

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



SIERPIEŃ 1956

ZESZYT 8

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

*

TREŚĆ ZESZYTU 8 (1864)

Maślankiewicz K., Piotr Curie	177
Tomassi W., Budowa roztworów elektrolitów	180
Fejkiel W., O niedoborach pokarmowych i głodzie	183
Karpiak S., Czy organizmy zwierzęce mogą przyswajać dwutlenek węgla?	188
Pautsch F., Przystosowanie do barwy podłoża u szarańczaków	191
Pęczalska A., Nowa roślina uprawna	192
Gromadska M., Wielożerność zwierząt a zmienność środowiska	194
Tomek W., Z biologii szczygła <i>Carduelis Carduelis</i>	196
Błaszczyk H., Egzotyczne rośliny wodne hodowane w naszych akwariach	198
Drobiazgi przyrodnicze	
Polowanie na okapi (I. Vetulani)	201
Ryba z „radarem“ (A. Leńkowa)	202
Zastosowanie igielitu do zatruwaczek entomologicznych (M. Szymczakowski)	202
Kanał Sueski, jako furтка dla geograficznego rozprzestrzeniania się ryb (I. V.)	203
Chronia — nowa jednostka czasu (I. V.)	203
Okrzemki a matematyka (J. Z. Kadłubowska)	203
Gazela (J. Fudakowski)	204
Prof. dr Jan Mydlarski — Wspomnienie pośmiertne (Adam Wanke)	205
Listy do Redakcji	
W sprawie żbika (P. Sumiński)	205
W sprawie wpływu słońca na reakcję Takaty (J. Słomka)	206
Sprawozdanie Oddziału Toruńskiego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika z okresu od 25. I. 1955 — 20. III. 1956	207

Spis plansz

- I. DOLINA WISŁY W OKOLICY KULINA pod Włocławkiem
 fot. J. Siudowski
- II—III. GŁOWA DWULETNIEGO GŁUSZCA W OKRESIE TOKOWANIA
 fot. J. Marchlewski
- IV. KRYSZTAŁY GIPSU Z IŁÓW PLIOCEŃSKICH pod Dobrzyniem
 nad Wisłą — fot. J. Siudowski

Na okładce: JABŁKA — fot. W. Strojny

92/50

WSZECHŚWIAT

rys. S. Kola

1864

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
SIERPIEŃ 1956 ZESZYT 8 (1864)

KAZIMIERZ MAŚLANKIEWICZ (Kraków)

PIOTR CURIE

(w 50 rocznicę śmierci)

Pięćdziesiąt lat minęło od śmierci jednego z najwybitniejszych fizyków działających na przełomie XIX i XX wieku. 19 kwietnia 1906 roku zginął tragicznie na jednej z ulic Paryża pod kołami wozu ciężarowego Piotr Curie. Przedwcześnie przerwane zostało pasmo życia wielkiego człowieka i wybitnego badacza w pełni sił i twórczej działalności.

Piotr Curie urodził się 15 maja 1859 r. w Paryżu, z którym był związany całym swym życiem. Był on drugim synem doktora medycyny Eugeniusza Curie, o trzy i pół roku młodszym od swego brata Jakuba. Nie uczęszczał ani do szkoły powszechnej, ani średniej, lecz kształcił się w domu, co pozostawało w związku z oryginalnym typem umysłowości i niezależnym charakterem chłopca, któremu niełatwo było dostosować się do wymagań i przepisów szkoły publicznej.

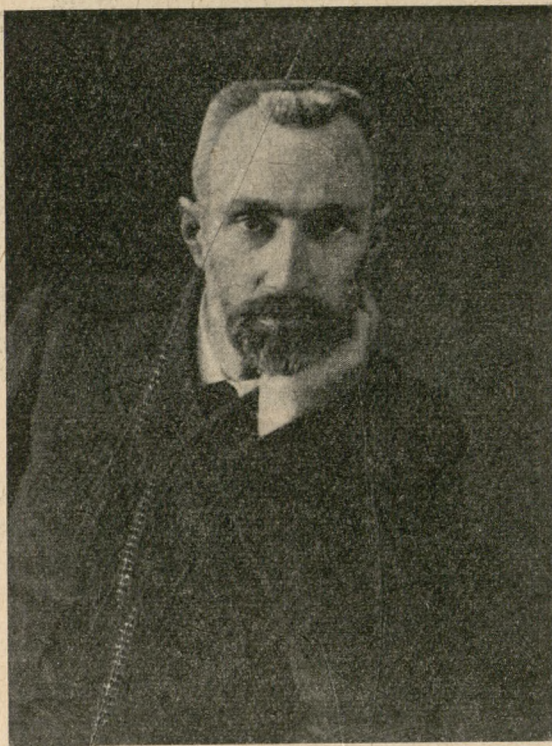
Piotr Curie interesuje się już niemal od dzieciństwa zagadnieniami z fizyki. Mając lat 16 zdaje egzamin dojrzałości, a w dwa lata później uzyskuje licencjat nauk fizycznych. Wyróżniany przez swych profesorów dzięki zwracającym uwagę zdolnościom, 19-letni młodzieniec zostaje asystentem prof. Desainsa na wydziale matematyczno-przyrodniczym Uniwersytetu Paryskiego; na tym stanowisku pozostaje przez pięć lat i tu przeprowadza swe pierwsze prace doświadczalne.

Tematem pierwszej pracy Piotra Curie, wykonanej wspólnie z profesorem Desainsem, było

określenie długości fal cieplnych za pomocą stosu termoelektrycznego i siatki metalowej. Następnie wspólnie ze swym bratem Jakubem, który po uzyskaniu licencjatu pracował w mineralogicznym laboratorium jako asystent prof. Friedla, rozpoczął prace z zakresu krytalografii. Już w krótkim czasie młodzi badacze mogli poszczycić się poważnymi osiągnięciami. Zaslugą braci Curie było odkrycie zjawiska piezoelektryczności, polegającego na polaryzacji elektrycznej, wywołanej ściskaniem lub rozciąganiem kryształów. Zjawisko to wykazują tylko kryształy o określonej symetrii, a mianowicie nie posiadające środka symetrii, np. kryształy kwarcu lub turmalinu. Wyniki swych badań ogłaszają w r. 1880 w pracy *Recherches sur la piézo-électricité*. Należy podkreślić, że odkrycie to nie nastąpiło przypadkowo, lecz w wyniku badań symetrii kryształów zgodnie z przewidywaniami wystąpienia tego rodzaju zjawiska.

Sporządzony przez braci Curie tzw. piezokwarc czyli kwarc piezoelektryczny znalazł zastosowanie w pomiarach małych nabożów elektrycznych i prądów o małym natężeniu. Miało to niemałe znaczenie w różnych badaniach późniejszych, zwłaszcza w dziedzinie promieniotwórczości.

W związku z tymi badaniami bracia Curie ulepszyli stosowany dotychczas typ elektrometru, który wszedł później w użycie we Francji pod nazwą elektrometru Curie.



P. Curie

Piotr Curie w roku 1903

Niedługo jednak trwała współpraca obu braci. Jakub bowiem wyjechał w r. 1883 do Montpellier, gdzie powołany został na profesora mineralogii (jako *Maitre de Conférences*). Piotr objął stanowisko kierownika prac (*Chef de travaux*) w Miejskiej Szkole Fizyki i Chemii Przemysłowej, gdzie spędzi dwadzieścia dwa lata.

Dopiero w kilkanaście lat później za znakomite prace z zakresu krystalografii otrzymali bracia Jakub i Piotr Curie (1895) nagrodę Planté.

W starych murach Szkoły Fizyki i Chemii pracował Piotr Curie początkowo jako kierownik prac laboratoryjnych, a następnie jako profesor, poświęcając wszelki wolny czas od nadzoru nad pracami uczniów samodzielnym badaniom, przeważnie z zakresu fizyki kryształów. W latach 1884 i 1885 ogłosił dwie rozprawy o symetrii kryształów. Interesująca praca teoretyczna o wzroście kryształów ukazała się w r. 1885. Również i w latach następnych zajmował się zagadnieniem symetrii kryształów, ogłaszając dalsze prace z tej dziedziny w latach 1893 i 1895.

Piotr Curie zdawał sobie dobrze sprawę z tego, że krystalografia, która za jego czasów powszechnie była uważana za część mineralogii — mineralogowie bowiem najczęściej zajmowali się

krystalografią — należy właściwie do fizyki. W jednej ze swych prac wyraził przekonanie, że do fizyki należy wprowadzić prawa symetrii znane krystalografom; stwierdził on również, że pierwiastki symetrii, występujące na kryształach, obejmują wszystkie zjawiska fizyczne.

Praca w Szkole Fizyki i Chemii wymagała wiele czasu, ponieważ trzeba było niemal od podstaw przygotować wszelkie urządzenia potrzebne do wykonywania prac laboratoryjnych. Również kierowanie pracami uczniów, przy pomocy tylko jednego laboranta, nie było rzeczą łatwą. Z wszystkich tych zadań wywiązywał się Piotr Curie doskonale, wkładając wiele oryginalnych pomysłów w urządzenie laboratorium. Dopiero po zorganizowaniu prac laboratoryjnych mógł Piotr Curie myśleć o wznowieniu własnych prac doświadczalnych, które przeprowadzał w niezmiernie prymitywnych warunkach. Niektóre z nich wykonywał w sali ćwiczeń, gdy nie odbywały się w niej żadne zajęcia ze studentami, część w wąskim przejściu pomiędzy schodami a salą ćwiczeń. W latach 1889—1891 zajął się zbudowaniem nowego typu wagi analitycznej, która do dnia dzisiejszego znana jest pod nazwą „wagi Curie“. W wadze tej używanie najmniejszych odważników zastąpił odczytywaniem wychyleń za pomocą mikroskopu przy zastosowaniu tłumienia powietrznego. Ten nowy typ wagi analitycznej okazał się szczególnie użyteczny w tych badaniach, w których dokładność ważenia zależy od szybkiego przeprowadzenia tej czynności.

Z kolei (około r. 1891) przystąpił Piotr Curie do badania własności magnetycznych ciał w różnych temperaturach dla określenia własności ciał diamagnetycznych, słabo magnetycznych i ferromagnetycznych. Uzyskane wyniki ogłosił w pracy z r. 1895, na podstawie której uzyskał stopień doktora filozofii w Sorbonie. W tym samym roku zostaje profesorem Szkoły Fizyki i Chemii Przemysłowej. W tym też roku zostaje zawarte małżeństwo Piotra Curie i Marii Skłodowskiej. O trwałej wartości badań nad zjawiskami magnetycznymi świadczy prawo określające zależność własności magnetycznych od temperatury, zwane od odkrywcy „prawem Curie“.

Gdy w komunikacie złożonym Akademii Francuskiej na wiosnę 1898 r. przez Marię Skłodowską-Curie zapowiedziane zostało istnienie nowego pierwiastka o znacznie silniejszej aktywności od uranu, Piotr Curie postanowił rzucić chwilowo badania nad kryształami, by swą wiedzą i doświadczeniem pomóc żonie w wyodrębnieniu nowoodkrytego pierwiastka. Następny komunikat, złożony Akademii w lipcu tegoż roku, donoszący o odkryciu nowego pierwiastka, polonu, jest podpisany przez Piotra i Marię Curie. Również i komunikat z grudnia 1898 r. o odkryciu pierwiastka radu został podpisany wspólnie przez Piotra

i Marię Curie (wraz z ich ówczesnym współpracownikiem G. B é m o n t e m). Podobnie i w dalszej czteroletniej pracy nad wyodrębnieniem radu Piotr Curie pracuje wspólnie z żoną. Wspólnie też ogłaszają prace z tego okresu: *Sur une nouvelle substance radioactive (le polonium)* (1898), *Sur une nouvelle substance radioactive (le radium)* (1898), *Sur la radioactivité provoquée par les rayons de Becquerel* (1899), *Sur la radioactivité du thorium* (1899), *Sur les effets chimiques des rayons du radium* (1899), *Sur la charge électrique des rayons déviables du radium* (1900), *Sur la pénétration des rayons de Becquerel non déviables*. Wszystkie te prace były ogłoszone w *Comptes Rendus de l'Acad. des Sciences* (Paris).

W r. 1900 otrzymuje Piotr Curie propozycję objęcia katedry fizyki na Uniwersytecie Genewskim, nie przyjmuje jednak tego korzystnego stanowiska, nie chcąc przerywać prac nad wydzieleniem radu. Ponieważ dotychczasowa skromna pensja zupełnie wystarcza na utrzymanie domu, Piotr Curie jest zmuszony wziąć dodatkowe zajęcia na Politechnice, a następnie w Sorbonie. Dopiero w r. 1904 otrzymuje specjalnie dla niego utworzoną katedrę fizyki na wydziale matematyczno-przyrodniczym Uniwersytetu Paryskiego w charakterze profesora zwyczajnego. Nie może jednak dostać laboratorium, o którym marzy od wielu lat, by móc intensywniej oddać się ukochanym badaniom i doświadczeniom. Dopiero gdy listownie zawiadomił władze uniwersyteckie, że wobec braku laboratorium woli zrezygnować z katedry i pozostać na dotychczasowym stanowisku w Szkole Fizyki i Chemii Przemysłowej z prawem do swej skromnej dwupokojowej pracowni, uniwersytet zwraca się do parlamentu, który wreszcie przyznaje kredyty na wybudowanie skromnego laboratorium przy nowoutworzonej katedrze fizyki.

W tym okresie ogłosił kilka prac bądź samodzielnie, bądź wspólnie z innymi. Odnoszą się one przede wszystkim do zagadnień związanych z promieniotwórczością. Są to prace obejmujące: badania nad promieniotwórczością indukowaną (wspólnie z A. D e b i e r n e e m, a oddzielnie wspólnie z J. D a n n e e m), nad przewodnictwem w dielektrykach ciekłych, nad emanacją radową, nad wydzieleniem ciepła przez rad (wspólnie z A. L a b o r d e e m), nad dyfuzją emanacji radu w powietrzu (wspólnie z J. D a n n e e m), nad promieniotwórczością gazów z ciepłych źródeł (wspólnie z A. L a b o r d e e m), nad fizjologicznym działaniem promieni radu (wspólnie z H. B e q u e r e l e m).

Po odkryciu radu Piotr Curie zajął się badaniem wpływu nowego pierwiastka na organizm zwierząt, pracując razem ze znakomitymi lekarzami B o u c h a r d e m i B a l t h a z a r d e m.

W krótkim czasie udało im się stwierdzić, że rad niszczy chore komórki. Nowa gałąź lecznictwa otrzymała nazwę *curieterapii*. Zaraz po stwierdzeniu fizjologicznego działania radu Piotr Curie, nie zważając na niebezpieczeństwo, poddał próbom swe ramię i z zadowoleniem obserwował uszkodzenie skóry, o czym donosił w komunikacie do Akademii.

Prace Piotra Curie cieszyły się wysokim uznaniem zarówno w kraju, jak i za granicą. Szczególnie w związku z badaniami nad radem otrzymał on wiele najwyższych odznaczeń naukowych, jak medal Davy'ego i nagrodę Nobla (1903); pierwsze z tych odznaczeń zostało przyznane wspólnie z Marią Skłodowską-Curie, podobnie nagroda Nobla została w połowie przyznana małżonkom Curie (w połowie Henrykowi Becquerelowi). Piotr Curie był również członkiem wielu akademii i towarzystw naukowych. M. in. w r. 1905 został członkiem Akademii Umiejętności w Krakowie.

Piotr Curie odznaczał się wyjątkowymi zaletami charakteru. Skromny aż niemal do przesady uważał za cel swego życia pracę naukową, której starał się wszystko podporządkować. Bezinteresowne umiłowanie dociekań i badań naukowych cechowało całą jego twórczość i przenikało wszystkie jego prace naukowe. Niemal w każdej z ogłaszanych rozpraw pozostawił twórczą myśl, rozwijaną z powodzeniem przez następców. Wystarczy przypomnieć jego pracę o wydzieleniu ciepła przez rad, która stała się podstawą śmiałej hipotezy E. R u t h e r f o r d a o rozpadzie atomu. Tu niewątpliwie były początki myśli ludzkiej o energii atomowej.

Jak niezapomniane, a zarazem aktualne jeszcze dzisiaj — w okresie praktycznego wykorzystania energii atomowej — są słowa wypowiedziane przez Piotra Curie w r. 1905 w Sztokholmie w czasie wręczania mu i Marii Skłodowskiej-Curie oraz Henrykowi Becquerelowi nagrody Nobla za odkrycie naturalnej promieniotwórczości¹: „Może zrodzić się myśl, iż w rękach zbrodniczych rad mógłby się stać bardzo niebezpieczny. Nasuwa się więc pytanie, czy poznanie tajemników natury przynosi pożytek ludzkości, czy też — przeciwnie — poznanie to przyniesie jej szkodę. Charakterystyczny jest tu przykład wynalazków Nobla. Silne materiały wybuchowe pozwoliły ludziom dokonać prac godnych podziwu, ale są one równocześnie straszliwym narzędziem zniszczenia w rękach wielkich zbrodniarzy, którzy wciągają narody w wojny. Należę do tych, którzy wraz z Noblęm myślą, że ludzkość wyciągnie więcej dobra niż zła z nowych odkryć“.

¹ Przypomniane i zacytowane przez prof. J. Hurwicę w przedmowie do drugiego polskiego wydania pracy Marii Skłodowskiej-Curie: *Piotr Curie*. Warszawa 1953. Państwowe Wydawnictwo Naukowe.

WITOLD TOMASSI (Warszawa)

BUDOWA ROZTWORÓW ELEKTROLITÓW

Celem tego artykułu jest przedstawienie, bez zbytego wchodzenia w szczegóły, struktury roztworów elektrolitów w świetle współczesnych poglądów. Przez roztwór elektrolitu rozumiemy tu roztwór utworzony z ciekłego rozpuszczalnika i składnika rozpuszczonego, który w rozpuszczalniku tym wystąpi w całości lub częściowo w postaci jonów. Roztwór taki wykaże charakterystyczne przewodnictwo elektryczne związane z ruchem jonów w polu elektrycznym zwane przewodnictwem elektrolitycznym.

Rozpoczniemy od objaśnienia pojęcia elektrolitu. Niektóre substancje czyste w stanie krystalicznym są zbudowane z jonów. Będzie tak przede wszystkim dla halogenków pierwiastków alkalicznych, takich jak na przykład chlorek sodowy NaCl, chlorek potasowy KCl. Wszystkie takie substancje, które czyste są zbudowane z jonów, nazywamy elektrolitami właściwymi. Rozpuszczenie ich powoduje przejście jonów z sieci krystalicznej do fazy ciekłej, nie powoduje natomiast powstawania jonów, gdyż były one już w substancji rozpuszczonej przed rozpoczęciem procesu rozpuszczania. Otrzymany roztwór zawiera jony pochodzące z substancji rozpuszczonej.

Znacznie więcej substancji zaliczymy do elektrolitów potencjalnych. Przez tę nazwę będziemy rozumieli takie substancje, które jako czyste nie są zbudowane z jonów, wytwarzają natomiast jony podczas rozpuszczania w wyniku współdziałania z rozpuszczalnikiem. Zarówno roztwory elektrolitów właściwych jak i elektrolitów potencjalnych zawierają jony i wykazują cechy wspólne. Jako przykład elektrolitów potencjalnych możemy przytoczyć chlorowodor HCl, kwas octowy CH₃COOH, które czyste nie zawierają jonów, choć wytwarzają je łatwo w wielu roztworach.

Proces rozpuszczania jest dosyć skomplikowany i aby lepiej zrozumieć strukturę roztworów, które są wynikiem tego procesu, musimy i jemu samemu poświęcić na wstępie trochę uwagi.

Rozpuszczana może być substancja stała, ciekła lub gazowa. Rozpuszczanie substancji stałej (krystalicznej) polega na przejściu elementów siatki krystalicznej, którymi mogą być jony, atomy lub cząsteczki, do fazy ciekłej roztworu, jest więc połączone ze zniszczeniem siatki krystalicznej. Jednocześnie z tym elementy siatki zawsze reagują z cząsteczkami rozpuszczalnika, tworząc z nimi większe kompleksy, zbudowane z jonu, atomu czy cząsteczki substancji rozpuszczonej i zazwyczaj kilku lub nawet kilkunastu cząsteczek rozpuszczalnika. Mówimy tu o solwatacji np. jonów lub cząsteczek substancji rozpuszczonej cząsteczkami rozpuszczalnika. W przypadku wody solwatację nazywamy hydratacją. Dla wielu substancji podczas procesu rozpuszczania zachodzi jeszcze i przebudowa ich cząsteczek. Cząsteczki mogą rozpaść się na jony, na atomy, lub ich skupienia albo też łączyć się po dwie lub trzy w większe zespoły. Podczas rozpuszczania następuje wytworzenie z oddzielnych, czystych składników przyszłego roztworu: substancji rozpuszczonej i rozpuszczalnika fazy mieszanej — roztworu, w którym czą-

steczki obu substancji są wymieszane i silnie oddziałują wzajemnie na siebie; zawsze przy tym występuje solwatacja.

Rozpuszczanie cieczy w cieczy lub gazu w cieczy różni się tylko tym od tego, co podaliśmy wyżej, że nie ma niszczenia siatki krystalicznej substancji rozpuszczonej. Reszta jest taka sama.

Tematem naszych rozważań są roztwory elektrolitów — roztwory zawierające jony. A więc albo rozpuszczeniu uległa tu substancja zbudowana z jonów, na przykład chlorek sodowy; jony przechodzą do roztworu i ulegają solwatacji, roztwór składa się z cząsteczek rozpuszczalnika (np. wody) oraz z obu rodzajów solwatowanych jonów (w przypadku chlorku sodowego mielibyśmy jon chloru Cl⁻ i sodu Na⁺ powiązane z cząsteczkami rozpuszczalnika). Albo też cząsteczki elektrolitu potencjalnego, mieszając się z cząsteczkami rozpuszczalnika, ulegają w całości (np. dla chlorowodoru HCl w wodzie) lub częściowo (np. kwas siarkowy H₂SO₄ w pewnych stężeniach) rozpadowi (dysocjacji) na jony. Roztwór zawiera cząsteczki rozpuszczalnika, solwatowane jony i ewentualnie solwatowane cząsteczki substancji rozpuszczonej. Warto wspomnieć, że rozpuszczalniki elektrolitów przeważnie same dysocjują też w pewnej mierze na jony. Woda daje jony wodorowe H⁺ i wodorotlenowe OH⁻, często stosowany jako rozpuszczalnik amoniak daje jony H⁺ oraz NH₂⁻ itd., przy czym jony rozpuszczalnika również ulegają solwatacji, na przykład jon wodorowy H⁺ w wodzie daje z jej cząsteczką jon hydroniowy H₃O⁺ — jest to solwatowany (hydratowany) jedną cząsteczką wody jon wodorowy.

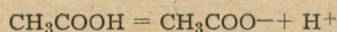
Elektrolit w roztworze daje pewną liczbę jonów. Liczba ta zależy między innymi od tego, jaka część rozpuszczonego elektrolitu występuje w roztworze w postaci cząsteczek, a jaka w postaci jonów. Jeśli elektrolit jest tylko w postaci jonów, to nazywamy go mocnym elektrolitem. Jeśli obok jonów występują i cząsteczki, elektrolit będzie słaby lub średni. Odróżnienie między nimi opieramy na wartości liczbowej właściwego dla danego elektrolitu w danym roztworze tzw. stopnia dysocjacji elektrolitycznej. Stopniem dysocjacji elektrolitycznej nazywamy stosunek liczby cząsteczek substancji rozpuszczonej, które zdysocjowały na jony, do ogólnej liczby cząsteczek substancji rozpuszczonej wprowadzonych do roztworu. Jeśli stopień dysocjacji jest mały i nie przekracza wartości 0,1, to elektrolit nazywamy słabym, jeśli jest ponad 0,1 a poniżej jedności — elektrolit jest średni. Należy zaznaczyć, że ta sama substancja rozpuszczona może być elektrolitem mocnym, średnim lub słabym, zależnie od zakresu stężenia i doboru rozpuszczalnika. Tak na przykład kwas siarkowy w rozcieńczonych roztworach wodnych jest elektrolitem mocnym, w stężonych staje się średnim, zjawiają się cząsteczki niezdisocjowane. Kwas azotowy jest elektrolitem mocnym w roztworach wodnych do stężenia 3,5 mola na litr, średnim w wyższych stężeniach; w roztworach w alkoholu metylowym jest elektrolitem średnim, sła-

bym stał się w jeszcze innych rozpuszczalnikach. Rozcieńczanie roztworu zawsze zwiększa stopień dysocjacji elektrolitycznej (uwaga ta nie dotyczy całkowicie zdysocjowanych mocnych elektrolitów, do których nie ma racji stosowanie pojęcia stopnia dysocjacji).

Dysocjacji cząsteczek na jony sprzyja wysoka wartość stałej dielektrycznej rozpuszczalnika, ponieważ działające między jonami siły Coulomba są odwrotnie proporcjonalne do wartości tej stałej. Im więc wyższa stała dielektryczna, tym słabsze jest oddziaływanie jonów na siebie i trudniejsze połączenie ich w cząsteczkę. Woda ze względu na wysoką wartość swojej stałej dielektrycznej (ok. 80) daje wyższą dysocjację elektrolityczną niż inne rozpuszczalniki.

Roztwory elektrolitów słabych zawierają większość substancji rozpuszczonej w postaci cząsteczek. Jonów jest mało, oddziaływanie ich wzajemne na siebie jest nieznaczne, bo przeciętne odległości między nimi są duże. Gromadzenie się jonów w omawiane dalej ugrupowania, zwane chmurami jonowymi, jest minimalne. Roztwór zawiera cząsteczki rozpuszczalnika, solwatowane cząsteczki substancji rozpuszczonej, niewielkie ilości solwatowanych jonów substancji rozpuszczonej. Przewodnictwo elektrolityczne roztworów słabych elektrolitów jest niskie, bo mało jest jonów w tych roztworach.

Cechą charakterystyczną elektrolitów słabych jest spełnianie przez stężenia molowe ich jonów i cząsteczek niezdisocjowanych prawa działania mas. Dla kwasu octowego w roztworach wodnych będziemy mieli dysocjację elektrolityczną cząsteczek kwasu tylko nieznaczną według równania reakcji

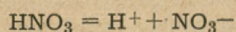


Oznaczmy przez c_{kw} stężenie molowe niezdisocjowanej części kwasu, przez c_a i c_k odpowiednio stężenia molowe anionu i kationu (stężenie molowe jest to stosunek ilości moli danego rodzaju cząsteczek lub jonów do objętości roztworu wyrażonej w litrach). Prawo działania mas podaje, że

$$\frac{c_a c_k}{c_{kw}} = K_c = \text{const, gdy } T = \text{const,} \quad (1)$$

czyli że w stałej temperaturze roztworu iloraz K_c jest stały, niezależny od stężenia rozpuszczonego kwasu octowego. Prawo działania mas w tej postaci nie ma zastosowania ani do elektrolitów średnich ani do mocnych.

W roztworach elektrolitów średnich jonów jest dużo, przeciętne odległości między nimi są mniejsze, oddziaływanie wzajemne między jonami jest znaczne, tworzą one ugrupowania (np. chmury jonowe), które obszerniej omawiamy dalej. To wzajemne silne oddziaływanie jonów powoduje, że prawo działania mas w postaci wyrażonej wzorem (1) nie jest spełniane. Pozostaje słuszny wzór tego samego typu, ale w którym zamiast stężeń molowych wystąpią aktywności molowe jonów i cząsteczek. Tak oto dla kwasu azotowego w roztworze metanolowym będziemy mieli



$$\frac{a_{ca} a_{ck}}{a_c c_{kw}} = K_{ac} = \text{const, gdy } T = \text{const} \quad (2)$$

Aktywność a_c występuje tu zamiast stężenia molowego c . Między aktywnością i stężeniem molowym jest związek

$$a_c = c f_c, \quad (3)$$

gdzie f_c jest to współczynnik aktywności; ujmując on pod względem formalnym skutki wzajemnego oddziaływania jonów na siebie oraz oddziaływania jonów na cząsteczki. We wzorze (1) można było przyjąć, że wartości współczynników aktywności wynoszą jedność wskutek praktycznego braku tych oddziaływań.

Roztwory mocnych elektrolitów o stężeniach nie wyższych od 0,001 normalnego w wodzie i niższej górnej granicy stężenia w innych rozpuszczalnikach wykazują pewne specyficzne własności w swej wewnętrznej strukturze. Dysocjacja elektrolitu na jony jest tu całkowita, niezdisocjowanych cząsteczek substancji rozpuszczonej nie ma w ogóle. Mimo znacznego rozcieńczenia roztworu jest jednak dużo jonów, bo całość substancji rozpuszczonej jest w postaci jonów. Przeciętne odległości między jonami byłyby dosyć znaczne, gdyby jony były równomiernie rozłożone w całym roztworze. Wskutek oddziaływania wzajemnego jonów przeciwnych znaków tego równomiernego rozmieszczenia jonów w roztworze nie ma. Tak oto jon dodatni będzie zwalniał ruch przesuwanego się w jego pobliżu jonu ujemnego, przetrzymując go koło siebie, jednocześnie będzie odpychał jednoimienne jony dodatnie. W wyniku tego dokoła każdego jonu wytwarza się otoczenie z jonów znaku przeciwnego, a te z kolei skupiają na zewnątrz siebie jony znaku przeciwnego do własnego itd. Wytwarza się ugrupowanie jonów o pewnej prawidłowości budowy zwane chmurą jonową. Jony w roztworze gromadzą się w większości w chmurze jonowej, w każdej chwili jest jednak pewna liczba jonów poza chmurami; poruszają się one indywidualnie. Są to jony, które wyrwały się z peryferii chmur jonowych, na przykład wskutek zderzeń z cząsteczkami rozpuszczalnika i nie weszły jeszcze w skład innej chmury. Jony zgromadzone w chmurze jonowej tracą część swojej indywidualności. Chmura na przykład porusza się w roztworze jako całość. W przypadku wytworzenia zewnętrznego pola elektrycznego w roztworze przez zanurzenie elektrod, utrudniony jest ruch jonów w kierunku odpowiedniej elektrody, bo siły działające między zbliżonymi do siebie jonami znaków przeciwnych w obrębie chmury jonowej przeciwdziałają siłom pola zewnętrznego. Przewodnictwo roztworu jest mniejsze, niż byłoby przy tej samej liczbie jonów w danej objętości, gdyby jony rozmieściły się równomiernie w roztworze, nie grupując się w chmury jonowe.

Im bardziej rozcieńczony jest roztwór, tym większe są odległości pomiędzy poszczególnymi chmurami jonowymi. Jon, który opuścił chmurę, dłużej pozostanie poza jej obrębem, stąd w miarę rozcieńczania roztworu coraz mniejsza część jonów jest zgrupowana w chmury jonowe i chmury te stopniowo zanikają. Jony wyższych wartościowości oddziałując silniej na inne jony podwyższają efekt chmur jonowych i dłużej zachowują ich istnienie w obszarze niskiego stężenia roztworu.

Chmury jonowe wytwarzają się również w niezbyt stężonych roztworach elektrolitów średnich, gdzie jo-

nów jest dosyć dużo. Chmury jonowe nie występują natomiast w roztworach słabych elektrolitów, w których nawet przy znacznym stężeniu rozpuszczonego elektrolitu jonów jest zbyt mało, aby mogły one utworzyć trwałe ugrupowania.

Czytelnika może zainteresować zagadnienie, jakimi metodami najpewniej stwierdza się obecność lub nieobecność cząsteczek substancji rozpuszczonej w roztworze. Poza sposobami pośrednimi, polegającymi na tym, że znane z doświadczeń własności roztworów mocnych elektrolitów możemy lepiej wytłumaczyć i zrozumieć, gdy założymy całkowitą dysocjację na jony, mamy również metody bezpośrednie, polegające na badaniu własności optycznych roztworów. Cząsteczki dają inne pasma w widmach absorpcyjnych i inne linie w widmach Ramana niż jony. Dla halogenków pierwiastków alkalicznych nie występują pasma i linie właściwe cząsteczkom nawet w bardzo dużych stężeniach (do 10 moli na litr). Metody optyczne pozwalają na dosyć dokładne oznaczanie stężenia poszczególnych rodzajów jonów i cząsteczek w roztworze. Można za pomocą tych metod oznaczać stopień dysocjacji w roztworach elektrolitów słabych i średnich.

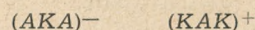
Z tego, cośmy powiedzieli wyżej o całkowitej dysocjacji elektrolitycznej mocnego elektrolitu, wynika, że stosowanie do dysocjacji mocnego elektrolitu prawa działania mas w postaci odpowiadającej wzorowi (1) lub wzorowi (2) jest pozbawione sensu, ponieważ zarówno stężenie jak i aktywność niezdisocjowanych cząsteczek są tu równe zeru.

Gdy stężenie roztworu mocnego elektrolitu przekracza granicę wskazaną poprzednio, struktura roztworu ulega stopniowej zmianie. Wzajemne zbiorowe oddziaływanie jonów zgromadzonych w chmurę jonową przechodzi stopniowo w oddziaływanie wzajemne par jonów. Takie pary jonowe bynajmniej nie odpowiadają cząsteczkom; jony zachowują płaszcze solwatacyjne i odległości między nimi mogą być znacznie większe, niżby to odpowiadało wymiarom cząsteczek. Ponieważ ze wzrostem stężenia większa liczba jonów zostaje zawarta w tej samej objętości, oddziaływania między nimi stają się większe; te zwiększone oddziaływania powodują bardziej zwarte powiązanie par jonów znaków przeciwnych. Jony w parach jonowych mogą być w mniejszej lub większej odległości i w związku z tym mocniej lub słabiej związane. Wskutek tego może zarysować się odrębność w zachowywaniu się poszczególnych par jonowych, gdy w roztworze wytworzy się zewnętrzne pole elektryczne, na przykład przez wprowadzenie do niego dwóch elektrod połączonych z zewnętrznym źródłem napięcia. Jony mało od siebie oddalone, należące do tak zwanych par bliskiego działania, wywierają na siebie oddziaływania tak mocne, że w polu zewnętrznym para taka nie ulega rozerwaniu, jony nie rozpoczynają wędrówki w przeciwnych kierunkach, każdy do właściwej elektrody i nie biorą udziału w przewodzeniu prądu. Jony bardziej odległe od siebie, należące do par dalekiego działania, biorą udział w przewodnictwie. Pary dalekiego działania zostają rozerwane siłami zewnętrznego pola elektrycznego.

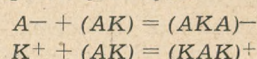
Do roztworu elektrolitu mocnego, zawierającego pary bliskiego i dalekiego działania, można zastosować pojęcie stopnia dysocjacji elektrolitycznej, specyficznie

go tu rozumiejąc. Stopień dysocjacji określilibyśmy mianowicie jako stosunek liczby jonów zawartych w parach dalekiego działania do ogólnej liczby jonów w roztworze. Podkreślamy, że pary bliskiego działania nie są cząsteczkami. Jony zachowują własne płaszcze solwatacyjne, odległości między nimi są większe niż wymiary cząsteczki, widma absorpcyjne i ramanowskie nie wykazują linii charakterystycznych dla cząsteczek.

Z dalszym wzrostem stężenia roztworu powstają coraz liczniejsze większe zespoły jonowe, zawierające po trzy jony. Jeśli oznaczymy ogólnie anion symbolem A , kation zaś symbolem K , to zespoły takie odpowiadają symbolom



Summaryczny nabój elektryczny takich zespołów nie będzie równy zeru jak dla par jonowych. Ustalają się wtedy w roztworze stany równowagi dysocjacji i asocjacji takich zespołów jonowych



Dla stężeń jeszcze wyższych pojawiają się ugrupowania z większej liczby jonów. W roztworach stężonych (powyżej jednonormalnego) występują najrozmaitsze ugrupowania jonowe: pary bliskiego i dalekiego działania (tych ostatnich stosunkowo mało), trójki jonowe, większe ugrupowania jonów; bardzo rzadko stwierdzano tworzenie się z jonów cząsteczek niezdisocjowanych. Gdy cząsteczki takie powstaną, lub gdy roztwór poza cząsteczkami rozpuszczalnika zawiera jeszcze inne cząsteczki nieelektrolitów, to w stężonych roztworach powstają również połączenia jonów z tymi cząsteczkami. W pewnych bardzo stężonych roztworach, zawierających kilka lub kilkanaście moli substancji rozpuszczonych w litrze roztworu, stwierdzono obecność złożonych dużych cząsteczek utworzonych z kilku indywidualów chemicznych, zawierających również rozpuszczalnik, jak na przykład $Ca(NO_3)_2 \cdot CO(NH_2)_2 \cdot 3H_2O$. W stężeniach niższych takie cząsteczki rozpadają się na jony i cząsteczki nieelektrolitu.

Staraliśmy się przedstawić w sposób opisowy strukturę roztworów elektrolitów. Struktura ta może być rozmaita, zależąc od jakości składników roztworu oraz od stosunków ilościowych składników, czyli od stężenia roztworu.

Jakość substancji rozpuszczonej w danym rozpuszczalniku i w danym stężeniu decyduje o strukturze wewnętrznej roztworu, o tym, czy będzie to roztwór elektrolitu słabego, średniego czy mocnego. Z drugiej strony to samo indywidualum chemiczne rozpuszczone w różnych rozpuszczalnikach i dla tych samych stężeń da roztwory elektrolitu mocnego, średniego lub słabego, przede wszystkim w zależności od wartości stałej dielektrycznej rozpuszczalnika (im niższa, tym dysocjacja słabsza).

Jak wynika z naszego opisu, w roztworach elektrolitów panuje duża różnorodność cząstek, w których postaci występuje substancja rozpuszczona: cząsteczki niezdisocjowane, jony pojedyncze, chmury jonowe, pary bliskiego i dalekiego działania, trójki jonowe, większe ugrupowania jonowe, połączenia jonów z cząsteczkami. Nie należy sądzić, że ze zmianą stężenia skokowo zmienia się struktura roztworu, że na przy-

kład znikną od razu chmury jonowe a powstaną pary jonowe. W każdym stężeniu wystąpi tylko przewaga pewnego rodzaju cząstek i pewnej postaci występowania jonów w roztworze. Między różnymi opisanymi tu ugrupowaniami jonów i rodzajami cząstek ustala się stan równowagi i stan ten przesuwa się ze zmianą

stężenia roztworu na korzyść jednego ze sposobów grupowania lub jednego rodzaju cząstek. W granicznym przypadku pewne rodzaje mogą zanikać zupełnie, na przykład trójki jonowe i większe zgrupowania jonowe w stężeniach małych, chmury jonowe zaś w stężeniach dużych.

WŁADYSŁAW FEJKIEL (Kraków)

O NIEDOBORACH POKARMOWYCH I GŁODZIE

Do życia i normalnego sprawowania czynności biologicznych potrzebny jest ustrojowi stały dopływ energii, którą czerpie on przede wszystkim z pożywienia. Prawidłowe odżywianie polega na dostarczaniu ustrojowi odpowiedniej ilości energii, a prócz tego szeregu różnorodnych substancji nie będących pożywieniem, lecz niezbędnych do utrzymania równowagi biologicznej. Są nimi woda, sole mineralne i witaminy.

Jeżeli w dostarczaniu potrzebnych do życia składników nastąpi zahamowanie całkowite bądź częściowe — wszystkich lub niektórych z nich — wówczas mamy do czynienia ze zjawiskiem głodu.

Rozróżniamy dwie zasadnicze postaci głodu: głód fizjologiczny i głód patologiczny. Głód fizjologiczny obserwujemy u niektórych zwierząt w czasie snu zimowego lub w okresie rui. W głodzie tego typu czynności fizjologiczne ustroju ulegają tylko pewnemu zahamowaniu. Zużycie energii przez ustrój zmniejsza się. Ten rodzaj głodu nie powoduje żadnych szkód w ustroju.

Głodowanie w postaci patologicznej wystąpi wtedy, jeśli na dłuższy okres czasu zostanie wstrzymane lub ograniczone dostarczanie ustrojowi niezbędnych środków odżywczych. W zależności od czasu trwania głód może doprowadzić do zmian w poszczególnych narządach, a nawet spowodować szkody nieodwracalne, prowadzące do śmierci.

Głód patologiczny zaliczamy do największych klęsk i cierpień ludzkości. Może on dotyczyć jednostek, lecz może również wystąpić w charakterze zjawiska masowego. Skala głodu patologicznego jest bardzo szeroka. Może ukazać się w formie ostrej, gdy dowóz pożywienia zostanie wstrzymany całkowicie. W wypadku częściowego ograniczenia wszystkich lub niektórych ciał odżywczych będziemy mieli do czynienia z głodem częściowym.

Głodowanie w formie ostrej (jako zjawisko niemasowe) znane nam jest z tragicznych przeżyć ludzi, którzy stracili kontakt ze światem (rozbitkowie okrętowi i samolotowi, podróżnicy, badacze okolic podbiegunowych, turyści wysokogórscy itp.) Niekiedy głód ostry możemy obserwować i w życiu codziennym, w pewnych stanach chorobowych, polegających na utrudnieniu przyjmowania pokarmów (np. w przypadku zwichnięcia lub zatkania światła przetyku albo niższych części przewodu pokarmowego, powstałych w następstwie procesów nowotworowych lub zapalnych) — lub polegających na odmowie przyjmowania pokarmów (mistycy, umysłowo chorzy itp.).

Głodowanie jako zjawisko masowe do dzisiejszego

dnia utrzymuje się w wielu krajach zacofanych gospodarczo, głównie w krajach kolonialnych. Np. w Chinach przed ujęciem władzy przez masy ludowe prawie corocznie zjawiał się głód. Duży wskaźnik śmiertelności, występujący w tym kraju jeszcze do dziś, jest po prostu następstwem głodowania całych pokoleń. W Nowej Gwinei 80% dzieci umiera bezpośrednio lub pośrednio w następstwie głodu. Podobnie masowe zjawisko wymierania z głodu widzimy w Indiach.

Głód zjawia się także i w krajach wysoko rozwiniętych gospodarczo zwłaszcza w okresie wojen. Wystarczy tu wspomnieć choćby ostatnią wojnę światową i masowe głodowanie ludności, nie mówiąc już o głodzie w obozach koncentracyjnych i gheftach, gdzie głód był wprowadzany celowo jako środek eksterminacji.

Znacznie częściej niż głód jawny (częściowy lub zupełny) spotykamy głód utajony polegający na niedoborze niektórych podstawowych składników odżywczych, soli mineralnych lub witamin. Ten specyficzny rodzaj głodu jest na kuli ziemskiej ogromnie rozpowszechniony. Znamiona kliniczne tego rodzaju głodu nie zawsze ujawniają się wyraźnie dlatego, że ustrój jest zdolny przez długi czas do wyrównywania lub zastępowania niedoboru niektórych składników odżywczych innymi składnikami. Nieraz ustrój potrafi nawet przez dłuższy czas wytwarzać pewne brakujące mu ciała odżywcze z innych, których w danej chwili posiada pod dostatkiem. Poza tym należy mieć na uwadze to, że nie wszystkie, nawet podstawowe, składniki odżywcze są dla ustroju jednakowo ważne i niezbędne.

Rozpatrzmy krótko następstwa niedoboru niektórych ważniejszych składników odżywczych.

Nie będziemy szerzej omawiać braku lub niedoboru wody. Przypomnieć tylko należy, że wodą odgrywa olbrzymią rolę w życiu ustroju. Jest ona bowiem rozpuszczalnikiem rozmaitych ciał zarówno organicznych, jak i nieorganicznych, poza tym bierze udział we wszystkich procesach chemicznych i fizycznych. W wypadku niedoboru wody, który możemy spotkać w warunkach przymusowych, występują ciężkie objawy odwodnienia ustroju — prowadzące szybko do śmierci. Przykładem takiego odwodnienia są tu pewne choroby jak np. cholera, biegunki dziecięce itp.

Wśród podstawowych składników odżywczych ustrój głodzony najwcześniej rozkłada tłuszcze. Tłuszcze posiadają znaczenie głównie jako materiał energetyczny. Niedobór ich będzie odczuwany przede wszystkim pod tym względem. Poza tym nie wolno też zapominać, że niektóre tłuszcze są magazynem pewnych witamin,

głównie A, D, E i K. Dlatego brak tłuszczów ujawni się w stroju nie tylko obniżeniem energii, ale także wywoła objawy awitaminozy, głównie A lub D.

Niedobór węglowodanów występuje stosunkowo rzadko, ponieważ są one bardzo rozpowszechnione w świecie roślinnym, a jako produkty odżywcze znacznie tańsze od białka zwierzęcego i tłuszczów, tym samym łatwiej osiągalne (zboża, warzywa, ziemniaki i owoce). Klasyyczny zespół objawów powstały z niedoboru węglowodanów obserwować można u chorych na cukrzycę. Choroba ta polega na zaburzeniach przemiany węglowodanowej, ściślej mówiąc na utrudnieniu wchłaniania węglowodanów do tkanek. Niedobór węglowodanów objawia się w ogólnym osłabieniu, skłonności stroju do zakażeń oraz w zmianach zwyrodnieniowych w naczyniach. Ustrój usiłuje uzyskać brakujące węglowodany przez rozbitcie białek, a nawet tłuszczów — w następstwie czego dochodzi do zatrucia stroju produktami rozkładu tłuszczów (ketonemia), czego wyrazem jest śpiączka cukrzycowa.

Spośród trzech podstawowych składników odżywczych najdotkliwiej odczuwa ustrój niedobór białka. Białko jest zasadniczym materiałem budulcowym protoplazmy komórkowej. Dostarczanie strojowi białko winno być pełnowartościowe. Takim białkiem jest jedynie białko pochodzenia zwierzęcego. Przyjmuje się, że pełnowartościowe zaopatrzenie białkowe stroju powinno zawierać przynajmniej połowę białka zwierzęcego. Częściowy niedobór białka wywołuje zmniejszenie odporności stroju na zakażenia. Osobnicy, którzy od dzieciństwa cierpią na niedobór białka, wykazują cechy niedorozwoju fizycznego. Zwiększony zaś niedobór białka jest decydującym czynnikiem rozwoju objawów choroby głodowej, a głównie obrzęków.

Inny rodzaj specyficznego głodu powstaje w następstwie niedoboru pewnych składników mineralnych. W żywej materii znajduje się kilkanaście metali i metaloidów. Często człowiek nie odczuwa braku pewnych składników mineralnych, lecz wcześniej czy później odczuje niedobór takich pierwiastków, jak żelaza, sodu potasu, wapnia i jodu.

Wapń jest pierwiastkiem najobficiej występującym w stroju. Niedobór wapnia jest przyczyną powstawania takich chorób, jak krzywica, rozmiękanie kości, próchnica zębów. Ponieważ wapń asymiluje się pod wpływem witaminy D, ta zaś wytwarza się w następstwie promieniowania słonecznego, niedobór wapnia wystąpi więc przede wszystkim u tych osobników, którzy zmuszeni są żyć przez dłuższy czas w warunkach małego nasłonecznienia. Masowo obserwuje się niedobór wapnia u dzieci angielskich, u których krzywica występuje nagminnie.

W następstwie niedoboru żelaza rozwija się pewien typ niedokrwistości, polegający na niskiej zawartości hemoglobiny we krwi. Poza tym żelazo jest czynnym składnikiem szeregu fermentów biorących udział w spalaniu tkankowym. Dlatego niedobór żelaza musi się odbić niekorzystnie na wszystkich procesach przemiany materii. Obok anemii brak żelaza w stroju zaznacza się dużym osłabieniem, sennością, zmianami zanikowymi w błonach śluzowych.

Niedobór jodu występuje głównie u mieszkańców tych rejonów, których gleba i woda zawierają mało

jodu, np. u mieszkańców okolic alpejskich, a u nas w niektórych okolicach podkarpackich. Niedobór jodu objawia się nagminnie występującym wolem, kretynizmem, skarlłowaceniem, lub głuchoniemotą. U mieszkańców niektórych okolic górskich, jak np. Himalajów trudno spotkać człowieka bez mniej lub więcej zaznaczonego wola.

U ludów cywilizowanych niedoboru sodu nie spotykamy. Używamy sodu nawet często w nadmiarze w postaci chlorku sodu (soli kuchennej). Głód soli kuchennej obserwowano w Europie w czasie pierwszej wojny światowej. W krajach kolonialnych brak tego pierwiastka i dzisiaj nawet jest częstym zjawiskiem. Niedobór soli kuchennej objawia się w stroju dużym osłabieniem mięśniowym, utratą łaknienia oraz częstymi wymiotami. Najbardziej odczuwają brak soli kuchennej pracujący fizycznie w okresie upałów dlatego, że sól kuchenna opuszcza ustrój wraz z potem. Skutki niedoboru soli kuchennej obserwowano w czasie ostatniej wojny u żołnierzy walczących w Afryce. Na skutek jej niedoboru żołnierze słabli i stawali się niezdolni do walki. Dopiero podawanie wody solonej zlikwidowało ten stan.

Obniżenie zawartości potasu w stroju występuje bardzo rzadko. Stan taki możemy spotkać w pewnych chorobach zaznaczających się długotrwałymi biegunkami, wymiotami lub zwiększonym oddawaniem moczu. Niedobór potasu wpływa niekorzystnie na pracę serca; poza tym wywołuje on osłabienie a nawet porażenie mięśni. Szczególnie wyraźnie występują objawy niedoboru potasu w pewnych chorobach nadnerczy oraz w śpiączce cukrzycowej.

Niedobór witamin zaliczamy również do głodu specyficznego. Głód witamin ujawnia się różnorodnymi zmianami w stroju, zależnie od tego, jakiej witaminy strojowi brakuje. W chwili obecnej wyodrębniono już ponad 20 różnych witamin. Szczególną rolę przypisuje się witaminie A, niektórym witaminom grupy B, jak np. B₁, B₂, P. P., witaminie D, oraz witaminie C.

Niedobór witaminy A wpływa niekorzystnie na wzrost dzieci, a także jest przyczyną rozwoju pewnych schorzeń oka, np. wywołuje ślepotę zmierzchową (kurza ślepotą), rozmiękanie rogówki itp. Objawy braku witaminy A zjawiają się szczególnie często u mieszkańców Dalekiego Wschodu, w Indiach oraz w Ameryce Południowej. U nas objawy awitaminozy A spotykamy stosunkowo rzadko. Zapobiegamy niedoborowi witaminy A spożywając masło, mleko, wątrobę, marchew, pomidory, szpinak, kapustę itp.

Przez witaminę B rozumie się cały jej zespół, w skład którego wchodzi — witamina B₁, B₂, B₃, B₄, B₅, B₆, kwas pantotenowy, kwas paraaminobenzoesowy, inozytol, kwas foliowy (poza tym zalicza się do nich witaminę B₁₂, witaminę B₁₄, hemogen oraz cholinę.

Najostrzej pod względem klinicznym zaznacza się głód witaminy B₁. Wywołuje on znaną z opisów chorobę beri-beri (znaczy: „ja już nie mogę“). Sama nazwa już mówi, że choroba nacechowana jest ogromnym osłabieniem mięśniowo-nerwowym. Poza tym występują w tej chorobie zapalenia i porażenia nerwów obwodowych oraz obrzęki. Nikt nie przypuszczał ongiś, że choroba, która uśmiercała miliony ludzi na

Dalekim Wschodzie jest po prostu przejawem utajonego głodu witaminy B₁, znajdującej się w osłonce ryżu i innych zbóż. Sporo zawierają jej również drożdże i mięso (głównie cielęce.)

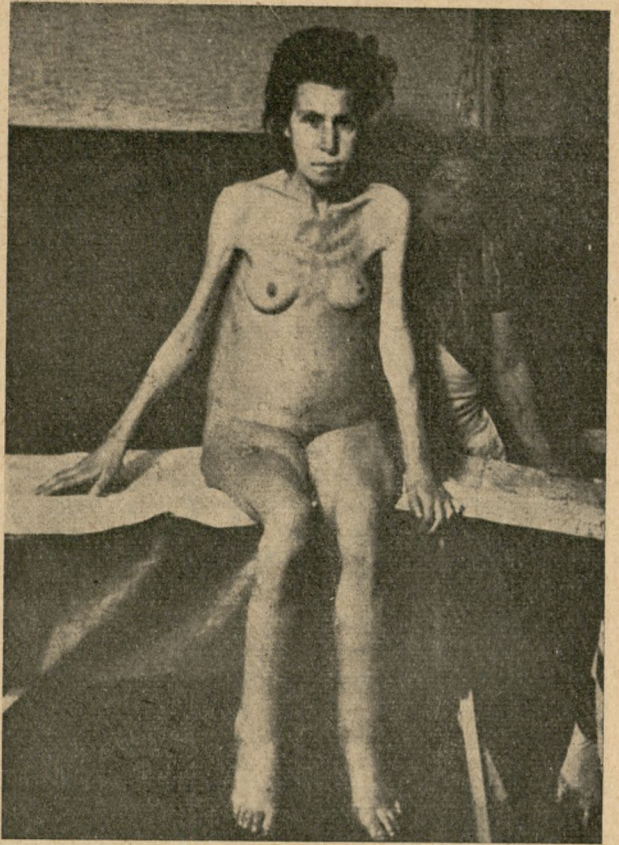
Brak witaminy B₂ (ryboflawina) pojawia się na ogół łącznie z niedoborem witaminy B₁ i powoduje zapalenie śluzówki jamy ustnej, warg i języka, poza tym swędzenie, pieczenie, suchość skóry oraz zaczerwienienie oczu i światłowstręt. Człowiek dotknięty brakiem tej witaminy staje się nadmiernie drażliwy. Do dzisiejszego dnia niedobór witaminy B₂ występuje masowo u mieszkańców Ameryki łacińskiej oraz w pewnych okręgach Stanów Zjednoczonych.

Choroba zwana pelagrą lub rumieniem lombardzkim jest wynikiem głodu witaminy P. P. (amid kwasu nikotynowego). Pelagrę charakteryzuje duże osłabienie ogólne, zapalenie skóry oraz zaburzenia psychiczne. Skóra chorych na pelagrę jest bardzo wrażliwa na działanie promieni słonecznych, pod wpływem których powstają na niej pęcherze i owrzodzenia. Oprócz tego w niektórych postaciach pelagry zjawiają się krwawe biegunki, prowadzące do wyniszczenia chorego. Chorobę tę leczymy przetworami kwasu nikotynowego.

Objawy kliniczne braku witaminy C polegają na owrzodzeniu i krwawieniu dziąseł. Klasycznym przykładem braku witaminy C jest choroba zwana szkorbutem lub gnilem. Powstaje ona najczęściej na tle niedostatecznego podawania w pożywieniu surowych produktów albo niewłaściwie przygotowanych w kuchni produktów (np. długie gotowanie pokarmów, utlenianie ich na powietrzu, nadmierne suszenie czy solenie). Unikamy niedoboru witaminy C przez prawidłowe odżywienie, uwzględniające w dostatecznej ilości surowe jarzyny i owoce, w których witamina ta znajduje się w dużej ilości.



Ryc. 1. Drugi okres choroby głodowej. Postać kachektyczna. (Obóz w Oświęcimiu).



Ryc. 2. Drugi okres choroby głodowej. Postać obrzękowa. (Obóz w Oświęcimiu).

Głód witaminy D ujawnia się często u niemowląt i dzieci w postaci tzw. krzywicy, u starszych zaś osobników wywołuje stany polegające na rozmiękaniu kości. Charakterystycznymi objawami krzywicy są wygięcia kości kończyn dolnych, zniekształcenia żeber i kości czaszki. Głowa takich osobników staje się dlatego większa niż normalnie. Krzywica szerzy się głównie wśród mieszkańców krajów północnych, gdzie nasłonecznienie jest słabsze. Ofiarami jej są przeważnie dzieci środowisk proletariackich. Szczególnie często występuje w Anglii (stąd nazwa jej: choroba angielska) i w innych krajach nawet wysoko ekonomicznie rozwiniętych. Stwierdzono np., że w N. Jorku dwie trzecie dzieci wykazują mniejsze lub większe zmiany krzywiczne. W krajach tropikalnych, gdzie nasłonecznienie jest duże, krzywica pojawia się bardzo rzadko. Witamina D bowiem wytwarzana jest przy pomocy działania promieni słonecznych (pozafioletowych) na znajdujące się w tkance skórnej ciała, tzw. sterole. Jest ona rozpuszczalna w tłuszczach. Szczególnie dużo tej witaminy zawiera tłuszcz rybiej wątroby (tran), masło krowie, olej kakaowy itp. Jak wielka jest zależność wytwarzania witaminy D od działania promieni słonecznych, łatwo się przekonać np. badając jej zawartość w maśle krowim w lecie i w zimie. Okazuje się, że w lecie jest jej czterokrotnie więcej niż w zimie.

Niesposób wymienić objawy kliniczne niedoboru innych witamin. Ogólnie można stwierdzić, że są one mniej wyraziste pod względem klinicznym.

Jeżeli niedobór podstawowych składników odży-

czych zwiększy się lub będzie trwał przez dłuższy okres czasu, wtedy wystąpi zespół objawów klinicznych, świadczący o ciężkiej chorobie, którą określamy mianem choroby głodowej.

W rozwoju choroby głodowej odróżniamy dwa okresy, tj. okres wczesny i okres późny. W drugim okresie (późnym) występują zasadnicze postacie kliniczne — postać tzw. sucha (bezobrzękowa) i postać obrzękowa.

Praktycznie przyjmuje się, że objawy pierwszego okresu choroby występują wtedy, kiedy osobnik głodzony traci 1/3 pierwotnej wagi ciała, nie wykazując jednak żadnych poważniejszych uszkodzeń ustroju. Chorzy tego okresu są bardzo wychudzeni, osłabieni, ruchy ich, podobnie jak i reakcje psychiczne, są ogromnie zwolnione. Skarżą się na bóle oraz uczucie ciężaru w nogach, w grzbiecie i karku, występujące przy najmniejszym wysiłku fizycznym. Skóra staje się bardzo wiotka i sucha, tkanka tłuszczowa zanika. Obrisy zanikających mięśni oraz kości, zwłaszcza kości głowy, żeber i miednicy, są wyraźnie widoczne. Czynność serca jest prawidłowa, zwolniona, ciśnienie krwi obniżone. Ciepłota ciała utrzymuje się około 36°C. Czynność narządu oddechowego nie wykazuje zmian. Brzuch jest łódkowato zapadnięty a powłoki brzuszne są mocno napięte. Chociaż żołądek wykazuje zmniejszenie wydzielania soków trawiennych, to jednak łaknienie jest bardzo wzmożone. Czynność jelit leniwieje, chorzy oddają stolec rzadko, natomiast cierpią na częste a czasem bezwiedne oddawanie moczu. Narządy płciowe zewnętrzne robią wrażenie zmniejszonych znika popęd płciowy oraz miesiączka u kobiet.

Drugi okres choroby głodowej cechują poważne i często już nieodwracalne uszkodzenia narządów. Chorzy w tym okresie choroby są zupełnie obojętni na wszystko, co się wokół nich dzieje. Jeśli mają jeszcze nieco sił, próbują się poruszać, upadają często na ziemię lub kładą się gdziekolwiek, trzęsąc się z zimna. Temperatura ciała jest zawsze niższa od 36°C. Skóra przybiera zabarwienie żółtawo-szaro-sine, jest cienka, stwardniała i łuszcząca się. Włosy chorych są ścięnczałe, suche, łamliwe i szorstkie — przypominają psią sierść. Oczy są bez wyrazu, zamglone, czasem stwierdzić można objawy rozmiękania rogówki. Płuca wykazują objawy obniżenia sprawności czynnościowej. Ilość oddechów obniża się do 10 na minutę. Skurczowe ciśnienie krwi (tętnicze) obniża się do 90 a czasem nawet 70 mmHg. Łaknienie chorych stopniowo zmniejsza się. Stwierdzić można w tym okresie choroby niedomogę lub zanikanie czynności gruczołów wewnętrznego wydzielania, szczególnie przysadki mózgowej, nadnerczy, tarczycy oraz gruczołów płciowych.

Drugi okres choroby głodowej, jak już wspominaliśmy, może dać dwie postacie kliniczne: postać kachektyczną (bezobrzękową), oraz postać obrzękową. Obydwu tym postaciom prawie zawsze towarzyszy mniej lub bardziej rozwinięta biegunka.

Postać kachektyczną spotykamy stosunkowo rzadko. Cechują ją daleko posunięte wyniszczenie oraz biegunki. Ciało chorego przypomina kości powleczone skórą (ryc. 1).

Daleko częstsza jest postać obrzękowa (ryc. 2). Obrzęki pojawiają się najpierw na powiekach, potem na stopach, a w końcu obejmują podudzia, uda, brzuch

i zewnętrzne narządy płciowe. Równocześnie pojawiają się przesięki płynu obrzękowego do jam ciała (do jam opłucnowych, worka osierdziowego i jamy otrzewnowej).

W powstawaniu tych obrzęków charłacznych odgrywa rolę zwiększona przepuszczalność naczyń wskutek zaburzeń w odżywianiu ich ścian oraz zmniejszona zawartość białka w osoczu krwi (hypoproteinemia), w związku z czym obniża się ciśnienie onkotyczne osocza krwi. Uwolniony płyn przesiękowy wędruje do różnych przetrzeni i jam ciała. Puchlina ta nie ma ustalonego umiejscowienia, obejmuje zazwyczaj części ciała niżej położone. Tak np. u chorych chodzących lub siedzących gromadzi się na nogach, u leżących — na głowie, plecach, pośladkach. Skóra obrzękłych części ciała jest blada i bardzo napięta. Czasem płyn przesiękowy przebija skórę i wycieka na zewnątrz.

Jak już wspomnieliśmy, obydwu postaciom klinicznym drugiego okresu choroby głodowej towarzyszy biegunka. Cechuje ją częste, mało bolesne, ale nie dające się opanować parcie kiszki stolcowej. Ilość oddawanych stolców dochodzi do kilkudziesięciu na dobę. Stolec jest płynny, wodnisty, przypomina zażółconą wodę. Czasem zawiera trochę śluzu lub krwi, rzadziej wydzielinę ropną. Często spostrzegamy zdarte kawałki błony śluzowej jelit. Badanie stolca wykazuje dużą ilość nabłonków, trochę śluzu i krwinki, czasem krwinki białe. Bakteriologicznie poza drobnoustrojami żyjącymi normalnie w jelitach dają się czasem wyhodować inne bakterie chorobotwórcze; obecność ich należy odnosić do zakażenia wtórnego.

Sposób powstawania biegunki jest prawdopodobnie ten sam co i obrzęku. Następuje przepuszczanie wody z naczyń krwionośnych przez uszkodzone nabłonki błony śluzowej do światła jelit. Wtórne drażnienie mechaniczne ścian jelit wywołuje parcie. Prócz tego nie jest wykluczone, że rozkładające się komórki nabłonków jelit wydzielają pewne bliżej nie znane substancje toksyczne, które działając drażniaco wpływają na skurcz jelit.

Obserwując zmiany kliniczne powstałe w czasie głodzenia widzimy, że mamy tu do czynienia z powolnym zamieraniem komórek ustrojowych. Na początku uzewnętrznia się to osłabieniem czynności tkanek i zmniejszeniem się objętościowym narządów, w miarę zaś postępu głodzenia widzimy zanik ich czynności.

Jest oczywiste, że ustrój zwierzęcy czy ludzki, aby mógł żyć i spełniać swoje czynności fizjologiczne, musi otrzymać odpowiednią ilość środków odżywczych. Nauka dzisiejsza potrafi dość ściśle określić normę pokrycia, a nawet ustalić ilość i jakość poszczególnych środków odżywczych. Niedożywienie powstaje wtedy, kiedy wartość energetyczna środków pokarmowych wprowadzonych do ustroju jest niższa od ilości energii wydzielanej. Ustrój potrafi długi czas wyrównywać niedobór ten przez zmniejszenie wydawanej energii. Stan taki spotykamy w pierwszym okresie niedożywienia. Oczywiście ma to swoje granice. Jeżeli ten próg wytrzymałości zostanie przekroczony, dojdzie do uszkodzenia komórek ustrojowych. Wystąpi wtedy zespół objawów, które odpowiadają drugiemu okresowi, tj. właściwej chorobie głodowej, która prowadzi szybko do śmierci.

Wiadomo jest, że żywa komórka potrzebuje do swej budowy i odbudowy najwięcej wody, potem ciał białkowych, które są tworzywem dla protoplazmy, następnie ciał tłuszczowych, lipidów, węglowodanów, soli mineralnych i witamin. Te wszystkie składniki znajdują się w komórce żywej w pewnym ściśle określonym stosunku. Jeśli ograniczy się dowóz któregoś z tych składników, a potrwa to czas dłuższy, musi dojść do osłabienia czynności komórki, a potem do jej zamierania.

Leczenie choroby głodowej rozpoczynamy od ustalenia okresu jej rozwoju, co zresztą nie jest trudne. Pierwszy okres choroby głodowej nie nastęrcza większych trudności w leczeniu. Chorzy powinni leżeć ciepło okryci — pokarmy należy podawać często i w małych ilościach. Pożywienie powinno zawierać w dostatecznej ilości wszystkie składniki odżywcze i witaminy. Ograniczać należy jedynie tłuszcze. Poza dyscypliną w żywieniu chorzy nie wymagają szczególnej opieki i szybko wracają do zdrowia.

Daleko trudniej jest postępować z chorymi w drugim okresie choroby. W leczeniu trzeba zwracać uwagę na sumienne pielęgnowanie chorych, którzy są bezwładni i często umyślowo nieodpowiedzialni. Leczenie rozpoczynamy od stosowania kroplówek dożylnych soli fizjologicznej z glukozą i witaminami. Równocześnie przetaczamy krew w ilości 100 do 150 ml dziennie. Większych dawek krwi przetaczać nie wolno, chorzy bowiem noszą je źle. Żywnienie chorych polega na podawaniu pokarmów ciepłych w postaci płynnej. Najwartościowszym z pokarmów, dobrze znoszonym w najcięższych nawet stanach chorobowych, jest odtłuszczone mleko w stanie przegotowanym. Poza tym podaje się kleiki na tym samym mleku z cukrem, kaszki, herbatę słodzoną, sok z cytryny i wyciągi z mięsa cielęcego. Po kilku dniach takiego żywienia można przechodzić na mleko pełne oraz miążgę z mięsa gotowanego i suchary. Jeśli to pożywienie znoszą chorzy dobrze, można stopniowo rozszerzać dietę, a chorych uważać za uratowanych. Ze środków farmakologicznych podajemy kwas solny z pepsyną dla ułatwienia trawienia oraz inne środki, zależnie od potrzeby (np. małe dawki opium dla zahamowania biegunki itd.). Praktycznie uważa się, że człowiek młody potrzebuje do wyleczenia tyle czasu, ile upłynęło od chwili zupełnego zdrowia i normalnego odżywiania do chwili rozwoju drugiego okresu choroby głodowej. U osobników starszych czas leczenia trwa znacznie dłużej, a skłonności do biegunek oraz nieznaczne obrzęki utrzymują się u nich przez długi okres czasu.

Scharakteryzowaliśmy pokrótce wpływ głodu w szerokim tego słowa znaczeniu na organizm jednostki. Pozostałoby jeszcze powiedzieć bodaj kilka słów o jego społecznym znaczeniu i skutkach.

Nie ulega wątpliwości, że głód jako zjawisko masowe, trwające z pokolenia na pokolenie, musi wywołać szereg zmian fizycznych i psychicznych w danej społeczności.

Może i nie bez uzasadnienia istnieje pogląd, że głód białka zwierzęcego trwający przez szereg pokoleń wpłynął ujemnie na wzrost ludności Dalekiego Wschodu. Potwierdzałby to fakt, że np. potomkowie Chińczyków i Japończyków zamieszkujący od paru pokoleń kraje

o wyższej stopie życiowej są znacznie wyżsi od swoich rodaków mieszkających w Chinach i Japonii.

Zasadniczy wpływ posiada odżywianie również na rozrodność jednostek, a w rezultacie i całych narodów. Częściowe głodzenie (zwłaszcza niedobór białka) wzmacnia popęd płciowy i zwiększa rozrodność. Doświadczalnie stwierdzono na szczurach (Slonaker), że zmniejszenie białka w pożywieniu szczurów zwiększa ich rozrodność. Może to być pewnego rodzaju przykładem samoobrony gatunku przed zagładą. Niektórzy autorzy, jak np. De Castro¹, próbują tłumaczyć niedoborem pokarmowym, zwłaszcza białka, wzrost zaludnienia krajów, w których głód tego składnika jest zjawiskiem trwałym. De Castro zestawia kilkanaście krajów pod względem spożycia białka zwierzęcego i rozrodności, dochodząc do wniosku, że w krajach o niskim spożyciu białka zwierzęcego rozrodność ludności jest znacznie wyższa niż w krajach, gdzie stosunek białka zwierzęcego w odżywianiu kształtuje się w skali masowej bardziej korzystnie. Być może, że wnioski, które wyciąga de Castro, idą zbyt daleko, niemniej jednak znane fakty zwiększonej rozrodności ludności, stwierdzane po każdej wojnie, trudno jest czymkolwiek innym wytłumaczyć. Należałoby również podkreślić, że duża rozrodność idzie zawsze w parze ze słabą kondycją fizyczną i odpornością potomstwa, a tym samym z dużą śmiertelnością.

Obok wpływu na sferę animalno-biologiczną — głód oddziałuje w ogromnym stopniu na sferę psychiczną człowieka. Zrozumiałą jest rzeczą, że skoro brak jednego tylko pierwiastka, jak np. jodu, potrafi wywołać kretynizm — to rzecz prosta niedobory innych podstawowych składników odżywczych muszą się również odbić niekorzystnie na sferze psychicznej osobnika. Człowiek głodzony wykazuje stopniowy zanik energii i przedsiębiorczości, staje się apatyczny i obojętny na to, co się dzieje w jego otoczeniu — nie potrafi łamać przeszkód życiowych, trudno mu jest organizować się do walki. Nie jest rzeczą przypadku, że np. w obozach koncentracyjnych aktywną postawę wobec życia i chęć walki wykazywali wyłącznie osobnicy jeszcze jako tako odżywieni (oni organizowali ruch oporu, ucieczki, dywersje, nawiązywali kontakty ze światem pozaobozowym, potrafili zdobywać żywność, pomagać innym itp.). Osobnicy o znacznym stopniu wygłodzenia byli do tego zupełnie niezdolni, załamywali się psychicznie, wpadali w mistycyzm oraz biernie podporządkowywali się „przeznaczeniu“. Choroba głodowa w dalszym swoim nasileniu pociągała za sobą zupełną zaturę godności ludzkiej, zezwierzęcenie.

Pewną analogię można by tu znaleźć w narodach kolonialnych, które — jako zbiorowisko — w ciągu całych pokoleń nie mogły się zdobyć na skuteczne przeciwstawienie się własnemu feudałom oraz cudzoziemskim okupantom. Stało się to możliwe dopiero wówczas (oczywiście obok szeregu innych przyczyn), kiedy w koloniach wyrosła klasa robotnicza, która mimo niesłychanego ucisku kolonizatorów z natury rzeczy musi odżywiać się lepiej od chłopów.

Pogląd, że głód lub głodzenie ułatwia rządzącym panowanie zawiera dużą dozę słuszności. Świadczy

¹ Josué de Castro: *Geografia głodu*. Warszawa, 1954.

może o tym stanowisko obszarników galicyjskich już na początku obecnego stulecia, którzy przeciwstawiając się rozwojowi przemysłu i tym samym poprawie bytu ludności twierdzili: „lepiej jest, gdy lud żywi się

kartoflami, a nie mięsem, bo to wpływa na łagodność charakteru“². W sformułowaniu tym niewątpliwie mieściła się długoletnia obserwacja naszej szlachty.

STANISŁAW KARPIAK (Wrocław)

CZY ORGANIZMY ZWIERZĘCE MOGĄ PRYSWAJAĆ DWUTLENEK WĘGLA?

Jeszcze przed kilkunastu laty panował powszechnie w biologii pogląd, że organizmy zwierzęce, jako przedstawiciele organizmów cudzożywnych (heterotroficznych), nie posiadają zdolności przyswajania dwutlenku węgla, a więc używania go do syntezy związków organicznych. Uważano, że CO₂ jest w organizmach zwierzęcych jedynie końcowym produktem przemiany materii nie biorącym już w niej udziału. Wprawdzie mikrobiologowie znali pewne przykłady wiązania CO₂ przez niektóre bakterie heterotroficzne, niemniej jednak ogół biologów uważał, że zdolność przyswajania dwutlenku węgla charakteryzuje jedynie organizmy samożywne (autotroficzne), które wykorzystują do tego energię promienistą słońca, jak robią to rośliny zielone (fotosynteza) lub energię chemiczną związków nieorganicznych, jak czynią to pewne bakterie samożywne (chemosynteza).

Znaczny postęp biochemii, dzięki wprowadzeniu nowych lepszych metod badawczych, jak metody chromatografii, spektrofotometrii i zastosowanie izotopów, wykazał, że zdolność przyswajania dwutlenku węgla posiadają wszystkie organizmy żywe, począwszy od bakterii, a skończywszy na człowieku. Różnice między organizmami samożywymi i cudzożywymi są przede wszystkim natury ilościowej, a nie jakościowej. Organizmy heterotroficzne, nie posiadając zdolności korzystania z energii świetlnej, lub energii chemicznej związków nieorganicznych, mogą przyswajać CO₂ tylko dzięki energii chemicznej, wywołanej przy rozpadzie związków organicznych, pobieranych z otoczenia w postaci pokarmu. Z tego powodu ilość przyswojonego dwutlenku węgla jest mała w stosunku do ilości wydalonej. To tłumaczy zarazem dlaczego dawniejsze badania, oparte na sporządzaniu bilansu węgla pobieranego z pokarmem i wydalanego w postaci CO₂, nie pozwalały na wykrycie procesu wiązania dwutlenku węgla. Dopiero zastosowanie CO₂ piętnowanego węglem promieniotwórczym przede wszystkim C¹⁴ dostarczyło niezbitych dowodów na przyswajanie CO₂ przez organizmy zwierzęce.

Zasada doświadczeń polega na tym, że badane zwierzę umieszcza się w atmosferze zawierającej C¹⁴O₂, lub wstrzykuje mu się roztwór NaHC¹⁴O₃. Po pewnym czasie zwierzę uśmierca się i bada zawartość węgla promieniotwórczego w różnych związkach organicznych, izolowanych przy pomocy zwykłych metod. Skracając lub wydłużając czas pomiędzy podaniem wymienionych związków, a śmiercią zwierzęcia i wydzieleniem z niego poszczególnych związków organicznych zawierających C¹⁴, można określić szybkość wiązania CO₂, jak również okres jego przebywania w całym organiz-

mie lub jego częściach, a dalej szybkość wnikania w poszczególne związki organiczne oraz zależność od różnych warunków i czynników. Zamiast całego zwierzęcia stosuje się z powodzeniem badanie wiązania CO₂ przez izolowane narządy, jego skrawki, miążgę lub wyciągi.

Na możliwość przyswajania CO₂ przez tkanki zwierzęce wskazali po raz pierwszy Ruben i Kamen w roku 1940. W tym samym roku Evans i Slotin, stosując C¹⁴O₂ wykazali syntezę kwasu alfa-ketoglutarowego w wątrobie gołębia. Badania innych badaczy dostarczyły dowodów udziału dwutlenku węgla w syntezie innych kwasów organicznych przez tkanki różnych gatunków zwierzęcych.

Salomon i Vennesland (1941) udowodnili, że synteza glikogenu w wątrobie i sercu jest połączona z procesem wiązania CO₂. Inni badacze wykazali to dla innych tkanek i organów. O udziale CO₂ w syntezie glikogenu może świadczyć fakt, że około 13% atomów węgla w glikogenie pochodzi z CO₂ i to niezależnie od tego jakim bodźcem wywołuje się jego syntezę, czy glukozą, kwasem mlekowym lub pirogronowym. Promieniotwórczy węgiel C¹⁴ po podaniu C¹⁴O₂ daje się stwierdzić w różnych innych cukrowcach, jak również ich metabolitach.

Delluva i Wilson (1946) wstrzykując szczurom NaHC¹³O₃ stwierdzili, że po 18 godzinach C¹³ daje się wykazać w kościach, moczniku oraz w kwasie glutaminowym i asparaginowym. Fakt syntezy aminokwasów wskazał na możliwość syntezy białek przy udziale CO₂. Inne badania całkowicie to potwierdziły, jak np. badania Sternberga i Anfinseña (1952), którzy zaobserwowali syntezę albumin jaja kurzego przy udziale CO₂.

Nie tylko synteza białek prostych lecz również i złożonych, jak np. nukleoproteidów jest procesem, w którym bierze udział dwutlenek węgla. Początkowo wykazano to u *Escherichia coli* (Buchanan, Delluva, 1948) a następnie potwierdzono u drożdży, ptaków i ssaków (Buchanan, 1952).

W zależności od czasu trwania doświadczenia węgiel izotopowy pochodzący z CO₂ lub NaHCO₃, daje się zauważyć we wszystkich innych związkach organicznych organizmu zwierzęcego.

Udział CO₂ w syntezie poszczególnych związków jest różny. Najwięcej wnika go do cukrowców, a następnie do białek i tłuszczów. Przykładem mogą być badania Kleibera, Smitha i Blacka (1952), którzy

² Cyt. za W. Bieda: *Likwidacja przeludnienia agrarnego woj. krakowskiego i rzeszowskiego*. „*Ekonomista*”, 4/1955, str. 129.

wstrzykiwali krowie $\text{NaHC}^{14}\text{O}_3$, a następnie po upływie 6 godzin analizowali skład mleka. Znaleźli oni ok. 10% C^{14} w cukrze mlekowym, 4% — w kazeinie i 2% w tłuszczu mleka.

Włączanie się CO_2 do syntezy związków organicznych nie zachodzi tak powoli, jakby się wydawało z przytoczonych dotychczas przykładów. Marshall i Friedberg (1952) znajdowali C^{14} w kwasie bursztynowym, szczawiooctowym i fumarowym już po 30 sekundach od momentu wprowadzenia do ustroju zwierzęcia $\text{NaHC}^{14}\text{O}_3$.

Mechanizm wiązania dwutlenku węgla wykazuje pewne różnice w zależności od gatunku organizmu, jak również okresu rozwojowego. Przykładem tej ostatniej zależności są badania nad rozwojem żaby. W jajach niezapłodnionych *Rana pipiens* (Cohen, 1954) przechowywanych w środowisku zawierającym C^{14}O_2 , około 75% węgla promieniotwórczego można odnaleźć we frakcji związków drobnocząsteczkowych rozpuszczalnych w kwasach, 25% w kwasach nukleinowych, 4% w białkach prostych zaś 0,5% w tłuszczach. W czasie rozwoju jaja spada zawartość C^{14} we frakcji rozpuszczalnej, a rośnie w kwasach nukleinowych i białkach. Podobne wyniki uzyskał Flickinger (1954) u *Rana temporaria*. Versman, Donaldson i Marshall (1954) zauważyli różnice w szybkości wnikania C^{14}O_2 w kwas bursztynowy, jabłkowy i fumarowy wątroby zarodka i wyklutego kurczęcia a mianowicie, szybkość wnikania CO_2 w kwas jabłkowy wątroby jest większa u zarodka kurczego niż u kurczęcia.

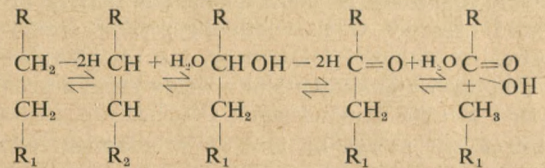
Dają się zauważyć też różnice pomiędzy poszczególnymi tkankami i organami tego samego osobnika. Na przykład, Marshall i Friedberg (1954) zaobserwowali różnice między wątrobą a mózgiem. Stwierdzili oni, że po 5 minutach od wstrzyknięcia piętnowanego kwaśnego węglanu sodu w wątrobie izotop C^{14} występuje przede wszystkim w kwasie bursztynowym i szczawiooctowym, natomiast w mózgu — w glicerolu.

Na ogół słabo jeszcze są poznane czynniki regulujące szybkość przyswajania dwutlenku węgla. Z badań nad bakteriami heterotroficznymi znana jest rola biotyny (witamin H) oraz dodatni wpływ niektórych jonów np. Mn... Mechanizm wiązania CO_2 jest niewątpliwie regulowany przez system nerwowy i humoralny. Wiadomości z tej dziedziny są jednak skąpe. Stepanienko (1955) wstrzykiwał podskórnie szczurom, głodzoną przez 3—24 godzin, 1 ml roztworu $\text{NaHC}^{14}\text{O}_3$ jednocześnie z roztworem adrenaliny. Po 3 godzinach mierzył zawartość C^{14} w wydzielonym z wątroby glikogenie. Okazało się, że po zastrzyku adrenaliny ilość włączonego izotopu była większa, niż u zwierząt kontrolnych, którym nie dawał adrenaliny. Szczególnie więcej wnikało izotopu przy dłuższym głodzie. Świadczyłoby to o dodatnim wpływie adrenaliny na wiązanie CO_2 w czasie syntezy glikogenu wątroby.

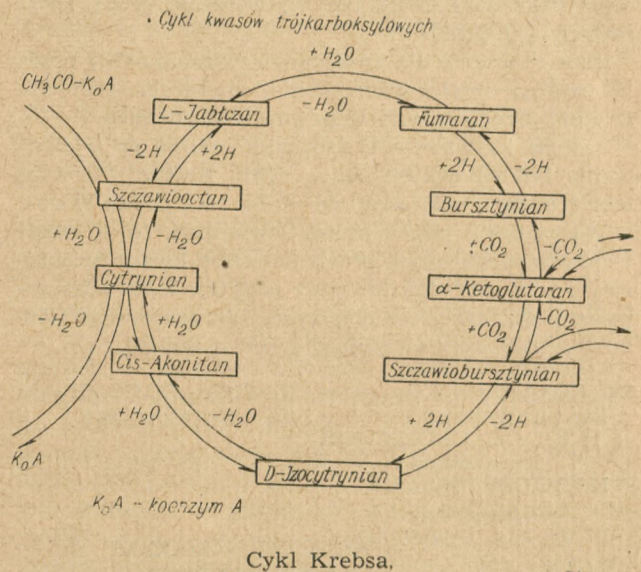
Dla zrozumienia mechanizmu wiązania dwutlenku węgla konieczne jest uświadomienie sobie procesu jego powstawania w organizmie. Podstawowe wiadomości z biologii mówią, że organizmy oddychając, pobierają z otoczenia tlen, wydalając w zamian CO_2 . Ta zależność pomiędzy pobieraniem tlenu a wydaleniem CO_2 stwarza pozór, że dwutlenek węgla powstaje w wyniku bezpośredniej reakcji tlenu z węglem. Tego rodzaju

pogląd został wysunięty jeszcze w połowie XVIII wieku przez wybitnego uczonego francuskiego Lavoisiera, który przyjął za podstawową energetyczną reakcję oddychania utlenianie węgla do CO_2 , porównując życie do „palącej się świecy“. Pogląd ten był przez długi czas poglądem naukowym na istotę oddychania wewnętrznego. (Oddychanie dzieli się na dwa etapy: oddychanie zewnętrzne polega na pobraniu tlenu i doprowadzeniu go do komórek, oraz oddychanie wewnętrzne, polegające na procesach utleniania wewnątrzkomórkowego). Nowoczesna biochemia wykazała jednak błędność takiego poglądu, udawadniając, że podstawową reakcją energetyczną życia jest proces odrywania i utleniania się wodoru, który może się łączyć bądź z tlenem na wodę (oddychanie tlenowe), bądź z różnymi związkami organicznymi lub nieorganicznymi (oddychanie beztlenowe).

Głównym więc materiałem energetycznym nie jest węgiel, lecz wodór. Znaczenie zaś węgla polega na roli doskonałego nośnika wodoru. Długie łańcuchy węglowe związków organicznych spełniają funkcję jakby pólek dla wodoru. Skąd bierze się CO_2 ? Otóż w następstwie opróżniania się łańcuchów węglowych z wodoru miejsce jego zajmuje tlen, co prowadzi ostatecznie do powstania grup kwasowych ($-\text{COOH}$), te zaś ulegają dekarboksylacji, tzn. rozpadowi z wydzieleniem CO_2 . W ten sposób łańcuch węglowy ulega skróceniu. Tlen w CO_2 pochodzi nie z powietrza, lecz z wody. Wejście tlenu w miejsce wodoru odbywa się etapami; obrazuje to schemat 1.



Wydalany w czasie oddychania dwutlenek węgla pochodzi z dekarboksylacji różnych kwasów organicznych, zawartych głównie w tzw. cyklu kwasów dwu- i trójkarboonowych (cykl Krebsa). (porów. schemat 2). W cyklu tym następuje ostateczny rozpad do CO_2 i wody



organicznych w procesach oddychania. Mamy więc tu do czynienia z pewną formą chemosyntezy, różniącej się od chemosyntezy bakteryjnej przede wszystkim źródłem energii.

Nasuwa się pytanie, czy chemosynteza organizmów heterotroficznych jest procesem pierwotnym, czy też wtórnym? Czy należy ją traktować jako proces wskazujący na udoskonalenie się przemiany materii i podwyższenie stopnia wyzyskania energii tejże przemiany, czy też jest to proces przez organizmy cudzożywne nie udoskonalony, zatrzymany na pierwotnym szczeblu w stosunku do organizmów autotroficznych, które go w wysokim stopniu udoskoniły?

Gdyby zdolność przyswajania CO₂ posiadały jedynie organizmy zwierzęce, a nie także bakterie, to należałoby uważać to za zjawisko wtórne. Z uwagi jednak na to, że posiadają tę zdolność heterotrofy na bardzo niskim stopniu organizacji, wynikałoby raczej, że jest to proces pierwotny. Takie stanowisko jest zgodne z teorią Oparina o pochodzeniu życia na ziemi, według której pierwotnymi organizmami były organizmy heterotroficzne. Doskonalenie się procesów wiązania CO₂ wska-

zywałoby również na drogę ewolucji autotrofów z heterotrofów. Wyglądałoby to w ten sposób, że w pierwszym etapie u pierwotnych organizmów samożywnych pojawiła się zdolność zużytkowania własnego dwutlenku węgla. Proces ten początkowo zachodzi stosunkowo na niewielką skalę, z czasem jednak część heterotrofów zaczyna go udoskonalać, wyzyskując w tym celu nie tylko własny dwutlenek węgla i energię związków organicznych, lecz również CO₂ z otoczenia i energię różnych związków nieorganicznych. Zjawiają się w ten sposób organizmy o coraz większym charakterze samożywnym. Krokiem dalszym jest wykorzystanie energii promienistej słońca. Chemosynteza przechodzi w fotosyntezę.

O ile przedstawione założenia są słuszne, to stwierdzana u obecnych organizmów cudzożywnych zdolność wiązania dwutlenku węgla, byłaby fragmentem ewolucji organizmów samożywnych. Jest to w każdym bądź razie przykład znaczenia badań z dziedziny biochemii porównawczej dla rozwiązywania zagadnień ewolucji.

FRYDERYK PAUTSCH (Gdańsk)

PRZYSTOSOWANIE DO BARWY PODŁOŻA U SZARAŃCZAKÓW

Szereg gatunków należących do szarańczaków posiada rodzaj ubarwienia ochronnego. Postacie takie mogą tworzyć różne odmiany barwne — zielonkawe, jeśli żyją na zielonych roślinach, żółtawe, jeśli w ich otoczeniu przeważa roślinność wyschnięta i żółkła oraz szare, brunatne lub nawet czarne, jeśli przebywają na gruncie nagim lub kamienistym. Niektórzy badacze terenowi zauważyli już przed wielu laty, że ruchliwe te zwierzęta, spłoszone pojawieniem się wroga, uciekają zazwyczaj w kierunku miejsc, gdzie gleba i roślinność są podobnie ubarwione jak one same. Jednak poglądy co do istotnej wartości ochronnej tej homochromii były bardzo podzielone, głównie z powodu braku dokładniejszych obserwacji. Nie było też wiadome, czy zwierzęta przystosowują się do otoczenia w ciągu życia indywidualnego, czy też różne typy ubarwienia są uwarunkowane dziedzicznie.

Odpowiedź na te pytania znajdujemy w serii prac wydanych w ciągu ostatnich lat przez tureckiego biologa Saadet Ergene (Zeitschrift f. vergleichende Physiologie 1950—1952, Deutsche Zoologische Zeitschrift 1951), przy czym ujawniony został szereg dalszych interesujących okoliczności towarzyszących zjawisku adaptacji barwnej u szarańczaków.

Badania te były prowadzone na kilku formach, występujących w przyrodzie w dwóch lub więcej barwnych odmianach, m. in. na gatunku *Oedipoda coerulea* (trajkotka błękitna), występującym także w Polsce. Najlepiej zbadany przez Ergene gatunek *Acrida turrita* np. tworzy dwie odmiany, jedną zieloną, drugą barwy żółtej lub brunatnej. Pokazało się przede wszystkim, że okazy zielone występują w przeważającej ilości w miejscach o zielonej roślinności, podczas gdy odmiana żółta i brunatna żyje przeważnie tam, gdzie roślinność jest żółkła. W środowisku o przewadze

świeżych, zielonych roślin znalazł Ergene 83% ogólnej liczby osobników zielonych, na roślinności zaś wyschniętej 63% osobników należało do odmiany żółtej i brunatnej.

Po tych wstępnych terenowych obserwacjach, rozpoczęły się próby laboratoryjne, które wykazały, że powyższe rozmieszczenie w warunkach naturalnych nie jest przypadkowe, bo zwierzęta czynnie odszukują tło, odpowiadające ich ubarwieniu. W ciągu tych doświadczeń szarańczaki znajdowały się w dużych klatkach, wystawionych do ogrodu, w których powierzchnia dna była podzielona na dwie równe części, jedną wysypaną trocinami ufarbowanymi na zielono, drugą trocinami żółtymi. Po wprowadzeniu do takiej klatki większej ilości zwierząt zielonych lub żółtych, okazywało się zawsze, że po pewnym czasie większość okazów znajdowała się w połowie klatki o tle homochromicznym (podobnej barwy). Zwierzęta przemieszczają się w ten sposób także wówczas, gdy nikt ich nie płoszy, a skłonność taka występuje w równej mierze u larw, jak i u osobników dorosłych.

Tylko larwy zaś posiadają zdolność, której brakuje osobnikom po ostatecznym przeobrażeniu — mianowicie czynnego przystosowania się do barwy tła. Larwy zielone *Acrida turrita*, trzymane na tle żółtym, stają się po zrzuceniu wylinki żółte, natomiast larwy żółte na tle zielonym — zielone. Zmiana barwy jest ściśle uzależniona od procesu linienia i następuje tylko u takich okazów, u których od chwili wprowadzenia na tło heterochromiczne (odmiennej barwy) do zrzucenia wylinki, upłynął okres jednego do dwóch tygodni. Jeśli linienie następuje zaraz w ciągu pierwszych dni po wprowadzeniu do klatki doświadczalnej, barwa zwierzęcia nie zmienia się i przystosowania nie ma. Widocznie przygotowanie do przejścia na inny typ ubar-

wienia pod wpływem zmienionego otoczenia wymaga pewnego czasu i w okresie mniej więcej dwóch tygodni przed linieniem barwa następnego stadium rozwojowego jest już wyznaczona, choć jeszcze nie ujawniona. Natomiast larwy przeniesione odpowiednio wcześniej na tło homochromiczne, nigdy nie zmieniają barwy.

Larwy trajkotki (*Oedipoda*) wykazują podobne zdolności. W przyrodzie szarańczaki te odznaczają się zmiennością ubarwienia, wahającą się w szerokim zakresie, od barwy białej, poprzez szarą, żółtą i czerwono-brunatną do prawie czarnej. Wszystkie te rodzaje ubarwienia można otrzymać doświadczalnie, umieszczając larwy na podłożu odpowiedniego koloru.

Po wyjaśnieniu tym sposobem zasadniczego charakteru zmiany barwy u szarańczaków, Ergene uzyskał jeszcze szereg dalszych uzupełniających danych, ujawniających niespodziewanie szeroki zakres zdolności przystosowawczych tych zwierząt. Pokazało się bowiem, że potrafią one przystosowywać się do całego szeregu barw, m. in. do takich, które w ich normalnym środowisku życiowym w przyrodzie nie występują. U *Acrida turrita*, występującej w stanie dzikim tylko w barwach zielonej i żółto-brunatnej, Ergene opisuje przystosowanie do barw czerwonej, pomarańczowej, żółtej, zielonej, białej i nawet do fioletowej i czarnej, a załączone do jego publikacji zdjęcia pokazują, że upodobnienie barwy zwierzęcia do tych kolorów tła jest rzeczywiście bardzo ściśle. Nie potrafi natomiast ten gatunek przybrać barwy niebieskiej. Larwy trzymane na takim tle przybierają barwę szarą.

Tak szeroka skala barw może powstać dzięki temu, że zwierzęta wytwarzają kilka rodzajów barwników, które odpowiednio zmieszane dają różne barwne efekty. Kolor zielony nie ma nic wspólnego z chlorofilem roślinnym. Powstaje również u zwierząt karmionych pokarmem roślinnym nie zawierającym chlorofilu. Zieleń powstaje przez zmieszanie żółtych barwników karotenoidowych z pewnymi pochodnymi barwników żółciowych, barwy niebieskiej¹. Inne natomiast kolory pochodzą od obecności barwników organicznych, zwanych ominami, odmiennych od karotenoidów pod względem chemicznym i fizycznym, których kolor może być różny, od rozmaitych odcieni brunatnych do czerwonych i pomarańczowych, a nawet fioletowych.

¹ Te niebieskie barwniki tworzą się tylko w połączeniu z innymi, stąd niemożność przystosowania się zwierzęcia do tła niebieskiego.

Ominy te w połączeniu z karotenoidami mogą dać odcienie barwne, nie występujące u osobników dziko żyjących.

Dalsze badania wyjaśniły, że mechanizm przystosowania do podłoża zielonego jest inny, niż w wypadku adaptacji do tła nie zawierającego zieleni np. czerwonego, pomarańczowego, żółtego i fioletowego. Te ostatnie kolory mogą przybierać także zwierzęta oślepięte. Wzrok nie jest więc potrzebny do wytwarzania tych barw, których materialnym podłożem są barwniki ominowe. Jeżeli mimo to także i u zwierząt ślepych przystosowanie do tych barw jest bardzo dokładne, to niewątpliwie są tu czynne inne fotoreceptory, najprawdopodobniej zawarte w skórze. Natomiast zwierzę ślepe traci zdolność przystosowania się do zieleni. Potrzebne są w tym wypadku bodźce wzrokowe, przy czym musi tu istnieć pewna zdolność odróżniania barw. W doświadczeniach, gdzie chodziło o wybieranie przez larwy i okazy dorosłe tła, najbardziej im odpowiadającego, Ergene sprawdził to przypuszczenie, wykazując, że zwierzęta odróżniają barwę zieloną od szarej tej samej jasności. Dalsze doświadczenia czynią prawdopodobnym, że szarańczaki odróżniają też niektóre inne kolory, np. czerwono-brunatny.

Dalsze próby wykazały, że homochromia szarańczaków posiada bardzo realne znaczenie ochronne. Spośród 1000 okazów homochromicznych i 1000 heterochromicznych, podsuniętych kameleonom, jako naturalnym wrogom południowo-tureckich szarańczaków, uległo pożarciu ogółem 704 sztuk, lecz większość z tych stanowiły okazy heterochromiczne, żółte wystawione na tło zielone, lub, na odwrót, zielone na tle żółtym. Takich uległo zagładzie 537 sztuk, tzn. blisko 77% ogólnej liczby pożartych, gdy tymczasem spośród homochromicznych ofiarą drapieżców padło tylko 167 okazów, tzn. mniej niż 24%.

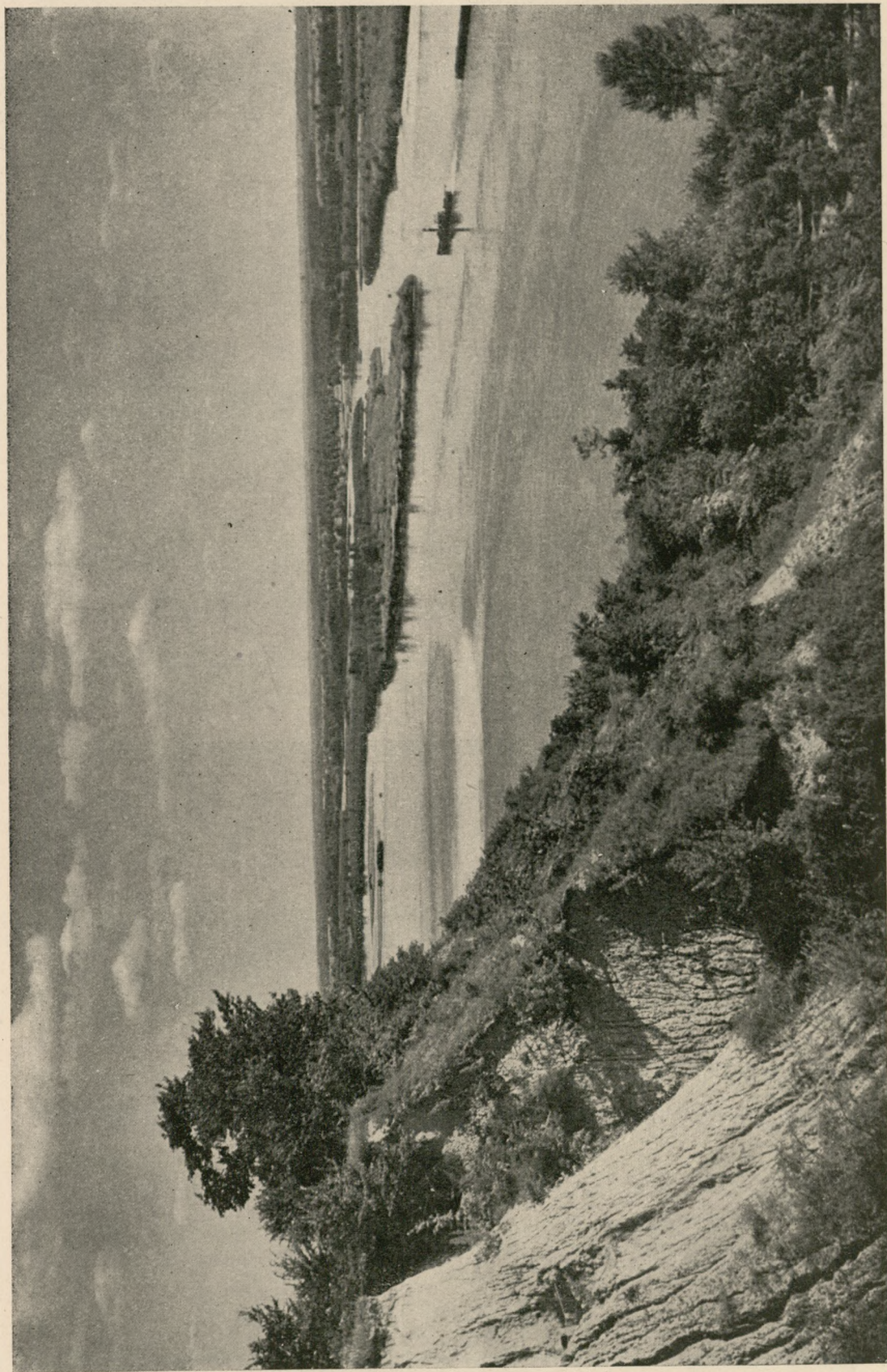
Badania Ergene stanowią jeszcze jedno potwierdzenie słuszności poglądu, że barwy ochronne u zwierząt mają istotne znaczenie dla bezpieczeństwa ich właścicieli. Poglądy dzisiejsze na te sprawy zgadzają się na ogół z dawnymi tezami Karola Darwina, dla którego użytkowy charakter adaptacji barwnych nie ulegał kwestii, gdyż uważał je po prostu za jeden ze skutków doboru naturalnego. Wielu późniejszych biologów kwestionowało skuteczność działania barw ochronnych i dopiero nowsze, dokładne badania doświadczalne, jak zreferowane powyżej, potrafiły rozstrzygnąć to pytanie w sensie pozytywnym.

A. PE CZALSKA (Sopot)

NOWA ROŚLINA UPRAWNA

Podstawowe składniki pokarmu, stanowiące dla ludzkiego organizmu budulec nowych komórek oraz dostarczające niezbędną do życia energię — to liczne grupy białek, węglowodanów i tłuszczów. Pierwszych z nich dostarcza nam zasadniczo mięso zwierząt rzeźnych i ryb. Źródłem węglowodanów: skrobi, cukrów, są głównie zboża, owoce i rośliny specjalne, jak burak i trzcina cukrowa. Tłuszcze czerpiemy zarówno ze

świata zwierzęcego jak roślinnego. Stosunkowo rzadko trafia się, że ten sam produkt zawiera w większych ilościach dwa z podstawowych składników pokarmowych. Spotyka się je w nasionach roślin motylkowych: soi, soczewicy, fasoli i grochu oraz w niektórych produktach pochodzenia zwierzęcego: na przykład, w jajach, nabiale. Natomiast wszystkie trzy omawiane grupy związków bywają wyłącznie albo w przygotowa-



DOLINA WISŁY W OKOLICY KULINA POD WŁOCŁAWKIEM

Fot. J. Siudowski



GŁOWA W SPOCZYNKU

Fot. J. Marchlewski



CZĘŚĆ PIERWSZA „PIEŚNI“ CZYLI „KLAPANIE“

Fot. J. Marchlewski



CZEŚĆ DRUGA „PIEŚNI“ CZYLI „TREL“

Fot. J. Marchlewski

(Moment trzeciej części pieśni czyli „korkowanie“ lub „odbój“, nie jest możliwy do uchwycenia aparatem fotograficznym ze względów technicznych).



CZEŚĆ CZWARTA „PIEŚNI“ CZYLI „SZLIFOWANIE“

Fot. J. Marchlewski



KRYSZTAŁY GIPSU Z IŁÓW PLEJOCENSKICH POD DOBRZYNYM NAD WISŁĄ

Fot. J. Słodowski

nych do spożycia potrawach albo też w specjalnych preparatach.

Jest jednak roślina, będąca jednocześnie bogatym źródłem białek, węglowodanów i tłuszczów. Migdał ziemny, po łacinie *Cyperus esculentus*, — nie należy mylić go z orzechem ziemnym zwanym też pistacją — magazynuje w swych drobnych bulwkach olbrzymie wprost ilości tych cennych dla człowieka substancji. Roślina ta należy do rodziny turzycowatych i wyglądem przypomina trochę łąkowe szuwały. Migdał ziemny to mieszkaniec klimatu ciepłego i tylko w jego strefie zdolny jest do owocowania.

Roślina ta szczyli się niezmiernie dawnym rodowodem: starożytni Egipcjanie, chcąc zapewnić zmarłym najlepsze pożywienie, kładli do grobów bulwki migdała. Znalaziono je na słynnym cmentarzystwie w Tebach. Wspomina o migdale jako o wartościowej roślinie Theophrast, uczeń wielkiego Arystotelesa. Poleca ją największy rzymski przyrodnik — Pliniusz. Powodem zainteresowania migdałem w czasach starożytnych i średniowiecznych była nie tylko wysoka wartość odżywcza. Znano go wtedy jako roślinę leczniczą. Starożytni lekarze egipscy i rzymscy stosowali go w chorobach żołądkowych i nerwowych.

W dobie obecnej uprawą migdała zajmują się głównie kraje o klimacie ciepłym a więc Egipt, Indie, Hiszpania. Spotyka się go też w pewnych rejonach ZSRR. Jeszcze przed drugą wojną światową przeprowadzono nad nim doświadczenia w Niemczech. Prace badawcze kontynuowane w NRD dają pozytywne wyniki. W Polsce roślinę tę niezmiernie rzadko spotkać można było u ogrodników-amatorów.

Nasuwa się pytanie, czy może być ona uprawiana w Polsce, choć ma dość wysokie wymagania cieplne, a przede wszystkim długi okres wegetacyjny. Czy migdał ziemny zasługuje na uprawę dla celów przemysłowych?

Odpowiedź w obu przypadkach wypada twierdząco: Migdał ziemny rozradza się nie tylko za pomocą nasion, ale również podziemnymi bulwkami, wytwarzanymi przy korzeniach. Można go zatem rozmnażać wegetatywnie, z pominięciem nasion. A teraz podajemy niektóre dane z badań niemieckich, świadczące o wartości odżywczej bulwek. Otóż suche bulwki zawierają prawie trzecią część skrobi, od 15—23% sacharozy, kilka procent białka oraz 20 do 24% tłuszczu, przy zawartości wody zaledwie kilkanaście procent. Należy też nadmienić, że olej ten jest nazwyczajnej jakości, przewyższając nawet oliwę otrzymaną z oliwek. Ma przyjemny zapach, intensywnie żółty kolor. Także z doskonałym wynikiem może być używany do produkcji konserw delikatesowych. Jest on przy tym nie schnący. Oprócz wymienionych związków znajdują się jeszcze w bulwkach w poważnych ilościach witaminy (głównie prowitamina A i witamina P) oraz szereg enzymów.

Autorzy niemieccy podają, że plon suchych bulwek wynosi około 40 q/ha. W przeliczeniu na poszczególne składniki daje to poważne ilości skrobi, cukru i tłuszczu z jednego ha. Żadna z uprawianych w naszym kraju roślin nie daje łącznie tak dużych ilości podstawowych składników ludzkiego pożywienia, niemal żadna nie dostarcza tak dużo kalorii. Oto wymowne porównanie: soja, uznana za roślinę bardzo wydajną, daje

z hektara sześć razy mniej kalorii niż migdał, a kukurydza — tak ostatnio lansowana do uprawy z powodu wysokiej kaloryczności — trzy razy mniej.

Z kolei omówimy sposoby użytkowania tego prawdziwego koncentratu pokarmowego. Jak dotąd korzystając z niego mogą trzy gałęzie przemysłu: przede wszystkim przemysł tłuszczowy, który oprócz oliwy będzie dostarczał hodowli wartościowego makuchu. Bulwki migdała można spożywać na surowo, przyjemny migdałowo-orzechowy smak przypomina przy spożyciu orzechy. Wyrabia się z migdału chałwę na przykład we Francji i w Turcji. W Związku Radzieckim służy do fabrykacji zamiastek kawy i kakao. Bulwki można stosować i do innych przetworów cukierniczych. Są one też odpowiednim surowcem dla przemysłu farmaceutycznego, wydobywa się z nich spore ilości witamin i enzymów. Oto kilka przykładów użytkowania tej rośliny. Rokuje ona zresztą wszechstronne zastosowanie — jednak wymaga to dalszych badań.

Podobnie należy zbadać wartość siana migdałowego, a plon jego stanowi również pozycję nie do pogardzenia. — 40 q/ha, czyli tyle, ile dają dobre łąki. Siano to chętnie je bydło, owce, kozy, króliki. Zajęcie — znane podobno z subtelnego wężu i smaku — wyszukują starannie małe poletka migdała i raczą się nim.

Przed kilku laty zespół roślin technicznych w Puławach Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin otrzymał z ogrodów botanicznych ZSRR parę niedużych, podługnych bulwek. Był to skromny materiał wyjściowy. Należało go przede wszystkim rozmnożyć, co też zrobiono, prowadząc jednocześnie w miarę możliwości obserwacje nad vegetacją nowego przybysza. Dziś plantacje w Puławach wynoszą już 500 m kw i pozwalają na założenie doświadczeń z terminami i rozstawą siewu.

Dotychczasowe obserwacje migdała w uprawie pozwoliły ustalić wysokość plonu, który jest u nas taki jak w NRD, oraz w bardzo ogólnych zarysach sposób uprawy, wymagania glebowe i możliwość przystosowania się do naszego klimatu. Migdał sadzony wiosną uda się prawie w całej Polsce, jednak z uwagi na kaprysy naszego klimatu zaleca się jego uprawę stosować raczej w rejonach południowej i środkowej Polski. Za najlepszą porę sadzenia uchodzi dotąd koniec kwietnia i początek maja w zależności od przebiegu pogody. Sadzenie przeprowadza się gniazdowo: po jednej do trzech sztuk bulwek w jednym miejscu, niezbyt głęboko. Roślina ta dobrze u nas wschodzi. Zbyt chłodne lato stoi na przeszkodzie wytwarzania kwiatów, a więc i owoców. Na skutek tego roślina wytwarza tylko organa wegetatywne — gęstą, dużą kępę długich, a wąskich „trawistych“ liści. Zbiór dokonuje się w połowie października, wykopując bulwki łopatami. Następnym zabiegiem jest mycie bulwek i suszenie. Uprawa masowa wymaga opracowania zmechanizowanego a więc mniej pracochłonnego sposobu sprzętu. Przechowuje się bulwki w takich samych warunkach jak nasiona roślin olejnych.

Migdał lubi ziemię żyzną, zasobną w składniki mineralne, ale według autorów zagranicznych rośnie dobrze zarówno na glebie suchej jak wilgotnej. Zdaniem fachowców, migdał ziemny jest rośliną pracochłonną,

wymaga kilkakrotnego pielienia, dużo robocizny przy sprzęcie, dorównuje pod tym względem burakowi cukrowemu.

Mimo uznanej już dużej wartości tej rośliny będzie

ona oddana do masowej uprawy dopiero za lat kilka. Na podstawie ścisłych naukowych metod trzeba ustalić wytyczne uprawy i odpowiednio rozmnożyć materiał siewny.

M. GROMADSKA (Toruń)

WIELOŻERNOŚĆ ZWIERZĄT A ZMIENNOŚĆ ŚRODOWISKA

Zagadnienie przystosowania się zwierząt do pewnego typu pokarmu należy do najtrudniejszych problemów ekologicznych. Jednakowoż duże znaczenie praktyczne, jakie ma znajomość trofizmów czy to przy badaniach rozsiadlenia zwierząt, czy to przy wyznaczaniu miejsc masowych pojawów np. szkodników, przy badaniach przebiegu migracji czy wreszcie w zagadnieniach hodowli i aklimatyzacji sprawia, że kwestiom dotyczącym stosunków pokarmowych w świecie zwierzęcym poświęca się coraz to więcej uwagi.

Zagadnienie trofizmów może być ujmowane w różnych aspektach, np. ewolucyjnym, biochemicznym, genetycznym itd. Ciekawą próbę ekologicznego ujęcia tego problemu czyni Kożanowski (Zoologiczесki Żurnał, t. XXXV, 1952) uzależniając stosunki pokarmowe zwierząt od zmian środowiska. Autor wychodzi z założenia, że przy zmianie środowiska stosunki cenotyczne między zwierzętami komplikują się, a ponieważ, jak wiadomo, pokarm w tych stosunkach odgrywa zasadniczą rolę, powstaje przeto pytanie, czy stopień polifagii nie jest uzależniony od zmian środowiska, a jeśli tak, to należy się zastanowić nad charakterem tej zależności.

Zwykle przyjmuje się, że wielożerność wyklucza wyspecjalizowanie w odniesieniu do pokarmu. Jest to jednak mylne, gdyż zwierzęta wielożerne niezależnie od stopnia polifagii okazują też i pewne wyspecjalizowanie. Wyspecjalizowanie to wyraża się posiadaniem przez dane zwierzę pewnego preferendum troficznego, obejmującego pewną ilość pokarmów, określaną przez autora jako „ulubione“. Pokarmy te mają dla danego gatunku największą wartość odżywczą, poza tym wpływają na przedłużanie życia osobników, zmniejszenie śmiertelności oraz powodują wzrost płodności. Na potwierdzenie powyższego autor podaje przykłady z różnych grup świata zwierzęcego.

Np. *Paramecium caudatum* jest wielożerny, lecz podstawowy pokarm stanowi dlań *Bacillus cereus*, *Aerobacter fecalis*, *Pseudomonas*.

Z owadów np. szarańcza azjatycka jest wielożerna, lecz zasadniczy pokarm dla niej stanowią zboża i trzcina.

Szarańcza pustynna jest wielożerna, lecz zasadniczy pokarm dla niej stanowią rośliny motylkowe.

Szarańcza włoska jest wielożerna, lecz zasadniczy pokarm dla niej stanowi piołun.

Lepidosaphes ulmi jest wielożerny, lecz podstawowy pokarm dlań stanowią rośliny wytwarzające baze, iwy, buki.

Brudnica nieparka jest wielożerna, lecz podstawowy dla niej pokarm stanowią wierzby, jabłonie.

Brudnica mniszka jest wielożerna, lecz podstawowy pokarm dla niej stanowią świerki.

Calliphora erythrocephala rozwija się na różnym mięsie, lecz zasadniczo najbardziej dlań odpowiednie jest mięso kopytnych.

Scolia dejeni pasożytuje w różnych owadach, lecz główni żywicieli to *Melolontha* i *Polyphylla*.

Pokarm śledzia jest bardzo różnorodny (*Crustacea*, *Vermes*, *Mollusca*, żebroplawy, ikra, drobne ryby), lecz podstawowy („ulubiony“) pokarm to *Crustacea*.

Kobczyk jada różne bezkręgowce i drobne kręgowce, lecz podstawowy pokarm to szarańczaki.

Wróbel żywi się ziarnem i jagodami, lecz podstawowy pokarm — nasiona zbóż.

Głuszc jada rośliny kwiatowe, mchy, porosty, grzyby, lecz podstawowy pokarm — liście, pączki i pędy drzew iglastych.

Ryjówka *Sorex araneus* jest wielożerna lecz podstawowy pokarm — owady prostoskrzydłe.

Borsuk jest wielożerny, lecz podstawowy pokarm — chrabąszcze.

Lis jada ssaki, ptaki i ich jaja, owady oraz różne rośliny, lecz podstawowy pokarm — drobne ssaki.

Jeleń północny jada różne porosty, trawy, pędy krzaków, pędy brzozy, iwy, grzyby, jaja ptaków, a nawet drobne ssaki, lecz podstawowy pokarm — porosty.

Przytoczone przykłady świadczą, że wielożerność idzie raczej w parze z wyspecjalizowaniem, lecz wcale go nie wykluczają.

Powstaje pytanie czy wielożerność należy tłumaczyć fizjologicznie tzn. że zmiana pokarmu wzmaga przemianę materii czy też ekologicznie tj. że zjawisko to jest wywołane koniecznością przystosowania się do zmienności środowiska, które nie zabezpiecza dostatecznej ilości pokarmu potrzebnego w ciągu życia danego gatunku.

Przeciwko pierwszemu tłumaczeniu przemawia według autora fakt, że monofagi, chociaż korzystają z pokarmu jednorodnego, nie doznają jednak zahamowań w procesach przemiany materii.

Zestawienie natomiast stopnia polifagii z warunkami środowiska pozwala na wykrycie zależności między stałością środowiska i obecnością pokarmu w ciągu całego roku lub w ciągu pewnego okresu cyklu życiowego zwierzęcia. Dlatego charakterystyczne w tym względzie są różnice w polifagii ptaków przelotnych i osiadłych. Ptaki osiadłe jak np. różne kuraki, wróble, wrony, wykazują silnie rozwiniętą polifagię: w lecie żywią się przeważnie fauną bezkręgowców, w zimie — ziarnem. Przelotne natomiast ptaki są najczęściej oligofagami np. ptaki żywiące się rybami (czajki, pelikany), albo ptaki śpiewające żywiące się owadami. Aby w ciągu całego roku karmić się tym samym pokarmem konieczna jest sezonowa zmiana siedliska. W ten sposób

migracje ptaków są czynnikiem stabilizującym warunki pokarmowe.

Analogicznie, chociaż mniej wyraźnie zaznacza się to zjawisko u ssaków (np. łoś, wół piżmowy), odbywających wędrówki w poszukiwaniu pokarmu.

Natomiast zmiany sezonowe w pokarmie innych ssaków zaznaczają się bardzo wyraźnie. W lecie zwierzęta drapieżne, jak np. lis, tchórz, sobol są wyłącznie mięsożerne, natomiast w zimie, a zwłaszcza przy obfitym śniegu, do ich pokarmu dochodzi znaczna domieszka materiału roślinnego. To samo odnosi się do ptaków np. orzechówka w lecie jest owadożerna, a w zimie żywi się nasionami limby. Należy zaznaczyć, że w lata ubogie w zasoby pokarmowe wzrasta stopień wielożerności.

Bardzo często zmiana pokarmu ma charakter zupełnie prawidłowy, cykliczny i nieraz wiąże się z okresowością życia płciowego. Zaznacza się to wyraźnie u kuraków borealnych, które na wiosnę i w lecie tj. w okresie wychowu piskląt są owadożerne, a w jesieni i w zimie karmią się różnymi nasionami, jagodami oraz pędami rozmaitych roślin.

Wśród osiadłych ptaków również bywają oligofagi jak np. dzięcioły i krzyżodzioby. Ale są to mieszkańcy lasów, gdzie obecność drzew wieloletnich stwarza mniej lub więcej ustalone warunki troficzne, zwłaszcza dla gatunków tak bardzo wyspecjalizowanych jak wyżej wspomniane.

Ta pewna stabilizacja warunków pokarmowych w lesie da się wytłumaczyć zależnością między stopniem polifagii a biotopem zajmowanym przez zwierzę. Np. leśny zając bielak w zimie żywi się korą tylko niektórych drzew (iwa, osika, brzoza) oraz nielicznymi krzewami i pędami drzew szpilkowych, natomiast mieszkańiec przestrzeni otwartych — zając szarak obgryza rozmaite napotkane drzewa i krzewy, a prócz tego zjada łądy wszelkich bylin np. lebiody, roślin baldaszkowych, motylkowych, łopianu itd.

Wśród ptaków podobne różnice w pokarmie wykazują pardwy: biała i tundrowa. Pardwa biała zamieszkuje błotne przestrzenie o jednolitej florze i stąd jej pokarm jest bardziej jednorodny w stosunku do pokarmu pardwy tundrowej, która wykazuje w diecie większą różnorodność.

Z owadów najliczniejsze mono- i oligofagi spotykamy w lasach (korniki, rośliniarki, motyle). Należy przy tym zaznaczyć, że specjalizacja pokarmowa niektórych z nich posuwa się nie tylko do wyboru danego gatunku drzewa, ale często nawet do określonej jego części względnie do pewnego tylko okresu wegetacji rośliny pokarmowej.

Natomiast wśród owadów żyjących na przestrzeniach otwartych np. na stepach przeważają formy wielożerne.

Na podstawie wymienionych przykładów autor dochodzi do wniosku, że zmienność środowiska związana z niemożnością zaopatrzenia się zwierzęcia w jednolity pokarm jest czynnikiem stymulującym polifagię, która może być rozpatrywana jako reakcja zwierzęcia na niekorzystne warunki.

Jako przyczynę tłumaczącą polifagię zwierząt bezsprzecznie należy przyjąć różnorodność procesów trawiennych i metabolizmu komórkowego, powstałą pod wpływem zmiennego środowiska. Powstanie polifagii jest jednak skutkiem i wielu innych czynników jak np. zachowania się zwierząt, które może przyjmować formy bardzo złożone, a zmierzające do najlepszego wykorzystania materiału pokarmowego. Np. niektóre ptaki w celu rozdrobnienia pokarmu połykają kamyki, a gdy ich brak zastępują je twardymi nasionami spełniającymi tę samą rolę. Kiedy indziej zdolność do polifagii jest oparta na zjawisku symbiozy, jak to ma miejsce u termitów, żyjących w symbiozie z pierwotniakami, ułatwiający trawienie błonnika, albo u przeżuwaczy pozostających w symbiozie z bakteriami i wycmokkami.

Na podstawie przytoczonych wyżej faktów autor dochodzi do wniosku, że zarówno polifagię, jak i mono-fagię należy rozpatrywać jako przejaw biologicznej specjalizacji. Natomiast oligofagia byłaby wyrazem prostszych stosunków troficznych u zwierząt, gdyż w tym wypadku ilość rodzajów materiałów pokarmowych jest ograniczona podobieństwem składu chemicznego.

Zarówno mono- jak i oligofagi w małym tylko stopniu znoszą przejścia na inny, niewłaściwy im rodzaj pokarmu. Polifagi natomiast zmiany w pokarmie przeżywają stosunkowo łatwo, później jednak znowu wracają do pożywienia optymalnego. Przetrzywanie przez dłuższy czas na jakimś pokarmie nie spełniającym roli pokarmu optymalnego dla danego gatunku prowadzi wreszcie do biologicznej depresji, co również potwierdziły badania R u b c o w a (1952) nad mszycami.

Zdolność przymusowego przejścia na inny, niezasadniczy pokarm ma dla gatunku znaczenie biologiczne wyrażające się nie tylko w możliwości przetrwania warunków niekorzystnych, lecz również jako czynnik ewolucyjny. Np. szczury są wielożerne i ich ewolucja poszła właśnie w kierunku wykorzystywania najróżnorodniejszych materiałów jako pokarmu. W rozsiedleniu tego gatunku, jego zdolności przystosowania się nie tylko do zmian środowiska, ale i do przeciwstawienia się ciągłemu tępieniu, właśnie wielożerność stanowi podstawowy czynnik umożliwiający istnienie gatunku. A na tle szerokiego zakresu wielożerności powstał u szczurów szereg form zachowania się nawet w odniesieniu do skierowanej przeciwko nim działalności ludzkiej.

Wysuwając koncepcję, że wielożerność jest zasadniczą cechą przystosowawczą do życia w zmiennym środowisku, autor zaznacza jednak, że nie jest ona jedy-ną, gdyż — jak wiadomo — zwierzęta posiadają również zdolność do głodowania, migracji, zapadania w sen letni lub zimowy, przechodzenia okresu spoczynkowego, diapauzy itd., które to zjawiska są również swoistymi adaptacjami w stosunku do zmienności środowiska.

WŁODZIMIERZ TOMEK (Cieźkowice)

Z BIOLOGII SZCZYGLA *CARDUELIS CARDUELIS*

W lutym 1950 r. w czasie silnych opadów śnieżnych złapałem w celu zaobrączkowania obrączkami Państwowego Muzeum Zoologicznego w Warszawie dwa szczygły, z których jeden był, według mego oznaczenia samica, drugi samcem. Ze względu na ostrą zimę i duże opady śnieżne, zatrzymałem je chwilowo w klatce z myślą wypuszczenia ich na wolność z chwilą polepszenia się warunków atmosferycznych. Zaciekawili mnie wygląd dzioba samicy, który posiadał charakterystyczne wyźłobienie, wielkości nasienia konopi, tworzące poprzeczny otwór, powstały prawdopodobnie od wyłuskiwania twardych nasion. Oba ptaki zachowywały się w klatce ciekawie, gdyż z podawanych nasion, jadły tylko nasiona łopianu (*Arctium lappa* L.), nie zwracając zupełnie uwagi na inne np. nasiona konopi (*Cannabis sativa* L.), tak że gdy nie dostały nasion łopianu, nic nie jadły. Dopiero umieszczone w klatce z innym szczygłem uczyły się od niego jeść nasiona konopi. Widocznie nie spotkały się z tego rodzaju pożywieniem na wolności.

Po czterech tygodniach pobytu w klatce, oba szczygły zaczęły śpiewać, co zwróciło moją uwagę, gdyż w literaturze nie znalazłem wzmianki, by samica śpiewała. Heinroth nawet podaje, że samica szczygła nie śpiewa, wydaje zaś tylko głosy wabiące. Nasunęło mi się pytanie, czy po barwie upierzenia można ściśle oznaczyć płęć i czy rzeczywiście jedno z nich jest samica. Kwestia ta byłaby łatwa do rozstrzygnięcia, jeżelibym uśmiercił szczygła z cechami samicy i anatomicznie stwierdził płęć. Tego uczynić nie chciałem, zatrzymałem go w klatce, obserwując w dalszym ciągu, natomiast samca zaobrączkowałem obrączką typu G 445149 i puściłem na wolność. Zatrzymany szczygieł śpiewał wytrwale pełnymi zwrotkami, tak że zwracał uwagę pięknem swego śpiewu.

Po wypierzeniu cechy samicy były wybitne w dalszym ciągu. Otwór w dziobie od wyłuskiwania twardych nasion zmniejszył się w ciągu roku do połowy, a po dwóch latach stał się zupełnie niewidoczny.

Chcąc obserwacje, odnośnie do śpiewu szczygłów poczynić na większej ilości okazów, w jesieni 1951 zatrzymałem w klatce jeszcze dwie samice, a w lutym 1952, trzy samce.

Każdy szczygieł został umieszczony w osobnej klatce i nazwany numerem:

- | | | |
|------|---|-------------------------|
| Nr 1 | ♀ | złapana w lutym 1950 r. |
| Nr 2 | ♀ | we wrześniu 1951 r. |
| Nr 3 | ♀ | we wrześniu 1951 r. |
| Nr 4 | ♂ | złapany w lutym 1952 r. |
| Nr 5 | ♂ | w lutym 1952 r. |
| Nr 6 | ♂ | w lutym 1952 r. |

Od końca lutego do końca kwietnia, samce śpiewały bardzo intensywnie. Również samica Nr 1 nie ustępowała im w śpiewie. Samica Nr 2, umieszczona w osobnym pokoju świergotała, a gdy jej klatkę przenieśliśmy do pokoju, w którym znajdowała się klatka z samcem, śpiewała. Samica Nr 3 milczała tak będąc sama, jak i w towarzystwie samców.

Z końcem kwietnia wszystkie szczygły umieściłem w jednej, wspólnej klatce o wymiarach: 140×90×155 cm. We wspólnym pomieszczeniu szczygły śpiewały codziennie od wczesnego rana do popołudnia z kilkoma przerwami, trwającymi od kilku minut do pół godziny z tym, że śpiew ich był zawsze chóralny, bardzo głośny i wytrwały.

W połowie maja, klatkę umieściłem w ogrodzie, gdzie szczygły, żyjące na wolności przelatywały i starały się dostać do wnętrza klatki albo siadały na krzewach w pobliżu, uczestnicząc w chóralnym śpiewie.

Dnia 16 czerwca samica Nr 1 zaczęła nosić w dziobie piórka i włókna kory. Szczygły bowiem z gałęzi umieszczonych w klatce stale zdzierały korę, dzieląc ją na cienkie pasma, mające wygląd włókien. Piórka i włókna układała samica w jednym miejscu, i próbowała z nich wic gniazdo.

Widząc to, między gałęzmi poprzednio umieszczonymi w klatce umocowałem u szczytu klatki gałązkę z żywopłotu *Spiraea* sp., posiadającą układ, umożliwiającą założenie gniazda. Do klatki dałem też włókna konopne, morską trawę, watę. Samica natychmiast przystąpiła do regularnej budowy gniazda na świeżo dostarczonej gałązce, pracując niezmordowanie bez przerwy przez cały dzień. Rozpoczęła od noszenia włókien konopnych, z których jedno układała luźno na dnie rozgałęzienia, z innych tworzyła ściany gniazda, przymocowując je do gałązek za pomocą dzioba i nóg. Kształt półkolisty wnętrza gniazda formowała za pomocą tułowia i skrzydeł przez częste siadanie w gnieździe i obracanie się w nim.

W chwili, gdy samica Nr 1 przystąpiła do budowy gniazda na świeżo dostarczonej gałęzi, inne samice zaczęły ją naśladować, zajmując to samo gniazdo i przeszkadzając sobie wzajemnie, a samce ze zdwojoną energią śpiewały. Od czasu do czasu goniły za samica Nr 1 i biły się.

Wtedy puściłem na wolność wszystkie szczygły, pozostawiając w klatce tylko samice Nr 1 i samca Nr 5. Wybór samca był podyktowany jedynie pięknnością jego upierzenia, gdyż, jak zauważyłem, wszystkie trzy zachowywały się w stosunku do samicy Nr 1 jednakowo.

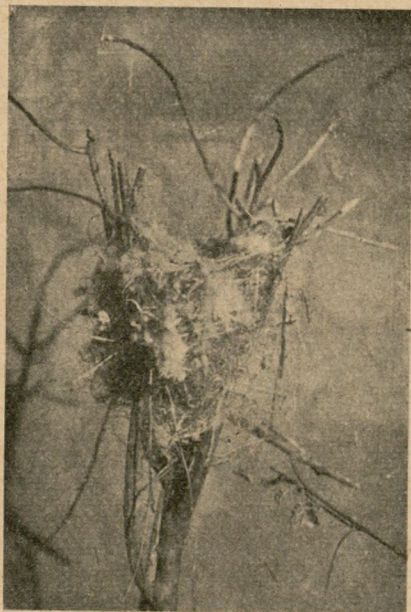
W dniu 18 czerwca gałąź, na której szczyglica Nr 1 budowała gniazdo, wycięta i dana w pośpiechu, okazała się niezupełnie odpowiednia, ponieważ, gdy gniazdo było uwite do około 1/3 wysokości, materiał ułożony na dnie zaczął z jednej strony wypadać. Wtedy szczyglica wmontowała do swej budowy dwa patyczki świerkowe, długości około 11 cm, o średnicy około 2 mm, przymocowując je włóknami konopnymi i źdźbłami trawy do innych gałęzi, stanowiących stelarz gniazda.

Budowa gniazda trwała od dnia 16 do 26 czerwca włącznie, z trzydniową przerwą od dnia 21 do 23 czerwca, spowodowaną niedyspozycją szczyglicy. Mianowicie w czasie pracy zahaczyła jeden pazur o nitki waty tak nieszczęśliwie, że wyłamała go i zawiesiła się tak, że musiałem przyjść jej z pomocą.

Tak przed skałeczeniem nogi jak i po zagojeniu szczyglica budowała gniazdo przez cały dzień bez

przerwy; zupełnie bez pomocy samca. Do budowy użyła prócz włókien konopnych, trawy morskiej, włosienia końskiego, zeschniętych traw, piórek, waty, dokładnie mieszając i tkając ze sobą wszystkie te materiały z tym, że na początku budowy przeważały włókna konopne i trawy, głównymi zaś materiałami użytymi do budowy góry i wnętrza gniazda była wata, piórka i włosień.

W tym czasie, gdy samica wila gniazdo, samiec śpiewał bardzo intensywnie, latał z samicą, zwłaszcza w chwili, gdy przychodziła do jedzenia lub picia. Jakkolwiek szczygły, hodowane w klatce przy jedzeniu, picciu i kąpielu staczają ze sobą walki, wydając charakterystyczne głosy, moja para szczygłów przy jedzeniu była jak najbardziej zgodna.



Ryc. 1. Gniazdo szczygłów (widok z boku).

Dnia 27 czerwca rano szczyglica zniosła pierwsze jajo.

Dnia 28 czerwca rano zniosła drugie jajo.

Dnia 29 czerwca rano zniosła trzecie jajo i po zniesieniu go od czasu do czasu zasiadała na chwilę w gnieździe.

Dnia 30 czerwca szczyglica zniosła czwarte jajo i zasiadła w gnieździe, gdzie karmiona była przez samca. Z gniazda zeszła dwa razy w ciągu dnia na kilka minut do jedzenia i picia.

Dnia 30 czerwca wieczór, gdy było już ciemno, została spłoszona przez kota, tak, że opuściła gniazdo, na które powróciła dopiero rano 1 lipca, gdzie też zniosła piąte jajo i odtąd siedziała w gnieździe bardzo wytrwale, karmiona przez samca. Z gniazda schodziła raz, albo dwa razy dziennie na kilka minut.

Dnia 12 lipca wykluły się cztery pisklęta.

Dnia 13 lipca wykluło się piąte pisklę.

Młode szczygły w pierwszych dniach po wykluciu były prawie całkiem gołe, pokryte jedynie rzadkim puchem koloru jasno-żółtego.

Dnia 17 lipca młode szczygły zaczęły ciemnieć.

Dnia 18 lipca rano na skrzydłach młodych pojawiły się pierwsze pióra.

Wieczorem dnia 18 lipca zginęły dwa młode o wadze 2,3 g i 3,1 g będące znacznie mniejsze od trzech pozostałych.

Dnia 22 lipca zginął trzeci młody szczygieł o wadze 5,8 g. Z dwóch pozostałych przy życiu, jeden był dwa razy mniejszy od drugiego.

Dnia 23 lipca zginął czwarty o wadze 6,2 g tak, że z całego „gniazda“ pozostało tylko jedno pisklę.

Dnia 25 lipca młody szczygieł był zupełnie upiórkowany. Od tego dnia samica na noc opuszczała gniazdo, przestała więc w nocy wygrzewać młodego.

Dnia 28 lipca młody szczygieł opuścił gniazdo i do niego już nie powrócił. Karmiony był w dalszym ciągu, tak jak od chwili wykucia się z jaja przez oboje rodziców, którzy od chwili opuszczenia przez niego gniazda,



Ryc. 2. Gniazdo szczygłów (widok z boku). Widoczny patyczek świerkowy wmontowany do budowy przez szczyglicę.

zdwoili czujność i opiekę nad młodym. Będąc oswojone z moim częstym zbliżaniem się do klatki, dotychczas prawie nie zwracały na mnie uwagi. Z chwilą opuszczenia przez młode gniazda, za moim czy cokolwiek zbliżeniem się do klatki wydawały charakterystyczne głosy ostrzegawcze, niespokojne, donośne i przelatywały w jak najbardziej oddalony od młodego koniec klatki, jakby chciały odwrócić uwagę od młodego.

Pożywienie, jakie podawałem starym szczygłom w okresie przed gnieźdzeniem się, składało się z nasion konopi i lnu.

W okresie wysiadywania i karmienia młodych, prócz nasion konopi i lnu, podawałem sałatę (*Lactuca sativa* L.), którą bardzo chętnie jadły. Nie jadły natomiast podawanych im owadów.

Wychowanie się tylko jednego młodego tłumaczą sobie wadliwą budową gniazda, które skutkiem nieodpowiedniej gałązki, na której zostało uwite, nie było półkoliste jak gniazda budowane na wolności, lecz miało kształt leja. Te więc młode, które spadły na dno gniazda nie były należycie karmione, a tym samym

były słabsze i wypierane przez okazy dobrze odżywione, co w końcu doprowadziło do zginiecia ich. Wskazuje na to fakt, że przez pierwsze pięć dni po wykluciu się z jaj, a więc dopóki wszystkie mieściły się równo na dnie gniazda, młode szczygły rozwijały się jednakowo i chowały się dobrze. Z biegiem czasu, gdy wyrastały i przybywały na wadze, nierównomiernie zajmowały gniazdo, jedne wpadały w lejowate zagłębienie, które z biegiem czasu, jeszcze więcej się wydłużało.

Z początkiem sierpnia młody szczygieł oraz oba stare rozchorowały się, wykazując objawy zatrucia. W tym bowiem czasie akcja odszczurzenia spowodowała prawdopodobnie przeniesienie trucizny do klatki przez myszy, które w dużych ilościach odwiedzały ją w nocy. Młody szczygieł zginął pierwszy, po nim samiec. Samica przez kilka dni zupełnie nie jadła i bardzo powoli przychodziła do zdrowia tak, że dopiero po pół roku bardzo pieczołowitej pielęgnacji i opieki całkiem przysła do siebie. Obecnie chowam ją dalej w klatce, jest zdrowa i śpiewa bardzo ładnie.

Niżej podaję w skrócie swe spostrzeżenia, które poczynione na jednym przykładzie nie muszą być regułą,

odnośnie do biologii szczygłów, ale rzucają pewne światło na szczygół, z którymi nie spotkałem się w literaturze.

Samica szczygła może śpiewać równie pięknie i wytrwale jak samiec.

W moim przykładzie impuls do podniety pćiowej dała samica przez przystąpienie do wicia gniazda.

Samica budowała gniazdo zupełnie bez pomocy samca, gdyż i materiał na budowę gniazda zbierała sama i gniazdo wila bez pomocy samca.

Budowa gniazda trwała 8 (11) dni.

Samica zniosła pięć jaj w odstępach dobowych.

Po zniesieniu przedostatniego jaja zasiadła w gnieździe.

Gniazdo nie jest podobne do gniazd zakładanych przez szczygły na wolności, gdyż ani materiał użyty do budowy, ani kształt gniazda nie jest taki jak w naturze. Szczygły wija gniazdo kształtu półkuli, moje zas gniazdo, dostosowane kształtem do gałązki spirei jest wydłużone, górny zarys wnętrza gniazda jest elipsą o osiach długości 3,5 cm i 6,0 cm.

HENRYK BŁASZCZYK (Kraków)

EGZOTYCZNE ROŚLINY WODNE HODOWANE W NASZYCH AKWARIACH

Roślinność wodna jest o wiele uboższa w porównaniu z różnorodną roślinnością lądową, zarówno jeśli chodzi o bogactwo form jak również o zróżnicowanie morfologiczne.

W akwariach amatorzy hodują w przeważającej części rośliny egzotyczne, często nie znając ich nazw i pochodzenia. Nazwy tych roślin często są zmieniane przez hodowców i amatorów, którzy te rośliny nazywają po swojemu. Staralem się oznaczyć niektóre z tych roślin i skontrolować nazwy istniejące roślin hodowanych w naszych akwariach.

Poznanie tych roślin pragnę udostępnić szerszemu ogółowi amatorów i hodowców ryb akwariowych. Opis każdej rośliny jest poparty rysunkiem tak, że zainteresowany będzie mógł łatwo zidentyfikować posiadane u siebie rośliny.

Pierzatka pływająca (*Ceratopteris thalictroides* Brog.) (Tablica I, ryc. 1). Rodzina *Ceratopteridaceae*. Jest to pływająca paproć występująca we wszystkich obszarach tropikalnych jako chwast, o słabo rozwiniętym pniu. Pływające liście ułożone są w różyczkę: liście te o dość krótkich ogonkach, początkowo są potrójnie głęboko klapowane, później szerokie, podłużnie owalne, silnie karbowano-wrębne, jasnozielone, dochodzące do 30 cm długości. Na brzegach liści tworzą się młode roślinki, które odpadają i dają początek nowej roślinie. Jest to roślina jednoroczna, wymaga dużo światła, ciepłolubna wymaga temperatury od 18—25°C.

Pierzatka nastroszona (*Ceratopteris cornuta* La Prieur.) Rodzina *Ceratopteridaceae*. Paproć ta podobna do poprzedniej, posiada liście silniej pocięte o długich ogonkach. W akwariach spotyka się ją bardzo rzadko

w formie pływającej natomiast jej odmiana podwodna zakorzeniająca się na dnie, pospolicie nazywana „paprotką“ (Tab. I, ryc. 2), hodowana jest bardzo często. Forma ta posiada liście jasnozielone, silnie prawie równowąsko wcinane. Rośnie ona w akwariach bardzo dobrze. Na liściach tworzy również młode roślinki, które można rozsadzać. Ciepłolubna. Temperatura wody od 18—25°C. Występuje jak poprzedni gatunek. Paproć ta jak i poprzednia w ojczyźnie bywa używana jako szpinak.

Kakomba wodna (*Cacomba aquatica* Aublet) (Tab. I, ryc. 3, 3a) Rodzina Grzybieniovate — *Nymphaeaceae*. Roślina o liściach w zarysie półkolistych, silnie równowąsko powycinanych, osadzonych na dość długich ogonkach. Liście po dwa w okółku, naprzeciwległe. Rozgałęzione jej gałązki rozrastają się po całym akwarium. Kwitnie bardzo rzadko, wypuszcza wtedy liście kształtu owalnego, pływające. Kwiaty białe, z żółtymi plamkami wewnątrz. Roślina ciepłolubna, temperatura wody od 16—24°C. Najbujniejsza jest, gdy woda zawiera jak najmniej wapna. Pochodzi z Ameryki Południowej.

Kabomba szerokolistna (*Cabomba caroliniana* A. Gry.) Tab. I, ryc. 4). Rodzina Grzybieniovate-*Nymphaeaceae*. Podobna do poprzedniej, ale w odcinkach liści 2 razy szerszych, mniej gęsta, znosi temperaturę od 14—18°C. Występuje w Ameryce Północnej i Południowej.

Nadwodnik pelzający (*Elatine macropoda* L.) (Tab. I, ryc. 5). Rodzina Nadwodnikowate-*Elatinaceae*. Jest to roślina rzadko spotykana w akwariach. Dorasta ona zaledwie 4—5 cm wysokości, posiada liście okrągławowalne, na dość długich ogonkach, jasnozielone. Roz-

mnaża się bardzo obficie przy pomocy rozłogów: może zarastać całe dno akwarium. Wymaga temperatury od 15–20°C. Występuje w Algierze, na Sycylii i w południowej Francji.

Ambulia bezszypułkowa (*Ambulia sessiliflora* Baill.) (Tab. I, ryc. 6). Rodzina Trędownikowate-*Scrophulariaceae*. Roślina ta podobna wyglądem do kabomby o liściach większych, grubszych, jasnozielonych, o łodygach dość łamliwych rozgałęziających się. Liście w okółku od 9–11, wąsko pocięte. Kwitnie ponad wodą rzadko, kwiaty białawo-fioletowe, siedzące. Temperatura wody od 17–20°C. Pochodzi z Indii.

Bakopa okrągłolistna (*Bacopa amplexicaulis* Wettst.)

Tablica I.



1. — Pierzątka pływająca (*Ceratopteris thalictroides* Brog), 2. — Pierzątka nastroszona (*Ceratopteris cornuta* La Prieur) forma podwodna, 3. — Kabomba wodna (*Cabomba aquatica* Aublet), 3a. — liść, 4. — Kabomba szerokolistna (*Cabomba caroliniana* A. Gry.) liść, 5. — Nadwodnik pełzający (*Elatine macropoda* L.), 6. — *Ambulia bezszypułkowa* (*Ambulia sessiliflora* Baill.), 6a. — okółek liści, 7. — *Bakopa okrągłolistna* (*Bacopa amplexicaulis* Wettst.), 8. — Siłotka błotna (*Ludwigia palustris* L.), 9. — Gwiazda wodna (*Hydrophila polysperma* T. Anders.), 10. — Różnopylnik zosterolistny (*Heteranthera zosterifolia* Mart.).

(Tab. I, ryc. 7). Rodzina Trędownikowate-*Scrophulariaceae*. Liście tej rośliny skórzaste, jajowato-okrągławe, całobrzegie, siedzące, naprzeciwległe, parami skrętoległe. Łodygi pojedyncze, często wyrastające ponad wodę. Kwiaty jasno-niebieskie. Pochodzi z Florydy (Am. Pin.).

Siłotka błotna (*Ludwigia palustris* L.) (Tab. I, ryc. 8). Rodzina Wiesiołkowate-*Oenotheraceae*. Jest to roślina rozrastająca się pod powierzchnią wody; niekiedy rośnie ponad wodę, może również tworzyć formy lądowe. Liście siłotki są szeroko-owalne, ostro zakończone,

ciemno zielone, błyszczące, po spodniej stronie fioletowo-czerwone. Kwitnie żółto-zielono. Znosi nawet dość niską temperaturę od 15°C. Pochodzi z Ameryki Północnej.

Gwiazda wodna (*Hydrophila polysperma* T. Anders.) (Tab. I, ryc. 9). Rodzina *Acanthaceae*. Roślina dochodząca do 50 cm wysokości o liściach żywo zielonych, podługowatych, na szczycie zaokrąglonych do 5 cm długich. Liście na łodydze ustawione naprzeciwlegle, parami skrętolegle. Liście oglądane z góry tworzą jak gdyby gwiazdę. Ciepłolubna. Temperatura wody od 18–25°C. Ojczyzną tej rośliny są Indie wschodnie i półw. Malajski.

Tablica II.



1. — Wywłócznik szorstki (*Myriophyllum scabratum* Michx.), 1a. — okółek liści, 2. — Wywłócznik różnolistny (*Myriophyllum prismatum* hort.), 3. — Żabienica pośrednia (*Echinodorus intermedius* Griseb.), 4. — Żabienica wielkolistna (*Echinodorus muricatus* Griseb.), 5. — Żabienica pokładająca (*Echinodorus radicans* Engelm.), 6. — Strzałka szerokolistna (*Sagittaria platyphylla*) Englm. (J. G. Smth.) z liśćmi nadwodnymi, 6a. — Strzałka szerokolistna z liśćmi podwodnymi, 7. — Strzałka pływająca (*Sagittaria natans* Michx.).

Wywłócznik szorstki (*Myriophyllum scabratum* Michx.) (Tab. II, ryc. 1, 1a). Rodzina Wodnikowate-*Halorrhagidaceae*. Jest to jeden z najpospolitszych wywłóczników ciepłowodnych, hodowanych w naszych akwariach. Roślina o pędach silnie rozgałęzionych: liście po 5 w okółku, silnie włosowato pocięte, jasnozielone, zaś łodygi mają barwę ciemniejszą. Znosi zupełnie dobrze dość niskie temperatury. Pochodzi z Ameryki Północnej.

Wywłócznik równolistny (*Myriophyllum prismatum* Hort.) (Tab. II, ryc. 2). Rodzina Wodnikowate-*Halorrhagidaceae*. Wywłócznik ten jest rzadziej spotykany w ho-

dowli. Pochodzi z Ameryki Północnej. Cią poprzedniego gatunku różni się tym, że jest mniej rozgałęziony i posiada liście większe. Liście te ułożone po 4—5 w okółku, ich odcinki są szersze, niż u poprzedniego gatunku, odcinki liści są prawie równe. Znosi temperaturę wody od 12—22°C.

Różnopylnik zosterolistny (*Heteranthera zosterifolia* Mart.) (Tab. I, ryc. 10). Rodzina *Pontederiaceae*. Jest to piękna roślina wodna, pochodząca z Brazylii, rzadko u nas w hodowli spotykana. Posiada liście wąskolancetowate jak u traw, naprzeciwległe, stojące na długich łodygach, które wyrastają pod powierzchnią wody. Roślina ta ma kolor jasnozielony, w silnym świetle ciemniejszy. Kwitnie w akwarium często, posiada piękne małe kwiatki koloru fioletowego.

Żabienica pośrednia (*Echinodorus intermedius* Griseb.) (Tab. II, ryc. 3). Nazwa niemiecka *Amazonas-*

seb.) (Tab. II, ryc. 4). Rodzina Żabieńcowate-*Alismataceae*. Roślina ta pochodząca z Ameryki tropikalnej posiada liście duże, owalne, u nasady sercowate, dochodzące do 10 cm długości i około 6 cm szerokości, osadzone na długich ogonkach. Dość sztywne. W miarę wzrostu rośliny liście wyrastają ponad powierzchnię wody i wtedy należy je odciąć. Roślina zaś od kłącza na nowo zacznie wypuszczać w wodzie piękne liście, koloru jasnozielonego. Ciepłowodna. Wymaga temperatury od 18—25°C.

Żabienica pokładająca (*Echinodorus radicans* Engelm.) (Tab. II, ryc. 5). Rodzina Żabieńcowate-*Alismataceae*. Roślina duża, o liściach długości około 10 cm i więcej a szerokości około 7 cm, u nasady szeroko jajowatych, długoogonkowych. Liście dość sztywne, częściowo podwodne i pływające, a niekiedy również wyrastają ponad wodę. Pędy kwiatonośne długie pokładające się. Na pędach tych w miejscach, gdzie wyrastają szypułki kwiatowe rozwijają się młode roślinki, z których można rozmnażać tę roślinę. Pochodzi z Ameryki tropikalnej, wymaga dużo światła i bogatego podłoża. Temperatura wody od 18—25°C.

Strzałka szerokolistna (*Sagittaria platyphylla* Englm.) (J. G. Smith.) (Tab. II, ryc. 6, 6a). Rodzina Żabieńcowate-*Alismataceae*. Strzałka ta posiada liście dwojakiego rodzaju. Jedne podwodne, długie, równowąskie, płaskie, o szerokości od 2—3 cm, ostro zakończone. Drugie nadwodne eliptyczne do 12 cm długie, na długich ogonkach niekiedy do 60 cm. Okazy o liściach podwodnych trzymają się długo, nim zaczną wypuszczać liście nadwodne. Liście podwodne dochodzą niekiedy do 50 cm długości. Kwiaty koloru białego tworzą duże kwiatostany na wysokich łodygach dochodzących do 80 cm wysokości. Jest to roślina bardzo ozdobna, nadaje się szczególnie dla akwariów większych. Znosi niskie temperatury. Pochodzi z Ameryki Północnej.

Strzałka pływająca (*Sagittaria natans* Michx.) (Tab. II, ryc. 7). Rodzina Żabieńcowate-*Alismataceae*. Strzałka ta rzadko wypuszcza małe owalne liście pływające, najczęściej posiada tylko liście podwodne, trawiaste; podobna jest z pokroju do nużawca (*Vallisneria*). Liście są dość sztywne, ostro zakończone. Kwiaty białe. Temperatura wody od 15—25°C. Rośnie bardzo dobrze przy sztucznym świetle. Pochodzi z Florydy (Ameryka Północna).

Nużawiec śrubowy (*Vallisneria spiralis* L.) (Tab. III, ryc. 1, 1a, 1b). Rodzina Żabiściekowata-*Hydrocharitaceae*. Roślina ta pochodząca z Europy południowej wypuszcza od nasady pęczek trawiastych zielonych liści dochodzących niekiedy do 80 cm długości (zależnie od stanu wody). Znosi niskie temperatury do 9°C. Jest rośliną dwupienną. Kwiaty pręcikowe tworzą się u podstawy wiązki liści: są one umieszczone w większej ilości w małym pęcherzyku. Kwiaty słupkowe są pojedyncze na długich szypułkach wyrastające na powierzchnię wody tak, że kwiaty pływają po jej powierzchni, kolor kwiatów jest biały. Gdy kwiaty pręcikowe dojrzewają, pęcherzyk pęka i kwiaty wypływają na powierzchnię wody, gdzie natrafiają na pływające kwiaty słupkowe i zapylają je. Po zapyleniu szypułka kwiatowa skręca się spiralnie (od tego nazwa) i w ten sposób kwiat zostaje wciągnięty pod powierzchnię wody, gdzie następuje dojrzewanie. Inną odmianę nużawca, spoty-

Tablica III.



1. — Nużawiec śrubowy (*Vallisneria spiralis* L.) okaz pręcikowy, 1a. — okaz słupkowy, 1b. — kwiaty, 1c. — nużawiec kalifornijski (*Vallisneria torta*), 2. — Moczarka większa (*Elodea densa* Casp.), 3. — Tatarak trawiasty, karłowaty (*Acorus gramineus* Ait. var. *pussillus* Sieb.), 4. — Kryptokoryna szerokolistna (*Cryptocoryne Griffithii* Schott.), 5. — Kryptokoryna wąskolistna (*Cryptocoryne Nevilli* Fr.), 7. — Kryptokoryna orzęsiona (*Cryptocoryne ciliata*) Roxb. (Fisch.).

Schwertpflanze. Roślina o liściach jasnozielonych, podłużnych, na szczycie zaokrąglonych, o ogonkach od 5—10 cm długich. Blaszka liściowa długa od 10—25 cm, szeroka od 2—5 cm. Liście lekko szlablasto wygięte. Łodyga pokładająca się z wyrastającymi na niej młodymi roślinkami, z których tę roślinę rozmnaża się. Wymaga dużo światła i temperatury wody od 18—25°C. Pochodzi z Brazylii.

Żabienica wielkolistna (*Echinodorus muricatus* Gri-

kaną w hodowli, stanowi nużawiec wielki (*Vallisneria gigantea* Graeb.), o liściach dużych, dochodzących do 2 m długości a od 2—3 cm szerokości. Pochodzi z Ameryki Południowej. Bardzo piękną odmianą jest nużawiec kalifornijski (Tab. III, ryc. 1c). (*Vallisneria torta*, *Vallisneria spiralis* L. form. *californica* Schr.) o liściach silnie spiralnie skręconych. Pochodzi z Ameryki Północnej.

Moczarka większa (*Eloдея densa* Casp.) (Tab. III, ryc. 2). Rodzina Żabiściekowate-*Hydrocharitaceae*. Moczarka ta podobna jest do moczarki kanadyjskiej posiada jednak liście duże dochodzące do 3 cm długości, a czasem więcej i 5 mm szerokości. Występuje w Ameryce Północnej i Południowej.

Tatarak trawiasty-karłowaty (*Acorus gramineus* Aitvar, *pusillus* Sib.) (Tab. III, ryc. 3). Rodzina Obrazkowate-*Araceae*. Tatarak ten dochodzi do 10 cm wysokości, posiada liście wąskie, trawiaste, w ojczyźnie rośnie jako roślina błotna, w akwarium jako roślina podwodna trzyma się dość dobrze. Wymaga dużo światła. Ciepłowodna. Temperatura wody od 18—25°C. Pochodzi z Japonii.

Kryptokoryna szerokolistna (*Cryptocoryne Griffithii* Schott.) (Tab. III, ryc. 4). Rodzina Obrazkowate-*Araceae*. Kryptokoryny są to rośliny błotne, które bardzo dobrze rosną w akwariach jako rośliny podwodne i są prawdziwą ich ozdobą. Rośliny te nie wymagają zbyt dużo światła, lubią światło rozproszone. Potrzebują wody o temperaturze od 18—30°C.

Kryptokoryna szerokolistna posiada liście podłużnie jajowate, o ogonkach liściowych od 10—15 cm długich. Blaszka liściowa ma długości od 5—8 cm, szerokości od 3—4 cm. Górna strona liścia zielona, dolna czerwono-fioletowa, dość często dolna strona liścia jest również zielona. Tworzy długie rozłogi dochodzące do 30 cm długości. Kwiaty zrosnięte w długą rurkę o wy-

sokości około 5—7 cm, koloru czerwono-ceglastego. Pochodzi z półwyspu Malajskiego.

Kryptokoryna żółta (*Cryptocoryne cordata* Griff). Podobna do poprzedniego gatunku, tylko o dłuższych ogonkach liściowych i o kwiatach żółtych. W akwariach spotyka się rzadko. Pochodzi z półwyspu Malajskiego.

Kryptokoryna wąskolistna (*Cryptocoryne Beckettii* Ther.) (Tab. III, ryc. 5). Liście o ogonku od 10—20 cm długim, czerwonym, podłużnie lancetowate. Blaszka liścia od 6—10 cm długa, od 1—2 cm szeroka u podstawy bardzo lekko sercowata, na brzegach falista, po stronie spodniej z nerwem głównym czerwonym. Kwiaty czerwone. Rośnie bardzo powoli. Pochodzi z Ceylonu.

Kryptokoryna karłowata (*Cryptocoryne Nevilli* Fr. (Willisii)) (Tab. III, ryc. 6). Jest to najmniejsza z kryptokoryn. Liście o ogonku od 5—15 cm długości, zielonym, o blaszce liściowej lancetowatej od 2,5—7,5 cm długiej, zielono połyskującej, dość sztywnej. Rośnie bardzo powoli. Ciepłowodna. Temperatura wody od 22—30°C. Pochodzi z Ceylonu.

Kryptokoryna orzęsiona (*Cryptocoryne ciliata*) Roxb. (Fisch.) (Tab. III, ryc. 7). Liście o dość grubym ogonku, od 10—30 cm długim, o blaszce liściowej podłużnej, często podłużnie-owalnej, długiej od 15—35 cm a szerokiej od 2—9 cm. W akwarium dochodzi najwyżej do szerokości 4 cm. Blaszka liściowa asymetryczna, u podstawy skośna. Brzeg liści bardzo często słabo podwinęty. Młode liście koloru jasnobrazowego, liście starsze zależnie od wieku, na górnej stronie są od zielonych do brudno-zielonych, zaś po spodniej stronie są silnie czerwonoróżowe. Nazwa kryptokoryna orzęsiona pochodzi stąd, że pochwa kwiatowa o kolorze czerwonożółtej jest wewnątrz orzęsiona, przez drobne włoski. Pochodzi z Ceylonu.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Polowanie na okapi

Okapi (*Okapia Johnstoni* Sch.) — to duży ssak, bardzo interesujący dla systematyków zoologicznych i anatomów porównawczych, zajmując miejsce pośrednie między antylopą a żyrafą. Odkryto je dopiero w r. 1900, lecz już wcześniej przewidziano, że forma taka musiała istnieć. Ojczyzną okapi jest dżungla w środkowym dorzeczu rzeki Kongo (Afryka Zach.), a że zwierzę to jest bardzo płochliwe, nic więc dziwnego, że tak długi czas było nieznane zoologom. Rząd belgijski otoczył je ścisłą ochroną: wolno je łowić tylko fachowcom, którym władze belgijskie to polecają, a złowioną sztukę otrzymuje w darze jeden ze znaczniejszych ogrodów zoologicznych. Obecnie ogrody zoologiczne świata posiadają łącznie kilka sztuk okapi. W roku 1954 po kilkuletniej przerwie pozwolono znów wywieźć z Konga jedną sztukę okapi, i to jako dar rządu belgijskiego dla ogrodu zoologicznego w Frankfurcie.

Dr B. Grzimek, dyrektor ogrodu zoologicznego w Frankfurcie, który zajął się transportem tego zwierzęcia interesująco opowiada, jak się odbywa takie po-

lowanie na okapi. Łowienie tego płochliwego zwierzęcia nie jest łatwe, a wiele złowionych zwierząt ginęło podczas transportu, gdyż wielotygodniowa podróż na parowcu w dół rzeki Kongo, przeładowywanie na wagony kolejowe w miejscach, gdzie należy ominąć partie rzeki nie nadające się do żeglugi, dalej podróż na parowcu oceanicznym nie służyły tym zwierzętom. Stanie tygodniami w czasie podróży, nagła zmiana pożywienia, nieuniknione zarażenie się jajami własnych pasożytów wydalanych w kale, czego trudno uniknąć w ciasnym pomieszczeniu, osłabia je bardzo. Toteż urzędnik leśny w Kongo J. Medina, syn lekarza portugalskiego i Murzynki, który ma powierzona opiekę nad okapi, wymyślił i zastosował taki pomysłowy sposób ich łowienia i transportowania, który najbardziej chroni to rzadkie i cenne zwierzę.

W dżungli, w dorzeczu środkowego biegu Kongo, gdzie żyje okapi, wybudowano prawie 200 dołów-pułapek sposobem tam żyjących pigmejów i zamaskowano je gałęzmi i liśćmi. Dół taki jest głęboki na około 2 metry; wystarczy, gdyż okapi nie umie wysoko skakać. Codzień doły te są kontrolowane, aby tak zło-

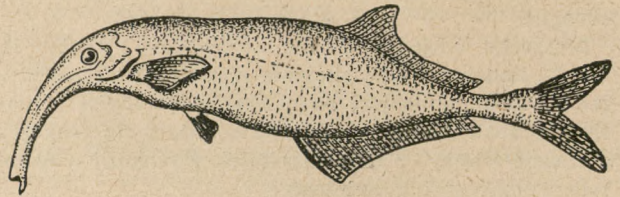
wione okapi nie padło ofiarą lamparta lub nie utonęło wskutek zalania wodą deszczową przy tamtejszych gwałtownych ulewach. Jeśli okapi wpadnie w taki dół i strażnik je wysledzi, to zasłania ten dół gałęziami, aby zwierzę spokojnie tam pozostało i daje znać o swym sukcesie. Wtedy wysłani Murzyni lub Pigmeje budują w pobliżu tej pułapki szałas dla siebie, gdyż przebywać tam będą kilka tygodni, a dokoła dołu stawiają ogrodzenie łączące się z drugim, obok wybudowanym ogrodzeniem. Ściany tego płotu składają się z prętów długich na 2 do 3 metry, przeplatanych ulistnionymi gałęziami, stanowiącymi paszę zwierzęcia. Następnie jeden ze strażników ostrożnie spuszcza do dołu rodzaj ukośnej ścianki, po której okapi samodzielnie wydo- staje się z dołu i wchodzi w ogrodzenie, skąd po jakimś czasie, gdy obje liście z gałęzi przepłatających pręty płotu, przepędza się je ostrożnie do drugiego ogrodzenia, gdzie są już przygotowane świeże liście, a pierwsze ogrodzenie czyści się starannie i zasila świeżą „paszą”. Tymczasem buduje się z podobnych prętów wąski korytarz poprzez dżunglę, który łączy się z jednym ogrodzeniem a drugim końcem dochodzi do miejsca, dokąd może podjechać auto ciężarowe. Ten koniec korytarza jest na tyle wzniesiony, że znajduje się na wysokości platformy ciężarowego auta, które tu podstawią się tyłem. Korytarz ten jest tak wąski, że okapi, które doń pewnego dnia trafi ze swej zagrody, nie może zawrócić i idąc przed siebie musi wreszcie dojść na platformę auta ciężarowego, „umajonego” gałęziami a wtedy platforma się zamyka i auto z ceną zdobyczą rusza w drogę do stacji łowieckiej, gdzie znajduje się dlań przygotowane ogrodzone pomieszczenie. „Schodzi” do niego z auta w podobny sposób, jak do auta weszło, po płaszczyźnie pochyłej. Tu jest ostatni postój tych rzadkich zwierząt przed wyruszeniem w świat. Przebywają tu kilkanaście miesięcy lub dłużej. Są one tu bardzo czysto utrzymywane; dba się przy tym, aby okapi nigdy nie pobrały wody czy paszy z ziemi. Toteż pobyt tutaj znoszą doskonale, a młode okapi, które przychodzą tu na świat dobrze się chowają.

I. VETULANI (Kraków)

Ryba z «radarem»

Echolokacja nietoperzy, czyli zdolność orientowania się w przestrzeni za pomocą wysyłania i odbierania ultradźwięków, znana jest od 1941 r. Od tej chwili można było spodziewać się, iż prędzej czy później w miarę postępu badań, podobne właściwości zostaną wykryte także u innych zwierząt. Ostatnio okazało się, że orientację opartą na zasadzie działania radaru posiada ryba *Gnathonemus curvirostris* Blg. z rodziny *Mormyridae*. Ryba ta dorasta 1 m długości. Podobnie jak i inne gatunki należące do rzędu *Mormyriiformes*, zamieszkuje ona rzeki i jeziora Afryki tropikalnej. Tu- bylcy nadali jej nazwę „mormirus”, to znaczy ryba-słoń, a to z powodu charakterystycznego wydłużenia pyska, który na kształt wąskiej trąby zgięty jest ku dołowi i opatrzony silnie unerwionym wyrostkiem czuciowym. Wyrostek ten znajduje się na dolnym brzegu „trąby”, a więc przeciwnie niż u słonia. Dzięki niemu ryba z łatwością wyszukuje w mulistym dnie drobne żyjątka, którymi się żywi.

„Mormirus” posiada w ogonie specjalny narząd elektryczny, wysyłający 80—100 fal elektromagnetycznych na minutę, zaś u nasady płetwy grzbietowej inny organ, który odbiera fale odbite od otaczających przedmiotów. Dzięki temu wyposażeniu, ryba ta mimo iż pędzi przy- denny tryb życia nie jest narażona na niebezpieczeń-



Ryc. 1. *Gnathonemus curvirostris* Blg.

stwa, gdyż w razie zbliżania się drapieżników, w porę informowana jest o tym przez swój „radar” i może umknąć im na czas.

Większość gatunków ryb należących do rzędu *Mormyriiformes* posiada narządy elektryczne, ale jak na razie tylko u *Gnathonemus curvirostris* Blg. stwierdzono orientację „radarową”. Warto podkreślić, że ryby te odznaczają się bardzo dużym mózdzkiem, zwłaszcza zaś te, które systematycy zaliczają do podrzędu *Mormyroidei*. Mózdzek tych ryb stanowi prawie połowę całego mózgu, czego nie spotyka się u żadnych innych kręgowców. Być może, że ma to jakiś związek z opisaną wyżej orientacją „radarową”.

A. LEŃKOWA (Kraków)

Zastosowanie igielitu do zatruwaczek entomologicznych

Przy zatruwaniu owadów estrem kwasu octowego (tzw. eterem octowym) pewien kłopot sprawia nieraz dawkowanie estru. Zbyt mała ilość płynu powoduje, że owady nie giną szybko, a ponadto trzeba wówczas często uzupełniać parującą truciznę, co na wycieczce bywa uciążliwe. Duża ilość estru wpływa natomiast ujemnie na stan złowionych okazów, szczególnie w przypadku owadów drobnych i delikatnych (np. spośród muchówek i pluskwiaków), których skrzydełka zlepiają się, tracą włoski itd. Wszystko to dzieje się, gdy do napajania estrem używamy takich powszechnie stosowanych materiałów, jak skrawki bibuły czy okruszki rdzenia bzu czarnego. Możemy natomiast łatwo uniknąć powyższych niedogodności, gdy do nasycania estrem zastosujemy substancję igielitową, najprościej w postaci pojawiających się czasem w sprzedaży korków. Korek igielitowy (lub wycięty z niego odpowiedniej wielkości krążek) wciskany na dno próbówki i zalewamy kilkoma kroplami estru octowego. Po pewnym czasie ester zostaje wchłonięty przez igielit, który pęcznieje i zmienia nieco konsystencję: staje się bardziej miękki i elastyczny. Niekiedy przy zwiększaniu objętości plasterka igielitu, o ile jest zbyt cienki, przekreśla się i odchodzi od dna, co może wywołać uszkodzenie okazów, które tam się dostaną. Aby tego uniknąć, należy zawsze używać odpowiednio grubego krążka. Po nasyceniu estrem, powierzchnię korka igielitowego i ewentualnie ściany próbówki osuszamy z resztek płynu, wysypujemy zupełnie suche kawałeczki rdze-

nia bzu lub paski bibuły filtracyjnej — i zatruwaczka jest gotowa do użytku. Nadaje się ona co prawda jedynie do zatruwania owadów drobnych i wrażliwych, okazy większe bowiem giną w niej dopiero po dłuższym czasie, ma jednakże dwie ważne zalety. Po pierwsze, ester nie ulatnia się szybko, co pozwala na długie, nieraz kilkudniowe używanie raz „naładowanej“ próbówki bez uzupełniania estru; można również wielokrotnie wysypywać z zatruwaczki w celu segregacji zebrane okazy (np. pochodzące z jednego stanowiska czy z określonej rośliny) i zatruwaczka taka jest nadal zdolna do działania, podczas gdy w normalnej musieliśmy za każdym razem dolewać estru. Wreszcie, co najważniejsze, owady zachowują się w suchej zatruwaczce w doskonałym stanie: nie oblepiają się na ścianach próbówki, skrzydełka nie zwijają się im, nie tracą łusek i włosków. O ile nie chcemy używać cyjanku, możemy z powodzeniem posługiwać się tą metodą przy zbieraniu np. delikatnych pluskwaków z rodziny *Miridae*.

M. SZYMCZAKOWSKI (Kraków)

Kanał Sueski, jako furtka dla geograficznego rozprzestrzeniania się ryb

Od czasu, gdy w roku 1879 przekopano kanał Sueski i Morze Czerwone uzyskało połączenie z Morzem Śródziemnym, wielu zoologów z zainteresowaniem śledziło, jak połączenie to wpłynie na geograficzne rozmieszczenie ryb żyjących w tych morzach. Fauna bowiem tych dwóch mórz jest wyraźnie różna. Dziś, po blisko 80 latach widać jasno wyniki tego, jakby można powiedzieć na wielką skalę zakrojonego doświadczenia. Pisze o tym G. Lattin (*Kosmos, Stuttgart, 6. 1955*). Otóż uczeni interesujący się tym zagadnieniem (Kossig, Monod, Steinitz, Tortonese) stwierdzają, że co najmniej 24 gatunki ryb przewędrowały z Morza Czerwonego do Morza Śródziemnego, co uważa się za liczbę pokaźną, zważywszy niedogodne warunki (mała szerokość i mała głębokość drogi łączącej, jej zabrukana woda). Dużą część tych przybyszów jest już obecnie stałym składnikiem fauny wschodniej części Morza Śródziemnego, a niektóre gatunki są tak liczne, że stale są poławiane przez rybaków; np. niektóre 'garnele pochodzące z Morza Czerwonego obecnie z połowów na Morzu Śródziemnym transportuje się samolotami na targi Konstantynopola.

W Morzu Czerwonym stwierdzono tylko niewiele ryb pochodzenia śródziemnomorskiego, co jest prawdopodobnie spowodowane kierunkiem prądu wody w Kanaale Sueskim, która przez 10 miesięcy w roku płynie z południa na północ.

Można przypuszczać, że to przemieszczanie się ryb będzie nadal postępować, gdyż siedemdziesiąt kilka lat, to stosunkowo krótki okres czasu na tego rodzaju eksperyment.

I. V.

Chronia — nowa jednostka czasu

Międzynarodowa Unia Astronomiczna na swym zebraniu w Rzymie zdecydowała, że należy wprowadzić

nową jednostkę czasu, gdyż sekunda jest już — ściśle mówiąc — przestarzała. Ziemia bowiem stale zwalnia tempo obrotu swego dokoła osi, dlatego dzień staje się coraz dłuższy. Sekunda jest częścią doby, a mianowicie, jak łatwo obliczyć $\frac{1}{24.60.60}$, czyli $\frac{1}{86400}$ doby, nowa jednostka czasu, chronia, która jest nieco większą jednostką od sekundy, jest $\frac{1}{86400}$ tak zwanego „nowego dnia“ a ten „nowy dzień“ jest bardzo dokładnie oznaczonym ułamkiem roku gwiazdowego 1900, a mianowicie jest $\frac{1}{36525636274}$. Ponieważ obroty ziemi stale zwalniają się, trzeba było wybrać jakiś rok jako miarę. Jako rok wzorcowy wybrano rok 1900.

Zwalnianie obrotu ziemi, a więc przedłużenie dnia jest niezmiernie małe; wprost wierzyć się nie chce, że może być uchwytnie, wynosi bowiem ułamek sekundy na rok.

Gdzie i jak zastosować te subtelne różnice? Mają one swoją wymowę w obliczeniach astronomicznych, które np. mają wykazać, kiedy dokładnie przed kilku czy kilkunastu wiekami w danej miejscowości zaczęło się zaćmienie słońca.

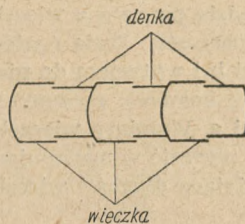
Co jest powodem zwalniania obrotów ziemi? Spadek meteorytów na kulę ziemską, zwiększając masę naszego globu niewątpliwie przyczynia się do tego, lecz tylko w stopniu nieznacznym. Główną rolę grają tu ruchy oceanów, znane jako przyptywy i odpływy morza, powodowane — jak wiadomo — działaniem przyciągania wód przez księżyc i słońce.

Decyzja Międzynarodowej Unii Astronomicznej będzie mogła wejść w życie, jeśli poszczególne państwa ją przyjmą. Różnica między chronią a sekundą jest jednak tak drobna, że w życiu praktycznym będzie zupełnie nieuchwytna; możliwe więc, że nowa jednostka czasu będzie obowiązująca tylko dla astronomów.

I. V.

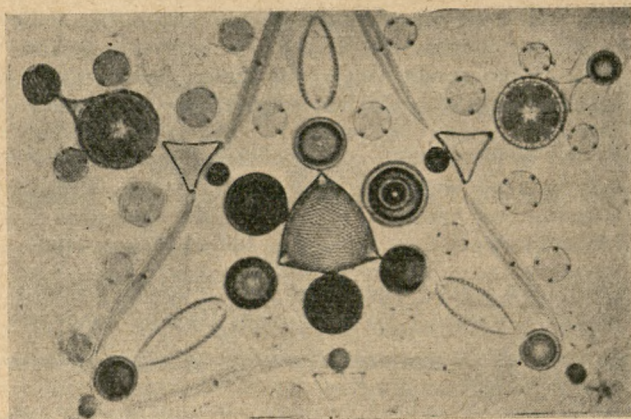
«Okrzemki a matematyka»

Okrzemki są glonami jednokomórkowymi mikroskopowej wielkości. Żyją one pojedynczo lub w koloniach. Komórka okrzemki składa się z protoplastu, pektynowej błony i zewnętrznego krzemionkowego



Ryc. 1. Schemat budowy pancerza u kolonialnej okrzemki *Melosira varians* Ag.

pancerza (*theca*). Pancerz ten złożony jest z dwu nie zrośniętych ze sobą połówek, swobodnie zachodzących na siebie brzegami. Pancerz swą budową przypomina pudełko. Zewnętrzna połówka pancerza, odpowiadająca



Ryc. 2.

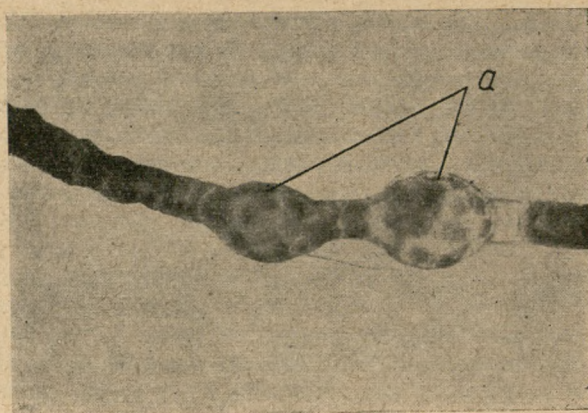
jąca przykrywcę pudełka zwana jest wieczkiem (*epitheca*), wewnętrzna nosi nazwę denka (*hypotheca*) (ryc. 1). Pancerz okrzemek posiada charakterystyczną ornamentację złożoną z kropek, przecinków, żeberek itp. Na załączonej mikrografii (ryc. 2), (ze zbiorów Katedry Systematyki i Geografii Roślin U. Ł.) możemy zobaczyć kształt i strukturę krzemionkowego pancerza u kilku gatunków okrzemek. Na preparacie okrzemki ułożone są w pewien wzór.

Okrzemki rozmnażają się przez podział w bardzo charakterystyczny sposób. Po podziale protoplastu denko i wieczko rozchodzą się. Komórki potomne otrzymują od komórki macierzystej tylko po jednej połowce pancerza. Jedna z komórek otrzymuje denko, druga wieczko. Komórki potomne wytwarzają same zawsze mniejszą część pancerza (denko). Macierzyste denko staje się więc dla jednej z komórek potomnych wieczkiem. W ten sposób w wyniku kolejnych podziałów komórki okrzemek stale się zmniejszają.

Analizując podział okrzemek zauważyłam, że liczba osobników o jednakowych wymiarach zmienia się w prawidłowy sposób. Z komórki o długości wieczka a i długości denka b powstaną dwie komórki potomne. Jedna z nich otrzyma wieczko a i wytworzy nowe denko o długości b . Druga z komórek potomnych, u której denko macierzyste o rozmiarach b stanie się wieczkiem, wytworzy odpowiednio mniejsze denko długości c . Z tych dwu osobników powstaną w wyniku następnego podziału cztery komórki potomne, z których jedna posiadać będzie pancerz z wieczkiem po pierwszej komórce macierzystej. Dwie następne będą miały wieczka o długości b i wytworzą do nich denka o długości c . Czwarta z komórek potomnych będzie miała wieczko o długości c . Wymiary wieczek kolejnych pokoleń można więc wyrazić w następujący sposób: (a , b , c , d ... oznacza malejące długości wieczka).

komórka macierzysta	1a				
pierwsze pokolenie	1a	1b			
drugie pokolenie	1a	2b	1c		
trzecie pokolenie	1a	3b	3c	1d	
czwarte pokolenie	1a	4b	6c	4d	1e

Jak wynika z powyższej tabeli, liczby osobników o różnej długości wieczka tworzą układ znany w mate-



Ryc. 3.

matyce pod nazwą trójkąta Pascala. Ma on następującą postać:

			1			
			1	1		
		1	2	1		
	1	3	3	1		
1	4	6	4	1		
1	5	10	10	5	1	
						1

itd.

Trójkąt Pascala ma tę właściwość, że każda liczba, znajdująca się wewnątrz niego równa się sumie obu liczb, umieszczonych ponad nią z prawej i lewej strony. W matematyce trójkąt Pascala ma zastosowanie przy obliczaniu współczynników dwumianu dla dowolnej potęgi n . W naszym przypadku współczynniki te wyrażają liczbę osobników o jednakowej długości denka w I, II, III, ... pokoleniu.

Opierając się na powyższych rozważaniach można by przypuszczać, że długość pancerza okrzemek będzie się stale zmniejszała. Okrzemki jednak, to nie składniki ciągu matematycznego, lecz żywe organizmy. Potrafią one zrobić nam niespodziankę. Mianowicie gdy wymiary potomnych okrzemek zmniejszają się do ok. 1/3 wielkości początkowej, protoplasty opuszczają krzemionkowy pancerz i szybko rosną. Rosnące komórki zwane są zarodnikami wzrostowymi (*auksoporami*) (ryc. 3). Zarodniki wzrostowe po osiągnięciu właściwej dla danego gatunku wielkości, wytworzą krzemionkowy pancerz. Gdy nowe komórki okrzemek zaczną się dzielić, długość ich pancerzy będzie się zmniejszać w podany przez nas sposób.

JOANNA ZOFIA KADŁUBOWSKA (Łódź)

Gazela

GAZELA (*Gazella leptoceros* Cuv.) zamieszkująca już niewiele okolic Trypolitanii, Libii, obszary pustynne Egiptu i północno-zachodni Sudan jest bardzo poważnie zagrożona w swym istnieniu z powodu nieustannych polowań za pomocą samochodów. Pomimo że londyńska konwencja z r. 1935 zabrania stanowczo polowania na jakiegokolwiek zwierzęta za pomocą samochodu, to widocznie nikt się nie stara o przeszkodzenie uprawianiu tego najzupełniej nie myśliwskiego sportu.

J. FUDAKOWSKI (Kraków)

PROF. DR JAN MYDLARSKI (1892—1956)

Dnia 1 kwietnia 1956 zmarł we Wrocławiu prof. dr Jan Mydlarski, kierownik Zakładu Antropologii Polskiej Akademii Nauk, jeden z najwybitniejszych polskich antropologów, uczony o światowej sławie.

Jan Mydlarski urodził się 14. X. 1892 r. w Pilźnie, w Małopolsce. Studiował zoologię i antropologię na Uniwersytecie Jana Kazimierza we Lwowie. Tam też rozpoczął swą karierę naukową, uzyskując w roku 1926 tytuł docenta. W okresie międzywojennym był docentem Uniwersytetu Warszawskiego, następnie zaś profesorem Centralnego Instytutu Wychowania Fizycznego. W tym to okresie — 1921-39 — włączył się ogólnokrajowymi badaniami antropologicznymi poborowych (Wojskowe Zdjęcie Antropologiczne) i skonstruowaną, na podstawie wyników tych badań, słynną mapą antropologiczną Polski.



Z polskim Towarzystwem Przyrodników im. M. Kopernika związany był od wczesnej młodości pracując na różnych szczeblach funkcyjnych. Był przez szereg lat członkiem Zarządu Głównego Towarzystwa w latach 1945—46 jako prezes Oddziału lubelskiego doprowadził go do wielkiego rozkwitu.

Zaraz po wyzwoleniu objął J. Mydlarski katedrę antropologii na Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, gdzie też brał czynny udział w organizacji uczelni jako dziekan wydziału matematyczno-przyrodniczego. W roku 1949 powołany został na katedrę antropologii Uniwersytetu Wrocławskiego. Tu w roku 1952 zorganizował centralną placówkę badawczą antropologii w Polsce — Zakład Antropologii PAN, — nadając z miejsca ogromny rozmach pracy naukowej nowopowstałego ośrodka i kładąc w ten sposób podwaliny pod przyszły samodzielny Instytut Antropologii PAN. Od roku 1952 był Jan Mydlarski członkiem-korespondentem PAN. Był również przewod-

niczącym Komisji Antropometrii przy Prezydium PAN, prezesem Polskiego Towarzystwa Antropologicznego i naczelnym redaktorem wszystkich krajowych wydawnictw antropologicznych. W latach 1951—1954 piastował godność rektora Uniwersytetu Wrocławskiego. W roku 1953 — w uznaniu całokształtu jego zasług na polu pracy badawczej i organizacji nauki — Prezydium Rządu przyznało J. Mydlarskiemu nagrodę państwową. Zmarły odznaczony był Krzyżem Oficerskim Orderu Odrodzenia Polski oraz dwukrotnie Złotym Krzyżem Zasługi.

Pogrzeb Jana Mydlarskiego, który odbył się we Wrocławiu dnia 5 kwietnia 1956 r. zgromadził liczne rzesze jego współpracowników i uczniów, przedstawicieli Polskiej Akademii Nauk, Ministerstwa Szkolnictwa Wyższego, Ministerstwa Przemysłu Lekkiego i wielu wyższych uczelni z całej Polski. W czasie zgromadzenia żałobnego, które odbyło się na dziedzińcu Zakładu

Antropologii PAN, wyrazi hołdu osobie Zmarłego złożyli w przemówieniach: rektor Uniwersytetu Wrocławskiego, prof. dr E. Marczewski, sekretarz Wydziału II PAN prof. dr K. Petruszewicz, oraz kierownik katedry antropologii na Uniwersytecie Poznańskim, twórca polskiej szkoły antropologicznej, prof. dr J. Czekanowski — a nadto przedstawiciele Partii, przedstawiciele Akademii Wychowania Fizycznego w Warszawie i Uniwersytetu MCS w Lublinie. Po zakończeniu zgromadzenia żałobnego wielki kondukt pogrzebowy, prowadzony przez orkiestrę wojskową, przeciągnął ulicami miasta. Na cmentarzu św. Wawrzyńca, nad otwartym grobem żegnali Zmarłego — w imieniu jego przyjaciół i najbliższych współpracowników — doc. dr A. Wanke i w imieniu uczniów prof. dr I. Michalski.

ADAM WANKE

LISTY DO REDAKCJI

W sprawie żbika

W związku z notatką K. Łukasiewicza (Wrocław) pt. „Zniknięcie żbika (*Felis silvestris* Schreb.) z fauny Polski“, ogłoszonym w czasopiśmie „Wszelki świat“ zeszyt 6, 1955, str. 184 — pozwałam sobie przesłać następujące uwagi i sprostowania:

1) Żbik był zawsze bardzo rzadki na terenie Polski i słusznie znajduje się pod zupełną ochroną gatunkową od 1945 r. Brak jakichkolwiek danych dotyczących stanowisk żbika na naszym terenie oraz bardzo skryty

tryb jego życia, ogranicza do minimum zainteresowanie ogółu myśliwych, a cały szereg pytań z jego biologii pozostaje nadal bez odpowiedzi.

2) Żbik z krakowskiego Zoo — oswojony jedynie z dozorcą — był samicą, a nie samcem. Ten wypadek osvajania nie należy do rzadkości. Występuje on u wszystkich, najdzikszych nawet zwierząt, a zależy jedynie od właściwego podejścia dozorczy do danego zwierzęcia. Oswojonym z publicznością był bastard tego żbika i kota domowego, który zdechł podczas okupacji, ale potomstwa po sobie nie zostawił.

3) Rumunia nie jest dziś jedyną ostoją żbika, jakby należało sądzić z notatki p. Ł. W ciągu ostatnich 20 lat, liczebność żbika wzrosła nie tylko w Szkocji (Gordon S. *Wild Cats on the Increase* London 1946) lecz również w Niemczech (Haltenordth *Beitrage zur Kenntnis der Wilkatze* Berlin 1940). Sporo żbików występuje w Z.S.R.R., na Kaukazie, w Mołdawskiej S.R.R. i Ukraińskiej S.S.R. (*Atlas chotniczych i Promysłowych Ptac i Zwierzej S. S. R. R.* Moskwa 1953). W C. S. R. (*Rozsirenje Niektorych Vzacnych Druhov Ciacarcov na Slovensku*. Feriamowa, Bratislava 1955). W Szwajcarii żbik choć rzadko trafia się jeszcze (Baumann *Die Freilebenden Säugetiere der Schweiz* Bern 1949). Brak natomiast danych z reszty Europy, a więc Francji, Hiszpanii, Węgier, Austrii, Włoch, Albanii, Jugosławii, Bułgarii, Grecji i Turcji. (Nie wiem też skąd p. Ł. czerpał dane o stanie żbików w Rumunii).

4) Ustalenie stanu liczebnego żbika w Polsce należy do czynności trudnych, zależnych nie tylko od momentów przytoczonych w pierwszym punkcie niniejszego artykułu, lecz również od odpowiednio wyszkolonego personelu leśniczego. Z uwagi na to, że wiele osób po dziś dzień nie odróżnia rysia od żbika, a już tym bardziej tego ostatniego od zdziczałego kota domowego, mogą zająć duże rozbieżności w raportach naszego personelu łowieckiego.

Monografii żbika, o ile mi wiadomo, nie ma jeszcze w żadnym języku europejskim. Mimo napotykanich na tym odcinku trudności jak: nader ograniczony stan posiadanej materiału muzealnego, w postaci wypchanych okazów, skórek, kości itp., a przede wszystkim informacji z zakresu bytowania żbika na naszym terenie, podjęte przeze mnie zagadnienie monografii żbika, znajduje się w toku opracowania. Chciałem tu także dodać, że mam zupełnie pewne wiadomości, iż w okolicy Muszyny w zimie 1954—55 znajdowało się 5 żbików.

5) Sprawa pochodzenia kota domowego przedstawia się następująco: Badania przeprowadzone w tym kierunku, nie są zasadniczo ukończone, niemniej — w świetle ostatnich wiadomości zaczerpniętych z najświeższej literatury (R. Pocock *Catalogue of Genus Felis* London 1951), to kot domowy pochodzi najprawdopodobniej od dwóch gatunków dzikich kotów, a mianowicie *Felis lybica* Förster i *Felis silvestris* Schreber, czyli właśnie od żbika. Według autorów niemieckich jest on protoplastą ras długowłosowych kotów domowych, do których zaliczyć należy koty angorskie, perskie itp.

6) Charakterystykę żbika określić należy w sposób następujący: Żbik rozmiarami przewyższa kota domowego o około 30% natomiast wagą o 100 do 150%. Budowa charakterystyczna dla typowego żbika: ogon około pół długości głowy z tułowiem, zwykle ponad, lecz czasem mniej, za to niezmiennie ponad podwójną długość tylnej łapy (stopy). Ogon puszysty szerszy u końca niż u nasady, jakby równo ucięty, podczas gdy kot domowy posiada ogon cienko zakończony (ryc. 1). Poza tym żbik posiada charakterystyczny deseń na głowie, grzbiecie, bokach i ogonie, na tym ostatnim 2—7 pierścieni Czarna, niewielka plama u spodu palców odnóży tylnych tzw. *Sohlenfleck* stanowi zdaniem p. Ł. szczególnie znak odróżniający żbika od kotów domowych. Twier-

zenie to ustalone w swoim czasie przez Niemców, zostało niebawem przez nich samych, jak również zoologów innych narodowości obalone, gdyż zaobserwowano czarne plamy na całej długości stopy u szeregu odstrzelonych żbików. W ogóle rozróżnienie grup systematycznych wyłącznie na podstawie jednostkowych i tak nieistotnych cech jak plamka na skórze już z dawna w poważnej systematyce naukowej zostało zarzucone.

Cechą anatomiczną odróżniającą kota domowego od żbika jest z jednej strony różnica w budowie czaszki i zuchwy widoczna tylko u okazów zupełnie dorosłych,



Ryc. 1.

z drugiej strony długość jelita cienkiego, które u kota domowego jest dłuższe o cały 1 m (dostosowanie do pokarmu mieszanego).

Kończąc niniejsze uwagi z radością stwierdzam, że poruszone przez Autora zagadnienie, świadczy nie tylko o trosce naszego społeczeństwa o zabytki przyrody, do których niewątpliwie należy zaliczyć naszego żbika, lecz również skłania zainteresowanych do szerszej i ze wszech miar pożądanej dyskusji.

P. SUMIŃSKI (Warszawa)

W sprawie wpływu słońca na reakcję Takaty

We „Wszechświecie“ z lutego ubiegłego roku omawiana była przez A. Krzanowskiego sprawa wpływu słońca na tzw. reakcję Takaty, pod nagłówkiem „O nieznannej części składowej promieniowania słońca“. Chodzi tu o rewelacyjne odkrycie, ogłoszone w r. 1941 przez M. Takatę, profesora wydziału medycznego uniwersytetu w Tokio i jego współpracowników. Odkrycie to dotyczy wpływu słońca na przebieg fizjologicznej reakcji wykluczania w osoczu krwi człowieka po zadaniu odpowiednich cdczynników. Wpływ słońca dawał się wytłumaczyć tylko założeniem istnienia dotychczas nieznanego promieniowania słońca, o przenikliwości podobnej do promieniowania kosmicznego, lecz nie dającego się stwierdzić dotychczas stosowanymi metodami fizykalnymi. W związku z tym Takata przyjmował nawet hipotezę neutrinowego promieniowania słońca. W ciągu następných kilkunastu lat Takata i jego współpracownicy ogłoszali w czasopiśmie naukowych dalsze wyniki potwierdzające rzekomo poprzednio ogłoszone fakty. Zaczęto też analizować krytycznie wyniki podane przez Takatę i współpracowników. Nie-

dawno amerykańscy autorzy: K. Reissmann, K. Buettner i F. Topka podali wyniki badań przeprowadzonych na czterech zdrowych osobach w celu stwierdzenia, czy rewelacyjne spostrzeżenia ogłoszone przez Takatę są słuszne. Niestety, wyniki tych badań okazały się negatywne. Wymienieni autorzy nie stwierdzili mianowicie ani zależności reakcji wykluczania surowicy od aktywności słońca (ilości plam na słońcu), ani zależności od wschodu względnie za-

chodu słońca, ani też zależności od wysokości nad poziom morza, — co rzekomo stwierdza Takata i jego współpracownicy.

Bardzo ciekawą zatem sprawą będzie ostateczne rozstrzygnięcie, czy fakty podane przez Takatę były prawdziwe czy też fikcyjne, a jeśli były fikcyjne, to z jakiego powodu.

JAN SŁOMKA

SPRAWOZDANIA

Oddział Toruński PTP z okresu od 25. I. 1955 — 20. III. 1956

Sprawy organizacyjne:

Dnia 25 stycznia 55 r. odbyło się Walne Zgromadzenie członków Oddziału. Dokonano wyboru nowego Zarządu, który w niezmiennym składzie funkcjonował do 20. III 1956 roku. Dnia 29 i 30 X, 1955, odbył się w Warszawie Walny Zjazd Towarzystwa, w którym uczestniczyło 7 delegatów naszego Oddziału.

Sprawy personalne — ruch członków:

Stan na styczeń 1955 r.	173	członków
skreślono na skutek nieopłacania składek	32	„
przeniesiono do Oddziału szczecińskiego	2	„
przeniesiono do Oddziału olsztyńskiego	4	„
Zmarło (mgr L. Klimek, ob. Franczak)	2	„
Wpisało się	55	„
Stan na dzień 20 marca 1956 r.	188	członków

Zebrania Zarządu:

W okresie sprawozdawczym odbyło się 5 zebrań Zarządu. Ponadto członkowie Zarządu porozumiewali się dorywczo w sprawach dotyczących organizacji pracy w Oddziale.

Zebrania referatowe:

W powyższym okresie odbyły się zebrania referatowe z następującymi odczytami:

1) *O metodach badania układu przedsionkowego ucha* wygłosili: mgr E. Olejarczuk, mgr Janiszewski, lekarz J. Narębski, dnia 25. I. 1955 r.

2) *Ekologia fauny dennej Bałtyku* — prof. dr K. Demel, dnia 18. II. 1955 r.

3) *Wrażenia z pobytu w NRD* — prof. dr J. Czosiński, dnia 4. III. 1955 r.

4) *O trawieniu i resorpcji* — prof. dr B. Szabuniewicz, dnia 25. III. 1955 r.

5) *O niektórych własnościach kwasu foliowego i witaminy B₁₂* — lekarz J. Narębski, dnia 6. IV. 1955 r.

6) *Dwuletnie obserwacje nad rdzą w Gospodarstwie Doświadczalnym UMK w Konieczynie* — mgr J. Mikołajska, dnia 6. IV. 1955 r.

7) *Henryk Hoyer junior* — prof. dr H. Szarski, dnia 26. IV. 1955 r.

8) *Zjawiska luminescencji i ich zastosowanie w naukach przyrodniczych* — prof. dr M. Michniewicz, B. Horbaczewski, mgr L. Michalski, dnia 4. V. 1955 r.

9) *Ochrona bezkręgowców* — doc. dr M. Gromadska, dnia 24. V. 1955 r.

10) *Szósty Międzynarodowy Kongres Anatomiczny* — prof. dr H. Szarski, dnia 11. X. 1955 r.

11) *Cykl wykładów popularno-naukowych pt. Epoka lodowa w Polsce* — zorganizowany wspólnie z Polskim Towarzystwem Geograficznym, a mianowicie: *Złodowacenie ziem polskich* — prof. dr R. Galon, dnia 16. XI. 1955 r.

12) *Klimat Polski w epoce lodowej* — prof. dr S. Majdanowski, dnia 23. XI. 1955 r.

13) *Świat roślin Polski w epoce lodowej* — prof. dr J. Zabłocki, dnia 30. XI. 1955 r.

14) *Świat zwierząt Polski w epoce lodowej* — prof. dr J. Mikulski, dnia 7. XII. 1955 r.

15) *Człowiek starszej epoki kamiennej* — prof. dr J. Kostrzewski, dnia 14. XII. 1955 r.

W roku 1956 (od stycznia do marca) zorganizowano ponadto następujące odczyty:

16) *Kamienie szlachetne, naturalne i syntetyczne* — prof. dr M. Kołaczowska, dnia 10. I. 1956 r.

17) *Z historii geologicznej Pomorza* — mgr A. Wilczyński, dnia 24. I. 1956 r.

18) *Pogorszenie się stosunków wodnych na Kujawach w świetle danych historycznych, statystycznych i kartograficznych* — inż. Z. Mastyski, dnia 7. II. 1956 r.

19) *Wrażenia botaniczne z Armenii i Gruzji* — doc. dr J. Kornaś, dnia 6. III. 1956 r.

20) *Jak pracuje serce ryby* — prof. dr Z. Grodziński, dnia 13. III. 1956 r.

Należy zaznaczyć, że wiele odczytów organizował Oddział z innymi Towarzystwami, jak np. z P. T. Fizjologicznym, P. Tow. Botanicznym, P. Tow. Zoologicznym oraz P. Tow. Geograficznym.

Frekwencja na zebraniach referatowych:

Przeciętna frekwencja obliczona na podstawie list obecności wynosi 58 słuchaczy; należy jednak nadmienić, że na niektórych odczytach była ona znacznie niższa, bo około 25 słuchaczy. Dużą frekwencją cieszyły się odczyty wygłaszane przez prelegentów z innych ośrodków np. odczyt prof. Demela — *Ekologia fauny dennej* — obecne były 72 osoby, lub odczyt prof. Grodzińskiego — *Jak pracuje serce ryby* — obecne 63 osoby.

Jak wynika z powyższego zestawienia, tematyka zebrań była różnorodna i obejmowała zarówno żywione jak i nieożywione gałęzie nauk przyrodniczych.

Inne formy pracy:

a) wycieczki:

Oddział zorganizował następujące wycieczki: 1) nad rzeczkę Zieloną w Cierpicach koło Torunia, dnia 12. VI. 1955 r. Obecnych 24 osób. Celem wycieczki było zapoznanie uczestników z geomorfologią doliny rzeki Zielonej, z jej reofilną fauną denną i ciekawym runem leśnym i nadrzecznym. Wycieczkę prowadzili: dr W. Mrózek, mgr Bohr i mgr Mitkiewicz. 2) dwudniową wycieczkę do Szczecina, Międzyzdrojów i do Wolińskiego Parku Narodowego. W pierwszym dniu wycieczki zapoznano się z zielenicami bogatymi w egzoty oraz z zabytkami miasta Szczecina, jak również z pobliskim rezerwatem puszczy bukowej. W drugim dniu uczestnicy odbyli podróż statkiem przez Zalew Szczeciński, zapoznając się z geomorfologią wybrzeża i fauny (ptaki) i florą Zalewu. Po przybyciu do Międzyzdrojów wycieczka zwiedziła Woliński Park Narodowy i jego typowe zespoły roślinne. W wycieczce wzięło udział 35 osób. Prowadzili prof. dr S. Kornaś, oraz członkowie Oddz. Szczecińskiego P. Tow. Przyrodników im. Kopernika.

b) kurs fotografii przyrodniczej:

Oddział zorganizował dla członków kurs fotografii przyrodniczej II stopnia. W ramach kursu odbyły się nast. odczyty:

1) *Ogólne podstawy fotografii przyrodniczej*. — prof. dr J. Walas, dnia 28. II. 1956 r.

2) *Mikrofotografia i fotokopia* — doc. dr J. Czopek, dnia 5. III. 1956 r.

3) *Fotografia w podczerwieni* — mgr L. Michalski, dnia 8. III. 1956 r.

4) *Fotografia stereoskopowa* — mgr E. Szczuka, dnia 12. III. 1956 r.

5) *Kinematografia stereoskopowa* — lekarz J. Narębski, dnia 15. III. 1956 r.

Równocześnie z odczytami odbyły się odpowiednie zajęcia praktyczne. Kurs ten miał na celu podniesienie kwalifikacji przyrodników. W kursie wzięło udział stonkowo mało członków, bo tylko 15, rekrutujących się głównie z grona pracowników naukowych.

c) seanse filmów przyrodniczych:

Zorganizowano dla członków i zainteresowanych wyświetlenie dwóch filmów popularnonaukowych a mianowicie: *W Tatrach* i *Jak powstały Tatry* — opracowanych przez prof. dr E. Passendorfera. Filmy te objaśniali mgr A. Wilczyński i mgr Michalski, dnia 8. II. 1955 r.

d) współpraca z innymi Oddziałami P. Tow. Przyr. im. Kopernika:

Oddział zawiadomił wszystkie ośrodki o terminach zebrań referatowych i otrzymywał podobne zawiadomienia od innych Oddziałów. Wymiana prelegentów była bardzo słaba. Wygłoszone zostały tylko dwa odczyty w innych Oddziałach przez naszych członków a mianowicie: 1) prof. H. Szarski wygłosił odczyt pt.: *VI Międzynarodowy Kongres Anatomiczny* w Oddz. Gdańskim, dnia 4. XI. 1955 r., 2) mgr J. Wilkoń-Michalska: *Przyroda Tatr i jej ochrona* w Oddz. Bydgoskim, dnia 18. V. 1955 r.

e) współpraca z nauczycielstwem i młodzieżą szkół średnich:

Członkowie naszego Oddziału wygłaszali odczyty w ramach akcji popularyzacji wiedzy przyrodniczej dla szkół i nauczycieli np.:

1) *Rośliny owadozerne* — mgr T. Małek w P. Gimn. i Liceum w Malborku, dnia 31. I. 1955 r.

2) *Barwa owadów* — mgr S. Wąsowska w L. Ogóln. w Toruniu, dnia 22. II. 1955 r.

3) *Asymilacja i oddychanie u roślin* — prof. M. Michniewicz na zebraniu WODKO, dnia 23. II. 1955 r.

4) *Różne gatunki paproci* — mgr K. Kępczyński w Szkole Ogln. TPD, dnia 2. II. 1955 r.

5) *Zagadnienia z ewolucji roślin* — mgr R. Bohr w P. L. Pedagog. w Chełmie, dnia 16. XI. 1955 r.

6) *Co wiemy o życiu na dnie największych głębi oceanów* — mgr L. Bittel, dnia 23. II. 1956 r.

7) *Zmiennośc i stałość i przemiana materii* — prof. H. Szarski na wojew. zjeździe instytutów biologii, dnia 2. III. 1956 r.

Akcję popularyzacji wiedzy prowadzono również wśród rolników. Prof. M. Michniewicz wygłosił odczyt dla chłopów-wystawców, biorących udział w Rolniczej Powiatowej Wystawie w Toruniu, pt. *Jedność teorii i praktyki jako postulat miczurinizmu*.

Wygłoszono również dwa odczyty w świetlicy Dworca Głównego w Toruniu, oraz jeden odczyt dla członków Koła PCK w P. Archiwum w Bydgoszczy.

f) Udział członków w międzyrodowiskowych konferencjach naukowych (organizowanych przez inne Oddziały oraz przez Polską Akademię Nauk):

Członkowie Oddziału brali udział w konferencjach organizowanych przez Oddział Warszawski a mianowicie:

1) *Zastosowanie izotopów promieniotwórczych* (wzięło udział 4 członków)

2) *Z zagadnień stosunku między strukturą a funkcją* (udział 4 członków)

3) *Surowce organiczne Polski*, 19 i 20. III. 1956, (wziął udział 1 członek).

W konferencji młodej kadry biologów, zorganizowanej przez PAN w Kortowie w okresie od 16. VIII. do 24. VIII. 1955 uczestniczyli: prof. H. Szarski, mgr S. Strawiński, mgr J. Berndt i mgr L. Janiszewski. Konferencja ta była poświęcona dyskusji nad własnymi pracami badawczymi, zgłoszonymi przez uczestników. Z naszego ośrodka referował swą pracę mgr S. Strawiński (*Unaczynienie powierzchni oddechowych żaby wodnej w rozwoju ontogenetycznym*).

Sprawy administracyjne:

W dniu 31 grudnia 1955 r. Komisja Inwentaryzacyjna w składzie: Bohr Ryszard, Kępczyński Klemens i Michalski Leszek przeprowadziła spisy inwentaryzacyjne książek, czasopism i ruchomości biurowych: według sprawozdań oddział posiada

22 tomów książek wartości zł. 463.45 zł

47 tomów czasopism wartości zł. 1.017.60 „

oraz ruchomości biurowych wartości zł. 8.395.— „

Oddział prenumeruje „Roczniki Nauk Rolniczych“ (sekcja botaniczna i zootechniczna).

Do Zarządu wpłynęło 71 pism.

Wysłano 90 pism, nie licząc zawiadomień o zebraniach do innych Oddziałów i do członków, upomnień o płacenie składek, komunikatów w sprawie czasopism i innych dorywczych informacji.

JADWIGA WILKOŃ-MICHALSKA

WSZECHŚWIAT

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14.
Nakład 10.036+116 egz. Format A4, 61×86, ark. wyd. 5,4, druk. 4,0 papier ilustrac. 70 g kl. V, 0,5 papier kredowy 90 g.
Cena zł 4.— Otrzymano do składania 2. VII. 1956. Podpisano do druku 4. IX. 1956. Zamówienie 383
M-7-7052 Druk. ukończ. we wrześniu 1956. KRAKOWSKA DRUKARNIA NAUKOWA, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.