

117  
1/23

# WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

ROCZNIK 1948, ZESZYT 10

REDAKTOR: Z. GRODZIŃSKI

KOMITET REDAKCYJNY:

K. MAŚLANKIEWICZ, WŁ. MICHALSKI, ST. SKOWRON,  
W. SZAFER, J. TOKARSKI

Z ZASIŁKU WYDZIAŁU NAUKI MINISTERSTWA OŚWIATY

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

KRAKÓW 1948

## TREŚĆ ZESZYTU

Szafer W.: Dezydery Szymkiewicz (Wspomnienie pośmiertne) .....	str. 289
Jóźkiewicz St.: W poszukiwaniu pierwszych tworów żywych na ziemi....	„ 290
Nunberg M.: Dlaczego musimy walczyć ze szkodnikami leśnymi? .....	„ 296
Koczwarą M.: Saponiny i rośliny saponinowe .....	„ 300
Bieda F.: Dewońskie ryby posiadały płuca .....	„ 303
Datkówna H.: Wpływ prądów morskich na rozmieszczenie ryb .....	„ 307
Kłaputówna A.: Budowa chloroplastów .....	„ 310
Pigoń A.: Mikroskop zwierciadłowy .....	„ 312
Drobiazgi przyrodnicze: .....	„ 314
Szwedzka wyprawa oceanograficzna.	
Temperatura w dniach pogodnych i pochmurnych.	
D'Arcy Wentworth Thompson.	
Przeszczepianie tkanek u ssaków.	
Setna rocznica odkrycia tajemnicy rozmnażania się paproci.	
P. Towarzystwo Dendrologiczne.	
Z wyższych uczelni: .....	„ 318
Ze świata zoologicznego w Czechosłowacji.	
Przegląd wydawnictw: .....	„ 318
Zoologica Poloniae.	
A. Witkowski — Zasady fizyki.	
W. Willet — Finches.	
K. M. Smith — A text-book of agricultural entomology.	
E. F. Armstrong — Bird display and behaviour.	
Komunikaty: .....	„ 320
Usprawienie przesyłki «Wszehświata».	
Minerwa Polska.	

### Adres Redakcji i Administracji:

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

Administracja: Br. Kokoszyńska — Kraków, Podwale 1.

# WSZECHŚWIAT

## PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Rocznik 1948

Zeszyt 10 (1783)

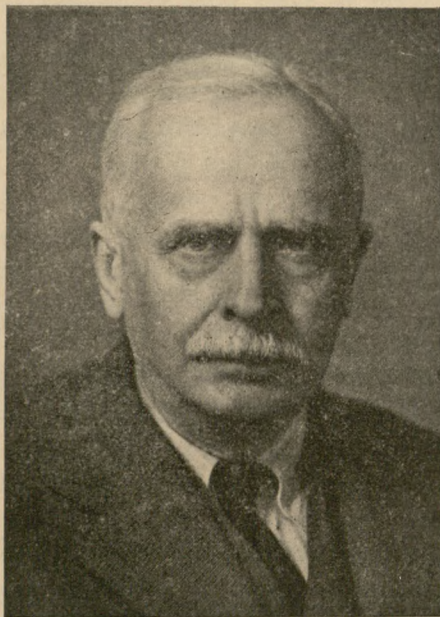
### DEZYDERY SZYMKIEWICZ

(Wspomnienie pośmiertne)

W dniu 15 maja 1948 roku zmarł nagle w Krakowie b. profesor Politechniki Lwowskiej i profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego, długoletni członek oraz prezes Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, Dezydery Szymkiewicz.

Urodzony 1 czerwca 1885 roku w Wilkii na Litwie, ukończył gimnazjum realne w Samarze (1902), po czym (1902—1905) był studentem wydziału mechanicznego Politechniki Warszawskiej. Za udział w strajku szkolnym zesłany na Syberię, przebył tam rok, następnie zaś (1906) podjął dalsze studia wyższe w Paryżu (Sorbona) na wydziale nauk ścisłych.

W roku 1908 wraca do kraju i poświęca się pracy nauczycielskiej w szkołach średnich, najpierw w Plocku, następnie zaś we Włocławku. W roku 1920 otrzymuje asystenturę przy Instytucie Botanicznym Uniwersytetu Jagiellońskiego i odtąd przebywa w Krakowie przez 5 lat, uzyskując tutaj stopień doktora filozofii (1923), oraz docenturę w zakresie botaniki (1925). W tymże roku przenosi się na stałe do Lwowa, gdzie aż do roku 1945 pełni obowiązki profesora botaniki ogólnej i fizjologii roślin na wydziale rolniczo-leśnym Politechniki. Dwudziestolecie pobytu we Lwowie jest okre-



D. Szymkiewicz  
1. VI 1885—15. V. 1948.

sem najżywszej Jego działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej. Najważniejszymi terenami Jego pracy w przyrodzie były: Polesie, gdzie w pobliżu Sarn zorganizował stację badań ekologicznych, Tatry, Karpaty Wschodnie oraz krawędź Podola, gdzie zorganizował zbiorowe prace

ekologiczne i prowadził obserwacje klimatologiczne.

W okresie drugiej wojny światowej nie opuścił placówek naukowych i dydaktycznych sobie powierzonych, lecz z najwyższym poświęceniem spełniał we Lwowie obowiązki nauczycielskie i opiekuńcze nad młodzieżą polską. Koniec wojny zastał Go w Krakowie, gdzie po wskrzeszeniu Uniwersytetu oddał wszystkie swe siły i doświadczenie sprawie zorganizowania oddziału leśnego na wydziale rolniczym U. J., który też Jego staraniem przekształcił się niebawem na wydział rolniczo-leśny. Pełniąc od 1 sierpnia 1945 obowiązki dyrektora ogólnopolskiego Instytutu Badawczego Leśnictwa i będąc delegatem Ministra Oświaty dla spraw młodzieży akademickiej całego ośrodka krakowskiego, uzyskał profesor Szymkiewicz szczególnie szerokie podstawy dla realizacji swoich zamierzeń w zakresie organizacji nauki i nauczania leśnictwa. Niestety nagle śmierć, która zaskoczyła Go w czasie najwyższej działalności, położyła kres wszystkim, tak licznym i wszechstronnym Jego planom.

Nie mogąc w tym miejscu wdawać się w ocenę bardzo obszernego dorobku naukowego przedwcześnie zmarłego Profesora<sup>1)</sup>, poprzestaniemy na wskazaniu kierunku Jego działalności w łonie Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, zaznaczając, że Jego zasługi naukowe na polu botaniki i leśnictwa uczeły Polskie Towarzystwo Bo-

taniczne i Polskie Towarzystwo Leśne nadając Mu godność członka honorowego, zaś Polska Akademia Umiejętności — powołując Go w r. 1945 w poczet członków Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego.

Rejestr zasług Dezyderygo Szymkiewicza dla Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika jest szczególnie długi, tak jak długą i wierną była Jego służba «idei kopernikańskiej», której był najżywszym wyrazicielem, zwłaszcza w okresie, gdy stał na czele Towarzystwa jako jego prezes (1933—1938) oraz gdy pełnił obowiązki redaktora jego organu «Kosmosu B» (od r. 1927). Członkiem Zarządu Głównego był przez 22 lata i przez cały ten długi okres czasu pracował ofiarnie dla Towarzystwa. Jemu też zawdzięcza Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika najważniejsze osiągnięcia organizacyjne i naukowe w okresie międzywojennym, oraz rychłe dźwignięcie się do pracy po ostatniej wojnie. «Wszechświat» stał się zwłaszcza w ostatnich latach szczególnie ulubionym przez Niego pismem, które nieustrudzenie zapełniał artykułami i notatkami nie tylko z zakresu botaniki, lecz wielu innych dziedzin nauk przyrodniczych, którymi żywo się interesował. Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika nadało Mu w r. 1948 godność członka honorowego. Imię profesora Szymkiewicza zapisane zostanie na zawsze na kartach historii polskiej myśli naukowej.

W. Szafer

ST. JÓZKIEWICZ

## W POSZUKIWANIU PIERWSZYCH TWORÓW ŻYWYCH NA ZIEMI

Na czym polega istota zjawisk zachodzących w biosferze? jakie były dzieje pierwszych organizmów zamieszkujących Ziemię? skąd się one wzięły? oto pytania, które od dawna nęciły badawczy umysł człowieka.

Od filozofii starożytności do nowoczesnej fizyki poglądy na budowę materii zmieniły

<sup>1)</sup> Obszerniejsze przedstawienie zasług naukowych śp. profesora Szymkiewicza ogłoszone będzie niebawem na łamach «Kosmosu».

się niepomierne. Niepodzielny, do niedawna atom okazał się złożonym układem jądra i krążących wokół niego elektronów. Wykrycie zjawisk promieniotwórczych, przemiana jednych pierwiastków w drugie, wyzwolenie energii atomowej — to fakty, które wywołały zasadnicze zmiany w umysłowości badacza lat ostatnich; to fakty, które przetworzyły również nasze pojęcia o narodzinach życia. Niemniej, w miarę postępu nauk

i — zda się — coraz to bliższego podejścia do Wielkiej Tajemnicy, zagadnienie całe nastęrcza coraz więcej trudności i odsłania coraz to liczniejsze zagadki.

W wyniku obserwacji zjawisk wokół zachodzących, zdobył człowiek pierwotny pewne wiadomości przyrodnicze, niewątpliwie jeszcze w czasach najdawniejszych. Te wiadomości, zaciemnione zresztą dużą dozą przesądów, zabobonów i wierzeń religijnych, nie mogły stać się, przez okres dłuższy, bodźcem do głębszego zastanawiania się nad zagadką prabytu — w sensie dzisiejszym. Jeżeli nawet takie zagadnienia dopuścimy, to ówczesny mieszkaniec Ziemi, w twardej, codziennej walce o zdobycie pożywienia i utrzymanie życia i gatunku, znajdował na nie szybką i łatwą odpowiedź — samorodne powstawanie drobniejszych zwierząt wprost z przyrody nieożywionej, z ziemi, błota, stawów i rzek.

Wiara w samoródtwo, której wyznawcą w późniejszym okresie był też wielki *Arystoteles*, obalona po raz pierwszy w drugiej połowie XVII w. przez włoskiego badacza *Rediego*, odżyła ponownie, w nowej szacie, z chwilą udoskonalenia naszego oka — przez mikroskop. Niewidzialny dotychczas świat mikroskopowych tworów, z jednokomórkowymi pierwotniakami na czele, przywrócił ponownie koncepcję samorodnego powstawania świata zwierzęcego, wprawdzie już nie z materii martwej, ale z jakiejś niewidzialnej — pramaterii życia. Ta ostatnia, uwolniona z ciała po śmierci organizmu, stanowi dalej budulec dla nowego życia — owych drobnych, mikroskopijnych, wodnych mieszkańców.

Badania wykonane w sto lat później przez drugiego włoskiego biologa — *Spallanzaniego*, stały się nowym uderzeniem w teorię samoródtwa, a ostateczny cios zadał jej genialny — *Pasteur*. Jest to druga połowa XIX w., data przełomowa w nauce o życiu.

Nie rozwiązało to jednak samego zagadnienia powstania pierwszego życia. Nic też dziwnego, że niektórzy uczeni, m. in. znakomity fizyk i chemik szwedzki — *Arrhenius*, przyjęli życie jako odwieczny skład-

nik wszechświata. Życie — według nich — nie jest wyłącznym przywilejem Ziemi. Mikroskopijne zarodniki życia unoszą się również w międzyplanetarnych przestrzeniach a zrzucone na grunt podatny, rozwijają się w warunkach dla siebie dogodnych. I nasza planeta stała się też pewnego dnia terenem możliwości rozwojowych dla tych dalekich przybyszy.

Teoretycznie można było przypuścić, że zarodniki najprostszych organizmów przetrzymałyby tę długą, tysiące lat trwającą, podróż w przestrzeniach międzyplanetarnych; że nie zaszkodziłyby im dość niewygodne warunki tej jazdy, a więc bardzo niska, bliska absolutnego zera, temperatura i — brak tlenu. Droga żmudnych obliczeń *Arrhenius* wykazał, że tocząca się z pokazną szybkością kula ziemską może ciągnąć za sobą rój podobnych zarodników, które po wydostaniu się poza strefę jej przyciągania, pędzą dalej samotnie i że ruch ich mógłby być spowodowany przez ciśnienie światła.

Była to hipoteza niezmiernie śmiała i oryginalna. Nie zaspakajała jednak naszej ciekawości naukowej, gdyż nie wyjaśniała, skąd się wzięło życie na owych, innych planetach. Ale nie obalało to jeszcze samej teorii. Ostateczny cios zadają jej odkrycia czasów nowszych. Otóż, jak wiemy obecnie, przestrzeń międzygwiazdowa i międzyplanetarna prześwietlana jest stale promieniami kosmicznymi. Jakkolwiek pochodzenie ich nie jest nam jeszcze dokładnie znane, pewnym jest fakt, że działają one niszcząco na istoty żywe. I tylko dzięki ochraniającemu działaniu atmosfery, która pochłania i osłabia promienie kosmiczne, może istnieć życie na naszej planecie. Życiodajne zarodniki *Arrheniusa* musiałyby więc ulec zagładzie na trasie swej międzyplanetarnej podróży — nim dosięgłyby swego celu.

Biorąc pod uwagę wymienione wątpliwości, przyrodnik skłonny jest raczej do przypuszczenia, że życie jest związane z naszym globem i tu szuka jego rozwiązania.

Należało się więc z kolei zastanowić, czy owo, tak przez uczonych zlekceważone, sa-

moródtwo, jednak kiedyś, w zamierzonych epokach geologicznych, zdarzyć się nie musiało. I pozostają nam właściwie dwa tylko sposoby wyjaśnienia zagadki powstania życia.

Witaliści twierdzą, że każda żywa istota, prócz swej struktury, złożonej ze składników chemicznych, obdarzona jest jakąś tajemniczą siłą życiową — *vis vitalis* — bez której życie jest niemożliwe. Ale — przyjmując takie założenie, witaliści zrezygnowali tym samym z dalszych badań nad zagadnieniem życia. Ściślej mówiąc, wierzyli w powstanie życia — na drodze cudu.

Inną drogą poszli materialiści. Odrzucili istnienie nadprzyrodzonych sił życiowych. W celu poznania istoty życia należy — według nich — badać skład chemiczny roślin i zwierząt, skomplikowane ciała organiczne rozłożyć na prostsze składniki i pierwiastki a z tych ostatnich wreszcie — czynić próby sztucznego syntetyzowania najprostszych żywych istot.

A teraz zastanówmy się — czy i w jakim stopniu poczyniliśmy kroki, zbliżające nas do rozwiązania zagadki powstania życia na Ziemi?

Wielu uczonych sądzi, że owe narodziny życia odbyły się gdzieś w tajemniczych głębinach morskich. Przecież i dzisiejsze morza pełne są istot o przedziwnych kształtach i właściwościach. Nie wydaje się więc dziwnym przypuszczenie, iż wszelkie rośliny i zwierzęta lądowe pochodzą od form, które kiedyś wyszły z wody morskiej.

Kiedy w drugiej połowie ubiegłego stulecia zaczęto badać systematycznie głębiny Oceanu Atlantyckiego, wydobyto z dna, na głębokości kilka tysięcy metrów pod powierzchnią, bezkształtną masę, która wyglądem i właściwościami przypominała wielce ową oślizgłą, śluzowatą substancję, stanowiącą ciało niższych zwierząt morskich, polipów i niektórych meduz. Odkrycie owego *Bathybius haeckeli* stało się sensacją nie lada jaką.

Haeckel, znany anatom, zagorzały materialista i jeden z najgorliwszych wyznawców Darwina, nie był zbudowany prze-

konywującymi doświadczeniami Pasteura. Sądził on nadal, że i dzisiaj jeszcze powstają samorodnie najpierwotniejsze istoty. Opisywał różne gatunki prapelzaków, których ciało składać się miało wyłącznie z bezkształtnej, płynnej masy. Czyż można więc było poddać w wątpliwość odkrycie jakiejś pierwotnej istoty, pelzającej po dnie oceanów. Odkryty przez niego *Bathybius* stał się nawet podstawą do głoszenia, iż jest to poszukiwana pozostałość pramaterii, z której wytworzyły się stopniowo komórki i większe ustroje.

Jednak *Bathybius haeckeli* nie spełnił pokładanych w nim nadziei. Wzięty na warsztat dokładnych badań laboratoryjnych, okazał się zwyczajnym strątem gipsowym, galaretowatej konsystencji, który nie był żywym ani dawniej, ani obecnie. Ponadto — prapelzaki, opisywane przez Haeckla, okazały się z czasem, przy użyciu dokładniejszych metod badawczych, normalnymi, jednokomórkowymi istotami o charakterystycznej organizacji i zróżnicowaniu. Co więcej — stwierdzono, iż powstają one drogą rozrodu z — form rodzicielskich.

Od tej chwili świat naukowy okazywał słusznie większą ostrożność w przyjmowaniu, niejednokrotnie jeszcze sensacyjnie podawanych, wieści o odkryciu praistot, które powstają przez samoródtwo.

Ale cofnijmy się myślą do tych odległych czasów, w których warunki panujące na Ziemi były inne, niż obecnie.

Oblicze Ziemi zmieniło się zasadniczo wówczas, kiedy temperatura jej powierzchni spadła do stu stopni. Olbrzymie masy pary wodnej zaczęły opadać w postaci ulewnych deszczów. Wybuchy wulkaniczne odsłaniały głębię Ziemi i wydobywały na jej powierzchnię składniki, ukryte dotychczas w jej wnętrzu. W zetknięciu z parą wodną tworzył węgiel pierwsze związki organiczne — węglowodany. Amoniak, ówczesny składnik atmosfery, pozwalał na tworzenie związków bardziej złożonych, zbliżonych do znanych nam białek. Nie zapominajmy, że warunki ku temu były coraz dogodniejsze. Wskutek małej zawartości tlenu w ówczesnej atmosferze, promienie pozafioletkowe docierały do

powierzchni Ziemi w daleko większej ilości, niż to ma miejsce dzisiaj, i brały udział w procesach syntezy. Ponadto dzieje naszej kuli ziemskiej rozporządzały czasem w takich rozmiarach, o jakich dzisiejszy chemik, zrzeszony nawet w trusty mózgow, marzyć nie może.

Wśród tych pierwszych związków organicznych, których ilość stale wzrastała w ówczesnych morzach, zachodziły dalsze przekształcenia chemiczne, aż wreszcie powstać mogły takie związki, które posiadały już cechy życia.

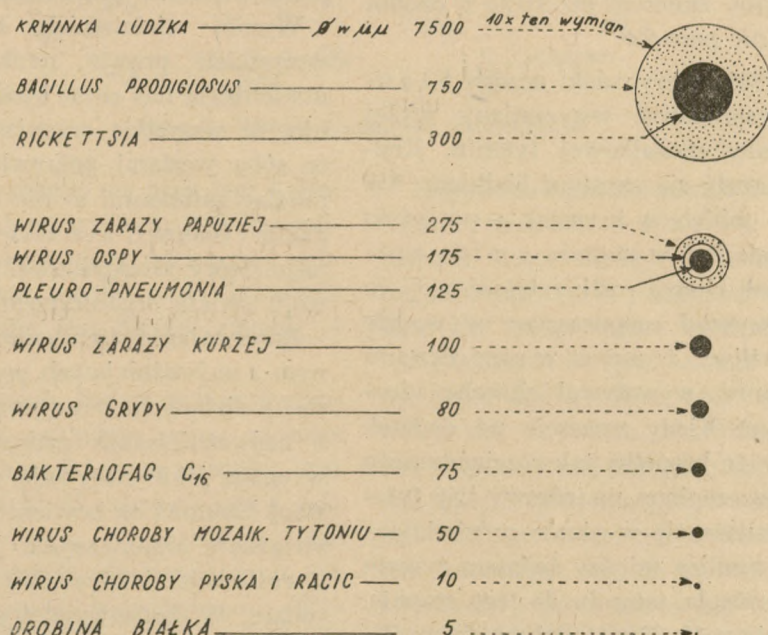
Ale mógłby ktoś śmiało postawić w tym miejscu pytanie, jakimi właściwościami musiały odznaczać się owe związki chemiczne, aby zdobyć palmę pierwszeństwa — pierwszych zaczątków życia?

Gdybyśmy w dzisiejszym stanie wiedzy mogli bez większych trudności odpowiedzieć na pytanie: co to jest życie — dalibyśmy również jasną odpowiedź na pytanie poprzednie a równocześnie zagadnienie stosunku materii żywej, uorganizowanej do martwej, stałoby się jasne.

Ale czyż w badaniach naszych nie znajdujemy się w tej chwili na pograniczu życia i materii nieożywionej?

Czyż można bowiem było do owych submikroskopowych tworów, jakimi okazały się wirusy, zastosować dotychczasowe pojęcia o organizacji komórki i materii żywej w ogóle? Przecież najmniejsza komórka jest już wysoce zorganizowaną jednostką biologiczną. Wszystkie właściwości komórki — jako tworów żywego — a więc oddychanie, pobieranie pokarmu, zdolność do ruchu, wrażliwość na bodźce, podział i rozrost — są niepodzielnie związane z całością jej skomplikowanej organizacji, na którą składają się plazma, jądro, błona itd. A przecież i te części składowe nie przedstawiają sobą prostych jednostek; niektóre z nich (plazma) to skupiska przede wszystkim wody (do 90%), substancji azotowych i białkowych, węglowodanów, tłuszczów, szeregu enzymów i hormonów, nie mówiąc już o składnikach mineralnych. Większość wymienionych ciał udało się wydzielić w stanie krystalicznym. Są to ciała niezdolne do samodzielnego życia, ale zorganizowane w protoplazmy i jądra, tworzą komórkę, która — żyje.

Jeżeli przyjrzymy się teraz tablicy, która podaje nam obrazowo wymiary żywego, zorganizowanego tworów, jakim jest krwinka



Ryc. 1. Wymiary komórek, wirusów i drobin białka.

ludzka (rzędu  $7500 m_{\mu}^1$ ) i wymiary największych drobin chemicznych (rzędu 1—5  $m_{\mu}$ ), to stwierdzamy między nimi — istnienie ogromnej przepaści. Stawiano też sobie niejednokrotnie pytanie, czy pomiędzy światem organizmów komórkowych a światem drobin chemicznych, nie ma jakichś ogniw pośrednich, jednym słowem — czy nie jest możliwa jakaś prostsza kombinacja z mniejszej ilości składników, przy której życie byłoby jeszcze — względnie już możliwe.

Badania Elforda wykazały, że wirusy i bakteriofagi stanowią owe stadia pośrednie pomiędzy światem drobin chemicznych a światem organizmów. Ale — skoro przy coraz to mniejszych wymiarach cząsteczki, skomplikowana organizacja, właściwa komórkom, nie jest możliwa, to i organizacja wirusów musi wykazywać cechy pośrednie. Gdyby nitkowata cząsteczka najlepiej poznanego wirusa choroby mozaikowej tytoniu, przedstawiała kulkę o średnicy 40  $m_{\mu}$ , to taki twór mógłby pomieścić tylko 500 drobin białka i nie byłoby już miejsca na wodę, tłuszcze, węglowodany, hormony, enzymy itd. Jeżeli zjedziemy jeszcze bardziej w dół, to taki wirus choroby pyska i racie, o średnicy 10  $m_{\mu}$ , mógłby zmieścić już tylko 8 drobin białka i — nic ponadto.

W roku 1935 amerykański uczoney Stanley wykrył i wykryształował wspomniany wyżej wirus choroby mozaikowej tytoniu. Kryształy te okazały się czystym białkiem. Ale to białko — zakłute w kryształ — posiadało własności zakaźne w stopniu o wiele wyższym, niż sok chorej rośliny tytoniowej, co więcej — kryształ rozpuszczony w wodzie był tak zaraźliwy, że nawet w rozcieńczeniu 1 : 10 milionów, wywoływał chorobę zdrowego tytoniu. Kiedy wreszcie na dodatek stwierdzono, że kropelka tak rozcieńczonego białka, przeszczepiona na zdrowy liść tytoniowy, rozmnaża się w nim z zadziwiającą szybkością, granica między światem żywym i martwym uległa zatarciu do tego stopnia, że odrodzenie poglądów starożytnych myśli-

cieli o jedności materii żywej i martwej — stało się rzeczą możliwą.

Ów moment wydzielenia martwego kryształu choroby zakaźnej, kryształu czystego białka, które w odpowiednich warunkach nabiera cech żywego tworów, rozmnaża się i atakuje, a wszystko to dzieje się bez wody organizacyjnej, bez węglowodanów, bez tłuszczu w samej cząsteczce wirusa — stał się momentem zwrotnym w naszych dotychczasowych poglądach na istotę życia.

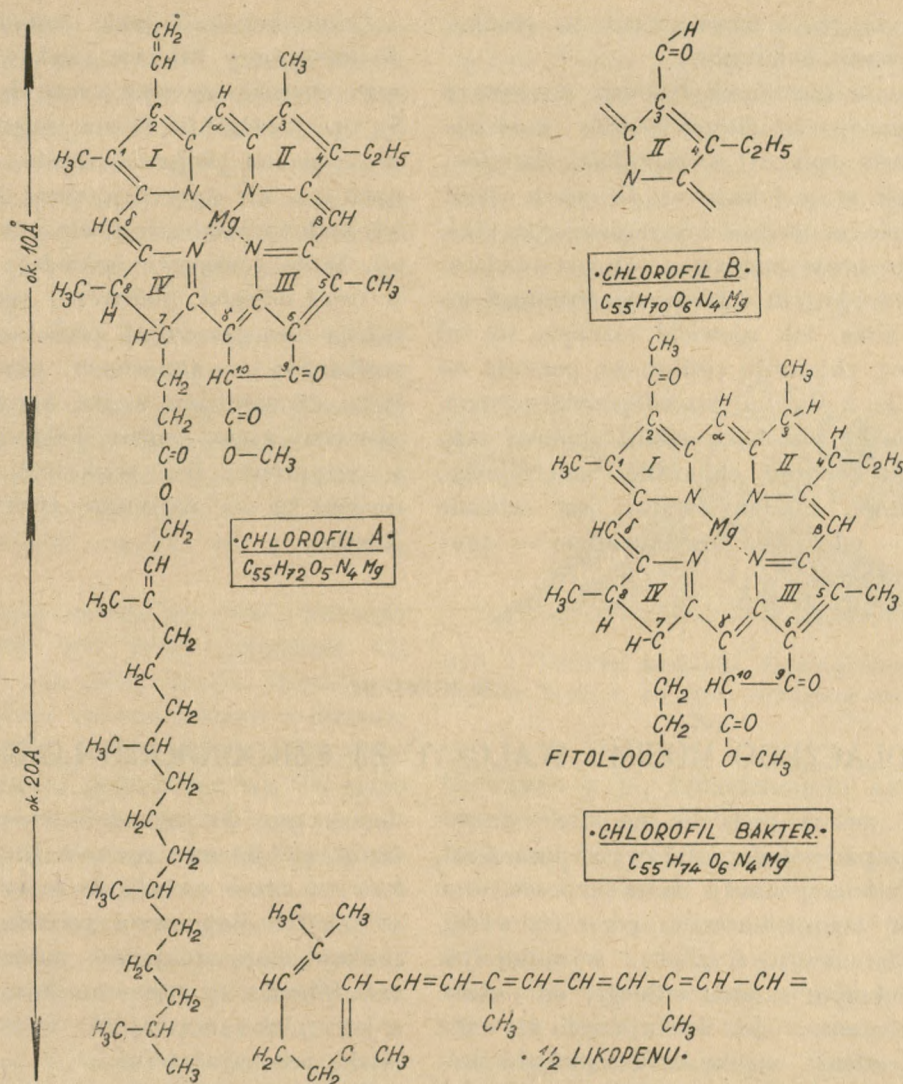
Skoro wirusy stanowią ogniwa pośrednie pomiędzy światem drobin chemicznych a światem organizmów żywych, to ewolucyjne przejście od najprostszycz związków chemicznych, w epoce bardzo odległej wytworzonych, do bardziej skomplikowanych tworów, jakimi są białka, staje się wręcz prawdopodobne. Cała dalsza gradacja stadiów pośrednich, przejściowych, od tych najprostszycz białkowych drobin chemicznych materii martwej do najmniejszej komórki, staje się jasna i możliwa do przyjęcia. Ewolucyjny rozwój form życia, przemiana postaci mniej zróżnicowanych w bardziej złożone, co w rezultacie doprowadziło do tej bogatej flory i fauny dnia dzisiejszego, jest obecnie faktem uznanym przez większość przyrodników.

Wyniki wieloletnich, żmudnych badań wszystkich prawie nauk przyrodniczych utwierdzają nas coraz bardziej w przekonaniu, że wszystkie organizmy są powiązane ze sobą węzłami pokrewieństwa a różnice między gatunkami to nie tylko różnice wyglądu i budowy, lecz także składu chemicznego, który skomplikował się w miarę rozwoju świata organicznego.

Przyswajanie dwutlenku węgla jest jednym z najważniejszych procesów życiowych roślin zielonych. Równocześnie jest to jeden z najważniejszych procesów chemicznych w ogóle, jakie odbywają się na kuli ziemskiej. Stanowi on bowiem źródło wszystkich związków organicznych, jakie znajdujemy w roślinach, zwierzętach i w martwej przyrodzie. W końcowym wyniku tej reakcji, zachodzącej pod wpływem energii promieni słonecznych, z połączenia 6-ciu drobin dwutlenku węgla z 6-ma drobinami wody po-

<sup>1)</sup> 1  $m_{\mu}$  równa się 0,000 01 mm.





Ryc. 2. Wzory chemiczne chlorofilów.

wstaje cukier; wydziela się przy tym 6 drob-  
bin tlenu. W całym przebiegu tej skompli-  
kowanej fotosyntezy biorą udział trzy sub-  
stancje: dwutlenek węgla, woda i barwik,  
którym przeważnie jest barwik zielony —  
chlorofil.

Mimo wieloletnich badań przeprowado-  
nych z wielkim nakładem pracy, głównie  
przez H. Fischera i jego uczniów oraz  
chemików polskich: M. Nenckiego i L.  
Marchlewskiego, o przebiegu tego  
procesu, w poszczególnych jego etapach,  
nie jesteśmy dostatecznie poinformowani. Wy-  
daje się, jak gdyby przyroda starała się  
szczególnie tę tajemnicę ustrzec przed wszel-  
kimi próbami jej dokładniejszego zbadania.

Zagadnienie powstawania chlorofilu w zie-  
lonych częściach rośliny nie jest jeszcze  
również dostatecznie rozwikłane. Jest rze-  
czą niewątpliwą, iż tworzenie się tego zwią-  
zku, być może przez utlenienie jakiegoś  
«protochlorofilu», jest reakcją fotochemicz-  
ną, skoro szereg roślin, które żyją w ciem-  
ności, nie wytwarza chlorofilu. Zawierają  
one większe ilości żółtych pigmentów i bar-  
dzo małą ilość zielonego barwika, który jed-  
nak nie jest identyczny z chlorofilem. Fak-  
tem natomiast jest, że znika on przez na-  
świetlanie i przekształca się w chlorofil, to  
znaczy — rośliny stają się zielonymi.

Odkrycie w ostatnich latach nowego zwią-  
zku, spokrewnionego wielce z chlorofilem

roślinnym, rzuca nowe światło na problem powstawania chlorofilu.

Zdolność niektórych bakterii siarkowych i purpurowych (*Rhodobacillus palustris*, *Thiocystis violacea*) do asymilacji dwutlenku węgla na podobieństwo zielonych roślin, opiera się na obecności czerwonego barwika, zwanego przez analogię — chlorofilem bakteryjnym. Chemiczna struktura tego barwika, tak niewiele różniąca się od struktury chlorofilu roślinnego, pozwala na przyjęcie z dużym prawdopodobieństwem, że chlorofil zielonych roślin stanowi etap dalszego rozwoju chlorofilu bakteryjnego. Być może, iż ten ostatni jest właśnie owym — od dawna poszukiwanym — «prochlorofilem».

Zainteresowanie, jakie wzbudziły zdolne do fotosyntezy bakterie siarkowe i purpurowe, wynikało również z innych przesłanek. Są one szczególnie licznie rozpowszechnione, rosną na podłożach czysto nieorganicznych i — nie wymagają tlenu. Zagadnienie ich budowy wiąże się ściśle z teorią ewolucji. Skoro geologowie zakładają brak tlenu w owej odległej, pierwotnej epoce, w której na nieorganicznych podłożach czynnych wulkanów, w atmosferze przesyconej li tylko dwutlenkiem węgla, kształtowało się pierwsze życie, można bakterie siarkowe i purpurowe, bez większych zastrzeżeń, uważać za — najstarsze twory żywe na Ziemi.

M. NUNBERG

## DLACZEGO MUSIMY WALCZYĆ ZE SZKODNIKAMI LEŚNYMI?

Lasy można podzielić na dwie grupy:  
1) Lasy pierwotne, zwane zwykle puszcami, w których gospodaruje sama przyroda, oraz  
2) Lasy zagospodarowane przez człowieka, lasy, które swym wyglądem w mniejszym lub większym stopniu odbiegły od puszc. Nazwa «puszcza» jest dzisiaj często używana dla określenia większych kompleksów leśnych, pozostałych po dawnych prawdziwych puszcach (np. Puszcza Tucholska).

Puszcze pierwotne swym składem gatunkowym roślinnym i zwierzęcym stanowią zharmonizowaną całość. Ta harmonia pomiędzy jednym światem a drugim ustaliła się w ciągu tysięcy lat dzięki warunkom, w jakich dana puszcza powstawała. Gatunki, którym środowisko nie odpowiadało zostały wyeliminowane a pozostały te, które w walce o byt znalazły tu dogodne miejsce.

Zespół puszczański odznacza się bardzo bogatym składem gatunkowym, natomiast ilość osobników w obrębie poszczególnych gatunków jest niewielka. Wśród zwierząt zamieszkujących puszcę zaznacza się to wyraźniej aniżeli wśród roślin, składających się na nią. Dzieje się to dlatego, że poszczególny gatunek ma sporą ilość wrogów, którzy nie

dopuszczają do jego nadmiernego rozmnożenia się. Istnieje równowaga biologiczna, którą w czasie cechują nieznaczne wahania w składzie ilościowym poszczególnych gatunków, zamieszkujących puszcę. Powstał tzw. klimaks, tj. ostateczna forma lasu wraz z jego mieszkańcami, jaka w danym środowisku jest najwłaściwsza.

Ta równowaga biologiczna została silnie naruszona w lasach zagospodarowanych przez człowieka. Z gospodarki zostały wyeliminowane te gatunki roślin, a głównie drzew, których człowiek nie umiał zużytkować, lub które wydawały mu się mało dochodowymi. Gospodarkę oparto na szablonowych kalkulacjach finansowych (szkoła niemiecka). Starano się przy najmniejszych wkładach wyciągnąć jak największe zyski i to o ile możności jak najprędzej. Drzewami, które tym kalkulacjom odpowiadały najlepiej były sosna i świerk. Powstała więc «świerko- i sosnomania», nie cierpiąca innych gatunków drzew. Olbrzymie połacie, zajmowane ongiś przez puszcze oddano pod czyste drzewostany sosnowe lub świerkowe. Wskutek gospodarowania zrębami zupełnymi (usuwanie wszystkich drzew na pew-

nej powierzchni) powstały ogromne przestrzenie zajęte przez te dwa gatunki drzew. Przy zrębach nie oszczędzano krzewów, które «przeszkadzały» w odnawianiu lasu. Odslonięta przy zrębach zupełna roślinność dna leśnego, przyzwyczajona do ocienienia i wilgoci, znajdowała na otwartej i nasłonecznionej powierzchni zrębu niekorzystne warunki bytu.

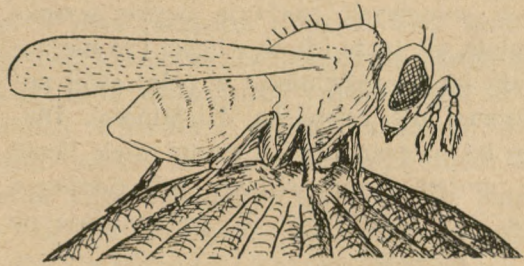
Te zmiany natury gospodarczej pociągnęły za sobą daleko idące zmiany wśród świata zwierzęcego, zamieszkującego las. Pozostały te gatunki, którym dogadzała sosna czy świerk, inne, wskutek braku pokarmu lub niesprzyjających warunków klimatycznych — ustąpiły zupełnie lub w znacznej mierze.

Najwcześniej zmienił się świat drobnego ptactwa. Tak np. ptaki gnieźdzące się w dziuplach, jak sikory, bargle, dzięcioły — wskutek stałego usuwania drzew o drewnie miękkim (osika, brzoza, olcha), pozbawione zostały możliwości gnieźdzenia się. To samo dotyczy ptactwa drobnego, ścielącego gniazda w krzewach. Usuwanie podszytu przy zakładaniu zrębów zupełnych miało ten sam skutek co i eliminowanie z gospodarki osiki, olchy czy brzozy. Jeśli sobie uświadomimy, że jedna para sikor w ciągu roku zjada sama i karmiąc młode kilkadziesiąt kilogramów (około 70) owadów, to stanie się zrozumiałą rola, którą te ptaki odgrywają w zmniejszeniu ilości owadów. Przez wadliwą gospodarkę zmalał wybitnie jeden z najpotężniejszych czynników, przyczyniających się do utrzymania równowagi biologicznej w lesie.

Wybitnemu zubożeniu uległ też świat owadów. Gatunki drapieżne, jak np. chrząszcze z rodziny biegaczowatych (*Carabidae*) występują w drzewostanach sosnowych w znacznie mniejszej ilości gatunków, a także osobników w obrębie poszczególnego gatunku. Jeśli ilość ich w sośninach przyjmiemy za 1, to w drzewostanach mieszanych jest ich 6 razy więcej. Rola ich w tempie innych owadów w drzewostanach sosnowych uległa tym samym także kilkukrotnemu zmniejszeniu.

Zmiany, jakie człowiek wprowadził do lasów zagospodarowanych, wywołały jeszcze

większe zubożenie wśród owadów pasożytniczych. Znaną jest rzeczą, że owady pasożytnicze z rodzin gąsieniczników (*Ichneumonidae*), męszekowatych (*Braconidae*), bleskotek (*Chalcididae*) i rączyc (*Tachinidae*) mają dużą ilość swych żywicieli, w których zamykają swój roczny cykl rozwojowy. Tak np. malutką bleskotkę *Trichogramma evanescens* Westw. (ryc. 1) wy-

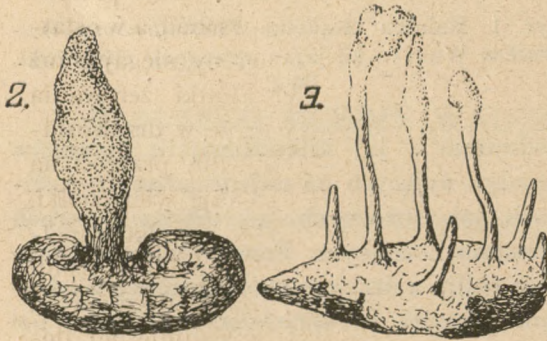


Ryc. 1. Malutka bleskotka *Trichogramma evanescens* Westw. na jajku strzygonii choinówki. 70×.

hodowano z jaj kilkudziesięciu gatunków owadów żyjących na najrozmaitszych roślinach, tak drzewnych, jak też na krzewach i roślinach zielnych. Przez wyeliminowanie tych roślin z drzewostanów sosnowych utrudnił człowiek byt *Trichogramma*, gdyż nie może ona łatwo znaleźć swych żywicieli; stąd też i działalność jej w monotonnych drzewostanach sosnowych spadła niepomniernie nisko. Tu jaja takich szkodników jak strzygonii choinówki (*Panolis flammea* Schiff.) czy poprocha cetyniaka (*Bupalus piniarius* L.), których gąsienice zjadają igły sosny, są opadane w znikomym procencie przez *Trichogramma* (rzadko ponad 20%), podczas gdy w drzewostanach mieszanych procent ten dochodzi często do 70-u, a nawet i 90-u. To samo zjawisko zaobserwowano u pasożytów gąsienic i poczwerek różnych szkodliwych gatunków owadów. Nie mogąc łatwo znaleźć żywicieli w lasach sosnowych, skazane są pasożyty na złe warunki bytowania; okazje liczniejszego rozwoju powstają tylko w tych latach, w których i jakiś szkodnik pojawi się liczniej. W takich warunkach pasożyty rozmnażają się szybciej, doganiają zwykle szkodnika i likwidują go, ale w stosunku do gospo-

darki ludzkiej pomoc ta przychodzi zwykle za późno, bo już po zniszczeniu drzewostanu przez szkodnika.

Tak samo zwykle za późno przychodzi pomoc ze strony pasożytniczych grzybów czy bakterii. Jest znany szereg tych pasożytów, żyjących przeważnie na larwach i poczwarkach owadów. Do optimum swojego rozwoju potrzebują one dużej wilgotności i ciepłoty gleby i powietrza. W drzewostanach czystych sosnowych znajdują zwykle wysoką ciepłotę, ale także i brak wilgoci i to nie pozwala im na rozwinięcie w pełni swej pożytecznej dla człowieka działalności. Dlatego też na pomoc z ich strony wiele liczyć nie można. Takie rodzaje jak *Cordiceps* (ryc. 2) i *Isaria* (ryc. 3), pasożytujące na



Ryc. 2. Grzyb pasożytniczy, *Cordiceps*, wyrastający z gąsienicy barczatki sosnowki.

Ryc. 3. Grzyb pasożytujący *Isaria*, wyrastający z poczwarki strzygonii choinówki, powiększone 120×.

gąsienicach i poczwarkach największych wrogów sosny, nie odgrywają żadnej praktycznej roli w lasach sosnowych północnej i zachodniej części kraju.

Destruktywna gospodarka człowieka w lasach, zapoczątkowana przed stukilkudziesięciu laty, dopiero w ostatnich czasach otwarła oczy leśnikom na niebezpieczeństwo, na jakie lasy zostały narażone. Co kilka czy kilkanaście lat przewalają się przez lasy katastrofy wywołane przez małe owady. Wystarczy wspomnieć, że strzygonia choinówka w latach 1922—24 zmusiła do wycięcia lasów na powierzchni 220.000 hektarów, wyracając tym samym «do góry nogami» cały plan gospodarczy w północno-zachodnich

lasach Polski. A szkodników takich jest długi szereg. Barczatka, mniszka, osnuja, boreczniki, szeliniak, chrabąszcz i korniki — oto kilka z najważniejszych. Szkody wyrządzone przez nie idą w grube miliony, jeśli nie miliardy. I dlatego musimy naszych lasów bronić, żeby nie dopuścić do ich ruiny. Na obecne pokolenie spadł ten ciężki obowiązek i musimy się z niego należycie wywiązać.

Drogi do poprawienia krytycznej już dzisiaj sytuacji są dwie:

- a) zapobieganie szkodom (profilaktyka),
- b) zwalczanie szkodników w czasie ich masowego pojawu.

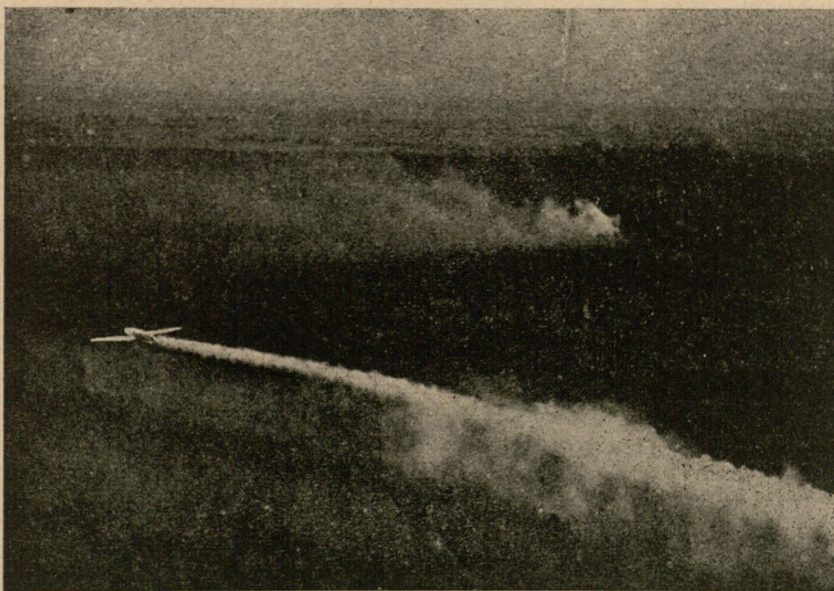
Zasadnicza różnica w wynikach, które się osiąga idąc tymi dwoma drogami, polega na tym, że zapobieganie godzi w przyczynę masowego pojawu (gradacji) szkodnika i usuwa ją po pewnym czasie na stałe. Zwalczanie nie dopuszcza do wyrządzenia szkody przez owada, lecz nie usuwa przyczyny jego gradacji, dlatego też niebezpieczeństwo zostaje zażegnane tylko na krótki przeciąg czasu. Kosztów profilaktyki nie odczuwa się tak dotkliwie jak kosztów zwalczania, gdyż są one rozłożone na dłuższy okres czasu, a przede wszystkim dlatego, że koszty te często pokrywają się zupełnie z innymi czynnościami gospodarczymi. Głównym środkiem profilaktyki jest hodowla takiego lasu, który by swym składem jak najbardziej zbliżony był do lasów naturalnych, tak odpornych na zakusy szkodliwych owadów. Da się to osiągnąć przez odnawianie zrębów kilkoma gatunkami drzew i krzewów, co nie pociąga za sobą specjalnie wysokich kosztów, bo pokrywa się z czynnościami przewidzianymi na każdy rok przez plan gospodarczy. Wyhodowane z takich upraw drzewostany będą odporne przeciw szkodnikom, co pozwoli w przyszłości zaoszczędzić wydatki związane z ewentualnym zwalczaniem. Można więc z radością powitać starania obecnych władz administracji leśnej, które zerwały już w znacznej mierze z dotychczasową szablonową gospodarką drzewostanami jednogatunkowymi (sosnowymi lub świerkowymi) i wkroczyły na nową drogę, trzymając się haseł rzucanych już od dawna

przez ochronę lasu. Największych wysiłków będzie wymagać gospodarka w środkowej i zachodniej Polsce, gdzie lasy swym wyglądem różnią się tak krańcowo od lasów reszty kraju i gdzie owady wyrządzają największe szkody.

Powie niejeden: dobrze — to przyszłe drzewostany mieszane będą odporne przeciw owadom; a co się stanie z drzewostanami sosnowymi czy świerkowymi, założonymi już dawniej? Przecież owady będą się w nich nadal pojawiać masowo od czasu do czasu i będą zagrażać ich bytowi. — Tak, to jest zło konieczne, wynikłe z dawniej popełnianych błędów. Toteż zadaniem ochrony lasu jest zwalczanie owadów w momencie, gdy będą lasom zagrażać. I to zło konieczne będzie się jeszcze tak długo ciągnąć, aż w miejsce tych zniekształconych drzewostanów nie wyhodujemy nowych, odpornych. Trwać to będzie lat kilkadziesiąt i przez ten czas ciężać będzie na obecnych pokoleniach obowiązek ochrony lasów przed szkodnikami. Jest to obowiązek tym ważniejszy, że obecna lesistość Polski jest mała i musimy bronić każdego kawałka lasu, by nie przyczynić się do zubożenia kraju w tak ważny surowiec, jakim jest drewno. A pamiętajmy, że las to nie tylko źródło dostarczające dre-

wna. Las to regulator klimatu, wylewów rzek, źródło zdrowia i piękna. Las — to skarbnica narodowa.

Wychodząc z tych założeń administracja leśna nie szczędzi grosza na ochronę lasu. Poza rok rocznym zwalczaniem szkodliwych owadów (np. szeliniaka, smolików, zwójek niszczących młode uprawy), koniecznym jest tępienie innych szkodników, pojawiających się masowo co kilka lub kilkanaście lat. Tak np. w roku bieżącym zorganizowało Ministerstwo Leśnictwa zwalczanie na ogromną skalę osnui gwiaździstej (*Acantholyda nemoralis* Thoms.), owada należącego do rzędu błonkówek (*Hymenoptera*). Szkodnik ten od kilku dziesiątków lat występuje stale w zagłębiu przemysłowym Górnego Śląska w okolicy Pszczyny i Katowic. Stąd przesuwa się powoli na północny-wschód, a w ostatnich latach zdobył nowe tereny, sięgając już pod samą Częstochowę. Skutki żerowania larw osnui są tego rodzaju, że w drzewostanach sosnowych ustaje zupełnie przyrost na masie, u wielu drzew usychają wierzchołki, duży nawet procent drzew usycha zupełnie. W znacznej mierze pomagają osnui w tym korniki, które w lasach zniszczonych przez wojnę, występują w nadmiernej ilości. Tak po kilkunastu latach powstają drze-



Ryc. 4. Samolot opylający las. Na dalszym planie ognisko, którego dym wskazuje kierunek wiatru. Fot. Makarewicz — Katowice.

wostany silnie przerzedzone, negatywne, a szkody są tym większe, że osnuja opada przede wszystkim drzewostany młode.

W pierwszym i drugim roku tylko nieznaczna część larw osnułi przepoczwarcza się i daje postać doskonałą owadu, a główna rójka przypada dopiero w trzecim roku. Stąd też w drzewostanach, opanowanych przez osnuję żer powtarza się co roku z tym, że co trzeci rok żer jest bardzo intensywny.

Powierzchnia lasów opanowana przez osnuję wynosi około 25.000 ha, z czego 17.500 hektarów objęto w tym roku akcją zwalczania. Niesprzyjająca pogoda przeszkodziła w opanowaniu sytuacji na całej zagrożonej powierzchni. Jest to jedna z największych akcji tego rodzaju, przeprowadzanych dotychczas nie tylko u nas lecz i za granicą. Jako trucizna użyty został pylny arsenian wapnia o zawartości 12—40%  $As_2O_5$ . Truciznę rozpylano z samolotu typu Li-2 (Douglasy dwumotorowe). W akcji brało udział sześć maszyn. Baza lotnicza była w Katowicach, gdzie znajdowały się też stacja meteorologiczna, radiowa i punkt sanitarny. Łączność z terenem była utrzymywana przy pomocy stacji krótkofalowej zmontowanej

na samochodzie, który zmieniał swoje miejsce pobytu w miarę przesuwania się akcji na nowe tereny. Loty odbywały się tylko wczesnym rankiem i wieczorem, gdyż wytwarzające się w ciągu dnia prądy wstępujące powietrza, wywołane nagrzaniem lasu przez słońce, przeszkadzały opadaniu pyłu na las. Wysokość lotu nad lasem wynosiła 2—8 metrów. Jeden samolot, w czasie jednego lotu opylał powierzchnię 80 hektarów, zabierając do kabiny 2.000 kg pyłu. Dawka trucizny na 1 ha wynosiła 25 kg. Koszt opylania jednego hektara kalkulował się około 5.400 zł.

Praktyczny wynik opylania drzewostanów w czasie sprzyjającej pogody jest bardzo dobry, tam gdzie przeszkadzały deszcze — słabszy, lecz jeszcze zadawalniający. Szkody poniosło drobne ptactwo leśne, którego część (około 30%) zginęła. Również ucierpiały pszczoły, zwłaszcza te, których pasiecznicy nie wywieźli mimo ostrzeżeń. Ze zwierzęcy nieznacznie ucierpiały zające. Przez cały czas opylania i nadal jeszcze były i są prowadzone badania nad wpływem rozsypanej trucizny na życie lasu i jego mieszkańców.

M. KOCZWARA

## SAPONINY I ROŚLINY SAPONINOWE

Od niepamiętnych czasów znanym jest fakt, że wyciągi względnie odwary wodne pewnych roślin np. korzeni mydlnicy (*Saponaria officinalis*), nasion kasztanowca (*Aesculus hippocastanum*) wstrząsane, silnie się pienią. Własność ta jest od dawna użytkowaną praktycznie m. in. do prania tkanin zwłaszcza delikatniejszych, w zastępstwie mydła. Od wielu lat stosowane są również pewne rośliny a właściwie sok z nich wygniatany do trucia ryb<sup>1)</sup>. Zdol-

ność pienienia się w rotworach wodnych oraz zatrufiania ryb zawdzięczają owe rośliny obecności saponin, złożonych substancji organicznych.

Saponiny należą do glikozydów a więc związków zbudowanych z części cukrowej i niecukrowej. Przy hydrolizie dają z jednej strony cukier lub aldehydokwas cukrowy, z drugiej, nie mające charakteru cukrowego, tzw. sapogeniny. Sapogeniny są to związki pochodne bądź steroli (złożonych alkoholi) bądź trójterpenów a więc substancji dających się wyprowadzić z węglowodoru, izoprenu.

Saponiny znane są jako proszki bezpostaciowe lub krystaliczne, przeważnie rozpuszczalne w wodzie i spirytusie, nierozpu-

<sup>1)</sup> Objawy zatrucia ryb mogą wywoływać jednak również inne substancje np. niektóre alkaloidy, glikozydy cjanohydrynowe i in. Podobnie pienią się także inne substancje w roztworach wodnych np. białka, te jednak nie nadają się do prania w zastępstwie mydła.

szczalne w eterze. Ułatwia to ich wydzielenie z roślin; przy czym roztwory ich mają charakter koloidowy (wielkocząstkowy), przeważnie są obojętne, czasem okazują własności kwasowe i wówczas barwią papierek lakmusowy na czerwono. Są czynne powierzchniowo, a więc obniżają napięcie powierzchniowe wody wobec powietrza. Stąd roztwory ich silnie się pienią, oraz zwilżają powierzchnie tłuste, emulgując takie substancje jak tłuszcze (oleje), żywice, balsamy itp.

Charakterystyczną poza tym własność saponin stanowi ich zdolność hemolizy tj. roztwarzania czerwonych ciałek krwi. Hemolizowanie nie jest wyłączną właściwością saponin, hemolizują również inne substancje zawarte w roślinach np. olejki eteryczne i kwasy organiczne. Jednak zdolności hemolityczne saponin nie ujawniają się, gdy saponiny wejdą w połączenie z sterolami, w szczególności cholesterolem. Z sterolami tworzą bowiem saponiny połączenia cząsteczkowe, niehemolizujące. Związki te ulegają jednak pod wpływem pewnych czynników, np. wyższej temperatury, rozkładowi na pierwotne składniki, w których obecność wolnych saponin można ponownie stwierdzić przy pomocy hemolizy. Ta własność saponin jest właśnie podstawą metody służącej do ich wykrywania w roślinach.

Wśród roślin saponiny są na ogół dość rozpowszechnione. Znanych jest nie mniej niż 80 rodzin zawierających te substancje. U pewnych zawierają je wszystkie gatunki danej rodziny, jak np. reprezentowane w naszej florze pierwiosnkowate (*Primulaceae*) lub komosowate (*Chenopodiaceae*) a z egzotycznych rodziny *Sapotaceae* lub *Sapindaceae*. U innych pewne rodzaje posiadają saponiny, inne nie. Wśród goździkowatych (*Caryophyllaceae*) rodzaje mydlnica (*Saponaria*) lub lyszczec (*Gypsophila*) są saponinowe, natomiast rogownica (*Cerastium*) lub gwiazdnica (*Stellaria*) saponin nie zawierają. Trafiają się również rodzaje, których jedne gatunki są saponinowe jak brzoza brodawkowata (*Betula verrucosa*) inne saponin nie wykazują, brzoza karłowata (*Betula nana*). U pewnych roślin saponiny mie-

szczą się we wszystkich częściach lub narządach np. w stokrotce (*Bellis perennis*) u innych dają się rozpoznać tylko w określonych miejscach np. u lipy (*Tilia cordata*) wyłącznie w słupku kwiatu.

Sposób powstawania ich w roślinach, przemiany i wędrówki są na ogół mało zbadane i znane. Proces tworzenia się ich — jako glikozydów — pozostaje zapewne w związku z asymilacją bezwodnika węglowego, przynajmniej jeśli chodzi o część cukrową, część niecukrowa ma bardziej złożone pochodzenie. Powstawać mogą w liściach, skąd wędrują ewentualnie do innych narządów, ulegając hydrolizie pod wpływem enzymów czynnych w roślinach.

Dla roślin mogą mieć znaczenie jako materiał zapasowy, zwłaszcza w tych przypadkach, gdy nie daje się wykazać innych substancji tego rodzaju jak np. w korzeniach mydlnicy. Przemawiałby za tym także fakt, stwierdzony w innych przypadkach np. u pierwiosnka (*Primula officinalis*), że pod koniec okresu wegetacji saponiny wywędrują z części nadziemnych do podziemnych (kłącza, korzenie).

Zawartość saponin w poszczególnych roślinach względnie ich narządach jest bardzo różną. Waha się w granicach od ilości znikomych (wiele wargowych poniżej 1%) do bardzo wysokich (egzotyczny *Sapindus utilis* do 68,5% w nasionach).

Z roślin krajowych znacznieszą zawartością saponin odznaczają się zwłaszcza gatunki lyszcza (np. *Gypsophila paniculata*), mydlnica (*Saponaria officinalis*), pierwiosnki (np. *Primula officinalis*, *Pr. elatior*) szczególnie w kłączach i korzeniach, kasztanowiec (*Aesculus hippocastanum*) zwłaszcza w nasionach.

Do ogólnie saponinowych tj. zawierających saponiny we wszystkich częściach względnie narządach należą np.: kurcze ziele (*Anagallis arvensis*) z pierwiosnkowatych, polonicznik (*Herniaria glabra* i *H. hirsuta*) z goździkowatych, nawłóć (*Solidago virga aurea*) lub wspomniana stokrotka ze złożonych, majownik (*Majanthemum bifolium*) z liliowatych. Z roślin tych wiele stosowa-

nych bywa leczniczo, głównie w związku z zawartością saponin.

Saponiny wpływają ogólnie pobudzająco na działalność gruczołów śluzowych, oskrzelowych, żołądka, nerek; działają zatem wykrztuśnie, moczopędnie, pobudzają działalność żołądka. Stosowane bywają także na schorzenia skórne, cierpienia artretyczne, m. in. w postaci kąpeli pianowych, drażniących skórę i zwiększających jej przekrwienie.

Interesującym jest zachowanie saponin w stosunku do innych substancji im towarzyszących; zwiększają ich rozpuszczalność w wodzie, przepuszczalność ich przez błony zwierzęce i roślinne. Stąd dodawane bywają do pewnych leków, aby wzmocnić ich przenikanie przez błony komórkowe, np. do soli wapnia w przypadku krzywicy, do niektórych środków przeczyszczających. Dodatek ich do napoi musujących zwiększa rozpuszczalność bezwodnika węglowego.

Poza tym własności emulgujące saponin mają zastosowanie lecznicze przy otrzymywaniu emulsji tłuszczów, balsamów, żywic, używanych jako leki.

W technice znalazły saponiny zastosowanie przy wyrobie gaśnic, zwłaszcza do gaśnienia płonących cieczy, w związku z właściwością wytwarzania obfitej piany tłumiącej płomienie. Służą poza tym do wyrobu środków do prania (m. in. szali tureckich i perskich), czyszczących skórę (np. w białoskórnicwie do odłuszczenia skór na rękawiczki), do golenia, mycia głowy itp. Bywają również dodawane do środków owadobójczych, do niszczenia szkodników domowych (moli) i ogrodowych.

Rozpowszechnionym, zwłaszcza wśród ludów pierwotnych, jest stosowanie saponin do trucia ryb. Saponiny atakują w sposób szczególny skrzela tych zwierząt, powodując ich śmierć i wypływanie na powierzchnię wody. Wśród ludów egzotycznych używane są w tym celu rośliny z różnych rodzin np. *Camelliaceae*, *Rutaceae*, *Sapindaceae*, *Sapotaceae*. Do stosowanych jeszcze w Europie, szczególnie południowej, należy cyklamen, tzw. fiolek alpejski (*Cyclamen europaeum*),

którego bulwy rozgniecione wydzielają sok obfitujący w saponiny.

Saponiny są również trujące dla innych zwierząt oraz człowieka, jednakże dopiero po wprowadzeniu do krwi, a więc zastrzyknięte w drodze pozajelitowej.

Wywołują one wówczas różne zmiany w tkankach i narządach organizmu m. in. nekrozę nerek, atrofię wątroby, ostatecznie mogą spowodować zejście śmiertelne. W związku z tym saponiny nie nadają się do leczenia w postaci zastrzyków.

Wprowadzone doustnie saponiny, względnie przetwory roślin saponinowych, nie wywołują takich szkodliwych objawów. Niemniej pewne saponiny działać mogą w większych dawkach drażniąco na przewód pokarmowy wywołując przeczyszczenie lub wymioty. Do takich silniej działających należą saponiny bulwy cyklamenu lub nasion kłakolu (*Agrostemma githago*). Zwłaszcza kłakol, trafiający się jako domieszka zboża, może wywoływać objawy zatrucia, o ile wejdzie w skład mąki i użyty zostanie do przetworów mącznych. Ze względu na możliwość zatrucia wprowadzono w różnych państwach zakaz stosowania saponin w przemyśle spożywczym, zwłaszcza do wyrobu napojów musujących (lemoniady).

Zakaz taki, stosowany rygorystycznie, nie jest ogólnie uzasadniony, gdyż o ile istnieją saponiny silniej działające, znane są również saponiny zupełnie nieszkodliwe, spożywane powszechnie i to w znacznych nawet ilościach. Takie saponiny zawarte są np. w buraku tak jadalnym (cukrowym i ćwikłowym) jak i pastewnym oraz w jego przetworach (barszcz, ćwikła), szparagach, pomidorach zwłaszcza zielonych, szpinaku właściwym (*Spinacia oleracea*) i zastępujących go chwastach ogrodowych z rodzaju lebioda (*Atriplex*) lub komosa (*Chenopodium*), w czosnku, cebuli i in. Pewną zawartość saponin wykazuje również herbata i to nawet fermentowana (czarna). Do wyrobu miodu tureckiego (hałwa), przysmaku wytwarzanego w dużych ilościach zwłaszcza na Wschodzie, używa się saponin pochodzących głównie z gatunków lyszcza a to dla łatwiejszego zemulgowania oleju sezamo-



wego stosowanego przy produkcji. W Meksyku jadane są na podobieństwo fig lub daktyli owoce rośliny z rodziny liliowatych *Samuela carnerosana*, które zawierają do 10% saponin.

Saponiny takie nie tylko pobudzają sekrecję żołądka i jelit oraz zwiększają resorbację pokarmu przez błony przewodu pokarmowego, lecz mogą mieć znaczenie wprost jako materiał odżywczy. Ulegając rozkładowi pod wpływem enzymów, dają przy hydrolizie cukry wchłonięte przez jelito, względnie aldehydokwasy cukrowe mogące odtruwać organizm.

Pewne znaczenie przypisać można również saponinom w hodowli zwierząt. Rośliny

saponinowe stosowane bywają jako domieszka do paszy dla zwiększenia jej strawności i przyswajalności, co wpływa korzystnie na proces tuczenia. Stosuje się nie tylko nieszkodliwe buraki ale uchodzące powszechnie za szkodliwe nasiona kakolu lub bulwy cyklamenu, zwłaszcza w hodowli nierogacizny i owiec. Podobne znaczenie mogą mieć również inne gatunki pasz zawierające saponiny, używane powszechnie jak np. owies (*Avena sativa*), rajgras francuski (*Arrhenaterum elatius*), gatunki lucerny (*Medicago sativa*), przelotu (*Anthyllis vulneraria*) i prawdopodobnie koniczyny. W gospodarce człowieka odgrywają zatem saponiny dość poważną rolę.

F. BIEDA

## DEWOŃSKIE RYBY PANCERNE POSIADAŁY PŁUCA

W stanie kopalnym nader rzadko znajdujemy takie skamieniałości, w których przechowałyby się — oczywiście w postaci skały — miękkie części ciała zwierząt. W tych wyjątkowych wypadkach może paleontologia się pokusić o rekonstrukcję narządów zbudowanych z tkanek miękkich. Słynne są badania Stensjö'go, uczonego szwedzkiego, nad grupą sylursko-dewońskich ostrakodermów (*Cephalaspidomorpha*), który mając do dyspozycji odpowiedni materiał, mógł zrekonstruować ich mózg, nerwy, naczynia krwionośne i narządy elektryczne. Okazało się, że te kręgowce stanowią odrębny dział wśród ryb, a może nawet należy je przeciwstawić jako bezszczętkowe (*Agnatha*) wszystkim pozostałym kręgowcom, które mają szczęki (*Gnathostomi*).

Dotychczas nie posiadaliśmy jednak skamieniałości najstarszych prawdziwych ryb, na których podstawie można byłoby zorientować się w budowie wewnętrznej, np. w budowie narządów oddechowych.

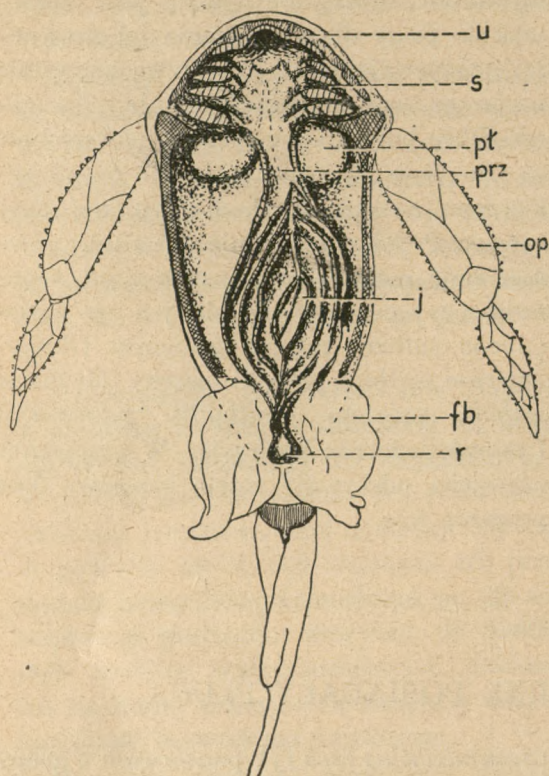
Z górnego dewonu w miejscowości Scaumenac Bay w prowincji Quebec w Kanadzie znane były od dawna skamieniałości ryb należących do działów: trzonopłetwych (*Eusthenopteron*, *Holoptychius*), dwudysznych

(*Scaumenacia*) oraz ryb pancernych z grupy *Antiarchi*.

Do tej ostatniej grupy należy *Bothriolepis*, forma już dawniej badana, w r. 1904 przez P a t t e n a. S t e n s j ö usiłował w r. 1931 dać wyjaśnienie budowy ciała tej ryby występującej, jak w ogóle wszystkie ryby pancerne, tylko w okresie dewońskim.

Bogate zbiory tych ryb wymarłych znajdują się w muzeum w Dartmouth College, w Hanover w stanie New Hampshire. Ostatnio zajął się nimi R. H. D e n i s o n i ogłosił wyniki swych badań w czasopiśmie «Journal of Paleontology» w r. 1941. Pokróćce przedstawię jego rezultaty, interesujące z tego względu, że D e n i s o n znalazł u ryby tej podwójne narządy oddechow: skrzela i płuca. Rekonstrukcja *Bothriolepis*'a podana przez D e n i s o n a (ryc. 1), jest zgoła odmienna od obrazów podawanych przez poprzednich autorów.

Metoda badania była ta sama, jaką stosował Stensjö i inni; mianowicie polegała ona na robieniu licznych przekrojów przez skamieniałości, tak poprzecznych do osi ciała jak i poziomych, równoległych do stron brzusznej i grzbietowej. Obrazy otrzymane z takich przekrojów mają oczy-



Ryc. 1. Rekonstrukcja *Bothriolepis* przez Denisona. u = usta, s = skrzel, pt = płuca, prz = przełyk, j = jelito, fb = frędzle brzuszne, r = rectum, o p = odnóża przednie. Długość ciała wynosi około 18 cm.

wicie wtedy tylko wartość, gdy narządy wewnętrzne zostały w jakiś sposób utrwalone i przechowane.

Taki właśnie wypadek zachodzi z *Bothriolepis*'em z Scaumenac Bay. Badanie petrograficzne skamieniałości stąd pochodzących wykazało, że ma się tu do czynienia z trzema rodzajami osadów występujących w tych samych okazach ryb. Pierwszy występuje w postaci średnioziarnistego piaskowca, barwy blade zielonawo-szarej. Piaskowiec ten stanowi otoczenie okazów oraz wypełnia niektóre przestrzenie ciała.

Drugi rodzaj osadów jest również piaskowcem, który ma podobny do poprzedniego skład z tą różnicą, że ziarno jest drobniejsze. Ten drobnoziarnisty piaskowiec zajmuje w organizmie zawsze te same miejsca. Jak się poniżej okaże, miejsca te odpowiadają określonym narządom ryby.

Wreszcie trzeci rodzaj osadu ma odmienny

wygląd, mianowicie jest to skała, która w czasie, gdy ryby te żyły, stanowiła mułdenny zbiornik wodnych. W przeciwieństwie do poprzednio wymienionych skał piaskowcowych muł ten albo wcale nie zawiera wapienia albo tylko niewiele. Ten muł jest odmiennie zabarwiony i ponadto łatwo chłonie barwiki.

W jaki sposób powstały te trzy różne osady w obrębie organizmu kopalnego i jakie wnioski można wysnuć o życiu, budowie i śmierci tegoż. *Bothriolepis* był zwierzęciem dennym, żywiącym się mułem, który to osad zatem już za życia ryby wypełniał jej przewód pokarmowy i który jako ów trzeci rodzaj osadu widzimy w skamieniałościach. Dodać trzeba, że w skład pokarmu wchodziły także rośliny, o czym świadczą zwęglone substancje znajdujące się w kanale pokarmowym. Położenie otworu ustnego na spodniej stronie głowy przemawia za powyżej przedstawionym trybem życia oraz rodzajem pożywienia.

Największą trudność sprawiało wytłumaczenie pochodzenia dwóch rodzajów piaskowca, o których poprzednio była mowa. Denison jest zdania, że ryby te ginęły nagłą śmiercią w katastrofie powodzi. Przebywały one w zbiornikach wody słodkiej, jakie w czasie osadzania się formacji old-redu znajdowały się na wielkim kontynencie północnym, rozciągającym się od Ameryki Północnej poprzez Grenlandię, półn. część Atlantyku, północną oraz część wschodniej Europy. Łąd ten, którego osady występują w Górach Świętokrzyskich oraz na Podolu (trembowelski piaskowiec) zaczyna dopiero zdobywać flora, reprezentowana przez pierwotną roślinność złożoną z psilofitów, pierwszych skrzypów, widłaków i paproci. Na łądzie tym gromadziło się wiele zwiędzonego materiału skalnego i wezbrane wody niosły najpierw drobnoziarnisty osad, który dostając się do narządów oddechowych *Bothriolepis*'a zatykał je i powodował śmierć przez uduszenie.

Zrozumiałą jest rzeczą, że ten bardzo mialki osad dostać się mógł jedynie do tych narządów, które komunikowały się ze światem zewnętrznym, a które nie były wypeł-

nione za życia innym osadem. W pierwszym więc rzędzie organy oddechowe były narażone na zamulenie.

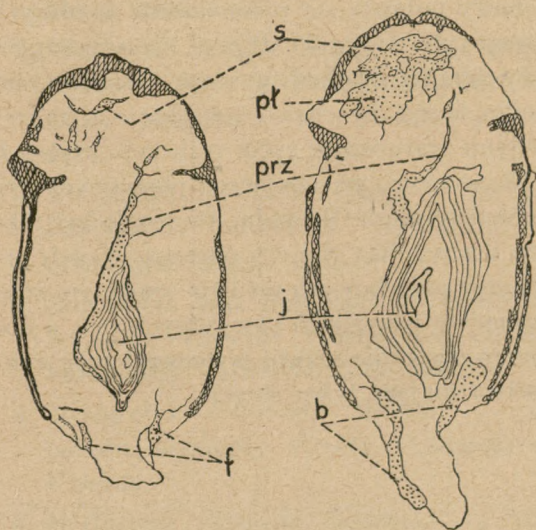
Wreszcie w następnej fazie powodzi woda, wzbierając coraz bardziej, niosła już grubszy materiał, który przykrywał te ryby oraz zajmował miejsce rozpadających się miękkich tkanek. Z niego to powstał ów pierwszy rodzaj skały osadowej na początku wzmiankowany.

Za tego rodzaju interpretacją świadczy ułożenie tych ryb, a także i szczątków roślin w jednym kierunku, który zapewne odpowiada prądowi wody. To jednokierunkowe ułożenie powtarza się w kilku poziomach.

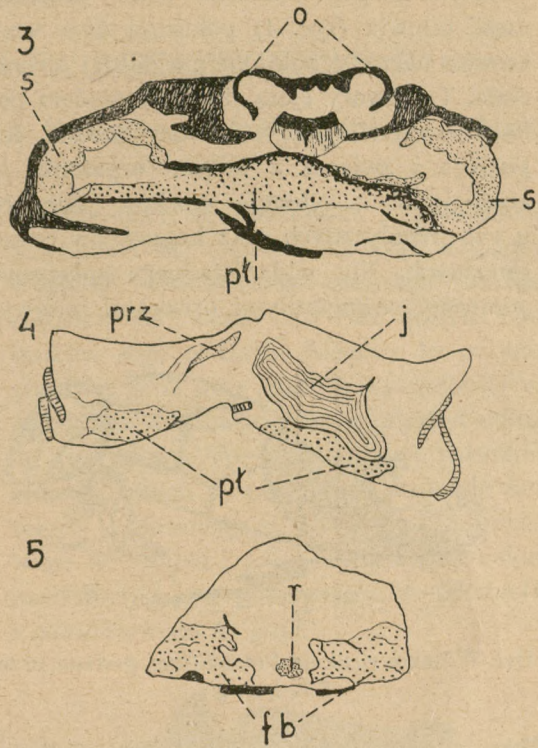
Różnice osadów w obrębie jednego i tego samego okazu byłyby w ten sposób wyjaśnione. Z kolei analizuje *Denison* anatomię poszczególnych części ciała. Jak zawsze, w wypadkach gdy chodzi o grupę wymarłą, podobieństw morfologicznych trzeba szukać wśród żyjących grup najbliższej spokrewnionych: trzonopłetwych, dwudysznych, spodoustych.

Zbadawszy liczne osobniki mógł *Denison* odtworzyć następujący obraz budowy wewnętrznej *Bothriolepis'a*. Kilka oryginalnych przekrojów skamieniałości ułatwi nam orientację co do metody, na której została oparta rekonstrukcja tej formy, którą tu widzimy.

Przewód pokarmowy jest nieskompliko-



Ryc. 2. Dwa przekroje poziome przez ten sam okaz *Bothriolepis*; skróty jak na ryc. 1.



Ryc. 3. Przekrój poprzeczny przez głowę *Bothriolepis*. O = oczodoły.

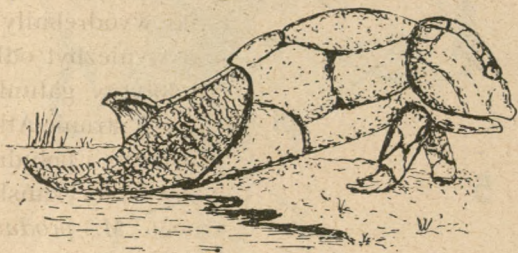
Ryc. 4. Przekrój poprzeczny przez przednią część tułowia *Bothriolepis*.

Ryc. 5. Przekrój poprzeczny przez tylną część ciała *Bothriolepis*; skróty jak na ryc. 1.

wany, jego przebieg jest dosyć prosty (ryc. 2). Za otworem ustnym znajdowało się gardło, przelyk, jelito, które posiada coś w rodzaju spiralnego fałdu, podobnie jak to widać u krytoskrzelnych i niektórych ryb kościstych. Przewód pokarmowy kończy się krótkim i szerokim jelitem odbytowym.

Już *Stensiö* podał, że u *Bothriolepis'a* skrzela znajdowały się w rejonie ciała przykrytym tarczą głową (ryc. 3). Jedno połączenie skrzeli ze środowiskiem wodnym mieściło się w otworze ustnym, mianowicie można było stwierdzić, że odgałęzienia skrzeli wychodzą z gardła (pharynx). Nie można natomiast dokładnie określić, gdzie był drugi wylot tych narządów. Prawdopodobnie kieszenie skrzelowe prowadziły do wspólnej komory, która za pośrednictwem jednego otworu leżącego poniżej lub powyżej płytki wieczkowej łączyła się ze światem zewnętrznym.

Przekroje poprowadzone przez przednią część tułowia (ryc. 4) pokazują dwa workowate narządy położone po dolnej stronie ciała. Te utwory łączą się z przewodem pokarmowym również w okolicy gardła. Ich pozycja i związek z innymi organami są analogiczne z sytuacją worków płucnych u ryb dwudysznych oraz kregowców czworonożnych. Nie widać żadnego połączenia pomiędzy zewnętrznymi otworami nosowy-



Ryc. 6. Rekonstrukcja *Pterichthys*, podana przez Sieberga.

mi a paszczą, prawdopodobnie więc *Bothriolepis* łykał powietrze pyskiem otwartym.

Czy te płuca *Bothriolepis*'a są zmodyfikowanymi kieszeniami skrzelowymi, czy odrębnymi wypukleniami przelyku, tego obecnie jeszcze nie wiemy. Zrozumiała jest rzeczczą, że ten drobnoziarnisty piaskowiec, który znajduje się w organach oddechowych, nie mógł wypełnić dokładnie wszystkich ich części a w szczególności tylnych odcinków. Potem zaś na skutek zgniecenia okazów przez przykrywające je pokłady nastąpić musiała niewątpliwie deformacja pierwotnych kształtów organów. W każdym razie w obecnym stanie naszej wiedzy możemy przyjąć, że rzeczywiście te workowate narządy łączące się z gardłem są płucami. Mamy tu zatem pierwsze znalezisko podwójnych narządów oddechowych przechowanych w postaci skamieniałości.

W tylnej części ciała (ryc. 5) znajdują się narządy, co do których znaczenia i funkcji

D e n i s o n nie jest w stanie definitywnie się wypowiedzieć. Nazywa je brzuszными frędzlami. Może to będą płetwy brzuszne, a może organy rozrodcze? Za tą ostatnią interpretacją przemawia to, że przy zbadaniu 38 najlepiej zachowanych okazów okazało się, iż nieco mniej niż połowa nie posiada tych frędzli. A więc czyżby tu chodziło o różnice płciowe?

Zewnętrzne otwory nosowe znajdowały się na górnej stronie głowy w głębokiej bruzdzie w przedniej części neurocranium, do przodu od oczodołów.

Innym organem ciekawie zbudowanym są przednie kończyny. Są to dwuczłonowe, walcowate, dosyć długie odnóża, wykazujące charakter odnóży grzebiących lub chodowych a nie pływanych, wiosłowatych. Zdaje się, że dawna rekonstrukcja *Pterichthys*'a (ryc. 6) krewniaka *Bothriolepis*'a, wywołująca uśmiech karykaturalnym wyglądem, będzie jednak mieć niejakie uzasadnienie. A więc może grupa *Antiarchi*, do niej obie te ryby należą, obejmuje formy, które mogły poruszać się na lądzie mając obok skrzel płuca i silne odnóża przednie. Ale ani występowanie podwójnych narządów oddechowych ani taka budowa kończyn parzystych nie okazały się praktycznymi, przyroda modele te zarzuciła!

Stwierdzamy więc, że drugi narząd oddechowy pojawia się równocześnie u różnych grup ryb: *Antiarchi*, *Dipnoi*, *Crossopterygii*. Zwolennicy ewolucji w sensie łamarkistycznym łączyć by chcieli ten objaw z ówczesnymi warunkami życia tych ryb, żyjących jak wiadomo na obszarach pustynnych czy półpustynnych Old-redu. Ale mogło być także inaczej. Kto wie czy obecność dwóch organów oddechowych nie była wspólnym znamieniem wszystkich pierwotnych ryb, a dopiero następnie rozwój wytworzył rybę właściwą mającą tylko skrzel.

H. DATKÓWNA

## WPŁYW PRĄDÓW MORSKICH NA ROZMIESZCZENIE RYB

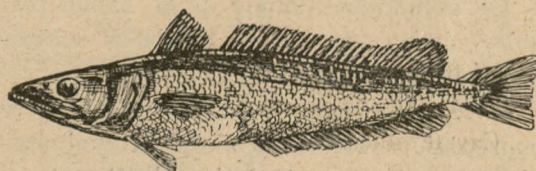
*Merluccius* — jest to ryba duża, przeszło metrowej długości; pokrojem przypomina dorsza, z którym jest też blisko spokrewniona. Żyje głębinowo wzdłuż szelfów kontynentalnych jako żarłoczny drapieżca. Samice są zwykle większe od samców i dojrzejają płciowo dopiero w ósmym roku życia, podczas gdy już trzyletnie samce odbywają tarło. Europejski gatunek tej ryby trze się na wiosnę lub w lecie, czemu towarzyszy wędrówka ku brzegom na płytsze wody. Podobne wędrówki, które odbywają już po tarle, są typowymi wędrówkami odżywczymi. Ryby te polują wtedy masowo na śledzie, sardynki i inne gatunki ławicowe.

*Merluccius* występuje w strefach umiarkowanych i subtropikalnych a jego dokładne rozmieszczenie geograficzne jest bardzo interesujące i zasługuje na bliższe omówienie. Rodzaj ten jest reprezentowany przez siedem gatunków, z których każdy zamieszkuje inny teren, a mianowicie:

1. *Merluccius merluccius* Linn. — od wybrzeży Norwegii wzdłuż zachodniego szelfu Europy i północno-zachodniej Afryki aż do Dakaru. Zamieszkuje też Morze Śródziemne.
2. *Merluccius hubbsi* Marini — wschodnie wybrzeże Ameryki Południowej od Cieśniny Magellana do południowej Brazylii.
3. *Merluccius productus* Ayres — od południowych wybrzeży Kalifornii do półn.-zach. Alaski. Chiny?
4. *Merluccius gayi* Guichenot — zachodnie wybrzeże Ameryki Południowej od południowego Chile niemal do równika.
5. *Merluccius bilinearis* Mitchill — od połudn. wybrzeży Nowej Funlandii do Florydy.
6. *Merluccius capensis* Castelnau — wybrzeża południowej Afryki, od Angoli do Natalu.

7. *Merluccius australis* Hutton — wybrzeża Nowej Zelandii.

Europejski *M. merluccius* i południowoafrykański *M. capensis* są pod względem wyglądu zewnętrznego znacznie bardziej zbliżone do siebie niż do innych gatunków tego rodzaju. Nasuwa to przypuszczenie, że te dwa gatunki wyodrębniły się z jednego wspólnego pnia w niezbyt odległej przeszłości. To samo dotyczy gatunków amerykańskich po przeciwnej stronie Atlantyku — północnego *M. bilinearis* i południowego *M. hubbsi* i gatunków amerykańskich na Pacyfiku — północnego *M. productus* i południowego *M. gayi*.

Ryc. 1. *Merluccius merluccius*.

Na obecne rozmieszczenie geograficzne tych ryb wpływa kilka czynników, z których najważniejszą rolę odgrywa temperatura wody. Ta zaś zależy od szerokości geograficznej i od jakości przepływających w danym miejscu prądów morskich. *Merluccius* wymaga wody o temperaturze umiarkowanej i dlatego ma i biegunową i równikową granicę zasięgu. Drugim czynnikiem jest dostateczna ilość pożywienia. U ryb planktonożernych obfitość pokarmu stoi również w ścisłej łączności z prądami morskimi. Ale i drapieżne jak *Merluccius* w pierwszych miesiącach życia żywią się planktonem i ten krytyczny okres decyduje również o rozmieszczeniu ryb dorosłych. Ważnym wreszcie czynnikiem jest konkurencja innych dużych ryb. Wymowną ilustracją tego twierdzenia jest fakt, że u wschodnich wybrzeży Ameryki Południowej, gdzie nie ma konkurentów, *Merluccius*

*cius* sięga wody o 2° C zimniejszej niż gatunek europejski, który ma groźnego rywala w postaci naszego dorsza.

Dokładne badania nad rozmieszczeniem europejskiego *M. merluccius* doprowadziły do wniosku, że granice zasięgu tej ryby da się wyznaczyć przez izotermy przeprowadzone dla miesiąca lutego i sierpnia o temperaturze najniższej +7° C a najwyższej +23° C. Okazało się, że dane wyznaczone dla gatunku europejskiego pokrywają się z warunkami termicznymi w zasięgach innych gatunków tego rodzaju.

Rozpiętość szerokości geograficznej, w której żyje europejski *M. merluccius* jest zaskakująco duża. Fakt ten da się wytłumaczyć występowaniem na tym terenie korzystnych prądów morskich. Ku północy mianowicie płynie prąd ciepły, przesuwaający polarną granicę zasięgu na północ, a ku południowi zimny prąd kanaryjski, który obniża temperaturę wody w subtropikalnej strefie półn.-zach. Afryki.

W tej samej szerokości geograficznej, co poprzednio wymieniony, ale po drugiej stronie Atlantyku żyje *M. bilinearis*. Panują tu wręcz przeciwne warunki niż na wybrzeżach Europy i północnej Afryki. Północna część zasięgu znajduje się pod wpływem odgałęzienia zimnego prądu Labradorского, natomiast przez południową część przepływa gorący prąd Zatokowy. Rzecz jasna, że taki układ prądów musi skrócić znacznie obszar występowania tej ryby. I rzeczywiście pas szerokości geograficznej, w którym żyje *M. bilinearis* wynosi zaledwie ok. 21° a więc jest przeszło dwa razy krótszy niż u gatunku europejskiego.

Dalszym przykładem znaczenia prądów morskich dla rozprzestrzenienia ryb jest rozmieszczenie *M. capensis*, żyjącego w strefie subtropikalnej, po obu stronach Afryki połudn. Na obszarze zachodnim, oziębianym przez płynący ku północy zimny prąd, równikowa granica występowania tej ryby sięga ok. 10° szerokości geograficznej. Na obszarze wschodnim zaś, gdzie od Mozambiku płynie ku południowi prąd ciepły, zasięg kończy się już na 32° szerokości południowej.

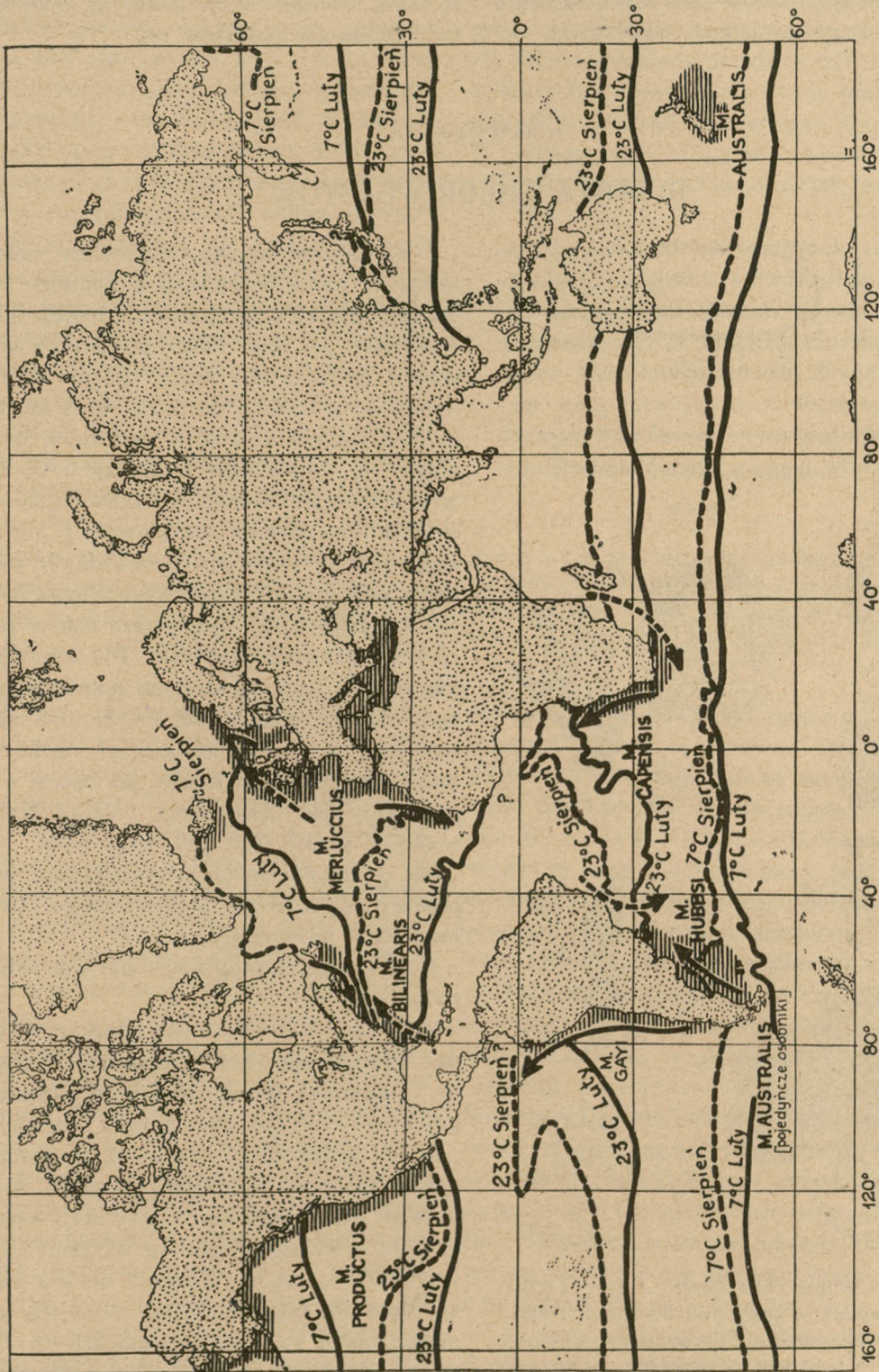
Gatunek południowo amerykański, *M. hubbsi*, sięga na północ zaledwie do 30° szerokości połudn. W tym pasie bowiem płynący od południa prąd zimny ustępuje gorącemu prądowi brazylijskiemu. Natomiast w kierunku południowym ryba ta schodzi do wody o 2° C zimniejszej od zamieszkiwanej przez inne gatunki, co tłumaczymy brakiem konkurencji życiowej.

Znacznie korzystniej układają się stosunki po pacyficznej stronie Ameryki Południowej. Od Chile i Peru płynie tu ku północy zimny prąd, sięgający niemal równika. Stwarza to doskonale warunki życia dla występującego tu *M. gayi*, którego zasięg leży w granicach dwa razy dłuższych niż gatunku poprzedniego. Ryba ta była notowana nawet na równiku koło wysp Galapagos.

Rozmieszczenie drugiego gatunku pacyficznego, *M. productus*, występującego u zachodnich wybrzeży Ameryki Północnej, jest stosunkowo mało znane. Gatunek ten żyje w szerokich granicach od połudn. Kalifornii do zachodnich wybrzeży Alaski. Możliwe, że pojedyncze osobniki przepływają Pacyfik i dostają się do wybrzeży Azji. Tak należy tłumaczyć fakt notowania tej ryby koło Chin. Są to jednak przypadki odosobnione i niesprawdzone.

Jeszcze mniej znane i dość zagadkowe jest rozmieszczenie gatunku *M. australis*, żyjącego u wybrzeży Nowej Zelandii. Otóż pojedyncze jego osobniki łowiono u południowo-zachodniego cypla Ameryki Południowej. Jest to jedyny stwierdzony przypadek przepłynięcia przez *Merluccius* tak olbrzymiej przestrzeni oceanu. Z drugiej strony dziwne jest, że ryba ta nie występuje koło Australii, leżącej stosunkowo blisko Nowej Zelandii, gdzie panują nader sprzyjające dla niego warunki klimatyczne.

Nie biorąc pod uwagę dwóch ostatnich gatunków jako najmniej zbadanych, widzimy wyraźnie jak olbrzymie znaczenie mają prądy morskie dla rozmieszczenia geograficznego ryb z rodzaju *Merluccius*. Gdy polarna część zasięgu jest ogrzewana prądami ciepłymi a przez część tropikalną przepływają prądy zimne, wtedy granice występo-



Ryc. 2. Rozmieszczenie geograficzne rodzaju *Merluccius*. Zasięg występowania ryby oznaczono kreskami poziomymi. Strzałki przerywane oznaczają kierunek prądów ciepłych; strzałki ciągłe — kierunek prądów zimnych.

wania przesuwają się ku biegunowi z jednej strony a ku równikowi z drugiej. Zwiększa się wtedy znacznie paś rozmieszczenia tych ryb. Przy stosunkach odwrotnych za-

się zmniejsza się bardzo wyraźnie. Należy się spodziewać, że dalsze badania wykażą tę samą zależność także u innych, mało dotąd poznanych gatunków ryb.

A. KLAPUTÓWNA

## BUDOWA CHLOROPLASTÓW

Problem fotosyntezy do dnia dzisiejszego nie został definitywnie rozwiązany, jakkolwiek nowoczesne metody fizjologiczne posunęły znacznie badania w tym kierunku. Ze stosowanych obecnie metod dwie wysuwają się szczególnie na pierwszy plan: metoda pierwiastków promieniotwórczych i badania przy pomocy mikroskopu elektrycznego.

Przyswajanie węgla przez rośliny zielone związane jest z obecnością w komórce ciałek zieleni czyli chloroplastów, których skład chemiczny jest dość dobrze poznany. Z substancji budujących ciała zieleni: białka, lipidów, chlorofilu «a» i «b» oraz karotenoidów, szczególną rolę w asymilacji przypisuje się chlorofilowi i substancji białkowej. Większość fizjologów uważa cząsteczkę chlorofilu za czynnik zużytkowujący dla rośliny energię słoneczną, a substancję białkową jako podłoże właściwego chemicznego procesu fotosyntezy. Inni wiążą oba te procesy z cząsteczką chlorofilu. Dla rozstrzygnięcia więc tego zagadnienia potrzebne jest nam zdobycie wiadomości o strukturze chloroplastów. Z chwilą bowiem, gdy będziemy sobie zdawać sprawę z tego, jak aparat asymilacyjny jest zbudowany, łatwiej będzie wyjaśnić sposób jego funkcjonowania.

Na podstawie badań chloroplastów przy pomocy mikroskopu soczewkowego, ustalono fakty następujące:

1. Struktura chloroplastów nie jest jednorodna.

2. Pod bardzo silnymi powiększeniami widać budowę ziarnistą. Ziarnistości nazwano — granami, w odróżnieniu od jednorodnej reszty chloroplastu, nazwanej stromą.

3. W jednorodnej substancji, prawdopodobnie białkowo-lipoidalnej (stroma), znajdują się grana. Oglądane z góry mają kształt okrągły, widziane z boku są wyraźnie płytkowate (ryc. 1 a, b). Wielkość ich jest zwykle stała dla gatunków rośliny. Średnica jednego granum waha się w granicach 0,5—2  $\mu$ , wysokość 0,2—0,3  $\mu$ . Ilość gran w chloroplastcie związana jest z gatunkiem rośliny i sięga od jednego do kilkudziesięciu gran w chloroplastcie.



Ryc. 1. a — widok chloroplastu z góry. 1.000 $\times$ . b — chloroplast w położeniu bocznym. 1.000 $\times$ . c. — budowa granowa chloroplastów szpinaku. 7.000 $\times$ . d. — fragment chloroplastu w powiększeniu 14.000 $\times$ . e — fragment chloroplastu przed traktowaniem f — po traktowaniu metanolem absolutnym. g — fragment chloroplastu przy najsilniejszym powiększeniu (48.000 $\times$ ).



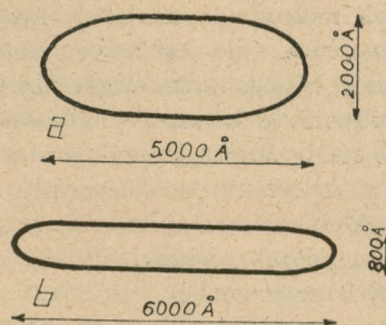
4. Obserwacja gran jest utrudniona, gdyż wielkość ich przeważnie stoi na granicy widzialności mikroskopu optycznego.

Budowę granową chloroplastów potwierdziła w 1947 roku praca Granicka i Portera, wykonana przy pomocy mikroskopu elektronowego. Ponieważ przy badaniach nad fotosyntezą wykryto, że proces ten przebiega także i poza obrębem komórki w wyizolowanych chloroplastach, można przypuścić, że przy izolacji nie zachodzą żadne znaczne zmiany w własnościach fizjologicznych, a więc i prawdopodobnie w budowie chloroplastu. W ten sposób otwarto drogę do badania struktury granowej pod mikroskopem elektronowym. Samo przygotowanie preparatów mikroskopowych było bardzo proste. Na «szkiełko przedmiotowe» mikroskopu elektronowego (czyli siatkę drucianą pokrytą filmem kolodionowym), dawano kroplę zawiesiny z odwirowanymi chloroplastami. Część chloroplastów zatrzymywała się na kolodiu i po dokładnym wysuszeniu preparat był już gotowy do obserwacji.

Otrzymane fotografie potwierdzają słuszność hipotezy poprzedników (ryc. 1 c). Badane chloroplasty szpinaku posiadają budowę granową; w każdym chloroplaste występuje 40—60 gran o jednakowej średnicy. Ponieważ w skład chloroplastu wchodzi substancje chemiczne składające się głównie z węgla, azotu i tlenu, a pierwiastki te absorbują promienie elektronowe podobnie, różnice w zaczernieniu kliszy są wprost proporcjonalne do gęstości substancji budujących grana i stromę. Ryc. 1 d przedstawia granum i otaczającą je stromę. Różnica obu elementów strukturalnych chloroplastu jest szczególnie dobrze wyrażna, dzięki zastosowaniu techniki cieniowania złotem. Technika ta pozwoliła również na dokładniejsze obliczenie wymiarów gran. W przypadku badanym średnica wynosi  $0,6 \mu$  a wysokość  $0,08 \mu$  (ryc. 2 a i b), jest to więc płytka, jak słusznie zaobserwowano w mikroskopie optycznym, chociaż przeceniono nieco jej wysokość.

Równocześnie z ustaleniem struktury granowej chloroplastu, wyrażono też pogląd,

że grana są miejscem zlokalizowania barwników tj. chlorofilu i karotenoidów, stroma zaś jest bezbarwna. Okazało się bowiem, że grana są widoczne najwyraźniej przy użyciu filtrów pochłaniających te fale świetlne, w których i chlorofil ma swoje maksimum absorpcji, a więc czerwonych i żółtych. W mikroskopie fluorescencyjnym grana tylko fluoryzują czerwono, a jak wiadomo,



Ryc. 2 a i b. Schematyczne porównanie wielkości gran: a — wg wymiarów podanych przez Heitza (mikroskop optyczny), b — podanych przez Granicka i Portera (mikroskop elektronowy).

pośród składników chloroplastu jedynie chlorofil posiada tę własność. Wszystkie te obserwacje nie dają jednak zupełnej pewności, że chlorofilu nie ma zupełnie w stromie. Granick i Porter próbowali rozwiązać tę kwestię przy pomocy mikroskopu elektronowego. Przygotowane do obserwacji preparaty przemywali metanolem absolutnym, który usuwał z chloroplastów substancje barwne i rozpuszczalne w tłuszczach. Po sfotografowaniu tak wykonanych preparatów, okazało się, że gęstość gran uległa poważnemu zmniejszeniu, zbliżając się w przybliżeniu do gęstości stromy. Także ich średnica i objętość uległy zmniejszeniu. Ryc. 1 przedstawia fotografię tego samego preparatu przed (e) i po traktowaniu metanolem (f). Ilość substancji usuniętej określają autorowie na około połowę objętości gran. Jednak i ta metoda nie daje nam na razie pewności, że stroma jest zupełnie bezbarwna, a jedynie grana barwne.

Próba dokładniejszego zbadania budowy samych gran zakończyła się na razie niepowodzeniem. Przy użyciu najsilniejszego po-

większenia (48.000 X) grana wyglądają zupełnie jednolicie i nie wykazują żadnych mniejszych jednostek strukturalnych (ryc. 1 g). Dzięki jednak ciągłym ulepszeniom

zdolności rozpoznawczej mikroskopu elektronowego, można będzie prawdopodobnie już w niedługim czasie zająć się badaniem struktury samych tylko gran.

A. PIGON

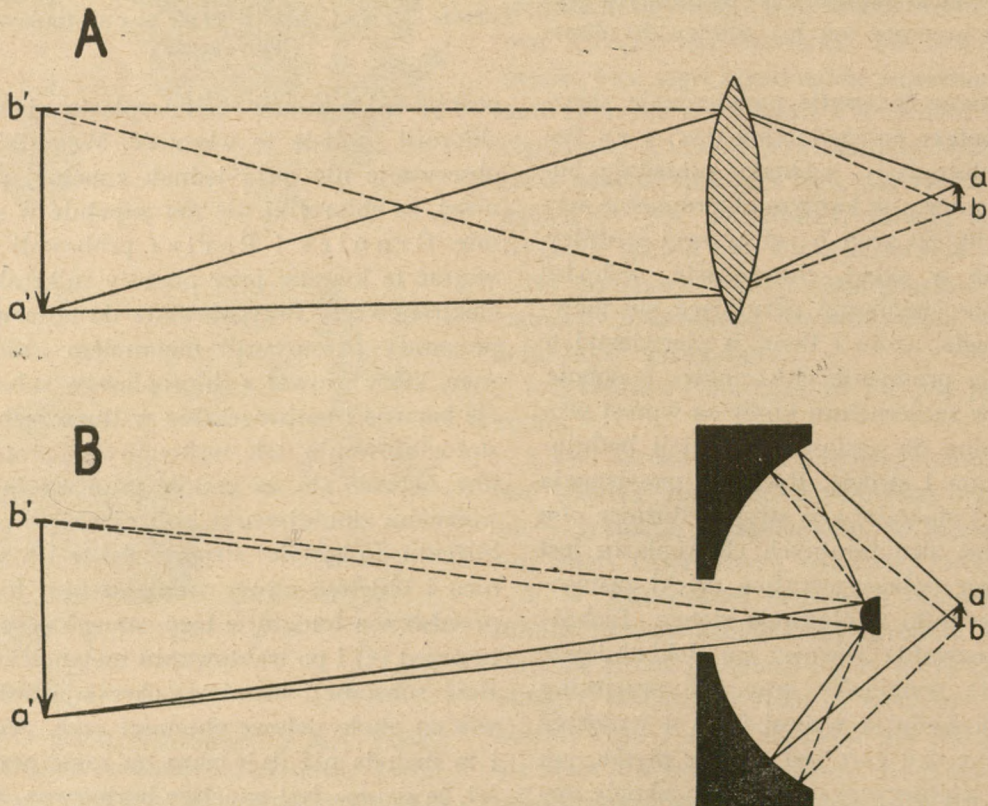
## MIKROSKOP ZWIERCIADŁOWY

Pomysł mikroskopu, mającego lustra zamiast soczewek, nie jest nowy. Natomiast wykonanie takiego mikroskopu nastęrczało tyle trudności, że dotychczas budowane modele nie miały znaczenia praktycznego; mikroskopy zwierciadłowe ustępowały znacznie zwykłemu mikroskopom soczewkowym, tj. takim, jakimi posługujemy się zwykle w naszych pracowniach.

Mikroskop zwierciadłowy, nie ustępujący najlepszym mikroskopom soczewkowym, został ostatnio skonstruowany w Anglii przez

C. R. Burch'a; instrument ten może mieć olbrzymie znaczenie dla rozwoju nauk przyrodniczych, więc warto się z nim zapoznać.

Na rysunku 1 mamy porównanie działania soczewki (A) i lustek, takich, jakie zastosował Burch (B). Lustra są zrobione z metalu zwierciadłowego, szlifowane i polerowane ręcznie z największą osiągalną dokładnością (kontrola krzywizn przy pomocy interferometru). Była to praca wymagająca niezwyklej cierpliwości. Odpowiednie oszlifowanie lustek usuwa aberrację sferycz-



Ryc. 1. Porównanie działania soczewki (A) i zwierciadeł (B), w zastosowaniu do wytwarzania rzeczywistych powiększonych obrazów drobnych przedmiotów. *ab* — przedmiot; *a'b'* — obraz. Bieg promieni wychodzących z jednego punktu przedmiotu (*a*) przedstawiono linią ciągłą, z drugiego punktu (*b*) — przerywaną. Soczewka — zakreskowana, zwierciadła — czarne.

ną. Stosunkowo łatwo jest zrobić lustro wypukłe i wklęsłe, których krzywizna jest cząstką kuli. Jednak, by obiektyw lustrzany nie wykazywał aberracji sferycznej, lustro większe (przy powiększeniach małych i średnich) a nawet oba lustro (przy powiększeniach silnych) muszą mieć krzywiznę inną, nie kulistą. Utrudnia to znacznie wykonanie mikroskopu.

Działanie mikroskopu zwierciadłowego widoczne jest z rysunku 1 B. Promienie, pochodzące od przedmiotu (ab), trafiają na wklęsłe lustro, tu ulegają odbiciu, padają na małe lustro wypukłe, przechodzą przez otwór w lustrze większym; w płaszczyźnie, w której powstaje obraz a'b' umieszcza się płytę fotograficzną. Można też oglądać obraz przez okular, jak w zwykłym mikroskopie.

Zalety mikroskopu zwierciadłowego oplacają trud jego produkcji; najważniejszą z nich jest zupełna achromatyczność.

Soczewka szklana załamuje promienie silniej lub słabiej, zależnie od długości ich fali. Promienie o fali krótszej (fioletowe, niebieskie) są załamywane silniej, promienie o fali dłuższej (czerwone, pomarańczowe) — słabiej. Skutkiem tego obrazy wytworzone przez szklaną soczewkę mają obwódki w barwach tęczy. Dla usunięcia tej wady konstruuje się soczewki zlepione z kilku gatunków szkła. W obiektywach mikroskopowych aberracja chromatyczna jest usunięta częściowo lub niemal całkowicie (obiektywy achromatyczne i apochromatyczne). Jednak oba typy obiektywów są przeznaczone na światło widzialne (ok. 8.000—4.000 Å; 1 Å =  $10^{-8}$  cm), apochromaty dają też użyteczne obrazy w promieniach podczerwonych i w najdłuższych pozafioletowych (przechodzących przez szkło).

Prócz światła widzialnego stosuje się do mikrografii również niewidoczne promienie, najczęściej pozafioletowe. Promienie te mają krótszą falę niż światło widzialne, skutkiem tego można uzyskać obrazy o większej ilości szczegółów (por. artykuł Z. Przybyłkiewicza, «Wszechświat» nr 6, 1948). Ale jest jeszcze drugi powód, może nawet ważniejszy, dla stosowania promieni pozafioletowych w biologicznych badaniach

mikroskopowych. Wiele ciał bezbarwnych w świetle widzialnym, wykazuje «barwy» w tym świetle, tzn. ciała te pochłaniają promienie pozafioletowe o pewnej długości fali. Na tym opiera się metoda wykrywania kwasów nukleinowych w komórkach niebarwionych, opracowana przez Casperssona.

Do fotografii w świetle pozafioletowym nie nadają się zwykle obiektywy, achromaty czy apochromaty (promienie te nie przechodzą przez szkło). Trzeba stosować kosztowne obiektywy kwarcowe; obiektywy te są korygowane tylko na jedną długość fali światła pozafioletowego — przy innym świetle uzyskuje się nimi marne rezultaty. Jeśli mikroskop z obiektywem kwarcowym nastawimy na ostro w świetle widzialnym, a następnie zmienimy światło na niewidzialne pozafiolet, wówczas fotografia przekona nas, że uzyskany obraz nie jest ostry — bo promienie o krótszej fali są załamywane silniej. W tych warunkach nastawienie mikroskopu na ostrość jest bardzo utrudnione: obraz jest niewidoczny dla oka, ostrość uzyskuje się próbując fotografii przy różnych nastawieniach mikroskopu. Jest to oczywiście bardzo kłopotliwe i kosztowne (psuje się dużo klisz, by uzyskać jedno udane zdjęcie). Dla powyższych powodów mikrografia w pozafioletecie jest stosowana rzadko, choć otrzymywane rezultaty mają duże znaczenie naukowe.

Wszystkie te trudności odpadają przy użyciu mikroskopu zwierciadłowego. Ponieważ odbicie promieni nie zależy od długości ich fali, mikroskop zwierciadłowy daje obrazy zupełnie ostre przy każdej długości fali światła użytego. Ułatwia to niezmiernie fotografię w promieniach niewidzialnych (pozafioletowych i podczerwonych). Wystarczy nastawić mikroskop na ostro w świetle widzialnym, i zmienić światło na takie, jakiego chcemy użyć do fotografii: otrzymane zdjęcie będzie zupełnie ostre. Zdjęcia próbne, konieczne przy użyciu obiektywu kwarcowego, są tutaj zupełnie zbędne. Mikroskop zwierciadłowy umożliwia użycie tak krótkiego promieniowania pozafioletowego (1.000 Å), które nie przechodzi przez kwa-

rzec, a nawet fluoryt. Soczewki fluorytowe, przepuszczające promienie o długości fal 1.300 Å były dotychczas najdoskonalszym instrumentem do takich badań. Ten sam obiektów zwierciadłowy daje dobre wyniki bez względu na rodzaj światła, a widzieliśmy, że obiektów zbudowany z soczewek jest skorygowany tylko na pewne długości fali.

Drugą zaletą mikroskopu zwierciadłowego jest duża odległość przedmiotu od obiektów w czasie obserwacji. Każdy wie, jak łatwo rozgnieść preparat silnym obiektywem mikroskopowym. Tymczasem silny

obiektyw zwierciadłowy (n. ap. 0,65) jest oddalony ok. 13 mm od obserwowanego przedmiotu. Ma to znaczenie przy pewnych badaniach fizycznych i biologicznych, m. in. przy mikromanipulacji.

Jak dotychczas, mikroskop zwierciadłowy jest instrumentem nowym, mało znanym i nie wyrabianym seryjnie. Należy się jednak spodziewać, że bardzo prędko zostanie on spopularyzowany w pracowniach biologicznych. Jeśliby zaczęto seryjną produkcję tego aparatu, cena jego nie powinna być nieprzystojnie wysoka.

## DROBIAZGI PRZYRODNICZE

### SZWEDZKA WYPRAWA OCEANOGRAFICZNA

W dniu 8 maja 1948 r. do portu sueskiego zawinął «Albatross», statek szwedzkiej ekspedycji oceanograficznej, o której pisał «Wszeczeńświat» w nr. 3. 1948. W okresie od 27 sierpnia 1947 do 18 lutego 1948 r. «Albatross» badał obszary Oceanu Spokojnego wzdłuż linii swego rejsu: Balboa — wyspy Galapagos — Vondskivan — Nukuhiva — Tahiti — Honolulu — Mindanao (pas wielkich głębin) — Archipelag Sundzki — Surabaja; pozostałe dwa i pół miesiąca zajęły badania Oceanu Indyjskiego i Morza Czerwonego.

Obserwacje i prace wykonane w tej części podróży przedstawiają się w krótkim zestawieniu następująco:

Badania dna oceanu sondą echową wykazały silną komplikację jego morfologii. Jedynie w obszarze, rozciągającym się na setki mil morskich na wschód od wybrzeży Ceylonu, napotkano na głębokości ok. 4.300 m na doskonale płaskie dno, o wahaniach pionowych nie przekraczających kilkunastu metrów. Pęknięcie sondy Kullenberga wskazuje na znaczną twardość materiału dennego, pokrytego jedynie nikłą powłoką osadową (pokrywa lawowa?).

Nierówność dna, jego twardość (lawy?) w wybitnym stopniu utrudniały prace przy pobieraniu prób rdzeniowych sondą Kul-

lenberga; niejednokrotnie nawet wręcz ją uniemożliwiały. Dlatego też liczba próbek rdzeniowych pobranych we wschodniej części Oceanu Indyjskiego była mała, a i tak otrzymano ją przy poważnych stratach i uszkodzeniach instrumentów. Większa ilość próbek pobrana została w części zachodniej O. Indyjskiego, oraz z dna O. Spokojnego (57 rdzeni z głębokości 2.000 do ok. 8.000 m, o łącznej długości 500 m). Wiele z próbek, a zwłaszcza pobrane w rejonie równikowym, wykazuje wyraźne warstwowanie, będące wyrazem zmiany warunków powierzchniowych, wpływających na rozprzestrzenienie organizmów planktonowych.

Dolne części rdzeni, pochodzących z dna M. Czerwonego, zdradzają wyraźną woń siarkowodoru, wskazując tym na niekorzystne warunki tlenowe, panujące w tamtejszych wodach dennych.

Osad denny Archipelagu Sundzkiego utworzony jest w przeważającej części z popiołów wulkanicznych.

Pomiary miąższości osadów O. Spokojnego, metodą Wielbulla (Wszeczeńświat, 1948. Nr 3) nie wykazały — za wyjątkiem obszarów przyległych do Panamy — poniżej poziomu 300 m istnienia warstw odbijających fale dźwiękowe detonacji. A więc sprawa ta w tym przypadku przedstawia się zupełnie inaczej, niż dla M. Śródziemnego i dla otwartego Atlantyku. Również liczne pomiary miąższości wykonane na

Oceanie Indyjskim wykazują umiarkowane wielkości, rzadko przekraczające 200 m, a często spadające poniżej 100 m.

Przy badaniach hydrograficznych zwrócono szczególną uwagę na pas równikowy (prądy równikowe). Z bardziej interesujących szczegółów wymienić należy zarejestrowanie oznak wznoszenia się, względnie opadania wód oceanicznych w obszarach dywergencji albo konwergencji (konwergencja — nagromadzenie powietrza nad obszarem, spowodowane brakiem jednolitości kierunków wiatrów; wywołuje prądy wstępujące powietrza, powodujące powstanie chmur i deszczu), panujących nad powierzchnią oceanu.

Sondowania zarejestrowały na głębokości 100—250 m obecność ławic ryb lub innych organizmów pelagicznych. Dokładniejsze jednak oznaczenia, ze względu na brak odpowiednich przyrządów, nie zostały niestety wykonane. Okres spędzany na poszczegól-

nych wyspach oceanicznych poświęcony był zbieraniu okazów roślinnych oraz studiom fotograficznym flory i fauny.

*J. St. Paduszyński*

#### TEMPERATURA W DNIACH POGODNYCH I POCHMURNYCH

W moim artykule o promieniowaniu atmosfery wspomniałem o tym, że w zimie promieniowanie atmosfery góruje nad promieniowaniem słońca i przeto w dniach pochmurnych jest cieplej aniżeli w dniach pogodnych, bo zachmurzona atmosfera promieniuje silniej. W innych porach roku natomiast dni pogodne są cieplejsze.

Dla tej kwestii znalazłem w książce R. Merceckiego, «Klimatologia ziem polskich» ciekawe dane, wyprowadzone z warszawskich obserwacji z lat 1872—1896. Podaję je w formie tabelki. Chodzi tu naturalnie o średnie dzienne temperatury.

#### Temperatury w Warszawie

	Zima	Wiosna	Lato	Jesień
Średnia wszystkich dni	— 3.4	7.1	18.2	7.7
Średnia dni pogodnych	— 8.5	8.8	20.1	10.5
Średnia dni pochmurnych	— 1.2	4.7	15.5	5.8
Najczęstsza dni pogodnych	— 11	13 i 14	20	14
Najczęstsza dni pochmurnych	0	3	14	7

† *D. Szymkiewicz*

#### D'ARCY WENTWORTH THOMPSON

(Wspomnienie pośmiertne)

21 czerwca 1948 r. zmarł w St. Andrews w Szkocji, w sędziwym wieku 88 lat prof. D'Arcy Wentworth Thompson, jeden z najwybitniejszych i najbardziej zasłużonych zoologów brytyjskich. Pochodził ze szkockiej rodziny żeglarskiej i dopiero ojciec jego, który sam jeszcze przyszedł na świat na wodach mórz południowych, na

okreście będącym własnością dziadka, odszedł od tego zawodu poświęcając się studiom w zakresie filologii klasycznej. Prof. D'Arcy W. Thompson urodził się w r. 1860 w Edynburgu, gdzie ojciec jego był wówczas nauczycielem języków klasycznych, a specjalnie greki. Studia akademickie rozpoczął w Edynburgu na wydziale lekarskim, a kontynuował je w zakresie zoologii w Cambridge, gdzie po ich ukończeniu był przez rok demonstratorem przy kate-

drze fizjologii. Jako zupełnie młody człowiek został w r. 1884 powołany na katedrę biologii (przemianowaną później na katedrę historii naturalnej) w świeżo założonym podówczas Uniwersytecie w Dundee, skąd w r. 1917 przeszedł na katedrę w St. Andrews, na której pozostał aż do śmierci. W taki sposób osiągnął prof. D'Arcy W. Thompson niepowtarzalny już bodaj w czasach dzisiejszych rekord 64 lat profesury w szkole akademickiej.

Głównym tematem większości prac naukowych prof. D'Arcy W. Thompsona były zagadnienia związane z biologią mórz, specjalnie północnych, które znał dobrze z licznych podróży, między innymi z dwukrotnych pobytów na Morzu Beringa w ostatnim dziesięcioleciu zeszłego wieku. Od r. 1902 był przedstawicielem Wielkiej Brytanii w Międzynarodowej Radzie Badań Morza jako jeden z najwybitniejszych rzeczoznawców w sprawach rybołówstwa morskiego. Nie był jednak bynajmniej prof. D'Arcy W. Thompson wąskim specjalistą. Odznaczał się wielką erudycją w najrozmaitszych dziedzinach zoologii i żywym zainteresowaniem dla zagadnień o charakterze ogólnobiologicznym. Znać było, że młodość jego przypadła na pierwsze dziesięciolecie okresu podarwinowskiego, okresu intensywnego rozwoju i pogłębiania się nauk zoologicznych pod wpływem teorii ewolucyjnych. Mając dobre przygotowanie z zakresu matematyki zajmował się prof. D'Arcy W. Thompson przez wiele lat zagadnieniami związanymi z prawidłowościami, jakie wykazują kształty zwierząt oraz przemiany tych kształtów w toku rozwoju osobniczego. Znane szeroko jest jego dzieło z tego zakresu «On Growth and Form» wydane po raz pierwszy w r. 1917, a po raz drugi w zmienionej i uzupełnionej postaci w r. 1942. Jeszcze inną dziedzinę pracy prof. D'Arcy W. Thompsona stanowiły studia na polu historii zoologii, a ściślej mówiąc studia dotyczące znajomości zwierząt w starożytności. Był to jakby odgłos filologicznych zainteresowań jego ojca, ale oparty o osobistą bardzo gruntowną znajomość języków i piśmiennictwa

klasycznego. Jego «Glossary of Greek Birds» (1895, drugie wydanie 1945) oraz «Glossary of Greek Fishes» (1945), a także wydane w r. 1910 tłumaczenie Arystotelesowskiej «Historia Animalium» stanowią w równej mierze dorobek piśmiennictwa naukowego zoologicznego, jak i klasyczno-filologicznego, tym cenniejszy, że dany przez autora doskonale panującego nad obiema stronami tematu.

Prof. D'Arcy W. Thompson był dwa razy w Polsce w r. 1933 i 1935. Wtedy to niektórzy z naszych zoologów, zwłaszcza ci, co bliżej byli związani z morzem i wybrzeżem, mieli możliwość poznać tego wybitnego człowieka o głębokiej wiedzy i zachowanej mimo poważnego wieku (miał już wówczas dobrze ponad 70 lat) młodzieńczej niemal energii i świeżości poglądów.

Zmarły był członkiem Polskiej Akademii Umiejętności. Zaproszony na tegoroczne uroczystości jubileuszowe odpowiedział dnia 22. IV. 48 listownie: «Dziękuję serdecznie za zaproszenie na uroczystości związane z 75-cioleciem Polskiej Akademii Umiejętności, które mają odbyć się jesienią tego roku. Żałuję, że wiek i choroba nie pozwalają mi na podróż do Krakowa. Jestem dumny z członkostwa Waszej Akademii i życzę dalszego pomyślnego rozwoju».

T. Jaczewski

#### PRZESZCZEPIANIE TKANEK U SSAKÓW

W dzisiejszych czasach wisi nad człowiekiem ustawicznie groźba uszkodzenia lub poranienia przez zmechanizowane pojazdy, maszyny fabryczne i narzędzia wojny, których szczęk ani na chwilę nie milknie. Zadaniem nauki jest znaleźć sposoby na szybkie i skuteczne uzupełnienie ubytków i zastąpienie narządów zniszczonych przez inne, nowe i zdadne do normalnej czynności.

Wyniki doświadczeń z płazami wyglądają bardzo zachęcająco. Można w nich przeszczepiać nogi, ogony, gruczoły, nawet całe oczy, a przeszczepione narządy zrastają się z ciałem gospodarza i funkcjonują często bardzo sprawnie. Z drugiej strony mając na uwadze człowieka, należałoby mieć

w zapasie różne narządy i części ciała ludzkiego w takim stanie, aby je można było pacjentowi w każdej chwili wszczepić. Zadanie to jest właściwie dziś rozwiązane. Carrel i Lindberg skonstruowali przyrząd, w którym można przez dowolnie długi czas przechowywać przy życiu nerki, tarczycę i mięśnie królika. Ostatnio Thomas obmyślił sposoby hodowli 1—2 kilowych zarodków zwierząt domowych poza ciałem matki.

Doświadczenia robione na ssakach wypadają jednak zupełnie zniechęcająco. Skóra przeszczepiona z psa na psa przyjmuje się dobrze w nowym miejscu, naczynia gospodarza przerastają ją. Po 2—3 tygodniach umiera jednak zawsze i odpada. Wielkim złudzeniem, żeby nie podejrzewać oszustwa, okazały się doświadczenia Woronowa z odmładzaniem baranów a potem ludzi. Pomiędzy r. 1912—1925 Woronow wszczepiał setkom zamożnych ludzi jądra małpie, pacjenci czuli się przez pewien czas odmłodzonymi. Stan ten mijał szybko i dziś niewiadomo, czy wszystko było złudzeniem czy też istotną choć krótkotrwałą poprawą.

A jednak chirurdzy przeszczepiają skórę i kości pacjentom z dobrym i trwałym skutkiem. Usuwają w ten sposób blizny w spalonej skórze, sztukują nosy, małżowiny uszne i palce. Rezultaty te nie przeczą poprzednio opisanym doświadczeniom. Operacje na człowieku udają się wtedy tylko, jeżeli szczepka pochodzi z tego osobnika, któremu ma być zaszczipiona. Nie udaje się natomiast wymiana tkanek pomiędzy różnymi osobnikami. U człowieka możliwa jest zatem tylko autotransplantacja a nie homotransplantacja.

Szereg obserwacji wskazuje na to, że narządy w wypadku homotransplantacji działają na gospodarza pobudzająco w kierunku wytwarzania przeciwciał i dzięki temu gospodarz nabiera czynnej odporności przeciwko szczepce. Komórki jego przenikają obce tkanki i niszczą je. Jedynie chrząstka i rogówka dadzą się przeszczepiać pomiędzy różnymi osobnikami. Obydwie tkanki nie posiadają naczyń krwionośnych. Ich substancja międzykomórkowa zawiera mu-

koproteiny i rozpad jednego z ich składników (polisacharydy) pod działaniem fermentów dostarcza prawdopodobnie produktów odżywczych zarówno rogówce jak i chrząstce. Dla przeszczepiania ważne jest to, że mukoproteiny wstrzymują wytwarzanie się przeciwciał i to właśnie zabezpiecza szczepki przed zniszczeniem przez gospodarza.

Odkrycie tego faktu stwarza nowe możliwości i budzi uzasadnione nadzieje chirurgów. Obecnie należy opracować metody takiego przygotowania szczepki homotransplantacyjnej, aby nie wywoływała w ciele gospodarza przeciwciał. Kto wie, czy przez odpowiednie szczepienie gospodarza nie uda się zahamować wytwarzania w nim przeciwciał zabójczych dla szczepki. Obie drogi mogą doprowadzić do bardzo przez ludzką pożądanego celu.

Z. Grodziński

#### SETNA ROCZNICA ODKRYCIA TAJEMNICY ROZMNAŻANIA SIĘ PAPROCI

W uzupełnieniu mojego artykułu drukowanego w nr. 7 «Wszzechświata» r. b. pod powyższym tytułem spieszę wspomnieć o jeszcze jednej pracy o paprociach, opuszczonej przeze mnie, a wykonanej w pracowni prof. M. Raciborskiego w Krakowie, a mianowicie o pracy J. Małkowskiej: «O młodoliciach *Angiopteris Teymanniana*» (Rozprawy P. A. U., 1914, Bull., 1915).

B. Hryniewiecki

#### P. TOWARZYSTWO DENDROLOGICZNE

Na dorocznym zebraniu Polskiego Towarzystwa Botanicznego w Toruniu reaktywowano Polskie Towarzystwo Dendrologiczne. Prezesem wybrano: prof. dra Władysława Szafera, vice-prezesem — prof. dra Romana Kobendzę, sekretarzem — prof. dra Stefana Ziobrowskiego, skarbnikiem — dra Andrzeja Środonia. Zarząd Główny ma swą siedzibę w Krakowie, ul. Lubicz 46.

## Z WYŻSZYCH UCZELNI

## ZE ŚWIATA ZOOLOGICZNEGO W CZECHOSŁOWACJI

Dzięki uprzejmości dra A. Jančaříka, asystenta Wyższej Szkoły Rolniczej w Brnie, pracującego naukowo nad fizjologią skorupiaków, uzyskaliśmy ostatnio nieco wiadomości o losach zoologów czechosłowackich w okresie wojny oraz o badaczach pracujących obecnie w Czechosłowacji na polu zoologii. Wiadomości te zainteresują niewątpliwie naszych zoologów. Rozpocząć musimy od listy strat wojennych, która jest, niestety, dość pokaźna. Jeszcze w r. 1939 zmarł sędziwy nestor zoologów czeskich prof. dr F. Vejdovský (ur. w r. 1849). Ponadto zmarli w latach wojennych: dipterozoolog A. Wimmer, histolog dr V. Janáček, myrmekolog dr M. Záleský, specjalista w zakresie wirków prof. dr E. Sekera, ichtiolog J. Mahen i entomolog J. Stejskal. Straceni zostali przez Niemców: akarinolog prof. dr Štorkán, specjalista od widelnic prof. dr J. Šámal, biolog doc. dr V. Bergauer, embriolog prof. dr J. Florián i entomolog F. Gregor; ostatni trzej zginęli w obozie w Mathausen. Arachnolog dr J. Baum był więziony w Oświęcimiu, a następnie został stracony przez Niemców podobno w Warszawie. Znany specjalista w zakresie skąposzczetów dr L. Černosvitov zmarł w Londynie w r. 1945. Po wojnie zmarli: prof. dr J. Za-

vřel, prof. dr V. Breindl i prof. dr E. Bayer.

Na uniwersytecie w Pradze pracują obecnie w zakresie nauk zoologicznych: prof. dr J. Komárek, prof. dr O. Jírovec (parazytologia), prof. dr K. Schäferna (hydrobiologia), prof. dr Z. Frankenberg (histologia, *Isopoda*), prof. dr J. Bělehrádek (biologia ogólna), prof. dr J. Laufberger (fizjologia), doc. dr E. Bartoš (wrotki), doc. dr K. Wenig (fizjologia), doc. dr R. Šrámek-Hušek (hydrobiologia) i dr W. Černý (ornitologia). Na politechnice w Pradze pracuje doc. dr J. Štěpánek (herpetologia). W dziale zoologicznym Muzeum Narodowego w Pradze zajmują stanowisko m. in. prof. dr J. Obenberger i doc. dr J. Mařan (obaj entomolodzy). W Wyższej Szkole Rolniczej w Brnie pracują: prof. dr S. Hrabě (*Oligochaeta*, hydrobiologia), prof. dr J. Kratochvíl (pajęczaki, entomologia), doc. dr F. Miller (pajęczaki) i doc. dr inż. K. Kostroň (kregowce). Wreszcie na uniwersytecie w Bratysławie wyklada prof. dr O. Ferienc (ornitologia).

Czechosłowackie Towarzystwo Zoologiczne przygotowuje obecnie do druku bibliografię publikacji czechosłowackich zoologów za lata 1918—1948; redaktorem tego wydawnictwa jest prof. dr Otto Jírovec (Praha—Hodkovičky, Na Vyspe 21).

T. Jaczewski

## PRZEGLĄD WYDAWNICTW

ZOOLOGICA POLONIAE, tom 4, str. 145. 1940—1947. Wrocław. Red. G. Polużyński.

We wrześniu b. roku wyszedł drukiem nowy tom organu T-wa Zoologicznego, pierwszy po wojnie. Na wstępie widnieje, jak w każdym z podobnych wydawnictw polskich, długa a smutna lista zoologów, którzy ubyli w latach ostatnich. Większość zginęła z rąk niemieckich w obozach koncentracyjnych, zastrzelona na ulicach Warszawy i innych miast Polski, lub na skutek trudnych warunków życia, rezultatu eksterminacyjnej polityki niemieckiej. Lista zawiera 73 nazwiska, ludzi star-

szych i młodszych, wybitnych i początkujących zoologów.

Na tom składają się następujące prace: J. Wiszniewski — O wrotku pasożytnym na karpach. E. Grabda i J. Siwak-Grabda — Pasożyt jamy skrzelowej czarnomorskiej ryby *Sarda sarda* Bloch. J. St. Mikulski — Wpływ niektórych czynników otoczenia na rozwój jaj hurmaka olszowego (*Agelastica alni* L.). F. Pautsch — Wpływ hormonu tarczycy na regenerację u larw żabich. J. Heller i W. Świechowska — Badania nad przeobrażeniem owa-



dów. Część XIII. Makroskopowy obraz przeobrażenia. H. Kowarzyk i J. Rymar — Doświadczalne odmiany rusałek (*Vanessidae*). M. Stangenberg — Zmienność cech ilościowych płoci (*Rutilus rutilus* L.).

Prace drukowane są w języku francuskim i angielskim, we wstępie znajduje się krótkie streszczenie w języku polskim, dla podkreślenia narodowej przynależności autorów. Strona graficzna tomu poprawna, na podkreślenie zasługuje dobre wykonanie tablic fotograficznych na kredowym papierze.

Z. Grodziński

August Witkowski: ZASADY FIZYKI. Tom II. Wydanie III. Opracowali W. Dziewulski, J. Patkowski, W. Staszewski, S. Szczeniowski, J. Weyssenhoff. Warszawa, Wydawnictwo Kasy im. Mianowskiego, 1948. XII+484 str., 183 rys.

«Zasady Fizyki» A. Witkowskiego stanowią dziś w szeregu polskich podręczników uniwersyteckich pozycję klasyczną. Celowy układ treści, a zwłaszcza przejrzystość i jasność wykładu zapewniły tej książce od samego początku ogólne uznanie. Niestety, przewrót który zmienił w naszym stuleciu oblicze fizyki nasuwał konieczność unowocześnienia jej układu i to nie tylko przez rozszerzenie, ale w wielu wypadkach przez wprowadzenie nowego ujęcia kwestii, zdawało by się zupełnie już poznanych. Dlatego inicjatywa wznowienia odpowiednio zmodernizowanego podręcznika Witkowskiego, powzięta jeszcze przed wojną przez zespół wileńskiego uniwersytetu, była bardzo szczęśliwym rozwiązaniem palącego zagadnienia braku nowoczesnych polskich podręczników fizyki.

Wydanie to zostało znacznie poszerzone, a także uległ pewnym zmianom układ książki. O zmianach dokonanych mówi najwymowniej już sam fakt, że tom obecnie wydany stanowi mimo pokaznych rozmiarów zaledwie pierwszą część drugiego tomu wydań poprzednich. Obejmuje on naukę o cieple oraz fizykę cząsteczkową, razem 12 rozdziałów.

Trudno tu wymienić wszystkie uzupełnienia wprowadzone w tym wydaniu, dosyć powiedzieć, że znajduje się je prawie na każdej stronie. Nie brak przy tym wiadomości najnowszych, udostępnionych fizykom w latach ostatnich, jak np. rozszerzenie układu periodycznego przez wprowadzenie doń nowych, sztucznie otrzymanych pierwiastków, lub nowe metody rozdzielania izotopów. Uzupełniony został też zbiór zadań podawanych przy końcu każdego z rozdziałów. Żałować jedynie wypada, że «Zasady» nie ukazały się na półkach księgarskich od razu jako całość.

Szata graficzna książki jest jak na warunki wojenne zupełnie dobra, druk i ryciny wyraźne, pewną wadę stanowi jednak nieco zbyt skąpy margines.

K. Pigoń

W. Willet: FINCHES, British Birds Series No. 9, FLYCATCHERS, Series No. 10, ilustracje Rolanda Green, Londyn 1947.

Dziewiąta książeczka z serii popularnych dziełek o ptakach Wysp Brytyjskich zajmuje się czterema gatunkami łuszczaków. Omawiane są: szczygieł, zięba, gil i grubodziób. Omawiając szczygła autor nadmienia, że pomimo istniejącego zakazu chwytania się ciągle szczygły w celach sprzedaży, co wpływa ich liczebność. Obecnie daje się widzieć poprawa w tym względzie głównie w hrabstwie Kent. Przy ziębie autor wspomina o pewnych szkodach wyrządzanych przez nią w warzywnictwie (zjadanie wschodzących pędów jarzyn) i o sposobach zapobiegania temu. W październiku dają się zauważyć ogromne stada zięb nadlatujące z kontynentu. Stada te złożone są raz jedynie z samic, to znów wyłącznie ze samców. W marcu obserwuje się odlot. Gile są dosyć rzadkimi ptakami w Anglii. W niektóre jednak lata są liczniejsze, powodując nawet znaczne szkody przez objadanie pęków drzew owocowych, czemu przeciwdziała jedynie opryskiwanie gryzącymi chemikaliami. Książeczka kończy się opisem grubodzioba, jego zwyczajów i gnieźdzenia się. Wszystkie zresztą wymienione łuszczaکی opisane są barwnie i zajmująco. Zgrabne rysunki bardzo instruktywnie pokazują różnicę kształtów dzioba u wszystkich czterech gatunków. Prócz tego zamieszczono trzy tablice barwne, rysunki piórkowe i wiele bardzo dobrych fotografii z natury.

W dziesiątym numerze tej serii książeczek autor zajmuje się muchołówkami. Muchołówka szara występuje pospolicie. Dużo rzadszą jest muchołówka żałobna spotykana głównie na północnym-zachodzie. Gnieździ się w Wales, w okręgu Lake i w Południowej Szkocji. Na południowym-wschodzie widywana jest w czasie wędrówek. Wspomina też autor o muchołówce małej, którą widuje się w Anglii w czasie przelotów, zwłaszcza w jesieni w hrabstwie Norfolk. Oprócz muchołówek opisuje autor pliszki, których dziewięć form należy do awifauny brytyjskiej. Z tych jednak pięć spotyka się rzadziej, a tylko trzy są więcej pospolite.

J. Marchlewski

K. M. Smith: A TEXT BOOK OF AGRICULTURAL ENTOMOLOGY. Wyd. 2-gie. Cambridge, University Press, 1948. Str. XIV+289, 1 tabl., 84 rys. w tekście.

Niewielka ta książka nie jest właściwie podręcznikiem entomologii rolniczej, lecz ma raczej charakter poradnika dla czynnych w zawodzie pracowników służby ochrony roślin, którzy studia podstawowe mają już za sobą. Nie podaje ona wiadomości ogólnych o owadach, ich budowie, życiu itp., które korzystający z niej powinien posiadać skądinąd, lecz ogranicza się do spraw praktyki ochroniarskiej. Treść kolejnych rozdziałów

przedstawia się, jak następuje: wstęp; organizacja entomologii rolniczej w Anglii i Walii; metody zwalczania owadów i ich zastosowanie w praktyce rolniczej; wpływ czynników klimatycznych na powjawy owadów; dalej rozdziały IV—XIII (razem przeszło 200 str.) dają przegląd w kolejności systematycznej owadów będących szkodnikami roślin uprawnych oraz niektórych pasożytów; końcowy rozdział zatytułowany jest: owady a choroby wirusowe roślin uprawnych. Na końcu książki zamieszczony jest wykaz charakterystycznych uszkodzeń roślin uprawnych ze wskazaniem powodujących je owadów, wykaz pospolitych chwastów oraz związanych z nimi szkodników owadzi, dalej skorowidz autorów, skorowidz pasożytów i drapieżników i wreszcie skorowidz ogólny rzeczowy. Ważniejsze piśmiennictwo podane jest na końcu poszczególnych rozdziałów. Ilustracje dobre, ale jest ich raczej za mało. Książka z natury rzeczy nie jest dostosowana do potrzeb naszego kraju, tym nie mniej może być pożyteczna w ręku pracownika naukowego, wykładowcy lub poważniejszego instruktora.

T. J a c z e w s k i

E. A. Armstrong: BIRD DISPLAY AND BEHAVIOUR, An Introduction to the Study of Bird Psychology. Lindsay Drummond Ltd., London 1947. Str. 431, tabl. 1+32, rys. w tekście 30.

Jest to drugie, rozszerzone wydanie książki tegoż autora, jaka ukazała się w r. 1942 pod tytułem «Bird Display». Nieco może w niezgodzie z podtytułem, książka nie obejmuje całokształtu zagadnień związanych z życiem psychicznym ptaków, lecz głównie te tylko jego przejawy, które mają charakter społeczny w najszerzym znaczeniu tego wyrazu, tj. wiążą się z obecnością innych osobników. Wobec jednak prawie powszechnej wśród ptaków, w mniejszym lub większym stopniu wyrażonej towarzyskości, a przynajmniej trzymania się przez znaczną część życia parami, zakres materiału, jakim zajmuje się książka jest bardzo bogaty. Oparta jest ona zarówno na osobistych spostrzeżeniach autora, jak i na krytycznym wykorzystaniu danych rozsianych w piśmiennictwie ornitologicznym i zoopsychologicznym. Dość wskazać, że sam spis tego piśmiennictwa podany na końcu książki zajmuje 38 stron. Oma-

wiane zagadnienia traktowane są stale porównawczo i ewolucyjnie, tak że opracowanie wykracza znacznie poza ramy samej tylko psychologii ptaków i staje się wysoce interesujące nie tylko dla każdego biologa w ulartym znaczeniu tego wyrazu, ale też i dla antropopsychologa. Pod względem ujęcia naukowego książka stoi na bardzo wysokim poziomie i odznacza się wielką ścisłością i precyzją w ujmowaniu trudnych metodycznie spraw, a równocześnie jest napisana w sposób uderzająco jasny i prosty, a zarazem barwnie i żywo przemawiający do czytelnika. Wartość jej podnosi bardzo wykaz systematyczny omawianych ptaków, oparty na podziale na rzędy i rodziny Wetmore'a oraz na znanym katalogu Petersa, a także trzy skorowidze: zoologiczny, rzeczowy i nazwiskowy. Ilustracje na tablicach wyłącznie fotograficzne, prawie bez wyjątku pierwszorzędne; w tekście kreskowe szkice z natury. Książkę wypada jak najgoręcej polecić wszystkim interesującym się nie tylko życiem ptaków, ale biologom w ogóle, zoopsychologom a także antropopsychologom.

T. J a c z e w s k i

#### KOMUNIKATY:

##### Usprawnienie, przesyłki «Wszechświata».

Do numeru grudniowego «Wszechświata» załączamy czek i prosimy Szan. Prenumeratorów o przekazanie nim do 15 I 1949 kwoty 470 zł (300 zł prenumerata na rok 1949 i 170 zł przesyłka pocztowa). Członków Polskiego T-wa Przyrodników im. Kopernika, którzy pragną otrzymać nasze pismo wprost z Administracji, prosimy przekazać tym czekiem kwotę 170 zł na koszt przesyłki pocztowej na rok 1949. Wkładkę członkowską wpłaca się niezależnie od tego na ręce skarbnika swego Oddziału.

##### Administracja «Wszechświata»

##### Minerwa Polska.

W grudniu upływa termin wypełniania kwestionariuszy Minerwy. Osoby zajmujące się pracą naukową i instytucje naukowo-badawcze, które nie otrzymały kwestionariuszy a które powinny się znaleźć w Minerwie, zechcą zgłosić się bezpośrednio do Redakcji Minerwy Polskiej — KRAKÓW, Al. Słowackiego 66.



## SKOROWIDZ ARTYKUŁÓW ZA ROK 1948

	Str.		Str.
Bieda F.: J. Augusta i M. Remeš — Uvod do vseobecne paleontologie .....	31	Jaczeński T.: Adams — An introduction to the vertebrates .....	256
— Rozwój życia na ziemi .....	63	— Barlee — Birds on their wing .....	288
— K. Smulikowski — Kamienie budowlane Polski .....	95	— D'Arcy Wentworth Thompson .....	315
— Trylobity .....	227	— Ze świata zoologicznego w Czechosłowacji .....	318
— Dewońskie ryby pancerne posiadały płuca	303	— Smith — A text book of agricultural entomology .....	319
Biborski J.: Frołow — Opowiadania o fizjologii .....	255	— Armstrong — Bird display and behaviour	320
Datkówna H.: Wpływ prądów morskich na rozmieszczenie ryb .....	307	Jóźkiewicz St.: W poszukiwaniu pierwszych tworów żywych na ziemi .....	290
Dominik K.: Fluor, najnowocześniejszą bronią w walce z próchnicą zębów .....	246	Jurkowska H.: Wiązanie azotu przez sinice .....	19
Dziedzic A.: A. Piekara — Fizyka stwarza nową epokę .....	191	— Mykoroza .....	112
— Liczby w obrazach .....	241	Kawecki Z.: Chrabąszcze .....	153
Dziurzyński A.: Jak zrobić trwałe preparaty mikroskopowe? .....	59	Kiełczewski B.: Z biologii zajadka <i>Reduvius personatus</i> L. ....	54
— Barwienie komórek «ołówkiem chemicznym», atramentem i tuszem .....	91	Kłaputówna A.: Mniej znane właściwości soku komórkowego .....	286
— Jak robić zbiory drobnych owadów? ....	121	— Budowa chloroplastów .....	310
Estreicher T.: Zygmunt Wróblewski ..	215	Koczwarą M.: Saponiny i rośliny saponinowe .....	300
Ferens B.: Nad Baryczą .....	1	Kornaś J.: Śnieżyczka .....	89
— Historia jednego odkrycia .....	212	— Wrzos .....	219
Fudakowski J.: Akwaria roślinne i ich fauna .....	33	Kowalski K.: Wędrowki lemingów ....	65
Gaweł A.: Kobalt w Polsce .....	26	Krach W.: Znaczenie małżów i ślimaków w geologii i paleontologii .....	269
Górski F.: M. Thomas — Plant physiology	32	Krzyszowski A.: Z życia społecznego kawki i ślepowrona .....	41
— Sto lat izomerii optycznej .....	161	— Alexander W. B. — Birds of the ocean ..	127
— Bower — Botany of the living plant ...	288	Książkiewicz M.: Afrykańskie złoto ..	6
Grodziński Z.: Ptak, który używa narzędzi .....	55	Kulczyńska W.: XXI Zjazd Państwowej Rady Ochrony Przyrody .....	22
— E. Godlewski — Embriologia .....	95	Larsen E.: Przeniesienie obserwatorium z Greenwich .....	110
— Prace naukowe J. G. Mendla .....	192	Leńkowa A.: Sztuczna nerka .....	277
— Pincher Ch. — A study of fishes .....	255	Lityński T.: Próchnica .....	171
— Geospizinae — łuszczyki z Wysp Galapagos .....	262	— Fosfor w życiu roślin, zwierząt i na usługach rolnictwa .....	274
— Przeszczepienie tkanek u ssaków .....	316	Łączyńska T.: Mechanizm działania kolchicyny na podziały jądra komórkowego	45
— Zoologica Poloniae .....	318	— Sztuczne wywoływanie mutacji — metoda praktycznej hodowli .....	83
Gromadska M.: Ogólne zasady działania temperatury na organizmy zwierzęce	138	— W jaki sposób ustalamy pochodzenie i pokrewieństwo gatunków .....	282
Hryniewiecki B.: Setna rocznica odkrycia tajemnicy rozmnażania się paproci 193,	317	Macko S.: Flora Sudetów .....	69
Jaczeński T.: D'Arcy W. Thompson — A glossary of greek fishes .....	95		
— Newman — The phylum chordata ....	256		

	Str.		Str.
Mańkowski W.: Zjazd Polskiego Towarzystwa Zoologicznego .....	209	Siemińska J.: Z biologii topika <i>Agrynecta aquatica</i> Cl. ....	51
Marchlewski J.: Jeleniowate zmieniają poroże .....	118	— Sieć wodna .....	287
— Preparaty mikroskopowe z kości .....	154	Skrzyńska J.: Wpływ warunków meteorologicznych na aeroplankton .....	80
— Gibson Hill — British sea birds .....	223	Smreczyński St.: Komitet badań fizjograficznych .....	87
— Willet — British birds .....	223, 319	— Z nowszych badań nad mechanizmem gastrulacji u płazów .....	198
Mikulska I.: Z zagadnień partenogenezy zwierząt .....	165	Somanader S.: Jaja dzięcioła w gnieździe mrówek .....	155
Mikulski J.: K. Demel — Zwierzę i jego środowisko .....	159	Stankiewiczówna L.: Naukowa fundacja rzymska .....	225
Milata W.: Chmury i zachmurzenie .....	133	Stecki K.: Zarastanie dna zbiornika wodnego w Dychowie .....	13
Młynarski M.: Nietoperze podpalacze ..	188	Stęślicka W.: Człowiek kręgu neandertalskiego w Indonezji .....	106
Monnè L.: Synteza białek podczas pracy komórek nerwowych .....	146	— Neurofibrille i włóknik krwi w mikroskopie elektronowym .....	253
— Porównanie struktury wirusów ze strukturą komórek .....	221	— Biotyczne czynniki hamujące masowe pojawy owadów .....	234
— Neurofibrille i włóknik krwi w mikroskopie elektronowym .....	253	Szabuniewicz B.: Opuszkowy ośrodek oddychania u ssaków .....	129
Mowszowicz J.: Antoni Wawrzyniec de Jussieu .....	115	Szafer W.: Dezydery Szymkiewicz .....	289
Mydlarski J.: Ewolucja jako funkcja czasu .....	204	Szarski H.: Prosty sposób hodowli tkanek «in vitro» .....	122
Newton L.: Zużytkowanie wodorostów morskich .....	125	— Nowy sposób montowania okazów biologicznych .....	156
Nunberg M.: Dlaczego musimy walczyć ze szkodnikami leśnymi .....	296	— O czasopiśmie referatowych z dziedziny biologii .....	157
Paduszyński J. St.: Wyprawa Albattrossa .....	76	— Wytrzymałość zwierząt stałocieplnych na niskie temperatury .....	187
— Szwedzka wyprawa oceanograficzna ..	314	— Fotografia dna oceanu .....	222
Pawelec W.: Historia rozwoju mikroskopu świetlnego .....	175	— Huxley — Evolution the modern synthesis ..	224
Piech T.: Marian Smoluchowski .....	150	Szarski K. W.: Czy zmierzch wielorybnictwa? .....	10
Pigoń A.: Na granicy świata roślin i zwierząt .....	17	† Szymkiewicz D.: Rośliny mające mało krewnych .....	21
— Jak mierzyć objętość pojedynczych komórek? .....	27	— Roczna amplituda temperatury powietrza ..	28
— Błyskawice w rurkach szklanych .....	124	— O antybiotykach .....	29
— Czy ryby piją wodę? .....	144	— Działanie antybiotyków na żywą substancję .....	56
— Ockenden — Illuminantes and illumination for microscopical work .....	160	— Taka nikła roślinka .....	56
— Mikroskop zwierciadłowy .....	312	— Wahania dzienne zawartości wody w liściach .....	57
Pigoń K.: A. Witkowski — Zasady fizyki ..	319	— Gdzie są największe opady atmosferyczne ..	57
Pomnik Mariana Raciborskiego .....	126	— Wpływ oziębienia na pobieranie wody przez korzenie .....	58
Prüffer J.: G. Brzęk — Historia zoologii w Polsce do r. 1918 .....	62	— O zachmurzeniu .....	93
Przybyłkiewicz Z.: Mikroskop elektryczny .....	99	— Endemiczne gatunki paprotników .....	123
Pyenfinch K.: Obrastanie okrętów przez morskie zwierzęta i rośliny .....	93	— Rozpuszczalność gazów w wodzie .....	156
Ruch wydawniczy w dziedzinie nauk biologicznych .....	158	— Pochodzenie tlenu wydzielanego przez rośliny .....	186
Schillak B.: Witaminy w kompleksie «B» ..	257	— O przewodnictwie ciepła .....	186
Siemińska J.: Co robią okrzemki w ziemi? .....	24	— Stopień zbadania Ameryki Południowej ..	187

	Str.		Str.
† Szymkiewicz D.: Częstość różnych kierunków wiatrów w Polsce .....	189	Wilczyński J.: Lillie — General biology and philosophy of organism .....	63
— Dopływ energii słonecznej do powierzchni ziemi .....	211	Witkowski J.: Budowa Wszechświata ..	97
— Co to jest albedo? .....	248	Wódzicki K.: Wpływ pory roku na rozrodczość .....	148
— Ile wody wyparowuje z Polski? .....	252	— Smak mięsa i jaj ptasich .....	180
— Jedyny mak na Południowej półkuli ....	254	Wojtusiak R.: Dembowski — Psychologia zwierząt. Psychologia małp .....	128
— Temperatura w dniach pogodnych i pochmurnych .....	315	Wróblówna W.: Amerykańska guma do żucia .....	58
Środón A.: Zmiany roślinności miast portowych .....	86	Zacwilichowska K.: Pszczoły zbierają pyłek .....	183
Teisseyre J.: Źródła mineralne Dolnego Śląska .....	238	Zakłady biologiczne i ich obsada na wyższych uczelniach:	
Turnau-Morawska M.: Kwarc na usługach radiotechniki .....	47	Lublin .....	29
— Kwiaty z kryształów .....	243	Kraków .....	60
Wilburg J.: Wirus nowotwora gruczołu mlecznego .....	27	Toruń .....	94
— Jak sporządzić szkielet żabi? .....	185	Łódź .....	189
		Zurzycki J.: Mikroskop elektronowy w badaniach cytologicznych .....	279

## „POLSKI TYGODNIK LEKARSKI“

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

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

Prenumerata kwartalna 600 zł, zeszyt pojedynczy 60 zł.  
Redakcja i Administracja: Warszawa, ul. Chocimska 22.

---

## HASŁO OGRODNICZO-ROLNICZE

miesięcznik poświęcony rozwojowi postępowego ogrodnictwa i rolnictwa w Polsce.

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

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

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

---

## BIOLOGIA W SZKOLE

kwartalnik, przeznaczony dla nauczycieli  
wydawany na zlecenie Ministerstwa Oświaty.

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

---

## U R A N I A

popularno-naukowy kwartalnik astronomiczny  
Organ Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii

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

---

## Ż E G L A R Z

miesięcznik dla młodzieży, poświęcony pracy na morzu

Prenumerata półroczna 120 zł.

Wydawca: Państwowe Centrum Wychowania Morskiego  
Gdynia, Aleja Zjednoczenia 3 — Konto PKO XI-160

## POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Wkładka członkowska: rocznie 400 zł.

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

- Oddziały:
- krakowski — KRAKÓW, św. Anny 6
  - warszawski — WARSZAWA, Rakowiecka 8
  - poznański — POZNAŃ, Fredry 10, Zakład Zoologiczny
  - bydgoski — BYDGOSZCZ, Państwowy Instytut Naukowy Gospodarstwa Wiejskiego
  - lubelski — LUBLIN, Uniwersytet M. Curie-Skłodowskiej, Plac Litewski 5
  - wrocławski — WROCŁAW, Zakład Chemii Fizjologicznej Chałubińskiego 10
  - toruński — TORUŃ, Uniwersytet, Zakład botaniczny, Sienkiewicza 30/32
  - łódzki — ŁÓDŹ, Uniwersytet, Instytut farmacji
  - gdański — GDAŃSK-WRZESZCZ, Politechnika, Zakład Gleboznawstwa

### Wydawnictwa:

KOSMOS. Seria „A“. Rozprawy.

Redaktor — Gustaw Poluszyński,  
Wrocław, Sienkiewicza 21

KOSMOS. Seria „B“. Przegląd zagadnień naukowych.

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

WSZECHŚWIAT. Pismo popularno-naukowe.

Redaktor — Zygmunt Grodziński,  
Kraków, św. Anny 6

---

## WSZECHŚWIAT

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

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

Administracja: Br. Kokoszyńska, KRAKÓW, Podwale 1

Prenumerata roczna — 300 zł, przesyłka pocztowa 170 zł

Numer pojedynczy — 40 zł, przesyłka pocztowa 17 zł

Członkowie Towarzystwa otrzymują „Wszechświat“ bezpłatnie.

Konto PKO Kraków Nr IV-1876