

57/
49

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Z ZASIŁKU WYDZ. NAUKI MINIST. OŚWIATY

Rocznik 1949, Zeszyt 3



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

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

TREŚĆ ZESZYTU

Wilczyński J.: Człowiek jako zwierzę	str. 65
Szarski K. W.: Selskinowe futro	„ 70
Ermich K.: Las a klimat	„ 75
Michniewicz M.: Z zagadnień allelopatii	„ 80
Kiełczewski B.: Kuprówka rudnica	„ 82
Turnau-Morawska M.: Żelazo w dziejach ziemi i rozwoju życia organicznego	„ 85
Olszewski P.: Odmienność uwarstwienia zimowego w jeziorach tatrzańskich	„ 88
Poradnik przyrodniczy:	„ 91
Fotografowanie małych przedmiotów.	
Drobiazgi przyrodnicze:	„ 92
Błona celulozowa w mikrokopie elektronowym.	
Izolowane mitochondria.	
Przegląd wydawnictw:	„ 93
A. Piekara — Elektryczność i budowa materii.	
N. P. Naumow — Oczerki srawnitelnoj ekologii myszewidnych gryzunow.	
C. W. Olliver — The intelligent use of the microscope.	
A. F. Huettner — Fundamentals of comparative embryology of vertebrates.	
Badania fizjograficzne nad Polską.	
Komunikaty	„ 96

Rycina na okładce: Śnieżyca, *Leucjum vernum* L.

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.

WSZECHSWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Rocznik 1949

Zeszyt 3 (1786)

J. WILCZYŃSKI

CZŁOWIEK JAKO ZWIERZĘ

Czasy kiedy Arystoteles, czyniąc próbę porównawczej definicji minerału, rośliny i zwierzęcia, nie bez dumy podkreślał, że «jedynie człowiek ma prawdziwie boską naturę», są od nas nieskończenie i bezpowrotnie dalekie, jakkolwiek niejednym z nas może myśli o nich z utęsknieniem, zwłaszcza po doświadczeniach przebytej wojny.

Ani możny wpływ tradycji biblijnej, żeśmy stworzeni «na obraz i podobieństwo Boga», trwający na przestrzeni tysiącleci, ani specjalnie kultywowany światopogląd średniowiecza, w którym z umiłowaniem przeciwstawiano naturę ludzką wszelkim cechom zwierzęcym, wydając rozmaite, rozczulająco naiwnie kreślone «bestiariusze», nie potrafiły powstrzymać naturalnego rozwoju przyrodoznawstwa, a więc obserwacji i doświadczenia, z naczelnym a nieprzemijającym testamentem Galileusza «aby mierzalne mierzyć, a niemierzalne czynić mierzalnym», stopniowo włączając weń i człowieka, jako przedmiot badań przyrodniczych.

Nikt inny, jak najbardziej deistycznie usposobiony Linneusz był bodaj pierwszym, który choć niezłomnie stojąc na gruncie kreacjonizmu, ale w ramach w ściśle przyrodniczy sposób rozbudowywanej syste-

matyki diagnostycznej, zaliczył człowieka do zwierząt, tworząc dlań — wspólnie z małpami — rząd naczelných *Primata*, przeciwstawiając w nim czwororękim małpom *Quadrumana* dwurękiego człowieka *Bimana* i wyodrębniając w tym jedynym «rodzaju» ludzkim kilka gatunków, aby wymienić choćby *Homo ferus* i *Homo sapiens*, rozdzielony przez niego następnie na *Homo diurnus* i *Homo nocturnus*. Działo się to w roku 1735. Od tego czasu, jeśli nie zachwiano Linneuszowskiego traktowania człowieka, jako jednego rodzaju, to w oznaczaniu poszczególnych gatunków przebyto całą ewolucję, znaczącą równocześnie drogę rozwoju i sporów, nadając całemu rodzajowi, jak i jego poszczególnym gatunkom, coraz to nowe cechy diagnostyczne. Obok «boskiej natury» Arystotelesa i *Homo sapiens* Linneusza, przypominano sobie niejednokrotnie stateczną definicję tegoż Arystotelesa «*Zoon politikon*» (zwierzę uspołecznione), to znów podkreślano jego szeroko rozpowszechnione upodobanie do wierzeń religijnych — *Homo religiosus* Quatrefoege'a, albo jego zdolności rękodzielnicze i twórcze w zakresie produkowania coraz to nowych przyrządów — *Homo faber* Frank-

lina, Bergsona, może *Homo technicus* Wellsa, albo wreszcie jego niezwykłą zdolność psychiczną do fantazjowania, na którą zwrócił uwagę już w starożytności Parmenides, pisząc, iż «trzy są drogi żywota ludzkiego: byt, niebyt i złudzenie», a którą w czasach nowszych starał się specjalnie uwypuklić Nietzsche — *Homo phantasticus*¹⁾. Nie od rzeczy może byłoby przypomnieć, iż często stosowano dlań nazwę *Homo bellicosus*, zresztą najzupełniej umotywowaną.

Mimo, iż poczet tych cech diagnostycznych był z całą pewnością analizowany i ustalany w sposób bezstronny i naukowo beznamiętny, to jednak niewiele jest nauk i niewielu badaczy, którzy by się zdecydowali konsekwentnie, do końca i bez żadnych zastrzeżeń przeprowadzić punkt widzenia Linneusza, przemyśleć i przedstawić wszystkie możliwe cechy człowieka, traktując go wyłącznie jako zwierzę.

Rzecz ciekawa, iż nauki fizyczne i chemiczne zdają się wykazywać w tej dziedzinie dużo dalej posunięty postęp, i znacznie dłuższą już przebytą drogę, aniżeli nauki biologiczne, nie mówiąc już nawet o socjologii ani też o psychologii, tych niezdobytch jeszcze przez przyrodznawstwo bastionów przekonania co do ludzkich odrębności. Nikt bowiem nie wątpi już dzisiaj, że człowiek podlega tym samym prawom fizycznym, co każde inne ciało fizyczne, a jego składowe części — stałe, płynne, półpłynne i gazowe — wykazują te same prawidłowości, jakich istnienie fizyka potrafiła stwierdzić i poza ludzkim organizmem. Podobnie, nikt nie będzie przypuszczał, aby w zakresie reakcyj chemicznych, chociażbyśmy mieli na względzie najbardziej z nich skomplikowane i delikatne, z jakimi spotykamy się w dziedzinie witaminów, hormonów czy też enzymów, organizm ludzki miał wykazywać jakąś zasadniczą odrębność w porównaniu do takichże reakcyj odbywających się w organizmach zwierzęcych, roślinnych, czy zgoła nawet poza organizmami «in vitro». Wątpli-

wości i spory w tej dziedzinie, znaczące równocześnie milowe słupy świetnego rozwoju tych nauk, wydają się być daleko poza nami, przynajmniej w odniesieniu do poziomów, na jakich były rozpatrywane.

Inaczej natomiast rzecz się przedstawia w stosunku do reszty nauk o człowieku traktujących. Już w biologii, czysto przyrodniczy punkt widzenia na naturę ludzką, jest wciąż na licznych polach jeszcze odrzucały. Co prawda, już powoli zapominamy, jak bardzo starano się zestawzić wszystkie cechy anatomiczne (na przykład w obrębie kośćca), które miały zasadniczo wyróżniać człowieka od reszty zwierząt. Nowoczesna fizjologia w przytłaczającej większości wypadków nie tylko żadnych specjalnych odrębności fizjologicznych w człowieku nie znajduje, ale nawet większość swych danych wysnuwa i opiera na danych fizjologii zwierzęcej [a to samo dałoby się powiedzieć o cytologii, embriologii]. Ale już nie potrafilibyśmy tego samego twierdzić o higienie czy medycynie, gdzie zwłaszcza w zakresie terapii spotykamy się z wielu odrębnościami traktowania i leczenia wypadków chorobowych w sposób rzekomo zasadniczo ludzki (aby wymienić np. psychoterapię).

Szczególnie jednak frapującym jest fakt, że i w dziedzinie teorii ewolucji, która zdawałoby się, już w swej istocie, jako traktująca o stopniowym przeobrażeniu się jednych postaci w drugie, nie powinna dopuszczać zasadniczej odrębności rodzaju ludzkiego w porównaniu do zwierząt, właśnie w teorii tej problemat odrębności rodzaju ludzkiego stał się najbardziej może nerwową, drażliwą i delikatną kwestią, wokół której rozegrały się najbardziej namiętne spory i zacięte walki. Dość wspomnieć wahające się lub raczej symulujące stanowiska Buffona lub Lamaccka, którzy zmuszeni byli albo wyznawać swe poglądy potajemnie, albo się ich nawet wypierać, albo wreszcie stwarzać sztuczne, zapewne może wykrętne interpretacje. Znaną jest również zaciekle walka, jaką na tym tle w swoim czasie toczył obóz klerykalny w łonie nieomal wszystkich wyznań religijnych, z darwinizmem, aby wymienić tylko słynną,

¹⁾ Porównaj także Wolff'a: «Powszechną historię kłamstwa».

a jedną z pierwszych, utarczkę Th. Huxley'a z biskupem Willbersforth'em, jaka wynikała na posiedzeniu Brytyjskiego Towarzystwa Krzewienia Wiedzy.

Skoro dalej przejdziemy do socjologii, to ta, w samym zaraniu swego powstania była budowana na podstawie biologii i to zarówno przez jej twórcę, Compté'a, jak i później przez Herberta Spencera. Następnie jednak w ciągu wielu dziesięcioleci toczyły się nieskończone spory, dotyczące zagadnień natury całkiem specjalnej, jak np. czy zespoły względnie społeczeństwa, w tej liczbie także i ludzkie, mogą być uważane za organizm, czy też nie. Człowiek atoli, jako taki, zdawał się pozostawać nadal królem czy też panem wszechstworzenia. Wreszcie, gdy w połowie ubiegłego stulecia zaczęto opracowywać naukowe podstawy ideałów ustroju socjalistycznego, to zarówno Marks, jak i Engels, entuzjastycznie przyjęli teorię darwinizmu, czyniąc z niej nawet oficjalne wyznanie swej wiary, a w szczególności jej teorię walki o byt, jako podstawę dla walki klasowej, wypełniającej, według tych poglądów, istotną treść dziejów ludzkich. Tego rodzaju zrównanie zjawisk ludzkich ze zjawiskami biologicznymi dotyczyło jednak jedynie pojęcia samej walki. Konsekwencje tej walki przez Darwina dedukowane nie zostały przez tę doktrynę ani wówczas, ani później akceptowane, to znaczy nie została akceptowana w stosunkach ludzkich darwinowska zasada doboru naturalnego, czyli przeżywania lepiej przystosowanego, a więc lepiej sytuowanego, zdolniejszego, silniejszego, więcej posiadającego. Ta część teorii Darwina została zastąpiona przez Engelsa podkreśleniem, iż ustrojowość ludzka opiera się na całkiem innych zasadach, odmiennych od ustrojowości zwierzęcej. Człowiek posiada bowiem zdolność tworzenia sobie środowiska według własnych przekonań, względnie upodobań, co zresztą wcale nie obalało samej zasady doboru naturalnego.

Dzięki takiemu stanowisku człowiek z jego psychologią, z jego ustrojem — gospodarczym, społecznym, etyką i wierzeniami religijnymi, — nie zatracił swej zasadniczej

odrębności, nie przestał być tym «królem wszechstworzenia».

Tym więcej przeto musi przyrodników interesować ujęcie życia ludzkiego z punktu widzenia wyłącznie i czysto przyrodniczego, a więc opracowania jego biologii, która bezwątpienia byłaby równie swoista, jak biologia małp, mrówek, lemingów, czy innych gatunków, ale która równocześnie uwzględniłaby zasady i prawa przyrodnicze tak w odniesieniu do zjawisk życiowych w ogóle, jak i w odniesieniu do życia gromadnego w szczególności, a więc jego przesłanek, możliwości, wytycznych i kierunkowości rozwojowych zarówno w przeszłości, jak i przyszłości. Cała historia ludzkości nie byłaby z tego punktu widzenia niczym więcej ponad biologią ludzkości.

Dziel z tego zakresu posiadaliśmy już kilkoro, aby wymienić takie, jak w czasach dawniejszych traktat Malthusa, Historia naturalna ludzkości Hellwalda, w czasach nowszych zaś dzieła Ammona, Hollego, Hogbena, Conclina, Haldane'a i z pewnością wiele wiele innych, których wyliczenie nie leży w ramach niniejszej notatki.

Każde z tych dzieł jednak tę, zdaniem naszym, miało wadę, iż stanowiło próbę przedstawienia całokształtu tego olbrzymiego i bardzo zawilego zagadnienia z jakiegoś jednego, niekiedy politycznego lub nawet wyraźnie partyjnego punktu widzenia. Za mało były te opracowania bezstronne, nie zawsze obiektywne, a przede wszystkim bardzo szybko porzucające czysto przyrodniczy punkt widzenia i wszystkie płynące zeń konsekwencje.

Jedną z nowych prób na tym polu, już bardziej konsekwentnie trzymająca się przyrodoznawstwa, wydaje się być stosunkowo niewielka, ale bardzo zwięzła i z dużym talentem napisana książka Raymonda Pearl'a: «Człowiek — Zwierzę»¹⁾.

Stanowi ona cykl odczytów na Uniwersytecie Indiana, które nieżyjący już autor miał w roku 1939, poświęcając je kolejno wewnętrznie powi-

¹⁾ «Man the Animal». Principia Press, Inc. Bloomington Indiana 1946, str. IX+128.

zanim pomiędzy sobą tematami, z których dwa pierwsze były zatytułowane: «ssak» — jedyny w swoim rodzaju», trzeci z rzędu poświęcony był «długości życia ludzkiego», czwarty «liczebności», wreszcie piąty «wzorem współżycia». Odczyty te zostały obecnie wydane przez wymieniony uniwersytet oraz wdowę po zmarłym w roku 1940 autorze. Pearl był poprzednio profesorem biologii ogólnej na Uniwersytecie Johna Hopkinsa w Baltimore i poświęcał się od dłuższego czasu studiom z zakresu biologii ludzkiej, ugruntowując ją na licznych pracach i dziełach własnych, poczynając od powszechnie znanej już «Biometryki lekarskiej i statystyki» (trzy kolejne wydania z lat 1923, 1930, 1940), poprzez obszernie «Badania z biologii ludzkiej», 1924) oraz szereg równocześnie ogłaszanych prac specjalnych, poświęconych zagadnieniom długowieczności, dynamice populacji ludzkich, współżyciu ras i typologii zespołów, a więc nigdy nie wyczerpanym, i z całą pewnością wciąż nadal żywym i aktualnym tematami, stanowiącym lubo przedmiot zainteresowania dla nauk wielu i to ze wszystkich niemal wydziałów uniwersyteckich.

Autor próbuje ująć człowieka wyłącznie z punktu widzenia bezstronnie i beznamiętnie biologicznego. Ciekawsza zaś staje się taka próba, gdy Pearl z jednej strony bierze za podstawę pogląd Linneusza, iż człowiek jest jedynym w swoim rodzaju ssakiem, z drugiej strony przekreśla wszystkie niegdyś przez Linneusza zgrupowane cechy, jakimi miałyby się on od innych ssaków wyróżniać (a mianowicie: teologiczne, moralne, fizjologiczne, pod względem swej natury(?) w ogóle, wreszcie dietetyczne i patologiczne, jako nie odpowiadające już dzisiejszemu stanowi wiedzy). Równocześnie wysuwa te charakterystyczne cechy człowieka, które z mniejszym lub większym powodzeniem dadzą się z tej zasadniczej jego cechy, jako ssaka, wydedukować i to zarówno anatomiczne, jak i fizjologiczne, a w konsekwencji — także prawa, rządzące jego rozsiedleniem, jego dynamiką populacyjną za okres znanej historii oraz ustrojowością zespołów ludzkich i zasadami współżycia, dla których stara się odnaleźć wzór najlepszy. Oczywiście zadanie to duże i istotnie wdzięczne, — a dzięki naukowemu jego potraktowaniu również i uspakajające, ale czy w ogóle wykonalne? Jakkolwiek nie ze wszystkimi wywodami autora można by się w zupełności zgodzić, to jednak są one

powiązane w pewną dość interesującą i wewnętrznie spójną całość. Jej poszczególne pozycje z pewnością ulegną niejednokrotnej jeszcze rewizji i dalszym naukowym przeobrażeniom, w miarę zresztą samego postępującego wciąż naprzód rozwoju naszych społeczności.

W pierwszych dwóch rozdziałach Pearl omawia kolejno najbardziej wyróżniające cechy człowieka, jako zwierzęcia, a więc: 1) swoistą i ponoć zadziwiająco doskonałą fizjologię jego rozwoju, nazywając ciężarną kobietę «najdoskonalszym inkubatorem», 2) jego wzniesioną postawę i jej ewolucję, połączoną z wyzwoleniem się «rąk do pracy», 3) nieproporcjonalnie duży stopień umózwogowienia — tzw. «cefalizacji», powracając w tej dziedzinie do opisu współczynnika E. Dubois, uwarunkowanego, zdaniem tegoż nadliczbowym podziałem komórek nerwowo-mózgowych, ale równocześnie oplacanego wzrostem schorzeń nerwowych w rodzaju ludzkim w stopniu aż 28 razy wyższym np. w stosunku do gadów lub ptaków, jak to wynika ze statystyk ich śmiertelności, wreszcie 4) mową członowaną, będącą podstawą nie tylko lepszego uświadomienia sobie procesów psychicznych, ale i potężną dźwignią życia społecznego i całej kultury ludzkiej w ogóle. Wszystkie te wyżej wyliczone cechy doprowadziły, zdaniem Pearla, do takich niezrównanych i jedynych w swoim rodzaju uzdolnień naszych, jak: 1. zdolność «wiązania czasu», jako odrębnej postaci dziedziczności, wciąż nadal przyrastającej (ujęcie wprowadzone po raz pierwszy, zdaje się, przez Korzybskiego, a nawiązujące do poprzednich stanowisk Heringa, Semona, S. Butlera i zapewne innych o utrwalającej roli pamięci — «mneme», jako czynnika dziedziczności), 2. zdolność uwielokrotnienia własnych narządów dzięki wynalazkom i nieograniczonemu postępowi coraz to bardziej uprzemysławianej techniki, rozszerzającej jego panowanie z właściwego mu ładu na wodę i powietrze, a więc powiększającej wydawnie jego możliwości adaptacyjne, a równocześnie znakomicie skracającej przestrzeń i czas. To zaś z kolei prowadzi go do 3. zdol-

ności selekcjonowania, albo raczej nawet tworzenia sobie środowiska według potrzeb i upodobania, starając się go w dodatku utrzymywać na stałym poziomie, już przede wszystkim, jako stworzenie homoiotermiczne. Zdaniem Pearla doprowadziło to do wydatnego przedłużenia przeciętnej długości życia ludzkiego o jakie 25—30 lat w ciągu stosunkowo krótkiego okresu jego historii.

Wreszcie, w związku z powyższym, pozostaje jego 4-ta zdolność — różnorodnego zdobywania sobie pokarmu w rozmaitych i stopniowo-ewolucjonujących typach życia gospodarczo-zespołowego. To ostatnie zagadnienie, zwłaszcza w związku z osiągnięciem osiadłego trybu życia, prowadzi autora do porównawczego zestawienia zmienności ludzkiej, tak indywidualnej jak i grupowej, w odniesieniu do cech anatomicznych, fizjologicznych i psychicznych. Autor stwierdza przy tym statystycznie, iż ta ostatnia grupa cech ludzkich wykazuje zmienność od 47 do 135 razy większą aniżeli zmienność cech anatomicznych, przyjętą za jednostkę. Następnie podana jest charakterystyka jego zachowania się (behaviour), jego rozrodczości i długowieczności. O zagadnienia te zahaczają dwa inne, zresztą tu całkiem pobieżnie przez niego potraktowane, dotyczące różniczkowania rasowego i społecznego ludzkości.

Dla biologicznej charakterystyki pojęcia rasy, podobnie jak i dla takiejże charakterystyki narodowości, brakuje nam jeszcze ich definicji genetycznych, przynajmniej w odniesieniu do człowieka. W każdym bądź razie mamy tu do czynienia z taką jednostką taksonomiczną, która niezależnie od nieograniczonych możliwości krzyżowania się przekazuje z pokolenia na pokolenie w sposób niezmienny cały zespół cech, najbardziej charakterystycznych dla tych jednostek.

Z drugiej strony różnicowanie społeczne ludzkości mogłoby doprowadzić, według R. Pearla, do wniosku, iż istota ewolucji na tym polu polegałaby nie tyle na przechodzeniu z klasy materialnie gorzej sytuowanych do klasy lepiej sytuowanych, jak to

wysuwa socjologia, ile raczej z klasy całkiem nieoświeconej do coraz to bardziej oświeconej. Temu wznoszeniu się w skali oświecenia towarzyszy stopniowy wzrost potrzeb oraz ich zaspakajania. Według trafnego ujęcia Pearla ewolucja ustrojów gospodarczych znaczy równocześnie drogę najwyższych osiągnięć ludzkiego intelektu.

Z kolei, długowieczność ludzka jest rozważana zarówno z punktu widzenia wrodzonych czynników genetycznych, wyprawdzanych na mocy genealogii oraz badań statystycznych, jak i z punktu widzenia możliwości wpływów zewnętrznych i osiągnięć higienicznych.

Odczyt o liczebności człowieka na ziemi, w oparciu o ulubiony przez Pearla temat krzywej logistycznej, wykreślonej z jej przyrostu w okresie pomiędzy 1630 a 1930 rokiem, daje autorowi możność stawiania horoskopów co do stabilizacji tej liczebności na rok 2100 w ogólnej i już dalej niezminiającej się liczbie około 2.645 milionów. Zarazem pozwala mu snuć, na razie może najzupełniej dowolnie, rozmaite hipotezy co do poprzedzającego rozwoju tej liczebności, oraz co do przyczyn i sposobów jej oczekiwanego zahamowania.

Ze skrupulatnie analizowanych faktów nierównomiernego rozsiedlenia ludzkości, jej rozmaitych poziomów kulturalnych, normalnego przebiegu rozrodczości i różniczkowań — narodowościowego i politycznego — autor stara się wyprowadzić wnioski co do możliwie najlepszego wzoru współżycia zespołowego. Trudny i wdzięczny ten temat Pearl opiera na porównaniu życia gromadnego owadów, które charakteryzuje ograniczenie procesów rozrodczych do nielicznych postaci, oraz kompletne podporządkowanie jednostki celem społeczności, z życiem społecznym ludzkości.

Ustalenie, który mianowicie z ustrojów zasługiwałby z biologicznego punktu widzenia na wyróżnienie, jako ustrój najdoskonalszy, jest jednak trudne z powodów rozmaitych. Po pierwsze, biologia nie posiada jeszcze wypracowanych kryteriów, które by w ocenie takiej należało zastosować. Bardzo być może, że kryteriów tych wypadnie

na razie szukać w naukach dość odległych, bo aż w fizyce. Między innymi ustala ona, iż szanse na zachowanie się posiadają układy wykazujące maksimum wydajności przy minimum wkładanej energii. W przeniesieniu na grunt zagadnień ustrojowych znaczyłoby to, iż najdoskonalszym byłby urząd dający maksimum dobrobytu przy minimum wkładanej pracy oraz minimum tarć wewnętrznych, które powodują straty. Dałoby się to osiągać równoległe ze wzrostem uprzemysłowionej techniki.

W ciągu 6000 lat znanej historii żaden z ustrojów nie potrafił zadowolić człowieka na stałe. Pomimo ciągłych zmian najczęściej połączonych z dużym przelewem krwi, wszelkie najbardziej trzeźwe hasła, wzywające do zaoszczędzenia sobie tych energetycznie i humanitarnie kosztownych wstrząsów, niestety zawodzą.

Pearl przypuszcza, iż w ustroju idealnym musiałby być zachowany indywidualny charakter zaspakajania potrzeb, jaki charakteryzuje życie gromadne ssaków. Co więcej, obawia się on, iż druga charakterystyczna cecha ich życia, a mianowicie podleganie przewodnictwu «dyktatorów», a więc pojedynczych jednostek, dążących do narzucania swej woli innym, musi nieodwołalnie prowadzić do «efektu kolizji». W ustalającej się równowadze pomiędzy czynnikiem społecznym a indywidualnym musi znaleźć się jakiś kompromis na drodze prawa.

Rozpatrując to zagadnienie z punktu widzenia Darwinowskiej teorii wyżywiania osobników lepiej przystosowanych, Pearl nie sądzi, aby prawa ustalone w społecznościach ludzkich miały nieodmiennie wpły-

wać z narzucania woli czy rozkazu niewielkiej grupy tych lepiej przystosowanych (przełożonych) względem większości gorzej przystosowanych (uległych). Wątpi, czy społeczeństwa ludzkie udałoby się w trwały sposób przeistoczyć w społeczeństwa o cechach społeczności owadzych, stanowiących zawsze posłuszny i zgrany, ustabilizowanym instynktem rządzący się zespół.

Niestety w analizie swej Pearl ani jednym słowem nie wspomina o procesie niepowstrzymanej dokonywującej się ewolucji własności, od najzupełniej prywatnej do coraz to większej jej koncentracji i kolektywizacji, znowuż jako jednego ze sposobów lepszego rozwiązywania problemu wyżywienia, podniesienia dobrobytu i wyzwolenia jednostki — a więc o tym procesie, który od pewnego czasu sprawia tyle kłopotu na całym świecie.

Szlachetny hymn ku czci wolności i praw obywatelskich jednostki kończy tę zwięzłą książkę, w której nieomal cała kultura ludzka została poddana próbie biologicznej interpretacji.

Oczywiście ocena tej książki wypadnie różnie, zależnie od takich czy innych nastawień czy upodobań czytelnika. Rozpatrywana jednak z czysto przyrodniczego punktu widzenia, z całą pewnością przyczyni się do pogłębienia wiedzy i świadomości o nas samych. A przecież żyjemy w warunkach pogmatwanych i w czasach przełomowo-skomplikowanych, w których wspaniałym postępom w dziedzinie nauki, sztuki i techniki nie towarzyszą równe postępy w dziedzinie dobrobytu i etyki.

K. W. SZARSKI

SELSKINOWE FUTRO

Przypuszczalnie nie wiele osób posiadających, lub też pragnących posiadać futro selskinowe zdaje sobie dokładnie sprawę o jakiego to właściwie zwierzęcia doczesną powłokę chodzi. Oczywiście niewiedza ta nie umniejsza niczyjej przyjemności posiada-

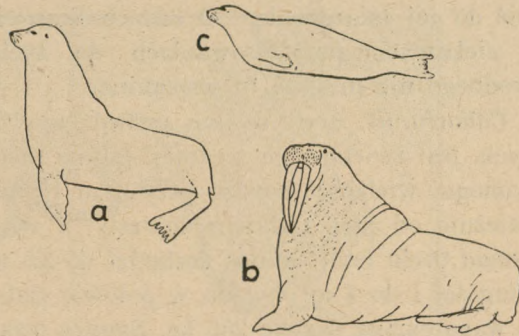
nia futra, które jest jednym z najdoskonalszych i najtrwalszych i zapewne też nie wiele jest osób, które by temu zechciały poświęcić uwagę; może jednak przecie zainteresuje kogoś garść wiadomości o prawowitych «właścicielach» selskinu.

Przede wszystkim należy stwierdzić, że selskin selskinowi nie równy. Wiemy, że istnieją selskiny prawdziwe, które w pełnej mierze zasługują na miano najlepszego z futer i też są odpowiednio drogie i selskiny gorsze w rozmaitej gradacji, aż do takich których właściciele mają słuszne powody do powątpiewania by ich rudziejące i wycierające się futro zasługiwało na miano najtrwalszego. Sama nazwa selskin, spolonizowana, pochodzi z angielskiego «seal-skin» tj. dosłownie skóra fok i ta nazwa budzi u ludzi nieco obeznanym z zoologią zdziwienie, bo przecie fok i najczęściej widywane na podobiznach, czy w muzeum, czy też w ogrodzie zoologicznym są raczej jasne, a przede wszystkim włos mają wprawdzie gęsty ale twardy, tak twardy, że używa się ich futra nawet jako tzw. «foki» do podchodzenia na nartach.

Głównym dostarczycielem selskinu prawdziwego jest foka uszata z rodzaju *Callorhinus*, należąca do rodziny fok uszatek *Otariidae* rozprzestrzenionych w ciekawy sposób na oceanach (ryc. 1 i 2), gdyż tylko pojedyncze gatunki tej antarktycznej rodziny wysuwają się na północ wzdłuż brzegów Ameryki, Afryki i Australii, ale tylko zimniejsze wody Oceanu Spokojnego pozwoliły tym zimnolubnym zwierzętom przekroczyć równik wzdłuż zachodnich wybrzeży Ameryki i osadzić się w arktycznych okolicach Oceanu Spokojnego, zarówno po stronie amerykańskiej, jak i azjatyckiej. Na Atlantyku brak ich w zupełności, prócz jego części południowej.

Od fok właściwych wyróżnia fok i uszate posiadanie niewielkich, ale wyraźnie zaznaczonych małżowin usznych, i zdolność zwracania kończyn tylnych ku przodowi, czego fok i właściwe, cz. *Phocidae* uczynić nie potrafią i nogi ich wskutek tego, stale wzdłuż ogona ku tyłowi wyciągnięte, są niezdadne do podparcia ciała na lądzie. Prócz tego uzębienie u *Otariidae* jest pod względem liczby zębów bardziej zbliżone do mięsożernych, do których wszystkie fok i należą. Wymienione cechy wskazują na stosunkowo mniejsze wyspecjalizowanie do życia wodnego niż u *Phocidae*, czy pozostałej ro-

dziny morsów *Odoboenidae*, z którymi razem tworzą podrząd pletwonogich, czyli *Pinnipedia*. Palce kończyn u pletwonogich, jak nazwa ich wskazuje, są spięte błoną pływającą, przy czym specjalnie u *Otariidae* błona ta sięga daleko poza końcowy człon palca, wsparta na podporze z sztywnej, ciekawej z punktu widzenia anatomii porównawczej



Ryc. 1. Przedstawiciele rodzin pletwonogich. a: *Otariidae* — fok i uszate. Zauważ drobną małżowinę uszną za okiem. b: *Odoboenidae* — morsa, zauważ przerost kłów górnych (u samców). c: *Phocidae* — fok i właściwe, zauważ stale do tyłu zwrócone kończyny tylne. (Według Braziel Howell 1930).

nawczej. Pazury na kończynach przednich zanikły prawie zupełnie. Na tylnych zachowały się jedynie na trzech palcach środkowych, podczas gdy na skrajnych, które u pletwonogich są najdłuższe, brak ich.

Pletwonogi cechuje daleko posunięte przystosowanie do życia we wodzie, przeważnie w morzu. Przystosowanie to jest oczywiście czymś wtórnym i choć przeważną część życia spędzają we wodzie — niektóre nie stykają się z lądem przez ośm miesięcy w roku — nie oddaliły się jednak od swej natury czworonoga lądowego w takim stopniu jak walenie, czy syrenowate i rozmnażać się mogą jedynie na lądzie. W morzu pływają z doskonałością równą rybie, na lądzie natomiast poruszają się niezdarne podrzutami i wygięciami ciała, sunąc się na brzuchu, przy małej pomocy kończyn, które przekształcone na płetwy stały się niezdolne do unoszenia ciała. Pożywienie ich, jak przystało zwierzęciu mięsożernemu, jest całkowicie zwierzęcego pochodzenia i podstawą jego są najczęściej ryby, choć

znane są płetwonogi żywiące się głównie mięczakami i skorupiakami. W związku z pokarmem uzębienie ich składa się z zębów spiczastych, przy czym u *Otariidae* nawet zęby trzonowe mają koronę jednoszczętową, ostrą, do kłów podobną, a więc budowę charakterystyczną dla zwierząt żywiących się rybami, zdatną raczej do chwytania i przytrzymywania śliskiej zdobyczy, niż do jej miażdżenia. O innych licznych i ciekawych przystosowaniach do życia wodnego nie miejsce tu wspominać.

Callorhinus, czyli selskin prawdziwy, za życia jest zwierzęciem średniej, jak na płetwonoga, wielkości bardzo przy tym różnej zależnie od płci. Całkiem dojrzały, a więc ponad 6-cio letni samiec dochodzi do 2,5 m długości i do 2 m obwodu w połowie ciała, a wagę osiąga prawie 250 kg. Samice osiągające maksimum wzrostu o rok wcześniej, bo po 5-ciu latach dochodzą tylko do 1,20 m dług., 80 cm obwodu i wagi około 50 kg. Młode, które jak u wszystkich płetwonogów rodzą się w stanie bardzo rozwiniętym po długiej, ponad 10 miesięcznej ciąży, są około 30 cm długie, ale wzrastają bardzo szybko.

A jak wygląda sam selskin zanim go zedrą z prawowitego «właściciela»? Samce stare są ciemnobrązowe, czasem prawie czarne i gęsty puszysty włos wełnisty jaśniejszego, czerwonożółtego koloru przykryty jest włosami głównymi, sztywnymi i nieraz białą zakończonymi. Włosy te nadają, zmienne zresztą indywidualnie, jaśniejsze zabarwienie na barkach i na pysku. U samic i młodych samców powodują srebrzysty nalot całej sierści. Spód ciała u samców jest czerwono-brązowy, u samic prawie jasny. Młode są zrazu całkiem czarną wełną pokryte, po pierwszym wylenieniu się są srebrzysto jasne.

Callorhinus jest jednym z nielicznych gatunków zamieszkujących okolice arktyczne. Przeważną część roku spędza na dalekich wędrówkach w pogoni za ławicami ryb na oceanie. Na okres rozmnażania się (późna wiosna — lato) gromadzi się w olbrzymich ilościach na wyspach w Morzu Beringa. Pierwsze zjawiają się w maju pojedyncze

samce, jakby na zwiady, potem dopiero pojawia się główna masa starych samców¹⁾ i zajmuje terytoria na wyspach, wyszukując brzegów o płaskim wzniesieniu, skalistych lub żwirowych a unikając piaszczystych plaż.

Wybór terytoriów nie obywa się bez walk pomiędzy tymi w morzu i poza porą godową zgodliwymi i gromadnie żyjącymi zwierzętami. Właściwe i zażarte walki, którym wtórują ryki, poszczekiwanie i charakterystyczne plujące odgłosy zaczynają się z chwilą pojawienia się samic, w drugiej połowie czerwca. Każdy z samców stara się zgromadzić na swym terytorium jak największy harem, przy czym sposób zdobywania samic wcale nie odznacza się galanterią. Ładujące samice są w tym czasie ciężarne i zachowują się wobec samców obojętnie. Haremy są, zależnie od siły i przedsiębiorczości samca różnej wielkości, przeważnie liczą 10—15, ale czasem i do 40 sztuk. W parę dni po przybyciu samice rodzą z reguły po jednym młodym. Młode przez pierwsze tygodnia życia unikają wody, a i później, po zmianie sierści, nie bez trudu decydują się na «pierwszy krok» pływacki i dobre opanowanie swego żywiołu zdobywają dopiero we wrześniu. Do tego czasu karmione są mlekiem matki.

Matki, parę dni po porodzie, zaczynają zdradzać zainteresowanie się samcami i wtedy dopiero dochodzi do parowania. Biorą w nim udział czasem i młodsze samce, które przybywają później od samic i nie mają szans na zdobycie ani terytorium, a tym mniej haremu. Młodzież ta (a też i młode i nie dojrzałe samice) trzyma się gromadnie w morzu u brzegów, lub stadem zalega odległy o przynajmniej kilometr od haremów, najniegodniejszy odcinek wybrzeża. W morzu mogą spotykać się ci kawalerowie z samicami, samice bowiem schodzą do mo-

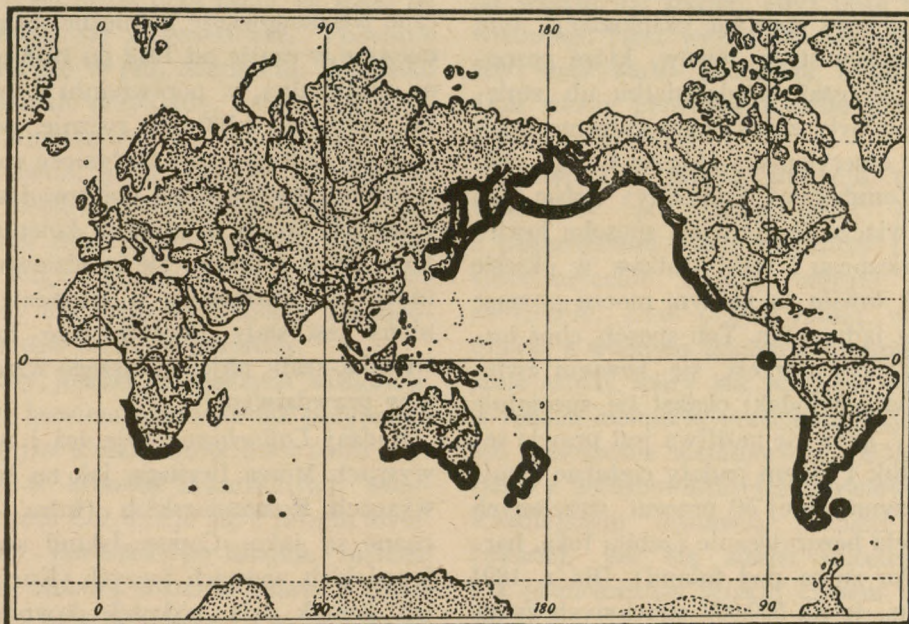
¹⁾ Nazwy krajowców dla poszczególnych klas wiekowych i dla płci są ciekawe, bo wskazują na źródło słów rosyjski, zgodnie z długim okresem czasu w którym obszary Alaski znajdowały się pod wpływem rosyjskim. Tak stare samce zwą się: «sikatchi», samice — «matki», młode samce — «hollostchikie», zaś szczenięta — «kotiki».

rza na żer. Stare zaś samce, od chwili zdobycia terytorium nie opuszczają lądu i zajęte pilnowaniem gruntu i żon, przez cały długi, kilku miesięczny okres głodują.

Jest rzeczą zadziwiającą, że zwierzę ssące i to w porze godowej, a więc właśnie w pełni aktywności, wytrzymuje przez tak długi czas bez pokarmu. Możliwe to jest dzięki za-

czym zwierzęta, jak się wydaje, bardzo wernie powracają do swego miejsca rodzinnego na wyspach w następnym roku. Czym się kierują na bezdrożach największego oceanu?

Polowanie, lub raczej rzeź, zaczyna się w połowie lata i polega na odcięciu od morza młodych 2—4 letnich samców, co nie jest rzeczą trudną, gdyż trzymają się one gro-



Ryc. 2. Rozprzestrzenienie rodzajów *Callorhinus* i *Arctocephalus*, które dostarczają selskin prawdziwy. (Według E. Brass z Pax-Arndt 1929—1933).

pasom tłuszczu, podobnym do tego jaki gromadzą w swym ciele ssaki zapadające w sen zimowy. Warstwa podskórna o wielkiej ilości tkanki tłuszczowej jest u nich bardzo gruba. Samce przybywające na wiosnę są potężne i kształty mają zaokrąglone. Gdy pod koniec sezonu powracają do morza skóra na ich pocięta licznymi ranami w walkach, jest obwisła i wychudzenie wskazuje na to, skąd czerpały zapasy energii.

W sierpniu tracą samce stopniowo zainteresowanie i do terytorium i do samic i opuszczają wyspy, na których teraz pozostają matki ze szczeniętami i niedojrzała młodzież w pomieszaniu i zgodzie. Później opuszczają wyspy samice i młode, na końcu zaś, późną jesienią odchodzą młode samce. Rozpoczyna się teraz wielomiesięczne, czysto pelagiczne życie i dalekie wędrówki, przy-

madami. Pędzi się je w głąb lądu do rzeźni, gdzie zabija się je pałkami. Ten marsz skażalców odbywa się powoli, zwierzęta bowiem poruszają się niezdarnie i łatwo się męczą, szczególnie przy trochę wyższej temperaturze — pono już powyżej $+9^{\circ}\text{C}$ cierpią z powodu «upału». Przy szybkości posuwania się 500 m na godzinę, marsz taki trwa czasem i pięć dni.

Callorhinus alascanus Jord et Clark, gromadzi się obecnie na 2 wyspach (św. Pawła i św. Jerzego) w grupie wysp Prybyłowa na Morzu Beringa, przy wybrzeżach północno-wschodniej Alaski, które zrazu należały do Rosji, a w roku 1867 przeszły, wraz z Alaską, w posiadanie St. Zjednoczonych. Przy odkryciu tych wysp w 1786 r. oceniano tamtejszą kolonię fok na 4 milj. sztuk. W okresie od 1786 do 1910 zabijano rocznie prze-

ciętnie 42 tysiące sztuk (ale np. w dwudziestoleciu 1870—1890 — 2 miliony!) w sumie notowano zabitych 5,271.651 sztuk. Rezultaty takiej rzezi nie dały na siebie bardzo długo czekać. Podczas gdy w sześćdziesiątych latach ub. stulecia oceniano kolonię na 2—3 milionów sztuk jeszcze, po 1910 r. spadła ich ilość na ledwo 130.000.

To końcowe tempo wyniszczenia było wynikiem nowego sposobu eksploatacji, tym razem rzeczywistych łowów, które rozpoczęły się w ostatnim dziesiątku ub. stulecia. Wyspy były zrazu eksploatowane przez kompanię amerykańską (Alaska Comp., późniejsza Commercial Company) wobec tego inni poławiacze chwycili się sposobu łowienia pelagicznego i setki statków w okresie wędrówek łowiło na pełnym morzu płynące na ląd i z lądu stada. Ten sposób, choć humanitarniejszy (strzela się bowiem zwierzęta z małych łódek) okazał się specjalnie morderczy, gdyż nie możliwą jest prawie selekcja sztuk i łupem padały ciężarne samice, a przynajmniej 50 procent strzelonych sztuk tonęło bezużytecznie (zabita foka, bardzo prędko znika pod falami). Dla r. 1894 podają np., że na 500.000 strzelonych zwierząt zdobyto tylko 150.000. Przez zabijanie na morzu matek karmiących, ginęło tysiące szczeniąt na lądzie, np. w 1905 r. na wyspach Prybyłowa zginęło w ten sposób z głodu 30.000 szczeniąt.

Toteż już w 1895 r. staje umowa między Anglią i Stanami Zjedn., mocą której Stany zakazują swym obywatelom połowów pelagicznych i ograniczają eksploatację na wyspach do 10 tys. sztuk rocznie, zaś Anglia godzi się na ograniczenia połowów pelagicznych, z których najważniejszym był zakaz polowań na Morzu Beringa od maja do września. Z tego stanu rzeczy skorzystała Japonia i pozbywszy się konkurencji pelagicznej Anglii i Stanów rozpoczęła na morzu Beringa i w samym pobliżu wysp połowy ze zdwojoną energią. Dopiero r. 1912 przynosi układ wszystkich zainteresowanych krajów, układ który doszedł do skutku dzięki uznaniu, że dotychczasowy stan rzeczy grozi wszystkim zainteresowanym narodom utratą ogromnie zyskownego przemysłu. Że

przemysł ten był zyskowny może świadczyć fakt, że kompania amerykańska za czas 1869—89 miała zysk 33 milj. dolarów, co na ówczesne czasy było ogromną sumą. North Pacific Sealing Convention z r. 1912 zakazuje połowów pelagicznych w zupełności, eksploatację wysp Prybyłowa obejmuje rząd Stanów i określa corocznie cyfrę zwierząt do zabicia. Japonia i Kanada otrzymują znaczne odszkodowanie pieniężne. Stany Zjednoczone w czasie od 1912 po 1918 pozwalają na minimalną, w porównaniu z poprzednimi, cyfrę ok. 4.500 szt. rocznie, później od 1918 do 1929 po około 26 tysięcy rocznie. To rozsądne postępowanie doprowadza w trzydziestych latach b. stulecia kolonię do miliona sztuk i należy się spodziewać, że gatunek jest uratowany, a zarazem i zapewniony jest stały dopływ jego futra, tzw. «Alaska-seal», najcenniejszego wśród selskinów prawdziwych.

Rodzaj *Callorhinus* żyje też i na innych wyspach Morza Beringa, jak na sowieckich wyspach Komandorskich (futra tamtejsze znane są jako «Copper-Island seal») i na japońskich wyspach foczych (Kurylle), ilość ich jednak dziś, wskutek dawniejszej rabunkowej gospodarki, jest znikoma i w r. 1930 oceniano ją dla obu kompleksów wysp na ok. 5 tysięcy sztuk.

Prawdziwego selskinu, ale na ogół pośledniejszej jakości dostarcza, wzgl. dostarczał pokrewny, bardziej południowy rodzaj *Arctocephalus*, z wybrzeży kalifornijskich gatunek *A. townsendii* Merr., *A. philippi* Peters z wysp Juan Fernandez i Galapagos, *A. australis* Zimm. z Ziemi Ognistej, wysp Falklandzkich, płd. Szetlandii i płd. Georgii (futra z tych wysp są bardzo wysoko cennie), *A. pusillus* Schreb. z wybrzeży płd. Afryki, *A. gazella* Peters z Kerguelen, wyspy św. Pawła i Nowego Amsterdamu, żyjący może i na wyspach Crozeta i ks. Edwarda. Ze względu na wielką zmienność indywidualną w obu rodzajach, podział gatunkowy nie jest całkiem pewny i rozmaici autorowie rozmaicie go oceniają. Na wszystkich wymienionych terytoriach zwierzęta te są bądź na wymarciu, bądź też już wytępione. Znaczniejsza kolonia znajduje się dziś zdaje

się tylko na wyspie Lobos koło wybrzeży Urugwaju. W każdym razie w światowym handlu selskinem jedynie ważną pozycję zajmują wyspy Prybyłowa, co jest wynikiem rozsądnej gospodarki.

W okresie 1798—1815 zdobyto na samej wyspie Mas-a-Fuera (Juan Fernandez) 3 milj. skór, zaś po 1815 roku zostało tam zaledwie kilka sztuk przy życiu, za mało by kolonia mogła się zregenerować. Podobnie rzecz miała się w pld. Szetlandii. Wszystko to są doskonale przykłady, wśród wielu podobnych odnoszących się do innych zwierząt, czy roślin, jakie szkody gospodarcze przynosi nieograniczona eksploatacja, i jakie wartości zabezpiecza rozsądna ochrona. Może ten wzgląd przemówi do tych wszystkich, którzy nie mają zrozumienia dla ideowych pobudek ochrony przyrody.

Powróćmy jednak do naszych selskinów, zaczęliśmy bowiem omawiać tak przyjemną rzecz, jaką jest piękne i mięciutkie futro i zabrnęliśmy w kronikę bezmyślnych, arcy-ludzkich rzezi. Cóż dzieje się z futrem zwierzęcia, gdy nareszcie po długich mękach i brutalnej śmierci zostanie zdarte z ciała? Soli się je i pakuje w beczki i w tym stanie sprzedaje na rynku światowym. Potem poddaje się je specjalnemu procesowi maceracji i garbowania, przy którym obluźniają się i zostają usunięte długie, wierzchnie włosy, których cebulki tkwią głęboko w skórze właściwej i przy garbowaniu są łatwiej dostępne, a utrzymuje się tylko krótki, niesłychanie gęsty i miękki włos wełnisty o barwie złotawej, którego cebulki tkwiące płytko pod naskórkiem nie cierpią przy garbowaniu. Futra tak przygotowane barwi się na czarno, specjalnym barwikiem, wynalazkiem kuśnierzy angielskich, bardzo trwałym i zachowującym naturalny połysk włosa.

Wysoka wartość użytkowa selskinu i odpowiednia do tego cena wywołały mnóstwo rozmaitych imitacji. Najbardziej, przynajmniej z punktu widzenia zoologa, zbliżony jest selskin z lwa morskiego kalifornijskiego *Eumetopias californiensis* Less., podczas gdy futra innych gatunków *Eumetopias*, oraz wszystkich gatunków z rodziny *Phocidae* są na selskin nie zdatne, gdyż brak im odpowiedniego runa włosów wełnistych. Są to tzw. «hair-seals» kuśnierzy, o długim, silnym włosie głównym i słabo rozwiniętym włosie wełnistym.

Następna w jakości imitacja, to selskin wyrabiany po odpowiedniej preparacji z piżmoszczura *Fiber zibethicus* L., a więc systematycznie bardzo odlegle stojącego zwierzęcia, choć przynajmniej w pewnej mierze z wodnym życiem związanego. Wreszcie królik, który jak wiadomo po śmierci w rękach kuśnierzy przechodzi najdziwniejsze zoologiczne metamorfozy, po przyszczeniu i pofarbowaniu jest ilościowo najpoważniejszym dostawcą imitacji selskinu (zwanej, jak się zdaje, «electric», choć i z piżmoszczura selskin czasem tak bywa zwany).

Tak przedstawia się w krótkości historia selskinu. Selskin, który na sobie nosimy narodził się na odległej wyspie dalekiej północy, wśród ogłuszającego gwaru walczących samców, z trudem nauczył się nurkować w mroźnej wodzie, miesiącami wędrował zdala od wszelkiego lądu po najpotężniejszym i najgroźniejszym z oceanów i z nim dojrzał do wieku, w którym mógł by otoczyć się pięknym haremem zginął pod pałą w obskurnej rzeźni — to wszystko możliwe, ale równie możliwe, że za życia spokojnego chrupał marchewkę za kratą jakiejś króliczarni.

K. ERMICH

LAS A KLIMAT

Znany jest powszechnie wpływ, jaki wywierają na siebie las i klimat. Wraz z czynnikami edaficznymi klimat kształtuje siedli-

sko, na którym rozwija się las. Klimat decyduje często o istnieniu zespołów leśnych, np. górna granica lasu zależy właśnie od czyn-

ników klimatycznych: niskich temperatur, wiatrów wysuszających. Nie mniej ważny jest wpływ, jaki wywiera las na klimat.

Pod pojęciem «klimat» rozumiemy zespół zjawisk meteorologicznych odbywających się w atmosferze nad danym terenem. Jeżeli tym terenem będzie większy obszar, to mówimy wówczas o «makroklimacie». Jeżeli natomiast będzie mowa o klimacie małego obszaru kształtowanym przez lokalne warunki stanowiskowe, wówczas będziemy mówić o «mikroklimacie», czyli klimacie stanowiskowym. Pod pojęciem «mikroklimatu» rozumieć będziemy po prostu klimat leśny na małej przestrzeni. Na makroklimat las ma wpływ ograniczony, na mikroklimat — wpływ zupełny.

Jednym z najważniejszych czynników klimatycznych są opady atmosferyczne. Zespół leśny zatrzymuje ruchy powietrza na swej nawietrznej stronie i nad koronami drzew. Wywołać to może zwiększenie opadów nad lasem i w okolicy, ale też zmniejszenie ich od strony odwietrznej. Obliczono, że w Prusach Wschodnich i w Poznańskim przez dolesienie można by zwiększyć ilość opadów o 12 mm rocznie. Gdyby zalesienie na tych terenach powiększyć z 16% na 30%, ilość opadów wzrosłaby wydatnie.

Lasy stanowią naturalną przeszkodę na drodze wiatrów i hamują ich chyżość. Przy bardzo dużych szybkościach wiatr może stać się czynnikiem niszczycielskim, szczególnie na terenach mało- i bezleśnych. Jako przykład służą Stany Zjednoczone Ameryki Północnej. W okresie wysokich cen pszenicy przeznaczano duże tereny leśne w centralnych częściach kraju pod uprawę zbóż, wycinając oczywiście lasy. Skutki tych pociągnięć były takie, że katastrofalne powodzie zaczęły coraz częściej nawiedzać te tereny, a nieco później i potężne burze piaskowe, znoszące wierzchnie warstwy ziemi uprawnej i osadzające je na innych obszarach warstwami tak grubymi, że rozległe pola uprawne zamieniały się w pustynie. Zdając sobie sprawę, że przyczyną tej tragicznej sytuacji było wyniszczenie lasów, rząd amerykański postanowił zalesić bardzo rozległy pas ziemi wśród nawiedzanych orkanami te-

renów, co też uwzględniono w 4-letnim planie gospodarczym prez. Roosevelta. Jeszcze jeden przykład: w r. 1928 w dniach 26 i 27 kwietnia nad stepami rosyjskimi przeszedł orkan, tzw. «suchowiej», który zdmuchnął z powierzchni ziemi warstwę gleby grubości do 12 cm i poniósł ją aż za Lwów, pokrywając dachy domów i ulice w tym mieście znaczną warstwą pyłu.

Szybkość wiatru na terenach bezleśnych i zalesionych przedstawiają następujące cyfry:

Wzniesienie nad ziemią w m.	Szybkość wiatru w m/sek	
	Pole	Drzewostan sosnowy z podszyciem szpilkowym
3,2	3,7	0,9
2,2	3,3	0,5
0,2	1,8	0,2

Doniosłe znaczenie klimatyczne ma zależność gospodarki wodnej dorzeczy od powierzchni leśnych. Teren zalesiony zatrzymuje duże ilości wód opadowych, wyrównując dzięki temu ich spływ i przeciwdziałając gwałtownym odpływom, które mają miejsce w terenach mało zalesionych i bezleśnych. W ten sposób zapobiega las w dużej mierze niebezpieczeństwu powodzi. Wiatry wpływają na parowanie wody, a także i na transpirację roślin. Okolice bezleśne tracą na tej drodze więcej wody niż zalesione, co również wpływa na całokształt gospodarki wodnej przyrody.

Z powyższych wywodów wynika, że las wywiera pewien bezpośredni i pośredni wpływ na kształtowanie się klimatyczne nie tylko bliższego, ale i dalszego otoczenia.

Klimat leśny, czyli klimat wnętrza lasu, ma swoisty charakter i jest kształtowany przez różne warunki panujące w zespole. Wpływa on na wszelkie czynności życiowe tak roślin, jak i zwierząt tworzących zespół leśny — na gospodarkę wodną, jako też na tworzenie się i kształtowanie gleby leśnej. Klimat stanowiskowy nie jest jednolity na całym obszarze leśnym, waha się zależnie od wielu czynników. Dla określenia mikroklimatu leśnego należy omówić najważniejsze jego elementy, a więc temperaturę, światło, wiatr, wilgotność.

TEMPERATURA

Temperatura powietrza wewnątrz zespołu leśnego jest bardziej wyrównana, wahania skrajnych jej wartości są mniejsze, aniżeli

w przestrzeni otwartej. Długoletnie obserwacje wykazują, że średnie maxima temperatury w lesie są niższe, aniżeli na zewnątrz (w C°) o:

W drzewostanach	marzec	kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	jesień	zima
świerkowych	1,65	2,12	2,14	2,46	2,78	2,77	1,77	1,07
sosnowych	0,87	0,97	1,36	1,86	2,09	2,21	1,40	0,58
bukowych	0,43	0,22	1,45	3,18	3,46	3,09	1,51	0,55

Średnie zaś minima temperatury wewnątrz lasu są wyższe, aniżeli na wolnej przestrzeni (w C°) o:

W drzewostanach	marzec	kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	jesień	zima
świerkowych	0,95	0,84	1,06	1,24	1,33	1,49	0,92	0,94
sosnowych	0,50	0,48	0,51	0,60	0,72	0,76	0,65	0,46
bukowych	0,29	0,35	0,72	0,94	0,98	1,12	0,74	0,31

Z zestawień tych wynika, że las podnosi niskie temperatury, a obniża wysokie. Będzie to w dużej mierze zależało od gęstości koron drzew, które chronią wnętrze przed wypromieniowywaniem, przeciwdziałając obniżaniu się temperatur i powstawaniu przymrozków tak szkodliwych dla vegetacji roślinnej. Korony drzew chronią również przed zbyt silnym nasłonecznieniem, utrzymując w lesie umiarkowaną ciepłotę powietrza. W miesiącach zimowych jest w lesie cieplej, w letnich chłodniej niż w polu.

Ekspozycja terenu leśnego odgrywa również niemałą rolę, szczególnie w górach. Na skłonach południowych i zachodnich wahania temperatury są najsilniejsze, — na północnych i wschodnich — najsłabsze. W tych warunkach las łagodzi zbyt ostre wartości graniczne. Jeżeli las zostanie usunięty, następuje zaostrenie klimatu.

Temperatura gleby zmienia się bardzo silnie pod wpływem lasu. Dzięki ocienieniu gleba otrzymuje mniej ciepła słonecznego, ale i mniej go wypromieniowuje, toteż wahania jej ciepłoty są mniejsze, aniżeli w polu. Las wyrównuje temperaturę gleby, co potwierdzają obserwacje z czerwca.

Dzienne wahania wynoszą:

Głębokość gleby w cm	1	15	30	60
Wahania w % w polu	11,5	5,8	1,6	0,2
w lesie	6,7	2,5	0,9	0,1

Gleba leśna zamarza zawsze później i nie tak głęboko, jak w polu.

ŚWIATŁO

Las osłabia nasłonecznienie wewnątrz zespołu. W 70-letnim drzewostanie bukowym (1000 drzew na ha) przed rozwojem liści, przy czystym niebie, intensywność światła wynosi tylko 25% tego co jest — w sąsiedztwie na nieosłoniętym terenie; przy rozmieszczeniu drzew 300 szt. na 1 ha — 50%. Pod ulistnionymi koronami światło jest oczywiście jeszcze słabsze. Według badań fotometrycznych w drzewostanach różnogatunkowych natężenie światła przedstawia się następująco w stosunku do światła w polu (w %):

Drzewostan	w stanie	
	ulistnionym	nieulistnionym
buk	20—40	26—66
dąb	3—35	43—69
jesion	8—60	39—80
brzoza	20—30	
jodła	2—20	
świerk	4—40	
sosna	22—40	

Leśnik gospodarząc umiejętnie, może utrzymać intensywność światła wewnątrz

drzewostanu w stopniu wymaganym przez roślinność leśną.

WIATR

Działanie wiatru wewnątrz zespołu leśnego jest o wiele słabsze, aniżeli w polu, im dalej w głąb lasu, tym szybkość wiatru maleje. Ilustrują to dane pochodzące z obserwacji na leśnym obszarze doświadczalnym koło Moskwy (prowadzi się tam obserwacje i doświadczenia od r. 1865 po dzień dzisiejszy).

Odległość od brzegu lasu w m.	32	52	72	92	144	146	214
Szybkość wiatru w lesie (w % szybkości w polu)	55—78	44—52	23—27	19—22	7	5	5—2

Na siłę wiatru w zespole leśnym ma również wpływ: stopień zadrzewienia, kierunek nachylenia zboczy, podrost itp. W zależności od tych czynników w każdym miejscu w lesie panuje inna szybkość prądów powietrza; najmniejsza jest ona przy ziemi i w koronach drzew, największa w obrębie strzał.

WODA

Problem wody jest bardzo ważny dla zespołu leśnego. Chodzi tu o kształtowanie się wewnątrz lasu: opadów, parowania, wilgotności powietrza oraz zawartości wody w glebie leśnej. Ogólnie biorąc 1/4 rocznych opadów zatrzymują korony drzew, a 3/4 dochodzą do gleby leśnej. W lesie mniej wody dostaje się do gleby, aniżeli na wolnej przestrzeni. Wynika to z następujących zestawień:

Przy spokojnym powietrzu śnieg opada równomiernie na las. Zadyмки śnieżne większych rozmiarów powstają na skraju lasu, w lukach wśród drzewostanów, na drogach i liniach leśnych, tam też następuje osadzenie się śniegu. Miejsca te otrzymują dzięki temu więcej wody. Ogólnie można powiedzieć, że opór stawiany wiatrowi powoduje osadzanie się śniegu, brak oporu przy silniejszym prądzie powietrza — zwiewanie śniegu. W odróżnieniu od opadów deszczowych po stronie odwietrznej lasu osadza się dużo śniegu. Pokrywa śnieżna w lesie leży dłużej, aniżeli w polu.

Do opadów należy również zaliczyć: rosę, sadz, szron, gołoledź i mgłę. Odgrywają one w życiu roślin większą rolę, niżliby się wydawało. Stwierdzono, że w ciągu ciepłego i suchego miesiąca rosa dała roślinom

Opad w mm	sosna		buk		świerk		jodła	
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
Na otwartej przestrzeni								
500 mm	325	65	300	60	200	40	100	20
700 „	525	75	500	71	400	57	300	43
1000 „	825	83	800	80	700	70	600	60
1.500 „	1.325	88	1.300	87	1.200	80	1.100	73

śliny 6,6% wody całego opadu. Obliczono również, że rosa stanowi w Europie środkowej w ciągu 1 roku 3—5% pełnych opadów atmosferycznych. W zwartym drzewostanie rosa tworzy się głównie na powierzchni koron, wewnątrz lasu jest jej mniej, z powodu zmniejszonego wypromieniowania, utrudnianego przez korony drzew. Dla kultur w okresie suszy rosa może mieć doniosłe znaczenie. W zimie zamiast rosy występuje

szron i sadz, a także gołoledź. Mgła powoduje osadzanie się drobnych kropel wody na liściach drzew, przez co zwiększa się ilość opadów w lesie.

Parowanie wewnątrz lasu jest mniejsze, aniżeli na otwartej powierzchni. Wpływa na to niższa temperatura (w lecie) i słabsze ruchy powietrza. Zagadnienie to przedstawia się następująco (wartości podane w mm):

Miesiące:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
teren otwarty	7	11	19	35	48	48	46	42	31	18	10	7
las szpilkowy	4	6	10	18	23	23	22	19	14	8	5	4
las liściasty	4	6	10	19	23	18	16	14	11	7	5	4

Ogólnie biorąc parowanie w zespole leśnym jest o 40—58% słabsze niż na wolnej przestrzeni.

Bardzo duży wpływ na natężenie parowania gleby leśnej ma ściółka leśna. Obecność jej zmniejsza parowanie o 22% w porównaniu z otwartą przestrzenią, a mianowicie:

gleba w terenie otwartym	408,7 mm
gleba leśna bez ściółki	159,2 mm
gleba leśna ze ściółką	62,6 mm

Powyższe cyfry mówią o parowaniu gleby leśnej bez parowania roślinnego (transpiracji).

Poważna część opadów zatrzymywanych przez drzewa wyparowuje bezpośrednio z ich koron. Drobne opady w 90% tą drogą bezpośrednio dostają się do atmosfery, a parowanie z powierzchni roślin stanowi 10—30% całego opadu.

Wpływ lasu na odpływ opadów i stan wód w glebie jest bardzo wielki. Las zatrzymuje

opad na koronach drzew i na innych roślinach w runie i w ściółce. System korzeniowy spulchnia glebę, która może wchłonąć i magazynować duże ilości wody. W ten sposób odpływ wód zostaje wyrównany i zmniejsza się możliwość splywów nagłych (powodzie). Część wody, która przesiąkła do gleby, dostaje się aż do wody gruntowej, wzmacniając jej zasobność, — część zostaje zużyta przez rośliny zespołu, część wydostaje się na powierzchnię gleby na podstawie włoskowatości, paruje i wraca z powrotem do atmosfery, ulegając prawu krążenia wody w przyrodzie.

Wilgotność powietrza w lesie osiąga większe nasycenie niż w terenie niezalesionym. Wynika to z różnic w ciepłocie i parowaniu z powierzchni liści, oraz ze słabszych ruchów powietrza w lesie. Wilgotność bezwzględna jest niewiele większa niż zewnątrz, wilgotność względna jest natomiast większa. Cyfry podane niżej ilustrują to w sposób następujący (wilgotność wzgl. w %):

Miesiące:	marzec	kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień
Na otwartej przestrzeni	81	77	67	71	72	73
w lesie	85	82	76	80	82	81

Najniższa wartość wilgotności względnej wypada o najcieplejszej porze dnia, około godz. 14-ej.

Wszystkie omówione czynniki klimatyczne, kształtowane przez las, tworzą razem klimat leśny. Ponieważ zależne są one od

długiego szeregu warunków miejscowych, mikroklimat jest odmienny na różnych stanowiskach. Lecz wszystko to, co omawialiśmy powyżej, odbywa się według pewnych

praw, których poznanie ma doniosłe znaczenie dla zrozumienia warunków życia w lesie.

M. MICHNIEWICZ

Z ZAGADNIEŃ ALLELOPATII

Allelopatią nazywa M o l i s c h wpływ rośliny na roślinę. Wpływ ten może być niezmiernie różnorodny. Mianowicie do zjawisk allelopatycznych zalicza się pasożytnictwo, symbiozę, metabiozę, mykorhizę, transplantacje, promienie mitogenetyczne, oddziaływanie za pomocą fitoncydów, wpływ owoców na rośliny. Niektóre z tych zjawisk będą w tym artykule tylko poruszone, inne nieco dokładniej omówione.

Symbioza, tj. współżycie organizmów, w którym oba symbionty czerpią korzyści, nie jest zazwyczaj idealne, lecz najczęściej jedna strona ma większe korzyści z tego współżycia aniżeli druga. W porostach złożonych z grzybków i glonów, grzyb dzieli się z glonem wodą i substancjami mineralnymi, a glon mający zdolność asymilacji dwutlenku węgla, dostarcza grzybowi związków organicznych. Jeden z partnerów, mianowicie glon, może żyć samodzielnie, czego nie można powiedzieć o drugim symbioncie, t. o grzybie; a więc glon jest w pewnym stopniu niewolnikiem grzyba. Współżycie bakterii brodawkowych (*Bacterium radicola*) z korzeniami roślin motylkowych jest jeszcze mniej idealne. Bakterie te mogą asymilować wolny azot z powietrza, a żyjąc na korzeniach roślin motylkowych dostarczają im związków azotowych, a otrzymują węglowodany. Jednakże w końcu okresu wegetacyjnego bakterie padają ofiarą roślin motylkowych, w plazmie których zostają w większości rozpuszczone.

Innym rodzajem współżycia jest metabioza, tj. takie współżycie, kiedy jeden organizm przygotowuje warunki dla rozwoju innego organizmu. Na powierzchni zsiadłego mleka pojawiają się po paru dniach pleśnie. Otóż warunki dla rozwoju tej pleśni stwo-

rzyły bakterie wywołujące kwaśnienie mleka. Jest to przede wszystkim paciorkowiec mlekowy *Streptococcus lactis*, który ginie za truty wytworzonym przez siebie kwasem mlekowym, dając możliwość rozwoju innym bardziej wytrzymałym na kwas mlekowy bakteriom i kwasolubnym pleśniom.

Transplantacja jest to przeszczepienie tkanki jednej rośliny na drugą, przy czym tkanki dawcy zrastają się z gospodarzem. Oczywiście tkanki muszą na siebie oddziaływać. Na czym polega wpływ jednej rośliny na drugą, ilustruje doświadczenie M i c z u r i n a. Odmianę jabłoni «Babuszkino», która owocuje dopiero około 15-ego roku życia, można zmusić do owocowania w najbliższym roku przez wszczepienie pączka z jakiegokolwiek już owocującej jabłoni. Zabieg ten, zwany przez M i c z u r i n a mentowaniem, tłumaczy się tym, że wraz z pączkiem przeniesiona została substancja wywołująca kwitnienie, tj. hormon kwitnienia.

Rezultatem odpowiednich transplantacji są także chimery. Jako przykład głośnej chimery służyć może znane jeszcze w XVII wieku we Florencji połączenie pomarańczy z cytryną tzw. Bizzarria. Roślina ta posiada liście pośrednie. Natomiast na jej owoce patrzeć można jak na cytrynę w skórce pomarańczy, lub jak na pomarańczę w skórce cytryny. Chimery psianki i pomidora posiadają osobliwe liście (ryc. 1).

Roztarte na miazgę cebule *Allium cepa*, *Allium sativum*, oraz korzenie rzodkwi *Raphanus sativus* i chrzanu *Cochlearia armoracia* wydzielają lotne substancje, działające zabójczo na niektóre mikroorganizmy. Substancje te nazwano fitoncydami. Później przekonano się, że wiele innych roślin również produkuje fitoncydy. I tak gałąź cze-

remchy *Prunus padus* umieszczona z liśćmi pod kloszem wraz ze szklanką zanieczyszczonej wody, wywołuje już po 15—20 minutach śmierć wszystkich znajdujących się w wodzie pierwotniaków. Liście brzozy *Betula verrucosa* przejawiają jeszcze silniejsze działanie, albowiem zabijają pierwotniaki już po 2—3 minutach, a wyciąg z igieł sosny *Pinus silvestris* zabija je nawet w kilku sekundach. Najsilniejsze działanie wykazują fitoncydy czosnków i cebuli, co wykorzystane jest w medycynie, gdzie stosuje się je przy leczeniu chorób jelit wywoływanych przez pierwotniaki.

Lotne frakcje fitoncydów wyczerpują się stosunkowo szybko. Roztarta cebula wystawiona na działanie powietrza na przeciąg 30—60 minut, w temperaturze pokojowej, traci prawie w całości swoje fitoncydy, natomiast to samo doświadczenie przeprowadzone z czosnkiem wykazało, że produkuje on lotne frakcje fitoncydów po 200 i więcej godzinach. Różne części tej samej rośliny produkują fitoncydy niejednakowej siły, np. liście spichrzujące cebuli działają silniej niż asymilujące. Działalność fitoncydów zależna jest również od okresu wegetacyjnego.

Fitoncydy czosnku i cebuli przejawiają najsilniejsze działanie nie tylko na pierwotniaki, ale również i na bakterie. Dotąd stwierdzono, że zabijają one takie chorobotwórcze drobnoustroje jak: *Staphylococci*, *Streptococci*, bakterie paracholery, dezynтерии, gruźlicy, dyfterytu. Ich działalność sterylizacyjną porównać można z własnościami wysokiej temperatury.

W Ameryce i Anglii większą popularnością cieszą się badania nad działalnością bakteriobójczą roślin niższych, z których otrzymano szereg środków leczniczych. Otóż jeszcze w r. 1889 otrzymano z *Bacillus pyocaneus* — piocenażę, w r. 1939 penicilinę z grzybów *Penicillium notatum* i *P. crustosum*, oraz gramicydynę z bakterii glebowych *Bacillus brevis*; w r. 1942 otrzymano streptomycynę z *Antinomycetes lavendule*, a w r. 1943 fumigerynę z grzybów *Aspergillus fumigatus* i klawicydynę z *Aspergillus clavatus*. Te wszystkie wyżej wymienione środki są bardzo skuteczną bronią w walce z chorobami

zakaźnymi, szczególnie penicilina i streptomycyna, które ostatnio mają bardzo szerokie zastosowanie. Człowiek od dawna wykorzystywał nieświadomie te własności lecznicze fitoncydów, na nich bowiem opiera się głównie cała medycyna ludowa.



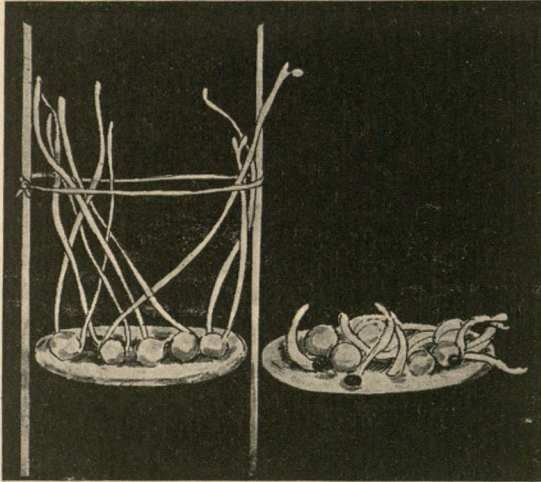
Ryc. 1. Chimery. a) Liść psianki czarnej (*Solanum nigrum*). b) Liść pomidora (*Solanum lycopersicum*). c) Liść chimery. Wg H. Winklera.

Fitoncydy posiadają ogromne znaczenie przede wszystkim dla samych roślin, które je produkują, są bowiem skuteczną obroną przed szeregiem szkodliwych dla nich mikroorganizmów. Żywa cebula zabija swymi fitoncydami mnóstwo groźnych dla siebie mikroorganizmów, po śmierci staje się jednak ich ofiarą. Rośliny produkując duże ilości tych lotnych substancji, wytwarzają około siebie strefę «antymikrobową». Jeden hektar jałowcowego lasu produkuje tych substancji do 30 kg dziennie. Zrozumiałym wobec tego staje się znany fakt, że w zbiorowiskach roślinnych spotyka się mniej chorych roślin, niż u gatunków hodowanych pojedynczo. Bakteriobójcze własności fitoncydów nie są jednak uniwersalne i nie zabijają organizmów przystosowanych do życia z roślinami, które je produkują.

U roślin nie wytwarzających substancji lotnych o silnych własnościach sterylizacyjnych może działać zabójczo ich sok komórkowy. Do tych roślin trujących zaliczamy wiele gatunków jaskrów *Ranunculus acer*, *R. bulbosus*, których sok komórkowy zabija grzyby i bakterie, rozcieńczony nawet 1:100.000. Podczas suszenia substancje trujące jaskrów w większości giną. Silny rozrost jaskrów w danej okolicy, może mieć decydujący wpływ na okoliczną roślinność

i glebę. Dzięki bowiem opadowi liści, substancje trujące dostają się do gleby i mogą ujemnie wpływać na mikroflorę oraz na korzenie roślin. W ten sposób na glebach ciężkich powstaje tzw. «zmęczenie gleby», jak to ma miejsce na Węgrzech.

Ciekawych spostrzeżeń na temat wpływu owoców na rośliny dokonali ogrodnicy. Mia-



Ryc. 2 Kielkowanie grochu w czystym powietrzu (z lewej) i w atmosferze jabłczanej (z prawej). Według H. Molischa.

nowicie zauważyli oni, że owoce jabłoni, gatunków późno dojrzewających, znajdujących się w sąsiedztwie owoców jabłoni wcześniej dojrzewających same osiągają znacznie wcześniej dojrzałość. Zjawisko to tłumaczy się wpływem wydzielających się z owoców lotnych substancji, z których najważniejszy jest etylen. Działanie etylenu polega na wzmocnieniu oddychania w innej roślinie; gaz ten przyspiesza rozpad chlorofilu i inne procesy dojrzewania.

Wpływ etylenu nie ogranicza się tylko do owoców, ale rozciąga się na inne części rośliny i tak wywołuje powstawanie korzeni przybyszowych, oraz epinastie. Molisch umieszczał nasiona roślin w dwóch zamkniętych naczyniach dając im jednakowe warunki rozwoju z tą różnicą, że w jednym naczyniu było tylko czyste powietrze, w drugim umieścił kilka dojrzałych jabłek. Okazało się, że kiełkowanie nasion w atmosferze jabłczanej przebiegało znacznie gorzej. W innym doświadczeniu uprawiał wykę i groch dając im takie warunki, jak w doświadczeniu poprzednim. Rośliny wyrosłe w czystym powietrzu były normalnej grubości, wysokie, natomiast wyrosłe w atmosferze jabłczanej okazały się niskie i grube (rys. 2). Większe ilości etylenu mogą całkowicie zahamować rozwój rośliny.

Hamujące działanie miąższu owoców na kiełkowanie roślin, znane jeszcze było Albertowi Wielkiemu w początkach XIII wieku, a próby wyjaśnienia tego zjawiska zawdzięczamy Molischowi i jego następcom. Nie wszyscy identyfikują jednak z etylenem lotne substancje wydzielające się z owoców, a hamujące proces kiełkowania nasion. Niektórzy uważają je za substancje specyficzne i nazywają je blastokolinem. Sprawa ta nie jest jeszcze całkowicie wyjaśniona.

Z tego krótkiego przeglądu widać, że allelopatia jest zagadnieniem bardzo obszernym, a rośliny wpływają na siebie w sposób niezmiernie różnorodny, nie zawsze dla nas dostatecznie zrozumiały i jasny. Umiejętne wykorzystanie tych zjawisk przyczynić się może do podniesienia i ulepszenia produkcji roślinnej.

B. KIELCZEWSKI:

KUPRÓWKA RUDNICA

Kuprówka rudnica *Euproctis chrysorrhoea* L. znany szkodnik drzew liściastych, a głównie owocowych, należy do rodziny rzępic *Lymantridae*, a więc do tej samej co mniszka i nieparka. Podobnie też jak i one powoduje często bardzo poważne szkody w go-

spodarstwie leśnym i ogrodniczym. Biologia kuprówki jest jednak tak dalece swoista, że w zupełności zasługuje na nieco szersze omówienie.

Jest to gatunek dość pospolity i szeroko rozmieszczony. Sięga od Szwecji do Algeru,

gdzie żeruje dotkliwie na dębie korkowym. Wschodnią granicą zasięgu są Himalaje. Poza tym jest jednym z ważniejszych szkodników sadów w Ameryce.

Nazwa pochodzi od źródłosłowu greckiego: eu — piękny, proktos — kuper, chrysos — złoty. Istotnie samica posiada odwłok zakończony grubym pędzlem złotobrazowej wełny. U samca koniec odwłoka jest również z lekka na ten sam kolor zabarwiony. Prócz tego dimorfizm płciowy zaznacza się w grzebykowatych różkach u samca, który przy tym jest nieco mniejszy i szczuplejszy. Barwa obu płci biała.

Motyl lata w czerwcu i lipcu i w tym czasie samice zostają zapłodnione. Samce po zapłodnieniu giną, a samice żyją do momentu złożenia jaj. Jajeczka składane są na korze lub liściach, przykryte gęsto wełną z odwłoka. W jednym takim złożu znajduje się około 200 jajeczek. W sierpniu lęgą się młode gąsieniczki, które zaraz zaczynają snuć gniazdo wokół najbliższej rozetki z liści. Jako materiał do budowy służy im wydzielina gruczołów przednich, uchodząca otworem w dolnej wardze. Potomstwo jednej matki tworzy zwykle jedno gniazdo «rodzinne», które wobec tego skupia w sobie około 200 gąsienic. Kuprówka przejawia tendencje do rozwoju partenogenetycznego, o czym pisał już między innymi Garbowski.

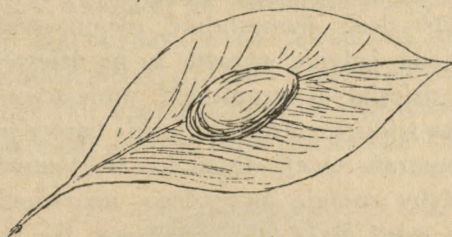
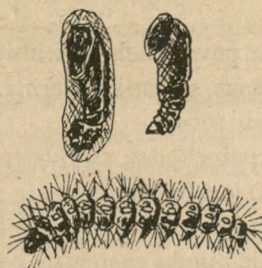
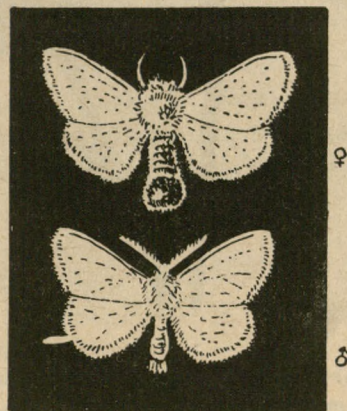
Młode pokolenie gąsienic, od sierpnia do zimy szkodzi roślinom minimalnie, wygryzając nieznacznie miękisz palisadowy tkanki liściowej, co z uwagi na drobne wymiary gąsienic oraz zbliżający się okres opadania liści jest gospodarczo bez znaczenia.

Zimę spędzają gąsienice ukryte w gnieździe, a z początkiem kwietnia wychodzą na żer, ogryzając w miarę wzrostu z każdym dniem intensywniej młode liście. Żerowanie trwa mniej więcej do połowy czerwca, po czym następuje przepoczwarczenie w delikatnym oprzędzie na drzewie lub w trawie. Po dwóch tygodniach wylatują motyle.

Wszystkie fazy rozwojowe następują bardzo regularnie, tak samo i wylot motyli odbywa się prawie jednocześnie. W mojej hodowli w ciągu dwóch dni prawie wszystkie

motyle opuściły swoje poczwarki, przy czym pierwsze legły się samice, a potem samce.

Na uwagę zasługuje jeszcze kilka charakterystycznych momentów z życia gąsienic. Wykazują one mianowicie wybitną tendencję do życia towarzyskiego, podobnie, jak przed-



Ryc. 1. Kuprówka rudnica. Na górze samica, poniżej samiec. Pod motylami dwie poczwarki, gąsienica i jajka na liściu.

ka korowódka, czy też niestrzęp głogowiec. Ta towarzyskość przejawia się tak we wspólnym żerowaniu i przebywaniu zimą w gnieździe, jak i we wspólnym skupianiu się do wylinek. Linienie odbywa się prawie jednocześnie i trwa około jednego do dwóch dni. Wówczas gąsienice gromadzą się w jednym miejscu, przestają żerować i wpadają w stan pewnego odrętwienia. Po wylince powraca dawna energia i ruchliwość i rozpoczyna się jeszcze intensywniejsze żerowanie. W po-



Ryc. 2. Dwa gniazda zimowe kuprówki. Obok zgrupowania wylinek, po masowym linieniu gąsienic.

zostawionych powłokach larwalnych osiedla się często larwa skórnik *Dermestes Erichsoni* i na nich żeruje.

Kuprówki przechodzą zwykle trzy wylinki, przy czym po każdej zmienia się nieco ubarwienie gąsienicy. Wobec tego trudno jest nieraz określić młodą gąsienicę, gdyż jest ona wówczas dość jednostajnie ciemno-szaro ubarwiona, jedynie wyraźne są na dziewiątym i dziesiątym segmencie umieszczone, z daleka widoczne dwa «guziczki» barwy jasno pomarańczowej. «Guziczki» te stanowią jak gdyby znamię przysłego ubarwienia motyla, gdyż mają taki sam kolor, jak koniec odwłoka. (Prawdopodobnie «guziki» te mogą odstraszyć wroga). Pasy wzdłużne o jaśniejszym zabarwieniu występują coraz wyraźniej po każdej wylince.

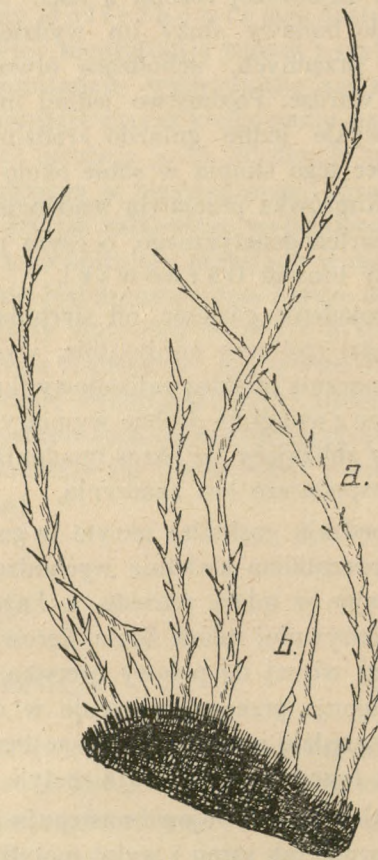
Pęd do życia towarzyskiego tracą gąsienice na krótko przed przepoczwarczeniem i wówczas rozchodzą się, ażeby gdzieś w ukryciu przeżyć metamorfozę.

Dalszą ciekawą właściwością gąsienic kuprówki są własności parzące jej włosków. Ciało gąsienicy pokryte jest dwoma rodzajami włosków, długimi ochronnymi i ukrytymi pomiędzy nimi a znacznie krótszymi jadowymi, opatrzonymi u nasady gruczołem jadowym. Oprócz tych dwóch cech zewnętrz-

nych, także i budowa tych dwóch rodzajów włosków jest różna. Ochronne posiadają wyrostki, przypominające nieco zwrócone do góry kolce u róży, podczas gdy u włosków parzących kolce są wstecznie zadzierzyste.

Te właśnie drobne włoski jadowe wywołują charakterystyczną pokrzywkę na skórze (*Urticaria endemica*), a mogą stać się bardzo niebezpieczne dla zdrowia, gdy przypadkiem dostaną się do oka. W skład jadu wchodzi głównie kwas mrówkowy i kantaridyna.

Kuprówka ma wielu wrogów naturalnych. Z ptaków na pierwszy plan wysuwają się sikory, z których najwięcej gąsienic i jajeczek zjada bogatka *Parus maior*. Sikory nie zjadają całych gąsienic, a tylko ich środek, odrzucając owłosioną skórę. Również kukułka, wilga i dzięciol tępią gąsienice kuprówki. Na jad włosków parzących odporne są także żaby, rola ich jednak w zwalczaniu kuprówki jest drugorzędna. Najwięcej chyba sprzymie-



Ryc. 3. Włosy gąsienicy kuprówki z kawałkiem skóry. a — włosy ochronne, b — włosy parzące.

rzeńców w walce z tym szkodnikiem znajdziemy wśród owadów.

Należą do nich larwy tęczników *Calosoma sycophanta* i *C. inquisitor* oraz szereg pasożytów wewnętrznych, jak barylkarz *Microgaster lactipennis*, kłowacz *Pimpla exanimator*, *flavipes* i *instigator*, wycieńczeń *Mesochorus dilutus*, siercinka *Pteromalus rotundatus*. W jajeczkach pasożytuje raniszek *Torymus anapheles*.

Najsukuteczniejszym środkiem technicznym zwalczania kuprówki jest palenie lub niszczenie w inny sposób gniazd jesienią,

kiedy po opadnięciu liści stają się łatwo widoczne. Przy sposobności można równocześnie wyniszczyć i gniazda niestrzępa głogowca *Aporia crataegi*, który podobnie zimuje. W sadach najlepiej jest opalać te gniazda specjalną pochodnią. Podobnie można niszczyć gniazda gąsienic w szkólkach i rozsadnikach. W lesie jednak sprawa jest już trudniejsza, tam więc raczej musimy ograniczyć się do profilaktyki, która polegałaby na ochronie pożytecznego ptactwa oraz stworzeniu odpowiednich warunków dla rozwoju pasożytów.

M. TURNAU-MORAWSKA

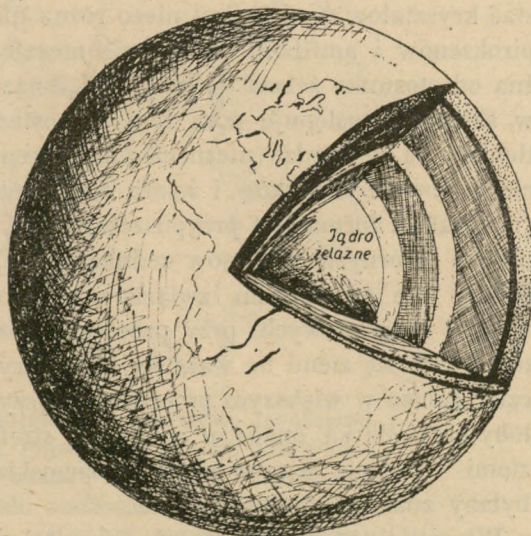
ŻELAZO W DZIEJACH ZIEMI I ROZWOJU ŻYCIA ORGANICZNEGO

Przyjęty obecnie schemat budowy ziemi został ustalony około 25 lat temu i już wielu z nas zdążyło przyzwyczaić się do myśli, że jądro ziemi, zajmujące znaczną część jej objętości zawiera około 90% żelaza (rys. 1). Schemat ten uzasadniony jest różnymi zjawiskami, obserwowanymi zarówno na ziemi jak i w wszechświecie i tłumaczy nam też różne zjawiska. Jednak na zapytanie, jaki jest stopień prawdopodobieństwa, że żelazo stanowi istotnie treść jądra ziemi — odpowiedź brzmi: nie wiemy i zapewne nigdy się nie dowiemy, chyba żeby ziemia pękła na dwie lub więcej części... ale wówczas już będzie za mało czasu na sprawdzanie hipotez.

Co prawda nie wszyscy bez wyjątku wierzą dziś w to żelazne jądro. Są tacy, którzy twierdzą, że jądro ziemi ma skład zbliżony do słońca, z którego — według teorii *J e a n s'a* i *J e f f r e y s'a* — narodziła się ziemia wraz ze swym rodzeństwem — planetami — i że wobec tego przeważa w nim wodór. Aby wyjaśnić dużą gęstość ziemi, mniej więcej dwukrotnie większą niż średnia gęstość zewnętrznych partyj skorupy ziemskiej, hipoteza ta przyjmuje olbrzymie zagęszczenie zamkniętej w jądrze ziemi «pramaterii», z którego wynika nie dający się uzyskać w warunkach ziemskich stan fizyczny, rozbiecie atomów na jądra i elektrony i słocze-

nie ich w jedną miazgę (*K u h n i R i t t m a n* 1941).

Pomijając wszelkie argumenty, przemawiające za lub przeciw nagromadzeniu żelaza w jądrze, musimy jednak zwrócić uwagę na osobliwą rolę tego metalu w skorupie ziemskiej. Obliczenie średniego składu skorupy ziemskiej na podstawie licznych analiz skał wykazuje, że żelazo jest jedynym spośród metali ciężkich, występującym w dostępnym naszymu badaniu częściach ziemi metalem, którego ilość przewyższa 1% i wy-



Ryc. 1. Schemat budowy kuli ziemskiej.

nosi mianowicie 5.1%. Mimo tego znacznego udziału w znanych nam skałach, żelazo nie zostało zaliczone przez geochemików do tzw. pierwiastków «litofilnych» — czyli charakterystycznych dla skał, ale do «siderofilnych» — czyli charakterystycznych dla wnętrza ziemi. Podział ten przeprowadzili geochemicy na podstawie praw fizykochemicznych, kierujących różnicowaniem się materii przy krystalizacji stopu glinokrzemianowego, z którego prawdopodobnie utworzyła się nasza ziemia, stopu podobnego w swym składzie do niektórych law wulkanicznych, a także przypominającego pewne stopy hutnicze. Jest rzeczą prawdopodobną, iż żelazo byłoby mniej rozpowszechnione w skałach gdyby nie to, że wchodzi ono w skład związków lekkiego metalu magnezu, dzięki podobieństwu budowy wewnętrznej krystalicznych krzemianów magnezowo-wapiennych i żelazowo-wapiennych. Związki te w postaci kryształów mieszanych czyli tzw. mieszanin izomorfijnych noszą nazwę piroksenów i amfiboli i są składnikami gabrów i bazaltów. Budowa wewnętrzna tych minerałów jest zawiła, ale można ją sobie łatwiej uzmysłowić szeregując w przestrzeni łańcuchy powiązanych ze sobą grup tlenku krzemu, których wolne wartościowości przylączają pierwiastek wapń (Ca) oraz na zmianę żelazo (Fe) i magnez (Mg), w stosunkach zależnych od składu chemicznego roztworu czy stopu, w którym kryształują się tworzą. Postać kryształów (rys. 2) jest nieco różna dla piroksenów i amfiboli, ale prawie niezależna od stosunku żelaza do magnezu. Żelazo w skałach występuje poza tym w postaci tlenków, a w bardzo nieznacznym procencie w postaci siarczków i żelaza rodzimego (ta ostatnia forma jest przypuszczalnie wynikiem wtórnych procesów redukcyjnych). Gdyby nie izomorfizm związków żelazowych i magnezowych, przy procesach różnicowania się ziemi na warstwy koncentryczne, żelazo w większym procencie połączyłoby się z siarką, opadając w głębsze strefy ziemi — a rola jego w skorupie ziemskiej byłaby znacznie mniej wybitna.

Własności atomu względnie jonu żelaza sprawiły jednak, że stanowi ono ważny

czynnik w różnego typu procesach geologicznych. Ruchy górotwórcze stoją w ścisłym związku z procesami różnicowania się magmy i wzajemnie się warunkują. Rozdzielanie się stopu macierzystego różnych skał, z zawieszonymi w nim kryształami, na różnego typu układy fizykochemiczne — jest niewątpliwie kierowane także i czynnikami grawitacyjnymi — a tu minerały zawierające w swym składzie żelazo, jako cięższe, spełniają rolę pierwszorzędą.

W procesach sedymentacyjnych, zarówno przy wytrącaniu osadów jak i twarżeniu skał, duże znaczenie mają układy koloidalne. Uwodnione związki żelaza często występują w roztworach koloidalnych, a posiadając pewne ładunki elektryczne wywierają wpływ na wytrącanie krzemionki; krążenie roztworów koloidalnych żelaza stoi również w ścisłym związku z rozkładem materii organicznej, działaniem koloidów humusowych, wywiera ze swej strony wpływ na strukturę fizykochemiczną gleby itp.

Wpływ obecności związków żelaza na zachowanie się skał przy procesach wietrzenia, na kształtowanie się krajobrazu i jego koloryt — jest powszechnie znany. Słusznie wyraził się ktoś, że świat mineralny został ubarwiony związkami żelaza. Niewątpliwie w zabarwieniu skał i minerałów odgrywają rolę także i inne pierwiastki, jak: tytan, mangan, chrom, miedź, węgiel i inne. Te pierwiastki są jednak mniej rozpowszechnione i tym samym odgrywają mniejszą rolę. Związkami żelaza pięknie pomalowany jest świat: różowa barwa grubo-ziarnistych, tak pociągających dla oka granitów, jak np. granitu Karkonoszy, pochodzi od drobno-rozproszonego w skaleniach tlenku żelaza, hematytu, czarny, posępny wygląd ścian bazaltowych od innego tlenku — magnetytu. Inne skały krystaliczne zawdzięczają często swą zielen, różnych odcieni, minerałom z grupy amfiboli, piroksenów, chlorytów, epidotów. Piaski i piaskowce, osadzone w klimacie podobnym do naszego, mają zabarwienie brunatne lub żółte, pochodzące od wodorotlenku żelaza — limonitu. Piaski gorących pustyń, nawiedzanych przez okresowe ulewy, mają zabarwienie czerwone od

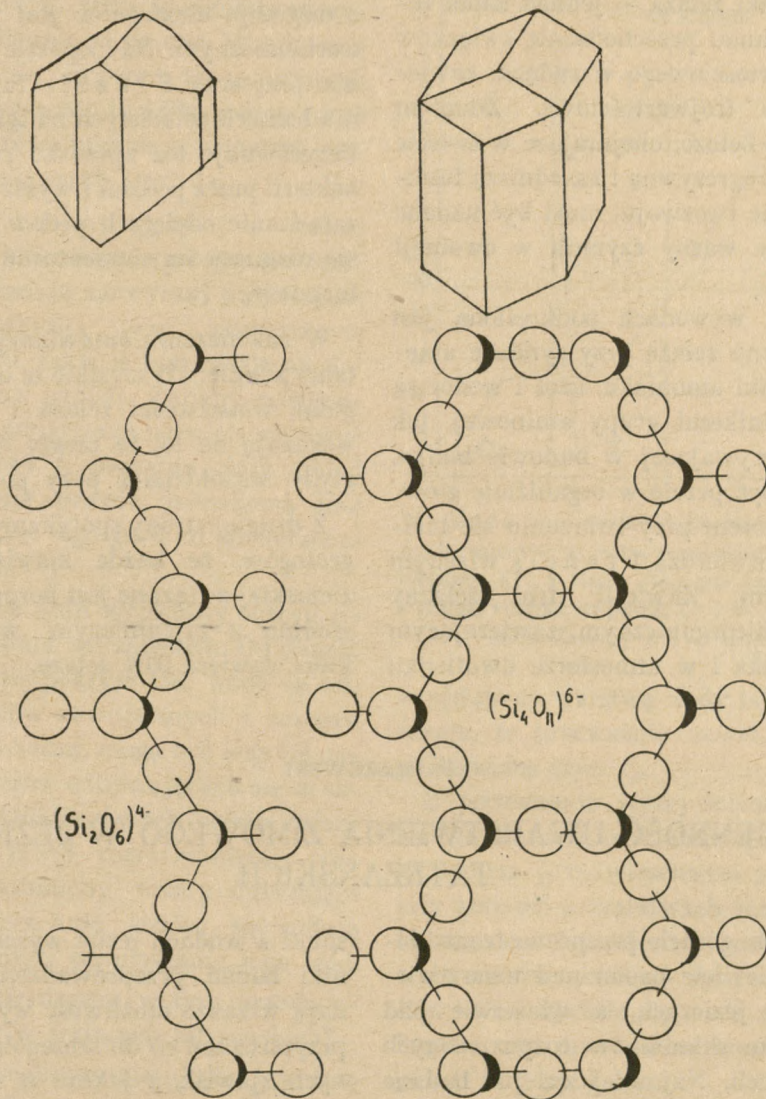
tlenków hematytu lub getytu; tak samo są zabarwione piaski i piaskowce z dawnych okresów geologicznych, utworzone w podobnych warunkach.

Oto są niektóre przykłady zjawisk geologicznych zależnych od współudziału żelaza. Można by ich podać znacznie więcej.

Rola żelaza w organizmie żywym jest od dawna znana i podkreślana. Dowodem tego jest choćby fakt, że lekarze trują młodzież różnymi pigułkami i syropami, zawierającymi żelazo i podobno jej ta trucizna służy.

Jednakże ostatnio biolog kanadyjski Francis (1947) tak przejawiał rolę żelaza w życiu organicznym, że mimo poparcia wysuniętych hipotez doświadczeniami, nasuwają się pewne wątpliwości, czy materiał doświadczalny był dość bogaty i czy wnioski nie są zbyt śmiałe.

W każdym razie interesujące jest zestawienie roli żelaza w ukształtowaniu ziemi z rolą, jaką mu przypisuje Francis w procesach życiowych. Jako przykład najprostszych procesów życiowych, przy których że-



Ryc. 2. Na lewo: model idealnie wykształconego kryształu piroksenu. Pod nim schemat budowy wewnętrznej. Pojedynczy łańcuch zbudowany z grup SiO_4 , wiążących atomy wapnia, żelaza i magnezu. — Na prawo: model idealnie wykształconego kryształu amfibolu. Pod nim schemat budowy wewnętrznej. Łańcuch jest tu podwójny, stosunki chemiczne podobne.

łazo odgrywa rolę dominującą, przytacza Francis zjawisko oddychania i pobierania dwutlenku węgla przez bakterie żelaziste, które utleniają węglan żelazowy na wodortlenek żelazowy, przy czym żelazo dwuwartościowe przechodzi w trójwartościowe, a uwalnia się dwutlenek węgla, sprzyjający rozwojowi kultur tych bakterii. W organizmach roślinnych i zwierzęcych bardziej skomplikowanych (glony, jedwabniki) reakcje zachodzą w sposób bardziej zawiły i odwracalny. Działają tu szereg enzymów, zawierających związki żelaza — jednak istota reakcji jest ta sama: przechodzenie związków żelaza dwuwartościowego w związki zawierające żelazo trójwartościowe. Zdaniem Francis a: «Żelazo, obejmujące w świecie organizmów progresywną i zasadniczą funkcję we wzroście i rozwoju, musi być uznane za niezmiernie ważny czynnik w ewolucji organizmów».

W dalszych wywodach podkreślona jest rola katalityczna żelaza przy syntezie amoniaku. Składnikami amoniaku, azot i wodór są również składnikami grupy aminowej, tak dużą rolę odgrywającej w budowie białka. Żelazo może być przeto w organizmie głównym katalizatorem przy tworzeniu się białka. Tezę tę potwierdza Francis własnym doświadczeniem. Zawiesił drut żelazny w roztworze nieorganicznym, zawierającym składniki białka i w atmosferze dwutlenku

węgla. Po kilku dniach na drucie pojawiło się krystaliczne białko, zawierające grudki wodorotlenku żelaza.

Na podstawie dalszych rozważań dochodzi kanadyjski biolog do wniosku, że zarówno tworzenie się białka, jak i wszelkie procesy życiowe są procesami elektrochemicznymi. We wszystkich bowiem rozpatrywanych reakcjach żelazo w sposób nieodwracalny (w niższych organizmach) lub też odwracalny (w wyższych) zmienia swą wartościowość, która to reakcja jako związana z migracją elektronów jest procesem elektrochemicznym. Na poparcie tego twierdzenia przytacza Francis fakt oddziaływania bakterii żelazistych na igłę magnetyczną. Przyrównuje też zjawisko rozmnażania się bakterii przez podział i wyższych roślin przez zasadzanie odciętych pędów — do dzielenia się magnezu na elementarne dwubiegunowe magnesy.

W zakończeniu omawianej rozprawy czytamy zdanie: «Wszystkie tu omówione szczególne właściwości żelaza i jego związków wskazują na to, że mogły one czy też mogłyby współdziałać przy powstaniu życia».

Z drugiej strony spotykamy się ze zdaniem geologów, że każde zjawisko w skorupie ziemskiej związane jest bezpośrednio lub pośrednio z tajemniczym wnętrzem ziemi, które zawiera 90% żelaza.

P. OLSZEWSKI

ODMIENNOŚĆ UWARSTWIENIA ZIMOWEGO W JEZIORACH TATRZAŃSKICH

W wysokich górach przeprowadzono dotąd bardzo niewiele badań nad uwarstwieniem wód w jeziorach, a właściwie nad uwarstwieniem składników rozpuszczonych w tych wodach. Najmniej zaś już badano je w zimie. Niedostępność terenu, krótkie dni, mróz, groza śnieżyce i lawin są w tej porze roku ochroną tajemnic górskiej przyrody. Dlatego mało jest materiału naukowego, na podstawie którego można by sobie wytworzyć obraz, jak układają się zimną sto-

sunki w wodach jezior wysokogórskich. Wyniki badań przeprowadzonych w Tatrach dają wszakże możliwość wysnucia pewnych przypuszczeń co do szczególnych a znamiennych zjawisk, z jakimi w tego rodzaju jeziorach należałoby się liczyć.

Powszechnie wiadomo, że w jeziorach naszej strefy geograficznej następuje na wiosnę i w jesieni wyrównanie temperatury powierzchni do dna oraz wymieszanie wód jeziornych przez wiatr. W wyniku tego pro-

cesu na początku okresu zimowego czy letniego wody jeziora są zawsze jednorodne, a uwarstwienie dopiero stopniowo się w nich wytwarza.

Wyrównanie cieplne następuje zwykle przy temperaturze około $+4^{\circ}\text{C}$. Jesienią kończy się ono, gdy nad jeziorem wyiskrzy się pierwsza noc zimowa, spokojna i mroźna. Wtedy powierzchnia wody szybko ochładza się do 0°C i pokrywa się lodem. Na początku zimy układ cieplny znamionuje więc tuż pod lodem temperatura 0°C , dalej w głąb szybki jej wzrost do $+4^{\circ}\text{C}$, która to ciepłota utrzymuje się niezmiennie aż do dna. W taki sam sposób odbywa się ten proces też w jeziorach tatrzańskich. Zwracają tu tylko uwagę nieco obniżone w porównaniu ze schematem ciepłoty warstw głębszych (ryc. 1).

Zawartości tlenu występujące w wodzie w czasie tego jesiennego wyrównania temperatur odpowiadają zazwyczaj jego fizycznej rozpuszczalności przy temperaturze $+4^{\circ}\text{C}$ i ciśnieniu, jakie w tym czasie na powierzchni jeziora panuje. Zmiany następujące w okresie zamarzania niewiele się uwydatniają. Dlatego w początku zimy układ tlenu znamionuje prawie jednakowa dość znaczna zawartość tego gazu od powierzchni do dna (ryc. 1).

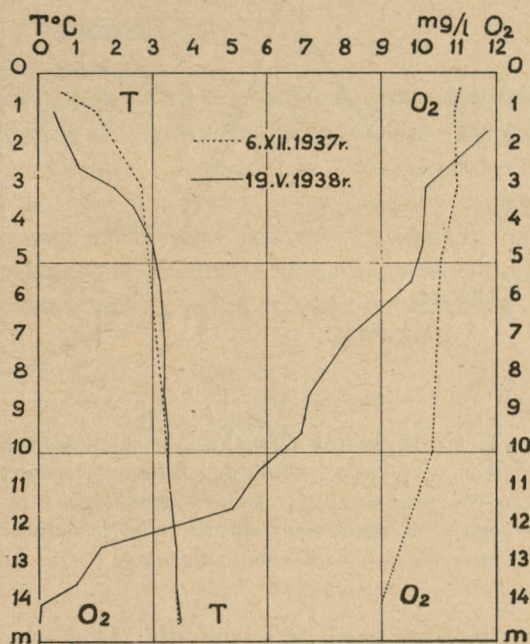
Taki jest zatem stan wyjściowy okresu zimowego w jeziorach tatrzańskich. Od chwili, gdy powierzchnię pokryje lód, wody są odcięte od wpływów zewnętrznych i zmiany, jakie w nich zachodzą, mogą być jedynie następstwem procesów odbywających się w samym jeziorze. Ostateczny ich wynik należy uchwycić tuż przed rozmarzaniem, później bowiem podmuchy wiatru uderzające na wolną powierzchnię jeziora spowodują ponowne krążenie i wymieszanie jego wód.

Cóż więc stwierdzamy w tym przedwiosennym okresie w jeziorach tatrzańskich?

W układzie cieplnym znajdujemy w tym czasie bezpośrednio pod lodem grubą warstwę zimnej wody. Dopiero pod nią natrafiamy na ów skok temperatury, znamienny dla początkowego okresu. Dalej jak i poprzednio następuje warstwa wody o ciepłocie zbliżonej do $+4^{\circ}\text{C}$ i dopiero znowu nad

dnem stwierdzamy lekki wzrost temperatury (ryc. 1).

W układzie tlenowym natrafiamy w tym czasie bezpośrednio pod lodem na grubą warstwę o szczególnie wysokich zawartościach tlenu. Poniżej na znacznej przestrzeni ilości te są niezmienione. Wreszcie nad dnem



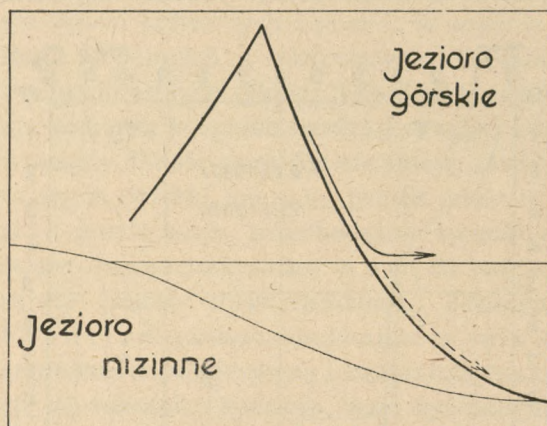
Wykres I. Przykład powstawania znamiennych warstw w jeziorze górskim. Uwarstwienie ciepłoty (T) i tlenu (O_2) po zamrznięciu (...) i przed rozmarznięciem (—) w jeziorze tatrzańskim Zielony Staw Gąsienicowy.

znajdujemy warstwę wody tak dalece w tlen ubogą, że przeważnie nawet całkowicie go pozbawioną (ryc. 1).

Z porównania wyżej schematycznie opisanego stanu z początkowego okresu zimy, ze stanem przedwiosennym wynika, że zaszły zmiany w warstwach leżących tuż pod lodem, oraz bezpośrednio nad dnem. Pozostałe warstwy żadnym wpływom nie uległy. Pod lodem zjawiała się woda zimna i w tlen bogata, nad dnem nieco cieplejsza i szczególnie w tlen uboga.

Takich zjawisk nie obserwowano nigdy na nizinach. Tu w ostatnim okresie przed rozmarzaniem stwierdzano tuż pod lodem ogrzewanie się wody w wyniku naświetlenia przez lód, a przy dnie, oczywiście jezior wybitnie oligotroficznych (bo tylko takie

można brać tu do porównania), nie stwierdzano większych ubytków tlenu. Natomiast z dorywczych i przypadkowych spostrzeżeń, jakie poczyniono na wysokogórskich jeziorach alpejskich można wnioskować, że te zjawiska tam również występują, można za-



Wykres II. Sposób powstawania znamienych warstw w jeziorze górskim. Schematyzowany przekrój porównawczy jeziora górskiego i nizinnego z zaznaczeniem splotu wód przedwiosennych (—) i mikroeutroficznych (- - -).

tem przypuszczać, że są one dla jezior górskich w ogóle znamienne.

Mielibyśmy więc w wysokogórskich jeziorach w okresie zimowym do czynienia z dwiema odrębnymi i typowymi warstwami.

Jakże wyjaśnić ich powstawanie?

Górna z tych warstw powstaje w czasie wiosennej odwilży. Obserwowano, jak po stromych stokach górskich woda odwilżowa opływa na lód i gromadzi się na nim w postaci nacieków. Obserwowano, że ogromnie grube powłoki zimowe stopniowo zmniejszają grubość. Obserwowano jak cała ta odwilżowa woda dostaje się pod lód i dźwiga go na sobie do góry, aż go wreszcie wysadzi i rozerwie na krę. Zanim to wszakże nastąpi wytwarza ona pod lodem warstwę, która sięga metra, dwóch lub może nawet więcej grubości. Ponieważ ta odwilżowa woda powstaje ze śniegu i przez cały czas spływania po stokach styka się zarówno z nim, jak i z powietrzem, które się znajduje wśród puszysto leżących jego gwiazdek, przeto za-

chowuje ciepłość bliską 0° C i równocześnie pochłania odpowiednio znaczne ilości tlenu z powietrza, wynoszące około 12 mg/l. Z takimi więc właściwościami nawarstwia się ona na cieplejszych wodach samego jeziora tworząc opisane zjawisko. Ponieważ ta warstwa wytwarza się i występuje w okresie przedwiosnia, zaproponowano nazywać ją «przedwiosenną».

Dolna, przydenna z opisanych warstw, wytwarza się w innym okresie. Zaczyna ona powstawać bezpośrednio po zamarznięciu i w połowie zimy jest już gotowa. Stwierdzono stopniowe jej narastanie od dna. Stwierdzono, że zajmuje tylko najgłębsze miejsce w misie jeziornej. Stwierdzono, że inne cechy wód tej warstwy świadczą o jej ogólnym zeutrofizowaniu. Na drodze dłuższych rozważań i porównań z wielu innymi spostrzeżeniami wyprowadzono przypuszczalny sposób jej powstawania. Oto wobec całkowitego bezruchu wód pod lodem rozkładające się świeże resztki organiczne, zużywają przy tym procesie wyłącznie wodę bardzo cienkiej warstewki kontaktującej z dnem. Wobec tej ograniczonej masy wody, mimo znikomych ilości substancji ulegających rozkładowi, zostaje ona intensywnie zmieniona przez obrabowanie z tlenu, nasycenie dwutlenkiem węgla i przede wszystkim przez nasycenie znaczną ilością mineralnych i organicznych substancji rozpuszczonych. Te właśnie substancje powodują, że staje się ona cięższa od pozostałej. Wobec tego wzrostu wagi nie może się ona utrzymać na stromych zboczach misy górskiego jeziora i ścieka do miejsca najgłębszego, gdzie gromadzi się w poważnej warstwie, nieraz ponad 10 m grubej. Ciepło procesów odbywających się w mule podnosi jej ciepłość o około 0,2° C, a zawartość tlenu spada w niej do 0 mg/l. Przez analogię z dawnymi podobnymi spostrzeżeniami zaproponowano, aby warstwę tę nazywać «mikroeutroficzną».

W ten sposób obie opisane swoiste warstwy jezior tatrzańskich okazały się w przyczynach swego powstania zależne od stromizny stoków, otoczenia i misy jeziora (ryc. 2), co oczywiście wybitnie potwierdza wyra-

zone przypuszczenie, że są one w ogóle znanymi warstwami zimowymi jezior wysokogórskich.

Na zakończenie warto jeszcze wspomnieć, że natrafiono niedawno w Alpach na przypadek, gdzie spływ wód mikroeutroficznych

w następstwie ukształtowania misy jeziornej nie osiągał najgłębszej części jeziora, lecz wypełniał rozpadlinę odciętą od miejsca najgłębszego rodzajem grzędy. Ten ciekawy wypadek potwierdza zdecydowanie przyjęte wyjaśnienie zjawiska.

PORADNIK PRZYRODNICZY

FOTOGRAFOWANIE MAŁYCH PRZEDMIOTÓW

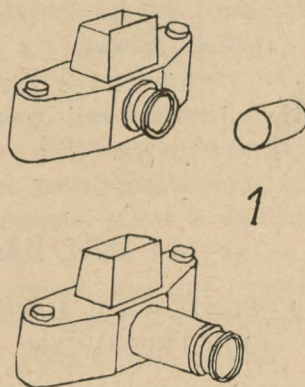
Fotografia obrazuje obiekt przyrodniczy wierniej i dokładniej niż najlepszy rysunek, dlatego często bywa stosowana w pracy przyrodnika. Jednakże większość aparatów fotograficznych jest dostosowana do fotografowania większych przedmiotów (od 1 m wzwyż) a obiekty przyrodnicze mają najczęściej małe wymiary. Przeciętny aparat nie pozwala podejść zbyt blisko fotografowanego obiektu, co powoduje że na filmie czy kliszy obraz przedmiotu ma bardzo małe wymiary. Jak temu zaradzić?

Nazwijmy stosunek wielkości obrazu otrzymanego na filmie do wielkości fotografowanego przedmiotu przez N . Zazwyczaj aparat fotograficzny pozwala na osiągnięcie N równego $1/100$ lub $1/50$, czyli przedmiot długości 1 m na filmie ma długość 1 lub 2 cm. Gdy chodzi o obiekty przyrodnicze długości jednego lub kilku cm (kwiaty, owoce, owady), to zdjęcie ich zwykłym aparatem staje się zbyt małe. Trzeba wówczas powiększyć N do $1/10$, $1/5$ a nawet $1/1$, to znaczy fotografować w pomniejszeniu dziesięciokrotnym, pięciokrotnym lub nawet w wielkości naturalnej. O wielkości N decydują dwie dane: ogniskowa obiektywu f (podana na każdym obiektywie fotograficznym) oraz wyciąg l (tj. odległość obiektywu od filmu fotograficznego). Ich wzajemny związek określa prosty wzór

$$N = \frac{l}{f} - 1$$

Chcąc więc powiększyć N można iść dwoma drogami: zwiększyć wyciąg lub zmniejszyć ogniskową.

Zwiększenie wyciągu. Zwykle aparaty fotograficzne mają wyciąg bardzo ograniczony. Jednakże w tych aparatach, w których obiektyw jest wykręcany, można wyciąg łatwo powiększyć. Wystarczy po wykręceniu obiektywu skleić z kartonu tubę dopasowaną z jednej strony do obiektywu,

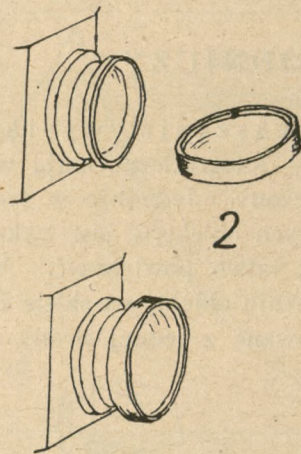


Ryc. 1. Przedłużanie wyciągu za pomocą tuby kartonowej.

z drugiej do miejsca w aparacie, gdzie obiektyw był wkręcony. Aparat, tubę i obiektyw należy zmontować jak na ryc. 1, miejsca złączenia muszą być światłoszczelne. Długość tuby zależnie od żądanego N łatwo obliczyć z przytoczonego wzoru. Sposób ten nadaje się szczególnie do N bliskiego $1/1$ (a więc do fotografowania w naturalnej wielkości lub kilkakrotnym pomniejszeniu (lub powiększeniu) i zwłaszcza do zdjęć robionych w pracowni a mniej w terenie.

Zmniejszenie ogniskowej. Skrócenie ogniskowej osiągnąć można przez założenie na obiektyw dodatkowej soczewki. Istnieją soczewki produkowane specjalnie do tego celu przez firmy fotograficzne (np. soczewki Proxar Zeissa). Można je jednak z powodzeniem zastąpić zwykłymi soczew-

kami skupiającymi, jakich używa się do okularów. Soczewkę taką kupioną u optyka dajemy zeszlifować z brzegów na odpowiednią średnicę i oprawiamy w pierścieniu kartonowy tak, aby można ją było osadzić na obiektywie (ryc. 2). Od ilości dioptri so-



Ryc. 2. Skracanie ogniskowej za pomocą soczewki nasadkowej.

czewki zależy stopień skrócenia ogniskowej. Odpowiednią soczewkę najlepiej dobrać przez próby. Metoda dodatkowych soczewek nadaje się zwłaszcza do większego N (np. $1/5$, $1/10$, $1/20$) i jest bardzo wygodna do pracy w terenie.

Nastawienie aparatu przy zdjęciach z bliska musi odbywać się szczególnie dokładnie. O ile aparat nie posiada matówki, na której każdorazowo można kontrolować nastawienie na ostro, należy go najpierw wycechować. Robimy to w ten sposób, że w otwartym aparacie na miejscu filmu ustawiamy matówkę, obiektyw nastawiamy na ∞ , po czym założysz tubę lub soczewkę dodatkową ustawiamy przedmiot kontrolny w różnej odległości od aparatu i notujemy odległość, przy której aparat rysuje ostro. Przed zrobieniem każdego zdjęcia ustawiamy aparat przy pomocy podziałki w takiej właśnie odległości od fotografowanego przedmiotu.

J. Zurzycki

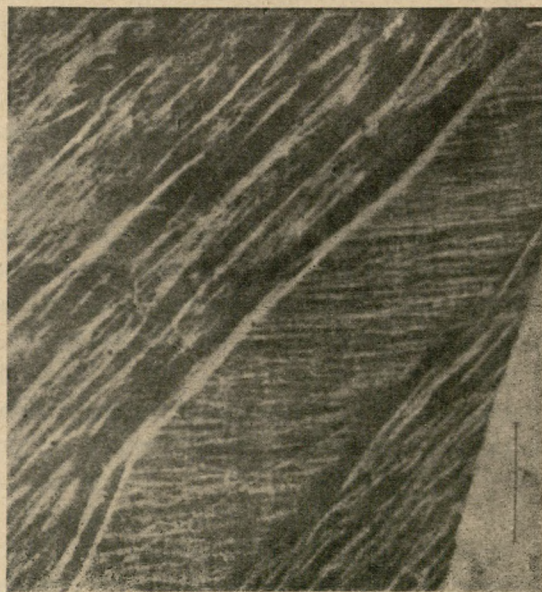
DROBIAZGI PRZYRODNICZE

BLONA CELULOZOWA W MIKROSKOPIE ELEKTRONOWYM

Czterech autorów, dwaj botanicy oraz dwaj fizycy ogłosili w czasopiśmie «Nature» (1948, str. 665) artykuł o budowie błon celulozowych glonu *Valonia ventricosa*. Nie po raz pierwszy użyto do tego rodzaju badań mikroskopu elektronowego. Obrazy jednak, które dotychczas otrzymywano, nie były bardzo zachęcające, ponieważ obiekty były źle dobrane, względnie sposoby preparowania za mało subtelne. Materiał do badań winien odpowiadać następującym wymaganiom: 1. błona celulozowa powinna być na tyle silna, aby nie ulegała deformacji przy preparowaniu, 2. subtelna struktura obiektu winna być innymi metodami na tyle zbadana, aby obraz spod mikroskopu elektronowego można było bez większych trudności interpretować.

Błony celulozowe komórczaków glonu *Valonia ventricosa* składają się z włókien zebranych w blaszki. W obrębie blaszek włók-

na przebiegają równolegle do siebie. Długość ich przekracza 10μ , grubość waha się w granicach około 300 \AA ($1 \text{ \AA} = 1/10,000,000$ mm). Włókna dwu blaszek sąsiednich krzy-



Błona glonu *Valonia ventricosa* oglądana w mikroskopie elektronowym.

zują się ze sobą pod kątem na ogół mniejszym od prostego. We włóknach tych znaleziono znaczną ilość substancji krystalicznej. Stosunek substancji krystalicznej do niekrystalicznej wynosi około 71%.

Obrazy oglądane w mikroskopie elektronowym potwierdzają opinie, które wyrobiliśmy sobie o budowie błony celulozowej na podstawie badań w świetle promieni X. Odpowiadają zatem rzeczywistym stosunkom a nie powstały w wyniku metod preparowania.

A. Paszewski

IZOLOWANE MITOCHONDRIA

Od dawna sądzono, że mitochondria stanowią siedzibę wielu zaczynów komórki, ważnych dla jej przemiany materii. Trudno jednak było o proste i przekonujące dowody. Reakcje mikrochemiczne, którymi badano własności mitochondrii w żywych komórkach są trudne do przeprowadzenia i pozwalają nieraz na rozbieżne interpretacje wyników, wyosabnianie mitochondrii przy pomocy mikromanipulacji nie mogło dostarczyć wystarczającej ilości materiału do przeprowadzania doświadczeń. Dopiero ostatnio udało się niektórym badaczom, dzięki prostej i pomysłowej technice uzyskać duże ilości mitochondrii.

Wyosabnianie mitochondrii przedstawia się następująco. Najpierw przygotowuje się z wątroby, lub nerki jednolitą miazgę.

Miazgę tę przemywa się kilkakrotnie roztworami soli i cukrów, odwirowując osad i odrzucając zdekantowany płyn. Przy odpowiednim dobraniu składników i stężenia roztworów, jak również czasu wirowania, otrzymuje się w końcu rozdział osadu na część szybko opadającą, składającą się z jąder i innych szczątków komórek i na część utrzymującą się dłużej w zawiesinie, składającą się z drobnych ciałek liczących około 2 μ średnicy. Ciałka te wykazują cechy charakterystyczne dla mitochondrii: nieutrwalone barwią się zielenią janusową, a po strąceniu tlenkiem osmu przyjmują kwaśną fuksynę Altmanna. Mamy więc podstawy do przypuszczenia, że są to istotnie mitochondria wyosobnione z komórek.

Uzyskanie dużych ilości mitochondrii pozwoliło na stwierdzenie, że twory te zawierają istotnie ważne zaczyny. Odnaleziono tam fermenty oddechowe (Schneider i Hageborn), zaczyny utleniające cukry (Green i współpracownicy), jak również fermenty biorące udział w spalaniu kwasów tłuszczowych (Lehninger i Kennedy), a nawet zaczyny współdziałające w syntezie białka (Leuthart i Müller). Wszystkie te wyniki osiągnięto w ostatnich dwóch latach, przy czym większość prac ogłoszono w r. 1948. Wskazuje to jak duże możliwości otwarły się po odkryciu metody izolowania mitochondrii.

H. Szarski

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

A. Piekara: ELEKTRYCZNOŚĆ I BUDOWA MATERII. Str. XX+650, 595 rys. Kraków. St. Kamiński.

Zadanie nauczyciela fizyki nie należy w ostatnich czasach do łatwych. Pewne pojęcia podstawowe ulegają zmianie, materiał nauczania rozrasta się, a ilość godzin lekcyjnych, które są do dyspozycji zostaje w najlepszym razie ta sama. Chcąc więc żądany materiał wyczerpać, musi nauczyciel ocenić, które działy fizyki stały się teraz nieaktualne, a które należy zwięźle ująć. Ale to nie wszystko! Najważniejsze, iż musi on prowadzić wykład tak żywo, interesująco i jasno, by uczeń porwany pięknem tematu, chłonął go szybko i na trwałe przyswajał. Trudno żądać, by każdy nau-

czyciel posiadał, potrzebne tu właściwości, gdyż nawet zdolności wrodzone nie wystarczają, a potrzebna jest jeszcze wieloletnia praca pedagogiczna i to praca wykonywana z prawdziwym zamiłowaniem. Wyjście z tej trudnej sytuacji stanowi dostarczona nauczycielowi książka prof. Piekary pt. «Elektryczność i budowa materii».

Dzieło to dzieli się na trzy części. W pierwszej omówione zostały podstawy nauki o elektryczności i magnetyzmie; część druga zajmuje się zjawiskami elektrycznymi w materii i próżni; treścią części trzeciej jest budowa materii.

Pierwszy rozdział książki rozpatruje ogólne prawa prądu elektrycznego. Jest to słuszne o tyle, że podręcznik ten przeznaczony zasadniczo dla stu-

dentów szkół wyższych, ma układ taki, że ustępy oznaczone gwiazdką stanowią całość samą w sobie, na poziomie drugiej klasy liceum przyrodniczego. Przygotowanie uczniów liceum jest niewystarczające, a umysł za mało wygimnastykowany, by mógł rozumować logicznie i ściśle, oraz operować swobodnie pojęciami abstrakcyjnymi, jak to koniecznym jest w elektrostatyce. Z tego samego pewnie powodu, rozdział drugi zajmujący się elektrostatyką, mówi najpierw o kondensatorach, a potem dopiero o polu elektrycznym i jego cechach charakterystycznych. Przyjęty przez autora układ umożliwia poznanie i życie się z podstawowymi pojęciami i prawami dotyczącymi elektryczności metodą najskuteczniejszą w fizyce, bo przy pomocy doświadczeń, ale ma też ten układ pewne poważne wady. Oto koniecznym się staje operowanie wielkościami, których nie można jeszcze poprawnie zdefiniować, lub korzystanie z urządzeń, których zasady działania nie można jeszcze wyjaśnić. Np. nazwanie napięcia «współczynnikiem mocy» wydaje mi się mniej szczęśliwe, nawet uwzględniając zastrzeżenie autora, że ta nazwa «na razie» ma zastosowanie; zasady zaś działania kondensatora nie jesteśmy w stanie należycie pojąć, nie wiedząc wcześniej, co to jest natężenie pola elektr., potencjał przewodnika, napięcie i pojemność. — Rozdział trzeci zaznajamia nas z polem magnetycznym, a w związku z tym z elektromagnesem i silnikiem elektrycznym. Ostatni rozdział części pierwszej omawia szerzej indukcję elektromagnetyczną oraz jej zastosowania i konsekwencje (prądnice, transformatory, silniki asynchroniczne, telefony itp.). — Część druga składa się także z czterech rozdziałów. Rozdziały V, VI i VII omawiają zjawiska elektryczne: a) w ciałach stałych (przewodnictwo metali, napięcie kontaktowe i emisja elektronów z metali); b) w cieczach (elektroliza, polaryzacja elektrolityczna, akumulatory i ogniwa), oraz c) w gazach i próżni (prądy elektr. w powietrzu pod normalnym ciśnieniem i w gazach rozrzedzonych, zjawiska elektr. w doskonałej próżni, oraz zastosowanie lampy katodowej, komórki fotoelektrycznej i lampy Brauna). — Rozdział VIII zajmuje się promieniowaniem elektromagnetycznym oraz falami i kwantami. — Rozdział IX należący już do części trzeciej, opisuje budowę atomu i widm atomowych, a rozdział X zajmuje się promieniotwórczością, sztucznymi przemianami jądrowymi i promieniami kosmicznymi. — Rozdział XI (ostatni) pozwala nam wniknąć w budowę jądra atomowego, a następnie omawia wyzwolenie energii jąder atomowych.

Książka napisana jest niezwykle interesująco, jasno i przystępnie, druk wyraźny, wzory pisane oddzielnie, a ważniejsze z nich (dla silniejszego podkreślenia) ujęte są w prostokąty, ryciny przejrzyste i poprawne, a nieraz b. pomysłowe, więc całość czyta się lekko i z prawdziwą przyjemnością. Autor nie ułatwia sobie zadania przez stosowanie

na każdym kroku matematyki wyższej, lecz stosując ją umiarkowanie, potrafi przebiegi nawet trudne przedstawić prosto i zrozumiale w formie naprawdę eleganckiej. Dużą zaletą omawianej książki jako podręcznika jest jeszcze to, że przy końcu każdego rozdziału znajdują się liczne zadania rachunkowe (z odpowiedziami) oraz zagadnienia opisowe i doświadczalne (łącznie 326). Zadania są doskonale dobierane, bo nie tylko pomagają do utrwalenia poznanego materiału, ale rozpatrując wypadki zupełnie realne, pozwalają na pogłębienie i rozszerzenie nabytych wiadomości.

Jednak niesłusznym byłoby patrzeć na «Elektryczność i budowę materii» tylko jako na podręcznik, który ma znaleźć się w rękach nauczycieli fizyki i studentów przerabiających właśnie ten przedmiot. Przyrodnik, chemik, elektryk, w ogóle każdy kulturalny człowiek mający odpowiednie przygotowanie i nastawienie przeczyta całość z dużym pożytkiem, a szereg rozdziałów (szczególnie ostatnich) z rosnącym zaciekawieniem, gdyż w czasie tej lektury pozna najnowsze tak interesujące odkrycia i poglądy; np. dowie się, że dzięki pociskowi raketowemu typu V-2, otrzymano w lipcu 1947 r. wykres zależności natężenia promieni kosmicznych od wysokości, przy czym pocisk wzniósł się na 161 km, a ostatni ustęp omawia wytwarzanie sztucznych mezonów, dokonane na taką skalę po raz pierwszy w marcu 1948 r.

Podkreślając zalety, wypada też, dla podania pełnego obrazu, zwrócić uwagę na pewne usterki omawianej pracy. Oto przykre niedociągnięcia wynikły z przeoczeń korekty. Czcionki niekiedy nie wybiły należycie znaków, tak że wówczas znak równości stawał się znakiem minus, a znak minus, czy kropka dziesiętna zniknęły; także skośna kreska ułamkowa dwa razy «ulotniła» się, więc iloraz zamienił się na iloczyn. Czasem litera lub cyfra nie odbiła się w całości lub w ogóle jej brak, a to jest specjalnie złośliwe, gdy chodzi o odpowiedzi w zadaniach i o wykładniki potęgowe. Ponieważ szkoda, by książka z przyczyn nieistotnych a przykrych dla przygotowującego się studenta traciła wiele na wartości, dlatego przesłałem autorowi zauważone w czasie czytania dość liczne «errata».

A. Dziedzic

N. P. Naumow: OCZERKI SRAWNITELNOJ EKOLOGII MYSZEWIDNYCH GRYZUNOW. Moskwa-Leningrad, Akademia Nauk SSSR, 1948. Str. 203.

Ogromne znaczenie, jakie mają gryzonie dla gospodarki człowieka, jako groźne szkodniki w polach i lasach, spowodowało w ostatnich latach, obok motywów czysto naukowych, wzrost zainteresowania ich biologią. W ciągu ostatniego dwudziestolecia ukazały się bardzo liczne prace dotyczące rozmaitych dziedzin życia gryzoni, wykonane przede wszystkim w Stanach Zjednoczonych, An-

glii i ZSRR. Praca Naumowa jest pierwszą syntezą wyników tych badań. Autor opiera się na danych z ogromnej już literatury tego zagadnienia, zarówno radzieckiej jak zagranicznej, oraz na własnych wieloletnich badaniach prowadzonych na szeroką skalę na terenie Rosji Europejskiej, od stepów południowej Ukrainy po tajgę.

W pierwszych rozdziałach autor omawia kolejno: pokarm gryzoni myszowatych, któremu przypisuje zasadniczą rolę w ich ekologii, następnie ruchliwość, wędrówki i rytmikę dobową aktywności. Dalsze rozdziały poświęcone są schronieniom gryzoni i budowie ich nor, stosunkowi do czynników klimatycznych, oraz płodności. Gryzienie wyróżniają się wśród innych ssaków nie tylko bardzo wysoką płodnością, ale i niezwykle wielką jej zmiennością. Podczas gdy w latach niekorzystnych ilość miotów i ilość młodych w miocie jest niewielka, to przy sprzyjających warunkach rozród odbywa się przez cały rok, a ilość młodych silnie wzrasta.

Druga część książki zajmuje się rozmieszczeniem poszczególnych gryzoni w rozmaitych biotopach. Autor wyróżnia tu dla każdego gatunku «obszary przeżywania» dające optymalne warunki życia i służące mu jako ostoje w latach depresji ilościowej, oraz biotopy zasiedlane tylko w okresie masowego rozmnożenia. Znajomość tych «obszarów przeżywania» ma szczególne znaczenie dla organizacji walki ze szkodliwymi gryzoniami.

W ostatnim dziale pracy omawia autor wpływ szeregu czynników na wahania ilościowe gryzoni, a więc wpływ zmian pogody, ilości pokarmu, drapieżników, pasożytów i epizoocji. Zbieg kilku czynników korzystnych powoduje masowe, katastrofalne dla ludzi rozmnożenie. Analizując masowe powojny norników i myszy na terenie Rosji Europejskiej dochodzi autor do wniosku, że związane są one z niezwykle ciepłą jesienią, pozwalającą gryzoniom na rozwój większej ilości pokoleń i zebranie zapasów zimowych. Każda klęska gryzoniowa poprzedzona była niezwykle ciepłą jesienią, natomiast nie po każdej ciepłej jesieni następuje masowy pojaw gryzoni. Widocznie do rozwinięcia się klęski konieczne są jeszcze inne, sprzyjające gryzoniom czynniki. Po klęsce gryzoni następuje kilkuletnia depresja ich ilości. Niezwykła w stosunku do innych ssaków zmienność populacji gryzoni tłumaczy się — obok wielkiej i bardzo zmiennej płodności — także ich «efemerycznością». Zarówno myszy jak norniki żyją tylko 5—15 miesięcy, są to więc zwierzęta jednoroczne.

W końcu pracy omówione są niektóre problemy walki ze szkodliwymi gryzoniami. Autor zwraca uwagę na możliwość prognozy masowego pojawu i konieczność rozpoczęcia zwalczania przed osiągnięciem maksimum ilościowego. Normalnie akcję tępienia zaczyna się — podobnie jak u nas w 1946 r. — już w czasie masowego pojawu, kiedy jest ona bezcelowa, bo i tak rozwój epizoocji i spadek

płodności gryzoni automatycznie powodują depresję liczebności populacji szkodników.

K. Kowalski

C. W. Olliver: THE INTELLIGENT USE OF THE MICROSCOPE. London, 1947. VIII+182; 53 rys.

Rozdziały: Teorie optyczne. Numeryczna apertura i zdolność rozdzielcza. Części mikroskopu i aparaty pomocnicze. Jak wybrać odpowiedni mikroskop. Oświetlenie. Mikroskop w użyciu. Pomiar pod mikroskopem. Filtry. Mikrofotografia. Aparaty specjalne.

Niewiele znalazłoby się książek, zajmujących się tym tematem. Zazwyczaj podręczniki techniki mikroskopowej przykładają główną wagę do historycznych metod (utrwalanie, barwienie). Natomiast książka Ollivera ma na celu takie zaznajomienie z budową mikroskopu i zasadniczych aparatów pomocniczych, by czytelnik umiał wykorzystać wszystkie możliwości instrumentu, którym się posługuje. W języku polskim książki takiej, o ile wiem, nie ma. Wiadomości podane przez Ollivera można by wyłowić z większych podręczników mikrofotografii. Jednak podręcznik mikrofotografii, któryby podawał tak dokładne wiadomości o mikroskopie, musiałby być dziełem znacznie większym. Książka Ollivera jest bardzo zwięzła i krótka. Autor chciał podać wszystkie wiadomości potrzebne przyrodnikowi posługującemu się mikroskopem, nie podając jednak rzeczy zbędnych. Mam wrażenie, że mu się to w wysokim stopniu udało. Wykład jest bardzo jasny i przystępny, ilustrowany zestawieniami rysunkowymi i tablicami. Autor jest botanikiem, jednak książka jest interesująca w równym stopniu dla zoologa. Niestety, ostatnie zdobycze w dziedzinie budowy mikroskopów (phase-contrast) nie zostały omówione, zapewne dlatego, że książka jest przeznaczona dla studentów. Zaawansowany pracownik znajdzie w niej też sporo pożytecznych wiadomości.

A. Pigoń

Huettner A. F., FUNDAMENTALS OF COMPARATIVE EMBRYOLOGY OF THE VERTEBRATES. New York 1948. Macmillan. 416 str., 168 rys.

Książka ta jest bardzo interesującym podręcznikiem embriologii porównawczej. Cechują ją przede wszystkim świetne, oryginalne rysunki i ogromnie przystępnie ujęty tekst. Przystępując do pisania postanowił autor postąpić wbrew utartej tradycji. Zaczął mianowicie pracę nie od tekstu, lecz od rysunków. Postanowił zaś dać tak dużo rysunków, by tworzyły one same, niezależnie od tekstu zarys embriologii. Co więcej chciał umieścić przeważnie rysunki oryginalne, oparte na własnych zbiorach preparatów. Dopiero gdy cała seria rycin ilustrujących rozwój lancetnika, żaby, kurczęcia i ssaka była gotowa, do rysunków został dopisany tekst.

Trzeba jednak podkreślić, że tekst ten zawiera znacznie więcej niż samo objaśnienie rysunków.

W rezultacie powstała bardzo dobra książka. Wiemy jak nużące podobieństwo charakteryzuje różne podręczniki embriologii. Jeśli w jednym tekście nie można odszukać wyjaśnienia jakiegoś zagadnienia, najczęściej na próżno sięga się po inne dzieła. W każdym z kolei odnajdziemy ten sam tok myśli, podobne ilustracje, nieco tylko gorzej, lub lepiej podane. U Huettnera zwykle napotykamy opisy ujęte oryginalnie, a rysunki przejrzyste i łatwo zrozumiałe. Dlatego lektura tej książki jest prawdziwą przyjemnością.

Wyposażenie zewnętrzne książki jest dość skromne. Rysunki wyłącznie czarno-białe, cieniowane kreską i kropką. Tekst zawiera stosunkowo mało materiału w stosunku do objętości. Jest to skutkiem wysiłków autora osiągnięcia maksymalnej przystępności, wysiłków uwieńczonych zresztą pełnym powodzeniem. Pominięto wszystkie zagadnienia mechaniki rozwoju, fizjologii zarodka itd. Autor wyraźnie zastrzega się, że omawia wyłącznie morfologię. Embriologia ssaków jest stosunkowo potraktowana po macoszemu — zajmuje tylko 69 stron. Nie należy jednak uważać tego za wadę książki, gdyż najłatwiej właśnie o dobry podręcznik rozwoju ssaków. Drobne i b. nieliczne błędy da się odszukać w ilustracjach. Sądzę jednak, że w pierwszej redakcji tak oryginalnie planowanej książki zupełne uniknięcie niedopatrzeń jest niemożliwością.

H. Szarski

«BADANIA FIZJOGRAFICZNE NAD POLSKĄ», nr 1, Poznań, 1948. Nakładem Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk, Wydział Mat.-Przyr.

Nr 1, ostatnio zapoczątkowanego wydawnictwa, obejmujący 204 stron druku, zawiera 9 oryginalnych prac a mianowicie: 1) H. Teisseyre: Sprawozdanie z prac geologicznych w Sudetach w r. 1947, 2) B. Krygowski: Z badań nad narzutniakami Ziemi Zachodnich, 3) M. Czekalska: Fale burzowe na południowym wybrzeżu Bałtyku, 4) W. Ołtuszewski: Badania pyłkowe nad torfowiskami dolnej Łeby, 5) A. Wodziczko: Materiały do stratygrafii i analizy pyłkowej osadów w pradolinie Noteci, 6) W. Bazyluk: Przyczynę do fauny prostoskrzydłych (*Orthoptera*) i skorków (*Dermaptera*) województwa poznań-

skiego, 7) J. Urbański: *Argyope bruennichi* (Scopoli 1772) na wyspie Wolin oraz rozmieszczenie tego gatunku na ziemiach polskich, 8) J. Urbański: *Orchestia cavimana* Heller 1865 na wyspie Wolin oraz spis obunogów (*Amphipoda*) dotąd na ziemiach polskich wykrytych, 9) J. Sokołowski: Ptaki charakterystyczne dla Sudetów.

W pracach tych, a zwłaszcza w pierwszej, autorowie podają nie tylko ciekawe rezultaty własnych obserwacji, lecz na podstawie przeprowadzonej kontroli dawniejszych badań niemieckich, stwierdzają w opisach często nieścisłości w porównaniu ze stanem faktycznym w terenie.

Tomik wydany jest bardzo starannie pod każdym względem.

G. Brzek

KOMUNIKATY

Usprawienie przesyłki «Wszechświata».

Z powodu licznych zapytań powtarzamy komunikat ze str. 320 naszego pisma z r. 1948. Prenumeratory płacą za rok 1949 kwotę 470 zł (300 zł prenumerata i 170 zł przesyłka pocztowa), najlepiej czekiem na PKO numer «IV — 1876, Wszechświat, Kraków».

Członkowie Polskiego Twa Przyrodników im. Kopernika, którzy pragną otrzymać nasze pismo wprost z Administracji, zechcą przekazać kwotę 170 zł na koszt przesyłki pocztowej na rok 1949 pod numerem «PKO IV — 1876, Wszechświat, Kraków». Wkładkę członkowską wpłacają jak dotychczas w swoim Oddziale.

Krakowski Oddział Twa.

Krakowski Oddział Twa Przyrodników im. Kopernika zawiadamia swych Członków o otwarciu konta czekowego «PKO, Nr IV — 5623, Polskie Two Przyrodników, Oddział w Krakowie». Prosimy o wpłacenie wkładek członkowskich na to konto lub bezpośrednio do rąk skarbnika. Równocześnie zawiadamiamy, że Członkowie pragnący otrzymywać «Wszechświat» przez pocztę, winni wpłacić na koszt przesyłki 170 zł na konto «PKO, Kraków IV — 1876, Wszechświat».

„POLSKI TYGODNIK LEKARSKI“

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

zamieszcza w każdym zeszytcie 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: 360 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 Go-
spodarstwa Wiejskiego
lubelski — LUBLIN, Uniwersytet M. Curie-Skłodowskiej,
Głowackiego 2, Zakład Fizjologii Roślin
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