednej stronie ładunek dodatni a po drugiej ujemny. W cząsteczce wody linie łączące środek atomu tlenu z środkami atomów wodoru tworzą z sobą kąt  $105^\circ$ . Dipol wody po stronie atomu tlenu posiada nabój ujemny, a po stronie atomów wodoru wykazuje ładunek dodatni.



trudno rozpuszczalne fluorki, przeprowadzając je w odpowiednie rozpuszczalne fluoroberylany, jak np.:



Beryl, ogrzany z węglem, daje węgiel  $\text{Be}_2\text{C}$ , ogrzany z fosforem lub arsenem daje odpowiednie fosforki lub arsenki. Również po ogrzaniu beryl łączy się z siarką, selenem i tellurem. Beryl tworzy wiele połączeń organometalicznych. Niektóre z tych połączeń mają zastosowanie w analizie chemicznej, jak np. połączenie z naftazaryną, chinalizaryną, kwasem sulfosalicylowym, moryną, pochodnymi kwasu naftaleo-dwusulfonowego itd.

Beryl stosuje się do różnych stopów. Lamy Roentgena zaopatrzone są często w okienka z metalicznego berylu, który w minimalnym stopniu absorbuje promienie X. Obecnie beryl i jego niektóre związki stosowane są jako źródła neutronów, a czasem jako moderatory w stosach atomowych. Azotan berylu dodany w ilości 5 gramów na kilka kg soli toru wybitnie polepsza działanie siatek żarzeniowych. Siatki żarzeniowe produkowane są zazwyczaj z tlenku toru z dodatkiem tlenku ceru lub tlenku berylu w następujący sposób. Tkaninę z włókna organicznego nasycy się azotanem toru zawierającym domieszkę azotanu ceru lub azotanu berylu i następnie spala się włókna tkaniny. Powstałe tlenki toru i ceru lub berylu zachowują dzięki temu strukturę siatkową. Siatki te odznaczają się tym, że ogrzewane bezbarwnym płomieniem gazu świetlnego (palnik Bunsena) lub par gazoliny, rozżarzają się do białości stanowiąc dobre źródło światła.

Ze względu na liczne i różnorodne zastosowania berylu i jego połączeń chemia tego pierwiastka osiągnęła ostatnio poważny rozwój, stanowiąc dziś obszerny dział chemii nieorganicznej. W artykule niniejszym podaje się jedynie krótki opis najważniejszych połączeń berylu.

Tlenek berylu  $\text{BeO}$  jest produktem otrzymywanym przede wszystkim przy przeróbce rud i minerałów berylowych. Tlenek berylu odznacza się znacznym przewodnictwem ciepła a złym przewodnictwem elektryczności. Związek ten nie ulega redukcji w strumieniu wodoru. Lotność  $\text{BeO}$  zwiększa się wskutek obecności pary wodnej, przy czym tworzą się prawdopodobnie połączenia typu  $\text{BeO} \cdot n\text{H}_2\text{O}$  lub  $\text{BeO} \cdot n\text{X}$ , gdzie X może być jednym z produktów dysocjacji wody ( $\text{H}$ ,  $\text{OH}$ ,  $\text{O}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$ ). Tlenek berylu używany jest do otrzymywania berylu, jego stopów i soli oraz w produkcji lamp jako tak zwany „fosfor“, czyli substancja fluoryzująca, która służy do pokrywania ekranów lamp katodowych. Do roku 1948 stosowano powszechnie tlenek berylu

jako jedną z substancji fluoryzujących w pewnych typach lamp oświetleniowych. Tlenek berylu wraz z innymi tlenkami, jak np.  $\text{MgO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , używany bywa w dziedzinie katalizy stosowanej przy produkcji wielu związków organicznych. Związek ten bywa również używany w pewnych stosach atomowych. Istnieją jeszcze połączenia berylu z tlenem  $\text{BeO}_2$  i  $2\text{BeO}_2 \cdot 3\text{BeO} \cdot 8 \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ , nie posiadające jednak większego znaczenia.

Zasadowe węglany berylu mają zastosowanie do produkcji innych połączeń berylu, gdyż łatwiej niż tlenek rozpuszczają się w kwasach. Fluorki berylu: dwufluorek, trójfluorek i tlenofluorek berylu oraz  $\text{BeCl}_2$ , próbowano stosować jako katalizatory w procesie krakowania \* produktów ropy naftowej.  $\text{BeCl}_2$  służy przede wszystkim do otrzymywania berylu w drodze elektrolizy.

$\text{Be}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  rozkłada się zupełnie w temperaturze czerwonego żaru na tlenek berylu i tlenki azotu. Dzięki temu stosowany jest azotan berylu przy produkcji siatek żarzeniowych.

$\text{BeSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  traci zupełnie wodę w temperaturze  $400^\circ\text{C}$  a w temperaturze  $550^\circ\text{C}$  rozkłada się stopniowo na  $\text{SO}_3$  i  $\text{BeO}$ . Siarczan berylu używany jest do mieszanin ceramicznych.

Zasadowy octan berylu  $\text{Be}_4\text{O}(\text{CH}_3\text{COO})_6$  krystalizuje łatwo w bardzo czystej postaci z roztworu w kwasie octowym lodowym. Połączenie to rozpuszcza się w wielu rozpuszczalnikach organicznych oraz odznacza się zdolnością sublimacji w temp. około  $330^\circ\text{C}$  bez rozkładu. Octan zasadowy berylu stanowi źródło bardzo czystych soli berylu.

W tym krótkim opisie nie podano zestawienia klasycznych metod analizy ani też licznych mikrooznaczeń berylu. Warto jedynie wspomnieć, że niedawno opublikowano metodę przewyższającą pod względem czułości nawet analizę spektrograficzną. Metoda ta opiera się na zdolności izotopu  $\text{Be}^9$  do fotodezyntegracji. Rudę zawierającą ślady  $\text{Be}$  niewykrywalne zwykłymi metodami poddaje się działaniu promieni  $\gamma$  wysyłanych przez promieniotwórczy izotop antymonu  $\text{Sb}^{124}$ . Jądra atomów  $\text{Be}$  trafione kwantami  $\gamma$  ulegają przemianie  $\gamma$ , n. Z ilości wyzwolonych neutronów, określonej za pomocą urządzenia rejestrującego wypełnionego trójfluorkiem boru, zawierającym wzbogacony izotop  $\text{B}^{10}$ , można ocenić zawartość berylu.

\* Krakowanie jest to termiczny rozkład wyżej wrzących węglowodorów, składników ropy naftowej, przeprowadzany w celu zwiększenia ilości lotniejszych, prostszych węglowodorów odpowiadających składnikom benzyny. Rozkład ten przebiega pod ciśnieniem dochodzącym do 20 atmosfer w temperaturach od  $450^\circ\text{C}$  do  $500^\circ\text{C}$ .

K. OSTROWSKI (Warszawa)

## WPLYW NISKICH TEMPERATUR NA ŻYWOTNOŚĆ TKANEK

Zagadnienie wpływu niskich temperatur na materię żywą należy do tych ciekawych zagadnień, które bywają przedmiotem badań dwu zainteresowanych stron: teoretyków i klinicyстів. Tym też należy tłumaczyć duże stosunkowo osiągnięcia w technice mrozeniowej i w zastosowywaniu tej techniki do praktyki laboratoryjnej i klinicznej.

Podana jeszcze w 1842 r. przez Manna technika, stanowiąca podstawę mikrotomu do zamrażania, utrzymała się w zasadzie do dnia dzisiejszego, tak w laboratoriach histologicznych do niektórych badań histochemicznych, jak i w badaniach histopatologicznych, przede wszystkim do skrawiania *intra operationem* wycinków guzów podejrzanych o złośliwość.

Metoda ta, dzięki swej szybkości, ma zastosowanie w badaniach przeprowadzanych przy stole operacyjnym, kiedy zespół chirurgów czeka nad otwartą raną na decyzję histopatologa, dotyczącą zakresu i radykalności zamierzonego zabiegu.

Technika polegająca na zamrożeniu fragmentów tkanki, przez rozprężający się dwutlenek węgla, ma na celu nadanie tkankom odpowiedniej konsystencji umożliwiającej skrawanie i czyni zbędnym przeprowadzanie tkanek poprzez alkohole lub inne rozpuszczalniki organiczne do parafiny czy celoidyny, zapobiegając w ten sposób wypłukaniu się wielu substancji z tkanek. Ma to znaczenie dla niektórych badań histochemicznych.

Właściwe zastosowanie techniki mrozeniowej w badaniach biologicznych już w r. 1890 wprowadził Altmann. Ale dopiero Gersh w 1932 r. opracował szczegóły techniczne tej metody do tego stopnia, że stała się ona użyteczna i coraz szerzej stosowana w laboratoriach. Metoda ta, zwana metodą Altmanna-Gersha albo też metodą liofilizacji (*freezing-drying method*), wymaga specjalnej aparatury i jest bardzo żmudna. Polega ona na tym, że w pierwszym etapie fragment badanych tkanek uprzednio zamrożonych ciekłym azotem, zamraża się przez wrzucenie do kąpieli chłodzącej, zazwyczaj do ciekłego powietrza, azotu lub płynów, takich jak izopentan lub propan. Temperatura tych kąpieli waha się w granicach 160–190°. Stosowanie propanu czy izopentanu jest o tyle korzystniejsze, że ciekłe powietrze wrze w bezpośrednim sąsiedztwie zamrożonej tkanki i osłania ją od zimnej cieczy cienką dobrze izolującą warstewką gazu. Tak zamrożone tkanki umieszcza się w aparacie zanurzonym w naczyniu Dewara, zawierającym mieszanke mrozącą po to, by tkanki nie ulegały rozmrożeniu. Nad tkankami wytwarza się pompami wysokoprężnymi podciśnienie rzędu 0,001 mm Hg. W tych warunkach woda zamrożona w tkance odparowuje. Po upływie odpowiednio długiego, empirycznie ustalonego czasu, gdy tkanka jest wysuszona, podgrzewa się aparaturę. Już poprzednio umieszczona obok tkanki parafina rozpuszcza się i przepojona tkanka zostaje zatopiona w parafinie. Metodę tę wprowadzono obecnie

jako jedną z zasadniczych technik histologicznych, niezbędnych zwłaszcza przy badaniach histochemicznych.

Metoda liofilizacji znalazła w dobie obecnej zastosowanie w przemyśle farmakologicznym, a w szczególności przy wyrobieniu niektórych szczepionek oraz tzw. suchej plazmy. Sucha plazma, czyli osocze krwi zamrożone i wysuszone dostarczane jest do zakładów leczniczych w postaci proszku i tam może być ponownie rozpuszczane wodą destylowaną. Jest to możliwe dzięki temu, że białka suszone w warunkach wyżej opisanych nie denaturują i, w odróżnieniu od białek suszonych po prostu przez odparowanie wody, mogą z powrotem przejść w fazę sol.

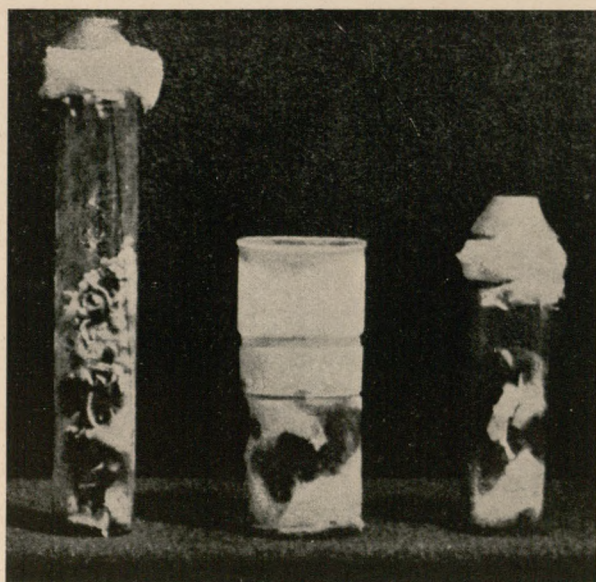
Jakież były przesłanki teoretyczne metody liofilizacji? Wyobrażano sobie, że zamrożenie żywej tkanki do temperatury ciekłego powietrza czy ciekłego azotu zabija tkankę momentalnie, przerywając jej wszystkie enzymatyczne procesy życiowe, i zapobiega dyfuzyjnym prądom przesuwającym sole. Jeżeli tak zamrożoną tkankę odwodnić, to wszystkie struktury zostaną ustalone i po zatopieniu w parafinie, pokrajaniu na skrawki i barwieniu będzie można struktury badać i opisywać bez obawy „artefaktologii“.

Optymizm badaczy znalazł raczej usprawiedliwienie w doskonałych wynikach uzyskiwanych w badaniach histochemicznych. Ale do wyżej przedstawionego rozumowania wkraśl się pewien błąd, do dnia dzisiejszego stanowiący ośrodek zainteresowań tych wszystkich, którzy badają wpływ niskich temperatur na żywe tkanki.

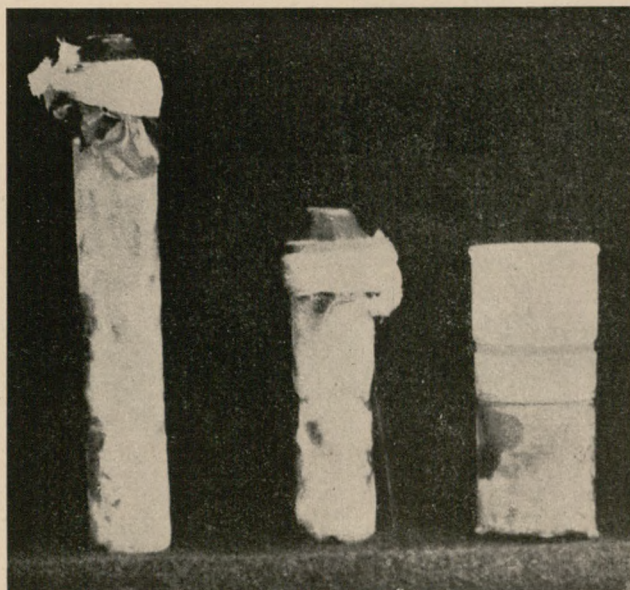
Otóż okazało się, że nie jest prawdą, jakoby zamrożenie tkanek do temperatury ciekłych gazów musiało spowodować nieuchronną śmierć ich komórek. Najłatwiej było to udowodnić w stosunku do materiału bakteriologicznego. Drobnoustroje wytrzymują temperaturę  $-200^{\circ}$  bez widocznej szkody i po przeniesieniu na odpowiednie podłoże rosną w postaci typowych kolonii. Doświadczenia tego rodzaju na prątkach Kocha wykonał Siccard. Hyatte stwierdził, że temperatura  $-30^{\circ}$ , a więc ta, w której przechowuje się materiał konserwowany do zabiegów operacyjnych, nie zabija ani nie zmniejsza zjadliwości gronkowców i paciorkowców. Stąd też z materiałem konserwowanym w mroźni należy obchodzić się w sposób taki, jaki obowiązuje w sali operacyjnej czy w pracowni bakteriologicznej. Obowiązuje więc zachowanie wszelkich przepisów gwarantujących jałowość.

Badania nad wirusami doprowadziły do tych samych wniosków. Wirusy, zamrażane w temperaturze ciekłego powietrza, po rozmrożeniu nie traciły ani swej inwazyjności, ani zjadliwości. Badania nad wirusami wywołały szeroką dyskusję w innej dziedzinie, równie ważnej dla teorii, jak i dla praktyki lekarskiej — w onkologii, czyli nauce o nowotworach. Ida Mann poddawała kilkakrotnie tkankę raka myszy zamrażaniu, a potem wszczepiała ją myszy. Tak spreparowane tkanki dawały po przeszczepieniu początek nowotworowi. Z tego doświadczenia autorka wysnuła

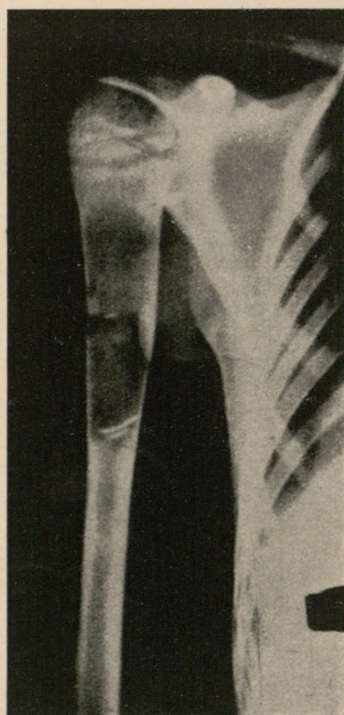
*Wpływ niskich temperatur na żywotność tkanek*



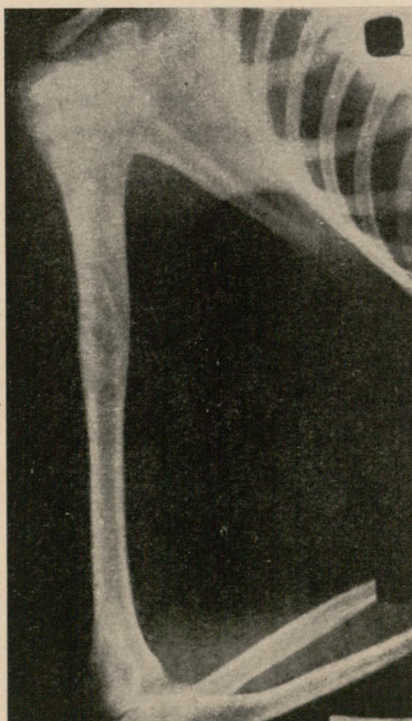
Sterylnie słoiki zawierające materiał, pokryte szronem, wyjęte z mroźni, w której były konserwowane w temperaturze  $-30^{\circ}$



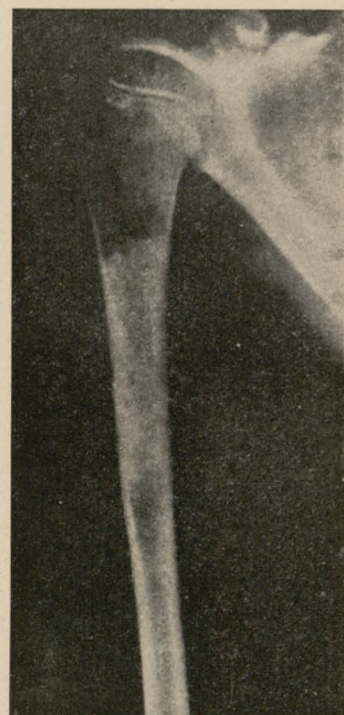
Te same słoiki rozmrożone przed zabiegiem operacyjnym; widoczny zawarty w nich materiał



Złamanie, które wystąpiło na skutek istnienia cysty kości ramieniowej



Cysta wypełniona mrożonymi wiórami kostnymi



Kość wygojona z odtworzonym kanałem szpikowym

Rentgenogramy chorego leczonego przeszczepieniem mrożonych wiórów kostnych

*Kozioróg dębosz*



Fot. Wł. Strojny

KOZIORÓG DĘBOSZ (*Cerambyx cerdo* L.). Samica i samiec na zniszczonym przez larwy starym dębie. Kózka objęta jest ochroną. W Polsce już dość rzadka — ginie z wycinaniem starych dębów i dąbrów. Z serii zdjęć odznaczonych drugą nagrodą na konkursie fotograficznym Wszechświata

wniosek o wirusowym charakterze badanego nowotworu, uważając, że zamrożenie zabiło tkanki nowotworowe, a hipotetyczny wirus ocalał i po wszczepieniu nowemu gospodarzowi wywołał powstanie nowotworu. Te wnioski natrafiły jednak na krytyczny sprzeciw innych badaczy, którzy twierdzili, że nowotwór powstał z wszczepionej, zamrożonej uprzednio tkanki, pochodzić może z ocalałych elementów komórkowych nowotworowych.

Breedis z jednej strony udowodnił, że za pomocą bezkomórkowych filtratów miazgi nowotworowej nie uda się wywołać raka u myszy, z drugiej zaś strony, pojawił się szereg prac dowodzących, że komórki tkanek zamrożonych, a następnie rozmrożonych, mogą częściowo ocaleć i ponownie podjąć swe czynności życiowe. Lepine wraz ze współpracownikami stwierdził, że komórki mięsaka myszy, konserwowane przez 121 dni w temperaturze  $-79^{\circ}$ , a przeniesione do hodowli tkanek, rosną i rozwijają się. Blumenthal i Walsh wszczepiali świnkom morskim tkankę tarczycy uprzednio mrożonej przez 10 minut w ciekłym powietrzu. W niektórych przypadkach dostrzegali przyjęcie się przeszczepu, choć nie brakło też licznych objawów obumierania i rozessania się wszczepionej tkanki.

Klinke zamrażał zestalonym  $\text{CO}_2$  (suchym śniegiem) w temperaturze  $-79^{\circ}$  tkanki raka i mięsaka myszy oraz tkankę serca zarodka kury, a następnie przenosił je w warunki hodowlane. Tkanek te w wymienionych warunkach wykazywały wzrost.

Wreszcie prace Strumii dotyczyły zagadnienia zamrażania i konserwowania krwi tym sposobem. Udało mu się opracować metodę zamrażania krwi, w której po rozmrożeniu tak wrażliwe na uszkodzenie komórki, jak erytrocyty, nie hemolizowały, lecz zachowywały swój normalny prawidłowy wygląd.

Te dane doświadczalne i tocząca się dyskusja skłoniły badaczy do zajęcia się mechanizmem zmian powodowanych w protoplazmie przez niską temperaturę. Nie warto szerzej cytować przestarzałych już dziś poglądów tych autorów, którzy wysuwali hipotezy mające tłumaczyć powody śmiertelnościowych właściwości zimna. Przedstawione zostaną jedynie współczesne poglądy, opracowane przez Luyeta oraz Goetza, odnoszące się do wpływu działania niskich temperatur na ultrastrukturę protoplazmy. Czynnikiem szkodliwym, powodującym destrukcję ultrastruktury cytoplazmy, są kryształy lodu z wody wewnątrzkomórkowej, powstające w czasie zamrażania. Krytycznym przedziałem temperatur, w którym te kryształy lodu powstają, jest przedział od  $0^{\circ}$  do  $-15^{\circ}$ . Jeżeli jednak uda się zamrozić tkanki bardzo szybko, tak by błyskawicznie przeskoczyć do temperatur niższych od  $-15^{\circ}$ , sprawa przedstawia się inaczej. Przy nagłym zamrożeniu do niskiej temperatury duże igiełki lodu nie zdążą się wytworzyć. Woda wewnątrzkomórkowa zamarza wprawdzie, ale zamarza w kryształy, których wielkość jest tego samego rzędu, co grubość łańcuchów polipeptydowych, stanowiących podstawową sieć strukturalną protoplazmy. Tkaneka tak zamrożona ulega nie zlodowaceniu, lecz — jak to nazywa Luyet — zeszkliwieniu, czyli witrifikacji. Witrifikacja komórek, w zasadzie nie uszkadza ich ultrastruktury i po od-

powiednio przeprowadzonym rozmrożeniu umożliwia podjęcie przez te komórki funkcji życiowych. Oczywiście doprowadzenie do witrifikacji jest tym trudniejsze, im zdolności krystalizacyjne plazmy są większe, tzn. im większa jest zawartość wody w komórce. Tym należy też tłumaczyć stosunkowo łatwe przeżywanie drobnoustrojów, zarodników czy wirusów, w porównaniu z komórkami, w których przeciętny procent zawartości wody sięga 60%. Sposób rozmrażania tkanek konserwowanych w niskich temperaturach jest równie ważny dla utrzymania ich żywotności, jak i proces zamrażania. Chodzi w tym wypadku również o jak najszybsze przekroczenie krytycznego przedziału temperatur od  $-15^{\circ}$  do  $0^{\circ}$ , przy równoczesnym niedopuszczeniu do przegrzania tkanek i do wywołania nieodwracalnej denaturacji cieplnej.

Warunki zamrażania i rozmrażania tkanek mają więc zasadnicze znaczenie dla utrzymania ich żywotności. W naszych pracach (K. Ostrowski i T. Kostek) udało się ustalić warunki przeżywania komórek tkanki chrzęstnej konserwowanej w niskich temperaturach. Zagadnienie konserwacji tkanki chrzęstnej i kostnej w niskich temperaturach ma duże znaczenie praktyczne. Chirurgia współczesna, a w szczególności ortopedia, posługuje się w coraz większym stopniu przeszczepianiem w miejsca, w których nastąpił ubytek kości, spowodowany urazem czy sprawą chorobową, kości pochodzących albo z innego miejsca szkieletu tego samego chorego albo też kości obcych. Najkorzystniejszy byłby do tych celów oczywiście materiał ludzki, który z natury rzeczy jest jednak bardzo trudny do uzyskania. Stąd też rozpoczęto w ortopedii, uwięzione już zresztą sukcesem, próby stosowania do plastycznych zabiegów chirurgicznych materiału zwierzęcego, ściślej mówiąc, kości cielęcych.

Z rozpoczęciem stosowania kości cielęcych powstały nowe problemy wymagające opracowania tak przez teoretyków, jak i klinicystów. Jednym z tych problemów był sposób przechowywania kości cielęcych, które by po zabiciu zwierzęcia mogły służyć do celów klinicznych przez dłuższy okres czasu. Okazało się, że najlepszą metodą jest przechowywanie tych kości w mroźni o temperaturze poniżej  $-30^{\circ}$ . W tych warunkach, jak dowiodły badania, część komórek tkanek konserwowanych przeżywa. Fakt ten ma duże znaczenie, gdyż — jak przekonano się — dla procesu wgajania się przeszczepu nie jest obojętne, czy przeszczep jest martwy, składający się, jak proponował Orell, jedynie z substancji kostnej nieorganicznej („os purum“), czy też zawiera on żywe komórki.

Prawdą jest, że wszczepienie nawet zupełnie zdewitalizowanej kości po pewnym czasie może spowodować jej wbudowanie w kość macierzystą poprzez wrastanie do niej tkanki łącznej z naczyniami i osteoblastami. Kość taka stanowi więc niejako rusztowanie, po którym wślizgują się elementy kościotwórcze gospodarza, by rozpocząć własną działalność kościotwórczą. Korzystniej jest jednak, gdy do ustroju wprowadza się wraz z przeszczepem czynne, żywe elementy kościotwórcze, które od pierwszej chwili mają szanse prowadzenia przebudowy i połączenia czynnościowego przeszczepu z podłożem. Dlatego też w prawidłowo prowadzonych punktach konserwacji kości powinno się

zwracać uwagę na taki sposób zamrażania i rozmrażania materiału, który pozwoliłby jak największemu procentowi komórek pozostać przy życiu.

Na marginesie warto by dodać, iż przy przeszczepach kości obcogatunkowej, cięłej (heterotransplantacja), istotnym momentem jest niebezpieczeństwo powstawania konfliktu serologicznego, który polega na wytwarzaniu przez biorcę przeciwciał skierowanych przeciw antygenom, jakie są wprowadzone z kością. Zagadnienie tego konfliktu nie jest dziś jeszcze dokładnie opracowane. Istnieją jednak pewne dane empiryczne (Medawar), świadczące o tym, że materiał mrożony może stracić swą swoistość gatunkową i przez to stać się łatwiej przyswajalnym przez gospodarza. Byłaby to dodatkowa korzyść, wynikająca z konserwacji tkanek w niskich temperaturach. Konserwacja tkanek w niskich temperaturach jest dziś metodą używaną we wszystkich nowoczesnych ośrodkach chirurgicznych w postaci tak zwanych „banków kostnych”. Banki te stanowią, w istocie rzeczy, mroźnię, zawierające odpowiednio zakonserwowany materiał kostny i chrzęstny.

Dla uniknięcia nieporozumień należy słów kilka do-

dać o terapii tkankowej metodą Fiłatowa. Polega ona na wszczepianiu konserwowanych w chłodni tkanek. Konserwacja tkanek metodą Fiłatowa wymaga przechowywania ich w temperaturach około  $-4^{\circ}$ . Tkaniki konserwowane metodą Fiłatowa wytwarzają ciała zwane biogennymi stymulatorami, które stanowią o wpływie leczniczym na przebieg niektórych schorzeń, co daje się zauważyć po wszczepieniu tak przygotowanych tkanek.

Problem działania niskich temperatur na tkanki żywe znalazł swe odbicie w pracach klinicznych dotyczących zagadnień odmrożenia kończyn.

Badania nad wpływem niskich temperatur na substancję żywą są właściwie dopiero zapoczątkowane. Ponieważ jednak sięgają one głęboko w ultrastrukturę materii żywej, należy mieć nadzieję, że i teoria, i praktyka lekarska z badań tych wyniesie duże korzyści.

Zdjęcia, zamieszczone na oddzielnej planszy, pochodzą z pracy dra Tadeusza Kostka: *Rola w ortopedii homogenego i heterogenego przeszczepu kostnego, konserwowanego w niskich temperaturach, na podstawie własnych obserwacji*. „Chirurgia Narządów Ruchu i Ortopedię Polskiej”, 1953, nr 2.

WŁADYSŁAW STROJNY (Wrocław)

## KOZIORÓG DĘBOSZ

Kozioróg dębosz *Cerambyx cerdo* L. (ryc. 2) jest w naszej faunie najokazalszym przedstawicielem rodziny kózkowatych *Cerambycidae*. W wielkości dorównuje mu tylko jedna krajowa kózka, zwana borodziejem *Ergates faber* L., która rozwija się w starych pniach sosnowych. Wśród chrząszczy w ogóle niewiele jest gatunków tak okazałych jak kozioróg. Konkuruje z nim rzadki i będący pod ochroną jelonek *Lucanus cervus* L.<sup>1</sup>

Kózki, do których należy kozioróg, jako owady wybitnie drzewożerne, odgrywają gospodarczo dużą rolę w leśnictwie, natomiast w rolnictwie i ogrodnictwie rola ich jest niewielka. Przedstawiciele tej rodziny odznaczają się przeważnie smukłym pokrojem ciała i nadmiernie wydłużonymi czułkami. Np. u samca tycza cieśli *Acanthocinus aedilis* L. czułki są 4 razy dłuższe od ciała.

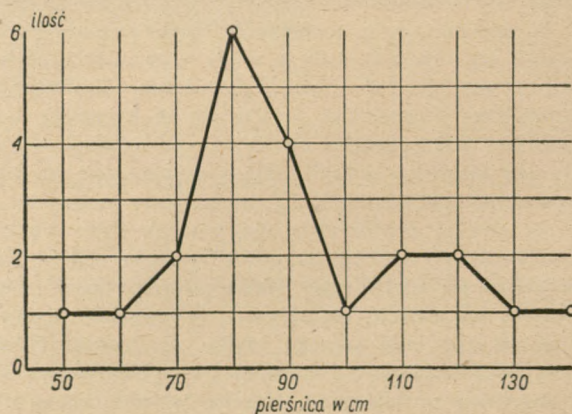
Do fauny Polski należy blisko 200 gatunków kózek, co stanowi około 3,5% znanych u nas chrząszczy. O wiele bogatsze w gatunki kózek są cieplejsze kraje południowe. Spotyka się tam wspaniale ubarwione owady dochodzące do 20 cm długości ciała, np. kózka *Titanus giganteus* A. Milne-Edw. żyjąca w dziewiczych puszczech nad Amazonką ma 20 cm długości i 8 cm szerokości (nasze kózki osiągają długość od 4 mm do 5 cm). W faunie światowej opisano dotychczas około 17 tysięcy gatunków kózek, czyli udział ich w bogatym rzędzie chrząszczy stanowi blisko 7%.

Kozioróg dębosz spotykany jest dość rzadko na terenie Polski. Najwięcej jego stanowisk można znaleźć

na ziemiach Śląska, przyległych do Odry, gdzie rośnie jeszcze dość dużo starych lasów dębowych. Poza tym w innych częściach kraju znane są szkody przez niego wyrządzane na starych zabytkowych dębach rogalińskich koło Poznania oraz w Puszczy Niepołomickiej koło Krakowa (partia puszczy przy Wiśle).

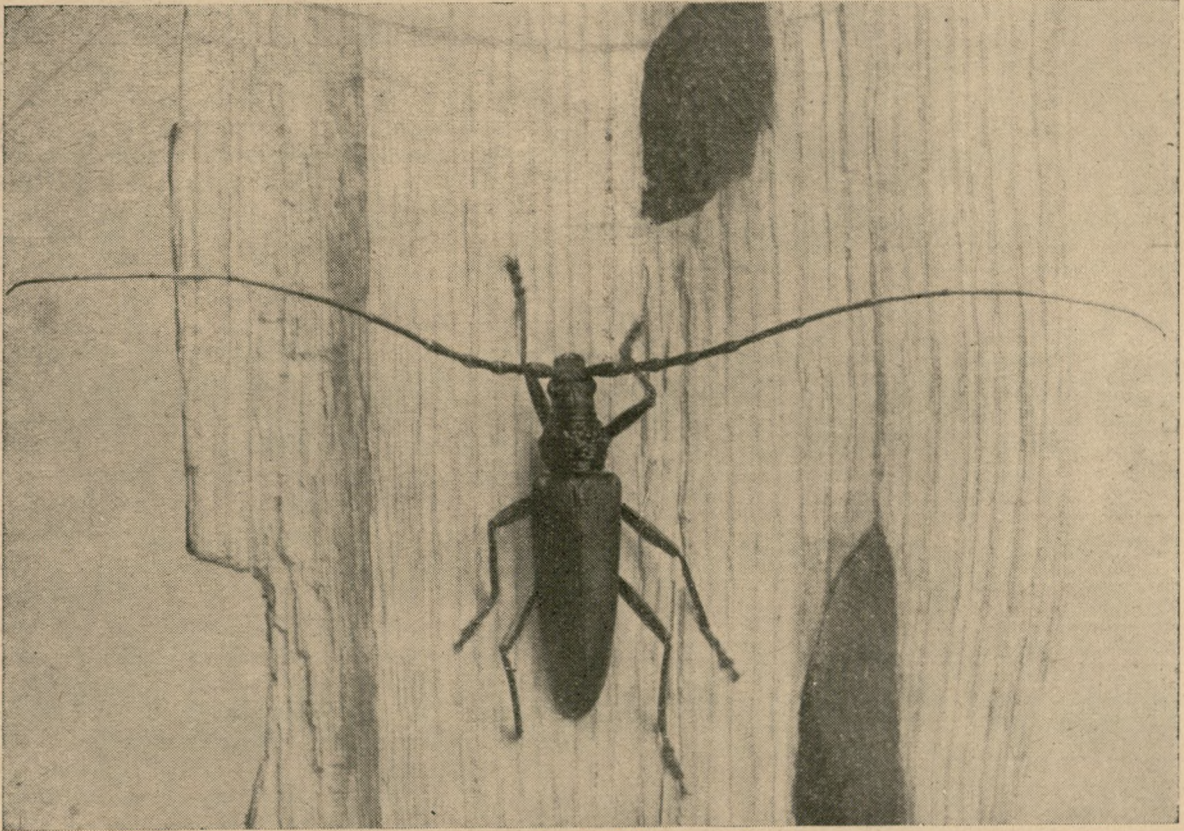
Poważnym szkodnikiem dębów jest kozioróg w krajach Europy południowej, tj. we Francji, we Włoszech i na Bałkanach.

Na Ukrainie w ostatnich latach zaobserwowano (Rudnie w 1936) w rewirach stepowo-leśnych coraz większy wzrost populacji kozioroga dębosza. Na obszarze 140 000 ha kozioróg poczynił takie szkody, że użytkowa wartość drzewostanów dębowych zmniejszyła się znacznie.



Ryc. 1. Zestawienie dębów zaatakowanych przez kozioroga dębosza, według pierścieni

<sup>1</sup> Na mocy rozporządzenia wydanego przez Ministra Leśnictwa kozioróg dębosz podlega od 4 listopada 1952 r. również całkowitej gatunkowej ochronie.



Ryc. 2. Samica kozioroga dębosza na przekroju podłużnym drewna dębowego uszkodzonego przez larwy (wielkość naturalna)

Fot. Wł. Strojny

Kozioróg we Wrocławiu jest owadem dość częstym i stanowi pewną atrakcję dla entomologów. Siedzibą jego są potężne parki złożone w znacznej części ze starych dębów — niekiedy nawet zabytkowych. Takim zabytkowym drzewem, niszczone przez kozioroga, jest dąb Jana Dzierżonia o pierśnicy<sup>1</sup> 1,90 m. W samym Parku Strzybnickim oraz nad Odrą w okolicy przystani wioślarskiej i ogrodu zoologicznego można naliczyć kilkadziesiąt zaatakowanych starych dębów. Można je też znaleźć w rozległych dzielnicach Wrocławia, tj. Biskupinie, Swojcu, Osobowicach, Leśnicy itd.

Uszkodzone przez kozioroga dęby zwracają na siebie uwagę obecnością dużych otworów w korze i drewnie, zrobionych przez larwy, a często również brakiem na pniu części kory, nieraz do znacznych wysokości od ziemi. Większość dębów nosi ślady zaatakowania pnia od strony południowej, rzadziej natomiast od strony wschodniej i zachodniej. Strony północnej, jako mniej przez słońce nagrzanej, kozioróg raczej unika. Owad ten najchętniej atakuje dęby stare o pierśnicy co najmniej 50 cm (ryc. 1).

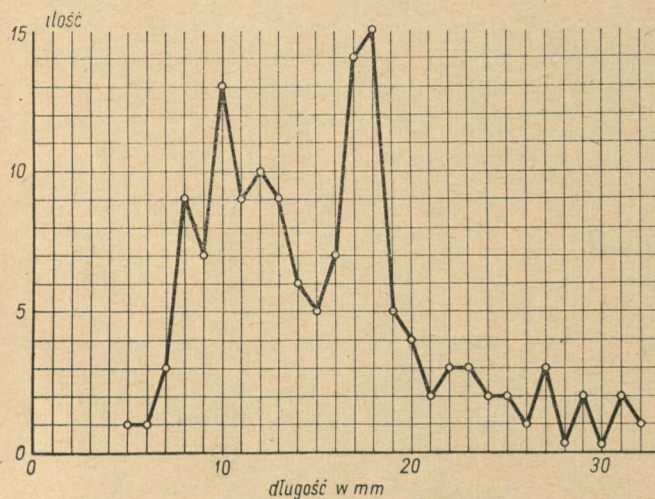
Postacie doskonale wygrzają się z dębów na terenach Wrocławia już w ostatniej dekadzie maja. Najwięcej jednak okazów pojawia się w czerwcu. W lipcu jest ich o wiele mniej, a w sierpniu właściwie już

<sup>1</sup> Pierśnica jest to średnica drzewa na wysokości 1.30 m od ziemi.

kozioroga trudno spotkać. W czasie rójki pojawia się znacznie więcej samców niż samic. Wśród 60 zebranych okazów było 36 samców a 24 samice. Czyli stosunek samic do samców wynosi 1:1,5. Samcom dodają okazałości wspaniałe czułki, prawie dwa razy dłuższe od ciała (u samic są nieznacznie dłuższe od ciała). Osobniki dorosłe siedzą w ciągu dnia przeważnie spokojnie na pniach dębów. Często też wchodzą w otwory wylotowe chodników, skąd widać tylko ich potężne, zwisające czułki, lub też szukają sobie kryjówek pod odstającą korą. Dopiero zaniepokojone, sprawnie przebiegają po pniu, lecz do lotu podrywają się niechętnie. Lot zaczyna kozioróg wieczorem lub w późnych godzinach południowych. W powietrzu zadziwiają obserwatora swoją wielkością i sprawnością lotu, połączoną z głośnym buczeniem wywołanym skrzydłami. Kozioróg, aczkolwiek jest chrząszczem ciężkim, potrafi przelecieć znaczną przestrzeń. Jeden taki okaz znalazłem rozdeptany na jezdni w odległości co najmniej 500 m od najbliższych dębów.

Jaja umieszcza samica na pniu w spękaniach kory. Z jaj wylęgają się larwy jeszcze tego samego roku i zaraz wgrzają się w żywą korę, w której wyzerają płaskie chodniki zapchane trocinami. Częściej jednak chodniki biegną między korą a drewnem. Taki żer larw trwa do zimy, a następnie od wiosny przez cały drugi okres wegetacyjny. Liczne chodniki przebiegające w korze przerywają w drzewie krążenie soków,

co z czasem doprowadza do przedwczesnej śmierci dębów, które bez uszkodzenia mogłyby żyć jeszcze setki lat. Na jednym z takich drzew ściętych zimą blisko 25 m wysokości znajdowały się w korze i pod korą na 8 m<sup>2</sup> ponad 100 larw różnej długości. Długość larw (mierzonych zimą), które żerowały w korze i pod korą przedstawia wykres (ryc. 3). Wynika z tego, że larwy kozioroga, od czasu wylęgu do zimy, osiągają we Wrocławiu najprawdopodobniej długość ciała od 5 do około 15 mm, natomiast pod koniec drugiego roku żerowania od 15 do 32 mm.



Ryc. 3. Zestawienie długości ciała jednorocznych i dwuletnich larw kozioroga dębosza

Na Ukrainie larwy pierwszego roku po wylęgu z jaj osiągają długość 15 do 20 mm, w następnym roku 50 do 60 mm, w roku trzecim zaś (tj. po drugim przezimowaniu) od wiosny do końca czerwca 70 do 90 mm. W czerwcu dorosłe larwy przygotowują się do przepoczwarczenia. Pełny zatem rozwój larw na Ukrainie trwa całe 2 lata.

Dla Wrocławia sprawa przedstawia się nieco odmiennie. Tu obserwacje wskazują na to, że po drugim

przezimowaniu larwy żerują jeszcze przez cały okres wegetacyjny, drażąc teraz chodniki głęboko ukryte w drewnie. Następnie zimą jeszcze trzeci raz i dopiero po ukończeniu żerowania w pełnym lecie przygotowują się do przepoczwarczenia. Zatem rozwój larw trwałby pełne 3 lata.

Dorosła larwa przekształca się w poczwarkę w kolebce zagłębionej hakowato w drewnie, którą izoluje od zewnątrz warstwą wydzieliny wapiennej i warstwą trocin. W czasie wyróbki uschniętych dębów w parkach wrocławskich w lutym i marcu 1952 r. znajdowano w kolebkach już wykształcone chrząszcze. Dowodzi to, że chrząszcz wykształca się przed zimą, którą następnie spędza w kolebce i dopiero wychodzi z niej w maju i czerwcu, tj. po pełnych czterech latach rozwoju.

Według danych niemieckich, cały cykl rozwojowy kozioroga trwa 3 do 4 lat, przy czym przepoczwarczenie następuje w jesieni względnie wczesnym latem.

Szkody wyrządzane przez kozioroga dębosza powodują zaburzenia we wzroście drzewa i w rezultacie jego śmierć. Równocześnie obniża się wartość tego drewna jako materiału do celów przemysłowych. Drzewo pokryte chodnikami kozioroga nadaje się tylko do opału.

Piękna ta kózka, jakkolwiek zaliczana do szkodników, w okolicach, gdzie rzadziej występuje, nie powinna być bezmyślnie wyłapywana, gdyż mogłoby to doprowadzić do zupełnego jej wytepienia. Stanowi ona ważny składnik świata zwierzęcego i człowiek rozumiejący zagadnienie ochrony przyrody, nie powinien patrzeć na nią tylko z punktu widzenia swoich celów gospodarczych.

Należy w końcu zaznaczyć, że starożytni Rzymianie zjadali wielkie larwy kozioroga, a nawet uważali je za przysmak. Nie wiem, czy należy wierzyć żyjącemu w ubiegłym stuleciu wielkiemu entomologowi francuskiemu Janowi Fabre, że odważył się zjeść je upieczone na ogniu. W każdym razie Fabre twierdzi, iż „mają one smak przypiekanych migdałów, pachnących cokolwiek wanilią“.

ALEKSANDER KOSIBA (Wrocław)

## Kryształki śniegu atmosferycznego a elektryczność atmosferyczna

W ostatnich latach stwierdzono (Schaefer), że napięcia elektryczne i naboje elektrostatyczne, jakie wytwarzają się na samolotach w czasie ich przebijania się przez chmury zawierające kryształki śniegu, powstają przy rozpryskiwaniu się kryształków śniegu zderzających się z samolotem. Podobne procesy elektryczne zachodzą przy wzajemnym zderzaniu się kryształków śniegu lub też z kroplami pary wodnej czy deszczu. Przewaga trzasków radiowych jest prawdopodobnie związana z tego rodzaju zjawiskami elektrycznymi w atmosferze, zachodzącymi w chmurach wysokich, zbudowanych wyłącznie z kryształków śniegu, Cirrusów (Ci) i Cirrocumulusów (Cc), lub też w górnym piętrze chmur burzowych Cumulonimbusów (Cb), zbudowanych z kryształków śniegu, krup, gradu lub z mieszaniny koloidalnej — śniegu i kropeł pary wodnej.

Im szybsze są zderzenia a niższa temperatura w atmosferze, tym większe powstają naboje elek-

tryczne. Na przykład, przy szybkości zderzeń około 70 km/godz. zmierzony ładunek wynosił 40 jednostek elektrostatycznych na 1 cm<sup>3</sup> przy temperaturze lodu — 30°C, zaś 100 jednostek przy temperaturze lodu — 37°C.

Najważniejszym jednak wynikiem ostatnich badań jest próba wyjaśnienia śledzonego od kilkunastu lat związku między występowaniem kryształków śniegu i lodu w atmosferze a występowaniem burz (H. R. Byers — R. R. Braham: The Thunderstorm).

Jest dziś rzeczą wszechstronnie stwierdzoną (Wichmann), że zakłócenia atmosferyczne w postaci błyskawic i grzmotów związane są ze stanem niestałości koloidalnej w chmurach, tzn. z obecnością kryształków śnieżnych czy ziarn gradowych, obok kropeł pary wodnej.

Co do samego procesu elektrycznego istnieją dotąd bardzo różnorodne poglądy, będące ostatnio przedmiotem żywej dyskusji.



Jedni dopatrują się źródła elektryzowania w procesach mikrofizycznych, jakie występują przy przechodzeniu pary wodnej z fazy płynnej w fazę lodową, inni — w rozbijaniu się kryształków śniegu i gradu przy zderzaniu się wzajemnym.

Według jednych stany burzowe w atmosferze są następstwem tworzenia się gwałtownych opadów w chmurach, według innych, wprost odwrotnie, gwałtowne opady są następstwem wyładowań elektrycznych w atmosferze. Nie będziemy tu wchodzić w rozważania tego zagadnienia, lecz podkreślimy tylko następujące fakty stwierdzone:

1) Prawie w każdej chmurze burzowej (Cb) stwierdza się obecność gradu i śniegu i wzrost rozmiarów gradu ze wzrostem wysokości (do pewnej oczywiście granicy).

2) Szybkość prądu wstępującego w chmurze burzowej wzrasta nagle na wysokości izotermi  $0^{\circ}\text{C}$ , tj. na granicy fazy płynnej i fazy śniegu czy gradu. Gdy np. na poziomie izotermi  $0^{\circ}\text{C}$  szybkość tego prądu w chmurze burzowej wynosi przeciętnie 8 do 10 m/sek., to w poziomie izotermi  $-10^{\circ}\text{C}$  osiąga już 15 do 17 m/sek.

3) Najczęściej obserwowane błyskawice i pioruny w obrębie chmur występują na wysokości 4000 do 5000 m, a więc w pobliżu poziomu izotermi  $0^{\circ}\text{C}$ , tj. w pobliżu granicy między fazą wodną a fazą lodową w chmurze.

4) Z wysokością graniczną między fazą wodną a lodową wiąże się zazwyczaj granica między dolną częścią chmury, naelektryzowanej dodatnio, a wyższą częścią, naelektryzowaną ujemnie. Środek ciężkości ujemnie naelektryzowanej warstwy chmury przypada mniej więcej na wysokości izotermi  $-10^{\circ}\text{C}$ , tj. w wysokości około 5000 m. Warstwa ta kończy się zazwyczaj na wysokości izotermi  $-20^{\circ}\text{C}$ , czyli 7000 do 8000 m. Powyżej zaczyna się znów warstwa naelektryzowana dodatnio.

Opady pochodzą przeważnie z warstwy fazy lodowej, naelektryzowanej ujemnie, przynoszą więc na ziemię przeważnie ujemne ładunki elektryczne. Dotyczy to zwłaszcza opadu śnieżnego i gradowego.

W wyjaśnieniu genezy burz największą trudność sprawia: 1) zagadnienie źródła wielkich napięć elektrycznych potrzebnych do wyładowania w postaci piorunów i 2) zagadnienie zróżnicowania na pola elektryczne o znakach dodatnich i ujemnych.

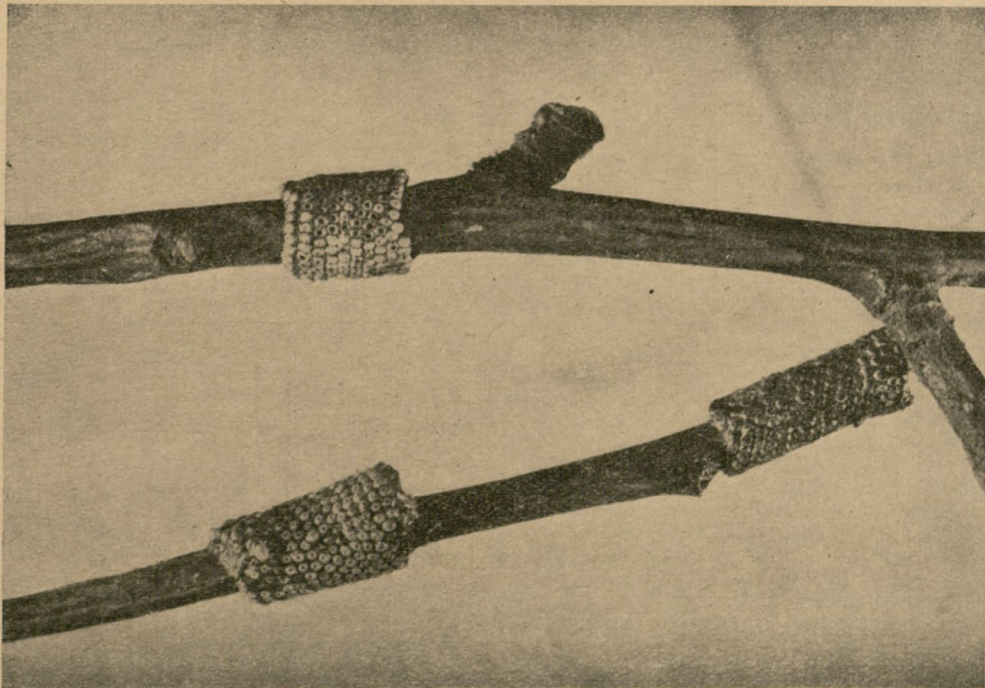
Na ogół stwierdza się w chmurach burzowych pola elektryczne o napięciu rzędu 100 V/cm, a do wyładowań elektrycznych zachodzących w atmosferze w czasie burz potrzebne są napięcia rzędu 10 000 V/cm. Źródłem takich napięć są, jak się przypuszcza, gwałtowne procesy adiabatyczne i nagłe przechodzenie przechłodzonej pary wodnej w fazę śnieżno-lodową oraz zderzanie się i rozbijanie kryształków.

Z wielu teorii, próbujących wyjaśnić zróżnicowania pól elektrycznych w chmurach burzowych, najprawdopodobniejsza jest teoria segregacji elementów śnieżno-gradowych, jeśliby ją tak można było nazwać (Wichmann). Gdy prąd wstępujący przekroczy szybkość 15 do 17 m/sek., wówczas porywa on ku górze zawarte w chmurze elementy opadowe, śnieg, krupy, a nawet cięższy grad i wyrzuca je aż do górnych poziomów chmury burzowej. Tu, przy zaniku prądu wstępującego, rozpoczyna się segregacja elementów opadowych według wielkości i ciężaru. Cięższe elementy opadają ku dołowi, lżejsze zaś rozprzestrzeniają się na boki, w zależności zresztą od długości trwania działania bodźca dla prądów wstępujących i od stopnia przesuwania się układu burzowego.

W tej właśnie segregacji elementów lodowych upatrywana jest geneza zróżnicowania elektrycznego, którego proces jednakże nie jest jeszcze bliżej znany.

Metoda radarowa pozwala dziś śledzić poszczególne pola i fazy chmury burzowej, jeśli zachodzi w niej duża koncentracja elementów opadowych, zwłaszcza kryształków śniegu, krup i gradu.

## PRZĄDKA - PIERŚCIENICA



Jaja prządky pierścienicy (*Malacosoma neustria*)  
Zdjęcie wyróżnione na konkursie fotograficznym Wszechświata

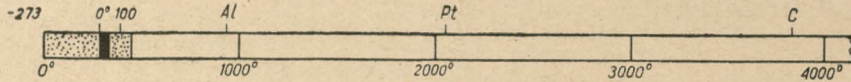
Fot. H. Frąckiewicz

WANDA BYCZKOWSKA (Kraków)

## WYTRZYMAŁOŚĆ LARW KOMARA *POLYPEDILUM VANDERPLANKI* NA WYSCHNIĘCIE I OGRZEWANIE

Z ogólnego zasięgu temperatur od 0 abs. ( $-273^{\circ}\text{C}$ ) do teoretycznej górnej granicy ( $3 \times 10^{12}$ ), można wyodrębnić zasięg temperatur biokinetycznych. Temperaturami biokinetycznymi nazywamy te temperatury, w których procesy życiowe zachodzą normalnie.

i przy wyschnięciu może być łatwo przez wiatr zwiana. Grubość wyschniętej warstwy mułu wynosi 25–40 mm. Rozmieszczenie larw w mule jest bardzo charakterystyczne, mianowicie 54,5% osobników znaleziono na głębokości 4 mm, dalsze 22,7% na głębokości 9 mm. Po-



Jak widać z załączonego schematu, temperatury biokinetyczne zajmują niewielki wycinek w ogólnej skali temperatur. (S, Pt, Al — oznaczają punkty topnienia węgla, platyny, glinu). Czarno oznaczony jest zasięg temperatur biokinetycznych, kropkami zasięg temperatur wytrzymywanych przez suchą plazmę.

Jakkolwiek istnieje wiele ważnych różnic między organizmami, a nawet między częściami tego samego organizmu w stosunku do zakresu temperatur biokinetycznych — to jednak ogólna zasada może być nakreślona. Mianowicie tempo zjawisk biologicznych wzrasta się przy podgrzewaniu, a obniża przy oziębianiu.

Tablica I

Lp.	Rodzaj	Temperatura biokinetyczna
1	<i>Bacterium coli</i>	48,4 do 52,7 °C
2	<i>Bacterium typhosum</i>	49,0 „ 59,0
3	<i>Spirogyra</i>	38,0 „ 50,0
4	<i>Beta vulgaris</i>	25,0 „ 60,0
5	<i>Paramaecium caudatum</i>	38,0 „ 44,0
6	<i>Asterias</i> (larwy)	32,0 „ 40,0
7	<i>Tubularia crocea</i>	25,0 „ 36,0
8	<i>Daphnia magna</i>	35,0 „ 41,0
9	<i>Drosophila melanogaster</i>	31,0 „ 35,0

niżej 20 mm od powierzchni ilarw nie spotykano. Im głębiej larwy się zagrzebia, tym korzystniejsze warunki cieplne natrafiają w porze suchej.

W porze deszczowej, tj. od marca do połowy października, zbiorniki te są wypełnione wodą, w porze suchej (od października do marca) wysychają. Niekiedy nawadniają je w tym okresie przejściowe burze, które zdarzają się tu między grudniem a lutym. Temperatura mokrego mułu może wynosić około  $+40^{\circ}\text{C}$ , temperatura suchego mułu przekracza  $+40^{\circ}\text{C}$  tylko nieznacznie. Larwy nowego komara znaleziono w lutym 1949 r. w suchym mule, którego temperatura wynosiła  $+42,9^{\circ}\text{C}$ . Skoro nielotna forma *Polypedilum* pozostaje w mule na okres bezdeszczowy, to musi być w jakiś sposób przystosowana do przeżywania okresów wielkiej suszy i wysokich temperatur.

Owady regulują wilgotność ciała przeważnie za pośrednictwem tchawek, przetrzymując w nich powietrze przesycone parą wodną i zapobiegają w ten sposób zbytniemu wyschnięciu tkanek. Gdy zbiorniki wodne wysychają, larwy *Polypedilum* chwytają powietrze do gardzieli i tchawek. Stwierdzono także obecność banieczek powietrza w przewodzie pokarmowym, który normalnie jest wypełniony mulem. Gdy zbiorniki wodne wysychają, larwy *Polypedilum* przechowują parę wodną, pochodzącą z ciała owada. Stąd w atmosferze o 3% wilgotności — wilgotność ciała larwy wynosiła 20%. Zarazem zużycie tlenu przez taką larwę staje się  $170 \times$  niższe od zużycia w normalnych warunkach wilgotności.

Tablica II

Lp.	°C	Czas	Ilość larw	Przeżyło
1	40,5	11 godz.	3	3
2	41,0	14 „	3	3
3	42,0	5 „	5	5
4	42,5	1 „	6	6
5	43,5	2 „	3	3
6	45,0	1 „	3	3

Po uaktywnieniu larwy przez wodę, zostaje zużyte przede wszystkim powietrze, zalegające w tchawkach i przewodzie pokarmowym.

Larwy *Polypedilum vanderplanki*, przewiezione z suchym mulem do Europy, posłużyły za materiał do wykonania ciekawych doświadczeń. Badano najpierw wpływ różnych warunków zewnętrznych na szybkość wzrostu larw. W tym celu hodowano je w mule rozpuszczonym w zwykłej wodzie, w wodzie przesyconej

Gdy zostanie przekroczona górna granica temperatur biokinetycznych, szybkość reakcji biologicznych obniża się, aż do zupełnego zatrzymania. Zjawisko to może być odwrócone przez oziębianie. Przy dłuższym podgrzewaniu albo przez dalsze podniesienie temperatury następuje nieodwracalne zniszczenie protoplazmy. Załączona tabl. I zawiera zestawienie górnych granic temperatur biokinetycznych dla kilku różnych organizmów.

W porównaniu z powyższym zestawieniem bardzo ciekawie przedstawia się zasięg górnych granic temperatur biokinetycznych dla nowego Chironomida afrykańskiego odkrytego w 1949 r. przez Vanderplankę.

*Polypedilum vanderplanki* (Chironomidae, Diptera) występuje w Anarze, w północnej Nigerii i zamieszkuje zacienione zbiorniki wody. Zbiorniki te, a raczej zagłębienia w skale zrobili tubylcy dla łuskania prosa. Wymiary ich wynoszą  $45 \times 23$  cm na powierzchni oraz  $13 \times 23$  cm na głębokość. Dno ich pokrywa pokład mułu złożony z dwu warstw, powierzchniowej warstwy resztek organicznych oraz znajdującej się pod nią warstwy ilarw. Warstwa organiczna wiąże się słabo z warstwą ilarw

powietrzem, w płynie Ringera dla owadów nasyconym powietrzem, w wodzie destylowanej z dodatkiem drożdży, oraz w wodzie, w której przez kilka tygodni rozwijały się różne rodzaje roślin. W każdym z tych wypadków wzrost i szybkość rozwoju larw pozostała bez zmian.

Wszelkie próby mające na celu wysuszenie i odwodnienie jaj i poczwerek prowadziły zawsze do ich zabicia. Natomiast podobne doświadczenia z larwami dały nieoczekiwane wyniki. Larwy, kilkakrotnie na przemian odwadniane i znów nawadniane rozwijały się przeważnie normalnie. Larwy aktywne okazały się odporne na wpływ wysokich temperatur, wyższych niż w naturalnych zbiornikach wody. Najczęstsza temperatura wody w zbiornikach, w których żyje *Polypedilum* wynosi  $+35^{\circ}\text{C}$  i niewiele ponad nią się wznosi. Silniejsze nasłonecznienie wzmagają bowiem szybkość parowania, co z kolei obniża temperaturę wody. Larwy aktywne umieszczano w wodzie, w płytce Petriego i stopniowo ogrzewano w termostacie. Wyniki doświadczeń przedstawia tablica II.

Z tablicy tej widać, że larwy przetrzymują znacznie wyższe temperatury wody niż w warunkach naturalnych, nawet gdy działano nimi przez dość długi czas. Przeżyć godzinny pobyt w wodzie o temperaturze  $+45^{\circ}\text{C}$  jest nie lada osiągnięciem.

Tablica III

Lp.	$^{\circ}\text{C}$	Czas	Ilość larw	Przeżyło
1	61,0	14 godz.	34	28
2	63,0	14 „	49	16
3	65,0	20 „	76	4
4	69,0	3 „	34	9

Dla porównania warto sobie przypomnieć, że dla człowieka kąpiel w temperaturze  $+40^{\circ}\text{C}$  jest przyjemna, w  $+50^{\circ}\text{C}$  staje się nie do wytrzymania.

Larwy wysuszone i trzymane w suchym mule (3% wilgotności) od grudnia 1949 r. do maja 1951 r. wytrzymywały jeszcze wyższe temperatury. Umieszczano je na sucho w płytce Petriego i ogrzewano stopniowo w termostacie. Larwy suche przeżyły kilkugodzinny pobyt w temperaturze nawet  $+60^{\circ}\text{C}$ . Zalane po ochłodzeniu wodą, zaczęły poruszać się zwolna i pobierać pokarm. Wyniki tych doświadczeń zestawiono na tablicy III.

Wobec tak pomyślnych wyników doświadczeń, postanowiono zadziałać na suche larwy temperaturami przekraczającymi  $+100^{\circ}\text{C}$  (tabl. IV).

## Z KONKURSU FOTOGRAFICZNEGO



Fot. T. Galiń

Fotografia sowy wyróżniona na konkursie fotograficznym *Wszechświata*

$+50$  do  $+60^{\circ}\text{C}$  przez 10 minut, a potem umieszczano je w temperaturach od  $+145^{\circ}\text{C}$  do  $+201^{\circ}\text{C}$ , rezultat był pomyślny.

Część larw przetrwała pobyt w tych temperaturach przez 5 minut.

Tablica IV

Lp.	$^{\circ}\text{C}$	Czas	Wstępne suszenie przez 10 min.	Ilość larw	Przeżyło
1	103,0	208 min.	—	6	0
2	106,0	156 „	—	6	0
3	126,0	21 „	—	15	1
4	146—151	5 „	$50-60^{\circ}\text{C}$	6	6
5	141—156	5 „	$50-60^{\circ}\text{C}$	11	5
6	199—201	5 „	$50-60^{\circ}\text{C}$	8	2

Larwy wysuszone tak samo, jak w doświadczeniu poprzednim, przez 18 miesięcy wkładano na płytce Petriego do termostatu ogrzanego do  $103^{\circ}\text{C}$ ,  $106^{\circ}\text{C}$ ,  $126^{\circ}\text{C}$ .

Zadne zwierzę nie przeżyło tego zabiegu. Kiedy jednak larwy suche podgrzano najpierw w temperaturze

Wstępne podgrzanie larw do temperatury od  $+50$  do  $+60^{\circ}\text{C}$  pozbawia je reszty wody i tym samym uodparnia na temperatury, które dotychczas uważano za zabójcze dla zwierząt.

A. BAJER (Kraków)

## BIELMO — NAJŁATWIEJSZY MATERIAŁ DO DEMONSTRACJI MITOZY *IN VIVO* U ROŚLIN

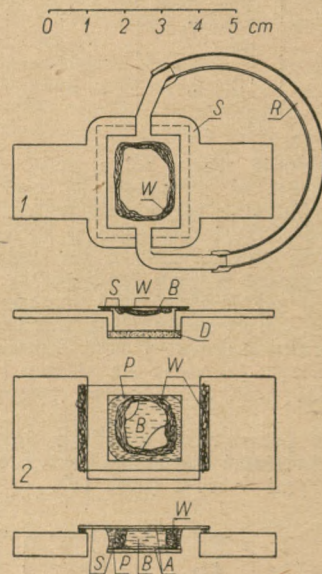
Materiał dotychczas używany do demonstracji mitozy *in vivo* u roślin jest niezadowalający pod wieloma względami i do celu tego polecane były tylko nieliczne rośliny. Komórki włosków nitek przecików *Tradescantia*, szczególnie *virginica*, płatki niektórych kwiatów, znamiona nielicznych traw, młode listki paproci *Hymenophyllum*, prothalia kilku gatunków paproci i przedrośla lub młode listki kilku gatunków mchów, prawie całkowicie wyczerpują materiał. Należy jednak zaznaczyć, że do obserwacji mitozy *in vivo* u tych obiektów potrzebna jest duża wprawa a poza tym niektóre z powyżej podanych znajdują się tylko w nielicznych ogrodach botanicznych (np. *Hymenophyllum*), są trudne do hodowli i wymagają pieczołowitej opieki. Największą jednak wadą powyżej wymienionych obiektów jest niedostateczna widoczność procesów mitotycznych.

Materiałem bez porównania łatwiejszym i lepszym do obserwacji mitozy *in vivo* jest młode bielmo wielu roślin, szczególnie jednoliściennych jakkolwiek także i dwuliścienne nadają się do tego celu, chociaż bielmo u tych ostatnich w późniejszych stadiach rozwojowych ulega degeneracji. Bielmo — twór charakterystyczny dla okrytozalążkowych, w młodych stadiach rozwija się bardzo szybko; po działach jądra, błony komórkowe albo nie tworzą się w ogóle (bardzo młode bielmo), albo mogą być resorbowane już po utworzeniu. Natomiast błony komórkowe tworzą się normalnie dopiero w późniejszych stadiach rozwojowych bielma i dopiero wtedy w komórkach jest odkładany materiał zapasowy w postaci skrobi. W wyniku tego młode bielmo składa się z dużych płatów cytoplazmy z sętkami jąder spoczynkowych lub mitoz. W tym stadium bielmo szczególnie nadaje się do demonstracji mitozy, metoda badań zaś jest tak łatwa, że może być z powodzeniem stosowana na ćwiczeniach uniwersyteckich lub w kółkach przyrodniczych szkół średnich.

Po upływie 3 do 5 tygodni od kwitnięcia zalążki są w odpowiednim stadium do badań; wtedy ich zawartość po odcięciu jednego końca zalążka należy wycisnąć na szkiełko przykrywkowe powleczone roztworem agaru z glukozą lub sacharozą (agar można zastąpić żelatyną, która jest jednak bez porównania mniej wygodna, ponieważ ścina się wolniej). Zawartość zalążka w odpowiednim stadium stanowi bezbarwny płyn z delikatną białawą zawiesiną, która wychodzi z zalążka zazwyczaj w końcowych stadiach wyciskania (wyciskać najlepiej palcami i dość silnie). Biały płyn z zarodkiem, z dużym zarodkiem lub bielmo w postaci galaretowatych płatów wskazuje, że endosperm jest za stary. Bielmo wyciśnięte na gołe szkiełko ginie bardzo szybko. Najwygodniej jest używać szkiełka o formacie  $24 \times 32$  m (dobrze odtłuszczone za pomocą mieszaniny chromowej, płukane w wodzie bieżącej, a następnie w destylowanej i przechowywane w 95% etanolu, przed użyciem opalić). Na szkiełku należy zrobić pierścień z roztopionej twardej wazeliny (grubość pierścienia około 0,5 mm, szerokość 1—4 mm) za pomocą pipety, środek pierścienia powlec za pomocą innej pipety roztworem gorącego agaru z glukozą. Następnie należy szybko wycisnąć na agar płyn z zalążka i całość przykryć drugim mniejszym szkiełkiem przykrywkowym, np. o formacie  $22 \times 22$  mm, także powleczonym agarem, brzegi szkiełek uszczelnić za pomocą płynnej parafiny (płynną czystą parafinę można dostać w każdej aptece) albo dobrej oliwy jadalnej (najlepiej naturalnej). Po zostawieniu preparatu około 15 min., aby komórki przyczepiły się do agaru większego szkiełka, należy większe szkiełko przykleić za pomocą wazeliny do

blaszki z odpowiednim wycięciem, aby można było preparat umieścić na stoliku mikroskopu (ryc. 1/2). Stężenie agaru powinno być 0,4—0,5%, glukozy 3—5%, a sacharozy około dwóch razy mniejsze. Dokładne stężenie cukru jest ważne, gdyż przy zbyt dużym komórki koaguluja, przy zbyt małym zaś następuje rozbiecie cytoplazmy (żywe ruchy Browna) i mitoza nie odbywa się normalnie albo komórka ginie. Najłatwiejszym materiałem do demonstracji mitozy są hodowane w ogrodach irysy, szczególnie *Iris aphylla* (agar 0,4—0,5%, glukoza 3,5%), *I. xiphoides* (agar 0,4—0,5%, glukoza 3,5%), a także i inne, szczególnie niezbyt płodne i w wyniku tego wykształcające duże zalążki. Podobnie dobrym materiałem jest *Leucorum aestivum* (agar 0,5%, glukoza 3%), cały rodzaj *Haemanthus*, a szczególnie *H. katharinae* (agar 0,4%, glukoza 3,5%), *H. puniceus* (agar 0,4%, glukoza 3%), cały rodzaj *Clivia*, *Helianthus annuus* (agar 0,5%, glukoza 4%) i wiele innych. *Clivia* i *Haemanthus* są roślinami często hodowanymi w domu, a inne należą także do pospolicie hodowanych roślin.

Metoda powyżej opisana nadaje się szczególnie do irysów, które bez wątpienia są najodporniejszym materiałem z powyżej podanych. W tych warunkach u *Clivia* i *Haemanthus* podział może być obserwowany



Ryc. 1. Komora do obserwacji w czystym tlenie (1), dostosowana do mikroskopu Zeissa z dużym stolikiem krzyżowym i płytka z wycięciem wraz z założonym preparatem (2) do obserwacji bez dostępu tlenu

1. S — szkiełko przykrywkowe w środku pierścienia z wazeliny (W), R — rurka gumowa, B — bielmo, D — szklane dno komory. 2. P — płynna parafina, A — warstwy agaru na dwóch szkiełkach, inne oznaczenia jak powyżej. Zewnętrzny pierścień wazeliny na dolnym rysunku (1) oraz pasy wazeliny na rysunku 2 służą do przyklejenia szkiełka do komory lub płytki

*Demonstracja mitozy »in vivo« u roślin*

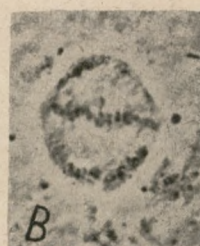
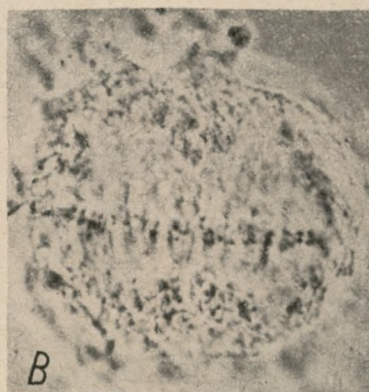


Fig. 1. A—C — *Iris aphylla*, dwa bardzo blisko siebie leżące wrzeciona. Mimo pozorów wrzeciona te nie złąły się

Fig. 2. A—C — *Asparagus pseudoscaber*

Fig. 3. *Haemanthus katharinae* — normalna nierozpłaszczona komórka w późnej anafazie

Fig. 4. *Helianthus annuus*. A — późna profaza, B — metafaza, C — anafaza

Wszystkie zdjęcia wykonane z użyciem kontrastu fazowego. Powiększenie około 1000 ×

*Demonstracja mitozy »in vivo« u roślin*

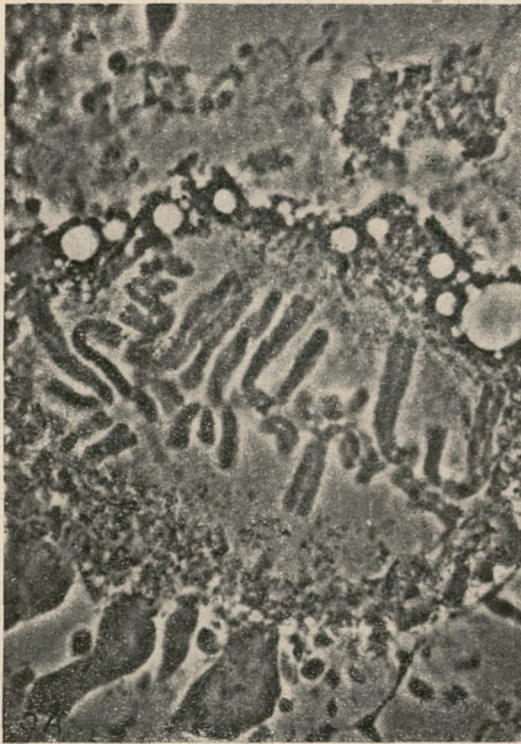


Fig. 5. A — *Haemanthus katharinae* metafaza w komórce rozpłaszczonej do grubości około  $6\mu$ . Chromozomy ułożone w kształcie litery T.  
B — trójbiegunowa anafaza w tej samej komórce

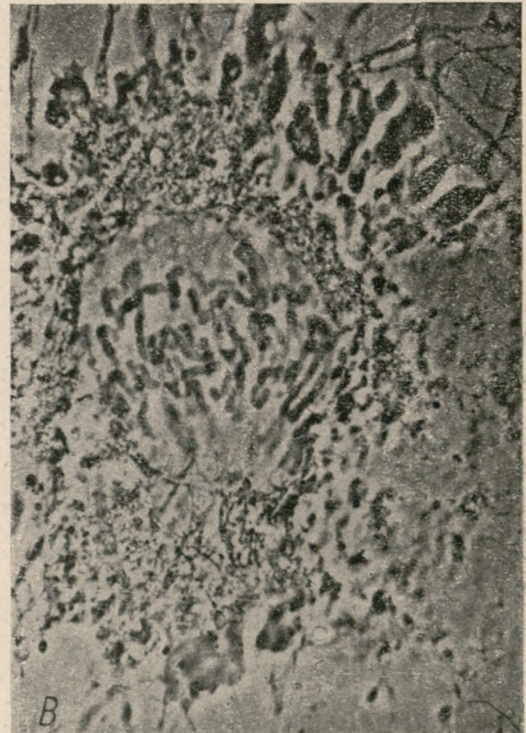
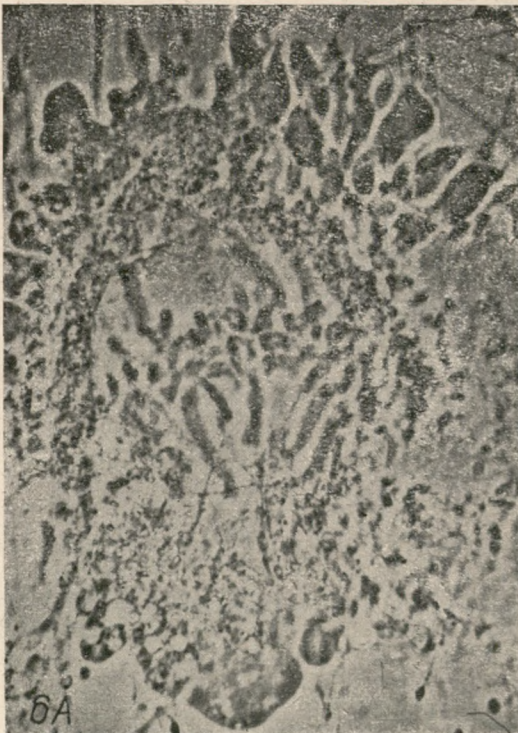


Fig. 6. A—C — metafaza i dwa stadia normalnej anafazy w rozpłaszczonej komórce *Haemanthus katharinae*



Rycina 6 C

tylko od metafazy, natomiast do obserwacji mitozy od profazy należy używać normalnej cienkiej i płaskiej kropli wiszącej, która znajduje się w atmosf-

rze czystego tlenu. Praktyka wykazała jednak, że ta komplikacja metody jest nieznaczna; komora do obserwacji w tlenie jest przedstawiona na rycinie 1/1. Oczywiście komora musi być przystosowana do mikroskopu danego typu. Preparat należy robić jak poprzednio i po odwróceniu szkiełkiem przykrywkowym na dół, po zdjęciu przewodu gumowego (cienka rurka próżniowa lub wentyl rowerowy) z jednej strony wypchnąć powietrze czystym tlenem — w praktyce przepuścić 10—20 ml tlenu. Tlen może być techniczny lub otrzymany jedną z metod laboratoryjnych, a przechowywać go najwygodniej w kilkilitrowej butli pod normalnym ciśnieniem i wypychać wodą pod ciśnieniem np. 1 m słupa wody. Komorę do obserwacji można zrobić z blachy lub szkła.

W dobrze zrobionym preparacie ponad 90% komórek kontynuuje normalny podział od profazy i wiele komórek wstępuje w profazę, a normalne mitozy można znaleźć często jeszcze po upływie 24 godzin od wypreparowania. O ile kropla do badań w atmosferze tlenu będzie bardzo cienka (część płynu odlać), komórki ulegają mniejszemu lub większemu rozplaszczeniu, w zależności od grubości kropli i w tych warunkach mitozą jest także kontynuowana co najmniej przez 24 godz. Należy jednak zaznaczyć, że zbyt cienka kropla wywołuje zaburzenia w normalnej mitozie, np. podział wielobiegunowy (patrz plansza II, fotografie 5 A, B). W rozplaszczonych komórkach chromozomy znajdują się prawie w jednej płaszczyźnie, komórki takie są szczególnie częste na brzegach szkiełka blisko pierścienia z wazeliny. Obserwacja mitozy w komórkach częściowo lub całkowicie rozplaszczonych jest wyjątkowo dogodna. Załączone fotografie najlepiej ilustrują powyższą metodę.

Do oglądania preparatów najlepiej używać mikroskopu z kontrastem fazowym, nie jest to jednak konieczne i każdy mikroskop, dający średnie (40×) lub duże powiększenie (imersję) może być z powodzeniem użyty.

LESZEK MICHALSKI (Toruń)

## PRZYSTOSOWANIE DO MIKROSKOPII LUMINESCENCYJNEJ

Daleko idąca specjalizacja w naukach biologicznych przyczynia się do coraz to wszechstronniejszego zainteresowania się nowszymi metodami badawczymi. Do nich bezsprzecznie należy zastosowanie luminescencji w analizie i mikroskopii luminescencyjnej. Pierwszych prób w tym kierunku dokonali Köhler i Siedentopf (1908).

O teoretycznych podstawach i zastosowaniu fluorescencji w badaniach przyrodniczych i medycynie dowiedzieliśmy się z artykułu D. Frackowiakowej, ogłoszonego we *Wszechświecie* (1952, z. 1/2). Pozostaje do omówienia, interesująca biologów, techniczna strona mikroskopii luminescencyjnej.

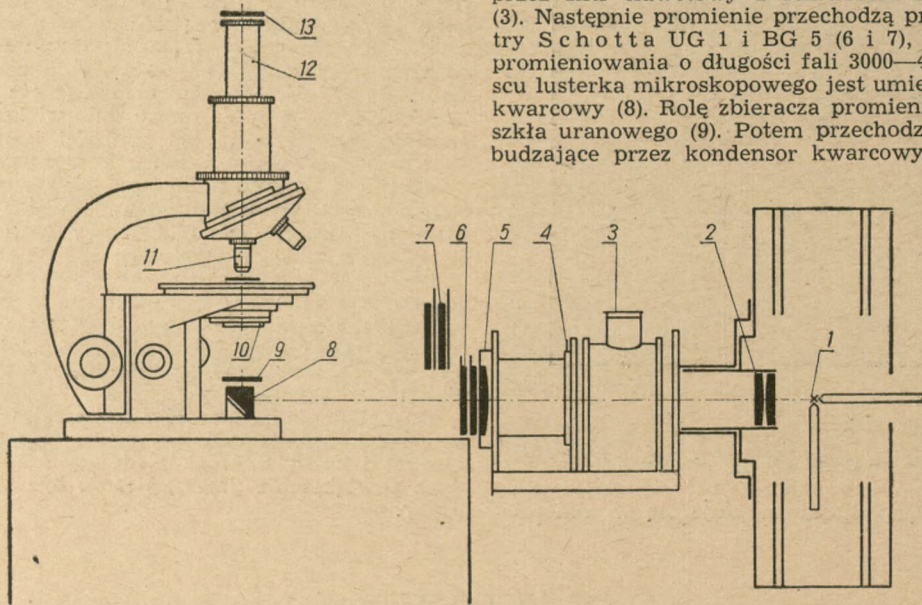
Założeniem mikroskopii luminescencyjnej jest obserwacja preparatu specjalnie „zabarwionego“ fluorochromem, oglądanego w świetle fluorescencji wzbudzonej promieniami ultrafioletowymi. W preparacie potraktowanym w ten sposób możemy dostrzec liczne szczegóły, które przy zastosowaniu zwykłej mikroskopii uchodzą uwagi, z powodu drobnych różnic we współczynnikach załamania. Preparaty obserwowane w mikroskopii luminescencyjnej są kontrastowe, jasne i różnorodnie świecące. Po zabarwieniu nawet jednym fluorochromem wykazują w ultrafioletowym promieniowaniu wzbudzającym, zróżnicowanie struktury. Zabarwienie i jasność fluorescencji preparatu zależą od jego struktury chemicznej oraz od charakteru reakcji z fluorochromem.

Mówiąc o przygotowaniu preparatów do obserwacji w mikroskopie luminescencyjnym, trzeba podkreślić, że obiekty biologiczne wykazują fluorescencję pier-

wotną i wtórną. Za fluorescencję pierwotną, zwaną także własną, uważa się świecenie preparatów „niebarwionych“, nie przygotowanych chemicznie. Fluorescencja wtórna zachodzi dopiero w wypadku działania na preparat fluorochromami, które dają w rezultacie barwne zróżnicowania struktury preparatu. Obydwa zjawiska występują dopiero pod wpływem pobudzenia promieniowaniem ultrafioletowym. Piękną fluorescencję własną wykazują bardzo cienkie preparaty roślinne, zwierzęce natomiast trzeba zazwyczaj nasycać fluorochromami. W preparatach suchych, nie zamykanych, stwierdzamy spotęgowanie fluorescencji. Zamykanie obiektów w olejku cedrowym czy balsamie kanadyjskim daje efekt świecenia całości, ze względu na fluorescencję własną tych środowisk. W razie konieczności zamykania preparatów, należy posługiwać się wodą, gliceryną albo płynną parafiną czy ewentualnie olejkim immersyjnym, pozbawionym własności fluoryzowania.

Do barwników, które wykazały własności fluorescencji należą między innymi: akrydyna, dwufenyloamina, niektóre ksantenowe oraz barwniki azowe. Obok chemicznie zróżnicowanych substancji barwnikowych stosuje się także wyciągi roślinne. Poza dawno już znanym chlorofilem, barwiącym krople tłuszczu na kolor intensywnie czerwony, używa się wyciągu z jaskółczego ziela (*Chelidonium majus*) i rabarbaru (*Rheum*). Rozcieńczenie barwników fluoryzujących jest dość znaczne, bo waha się pomiędzy  $1 \cdot 10^3$ — $5 \cdot 10^6$ . Czas „barwienia“ preparatu jest ściśle zależny od stopnia rozcieńczenia barwnika. Barwniki w rozcieńczeniu powy-

żej  $1 \cdot 10^3$  muszą działać na preparat około 12—16 godz., jednakowoż podobny efekt barwienia można osiągnąć przez odpowiednio krótkie stosowanie silniejszej koncentracji. W niektórych wypadkach wystarczy działać na obiekt przez kilka minut w celu osiągnięcia efektywnego świecenia jąder komórek, kuleczek tłuszczu, śluzu, bez obawy przebarwienia preparatu. Gdyby jednak preparat uległ „przebarwieniu“, co poznaje się przez niezróżnicowane świecenie obiektu i podłoża a nie poszczególnych części struktury, wystarczy najczęściej kilkakrotne przemywanie gliceryną, wodą lub alkoholem aż do otrzymania jasnego obrazu. Koncentrację barwników jak i czas ich działania na preparat należy tak dobrać, aby preparaty w zwykłym świetle wydawały się bezbarwne lub prawie niebarwione.



Ryc. 1

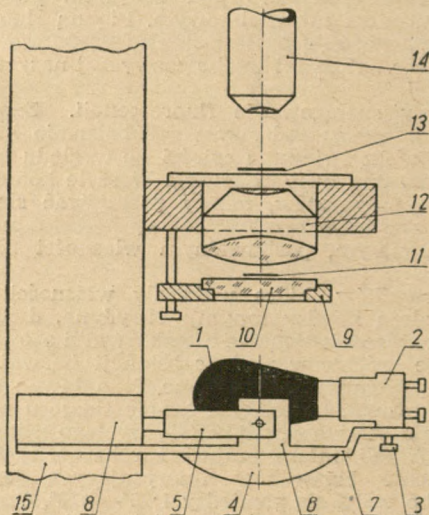
Przygotowanie preparatów jest proste. Haitinger (1933) zaleca utrwalanie preparatu w 5% roztworze formaliny, potem pocięcie na mikrotomie, a po „zabarwieniu“ substancjami fluoryzującymi, przemycie w wodzie destylowanej i zamknięcie w glicerynie lub w płynnej parafinie. Inne utrwalacze, poza formaliną, są niepożądane, ponieważ zupełnie usuwają fluore-

kwarcowym szkiełku przedmiotowym preparat, który fluoryzuje. Reszta optyki mikroskopu jest zwykła, jedynie dla ochrony wzroku obserwatora przed resztkami ultrafioletu nakłada się na okular filtr ochronny — *Euphosphlas* (13). Filtr ten nie zaciemnia obrazu, tak że można obserwować swobodnie preparat świecący specyficznym światłem fluorescencji.

Jak już wspomniałem, mikroskop luminescencyjny dla światła przechodzącego może być użyty tylko do preparatów cienkich i przejrzystych. Do oglądania preparatów grubych służy mikroskop luminescencyjny dla światła padającego. Przyrząd taki zestawili po raz pierwszy Hausser (1936).

Aparatura wyżej opisana jest bardzo kosztowna wobec konieczności zastosowania optyki kwarcowej oraz skomplikowanego systemu oświetlającego. Wadą tej aparatury jest jej masywność i ciężar, utrudniające użycie jej w warunkach pozalaboratoryjnych. Dalsze prace nad udoskonaleniem aparatury do mikroskopii luminescencyjnej idą w kierunku zastąpienia ultrafioletowych promieni pobudzających widzialnymi promieniami niebieskimi. Próby takie zapoczątkował Keller (1938). Zasadniczym założeniem tych prób była fluorescencja preparatów oświetlonych częścią promieni ultrafioletowych o długości około 4000 Å, które graniczą z fioletową i niebieską częścią widma widzialnego i przechodzą przez zwykłą optykę.

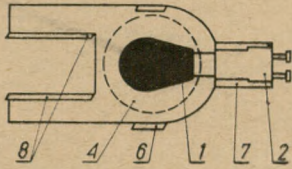
W *Mikrobiologii* (t. XXI, 718, 1952) Simonowicz i Mironow podają bardzo proste przystosowanie zwykłego mikroskopu do mikroskopii luminescencyjnej w świetle widzialnym w zakresie promieni niebieskich. Przystosowanie to, które można wykonać



Ryc. 2



we własnym zakresie, stwarza możliwości użycia mikroskopii luminescencyjnej w praktyce codziennej, pozwala na prowadzenie badań poza laboratorium. Jako źródło promieni pobudzających Simonowicz i Mironow zalecają żarówkę (1) produkcji radzieckiej UFO na 25 W, włączaną w sieć 120V przez transformator lub opór około 80 om. Ryciny: 2 i 3 podają schemat urządzenia.

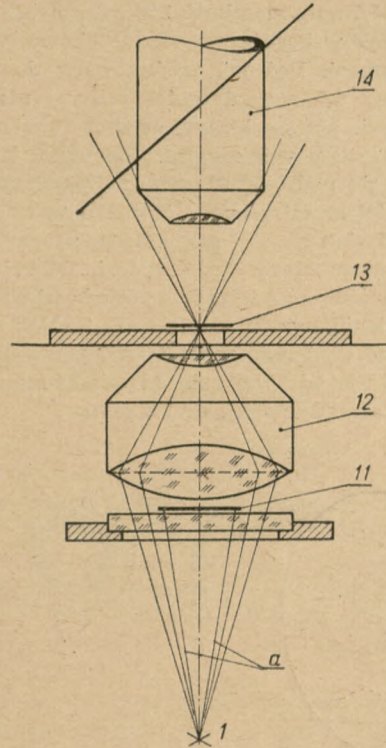


Ryc. 3

Do zwyczajnego mikroskopu, na miejsce lusterka, w jego widełki (5) wstawia się uchwyt (4) z blachy z oprawką żarówki (2). Powierzchnia uchwyty pod żarówką jest lekko wklęsła. Do unieruchomienia uchwyty służy wcięcie w formie szczęki ściśle przylegającej do podstawy mikroskopu (15). Zastosowana tutaj żarówka wypromieniowuje znaczną część niewidocznego ultrafioletowego odcinka widma, widocznego fioletowego, niebieskiego oraz nieco czerwonego. W celu usunięcia przeszkadzającej przy obserwacji części czerwonej widma, kładzie się pod kondensorem (12) na miejsce przeznaczone dla filtrów (9), filtr (10) niebieski, używany powszechnie w mikroskopii do wygaszania czerwieni, oranżu i koloru żółtego. Jest to jedyny filtr użyty w aparaturze Simonowicza. Dla wylaminowania resztek promieniowania ultrafioletowego i niebieskiego stosuje się oświetlenie preparatu w ciemnym polu. Użytkujemy to przez naklejenie w środku wyżej wymienionego filtru krążka z cynfolii (11), spełniającego rolę przysłony. Sprawność tak przygotowanej aparatury jest w dużej mierze zależna od średnicy przysłony cynfoliowej. Średnica przysłony jest natomiast uzależniona od konstrukcji optyki posiadanego mikroskopu. Simonowicz podaje, że przy użyciu radzieckiego mikroskopu „Progress“ średnica ta powinna wynosić 9 mm.

Rycina 4 przedstawia schemat oświetlenia preparatu przy wyżej opisanym zastosowaniu. Środkowa wiązka promieniowania pobudzającego (a) jest zatrzymana przez przysłonę centralną (11). Promienie boczne, po przejściu przez kondensator (12), krzyżują się na preparacie (3) wywołując fluorescencję, a następnie roz-

chodzą się na boki nie wpadając do obiektywu (14) mikroskopu. Obraz fluorescencji jest bardzo dobrze widoczny w ciemnym polu. Oświetlenie pola widzenia reguluje się przez podnoszenie lub też opuszczanie kondensora. Żarówka UFO eliminuje powstawanie ozonu występującego przy użyciu lampy rtęciowej czy łukowej. Zdjęcia mikrofotograficzne fluoryzujących preparatów, zwłaszcza przy zastosowaniu filmu kolorowego, dają efekty piękne i ciekawe.



Ryc. 4

Jeżeli opisane przystosowanie do mikroskopii luminescencyjnej rozszerzy komukolwiek możliwości pracy badawczej, zwłaszcza w pracowni o skromniejszym wyposażeniu, cel artykułu — według intencji autora — zostanie w pełni osiągnięty.

FLORIAN CELIŃSKI (Poznań)

## NAJMNIEJSZA ROŚLINA KWIATOWA

(*Wolffia arrhiza* W i m m.)

Wodna roślinność naczyniowa należy do najstąbiej poznanych w kraju. Najmniej uwagi poświęca się gatunkom drobnym, niepozornym i trudnym do obserwowania. Zapewne do takich często niezauważanych należy nasza najmniejsza roślina, z grupy kwiatowych, wolfia bezkorzeniowa (*Wolffia arrhiza*).

Wolfia służyć może za typowy przykład zredukowania tak okwiatu jak i organów wegetatywnych (rostowych). Pod względem systematycznym należy ona do roślin najwyższej uorganizowanych, przy najbardziej wtórnie uproszczonej budowie części wegetatywnych. Tak dalece posuniętego uproszczenia nie spotyka się u żadnych innych form roślin kwiatowych.

Z tego więc powodu warto bliżej zaznajomić się zarówno z budową, jak i z wymaganiami życiowymi oraz z rozmieszczeniem geograficznym tego interesującego gatunku.

Nazwa „wolfia“ została wprowadzona do literatury botanicznej przez Horkla, dla uczczenia pamięci słynnego niemieckiego lekarza z Schweinfurtu J. F. Wolffa (ur. 1778 zm. 1806).

Wolfia należy do typu pędowców (*Cormophyta*), gromady kwiatowych (*Anthophyta*), klasy jednoliściennych (*Monocotyledones*) i rzędu kolbokwietnych (*Spadiciflorae*). Wraz z rodzajami rzęsa (*Lemna* L.) i spi-



wisk, gdyż łatwo rozmnaża się wegetatywnie przez pączkowanie. W pączku przytwierdzonym jeszcze do pędu macierzystego (ryc. 2) wyraźnie zarysowuje się pączek drugiego pokolenia, a w nim pączek trzeciego pokolenia. W ten sposób rozmnażanie postępuje w bardzo szybkim tempie, o ile tylko warunki bytowe odpowiadają wymaganiom tego gatunku.

Najchętniej wolfia zasiedla płytkie zbiorniki, w których latem w ciągu dnia woda silnie może się nagrzewać, osiągając dość wysoką temperaturę. Licznie rośnie w zbiornikach osłoniętych od wiatru drzewami lub zabudowaniami i wystawionych na najsilniejszą insolację od strony południowej (np. w Będlewie pod Poznaniem — J. R a f a ł s k i i J. U r b a ń s k i 1932). W zasadzie przywiązana jest do miejsc eutroficznych, tj. bogatych w substancje odżywcze, może jednak występować również w partiach brzeżnych mało żyznych torfianek (np. torfowisko „Bagna“ pod Poznaniem — J. U r b a ń s k i 1930). W stosunku do światła wydaje się, że wymagania jej nie są tak wysokie, gdyż spotykamy ją (np. Promno pod Poznaniem — Z. C z u b i ń s k i 1935) w śródleśnych młakach na opadłych starych liściach, gdzie znosi nawet lekkie zakwaszenie podłoża. Ogólnie stwierdzić można, że w warunkach optymalnych, tj. w płytkich, łatwo nagrzewających się i spokojnych zbiornikach o obfitym podłożu rosnąć może masowo. Na stanowiskach mniej odpowiednich rozmnaża się wolniej i wtedy nie dochodzi do tak licznych występowania.

Wolfia uważana jest za gatunek wieloletni, faktycznie jednak tylko niewielki procent osobników zimuje w warunkach naszego klimatu. Olbrzymia większość ginie w okresie mrozów. Zdolność szybkiego rozmnażania osobników, które przeżyły okres zimy, pozwala utrzymać gatunek na danym stanowisku. Zdarzają się jednak wypadki, że wolfia, szczególnie na stanowiskach krańcowych ginie w całości i albo pojawia się tam dopiero po kilku latach, lub też prawdopodobnie przeniesiona przez ptaki wodne może się pojawić w zupełnie innym miejscu. Takie zachowanie się wolfii obserwo-

wał R. K o b e n d z a w okolicy Warszawy, a H. N. R i d l e y w okolicach Kairu w Egipcie i nawet w tropikalnym klimacie na półwyspie Malakka.

W Polsce stwierdzono obecność wolfii bezkorzeniowej na stosunkowo wielu stanowiskach. Na podstawie dostępnej mi literatury wszystkie te stanowiska zostały naniesione w postaci punktów na mapkę (od 1—24). Większość z nich (1—16 i 24\*) grupuje się w Polsce Zachodniej w dorzeczu środkowego biegu Odry i Warty. Pozostałe stanowiska w liczbie 7 rozproszone są w okolicach Warszawy (18 i 19), Rawy Mazowieckiej (17), Dobrzynia nad Drwęcą (20) i Gdańska (21, 22, 23). Zaznaczyć należy, że stanowisko (22) w Kałach w pow. gdańskim jest krańcowe i najdalej wysunięte na północ (54° 21' szer. geogr.) z dotychczas znanych stanowisk w Europie.

Według *Flory Polskiej* (1919) gatunek ten znany był z dorzecza Wereszycy, lewobrzeżnego dopływu górnego Dniestru, z południowo-wschodniego Podola z okolicy Bałty oraz ze wschodniego Wołynia. Prócz tego w Związku Radzieckim wolfia podawana jest z dwóch rejonów geograficzno-roślinnych (*Flora SSSR*, III, 1935), a mianowicie: z rejonu górnego Dniepru (Wierchnie-Dnieprowskiej Rajon) oraz z Zakaukazu z rejonu tałyjskiego (Tałyjskiej Rajon).

W Niemczech występuje ta roślina również w kilkunastu rozproszonych stanowiskach: w Brandenburgii — kilka stanowisk; w Saksonii — z okolic Lipska; w Hesji — z okolic Darmstadt, Frankfurtu n. Menem i Viernheim; w Badenii obserwowana była w pobliżu Mannheimu; w Nadrenii w pobliżu Kempen, Kolonii, Mülheim i Wanlo.

W Holandii notowana jest z kilku miejsc, w Belgii tylko z okolicy Gandawy a w Anglii z okolicy Londynu. We Francji obserwowana była koło Marsylii,

\* Ostatnie stanowisko, tj. 24 zostało odnalezione przez dr A. Krawiecowa w Wielkopolskim Parku Narodowym pod Poznaniem w tzw. „Czarnym Dole“ już po oddaniu niniejszego artykułu do druku.



Fot. Z. Czubiński

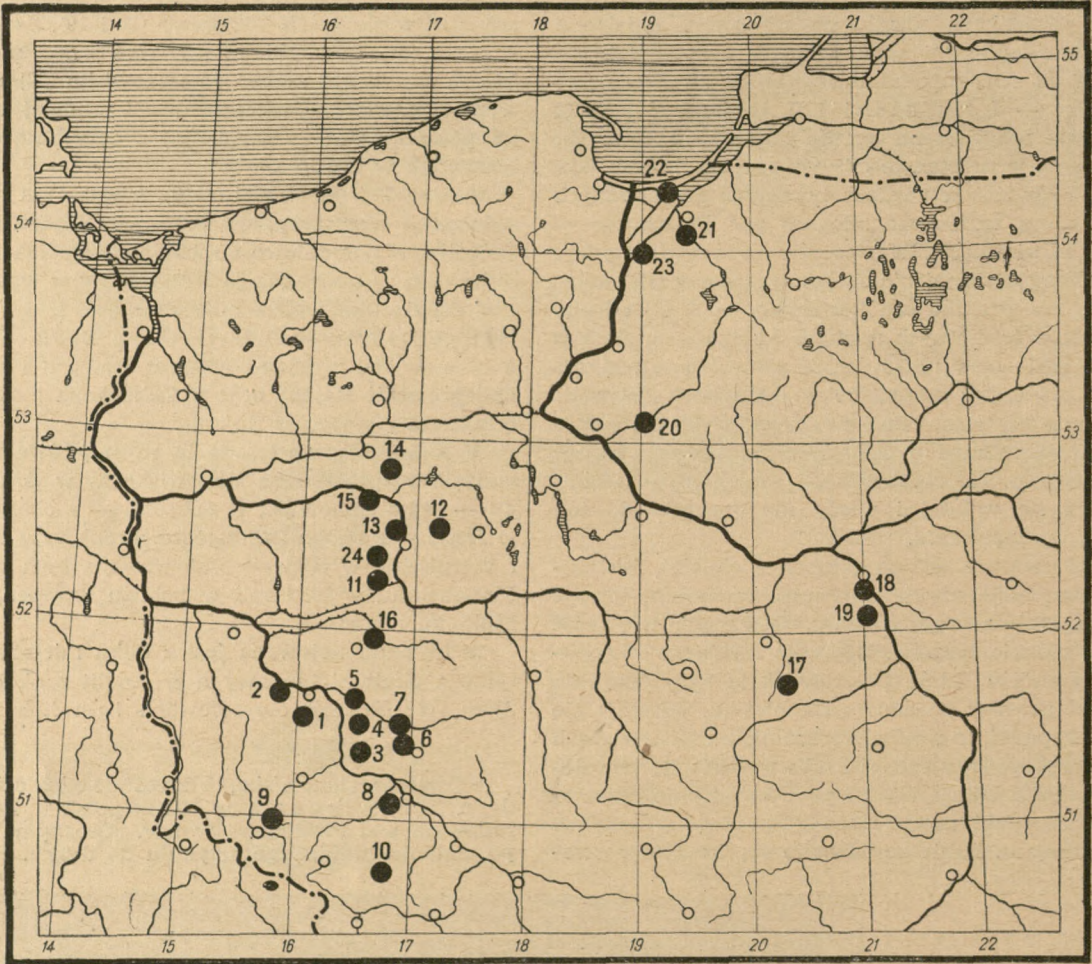
Ryc. 3. Promno pod Poznaniem. Wolfia bezkorzeniowa (*Wolfia arrhiza* Wimm.) tworząca zwarty kożuch na powierzchni wody mięki śródleśnej

w zachodniej części departamentu Loire-Inférieure i to szczególnie w dolinie Loary oraz w dep. Landes (Lagaube), w pobliżu Arthez.

Prócz tego występuje na półwyspie Pirenejskim w Portugalii, na Sycylii (Katania), w środkowych i północnych Włoszech (Campi koło Veglia) w Chorwacji obok Fiume koło Triestu, w Serbii oraz na Węgrzech w obwodach Bacs-Bodrog i Torontal.

Do rozprzestrzeniania się wolfii przyczyniają się niewątpliwie zwierzęta wodne, a w szczególności ptaki, które przenosić mogą w odległe kraje te drobne rośliny na odnóżach, dziobach lub bezpośrednio na piórach.

Pomimo tak obszernego zasięgu wolfii można ustalić bardziej szczegółowo jej przynależność geobotaniczną. Na podstawie wyżej omówionego rozmieszczenia stwier-



Ryc. 4. Rozmieszczenie wolfii bezkorzeniowej w Polsce. Woj. zielonogórskie: 1. Kozuchów, 2. Gaworzycy (pow. głogowski). Woj. wrocławskie: 3. Wołów, 4. Wińsko (pow. wołowski), 5. Wąsosz (pow. górowski), 6. Prusice, 7. Żmigród (pow. milicki), 8. Wrocław, 9. Świdnica, 10. Nipcza (pow. dzierzoniowski). Woj. poznańskie: 11. Będlewo, 12. Promno, 13. Jezioro Kierskie, 14. Torfowisko „Bagna“, 15. Sycyń (pow. poznański), 16. Lecznno. Woj. łódzkie: 17. Boduszyce (pow. Rawa Mazow.). W obrębie m. Warszawy: 18. Czerniaków, 19. Wilanów. Woj. pomorskie: 20. Dobrzyń n. Drwęcą. Woj. gdańskie: 21. Jez. Drużno k. Elbląga, 22. Kąty (pow. gdański), 23. Jeziorna k. Malborka

Poza Europą wolfię znajdowano w północnej Afryce (Egipt), południowej Azji (Indie, Malakka, na wyspach Jawie i Filipinach) jak również w Australii. Tak więc wolfia, podobnie jak wiele innych roślin wodnych, posiada bardzo rozległy zasięg.

Charakterystyczną cechą dla geograficznego rozmieszczenia wolfii jest to, że stanowiska jej skupiają się z reguły w terenie nizinnym, co łączy się z dużymi wymaganiami termicznymi tego gatunku.

dzieć można, że posiada ona charakter elementu południowego z większym przywiązaniem do obszarów oceanicznych. H. Meusel zalicza ją do elementu amfiborealno-submeridionalno- (po części tropikowo-) oceanicznego spotykanego tak na północnej jak i na południowej półkuli. W Europie rozmieszczona jest podobnie jak element południowo-subatlantycki.

Wolfia, mimo swych nikłych rozmiarów, może mieć również znaczenie praktyczne. Zaobserwowano, że by-



Ryc. 5. Będziewo pod Poznaniem. Stanowisko wolkii bezkorzeniowej w zbiornikach położonych w parku, w miejscu zacisznym i silnie nasłonecznionym



Ryc. 6. Będziewo pod Poznaniem. Kaczki chętnie zjadają drobną wolkę jako szczególnie smaczny pokarm

Fot. F. Celiński

wa ona chętnie zjadana przez ptactwo wodne i drób. Z jednego z jej stanowisk w okolicy Poznania w Będziewie, gdzie występuje masowo w kilku stawkach, bywa brana przez okolicznych mieszkańców jako wartościowy pokarm dla młodych kaczek, indyków i gęsi. Z tych kilku uwag o wolkii bezkorzeniowej wynika,

że gatunek ten jest z wielu względów interesujący. W przyszłych badaniach florystycznych i geograficzno-roślinnych powinno się nań zwrócić szczególną uwagę. Zapewne przy baczniejszych poszukiwaniach i obserwacjach przybędzie wiele nowych stanowisk oraz powiększy się zasób wiadomości z biologii tego gatunku.

#### JASZCZURKA ZWINKA



JASZCZURKA ZWINKA. Na Bielanych pod Warszawą. Zdjęcie wyróżnione na konkursie fotograficznym *Wszechświata*

Fot. Ryszard Bielawski

## Pierwszy podział jaja żaby

(Do mikrofotografii odznaczonych II nagrodą na konkursie fotograficznym *Wszechświata*)

Skrzek płazów bezogonowych (żaby, ropuchy) jest łatwo dostępnym materiałem do demonstracji pierwszych stadiów rozwoju embrionalnego. Nawet w najskromniejszej pracowni możemy obserwować bruzdkowanie, powstawanie i zamykanie się prągnięty, powstawanie systemu nerwowego etc. Dla przykładu pokazano przebieg podziału jaja żaby na dwa blastomery.

Na jajku — które widzimy na fotografii 1 — około 3 godziny po zapłodnieniu, pojawia się bruzda, stopniowo

pogłębiająca się (fotografie 2 i 3), która wreszcie rozdziela jajo na dwie komórki potomne, dwa blastomery (fotografia 4). W czasie podziału powierzchnia jaja marszczy się — widzimy to bardzo wyraźnie na fotografii 2. Podobnie marszczyłyby się balonik gumowy, naciskany prętem drewnianym. Na powierzchni jaja żaby rzeczywiście istnieje bardzo cienka, elastyczna błonka, i ona to marszczy się w czasie podziału. Powiększenie 40×.

ANDRZEJ PIGOŃ

KAROL DARWIN

## SZKIC HISTORYCZNY ROZWOJU POGLĄDÓW NA POCHODZENIE GATUNKÓW\*

Jeden z naszych czytelników poddał Redakcji myśl zamieszczenia na łamach *Wszechświata* pewnych wyjątków z klasyków biologii.

Redakcja uznając słuszność tych życzeń zamieszcza historyczny wstęp z dzieła Karola Darwina *O powstawaniu gatunków*, w którym Darwin omawia prace swoich poprzedników wypowiadających myśli ewolucjonizmu.

REDAKCJA

Pragnąłbym podać w tym miejscu krótki szkic rozwoju poglądów na pochodzenie gatunków. Aż do niedawna ogromna większość przyrodników wierzyła, iż gatunki są niezmiennymi wytworami i że każdy z nich był stworzony z osobna. Pogląd ten miał w wielu autorach zręcznych obrońców. Z drugiej strony jednak mała garstka przyrodników rozumiała, że gatunki ulegają zmianom i że istniejące formy życia są rzeczywistymi potomkami form poprzednio istniejących. Jeżeli pominiemy pewne napomknienia na ten temat u autorów klasycznych<sup>1</sup>, to pierwszym pisarzem, który

w czasach obecnych zajął się naukowo tym zagadnieniem, był Buffon. Ponieważ jednak poglądy jego w różnych okresach ulegały znacznym zmianom, a nie wnikał on w przyczyny i sposoby przeobrażenia się gatunków, przeto nie widzę potrzeby zagłębiać się w nie szczegółowo.

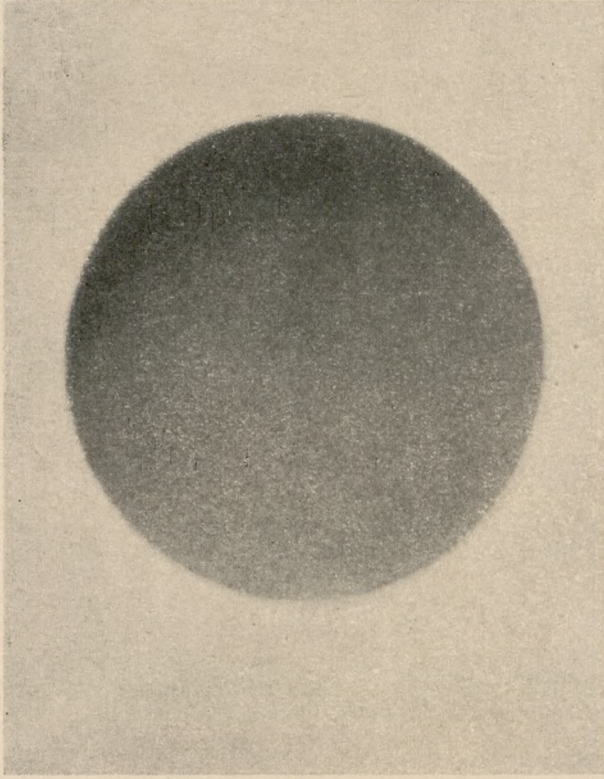
Pierwszym autorem, którego wnioski w tym przedmiocie wzbudziły duże zainteresowanie, był Lamarck. Ten słusznie ceniony bardzo przyrodnik ogłosił swoje poglądy po raz pierwszy w roku 1801; rozszerzył je znacznie w roku 1809 w swojej *Philosophie Zoologique*, a potem, w roku 1815, we wstępie do *Hist. Nat. des Animaux sans Vertebres*. W pracach tych jest on głóścicielem teorii, że wszystkie gatunki łącznie z człowiekiem pochodzą od innych gatunków. On pierwszy sprawił, że wzięto pod uwagę możliwość, iż wszelkie przemiany w świecie organicznym, tak samo jak w świecie nieorganicznym, są wynikiem praw a nie cudownej interwencji. Jak się zdaje, do tego wniosku o stopniowej przemianie gatunków doprowadziła Lamarcka głównie trudność odróżnienia gatunków i odmian, niemal że doskonała w pewnych grupach gradacja form oraz analogie z hodowlą. Co się tyczy sposobu, w jaki zmiany zachodzą, to wiązał on go po trosze z bezpośrednim wpływem materialnych warunków życia, po trosze z krzyżowaniem się form już istniejących, a w dużej mierze z używaniem lub nieużywaniem (narządów — przyp. tłum.), to znaczy z wpływem przyzwyczajęń. Temu ostatniemu czynnikowi przypisuje on, jak się zdaje, wszystkie efektowne przystosowania w przyrodzie takie, jak długa szyja żyrafy do ogryzania gałązek drzew. Zarazem wierzył on jednak w prawo postępowego rozwoju; ponieważ zaś w myśl tego prawa, wszystkie formy życia dążą do postępu, przeto, by uzasadnić istnienie w dzisiejszej dobie tworów o prostej budowie, przyjmuje, że formy takie obecnie powstają także samoczynnie<sup>2</sup>.

\* Tytuł oryginału: *An historical sketch of the progress of opinion on the origin of species, previously to the publication of the first edition of this work.*

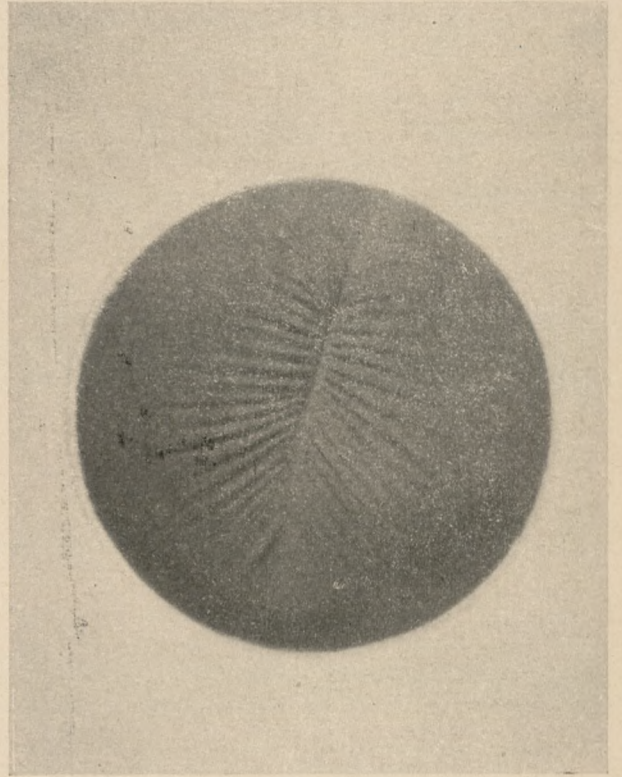
<sup>1</sup> Arystoteles w swoich *Physicae Auscultationes* (lib. 2. cap. 8, s. 2) zauważa, że deszcz nie pada ani po to, by zboże rosło, ani też w celu zniszczenia rolnikowi wymłóconego na polu ziarna, a potem stosuje to samo rozumowanie do organizmów i dodaje (w tłumaczeniu p. Clair Grece, który pierwszy wskazał mi ten ustęp): „Cóż więc przeszkadza, by różne części (ciała) miały w przyrodzie czysto przypadkowe ułożenie? Np. zęby rosną z konieczności tak, że przednie są ostre, przystosowane do rozcinania, a trzonowe płaskie, przydatne do żucia pokarmu: gdyż nie zrobiono ich do tego celu, lecz było to wynikiem przypadku. Podobnie, gdy chodzi o inne części, w których zdaje się istnieć przystosowanie do pewnego celu. Gdziekolwiek zaś zdarzyło się, że wszystkie rzeczy razem (to jest wszystkie części całości) były uczynione, jakby dla pewnego celu, tam zachowały się jako uformowane odpowiednio wewnętrznie, spontanicznie; gdziekolwiek zaś rzeczy nie były w taki sposób uformowane — uległy i ciągle jeszcze ulegają zagładzie“. Widzimy tu zarysowaną zasadę doboru naturalnego, lecz uwagi o tworzeniu się zębów wskazują, w jak małym stopniu Arystoteles zasadę tę naprawdę pojmował.

<sup>2</sup> Datę pierwszej publikacji Lamarcka zaczerpnąłem ze znakomitej historii poglądów na ten temat pióra Isid. Geoffroy Saint-Hilaire'a. W dziele tym podane jest obszerne sprawozdanie z wniosków Buffona, odnoszących się do tegoż przedmiotu. Ciekawą jest rzeczą, w jak szerokim zakresie mój dziadek, dr Erazm Darwin, wyprzedził poglądy i błędne przesłanki Lamarcka w swojej *Zoonomia*, wydanej w roku 1794. Według Isid. Geoffroy nie ma wątpliwości, że skrajnym zwolennikiem podobnych poglądów był Goethe, jak na to wskazuje wstęp do dzieła napisanego w roku

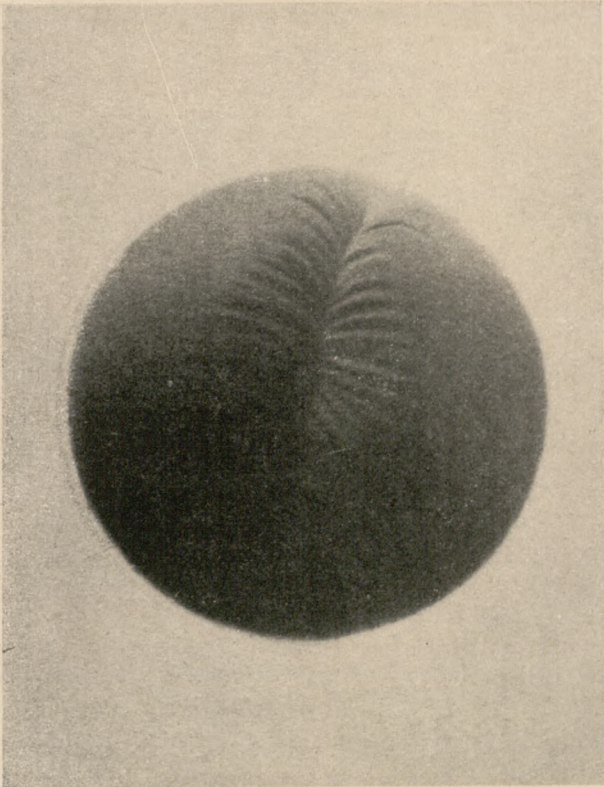
*Pierwszy podział jaja żaby*



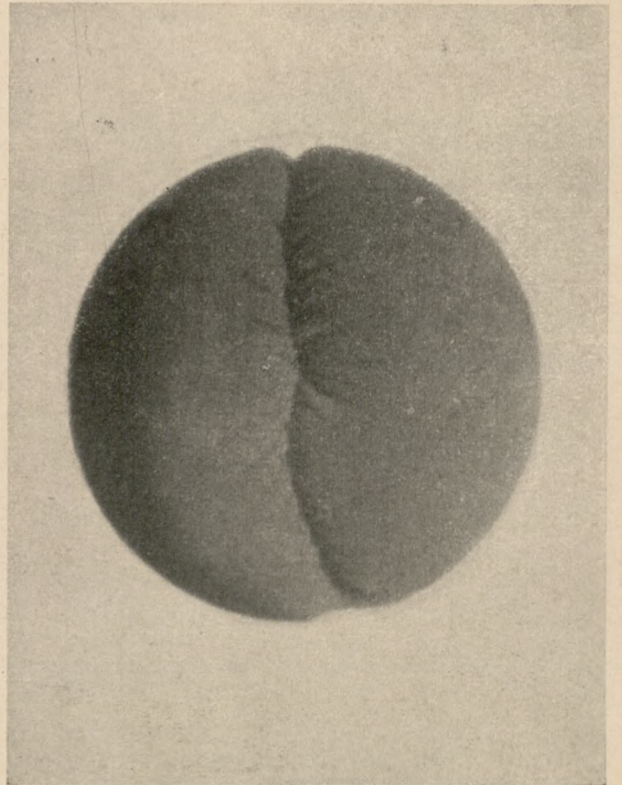
Fot. 1



Fot. 2

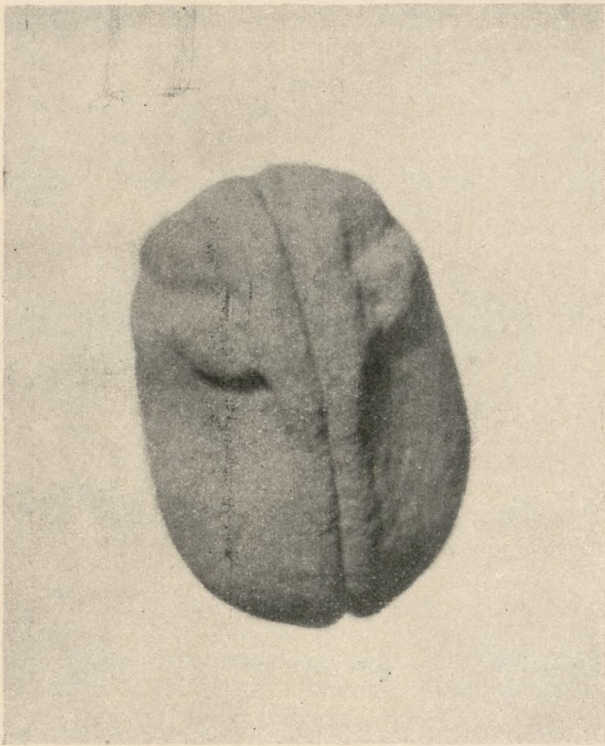


Fot. 3

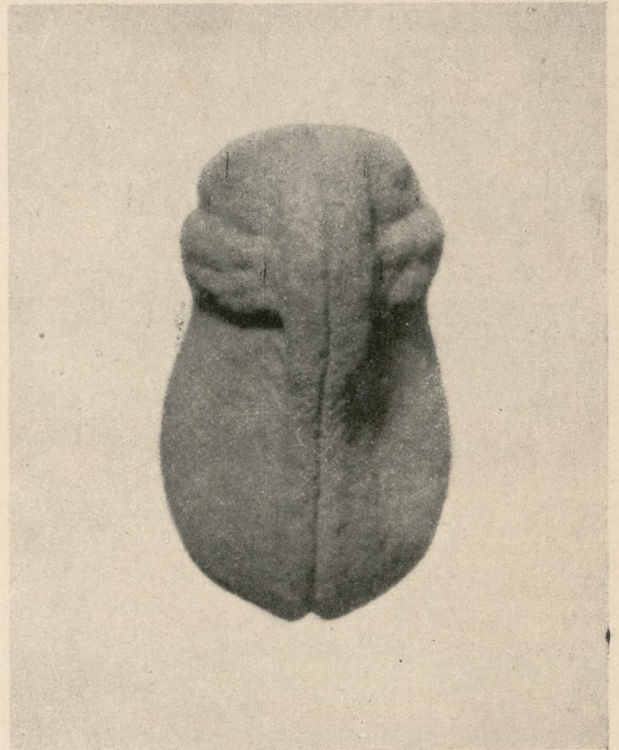


Fot. 4

*Pierwszy podział jaja żaby*



Fot. 5



Fot. 6



Fot. 7



Fot. 8

Fot. Andrzej Pigoń





Geoffroy Saint Hilaire przypuszczał już w roku 1795 — jak to stwierdzono w jego biografii napisanej przez syna — że tak zwane gatunki są rozmaitymi formami uwstecznienia tego samego prototypu. Dopiero jednak w roku 1828 opublikował swój pogląd, że te same formy nie trwały wiecznie od początku wszechrzeczy. Jak mi się zdaje, Geoffroy za przyczynę zmian uważał głównie warunki życia czyli *monde ambiant*. W wyciąganiu wniosków był on ostrożny i nie wierzył, jakoby istniejące gatunki ulegały zmianom obecnie; a jak dodaje jego syn: „Jest to więc problem, który należy całkowicie zostawić przyszłości, założywszy, że przyszłość będzie mogła go rozstrzygnąć”.

W roku 1813 dr W. C. Wells przedstawił Royal Society pracę *An account of a White Female, part of whose skin resembles that of a Negro*. Drukiem ogłoszono tę pracę jednak dopiero w roku 1818, gdy ukazały się głośne *Two Essays upon Dew and Single Vision*. W pracy tej uznaje on wyraźnie zasadę doboru naturalnego; jest to pierwszy wypadek, gdzie zasada ta została jasno sformułowana. Stosuje on ją jednak tylko do ras ludzkich, i to jedynie do pewnych ich cech. Przytoczywszy fakt, że Murzyni i Mulaci są odporni na pewne choroby tropikalne, stwierdza, po pierwsze, że wszystkie zwierzęta mają w pewnym stopniu skłonność do ulegania przemianom, po wtóre, że hodowcy poprawiają jakość swoich zwierząt domowych w drodze doboru; a więc — dodaje — to, co w takim wypadku dokonywane jest sztucznie, jak się zdaje, równie skutecznie, choć powolniej dokonuje się w przyrodzie w toku tworzenia się ras ludzkich, przystosowanych do zamieszkiwanych przez nie krajów. Wśród przypadkowo dobranych odmian człowieka, jakie trafiały się między pierwszymi, nielicznymi i rzadko rozsiadanymi mieszkańcami centralnych obszarów Afryki, mogły być niektóre lepiej niż inne przystosowane do znośnienia miejscowych chorób. W konsekwencji rasa ta mnożyłaby się, gdy inne wymierałyby tymczasem i to nie tylko z powodu braku wytrzymałości w znoszeniu ataków choroby, ale także wskutek ulegania w walce z żywotniejszymi sąsiadami. Można mniemać, o czym była już tu mowa, że ta żywotna rasa miała skłonność do tworzenia odmian, z biegiem czasu powstawałaby rasa coraz to ciemniejsza. A że najciemniejsza rasa była najlepiej przystosowana do klimatu, więc ona właśnie byłaby w końcu rasą najczęściej spotykaną, jeżeli nie jedyzną, w tym właśnie kraju, gdzie powstała. Te same poglądy rozciąga on także na białych mieszkańców klimatów chłodniejszych. Winieniem wdzięczność p. Rowleyowi, w Stanach Zjednoczonych, za zwrócenie mi, za pośrednictwem p. Brace'a, uwagi na powyższy ustęp pracy dr Wellsa.

Wielebny W. Herbert, późniejszy dziekan Manchesteru, w czwartym tomie *Horticultural Transactions* 1822, oraz w swoim dziele o amarylkowatych (1837, pp. 19, 339) powiada, że „doświadczenia ogrodnicze dowiodły niezbicie, iż botaniczne gatunki są tylko wyższą i trwalszą postacią odmian“. Ten sam pogląd rozciąga on także na zwierzęta. Dziekan jest przekonany, że poszczególne gatunki każdego rodzaju zostały stworzone w stanie pierwotnie bardzo plastycznym i wytworzyły wszystkie nasze istniejące gatunki, głównie w drodze skrzązowań, ale także na skutek zmienności.

W roku 1826 profesor Grant w końcowym ustępie swej powszechnie znanej pracy o gatunku *Spongilla* (*Edinburgh Philosophical Journal*, vol. XIV, p. 283) dał dobitny wyraz przekonaniu, że gatunki pochodzą od

innych gatunków oraz, że udoskonaliały się w trakcie przemiany. Ten sam pogląd jest przedstawiony w jego 55 wykładzie, ogłoszonym w *Lancet* z roku 1834.

W roku 1831 p. Patrick Matthew ogłosił pracę *Natural Timber and Arboriculture*. Przedstawiając tam dookładnie takie same poglądy (na co chcę tu zwrócić uwagę) na pochodzenie gatunków, jak p. Wallace i ja, najpierw w *Linnean Journal*, a potem, w szerszym zakresie, w niniejszej książce. Niestety, p. Matthew przedstawił ten pogląd bardzo krótko, w postaci luźnych wzmianek w dodatku do dzieła na zupełnie inny temat, tak że uszły by one uwagi, gdyby nie zwrócił jej na nie sam p. Matthew w *Gardener's Chronicle* z 7 kwietnia 1860. Różnice między poglądami p. Matthewa i moimi są mało istotne: jak się zdaje, uważa on, że w następujących po sobie epokach świat byłby niemal że opustoszały, a potem zasiedlany był na nowo. Jako drugą możliwość podaje, że nowe postaci mogły być zrodzone „bez obecności jakiegokolwiek materiału lub zalążka dawniejszych zespółów“. Nie jestem pewien, czy dobrze rozumiem niektóre ustępy. Zdaje mi się jednak, że przypisuje on duże znaczenie bezpośredniemu oddziaływaniu warunków życia. W każdym razie zdawał sobie jasno sprawę z całej doniosłości zasady doboru naturalnego.

Słynny geolog i przyrodnik Von Buch w swej doskonałej *Description Physique des Isles Canaries* (1836, p. 147) jasno daje wyraz swojemu przekonaniu o powolności przeistaczania się odmian w trwałe gatunki, już niezdolne do krzyżowania się ze sobą.

Rafinesque w wydanej w roku 1836 *New Flora of North America* pisał (p. 6), jak następuje: „Wszystkie gatunki mogły być ongiś odmianami, a wiele odmian stopniowo staje się gatunkami“ przybierając stałe i swoiste cechy“. Dodaje jednak nieco dalej (p. 18) „prócz pierwotnych postaci lub praprzodków rodzaju“.

W latach 1833—34 profesor Haldeman (*Boston Journal of Nat. Hist. U. States*, vol. IV, p. 468) zestawiał umiejętnie argumenty, przemawiające za i przeciw hipotezie rozwoju i przemiany gatunków; zdaje się on skłaniać ku zwolennikom przemiany.

*Vestiges of Creation* ukazały się w roku 1844. W dziełach, znacznie poprawionym wydaniu, anonimowy autor pisze (p. 155): „Twierdzenie wysnute z wielu rozważań głosi, że liczne szeregi istot ożywionych, od najprostszycych i najstarszych aż do najwyższych i najbardziej współczesnych są, z łaski Opatrzności, wynikiem: po pierwsze, wlanego w formy życia impulsu, który popycha je w oznaczonych okresach czasu, w drodze rozmnażania, po szczeblach organizacji kończących się wśród najwyższych dwuliściennych i kręgowców; stopni tych jest niewiele. Są one oddzielone odstępami o charakterze organicznym, utrudniającymi w praktyce ustalenie stosunku pokrewieństwa; po wtóre wynikiem innego impulsu, związanego z siłami życiowymi, a dążącego w biegu pokoleń do modyfikowania struktur organicznych w związku z zewnętrznymi warunkami takimi, jak pożywienie, natura środowiska i czynniki meteorologiczne, co stanowi „adaptacje“ naturalnych (natural) teologów“. Autor jest najwidoczniej przekonany, że organizacja (ustroju — przyp. tłum.) udoskonalala się nagłymi skokami, warunki zaś życia oddziałują stopniowo. Opierając się na ogólnych dowodach wykazuje bardzo przekonująco, że gatunki nie są tworami niezmiennymi. Osobiście nie mogą jednak pojąć, w jaki sposób dwa przyjmowane przez autora „impulsy“ mogą być w sensie naukowym przyczyną owych rozlicznych i wspaniałych przystosowań dostrzegalnych w całej przyrodzie; nie mogę pojąć, jak byśmy w ten sposób mogli zrozumieć, np. jak dzięki został przystosowany do swego osobliwego trybu życia. Dzięki swemu jędrnemu i błyskotliwemu stylowi dzieło to jest obecnie bardzo szeroko rozpowszechnione a choć we wcześniejszych wydaniach wykazuje mało ścisłej wiedzy, a wielki brak naukowej ostrożności, moim zdaniem oddało ono w naszych stosunkach wielkie usługi zwracając uwagę na to zagadnienie, usuwając przesady i przygotowując w ten sposób teren do przyjęcia analogicznych poglądów.

1794 lub 1795, lecz wydanego drukiem dopiero znacznie później. Zauważył on tam z przekąsem, że w przyszłości przyrodnicy będą dociekać np. skąd wzięły się rogi bydła, a nie do czego służą. To, że Goethe w Niemczech, dr Darwin w Anglii a Geoffroy Saint-Hilaire we Francji (jak to zaraz zobaczymy) doszli do tych samych wniosków co do pochodzenia gatunków w latach 1794—95 jest dość osobliwym przykładem wyłaniania się podobnych poglądów w tym samym czasie.

W roku 1846 doświadczony geolog M. J. d'Omalius d'Halloj opublikował w krótkiej a doskonałej pracy (*Bulletins de l'Acad. Roy. Bruxelles*, tom XIII, p. 581) pogląd, że prawdopodobniejsze jest powstawanie nowych gatunków przez descendencję, połączoną z przemianami niż w drodze osobnych aktów stworzenia; opinię tę ogłosił autor po raz pierwszy w roku 1831.

Profesor Owen pisał w roku 1849 (*Nature of Limbs*, p. 86) jak następuje: „Idea prawzoru ucieleśniała się w takich rozmaitych modyfikacjach na tej planecie, na długo przed istnieniem owych gatunków zwierząt, które w tej chwili są jej przykładami. Jak dotąd, nie wiemy, do jakich praw przyrodzonych lub wtórnych przyczyn należy odnieść pełne ładu sukcesje i progresje zjawisk organicznych tego rodzaju“. W swojej zaś przemowie w *British Association*, w roku 1858, mówi (p. 1i) o „aksjomacie ciągłego działania siły twórczej, czyli uporządkowanym tworzeniu się żywych istot“. Dalej nieco (p. XC), nawiązując do rozmieszczenia geograficznego, dodaje, „Te zjawiska podkopują nasze zaufanie co do twierdzenia, jakoby *Apteryx* (niełot *kiwi* — przyp. tłum.) z Nowej Zelandii i pardwa szkocka (*Lagopus scoticus* Leith., endemizm Wysp Brytyjskich — przyp. tłum.) były osobno stworzone na danych wyspach i dla tychże wysp. Dobrze też będzie zawsze mieć na uwadze, że przez słowa „akt stworzenia“ zoolog rozumie „proces, o którym nic nie wiadomo“. Myśl tę rozszerza, dodając, że gdy przypadki tego rodzaju, jak pardwa szkocka „zoolog przytacza tytułem przykładu wyraźnego faktu stworzenia ptaka na takich wyspach i dla tychże wysp, to przede wszystkim przyznaje, że nie wie, w jaki sposób pardwa szkocka znalazła się tutaj, a nie gdzie indziej; przez tego rodzaju wyrażenie swej niewiedzy wyznaje więc swe przeświadczenie, iż zarówno ptak, jak i wyspy zawdzięczają swój początek wielkiej Praprzyczynie Twórczej“. Jeżeli zrozumiemy myśli podane w tymże piśmie, jedną po drugiej, to okaże się, że w roku 1858 wybitny ten filozof czuł, że traci zaufanie do twierdzenia, jakoby *Apteryx* i szkocka pardwa ukazały się po raz pierwszy w swoich ojczyznach „nie wiadomo

w jaki sposób“ lub dzięki procesom „nie wiadomo jakim“.

Pismo Owena ogłoszone zostało po zreferowaniu na posiedzeniu Linnean Society prac p. Wallace'a i mojej o pochodzeniu gatunków, do której mam teraz nawiązać. Gdy pierwsze wydanie niniejszej książki ukazało się w druku, byłem, podobnie jak wielu innych, do tego stopnia wprowadzony w błąd przez takie wyrażenia, jak „ciągłe działanie siły twórczej“, że uznałem prof. Owena wraz z innymi paleontologami za niewzruszonych zwolenników niezmienności gatunków; okazuje się jednak (*Anat. of Vertebrates*, vol. III, p. 796), że było to niedorzecznym błędem z mojej strony. Z ostatniego wydania wspomnianej książki, na podstawie ustępu zaczynającego się od słów „no doubt the type-form“ etc. (*ibid.* vol. I, p. XXXV), zdaje się, całkowicie słusznie wywnioskowałem, że profesor Owen godził się na pewną rolę doboru naturalnego w tworzeniu nowych gatunków; jest to jednak niedokładne i bez dowodów (*ibid.* vol. III, p. 798). Przytoczyłem także kilka wyjątków z korespondencji między profesorem Owenem a redaktorem *London Review*, z których wynika jasno tak dla redaktora, jak i dla mnie, że profesor Owen sądzi, iż opublikował teorię o doborze naturalnym wcześniej, niż ja to zrobiłem; dałem też wyraz mojemu zdziwieniu i zadowoleniu z powodu tego oświadczenia; jednakże, o ile jest możliwe zrozumienie pewnych ogłoszonych ostatnio ustępów (*ibid.* vol. III, p. 798), to nie omyliłem się ani w części, ani w całości. Jest dla mnie pewną pociechą, że i inni tak samo, jak ja, uważają polemiczne pisma profesora Owena za równie trudne do zrozumienia i do uzgodnienia. Co się zaś tyczy samego wypowiedzenia zasady doboru naturalnego, to jest rzeczą zupełnie bez znaczenia, czy profesor Owen wyprzedził mnie, czy nie, gdyż obu nas jak wykazałem w tym szkicu historycznym, już dawno wyprzedzili prez. dr Wells i p. Matthews.

(C. d. n.)

Tłumaczył JERZY KREINER

## Limby nad morzem

Jest rzeczą na ogół wiadomą w sferach krajoznawczych, iż limba (*Pinus cembra*) jest pięknym, rzadkim drzewem, rosnącym w górach. Powszechnie znane są limby nad Morskim Okiem. Ale i poza Tatrami spotyka się czasem limby, np. w Beskidzie Śląskim na Skrzycznem i Baraniej Górze.

Według Szymkiewicza limba jest drzewem górskim, występującym w Karpatach w reglu górnym od 1200 m w górę. Na niżu polskim nie jest znana, natomiast występuje na szerokich przestrzeniach północno-wschodniej Rosji i na Syberii, w klimacie zimnym i wilgotnym.

Na Pomorzu Szczecińskim w powiecie gryfickim znalazłem dwa miejsca występowania limby. Pierwsze miejsce znajduje się na terenie wsi Śliwin w lesie leżącym na południe od linii kolei wąskotorowej pomiędzy stacjami Śliwin i Rewal na trasie Trzebiatów-Gryfice. Niewielki ten las mieszany zajmuje powierzchnię kilku hektarów. Mniej więcej w środku tego lasu jest małe wzniesienie, na którego wschodnim stoku znajduje się około 50 limb, rosnących wśród sosen, świerków, modrzewi oraz rozmaitych drzew

liściastych, z przewagą dębu. Wiek tych limb jest różny, o czym świadczy ich wysokość od 1,5 do ok. 10 m i szerokość do ok. 10 cm. Limby te zgromadzone są nieregularnie na małej przestrzeni. Cały las ma charakter naturalny z drzewostanem różnego wieku.

Spotkałem jeszcze limby na drodze polnej prowadzącej ze znanego kąpieliska morskiego Niechorza do Nowego Śliwina (tj. osiedle willowe leżące nad brzegiem Bałtyku terytorialnie przynależne do wyżej wymienionego Śliwina). Droga ta w dużej części prowadzi skrajem lasu mieszanego, to znów sosnowego. W odległości ok. 15 minut drogi od charakterystycznego wiatraka znajdującego się w pobliżu latarni morskiej w Niechorzu napotyka się krótką alejkę złożoną z kilkunastu limb różnego wieku.

Sądzę, że oba te miejsca występowania limb nad brzegiem Bałtyku zasługują na uwagę specjalistów botaników.

HENRYK MIROŃ

Czy jesteś już członkiem Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika?

ROMAN J. WOJTUSIAK (Kraków)

## WRAŻENIA PRZYRODNIKA Z PODRÓŻY DO BUŁGARII

W listopadzie 1953 r. Polska Akademia Nauk wysłała do Bułgarii w ramach umowy o współpracy kulturalnej między Polską a tym bratnim krajem, delegację zoologów, w której skład weszli prof. dr Konstanty Strawiński z Lublina, prof. dr Jarosław Urbański z Poznania oraz niżej podpisany z Krakowa. Podróż ta pozwoliła nam, mimo spóźnionej już pory roku, poznać wiele osobliwości przyrodniczych tego kraju.

Podróż z Warszawy do Sofii odbyliśmy pociągiem przez Czechosłowację, Węgry i Rumunię w ciągu 3 dni. Dla przyrodnika widok Karpat, a potem Niziny Węgierskiej, gór Bihar, Siedmiogrodu, Alp Transylwańskich i pól naftowych w okolicach Ploesti był bardzo interesujący. Granicę między Rumunią a Bułgarią stanowi na dużej przestrzeni Dunaj. Pociąg dojeżdża od strony rumuńskiej do stacji granicznej Giurgiu i tu wagony kolejowe zostają wprowadzone na duży statek-prom, który przewozi je na drugą stronę tej potężnej rzeki, do miejscowości bułgarskiej Ruse. Dunaj dochodzi tu do szerokości blisko 1.5 km. Brzeg bułgarski, południowy, jest znacznie wyższy i stromszy niż rumuński, północny. Jest to piękny przykład działania siły Coriolisa na ukształtowanie brzegów rzeki o biegu równoleżnikowym. Napór wód spowodowany ruchem obrotowym Ziemi jest od strony południowej silniejszy niż od północnej i stąd silniejsze podmywanie brzegów.

Interesujące są urządzenia techniczne, które umożliwiają załadunek wagonów na prom przy każdym poziomie Dunaju. Końcowe odcinki torów, dochodzące do rzeki, spoczywają na szeregu stalowych pomostów, zawieszonych za pomocą stalowych lin na potężnych betonowych słupach. Pomosty te, zależnie od poziomu wody, podciąga się do góry lub opuszcza, tak że szyny zawsze znajdują się na poziomie promu.

Nie zawsze przeprawa pociągu promem odbywa się gładko. W drodze powrotnej, gdy statek-prom odpłynął już od brzegów bułgarskich, zapadła nad Dunajem niespodziewanie gęsta mgła. Ponieważ było to w nocy, kapitan statku zmuszony był zarzucić kotwicę na rzece i dopiero za dnia ruszyliśmy dalej. W tym roku wszakże pociągi będą już kursować bezpośrednio przez długi most, który był wówczas na ukończeniu.

W Bułgarii przywitał nas silny przymrozek, nieoczekiwany przez nas tak daleko na południu Europy. Dał się nam poznać kontynentalny klimat tego kraju. Mimo że leży on prawie na szerokości Albanii, to jednak średnia lipca i stycznia jest tu niewiele co wyższa od średnich z tych samych miesięcy u nas. Jest to wynikiem górzystości Bułgarii i jej położenia po wschodniej stronie Półwyspu Bałkańskiego,

która podlega wpływom kontynentalnego klimatu azjatyckiego.

Z okien wagonu widać było schludne domki rolników i sadowników lub niedawno wzniesione większe budynki spółdzielni produkcyjnych. Liczne sady i winnice były już obrane z owoców. Na wielkich polach bawełny kończono właśnie zbiór wełnistych owoców. Pociąg przejeżdżał obok pól ryżowych, nawodnionych licznymi kanałami. Ryż bułgarski charakteryzuje się delikatnymi czerwonymi żyłeczkami występującymi na powierzchni ziarn po ich obłuszczeniu. W sadach brak cytryn, pomarańczy i oliwek, występujących tak licznie po zachodniej stronie Półwyspu Bałkańskiego, w Jugosławii i w Albanii. Figi udają się na południu kraju w klimacie bardziej śródziemnomorskim.

Jechaliśmy wzdłuż północnych stoków Bałkanu, czyli Starej Planiny, gór wznoszących się miejscami do 2370 m. Dzielą one Bułgarię na część północną i południową. Są kopiaiste i pokryte gęstymi lasami, tylko tu i ówdzie widać strome skały. Dojechawszy do rzeki Isker, skręciliśmy ku południowi i zagłęбилиśmy się w słynny jej przełom. Linia kolejowa przebiega się tu śmiało przez liczne tunele wybite w skałach wznoszących się wysoko ponad krętą rzeką. Widać z nich liczne załomy i otwory jaskiń. Minawszy malowniczy przełom, wyjechaliśmy na stanowiącą dno dawnego jeziora obszerną kotlinę śródgórską, w której leży stolica Bułgarii.

Sofia to wielkie miasto, liczące około 800 000 mieszkańców. W śródmieściu widać wiele nowoczesnych wielopiętrowych budynków, z których część wybudowano już po wojnie na miejsce zburzonych bombami w czasie wojny. Liczne tramwaje i trolejbusy umożliwiają komunikację pomiędzy rozległymi przedmieściami stolicy. Z budynków niższych pozostał w centrum jeszcze dawny pałac królewski i obok niego Muzeum Przyrodnicze. Naprzeciwko pałacu wznosi się nowoczesny blok sześcienny, którego wnętrza oświetlają w nocy seledynowe światła — Mauzoleum Dymitrowa. Kilka kopulastych cerkwi i dawny meczet, w którym mieści się Muzeum Archeologiczne, nadają miastu charakter bałkański. W Sofii znajduje się jedyny w Bułgarii uniwersytet oraz Akademia Nauk.

Z przedstawicielami fauny Bułgarii mogliśmy się zapoznać po raz pierwszy w Ogrodzie Zoologicznym. Jest on położony w centrum miasta, na skutek tego rozwój jego jest przestrzennie ograniczony, natomiast utrzymany jest we wzorowej czystości. Był on swego czasu słynny na cały świat z hodowli orłosepów (*Gypaëtus barbatus*), które się tu rozmnażały. Niestety w związku z wojną hodowla ta przestała istnieć. Ze ssaków spotkaliśmy tutaj: bułgarskie nie-

dzwiedzie, dziki, jelenie, sarny, rysie, wilki i szakale. Według danych prof. I. Buresza, zasięg szakala, uważanego za relikw trzeciorzędowy, kurczy się w Bułgarii w kierunku południowo-wschodnim. Podobnie, bażant właściwy (*Phasianus colchicus*) wycofuje się z Bułgarii w kierunku Bosforu. W zamian napływają z południa i wschodu elementy inne, ciepłolubne, np. pawica *Perisomena coecigena*, znana z Azji Mniejszej i z Armenii. W ciągu niedługiego czasu zajęła ona Bałkany aż po Dunaj i Istrię. Podobną inwazję gatunków z południa i południowego wschodu daje się zauważyć także na



Ryc. 1. Wąż *Elaphe quatuorlineata sauromates*

Węgrzech i w Polsce. Pozostaje to w związku ze zmianami klimatycznymi, których jesteśmy świadkami.

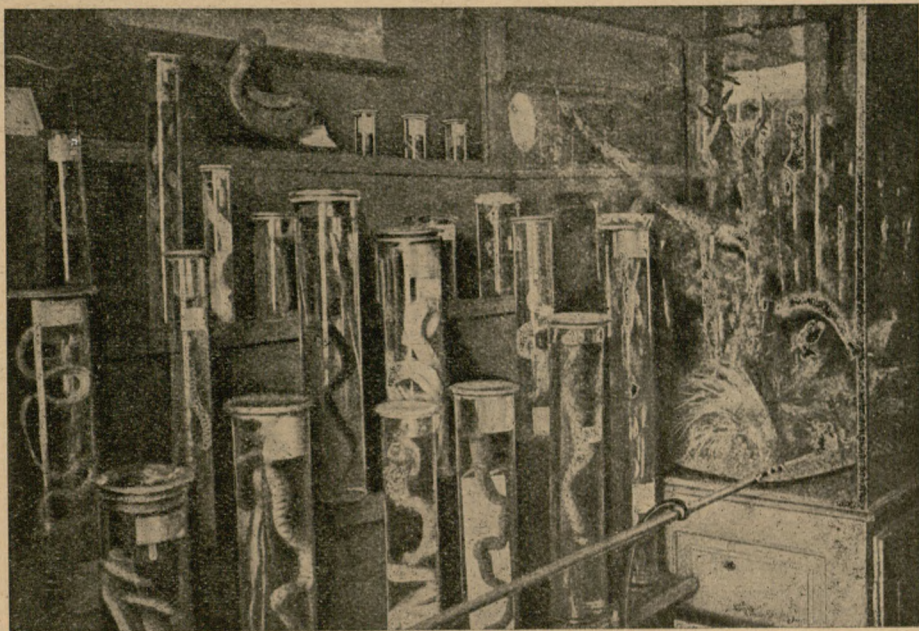
W Ogrodzie Zoologicznym w Sofii znajduje się wiele ptaków bułgarskich, między innymi kilka gatunków sępów i orłów, pelikany, głuszce itp. Bardzo piękne są kuropatwy górskie (*Alectoris graeca*), występujące w skalistych okolicach Bułgarii. Bardzo ciekawe są pomieszczenia dla gadów i płazów. Są to obszerne miejsca otoczone głębokim betonowym rowem o pionowych ścianach. Na powstałych w ten sposób „wyspach“ rośnie trawa i rozmaite krzewy. Jedna z wysp przeznaczona jest dla węży jadowitych, druga dla płazów i gadów niejadowitych. Dzięki takiemu urządzeniu widać doskonale pełzające lub wygrzewające się w słońcu nieraz o dwa kroki od zwiedzającego jadowite żmije, oddzielone od publiczności tylko wąskim rowem. Obok pospolitej u nas żmii zygzakowatej (*Vipera berus*), można zobaczyć liczne, większe i grubsze od niej *Vipera ammodytes*, z naroślą na nosie oraz smuklejsze *Vipera ursinii*. Wszystkie odznaczają się zygzakowatym rysunkiem na grzbiecie. Wśród niejadowitych węży spotkać można wielkiego płoża (*Coluber gemonensis caspius*) i eskulapa (*Elaphe longissima*), a także pięknie ubarwionego *Elaphe quatuorlineata*. Ogółem, w Bułgarii występuje 15 gatunków węży, w tym 5 gatunków jadowitych. Z żółwi spotyka się tu żółwia błotnego (*Emys europea*) i kaspjskiego (*Clemmys caspica*) oraz lądowe: *Testudo hermanni* i *T. ibera*. W morzu żyje *Chelone mydas*. Prof. Urbański zdobył w rowie otaczającym gadzią wyspę duży okaz jakiegoś drewniaka (*Lithobiidae*), wielkością przypominającego pospolitą tu jadowitą skolopendrę. Z jadowitych bezkręgowców liczne są także pająki tarantule (*Lycosa*) oraz dwa gatunki niedźwiadków (*Scorpionidae*). Warto zaznaczyć, że Ogród Zoologiczny w Sofii należy do Instytutu Zoologicznego Akademii Nauk jako jego placówka naukowa. Dyrektorem Ogródu jest prof. Kr. Tuleszkov, lepidopterolog, jego zastępcą — dr Wassilew.

Tuż obok Ogródu Zoologicznego znajduje się maleńki Ogród Botaniczny Akademii Nauk, który ze względu na swe położenie w centrum miasta również nie ma żadnych perspektyw rozwoju. Toteż ma on zostać przeniesiony poza obręb miasta, prawdopodobnie do stóp górskiego masywu Witoży wznoszącej się do wysokości 2285 m o 10 km za miastem.

Drugą placówką naukową podległą Instytutowi Zoologicznemu Akademii Nauk jest Muzeum Przyrodnicze w Sofii, a właściwie jego dział zoologiczny. Dawniej dział ten, łącznie z działem botanicznym i geologicznym, tworzył razem Muzeum Przyrodnicze. Obecnie poszczególne działy rozdzielono i przyłączono do odpowiednich instytutów Akademii. Na razie pozostają jednak w tym samym budynku. Dyrektorem całego Instytutu Zoologicznego jest

prof. I. Buresz, członek Akademii i zasłużony badacz przyrody Bułgarii, z której opracowywał głównie motyle, gady i faunę jaskiń. W tym roku przypada 50-letni jubileusz jego pracy naukowej. Dyrektorem działu zoologicznego Muzeum jest prof. N. Atanasow, hymenopterolog. Ponadto pracują tu: W. Martino, specjalista od ssaków, prof. P. Drensky zajmujący się rybami, muchówkami i pajęczakami, dr S. Kantardjewa, koleopterolog, specjalista od kózek oraz inni.

Muzeum Przyrodnicze w Sofii powstało kilkadziesiąt lat temu, dzięki zainteresowaniu naukami przyrodniczymi obu ostatnich królów bułgarskich Ferdynanda i Borysa. Pomieszczone jest w dość dużym, celowo rozplanowanym budynku. Część jego została zburzona w czasie bombardowania podczas ostatniej wojny. Zniszczeniu uległa wówczas część biblioteki i zbiorów. Dziś budynek został już całkowicie odbudowany i muzeum utrzymywane jest w tak wzorowej schludności, że dosłownie lśni. W obszernym hallu, oświetlonym dyskretnie z boku dużym witrażem przedstawiającym rozmaite zwierzęta morskie, stoi model pomnika króla Władysława Warneńczyka, do którego pamięci Bułgarzy odnoszą się z dużym sentymentem. Właściwe sale zawierają w stalowych oszkłonych szafach liczne okazy fauny bułgarskiej. Ułożone są one według przynależności systematycznej, nie zaś dydaktycznie w sensie nowoczesnego muzealnictwa. Szczególnie bogaty jest dział gadów i płazów oraz ptaków i owadów. Spośród owadów wspomnieć należy o dużym

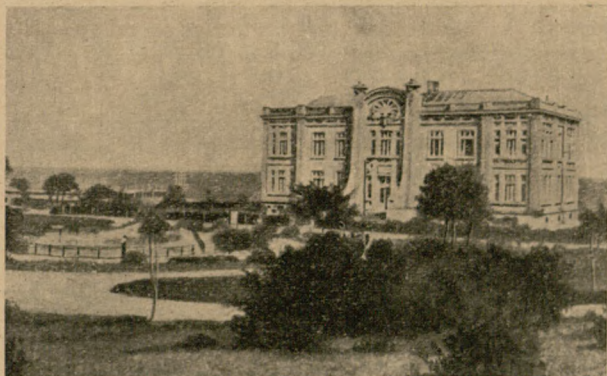


Ryc. 2. Część działu gadów w Muzeum Przyrodniczym w Sofii

pluskwiaku wodnym *Belostoma*, znalezionym także w Bułgarii. Poza tym znany jest on z Jugosławii i Albanii. Ssaki, ryby oraz rozmaite zwierzęta morskie są również bogato reprezentowane w pięknie preparowanych okazach. Interesujące są zwłaszcza materiały z Morza Egejskiego zebrane w czasie, gdy Bułgaria podczas wojny miała przez krótki czas dostęp do niego. Instytut Zoologiczny wydaje swoje własne „Izwestija na Zoologiczeskija Institut“, w których publikowane są prace personelu naukowego.

Badania z zakresu zoologii idą w Bułgarii głównie w dwóch kierunkach: fizjograficznym i praktycznym. Pierwszy jest wciąż aktualny wobec słabego jeszcze poznania tamtejszej fauny. Obfitość pól uprawnych i sadów każe zwracać znów szczególną uwagę na szkodniki i walkę z nimi. Poza drzewami owocowymi i jarzynami, wchodzi tu w grę także: winorośl, ryż, bawełna, kukurydza, tytoń i róże, hodowane szczególnie obficie w Kazanliku (czyli Dolinie Róż), które dostarczają cennego dla eksportu olejku.

Niezależnie od Instytutu Zoologicznego Akademii Nauk, istnieje w Sofii Instytut Zoologiczny Uniwersytetu, w którego skład wchodzi 3 katedry: zoologii bezkręgowców prof. Z. Kosarowa, zoologii kręgowców prof. G. W. Paspalewa oraz hydrobiologii i ichtiobiologii prof. A. Walkanowa, dyrektora Stacji Morskiej w Stalinie (dawniejszej Warnie). Stacja ta podlega więc Uniwersytetowi. Samodzielnie zupełnie istnieje w Sofii Instytut Ochrony Roślin, pozostający pod kierunkiem prof. I. Popowa. Obejmuje on 6 działów, m. i. entomologii stosowanej, walki chemicznej, statystyki i prognozy itp. Od Uniwersytetu niedawno oddzielono Akademię Rolniczą, posiadającą, podobnie jak i nasze



Ryc. 3. Stacja Morska w Stalinie (Warnie)

uczelnie tego typu, osobne katedry poszczególnych przedmiotów. Na ogół programy nauuczania na wyższych uczelniach bułgarskich są zbliżone do naszych i uczelnie nadają takie same stopnie naukowe. Młodzież garnie się bardzo chętnie do studiów i dzięki selekcji w komisji kwalifikacyjnej dostaje się na studia element

bardzo wartościowy. Wyposażenie pracowni jest nieco słabsze niż w podobnych pracowniach u nas. Daje się także odczuć brak bieżącej literatury zagranicznej. Wymianę z zagranicą prowadzi Akademia Nauk i Centralna Biblioteka Narodowa.

(Dokończenie nastąpi)

## DROBIAZGI PRZYRODNICZE

### Z badań nad węchem psa

Pies domowy uważany jest, zupełnie słusznie, za jedno z typowych zwierząt makrosmatycznych. Nic też dziwnego, że węch jego jest tematem wielu prac zoopsychologicznych. Jednym z ważnych zagadnień jest problem progu pobudliwości węchu psa dla różnych substancji. Wysokość jego bowiem ma decydujące znaczenie, gdy chodzi o sprawność psa przy tropieniu węchem śladów zwierząt czy ludzi.

Ostatnie (W. Neuhaus 1953) badania wysokości progu posłużyły się dość skomplikowaną aparaturą szklaną, pozwalającą na dowolne i dość ścisłe (jak wynika z wywodów autora) dawkowanie ilości ciał wonnych na jednostkę powietrza: prąd powietrza o określonej szybkości wytwarzany przez małą turbinkę elektryczną, przepływa przez szereg rur szklanych, nasyca się po drodze substancją wonną (kwasem tłuszczowym) w określonej ilości i wypływa przez trzy otwory. Zamykając odpowiednio kurki możemy dowolnie kierować do jednego z tych otworów powietrze nasycone silniej lub słabiej kwasem tłuszczowym, do dwu innych zaś powietrze czyste. Obok każdego otworu znajdują się trzy identyczne skrzyneczki, w których może być ukryty cukier, będący nagrodą za trafny wybór zapachu.

W czasie doświadczeń najpierw wyrabia się u psa skojarzenie badanego zapachu z nagrodą w postaci cukru ukrytego w odpowiednim pudełku. Skojarzenie takie osiąga się szybko i łatwo. Po dość silnym wyrobieniu tej reakcji warunkowej obniżano stężenie zapachu coraz to bardziej aż do wartości niezauważalnych dla psa. Najniższe stężenie, rozróżniane przez zwierzę, brano jako wartość progową. Należy jednak zaznaczyć, że wartość ta zmieniała się w pewnych granicach, przypuszczalnie w zależności od każdorazowego stanu fizjologicznego zwierzęcia. Za progowe uznawano więc wartości uzyskiwane wielokrotnie, nie biorąc w rachubę odosobnionych „rekordów”. Przy silnych stężeniach pies rozpoznał zapach z daleka, przy słabych przykładał nos do otworu i „węszył” przez kilkadziesiąt sekund.

W serii doświadczeń przebadano sześć kwasów tłuszczowych, wykazujących kolejno o jeden atom węgla więcej w podstawowym łańcuchu. Były to kwasy: octowy, propionowy, masłowy, walerianowy, kapronowy i kaprylowy. Poniższa tabelka podaje wartości progowe tych zapachów u badanego psa i u człowieka (dane z literatury) w drobinach na 1 cm<sup>3</sup> powietrza:

	pies	człowiek
kwas octowy	5,0 × 10 <sup>5</sup>	5 × 10 <sup>13</sup>
kwas propionowy	2,5 × 10 <sup>5</sup>	4,2 × 10 <sup>11</sup>
kwas masłowy	9,0 × 10 <sup>3</sup>	7,0 × 10 <sup>9</sup>
kwas walerianowy	3,5 × 10 <sup>4</sup>	6,0 × 10 <sup>10</sup>
kwas kapronowy	4,0 × 10 <sup>4</sup>	2,0 × 10 <sup>11</sup>
kwas kaprylowy	4,5 × 10 <sup>4</sup>	2,0 × 10 <sup>11</sup>

Z zestawienia tego wynika, że wartości progowe dla kwasów tłuszczowych są u psa znacznie, bo milion do stu milionów razy niższe, niż u człowieka. Obok tego daje się zauważyć jednak duże podobieństwo jakościowe: najniższą wartością progową zarówno u psa jak i u człowieka ma kwas masłowy, najwyższą — kwas octowy. Wyrażono przypuszczenie, że decyduje tu stopień rozpuszczalności danej substancji z jednej strony w wodzie (wodnisty śluz nabłonka węchowego) a z drugiej w tłuszczach (lipidowa prawdopodobnie osłonka zakończeń nerwowych).

Kwasy tłuszczowe wybrano na materiał do doświadczeń ze względu na ich stałe występowanie w ludzkich i zwierzęcych wydzielinach skóry. Niski próg pobudliwości węchowej wobec tych ciał tłumaczy nam doskonale, dlaczego pies może z taką łatwością i pewnością odróżnić trop jakiegoś człowieka od innych. Biorąc za podstawę ilość gruczołów potowych na stopie i ilość wydzielanego na dobę przez człowieka potu (na stopie około 16 cm<sup>3</sup>), a dalej odsetek kwasów tłuszczowych w pocie (około 0,04% razem, z tego kwasu masłowego około 0,004%), wreszcie przypuszczalną ilość tego kwasu pozostawianą przy każdym stąpieniu, obliczono, że na każdym śladzie stopy w trzewiku pozostaje około 2,5 · 10<sup>11</sup> drobin tej substancji. Jest to wartość około 3 miliony razy większa od wartości progowej, toteż nic dziwnego, że pies rozpoznaje trop nawet po kilku godzinach, mimo ulotnienia się już znacznej części zapachu. Rozróżnianie osobników tropionych od siebie zależne jest prawdopodobnie od różnic w ilości kwasów tłuszczowych i innych substancji w pocie rozmaitych ludzi, co stanowi dla psa już dostateczne kryterium rozpoznawcze.

Ilość 2,5 · 10<sup>11</sup> drobin kwasu masłowego jest wyższa od wartości progowej tego zapachu dla człowieka. Należałoby więc oczekiwać, że człowiek mógłby również wyczuwać zapach tropu. Przypuszczenie to zostało potwierdzone doświadczeniami: ślady pozostawione przez postawienie kilku kroków na arkuszach bibuły były przez pewien, niedługi czas wyczuwane węchem przez ludzi. Nie udało się jednak odróżnić od siebie śladów pozostawionych przez różne osoby.

JERZY KREINER (Kraków)

### Próby użycia grzybów mięsożernych w walce ze szkodnikami

Może już w niedalekiej przyszłości będzie można zastosować grzyby mięsożerne do walki z niektórymi szkodnikami. Grzyby mięsożerne należą do różnych rodzajów, są zazwyczaj niewielkich rozmiarów. Mają one — jak wiadomo — różne sposoby łapania swej zdobyczy. Pisze o tym J. d'Aguilar podając interesujące szczegóły tej podstępnej walki.

Tak np. *Zoopagus insidans*, grzyb żyjący w wodzie składa się z długich nitok, na których tkwią małe uchylki zakończone czapeczkami. Na końcu tych wy-

rostków widać zazwyczaj nieżyjące zwierzęta, w głównej mierze wrotki; to właśnie są siłta, w które wpadają wrotki — jak to wykazali H. Sommerstoff i R. Mirande. Jeśli wrotek połknie taką nitkę z siłtem, to się już nie uwolni z tej pułapki. Pod wpływem soku wydzielanego przez wrotka, znajdującą się na końcu uchylka nitki grzybni wydzielina czapeczki, staje się kleista, silnie aglutynująca, a czapeczka rozszerza się i wydłuża, tworząc ssawkę rozdętą w maczugę, która przenika ciało ofiary rozgałęziając się w nim. Po kilku godzinach grzybni wypełnia już całe ciało zwierzęcia i trawi je.

Grzyb *Dactylella tylopaga* jest amatorem ameb, i do tych łowów służy mu lepki, elipsoidalny wyrostek. Ameba, np. wielka *Amoeba terricola*, jeśli się złapie na ten lep, pozostaje unieruchomiona, a następnie otoczona i wessana.

Inne grzyby mają całą swą powierzchnię lepka i w podobny sposób łapią ameby albo Nicienie, np. *Stylopaga hadra*, która po zetknięciu się ze swą ofiarą wydziela szybko gęstniejącą substancję, unieruchamiającą zwierzę.

Są grzyby, które mają bardziej wyspecjalizowane pułapki, np. gałki; przylepiają one zwierzę, tworzą wyrostki przebijające integument ofiary i rozgałęziają się w jej ciele trawiąc zdobycz. *Arthrobothrys entomophaga* łapie także owady. Są i siłta innego rodzaju: pierścienie, które, jeśli robak w nie wejdzie, pęcznieją, zaciskają się w jednej chwili i przytrzymując w ten sposób swą zdobycz, wysuwają pączki przebijające ciało ofiary i rozgałęziają się w jej wnętrzu.

Interesujący jest fakt, że grzyby te nie tworzą „sideł“ w czystej kulturze, lecz dodanie do ich kultury Nicieni lub wyciągów z nich, lub też wyciągów z różnych zwierząt wywołuje wytworzenie tych pułapek. Substancja ta wywołująca wytworzenie się „sideł“ grzybów, bardzo rozpowszechniona w przyrodzie, nie jest jeszcze zbadana ani wyizolowana; działa ona w bardzo słabych roztworach.

Zastosowano więc tę właściwość grzybów do walki biologicznej z Nicieniami, szkodnikami roślin. Pierwszą próbę przeprowadzono na Wyspach Hawajskich, w walce przeciw *Heterodera Marioni*, niszczącej liczne rośliny użytkowe. Na małym polu ananasów stwierdzono (Linford 1937—1939) 15 różnych gatunków grzybów mięsożernych, lecz mimo to *Heterodera* rozwijała swą niszczycielską akcję. Aby pobudzić działalność grzybów „łapiących“ Nicienie, użyto, jako nawozu zielonego ananasów, w wyniku czego rozmnożyły się silnie takie gatunki Nicieni, które nie atakują roślin użytkowych. Rozmnożenie się Nicieni w środowisku tych grzybów było bodźcem dla wytworzenia „sideł“ łapiących Nicienie, co i dla *Heterodery* miało ujemne następstwa. Osiągnięto więc wynik pomyślny. W tej walce najczynniejszą spośród grzybów okazała się *Dactylella ellipsospora*.

W r. 1943 Deschiens, Lamy i Vautrin uzyskali pomyślne wyniki w walce z *Heterodera Marioni* atakującą begonie, dodając do kompostu w doniczkach spory *Dactylella bembicodes* i *Arthrobothrys oligospora*.

Obecnie przeprowadza się badania nad użyciem tych grzybów do walki z niektórymi pasożytami człowieka i zwierząt (Roubaud, Deschiens, Descaseaux, Drechsler). Stwierdzono już, że dla owiec i królików spożycie grzybni i spor tych grzybów jest zupełnie nieszkodliwe. Otwiera się więc szerokie pole do dalszych badań.

I. V.

## Niebezpieczna meduza

Każdy z nas będąc nad brzegiem Bałtyku może bezkarnie wyjąć z wody chlebnię modrą i przyglądać się jej do woli, trzymając ją na dloni. Gdybyśmy chcieli postąpić podobnie z meduzą z rodzaju *Gonionemus* (*Trachymedusae*), występującą u zachodnich brzegów Pacyfiku, nie uszłoby to nam bezkarnie. Choć zwierzę to jest mniejsze od chlebni i średnica jego ciała nie prze-

kracza 6 cm, to najsłabsze zetknięcie się z parzydełkami tej meduzy, zawierającymi silny jad typu histamino-holiny, wywołuje u człowieka przykre konsekwencje.

Początkowo w miejscu zetknięcia powstaje na skórze czerwone, bolesne piętno o dużej średnicy, a już w parę minut później występują inne, bardziej ogólne, objawy zachorowania, jak ciężkie zaburzenia centralnego systemu nerwowego, systemu oddychania i układu krwionośnego, polegające na silnych bólach głowy, brzucha, piersi, stawów, szybkim podniesieniu się ciepłoty ciała, bolesnym kaszlu, potach i dużym osłabieniu. Choroba trwa przeważnie do 10 dni. Przebieg jej zależy naturalnie od indywidualnego reagowania poszkodowanego oraz od ilości jadu, jaki przeniknął do organizmu człowieka.

Meduza ta jest postrachem w miejscowościach kąpielowych azjatyckich wybrzeży Pacyfiku. Na szczęście masowo pojawia się rzadko, zaledwie co kilkanaście lat. Zwierzę to zresztą przebywa chętnie w zaroślach podmorskich, które można niszczyć profilaktycznie w latach liczniejszego pojawu meduz. (al)

## ROZMAITOŚCI

**W poszukiwaniu manganu.** Mangan jest pierwiastkiem, którego nie ma w nadmiarze na naszym globie, a tymczasem ze względu na jego wielkie znaczenie dla wyrobu specjalnych stali jest on szczególnie poszukiwany. Już obecnie przeprowadza się badania nad jak najintensywniejszym jego wydobyciem i wynaleziono metodę pozwalającą na uzyskanie manganu przez przetwarzanie żużli z hut żelaza przerabiających rudę żelazową zawierającą mangan. Jak dotychczas jednakże, mangan uzyskany w ten sposób byłby bardzo drogi, droższy niż obecnie uzyskiwany na rynku światowym wprost z rudy manganowej, wobec wysokich kosztów związanych z przeróbką żużli. W przyszłości jednakże, w miarę kurczenia się rud manganowych i dalszych ulepszeń w dotychczas opracowanej metodzie, produkcja taka stanie się opłacalna.

I. V.

**Ile może ważyć wieloryb?** Odpowiedzią na to pytanie mogą być dane otrzymane przez Japończyków, którzy w 1947 r. na wodach w pobliżu Antarktydy złowili samiec pletwala błękitnego (*Balaenoptera musculus* L.). Upolowane zwierzę miało 28 m długości i ważyło 136,40 ton. Waga wszystkich kości razem wynosiła 18,59 t (z czego same kręgi 7,32 t). Krew ważyła 8,856 t, tłuszcz 19,97 t, mięso 61,43 t, w tym sam język 3 t. Z innych organów, serce ważyło 430 kg, wątroba 1.000 kg, żołądek 470 kg, a macica 610 kg. (al)

**Bezpłatne ciepło w zakładach poszukiwań atomowych.** Opracowuje się obecnie metodę użytkowania radioaktywnych „odpadków“ ze stosów atomowych. Służą one będą mogły do sterylizowania np. antybiotyków, które w podwyższonej temperaturze ulegają zniszczeniu, nie mogą więc być sterylizowane tym zwykłym sposobem. Nie na tym koniec, przecież trzeba jakoś zużyć racjonalnie ciepło powietrza, jakie uchodzi z urządzenia chłodzącego stos atomowy. Powietrze to ogrzewać może wodę krążącą w instalacji centralnego ogrzewania. W ten sposób zakłady poszukiwań atomowych uzyskują bezpłatne ciepło w swych lokalach.

**Szkło, które wykrywa promieniowanie.** Ukazał się nowy gatunek szkła, przezroczystego, bezbarwnego, zawierającego pewną ilość srebra. Właściwości tego szkła są bardzo cenne: za jego pomocą można łatwo wykrywać pierwiastki promieniotwórcze. Nawet pod działaniem promieni pozafioletkowych wykazuje pomarańczową fluorescencję; szczególnie silnie reaguje na promieniowanie pierwiastków radioaktywnych, wykrywając nawet słabe ślady ich promieniowania, o intensywności dużo słabszej, niż ta, która jest szkodliwa dla zdrowia. Metoda ta da zapewne pewne ułatwienia w pracy badawczej.

I. V.



Nr 11

12 Czerwca 1882

Tom I

## Morze na Saharze

W obecnej dobie przeobrażania przyrody, gdy skutecznie przeprowadza się wspaniałe prace nawodnienia dawnych nieużytecznych obszarów pustynnych i buduje olbrzymie kanały, warto przypomnieć podobne, lecz nie zrealizowane dotąd, projekty z ubiegłego wieku.

Projekt morza na Saharze algersko-tunetańskiej omawia interesujący artykuł Franciszka Czernego, profesora Uniwersytetu Jagiellońskiego we *Wszechświecie* z r. 1882. Projekt ten datuje się jeszcze z pierwszej połowy XIX wieku, przez dłuższy czas jednak przechodził on niepostrzeżenie i bez głośniejszego echa, głównie z powodu braku ściślejszych podstaw niwelacyjnych i geodezyjnych. Sprawa stała się aktualniejsza dopiero w latach siedemdziesiątych, kiedy podjęto systematyczne pomiary triangulacyjne; stała się ona nawet przedmiotem obrad międzynarodowego kongresu geograficznego w Paryżu w r. 1875. Według obliczeń francuskich należałoby dla przekopania kanałów o głębokości 12 metrów usunąć 25 do 30 milionów m<sup>3</sup> piasków, co kosztowałoby około 30 milionów franków. Zrealizowanie tych zamierzeń miało zamieścić 600.000 hektarów suchego i nieproduktywnego obszaru w żyzny kraj o glebie uprawnej.

Autorzy tych projektów, w szczególności francuski typograf wojskowy Roudaire, podkreślali, że zatopienie szotów algersko-tunetańskich wpłynęłoby znacznie na zmianę klimatu, a zwłaszcza na stopień wilgotności powietrza i ilość opadów.

„Jeżeli bowiem już dziś“ — pisze w swym artykule prof. Czerny — „w 13 lat po przekopaniu przesmyka Sueskiego, klimat tego przesmyka tak dalece się zmienił, że deszcze, dawniej należące tam do zjawisk nadzwyczajnych, stały się i stają coraz częstszymi, a jałowy, suchy grunt pokrywa się coraz bogatszą roślinnością, to tem niewątpliwiej muszą się przeobrazić warunki klimatyczne w Saharze algersko-tunetańskiej po zalaniu jej szottów już z tego względu, że areał tego nowego morza wynosiłby około 14 000 km<sup>2</sup>, tj. 52 razy większy przedstawiał by obszar, aniżeli powierzchnia kanału Sueskiego i jego jezior gorzkich. Jeżeli więc też stwierdzono, że w kanale Sueskim paruje dziennie 774.000 m<sup>3</sup> wody, to musiałoby jej tem samem parować 52 razy tyle z przyszłego morza algersko-tunetańskiego, tj. co najmniej 39 milionów metrów kubicznych“.

Powyższe plany stanowiły do pewnego stopnia przywrócenie dawnych warunków, o czym wspominają pisarze starożytni, jak Skylax, Polibiusz i Diodor sycylijski, którzy nazywają tę część Afryki krainą urodzajną, o czym świadczą także liczne ruiny dawnych miast i osad.

Mimo wyrażanych przez autora artykułu w dawnym *Wszechświecie* przewidywań, że śmiałe projekty kapitana Roudaire'a i innych zostaną w niedługim czasie zrealizowane, po 70 latach pozostały one tylko w sferze projektów, chociaż stanowiłyby one dla mieszkańców Afryki północnej wielkie dobrodziejstwo.

K. M.

### ERRATA

W numerze 2 *Wszechświata* za luty 1954 sprostować należy następujące błędy techniczne:

Na stronie 54 w dziale „Recenzje“ (omówienie czasopisma *Vesmir*) zdanie zaczynające się w wierszu 24 od góry powinno brzmieć: „Układ czasopisma cechuje ogromna wszechstronność tematów. Obok zoologii, botaniki i biologii ogólnej spotykamy...“ itd.

Na stronie 55 skreślić należy całkowicie w pierwszej szpalcie dwanaście wierszy od dołu, powtórzonych jako tekst należący do sprawozdania z ośrodka poznawczego akcji dziwnowskiej i zamieszczony we właściwym miejscu na następnej szpalce.

## Powstawanie centralnego systemu nerwowego w rozwoju embrionalnym żaby

(Do mikrofotografii odznaczonych II nagrodą na konkursie fotograficznym *Wszechświata*)

Przypomnijmy sobie, w jaki sposób w rozwoju embrionalnym strunowców powstaje system nerwowy: gastrula ulega spłaszczeniu po stronie grzbietowej (płytki nerwowa, fotografia 1), spłaszczenie to zagłębia się stopniowo, skutkiem czego z płytki powstaje coraz głębsza i węższa rynienka (fotografie 2, 3 i 4). Brzegi rynienki nerwowej stykają się ze sobą (fotografia 5) i zrastają tak, że powstaje cewka nerwowa oddzielona od skóry (fotografie 6 i 7). Po wytworzeniu cewki nerwowej nabłonek skóry zrasta się nad nią, tak że nie zo-

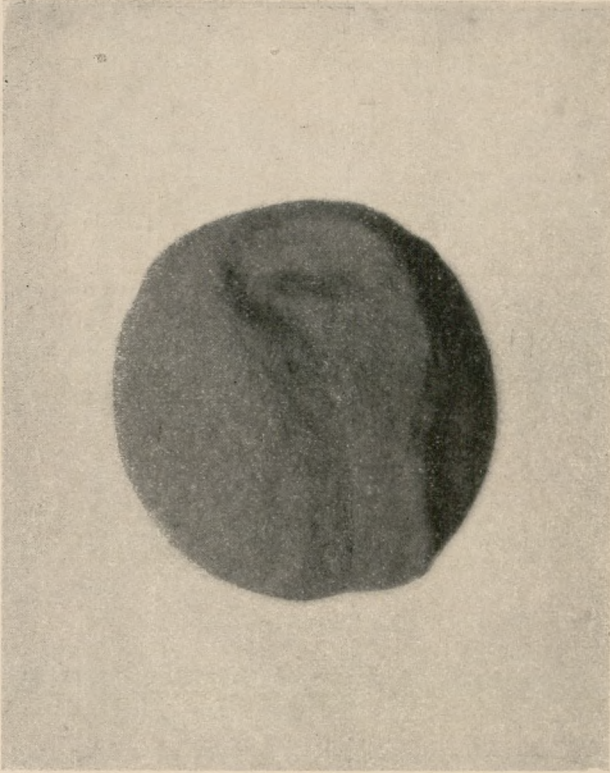
staje ani śladu po dawnym szwie (fotografie 7 i 8). Równocześnie zmienia się kształt zarodka: można już rozpoznać zarysy przyszłej larwy.

Że tak właśnie się to odbywa — wiemy wszyscy. Ale mało kto z nas obserwował sam ten proces. Dlatego warto się przyjrzeć fotografiom, które przedstawiają powstawanie systemu nerwowego w rozwoju żaby trawnej (*Rana temporaria* L.). Cały proces trwa około trzydziestu sześciu godzin. Powiększenie 30×.

ANDRZEJ PIGOŃ



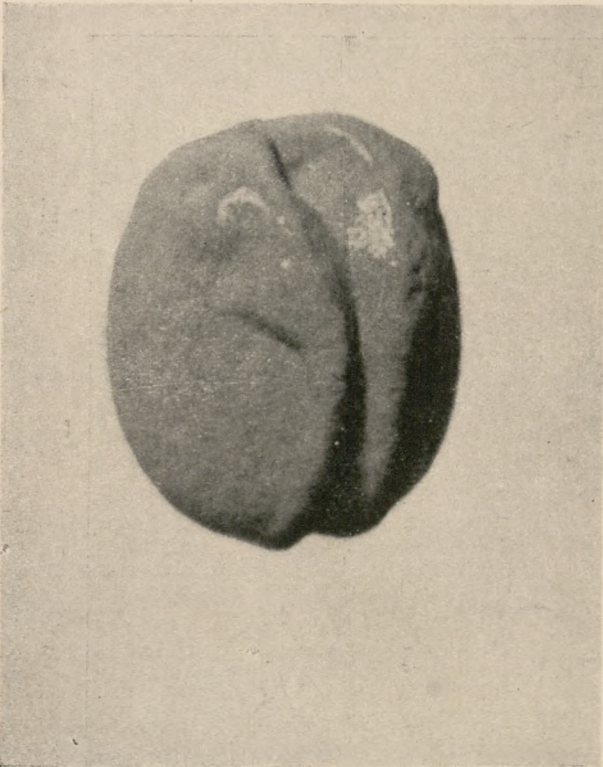
*Powstawanie centralnego systemu nerwowego w rozwoju embrionalnym żaby*



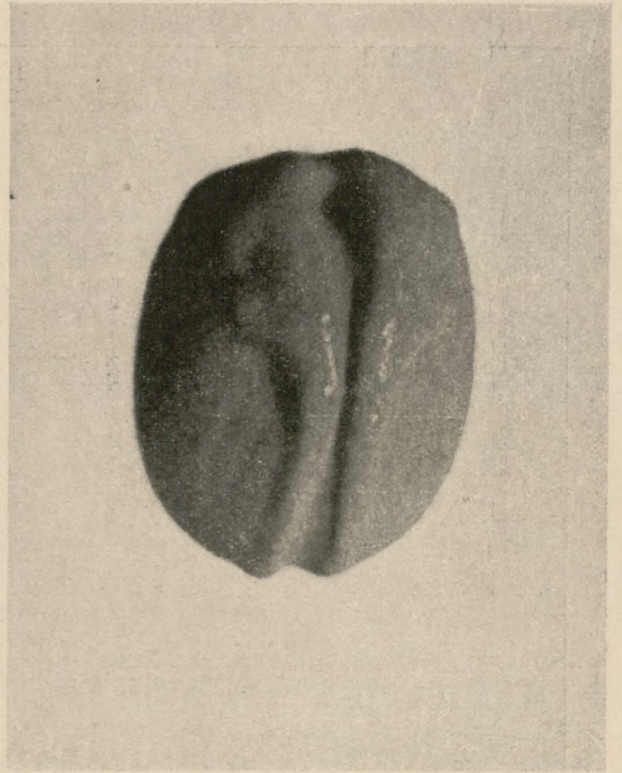
Fot. 1



Fot. 2



Fot. 3

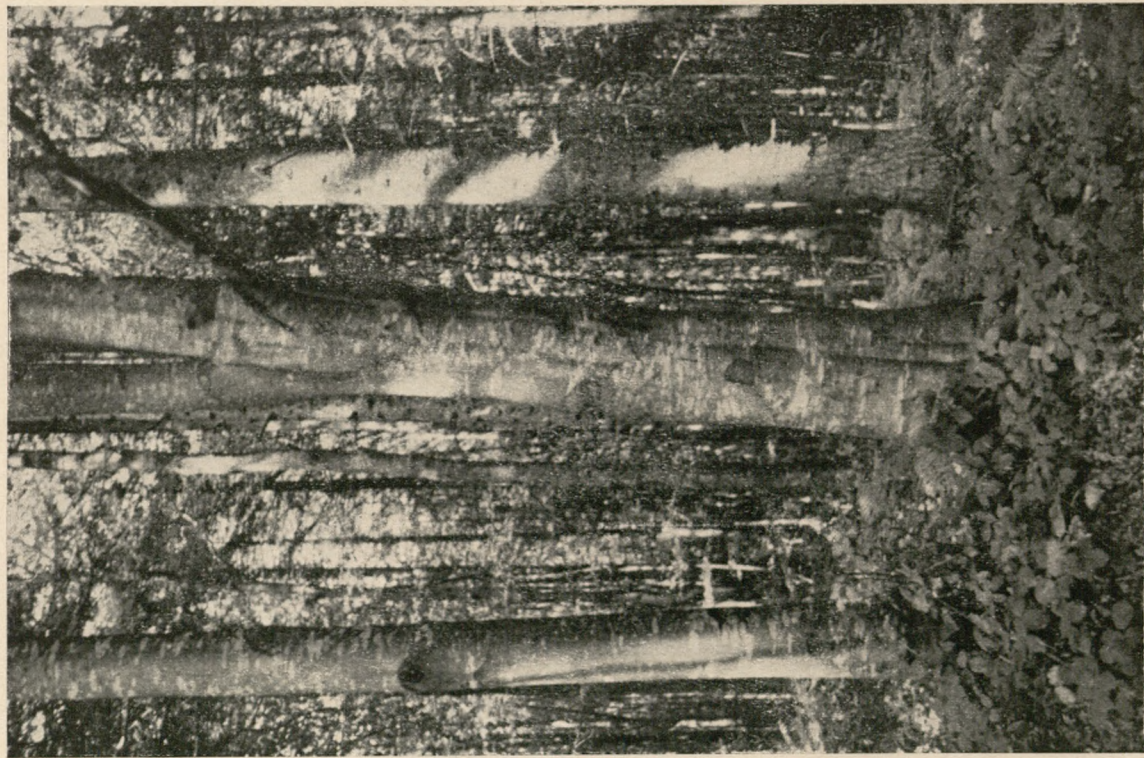


Fot. 4

Fot. Andrzej Pigoń

Z serii zdjęć odznaczonych drugą nagrodą na konkursie fotograficznym *Wszechświata*

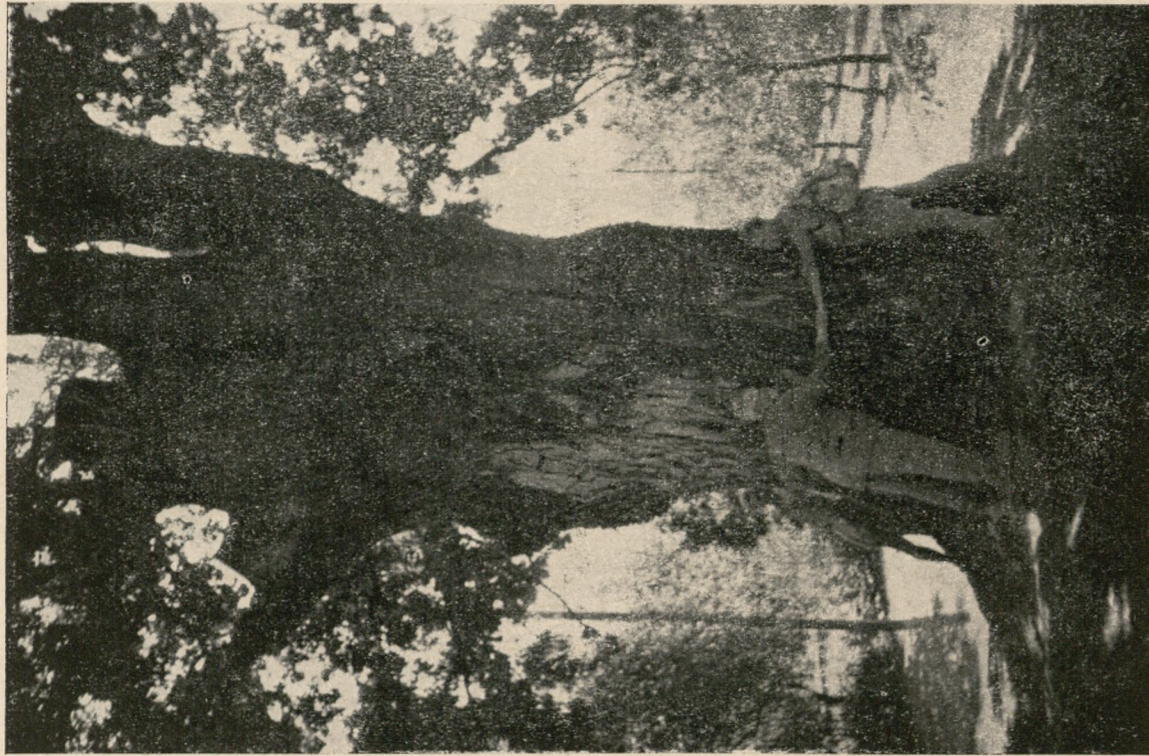
LAS BUKOWY



Las bukowy z domieszką świerków. Na pierwszym planie pnie  
dwu buków, z prawej strony — świerka

Fot. St. Mucha

DĄB OSWIĘCIMÓW



Sędziwy dąb Oświęcimów przyciąga wielu turystów odwiedzają-  
cych okolice Odrzykonia, w powiecie krośnieńskim

Fot. St. Mucha

## EUGENIUSZ ROMER

W dniu 28 stycznia 1954 r. przeżywszy 83 lata, zmarł w Krakowie profesor Eugeniusz Romer, członek honorowy Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika.

Nazwisko Eugeniusza Romera zajmuje stanowisko czołowe wśród geografów polskich. Pierwsza rozprawa jego z zakresu klimatologii, ukazała się w 1893 r., po czym w ciągu 60 lat pracy naukowej pomnożył ilość pozycji bibliograficznych do pięciuset. Żadna dziedzina geografii nie była zmarłemu uczoneму obca. Poza tym w publikacjach swych wybiegał on wielokrotnie poza ramy geografii, wkraczając często w dziedzinę organizacji nauki, spraw gospodarczych czy społecznych, wystąpieniami dyktowanymi zawsze śmiałym i bezkompromisowym ujęciem interesu narodowego i państwowego.

Prof. Romer stworzył całą szkołę geograficzną, co wyraża się w fakcie, że pośród obecnych wykładowców tej dyscypliny w polskich uniwersytetach tylko niewielu jest takich, którzy nie byli przez niego lub jego uczniów habilitowani. Romerowska szkoła geograficzna nie ogranicza się do jednego tylko działu, obejmując zarówno geografie fizyczną, jak i geografie człowieka, a na specjalne podkreślenie zasługuje działalność na polu kartografii, upamiętniona przez zwiążanie z jego nazwiskiem Instytutu Kartograficznego im. Eugeniusza Romera.

Olbrzymie jest jego dzieło kartograficzne. Kartografią zajął się już w dziewięćdziesiątych latach ubiegłego wieku, a stworzeniem *Małego*

*Atlasu Geograficznego* w 1908 r. dał podstawy polskiej kartografii syntetycznej, która wytkniętym przez niego szlakiem kroczy nadal.

Studia odbyte w latach młodości u Kirchhoffa, Pencka, Richtofena, Bezolda, Assmanna, Bersona i Luigeona ukształtowały jego wyjątkowo szeroki horyzont myślowy.

Interesowały go zagadnienia morfologiczne Alp, Pirenejów, Walii, Norwegii, Kordylierów, Alaski i Kanady, Kraju Usuryjskiego. W toku licznych podróży poznał warsztaty geograficzne: Sorbony, Collège de France, Lyonu, Bordeaux, Montpellier, Grenoble, Strassburga, Cambridge, Oksfordu, Londynu, Pragi, Belgradu, Zagrzebia, Tokio, Harvardu, New Haven, Princeton i Nowego Jorku. Zwiedził Azję monsunową. Wynikiem wszystkich tych ekspedycji naukowych były rozprawy ogłaszane i w Polsce, i za granicą.

W zakresie geografii Polski zmarły uczoney dał pierwsze nowoczesne opracowania morfologiczne zarówno wielu obszarów niżowych, jak i górskich. Synteza jego w dziedzinie klimatu, dostarczona przed 40 laty, jest po dziś dzień niezastąpiona. Na uwagę zasługuje też zorganizowanie wydawnictwa wielu czasopism fachowych.

Praca naukowa, w której trwał aż do ostatnich dni owocnego żywota, zjednała Eugeniuszowi Romerowi zasłużony szeroki rozgłos w kraju i za granicą, co znalazło wyraz w licznych odznaczeniach, jakimi instytucje naukowe obdarzyły tego luminarza polskiej wiedzy geograficznej.



EUGENIUSZ ROMER

## DO CZYTELNIKÓW WSZECHŚWIATA

Prenumerata roczna *Wszechświata* obejmuje 10 zeszytów i wynosi 40 zł, półroczna (za 5 zeszytów) 20 zł. Przedpłaty na krótsze okresy nie przyjmuje się. Egzemplarze pojedyncze są do nabycia tylko w ilości bardzo ograniczonej, dlatego zaleca się nabywanie czasopisma wyłącznie drogą przedpłaty.

Wszelkie wpłaty na prenumeratę za rok 1954 uprasza się kierować do Centralnej Ekspedycji PPK „Ruch” w Warszawie, ul. Srebrna 12, na konto czekowe w PKO Nr 1-110-28504.

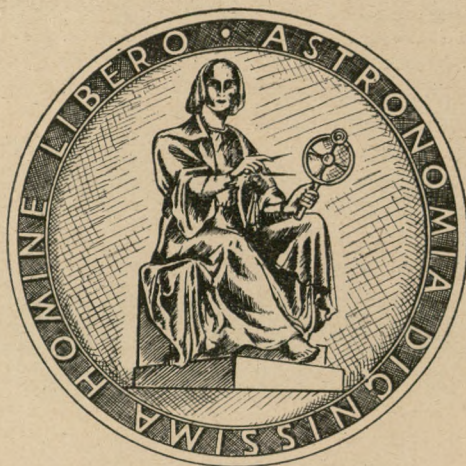
## SESJA KOPERNIKOWSKA

Centralny moment Roku Kopernikowskiego, obchodzonego w ub. roku we wszystkich krajach, na podstawie uchwały Światowej Rady Pokoju, stanowiła Naukowa Sesja Kopernikowska, zorganizowana przez Polską Akademię Nauk w dniach 15 i 16 września ub. r. Poprzednie liczne imprezy Roku Kopernikowskiego w Polsce, a przede wszystkim w Warszawie, Toruniu i Krakowie spopularyzowały postać Mikołaja Kopernika i jego wiekopomne dzieło. W prasie codziennej i w czasopiśmie ogłoszono dziesiątki artykułów, wydano wiele broszur, w miastach i na wsi wygłoszono setki odczytów i referatów. Zadaniem Naukowej Sesji, poświęconej twórczości Mikołaja Kopernika było uzyskanie właściwego spojrzenia na postać wielkiego odkrywcy i jego dzieło *De revolutionibus* w oparciu o najnowsze osiągnięcia nauki polskiej i obcej.

Nauka polska od dawna zajmowała pierwsze miejsce w studiach Kopernikowskich, przede wszystkim dzięki wydanemu w r. 1900 na jubileusz 500-lecia odnowienia Uniwersytetu Jagiellońskiego dziełu L. A. Birkenmajera o Koperniku, odznaczającemu się głębokością treści i niepospolitą przenikliwością badawczą. Nie było jednak w dotychczasowych pracach nad dziełem Kopernika dostatecznie podkreślone znaczenie światopoglądowej treści jego odkryć. Na ogół próbowano przedstawić jego genialne ujęcie systemu heliocentrycznego jedynie jako hipotezę, dogodną dla astronomów i matematyków, co datuje się od czasów zamieszczenia bez wiedzy autora *De revolutionibus* przedmowy, które fałszowała poglądy i śmiało myśli polskiego astronoma.

Dzięki nowym badaniom i zdobyciu właściwych podstaw metodologicznych i odrzuceniu niektórych dotychczasowych zafałszowań nauka polska ukazała postać i dzieło Kopernika w nowym świetle. Prace Mikołaja Kopernika mają rzeczywiście doniosłość rewolucyjną, na co już przed kilkudziesięciu laty zwrócił uwagę Fryderyk Engels.

Naukowa Sesja Kopernikowska zgromadziła licznych uczonych polskich, a przede wszystkim pracowników naukowych obserwatoriów astronomicznych. Z zagranicy przybyły liczne delegacje. Akademię Nauk ZSRR reprezentowali: Akademik Włodzimierz Fock i prof. Mitrofan Zwieriew, Chiny Ludowe reprezentował delegat Chińskiej Akademii Nauk prof. Ch. Pei uan, delegacja Włoch składała się z przedstawiciela Rzymskiej Akademii Nauk i uniwersytetu w Rzymie prof. M. Piccone, przedstawiciela uniwersytetu w Ferrarze prof. F. Gioellego, uniwersytetu w Bolonii prof. G. Hornad Arturo, uniwersytetu w Mediolanie senatora prof. L. Radice oraz profesorów A. Dominiego, A. Banfiiego i F. Albergano. Ponadto przybyli: delegat Francji prof. E. Schatzmann, Belgii prof. P. Libois, delegaci Akademii Nauk NRD profesorowie G. Klaus i A. Kauffeldt, delegaci Czechosłowackiej Akademii Nauk: akademik B. Bydzovsky oraz rektor uniwersytetu im. Karola w Pradze akademik J. Mukarovsky i akademik E. Buchar, dalej delegat Holandii — prof. M. Minnaert, przedstawiciele Rumuńskiej Republiki: ambasador w Polsce prof. N. Di-



Medal wybity przez Polską Akademię Nauk dla uczczenia Roku Kopernikowskiego głosi, że ASTRONOMIA JEST NAJGODNIEJSZA WOLNEGO CZŁOWIEKA

nulescu i akademik G. Demetrescu, delegaci Węgierskiej Akademii Nauk akademicy J. Egervari i L. Kalmar, oraz delegat Meksyku prof. G. Hara.

W pięknej kolumnowej sali Prezydium Rady Ministrów zasiedli za stołem prezydalnym: Prezes Polskiej Akademii Nauk i Przewodniczący Komitetu Honorowego Roku Kopernika profesor Jan Dembowski, V-prezisi profesorowie Nitsch i Sierpiński, sekretarz PAN prof. Żółkiewski, Minister Szkolnictwa Wyższego Rapacki oraz profesorowie Rybka i Wierzbicki.

Sesję zagał prof. Dembowski, witając przybyłych na Sesję Kopernikowską, w szczególności Wiceprezesa Rady Ministrów J. Cyrankiewicza, przedstawicieli Partii i stronnictw politycznych, członków Polskiego Komitetu Obróńców Pokoju, Ogólnopolskiego Komitetu Honorowego Roku Kopernika i Roku Odrodzenia, oraz przedstawicieli świata nauki. Prof. Dembowski podkreślił, że Mikołaj Kopernik należy do całej ludzkości i na tym właśnie polega jego wielkie znaczenie. Imię i dzieło Kopernika jednoczy wszystkich ludzi dokoła jednej idei i z tego względu uchwała Światowej Rady Pokoju, ogłaszająca rok 1953 jako Rok Kopernikowski w skali światowej, ma głęboki sens i wielkie znaczenie. Uroczystości Kopernikowskie odbywające się w całym świecie z natury rzeczy szczególnie są liczne w ojczyźnie Kopernika.

„— Wielkiemu Uczonemu — mówił prof. Dembowski — oddaje hołd cały naród. Polska bowiem jest ojczyzną Kopernika. Kopernik urodził się w Polsce, tu się wychował, tu pracował i walczył, tu napisał swoje dzieło *O obrotach* i tu zakończył swoje sławne życie. Dla nas, jego rodaków, Mikołaj Kopernik jest piękną postacią Polaka, który pracował i walczył o wolność duchową całej ludzkości. W osobie Kopernika nauka polska czczy nie tylko pamięć wielkiego uczonego, ale przede wszystkim pamięć Człowieka, który zdziałał tak wiele dla kulturalnego zjednoczenia ludzkości“.

Z kolei prof. Żółkiewski odczytał liczne depesze i listy zagranicznych instytucji naukowych i uczo-

nych, którzy nie mogli wziąć udziału w Sesji Kopernikowskiej.

W odczycie pt. *Reforma Kopernika* dyrektor Poznańskiego Obserwatorium Astronomicznego, prof. J. Witkowski przedstawił rozwój poglądów w starożytności na budowę świata, aby na tym tle następnie uwydatnić powstanie teorii heliocentrycznej i treść dzieła Mikołaja Kopernika *De Revolutionibus*.

Akademik prof. W. Fock w odczycie pt. *Układ Kopernika a układ Ptolemeusza w świetle współczesnej teorii grawitacji* rozważał zagadnienie teorii Kopernika i Ptolemeusza w powiązaniu z teorią względności Einsteina, dochodząc do wniosku, że ta teoria grawitacyjna nie wniosła żadnej zmiany do uznanej w mechanice newtonowskiej wyższości systemu Kopernika nad systemem geocentrycznym.

Dyskusję nad referatami rozpoczął profesor Uniwersytetu Wrocławskiego Rybka, który podkreślił, że materialistyczny światopogląd Kopernika dał prawdziwe przyrodnicze i naukowe ujęcie otaczającej nas rzeczywistości. Mikołaj Kopernik był przekonany o poznawalności świata, a poglądy swoje uważał nie za hipotezę, lecz za udowodnioną prawdę. Zdaniem prof. Rybki należy uwydatnić i właściwie oświetlić rewolucyjność myśli Kopernika, który rozumiał, że własności ciał niebieskich są te same, co i własności ciał na ziemi, a to prowadzi do uznania jedności materii we wszechświecie. Całe współczesne przyrodznawstwo oparte jest na poznawalności świata, który istnieje realnie poza naszą świadomością, co zrozumiał Mikołaj Kopernik.

Drugi dzień obrad rozpoczął referat prof. B. Leśnodorskiego: *Kopernik, człowiek Odrodzenia*.

Prelegent omawiając na wstępie znaczenie odkrycia Kopernika dla rozwoju najszerzej pojętej myśli ludzkiej zacytował zdanie Jana Śniadeckiego i niemieckiego poety Goethego.

„Mikołaj Kopernik“ — pisał Śniadecki — „starzał zastaną błędów i omamienia, naprowadził rozum ludzki na drogę prawdy“. Znaczenie Kopernikowskiego odkrycia i jego konsekwencje Goethe określił słowami: „Nic wśród wszystkich odkryć i teorii nie miało wyrzucić większego wpływu na ducha ludzkiego jak nauka Kopernika“. Za ledwie tylko uznano, że ziemia jest kulista i że tworzy całość samą dla siebie, a już miała zrezygnować ze zdumiewającego przywileju stanowienia ośrodka wszechświata. Może nigdy nie żądano od ludzkości czegośkolwiek bardziej wielkiego, przez przyjęcie bowiem tego poglądu tak wiele rzeczy zniknęło w prochu i w dymie. Cóż stało się z naszym rajem... ze świadectwem naszych przodków, z przekonaniem poetycko-religijnej wiary? Nie dziw więc, że nie chciano wyrzec się tego wszystkiego, że wszelkimi środkami usiłowano przeciwstawić się tej nauce, otwierającej przed nimi, którzy ją przyjęli drogę jasną do wolności myśli i poglądów o nieznanej dotąd i nieoczekiwanej wielkości. Masy ludowe — mówił prof. Leśnodorski — i ich ideowi wyraziciele w toku upartej walki o postęp i wolność człowieka wyzwalali się stopniowo z więzów złudnego świadectwa przodków, z dogmatów i wiary w raj utracony. Mimo pozornego oddalenia od potocznego życia, nauka Kopernika i jej dalsze konsekwencje stały się własnością ludu, gdyż na równi z twórczością innych tytanów postępu myśl ta wyrażająca w swym najwyższym uogólnieniu dążenia mas, wspierała odtąd ich walkę i zmagania ze starym światem ucisku i ciemnoty. Wyzwalając myśl człowieka, nauka Kopernika wyprowadziła ją na szczytne choć trudne drogi naukowego poglądu na świat i niezliczonych odtąd zwycięstw. Coraz silniej-

sze wystąpienia tych mas i ich wyraziciele nie pozwolili tej nauce zginąć w ciągu wieków ani też spłonąć na stosach podpalanych przez broniące starych pozycji siły feudalne. Odkrycia naukowe i dzieła sztuki żyją lub zamierają zależnie od gleby, z której wyrastają i na którą padają. Glebę tę stanowią stosunki kształtowane przez siły wytwórcze i walkę klas. Teoria Kopernika pojawiła się na fali rozwoju zdobywającego nowe pozycje młodego i nowego mieszczaństwa, z wpływem zaś lat stała się najszerzej pojętą naukową zdobyczą społeczną oraz własnością ogólnoludzką.

Uchwała Światowej Rady Pokoju oznacza przypomnienie polskiego wkładu do nauki i kultury powszechnej. W nauce i publicystyce Ludowej Polski i Demokratycznych Niemiec nie ma już dziś tradycyjnego dawniej sporu o narodową i kulturalną przynależność Kopernika, który po obu stronach podsycały nacjonalistyczne i szowinistyczne nurty. W imię prawdy historycznej czasopisma NRD piszą dziś o „polskim astronomie“ w ten sposób jak w wieku XVI uczony i filozof Melanchton pisał o nim jako o uczonym „sarmackim“.

Zagadnienie właściwego rozumienia Kopernika jako jednego z tytanów epoki Renesansu wymaga powiązania tego problemu z zasadniczym rozumieniem epoki. Prof. Leśnodorski przytacza zdanie radzieckiego uczonego: W. N. Łazariewa, autora rozprawy *Przeciw fałszowaniu kultury Odrodzenia*.

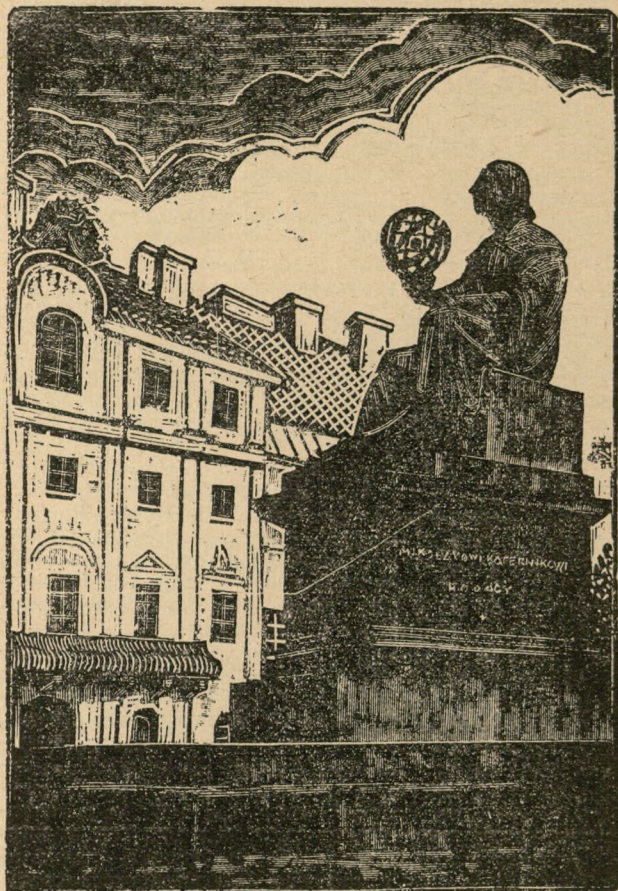
Jeżeli radzieckich uczonych w kulturze Odrodzenia przede wszystkim interesuje to, co odróżnia ją od kultury średnich wieków, to burżuazyjnych fałszerzy historii pociągają te skamieniałe elementy, których wyrazicielami były konserwatywne siły społeczne, a przede wszystkim kościół katolicki... Jedną myśl wyraźnym wątkiem snuje się przez wszystkie te prace burżuazyjne — myśl o czysto ewolucyjnym charakterze rozwoju, bez żadnych rewolucyjnych skoków, bez żadnych ostrych odejść od „starych dobrych tradycji“. Odrodzenie przekształcone jest tam w zwykły dodatek od średniowiecznej kultury, rozpatrywanej jako „osnowa osnow“ całej cywilizacji europejskiej. W takim ujęciu Renesans zatracca wszystko, co w nim nowe i postępowe, co było mu właściwe i za co go cenimy. Traci on swe ludowe, demokratyczne podłoże, swój potężny pęd do poznania realnego świata, swój zdrowy pełnokrwisty realizm“. Łazariew w wyjaśnienia najgłębsza, nie zawsze uświadomianą sobie przez nas ogólniejszą tego przyczynę: W ten sposób przygotowuje się zwolna grunt do zasadniczego zaprzeczenia wszelkich rewolucyjnych skoków również i w życiu współczesnym.

Samodzielnie, z uporem, z niecierpliwością i nieustępliwością badacza — mówił dalej prof. Leśnodorski — a równocześnie w pełni świadomości swoich celów i wagi odkrycia wkroczył Kopernik na rewolucyjne nowe drogi i nie zrezygnował z tych dróg mimo udręk, pogroźek i szyderstw, których nie brakło na jego drodze.

Długotrwałą walkę przeciwko nowym poglądom na świat przewidywał już Kopernik w przedmowie do swego wiekopomnego dzieła *O obrotach* pisząc: *Jeżeli się przypadkiem znajdą tacy, co lubią bredzić, którzy, nieobeznani z żadną częścią matematyki, odważą się wszelako o każdym sądzić swój dawac, powołując się na pewne miejsce Pisma Świętego, którego sens będą źle i błędnie tłumaczyć odpowiednio do swych celów, i ośmielą się dzieło moje potępiać, oświadczam, iż o takich wcale nie dbam, tak dalece, że nawet ich sądem jako lekkomyślnym gardzę. Prawdy matematyczne mogą tylko matematycy rozbiierać.*

Kopernik burząc światopogląd feudalny, uderzył w dawne wierzenia i obwarowującą je scholastykę. Czyn Kopernika w sposób zupełnie nowy również określał miejsce człowieka w świecie. Zapewne, że człowiek ten nie mógł odtąd, po „zmianie“ stano-

## ECHA ROKU KOPERNIKOWSKIEGO



Pomnik Mikołaja Kopernika w Warszawie, drzeworyt Tadeusza Cieśliewskiego syna. Posąg dłuta Bertela Thorwaldsena odsłonięty został 11 maja 1830 r. Składkę publiczną zainicjował pierwszy prezes Warszawskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk, Stanisław Staszic, który sam pokrył połowę kosztów przedsięwzięcia, przeprowadzonego w dobie Królestwa Kongresowego

wiska ziemi we wszechświecie, rościć sobie pretensji do odgrywania wyjątkowej w nim roli. Wynikająca z teorii Kopernika wielość światów zmieniła jego stanowisko. Zmiana ta oznaczała jednak porzucenie roli ślepego obiektu w dowolnej grze mocy niebieskich i uświadomienie sobie roli istoty prawdziwie myślącej. Poznanie rzeczywistości, zrozumienie kierujących przyrodą i życiem społecznym praw obiektywnych, otwierały obiecujące możliwości wyzyskania tych praw i możliwości dla ziemskiego, doświadczonego człowieka, dla rozkwitu wszystkich jego walorów.

Nie pominął prof. Leśnodorski działalności Kopernika i na innych polach podnosząc, że interesowały go szczególnie sprawy społeczne. W zakończeniu swego referatu wskazał na konieczność dalszych prac zarówno badawczych, jak i popularyzatorskich nad dziełem Mikołaja Kopernika dla zespolenia kultury narodów świata z wielką i chlubną, zdrową tradycją przeszłości, jaką reprezentuje jego imię i dzieło.

Przemówienie swe prelegent zakończył cytatem ze Śniadeckiego:

*„Owoce rozumu, które zrodziły się na ziemi polskiej, zapalać nas powinny do utrzymania tego dziedzictwa*

*chwaty narodowej przez nasze prace około wzrostu nauk i umiejętności“.*

W dyskusji wzięło udział ponad 20 uczestników Sesji, w tym większość delegatów zagranicznych, a z polskich uczonych prof. prof.: Ingarden, Szczeniowski, Birkenmajer, Hryniewiecki. Wielkie zainteresowanie wywołały zwłaszcza wywody akademika Focka, prof. Klause i delegata Chińskiej Akademii Nauk. Omawiając odkrycie Kopernika w świetle współczesnej teorii grawitacji i występując przeciw teorii grawitacji Einsteina podkreślał równocześnie akademik Fock znaczenie olbrzymiego przewrotu w świadomości ludzi, wywołanego odkryciem polskiego badacza. Historyczny spór pomiędzy zwolennikami heliocentrycznego układu Kopernika a zwolennikami geocentrycznego układu Ptolemeusza nie był sporem między uczonymi, lecz stanowił spór między postępowymi siłami ludzkości, a siłami wstecznicstwa.

Przedstawiciel NRD, prof. Klaus podkreślał w swym przemówieniu przyjaźń, jaka łączyła polskiego astronoma i jego niemieckiego ucznia Joachima Retyka.

Przedstawiciel Chińskiej Akademii Nauk prof. Ch. Peivuan przedstawił rozwój Chin Ludowych na różnych polach, a zwłaszcza w dziedzinie nauki. Poinformował on uczestników Sesji, że nazwisko Mikołaja Kopernika jest umieszczone w podręcznikach szkół podstawowych. „Dzieło Kopernika jest nieśmiertelne“ — zakończył swe przemówienie delegat chiński.

Obrady Sesji podsumował prof. Żółkiewski podkreślając, że Sesja Kopernikowska, w której wzięli udział obok Polaków uczeni wielu krajów, w atmosferze krytyki naukowej i swobodnej dyskusji wniosła istotny wkład do nauki o Koperniku i potwierdziła, że dziedzictwo myśli Kopernikowskiej przejęła nauka materialistyczna. Sesja Kopernikowska inicjuje nowoczesne badania nad Kopernikiem i niewątpliwie w niedalekiej przyszłości nastąpi znowu spotkanie uczonych całego świata dla wymiany myśli.

„Myśl Kopernikowska“ — powiedział na zakończenie prof. Żółkiewski — „zawsze łączyła duchowo i łączy narody. Łączy je twórczy wysiłek nauki w służbie ludzkości, szczęścia człowieka oraz pokoju i braterstwa między narodami“.

Zamknięcia Sesji dokonał prezes PAN, prof. Dembowski stwierdzając wyczerpanie porządku obrad i dziękując za udział w Sesji zwłaszcza uczonym przybyłym z zagranicy.

„System Kopernikowski nie jest systemem zamkniętym, lecz otwartym, który stwarza ciągle nowe horyzonty. Kopernik był wielkim realistą, jak każdy uczony szukający prawdy. Niech żyje prawda naukowa“ — zakończył swe przemówienie prof. Dembowski.

W ramach Sesji uczestnicy wzięli udział w uroczystym pokazie przywiezionego z Czechosłowacji rękopisu dzieła Mikołaja Kopernika.

Z okazji Sesji został wybitny medal ku czci Mikołaja Kopernika z datami MCDLXXIII—MDXLIII. Uczestnicy Naukowej Sesji Kopernikowskiej otrzymali również pierwszy tom dzieła Kopernika, opracowany krytycznie przez prof. A. Birkenmajera: *De revolutionibus orbium coelestium* (O obrotach sfer niebieskich).

K. M.

## XIX Międzynarodowy Kongres Geologiczny w Algerze

We wrześniu 1952 odbył się XIX z kolei Międzynarodowy Kongres Geologiczny, zorganizowany przez północno-afrykańskich geologów francuskich, głównie w oparciu o placówki geologiczne Algeru, Tunisu i Maroka oraz o Uniwersytet algerski. Podobnie jak poprzedni kongres w Londynie, zgromadził on niezwykle liczny poczet uczestników, aż 960 osób, z czego najwięcej, bo około 400 przypadło oczywiście na Francję i jej posiadłości północno-afrykańskie, drugie miejsce pod względem liczebności zajęli Amerykanie, trzecie — Niemcy zachodnie, czwarte — Brytyjczycy. ZSRR był reprezentowany przez 6 geologów, z Polski przybyło trzech geologów (prof. Książkiewicz, doc. A. Tokarski, dr Gruszczyk) i jeden z Czechosłowacji (dr Čepék).

Zjazd, podzielony na sekcje, obradował przez tydzień w audytoriach Faculté des Sciences Uniwersytetu Algerskiego. Główne sekcje były następujące: podziały stratygraficzne utworów prekambryjskich i ich wzajemna korelacja; stratygrafia paleozoiku Północnej Afryki; mechanizm deformacji skał i wpływ jego poznania na koncepcje tektoniczne; związek między topografią podmorską a sedimentacją współczesną; człowiek kopalny i jego przodkowie; powstawanie utworów żyłowych (nie kruszcowych); pustynie współczesne i dawne; hydrogeologia obszarów suchych; pomoc geofizyki dla geologii; powstawanie złóż żelaza; powstawanie złóż fosforytowych.

Obok sekcji ogólnych Kongres wyłonił spośród siebie komisje specjalne, jak: geologicznych placówek afrykańskich, Unia paleontologiczna, komisja do badania ilów itd.

Jak wynika z doręczonych uczestnikom kongresu *Résumés des communications* wydanych przed kongresem, na tematy powyższe przysłano bardzo wiele referatów;

delegacja polska przywiozła na Kongres 6 referatów.

Poza wymienionymi *Résumés* uczestnicy Kongresu otrzymali trzy serie monografii regionalnych, poświęconych geologii Algeru, Tunisu i Maroka, które służyły zarazem za przewodniki podczas wycieczek kongresowych. Ponadto uczestników Kongresu obdarzono „Symposium“ dotyczącym się stratygrafii porównawczej systemu „Gondwana“ i licznymi wydawnictwami specjalnymi z dziedziny geologii i hydrogeologii Sahary, albumami fotograficznymi itd.

Wycieczki kongresowe odbywały się przed kongresem i po jego zamknięciu. Było ich wiele, ale w poszczególnych brało zazwyczaj udział nie więcej niż 30—40 osób. Wyjątek pod tym względem stanowiła wielka przedkongresowa orientacyjna wycieczka dwutygodniowa na pasażerskim statku „Champollion“, wzdłuż północnych brzegów Afryki francuskiej, z postojami we wszystkich możliwych portach i przystaniach, z których robiono ekskursje w głąb lądu. Na tę przedkongresową wycieczkę statkiem wybrało się około 300 osób.

Inne wycieczki miały charakter raczej specjalny. Obejmowały nie tylko Tunis, Alger i Maroko, ale niektóre z nich miały na celu zwiedzenie Francuskiej Afryki Zachodniej (Senegalia, Dakar). Spośród uczestników polskich doc. Tokarski wziął udział w wycieczce do zagłębia ropoносnego Hodny a prof. Książkiewicz i dr Gruszczyk — w wycieczce w Atlas Saharyjski, która w kilku przekrojach zapoznała uczestników z głównymi elementami strukturalnymi Północnej Afryki Francuskiej, a więc z pasmem Atlasu Telskiego, wyżynnym obszarem Hauts Plateaux, Atlasem Saharyjskim i północnym skrajem „tarczy“ Saharyjskiej.

Następny Kongres Geologiczny postanowiono urządzić w Meksyku.

MARIAN KSIĄŻKIEWICZ

## RECENZJE

E. Stenz. ZIEMIA. 1953. Państwowe Wydawnictwo Naukowe.

Pierwsze wydanie tej książki z r. 1936 należało do najlepszych pozycji polskiej przyrodniczej literatury popularno-naukowej w okresie międzywojennym.

W obszernej recenzji pisał przed kilkunastu laty prof. L. Infeld:

*Ziemia jest książką dobrą. Szczególnie żywo i interesująco wypadła jej część opisowa. Pełna ciekawych szczegółów, osiąga chwilami dramatyczne wręcz napięcie. Ziemia nasza nie jest zakrzepłą i wygasłą planetą. Działają w niej ciągle jeszcze potężne siły. Ujawniają one moc swą nie tylko w wybuchach wulkanów i trzęsieniach ziemi, ale i w nieustannych ruchach kontynentów, w zmianach pól magnetycznych, w siłach kształtujących po dziś dzień powierzchnię naszego globu. Tę właśnie dynamikę oddaje znakomicie książka Stenza“.*

Obecne wydanie *Ziemi* E. Stenza zostało rozszerzone i uzupełnione najnowszymi wynikami badań. Jak autor pisze w przedmowie, geofizyka sta-

nowi dziedzinę wiedzy ścisłej, która w badaniach swych posługuje się środkami matematyczno-fizycznymi, w przeciwieństwie do geografii i geologii, które tych metod w zasadzie nie stosują. I dlatego geofizyka w drodze analizy pewnych zjawisk sejsmicznych, może przenikać na wskrós glob ziemski i badać jego budowę, podobnie jak potrafi odcyfrować niezrozumiałe na pozór blaski zórz polarnych lub inne zjawiska optyczne, na których podstawie wnioskuje potem o stanie fizycznym najwyższych warstw atmosfery.

„Nauka ta — mówi o niej cytowany Marian Smoluchowski — zabarwiona jest całym cza-rem przyrody, i to nie tej skarłowaciałej przyrody, jaką obserwujemy w naszych laboratoriach, muzeach, ogródkach, ale tej, która daje nam odczuwać całą swą wielkość i potęgę w najwspanialszych swych zjawiskach, w górach, na morzu, przy trzęsieniach ziemi, w burzy“.

Książka jest poświęcona Ziemi jako całości. W 28 rozdziałach podaje autor najważniejsze a zarazem najciekawsze wiadomości o rozwoju i budowie globu ziem-

skiego. Wstępne rozdziały dotyczą Ziemi jako ciała niebieskiego.

W pierwszym rozdziale *Narodziny Ziemi* autor ustosunkowuje się krytycznie do przyplływowej teorii Jeansa. Obliczenia H. N. Russella i radzieckiego astronoma N. Parijskiego wykazały, że teoria Jeansa nie może się ostać i musi ją zastąpić inna, oparta na nowych podstawach.

„W chwili obecnej“ — pisze autor *Ziemi* — „badania w dziedzinie kosmogonii są dość ożywione i w czasie ostatniej wojny światowej oraz w okresie powojennym ogłoszono kilka nowych teorii kosmogonicznych, które przedstawiają powstanie układu słonecznego w odmiennym świetle“.

Nowe teorie kosmogoniczne wyszły spod pióra uczonych radzieckich. W roku 1944 znany badacz Arktyki O. Szmidt przedstawił swą meteorytową teorię pochodzenia Ziemi, którą w latach następnych uzupełniał dalszymi swymi obserwacjami. Podobną teorię podającą, że Ziemia nie powstała ze Słońca, lecz raczej z materii pochodzącej z przestrzeni międzygwiazdowej, opracował szwedzki uczyony H. Alfvén.

W r. 1949 nową teorię kosmogoniczną ogłosił uczyony radziecki Fiesienkow, według którego układ pla-

netarny powstał równocześnie z przekształcenia się naszego Prasońca z mgławicy gazowej w gwiazdę. Wskutek pewnego zakłócenia równowagi pod działaniem siły odśrodkowej oderwało się od Prasońca około 1/20 jego masy i utworzyło wrzecionowatą smugę, która rozpadła się na poszczególne planety. Hipoteza Fiesienkowa jest zbliżona do hipotez Kanta i Laplace'a oraz hipotez Jeansa: uważa on jednak tworzenie się układów planetarnych za jeden z normalnych procesów rozwoju gwiazd.

Zajmując się zagadnieniem pochodzenia Księżyca, Stenz poza dawniej uznawanymi teoriami G. H. Darwina (syna Karola Darwina) i Jeansa wymienia najnowsze poglądy, które kwestionują ziemskie pochodzenie tego satelity naszego globu. Prace ogłoszone w latach 1942—46 wskazują na to, że Księżyc istniał już przed powstaniem Ziemi, a obecnie tworzy z nią układ podwójnej planety, w którym oba ciała krążą dokoła wspólnego środka masy.

Najobszerniejsza część książki zajmuje się fizyką globu ziemskiego, poszczególne rozdziały omawiają: ruch obrotowy Ziemi, budowę skorupy ziemskiej, przesuwanie się kontynentów, wędrówkę biegunów, wiek Ziemi, epokę lodową, temperaturę wnętrza Ziemi, zjawiska wulkaniczne i trzęsienia Ziemi, oraz własności fizyczne i chemiczne Ziemi. Dalsze rozdziały odnoszą się do fizyki mórz, atmosfery i wpływów kosmicznych. Osobno zostały omówione meteoryty oraz interesujące zagadnienie przyszłości Ziemi.

Specjalnie zajął się prof. Stenz zagadnieniem popotopu, które od kilku tysięcy lat żyje w tradycji ludzkiej, a na którego temat dotychczas jeszcze gdzieś pokutują najbardziej „przedpotopowe“ pojęcia. Omawiając opinie różnych geologów, zajmujących się tym zagadnieniem z naukowego punktu widzenia, cytuje autor także poglądy Hugona Kołłątaja, który starał się w Polsce w sposób naukowy wyjaśnić legendę biblijną o „potopie“, wychodząc z założenia, że „przyczyny i skutki w naturze dostrzeżone powinny prosto wać podania ludzkie i czynić je zrozumialszymi“. Doszedł przy tym do wniosku, że potop był zjawiskiem przyrodniczym, nie zaś zrzędzeniem bożym.

Cennym uzupełnieniem książki jest spis literatury, zarówno naukowej (podręczniki i monografie), jak i popularno-naukowej oraz liczne ryciny w tekście i 23 całostronicowe tablice.

Z uwagi na charakter popularno-naukowy książki autor stara się nie posługiwać wzorami, czyniąc to tylko wyjątkowo. Ziemia Stenza zawiera nie tylko w popularny sposób przedstawione a w nauce już ustalone poglądy, lecz także zagadnienia, będące na razie jeszcze przedmiotem dociekań i dyskusji wśród badaczy.

Uwzględnianie najnowszych teorii kosmogonicznych, opis nowych zaobserwowanych faktów, jak np. powstałego przed 10 laty nowego meksykańskiego wulkanu Paricutina, przytaczanie ostatnich badań polskich uczonych, świadczą, że autor dołożył starań, by czytelnik jego książki otrzymał całokształt wiedzy fizycznej o Ziemi na podstawie najnowszych prac naukowych. Za największą i istotną zaletę książki należy uważać jasne i przystępne przedstawienie poruszanych zagadnień bez naruszenia przy tym zasad ścisłości.

K. MASŁANKIEWICZ

#### CZWOROLIST



Fot. T. Galiński

Czworolist pospolity (*Paris quadrifolia*) w otoczeniu roślin swego stanowiska. Zdjęcie dokonane w Pieninach, wyróżnione w konkursie *Wszechświata* na fotografię przyrodniczą



## BIBLIOGRAFIA PRAC Z DZIEDZINY EWOLUCJONIZMU. Zeszyt II.

Ukaż się drugi zeszyt *Bibliografii prac z dziedziny ewolucjonizmu* wydawanej przez Komisję Ewolucjonizmu Polskiej Akademii Nauk, w porozumieniu z Polskim Towarzystwem Przyrodników im. Kopernika.

Zeszyt obejmuje publikacje zamieszczone w czasopiśmie krajowych i zagranicznych w okresie od stycznia do marca 1953 roku włącznie; umieszczone zostały również pewne pozycje z r. 1952, które nie były wymienione z rozmaitych przyczyn w pierwszym zeszycie „Bibliografii“.

Wiele pozycji poza podaniem nazwiska autora, tytułu pracy i odpowiedniego numeru czasopisma zawiera krótkie streszczenie. Ułatwia to korzystanie z *Bibliografii*.

Układ działów pozostał ten sam, co w 1 zeszycie. Redakcja jednak zapowiada, że w następnych zeszytach zamierza wyodrębnić w dziale I (Wykaz prac) rzeczy dotyczące antropogenezy, pawłowizmu i budowy białka, zmianę tę uzasadniając tym, że zagadnienia poruszane w tych pracach mają związek z ewolucjonizmem, ale związek ten nie zawsze jest jasno wyrażony.

W. Błażejewicz

## Prof. dr Stanisław Józef Thugutt członkiem honorowym Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika

W związku z powołaniem prof. dra Stanisława Józefa Thugutta na członka honorowego Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika pragnęlibyśmy czytelników naszych zaznajomić z całokształtem działalności tego uczonego.

Stanisław Józef Thugutt ur. 12 maja 1862 r. w Kaliszu, po ukończeniu gimnazjum w Warszawie, udał się na studia uniwersyteckie do Dorpatu, po złożeniu egzaminu i rozprawy naukowej uzyskując w r. 1887 stopień naukowy kandydata chemii. Pracę kontynuował pod kierunkiem Jana Lemberga, profesora mineralogii. W r. 1892 otrzymał stopień magistra chemii po napisaniu pracy pt. *Studia mineralogiczno-chemiczne*, w r. 1894 nadano mu stopień doktora chemii na podstawie dysertacji pt. *W sprawie ustroju chemicznego pewnych glinokrzemianów*. W tym samym czasie, będąc asystentem zakładu mineralogicznego w Dorpacie, otrzymał nominację na docenta tamtejszego uniwersytetu. Z ofiarowanego jednak stanowiska nie skorzystał i przeniósł się do powiatu pińczowskiego, gdzie przez szereg lat kierował własnym warsztatem rolnym, który w r. 1906 rozparcelował pomiędzy chłopów. Od r. 1903 osiadł w Warszawie, aby w zorganizowanej tam przez siebie pracowni prowadzić badania z zakresu mineralogii chemicznej, mikrochemii i chemii koloidów mineralnych. Pozostał w Warszawie, pomimo dwukrotnego w r. 1908 i 1912 zaproszenia przez wydział rolniczy Uniwersytetu Jagiellońskiego do objęcia katedry geoboznawstwa z mineralogią i petrografią. W r. 1908 został powołany na członka czynnego powstałego Towarzystwa Naukowego Warszawskiego, w którym pełnił także obowiązki Sekretarza Generalnego i kierownika ufundowanej przez siebie pracowni mineralogicznej.

W r. 1915 objął wykłady mineralogii na Uniwersytecie Warszawskim. W r. 1918 powołany został na prorektora Uniwersytetu, a w roku następnym mianowany został zwyczajnym profesorem mineralogii i petrografii oraz kierownikiem zakładu mineralogicznego.

W r. 1919/20 był rektorem Uniwersytetu Warszawskiego. W stan spoczynku przeszedł w r. 1935 uzyskując godność profesora honorowego Uniwersytetu Warszawskiego.

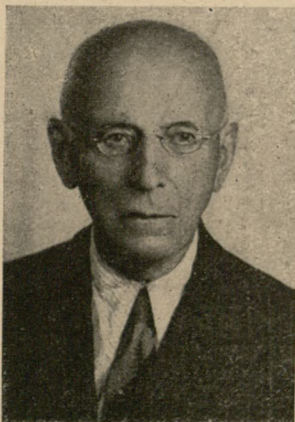
W r. 1913 został członkiem korespondentem Polskiej

Akademii Umiejętności, w r. 1921 mianowany jej członkiem czynnym. W r. 1932 został członkiem czynnym Tow. Naukowego we Lwowie. W r. 1929 Estoński Uniwersytet w Tartu nadał prof. Thuguttowi godność doktora honorowego, a w r. 1939 Kolumbijska Akademia w Bogocie powołała Go na członka korespondenta. Od r. 1946 jest członkiem honorowym Polskiego Tow. Geologicznego, a w r. 1951 Polska Akademia Nauk powołała Go na członka tytularnego.

Liczne prace prof. Stanisława Thugutta odnoszą się głównie do mineralogii chemicznej, a zwłaszcza do syntezy krzemianów i glinokrzemianów. Wiele prac poświęcił zeolitom i uważany jest za wybitnego specjalistę tej grupy minerałów, wielokrotnie cytowanego w pracach obcych. W r. 1949 wykazał istnienie polimeronów w grupie glinokrzemianów sodowych i wapniowych, wyświetlił ich ustrój wewnętrzny i stosunki paragenetyczne. Podjęte przez Niego badania ultramikroskopowe umożliwiły rozwiązanie wielu zagadnień związanych z genezą minerałów.

Prace swe ogłaszał w *Sprawozdaniach Pol. Akad. Umiej.*, w *Czeskiej Akad. Umiej. w Pradze*, w *Rocznikach Polskiego Tow. Geologicznego*, w mineralogicznych czasopiśmie obcych oraz w *Archiwum Mineralogicznym*, którego redaktorem był od r. 1925. Za swe prace otrzymywał niejednokrotnie nagrody, jak nagrodę Kasy im. Mianowskiego za pracę *O zeagonicie* (1901), nagrodę miasta Warszawy za całokształt pracy naukowej (1933), nagrodę Pol. Akad. Umiej. (1947) za pracę *O ustroju wewnętrznym filipsitu* oraz nagrodę państwową II stopnia (1951). Odznaczony m. i. Krzyżem Komandorskim orderu „Polonia Restituta“ i Złotym Krzyżem Zasługi (1951).

K. M.



St. J. Thugutt

## Sprawozdanie z działalności Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika

## ODDZIAŁ W BYDGOSZCZY

Sprawozdanie z działalności Oddziału Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika w Bydgoszczy za I półrocze 1953:

W okresie sprawozdawczym odbyły się dwa zebrania referatowe. Dr E. Hohendorf wygłosił referat: *Zadania meteorologii rolniczej w Polsce*, a prof. R. Prawocheński mówił na temat *Aklimatyzacji w świetle poglądów ewolucyjnych*.

W ramach współpracy ze szkolnictwem Oddział zorganizował dwie prelekcje dla klas licealnych szkół ogólnokształcących. Mgr inż. Szulc wygłosił referat: *Choroby roślin ze szczególnym uwzględnieniem stonki ziemniaczanej*, a mgr Lassota mówił o *Zdobycach biologii miczurinowskiej w dziedzinie hodowli zwierząt*.

O powodzeniu zebrań świadczyła liczna frekwencja (ponad 250 osób na każdym referacie) i ożywiona dyskusja.

Do Towarzystwa zapisało się 5 nowych członków.

## ODDZIAŁ W PUŁAWACH

Sprawozdanie z działalności Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika w Puławach za I kwartał 1953.

W okresie sprawozdawczym odbyły się 4 zebrania, na których wygłoszono następujące referaty:

1) mgr K. Blaim — *Znaczenie potencjału oksydo-redukcyjnego w życiu roślin*, 2) prof. R. Prawocheński — *Zagadnienie aklimatyzacji i ewolucji zwierząt*, 3) prof. dr A. Kozłowska — *Z zagadnień epidemii u roślin*, 4) dr M. Strzemski — *Geologiczne dzieje ziemi (paleopedologia)*.

## DO MROWISKA



Fot. T. Galiński

Mrówki ciągną martwą dżdżownicę do mrowiska. Zdjęcie wyróżnione na konkursie fotograficznym *Wszechświata*

## WSZECHŚWIAT

Redaktor naczelny: Stanisław Skowron, z-ca nacz. red.: Kazimierz Maślankiewicz, redaktorzy działowi: Franciszek Górski i Józef Hurwic, sekretarz redakcji: Kazimierz Maroń

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE, WARSZAWA 1954. Nakład 3903 + 100 egz. Form. A4 61 × 86 cm, ark. wyd. 8, druk. 5, papier druk. sat. 80 g kl. V i I, papier kredowy 90 g. Cena zł 8,—



Do składania 15 stycznia i 10 lutego 1954. Podpisano do druku 5. V. 1954. Druk ukończono 12. V. 1954. — KRAKOWSKA DRUKARNIA NAUKOWA, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4 — Zam. 636 — M-5-14114