

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

ROCZNIK 1948, ZESZYT 2

REDAKTOR: Z. GRODZIŃSKI

KOMITET REDAKCYJNY:

**K. MAŚLANKIEWICZ, WŁ. MICHAŁSKI, ST. SKOWRON,
D. SZYMKIEWICZ, J. TOKARSKI**

Z ZASIŁKU WYDZIAŁU NAUKI MINISTERSTWA OŚWIATY

KRAKÓW 1948

TREŚĆ ZESZYTU

Fudakowski J.: Akwaria roślinne i ich fauna	str. 33
Strawiński K.: Wpływ czynników abiotycznych na masowe pojawy owadów	„ 37
Krzanowski A.: Z życia społecznego kawki i ślepowrona	„ 41
Łączyńska T.: Mechanizm działania kolchicyny na podziały jądra ko- mórkowego	„ 45
Turnau-Morawska M.: Kwarec na usługach radiotechniki	„ 47
Z naszej przyrody:	„ 51
Z biologii topika <i>Argyroneta aquatica</i> Cl.	
Drobiazgi przyrodnicze:	„ 54
Z biologii zajadka <i>Reduvius personatus</i> L.	
Ptak, który używa narzędzi.	
Działanie antybiotyków na żywą substancję.	
Taka nikła roślina.	
Wahania dzienne zawartości wody w liściach.	
Gdzie są największe opady atmosferyczne.	
Amerykańska guma do żucia.	
Wpływ oziębienia na pobieranie wody przez korzenie.	
Poradnik przyrodniczy:	„ 59
Jak zrobić trwałe preparaty mikroskopowe.	
Z wyższych uczelni:	„ 60
Uniwersytet Jagielloński w Krakowie.	
Przegląd wydawnictw:	„ 62
A. Brzęk — Historia zoologii w Polsce do r. 1918.	
R. F. Hekker — Rozwój życia na ziemi.	
R. S. Lillie — General biology and philosophy of organism.	

Adres Redakcji i Administracji:

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

Administracja: Br. Kokoszyńska — Kraków, Podwale 1.

WSZECHSWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Rocznik 1948

Zeszyt 2 (1776)

J. FUDAKOWSKI

AKWARIA ROŚLINNE I ICH FAUNA

Nierzadko spotyka się po mieszkaniach rośliny, podobne z pokroju do aloesu lub małej agawy, nie posiadające lodygi, o liściach ułożonych w rozetę, często po brzegach ząbkowanych, u niektórych gatunków z poprzecznymi ciemnymi pasami i czerwonaśną nasadą. W lejku, utworzonym przez wewnętrzne liście rośliny, może gromadzić się i utrzymywać przez czas dłuższy woda pochodząca z podlewania. Kwiaty tych roślin rozwijają się na długiej lodyżce, tworząc sporą wiechę. Są one dość niepozorne, zazwyczaj czerwono lub różowo ubarwione.

Rośliny te to *Bromeliaceae*, należące do charakterystycznej dla Ameryki Środkowej i Południowej rodziny, gdzie ich rozsiadlenie zajmuje olbrzymi obszar (rys. 1). *Bromeliaceae* należą do roślin jednoliściennych, tak dobrze ziemnych jak i nadrzewnych (epifytów). Gatunki rosnące w ziemi posiadają lodygę, epifity są z reguły bezlodygowe. Najciekawsze pod względem biologicznym gatunki są epifytami, rozsiadlonymi przede wszystkim pomiędzy 10° szer. półn. a 10° szer. południowej.

Liście ustawione są w rozetkę; każdy bardziej zewnętrznie położony liść obejmuje

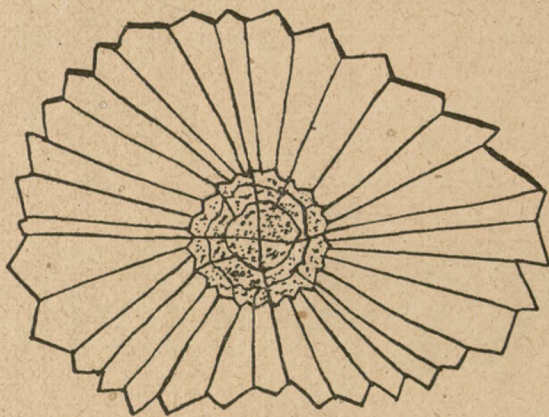
swą częścią nasadową odpowiadającą mu dwa liście bardziej wewnętrzne tak ściśle, że pomiędzy nimi powstaje przestrzeń wodoszczelna o przekroju półksiężycowatym; w niej gromadzi się woda atmosferyczna, tak deszczowa, jak też pochodząca z mgły i rosy. Takich zewnętrznych «akwariów» jest wiele, zależnie od wielkości ro-



Ryc. 1.

śliny; poza tym jednak znajduje się w każdej roślinie jedno centralne «akwarium» koliste mieszczące się w samym środku rośliny i utworzone przez liście najbardziej wewnętrzne.

Te *Bromeliaceae* jako prawdziwe epifyty nie pobierają pokarmu z podłoża, z gałęzi drzewa, do którego są przytwierdzone silnym stożkowatym czopem, głęboko w tkankę drzewa wnikałym (rys. 3). Jeśli więc bromelie nie pobierają pokarmu z podłoża dla braku korzeni, to muszą, a są między nimi wielkie gatunki, pobierać wodę i sole mineralne w inny sposób. Substancje te czerpią rośliny z własnych «akwariów» znajdujących się pomiędzy ich liśćmi. Narządami chłonnymi są swoiste luski, umieszczone w naskórku wewnętrznej strony liści właśnie w obrębie owych «akwariów» (rys. 2). Barwiki bowiem rozpuszczone w wodzie «akwariów» wnikaają w głąb tkanki liści poprzez te luski, a nie obok nich.



Ryc. 2. Luskowaty narząd chłonny, który czerpie z «akwariów» wodę i sole.

Skąd czerpie roślina niezbędne do jej życia sole mineralne i inne związki chemiczne? Spójrzmy na ryc. 3. Przedstawia ona nam schematycznie, w przekroju pionowym, narysowany okaz epifytalnej bromelii. w dolnej części rośliny widoczny jest ów czop, którym roślina przytwierdza się do gałęzi gospodarza. Nad nim po obu bokach uwidocznione są konturami obumarłe, stare liście, powyżej zaś czarnymi grubymi kreskami skośnie ku górze wznoszące się liście żywe. One to właśnie tworzą już wspomniana

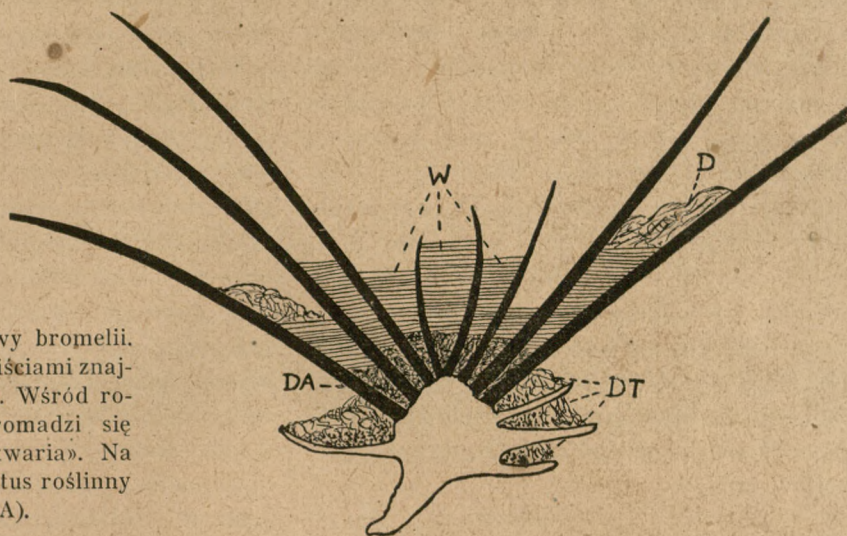
rozetkę i pomiędzy nimi znajdują się owe «akwaria». W «akwariach» gromadzą się różne szczątki organiczne (*detritus*), tak roślinne jak i zwierzęce (ryc. 3 DA) i opadają na ich dno. W miarę wzrostu rośliny starsze liście obumierają, zbiorniki wodne pomiędzy nimi zawarte znikają, ale nagromadzony pierwotnie *detritus* pozostaje. Tworzą się wtedy «terraria» bromeliowe (DT).

Na liściach bromelii znajduje się lepka, gumowata wydzielina, do której przyklepiają się różne owady, szczególnie w wielkiej liczbie komary; krople rosy spływające w dół oraz deszcz rozpuszczają ową wydzielinę, a przyklepione pierwotnie owady splukują do «akwariów». Trupy owadzie po krótkim czasie zamieniają się w bezkształtną masę, ale nie gniją. Gniciu nagromadzonego w «akwariach» detrytusu roślinnego i trupów zwierzęcych przeciwdziała wydzielina liści bromelii, posiadająca właściwości trawiące, diastatyczne; skrobię zmienia ona na glukozę, a ciała białkowe na peptony i inne związki, które roślina asymilować może i w rzeczywistości asymiluje.

Bromelie epifytalne, ciekawe z punktu widzenia fizjologii roślin, są poza tym siedliskiem bardzo różnorodnej i bogatej fauny, w dużej mierze endemicznej, wodnej lub ziemnowodnej w «akwariach», a ziemnej w «terrariach», w których *detritus* z czasem się rozkłada, tworząc warstewkę humusu. Te małe zbiorniki czystej wody i «terraria» znajdują się częstokroć na wysokości 50 i więcej metrów ponad ziemią.

Detritus akwariowy, jak to już było wspomniane, nie gnije, zamienia się z czasem w lekką, brunatną, jakby torfiastą masę. Zapewne substancje, wydzielane przez roślinę działają na *detritus* w pewnej mierze podobnie, jak kwasy humusowe w środowisku mchów torfowców *Sphagnum*, w zbiornikach wodnych typu dystroficznego. Nie pozwalają one cząstkom organicznym ulec zupełnemu rozkładowi, a zdolności chłonne bromelii utrzymują wodę «akwariów» bromeliowych w stanie czystym, o minimalnej zawartości związków chemicznych pochodzenia organicznego. Pod względem tym środowisko «akwariów» *Bromeliaceae* upo-

Rys. 3. Przekrój pionowy bromelii. Pomiędzy obumarzonymi liśćmi znajdują się «terraria» (DT). Wśród rozetki liści żywych gromadzi się woda (W) tworząc «akwaria». Na ich dnie zbiera się detritus roślinny i zwierzęcy (DA).

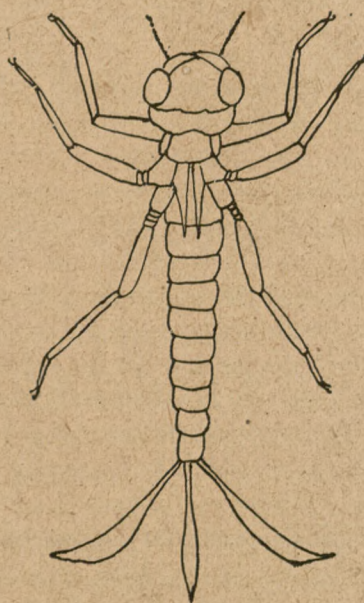


dobnia się do środowiska dzbanków dzbanecznika *Nepenthes* i zbiorników liściowych *Sarraceniaceae*, u których też zostały stwierdzone zdolności wydzielania enzymów trawiących ciała wpadłych do nich owadów.

Środowisko bromeliowe, tak wodne jak i «terrariów» zamieszkuje fauna bardzo bogata, obejmująca przeszło 250 gatunków zwierząt. W skład jej wchodzi *Protozoa*, *Rotatoria*, *Turbellaria*, *Nematoda*, *Oligochaeta*, *Hirudinea*, *Onychophora*, *Orthoptera*, *Odonata*, *Lepidoptera*, *Trichoptera*, *Coleoptera*, *Hemiptera*, *Hymenoptera*, *Thysanura*, *Diptera* (*Culicidae*, *Chironomidae*, *Tipulidae* i in.), *Acarina*, *Araneidae*, *Scorpiones*, *Myriapoda*, *Isopoda*, *Copepoda*, *Ostracoda*, *Gastropoda* oraz *Amphibia* (*Anura* i *Urodela*). Chyba ta lista nazw wystarczy by zdać sobie sprawę, jak bogata i różnorodna jest ta fauna naziemna. Przedstawiciele całego prawie świata zwierzęcego zamieszkującego wody słodkie żyją w «akwariach» bromeliowych. Fauna ich «terrariów» jest niemniej bogata. Niektórzy z tych mieszkańców przez niezliczone pokolenia nie opuszczają swego środowiska i wielu z nich poza nim nie żyje. Wielu z tych mieszkańców bromeliowych jest dla tego środowiska elementem endemicznym, dostosowanym do specyficznych warunków bytu i mającym tu swe optimum życiowe. Nawet niektóre żaby składają swój skrzek do tych mikroakwariów; wylęgle zaś głowacze odbywają

w nich cały swój rozwój. Ważka *Mecistogaster modestus* jako larwa żyje przede wszystkim w «akwariach» bromeliowych (ryc. 4). Stałość «akwariów» bromeliowych sprawia, że w rozwoju ich fauny brak jest jakiegokolwiek okresowości, podczas gdy okresowość taka istnieje w zbiornikach wodnych wysychających.

Pod żywymi liśćmi bromelii znajduje się «terrarium», które jest siedliskiem swojej fauny. Między innymi została w nim stwierdzona obecność skorupiaków równo-



Ryc. 4. Larwa ważki *Mecistogaster* z akwarium bromelii.

nogich *Isopoda* i pratchawców *Peripathus broolleyi*. Podobnie i ropuszka *Gastrotheca coronata* żyje w tych «terrariach». Należy zaznaczyć, że fauna środowiska bromeliowego jest tylko w pewnej, choć znacznej, części temu środowisku właściwą, i poza nim nie znajduje odpowiednich warunków życia. Odnosi się to tak dobrze do form uskrzydłych jak i bezskrzydłych. Są więc to formy, jeśli tak rzec można «bromelicol» związane na śmierć i życie z tym środowiskiem wodnym, na pozór bardzo podobnym do innych małych środowisk wodnych. Można więc mówić o istnieniu endemitów bromeliowych.



Ryc. 5. *Scirtes championi* — poczwarzka w otocze z piany.

Fauna bromeliowa pochodzi od fauny poza tym środowiskiem żyjącej; jest ona jednak do tego specyficznego biotopu dostosowaną, tak pod względem ekologicznym jak i fizjologicznym. Takie zwierzęta jak np. małżoraczki *Ostracoda* mogły się przedostać do «akwariów» bromeliowych za pośrednictwem chrząszczy, do których ich formy larwalne mogły się były przyczepić. Zapewne też i ptaki odwiedzające bromelie mogły się przyczynić do zaludnienia «akwariów»; ptaki z rodzajów *Tanagra* i *Pyrrang*a, zjadają owoce bromelii, przy tej więc sposobności mogą przenieść jaja lub larwy różnych zwierząt.

Przeniesienie mieszkańców jednego zbiornika bromeliowego do innego na tej samej lub na innej roślinie jest zupełnie możliwe.

Dla form uskrzydłych jest to niezmiernie łatwe, ale i dla nieuskrzydłych zwierząt istnieją okoliczności pod tym względem sprzyjające. Częstokroć poszczególne drzewa są tak «obsiedzone» przez bromelie, że przy gwałtownych ruchach gałęzi spowodowanych wiatrem, zawartość jednego zbiornika może się wylać do innego poniżej położonego. Rozmnażanie wegetatywne istniejące u bromelii przyczynia się też do rozprzestrzenienia ich fauny; pączki bowiem wyrastają spod wody centralnego zbiornika, mogą więc z łatwością «zabrać» ze sobą mieszkańców zbiornika rośliny macierzystej.

Bromelie są odwiedzane przez liczne zwierzęta dla pokarmu, który stanowi dla nich sama roślina; zjadane więc bywają liście, kwiaty, pyłek i owoce. — Ale nie tylko dla pokarmu roślinnego licznymi są takie odwiedziny; obfita fauna bromeliowa nęci wielu drapieżców. Rozwijająca się flora grzybów, zwłaszcza w «terrariach» bromeliowych przynęca pewne owady, jak mrówki z rodzaju *Odontomachus*, grzybniami się żywiące.

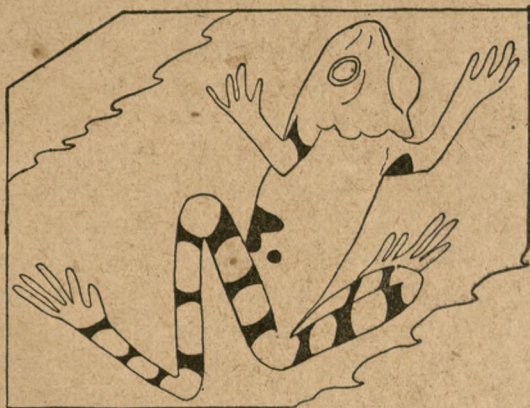
Fauna bromeliowa posiada poważny odsetek form drapieżnych (*Peripathus*, *Scolopendra*, pająki, żaby, *Spelerpes*). Pająki snują swe sieci pomiędzy liśćmi bromelii tuż ponad poziomem wody w «akwariach» a zdobycz składa się w przeważającej mierze z komarów, ledwo co wylęgłych, pierwszy raz wzbijających się w powietrze. *Salicidae*, skaczące pająki, należą do częstych, a niekiedy i typowych dla środowiska bromeliowego mieszkańców. Żaby nadrzewne, także nie zamieszkujące bromelii, znajdują się wśród fauny «terrariów» bromeliowych, gdzie ich pastwą padają przede wszystkim owady prostoskrzydłe z rodziny karaczanowatych *Blattidae*.

Z licznych gatunków zwierząt, należących do fauny bromeliowej na baczniejszą uwagę zasługują niektóre z nich. I tak na wielkich roślinach z rodzaju *Aechmea* bardzo licznymi są kolczaste larwy i dorosłe owady pluskwiaka *Leptostyla gibbifera*. Larwy tego gatunku są roślinożerne żywiąc się sokami *Aechmei*. Nieruchome, zapuściwszy ssawkę w tkankę liścia, siedzą całymi

godzinami, a ponieważ liście wydzielają lepka, gumowatą substancję przylepiają się do nich silnie. Samo też ukłucie liścia powoduje wydzielanie tej gumi. Promienie słoneczne szybko wysuszają ową gumowatą wydzielinę i owad zostaje uwięziony. Nie bardzo długo jednak, gdyż najmniejsza ilość wody, czy to deszczowej, czy to pochodzącej z osiadłej na liściu mgły, powoduje rozmiękczenie tej gumi i owad staje się wolnym.

Spośród różnych larw chrząszczy, zamieszkujących środowisko bromeliowe wodne, larwy *Scirtes championi* z podrodziny *Helodinae*, odznaczają się swoistym obyczajem w związku z przepoczwarczeniem. Larwy tego gatunku opuszczają wodę «akwarium» bromeliowego w celu przepoczwarczenia się i usadawiają się na liściu w pobliżu niej. Podobnie jak larwy pluskwiaków pospolitych w Polsce pieników *Aprophoridae*, otacza się larwa *Scirtes* otoczką piankowatej wydzieliny. W tej otoczce, jakby kołysce larwa ta przepoczwarcza się (ryc. 5).

Spomiędzy kręgowców w środowisku bromeliowym została stwierdzona obecność płazów. Z płazów ogoniastych w «terrarium» bromelii żyje *Spelerpes picadoi*, prowadzący żywot czynny podczas dnia w pełnym świetle. Nocny, ukryty żywot, wie dzie ropuszka,



Ryc. 6. *Castrotheca coronata* ropuszka zamieszkująca terraria w bromeliach.

a więc płaz bezogonowy — *Castrotheca coronata*, kryjąca się za dnia wśród detritusu «terrarium». Jest ona barwy brunatnej z czarnymi plamami i pasami (ryc. 6).

Z powyższych danych wynika, że środowisko bromeliowe, przede wszystkim «akwariów» jest środowiskiem bardzo swoistym, posiadającym w mniejszym lub większym stopniu cechy wspólne z innymi roślinnymi zbiornikami roślinnymi, jak dzbaneczniki w *Nepenthes* i *Sarraceniaceae*, ale pod względem jakościowym i ilościowym fauna jego jest znacznie od nich bogatsza, samych bowiem komarowatych znanych jest z *Bromeliaceae* Kostariki ponad 60 gatunków.

K. STRAWIŃSKI

WPLYW CZYNNIKÓW ABIOTYCZNYCH NA MASOWE POJAWY OWADÓW

Owady występujące masowo wtedy szczególnie zwracają uwagę na siebie, jeżeli żywią się roślinami uprawnymi. Bowiem w razie masowego pojawu powodują znaczne straty w gospodarce człowieka. Pamiętna jest klęska sówkowa¹⁾, która miała miejsce w latach 1923—25 w lasach sosnowych, w ówczesnych województwach zachodnich. Gąsienice sówki choinówki opanowały lasy sosnowe na przestrzeni 400.000 ha, na terenach niemieckich do 800.000 ha. Drzewa so-

snowe tak były obżarte, że korony zatraciły swoją zieloną barwę — zbrązowiały i posychały. Administracja leśna musiała, aby uratować drewno przed zagładą, powycinać osłabione, usychające drzewostany na dużych przestrzeniach i tam, gdzie szumiały korony drzew, gdzie żywica przepojone powietrze leśne nęciło zmęczonego miastem obywatela, gdzie roilo się od ptactwa i zwierząt, powstały pustynie nieużytków. Wystąpiły gruntowe wody i dużo nakładu pieniędzy, wysiłków i pracy należało włożyć, by zagospodarować ponownie zniszczone tereny.

¹⁾ Sówka choinówka — *Panolis flammea* Schil.

Taki masowy pojaw szkodliwych owadów można pod względem znaczenia w stosunku do człowieka porównać z epidemią dżumy, cholery lub innymi klęskami.

Leśnika i rolnika interesuje pytanie, dlaczego i kiedy pojawiają się owady masowo? W odpowiedzi należy zwrócić uwagę głównie na dwa czynniki: na nadzwyczajne zdolności owadów do przystosowywania się do różnych warunków życiowych, jak i na ich zdolności rozrodcze.

Za przykład zdolności przystosowawczych może posłużyć zachowanie się mszycy — korówki wełnistej — *Eriosoma lanigerum* H a u s m., która występuje u nas na jabłoni. Owad ten przedostał się do Europy z Ameryki i opanował wszystkie kraje zachodnie, środkowe i południowe, a nawet południowo-wschodnie Europy. W Ameryce korówka wełnista występuje na dwóch roślinach: na wiązcie amerykańskim i na jabłoni, jest to bowiem gatunek mszycy migrującej, wymagający dla swego cyklu rozwojowego istnienia dwóch żywicieli. Po znalezieniu się w Europie, gdzie rzadko napotyka się wiązy amerykańskie, mszyca utraciła pokolenie migrujące na wiązy, a pozostała na jabłoniach, na swoim zasadniczo drugim żywicielu. Przestała zimować w postaci jaj, a zimuje najczęściej jako larwa. Migracje zaś odbywa najwyżej z gałęzi i pnia jabłoni na korzenie tego drzewa.

Korówka wełnista radykalnie zmieniła swój tryb życia. Ponadto, w sprzyjających warunkach klimatycznych i biologicznych występuje u nas w 12 pokoleniach.

Jeśli chodzi o zdolności rozrodcze owadów, to są one nadzwyczajne, dzięki ich płodności, a także dzięki ułatwionym sposobom rozmnażania się. Ma to miejsce na przykład przy partenogenezie mszyc, kiedy samice bez udziału samców dają żyworodne młodociane postacie, szybko dojrzewające, bo po tygodniu lub dwóch już zdolne do rozplodu; wreszcie takich pokoleń w ciągu roku jest kilka lub nawet kilkanaście.

Płodność owadów jest różna u różnych gatunków. Motyle składają około 200, a niekiedy około 2700 jaj. Jedna samica muchy domowej — *Musca domestica* L. w ciągu

swego życia może złożyć do 600 jaj (przeciętnie jednak około 120 jaj); występuje rocznie w 7—9 pokoleniach. Z jednej pary muchy domowej w ciągu roku może zatem pojawić się, oczywiście przy sprzyjających warunkach następująca ilość osobników: 5.598.720.000.000 (H o w a r d).

Jeszcze większe ilości potomstwa występują u mszyc. Istnieją obliczenia płodności mszycy z gatunku *Aphis frangulae* K a l t., która występuje na bawelnie w 13—20 pokoleniach. Mszyca ta rodzi 35 larw i przy ilości 20 pokoleń w jednym sezonie, przy sprzyjających warunkach, może dać potomstwo równające się tej olbrzymiej liczbie: 2.463.667.300.965.342.646.455.078.125. Drugi gatunek mszycy, mianowicie występującej na zbożach — *Toxoptera graminum* R o n d. rodzi 50 do 70 młodych osobników, a ma od 15 do 20 pokoleń, czyli liczba potomstwa będzie jeszcze większa niż w przykładzie poprzednim. Jeden z gatunków termitów — *Termes bellicosus* S m e a t h m. w ciągu jednego dnia składa do 30 tysięcy jaj, a w ciągu roku jedna samica zdolna jest złożyć przeciętnie około 10 milionów jaj (E s c h e r i c h).

Nie wszystkie jednak owady są tak płodne. Siła rozrodcza nie tylko jest różna pomiędzy poszczególnymi gatunkami, ale nawet i w obrębie jednego gatunku samice raz więcej, raz mniej składają jaj; widocznie jeszcze coś wpływa na to, że w pewnych warunkach płodność potęguje się, w innych maleje. Jaja kształtują się w jajnikach, w skład których u owadów wchodzi specjalne rurki. Takich rurek jest stała ilość w jajnikach poszczególnych grup systematycznych owadów, na przykład motyle mają 8 rurek, pluskwiaki cztery, mszyce zaledwie dwie, a pszczoły do 200, termity do 2500. W rurkach tych jednak mogą kształtować się różne ilości jaj. Samica motyla rolnicy zbożówki *Euxoa segetum* S c h i f f. normalnie wydaje około 200 jaj, niekiedy zaś w latach «sprzyjających» w rurkach jajowych tego gatunku pojawia się większa ilość jaj, bo aż do 200 w każdej rurce. W takim wypadku samice znoszą po 1600 jaj, a nie po 200. Przeważnie jednak część produktów ja-

jowych rozpada się w rurkach jajnikowych, zwiększając ilość komórek pokarmowych; skutkiem czego zmniejsza się płodność danego owada.

Często u niektórych owadów, jak np. u *Vanessa polychloros* L. część produktów jajowych w jajnikach nie rozwija się zupełnie. U innych owadów, jak *Hylobius abietis* L., *Anthonomus pomorum* L., część jaj pozostałych w jajnikach przemienia się przed okresem zimowym na corpus luteum i tworzy zapasy żółtkowe. W innych wypadkach, jakie obserwowano (E i d m a n n) u *Porlhetria monacha* L. i *Dasychira pudibunda* L., po złożeniu pewnej ilości jaj, pozostałe w jajnikach zczątki jajowe degenerują.

Ilość jaj w jajnikach uzależniona jest od różnych czynników zewnętrznych; w znacznym stopniu od ilości i jakości pokarmu przyjmowanego przez postacie doskonałe oraz ich larwy. Na rozmnażanie się mają również duży wpływ czynniki takie, jak temperatura i wilgotność powietrza, siła działania promieni słonecznych oraz inne czynniki meteorologiczne. Według innych krańcowo przeciwnych poglądów przyczyn tych różnic należy doszukiwać się w oddziaływaniu czynników wewnętrznych i dziedzicznych, zewnętrzne nie mają wcale wpływu lub tylko niewielki. Według G r o s s g e i m'a np. siła rozrodcza gatunku narasta w szeregu pokoleń i wreszcie daje nadmiar kształtowania się produktów jajowych, co powoduje nadmierną rozrodczość i wybuch masowego pojawu. Inny badacz rosyjski L e g a t o w twierdzi, że stan pojawów zależy od wzajemnego ustosunkowania się ilościowego samców i samic. W okresach depresji, podczas rozmnażania przeważają samce, w okresach wybuchów masowości — samice. — Periodyczne zmiany dziedziczne w aparacie chromosomalnym komórek płciowych są przyczyną zmian zachodzących w stosunkach ilościowych samców do samic.

Trudno pogodzić się z tym, by zewnętrzne czynniki nie miały wpływu na stan ilościowy jaj produkowanych w jajnikach u owadów i tym samym na ich masowe pojawy. Wpływ ten jest i to nawet duży, co dało się

stwierdzić w wielu doświadczeniach. Badacz rosyjski K o ż a n c z y k o w badał wpływ temperatury i wilgotności na rozwój i na płodność motyla *Euxoa segetum* Schiff. Samice tego motyla dawały od 1500 do 2000 jaj (płodność najwyższa) tylko wówczas, gdy poczwarki były hodowane przy temperaturze $+22,5^{\circ}$ C, a wilgotność wynosiła 65—85%. Przy zwiększeniu temperatury do $+30^{\circ}$ C w hodowli poczwarek, płodność przyszłych samic zmniejszała się do 10%. Obniżenie temperatury do $+(10-12)^{\circ}$ C zmniejszało płodność do 50%. Optimum rozwoju poczwarek znajduje się przy temperaturze $+(17-20)^{\circ}$ C i przy wilgotności 65—85%. W takich warunkach motyle wykazywały najwyższą siłę rozrodczą oraz minimum śmiertelności.

Brak wilgoci w powietrzu może wywołać nawet całkowitą bezpłodność samic, co obserwowano u motyli z gat. omacnicy byliczanki *Loxostege sticticalis* Z. Pierwsze pokolenie tego motyla pojawiające się wiosną jest normalnie płodne, natomiast w drugim pokoleniu letnim obserwuje się często bezpłodność. Poczwarka, która znajduje się zazwyczaj w ziemi, przedwcześnie pęka i motyl wychodzi z niedorozwiniętymi narządami płciowymi. W okresie suszy utrudnione jest przyjmowanie przez motyle pokarmu, a co za tym idzie i normalne funkcjonowanie całego organizmu. Kształtowanie się produktów jajowych zostaje zahamowane. Takie motyle drugiego pokolenia dokarmiane wodnym roztworem cukru lub miodu, dojrzewały płciowo, kopulowały i normalnie składały jaja. W przyrodzie bezpłodność motyli *Loxostege sticticalis* Z. obserwowano w latach o wysokiej lipcowej średniej temperaturze $+(34-30)^{\circ}$ C, przy braku opadów (11,7 mm na 1 miesiąc). W doświadczeniach, owady hodowane (P o s p i e ł o w W.) przy temperaturze $+(33-40)^{\circ}$ C, a w nocy $+18^{\circ}$ C przy wilgotności 45—60%, karmione wodnym roztworem cukru żyły około miesiąca, lecz pozostawały bezpłodne i wymarły nie znośząc jaj. W innych warunkach: przy temperaturze $+(24-26)^{\circ}$ C (w nocy $+18^{\circ}$ C), przy wilgotności 70% motyle dojrzewały płciowo, kopulowały i składały jaja. Bada-

jąc wewnętrzne narządy motyli hodowanych przy temperaturze $(33-40)^{\circ}\text{C}$ stwierdzono, że jaja w jajnikach były dostatecznie rozwinięte, lecz degenerowały — wypełniały się nadmiarem pokarmowego materiału. U samców znajdowano w przewodzie wytryskowym stwardniałe szkliste wydzieliny dodatkowych gruczołów płciowych, które utrudniały zapładnianie.

Temperatura i wilgotność wpływają zatem na odżywianie się owadów, na rozwój płciowych narządów rozrodczych, a więc na ich płodność. Temperatura ma duży wpływ również i na ogólną aktywność owadów, na ich ruchliwość, na chęć do życia. Badając w swoim czasie pluskwiaka *Aradus cinnamomens* P n z. stwierdziłem, że przy temperaturze powietrza $+3,5^{\circ}\text{C}$ przestaje się poruszać, nieruchomieje; przy temperaturze $(10-12)^{\circ}\text{C}$ zaczyna poruszać się, lecz powoli, przy $(15-17)^{\circ}\text{C}$ już porusza się żwawo, samce wędrują w poszukiwaniu samiczek i rozpoczynają kopulację, samice składają jaja.

Tak samo odżywianie się owadów zależy od ogrzewania ich ciała; szarańcza wędrowna np. (Strielnikow) rozpoczyna swój żer, gdy temperatura jej ciała osiąga $(26-27)^{\circ}\text{C}$, przy temperaturze ciała $+35^{\circ}\text{C}$ owad zaczyna wędrowkę pionową od ziemi do góry wzdłuż łodyg roślin, a dopiero wtedy gdy temperatura ich ciała dochodzi do $(35-40)^{\circ}\text{C}$ owady zaczynają wędrować z jednej rośliny na drugą, objadając je oczywiście starannie. Podług B u c t o n a, w Palestynie szarańczaki najbardziej aktywne są w południe, przy temperaturze $+60^{\circ}\text{C}$.

Nie mniejszy jest wpływ temperatury na rozwój poszczególnych postaci owadów, szczególnie zimujących. Na ogół owady zimujące przystosowane są do niskich temperatur, jednak odporność ich na nie podczas zimowania zależy od zawartości wody i tłuszczu w ciele owada. Gąsienice rolnicy zbożówki, dobrze odżywione — mające dostateczną ilość zapasów tłuszczowych znoszą mrozy $(-8-11)^{\circ}\text{C}$, niedostatecznie przygotowane do zimowania, gorzej odżywione i zawierające duży procent wody, nie

wytrzymują nawet $-5,75^{\circ}\text{C}$ i giną (S a c h a r o w).

Wilgotność wraz z temperaturą są głównymi czynnikami, wpływającymi na dobrobyt owadów, a tym samym na możliwość ich masowego pojawu. Zawartość wody w owadach uzależniona jest od wilgotności powietrza, wiatrów, siły parowania, jak również od stanu wilgotności pokarmów. Woda w organizmie owada jest ważnym czynnikiem, regulującym temperaturę ciała, rozcieńcza ona substancje przenikające wewnątrz, jest ponadto katalizatorem, hydrolizatorem, jonizatorem.

Zmiany wilgotności wpływają również na trwanie rozwoju poszczególnych stadiów, na płodność, na rozwój jaj. Często pod wpływem niedostatecznej ilości pary wodnej w powietrzu występuje u owadów zjawisko diapauzy. Powstrzymany zostaje dalszy rozwój larw czy poczwarek, w postaciach doskonałych powstrzymuje się rozwój narządów rozrodczych, co trwa niekiedy do 2 lat. Dla *Mayetiola destructor* S a y., pryszczarka heskiego niezbędna jest dostateczna wilgotność, aby mógł wylecieć z poczwarki. W suche lato muchy z poczwarek nie wychodzą normalnie, następuje diapauza. Podobną diapauzę obserwuje się również u *Loxostege sticticalis* Z., z braku wilgoci motyle nie wychodzą z oprzędów.

Równomierne rozłożenie opadów atmosferycznych w pewnym okresie, oraz ich charakter (ulewa, kapusniaczek itp.) ma również wpływ na masowe pojawy i na rozwój owadów. Masowe pojawy np. *Euzoa segetum* S c h i f f. uzależnione są od charakteru opadów w lipcu. Silne deszcze w tym miesiącu, kiedy gąsienice wychodzą z jaj, ujemnie wpływają na masowy pojaw tego motyla, natomiast suchy lipiec (do 50 mm opadów) powoduje w łączności z odpowiednią temperaturą ($+18^{\circ}\text{C}$) masowe jego występowanie. Ulewne deszcze oraz burze z wiatrem mogą wpłynąć ujemnie na składanie jaj przez owady, a nawet na żer młodych larw lub gąsienic.

Na życie i rozwój owadów duży wpływ wywiera siła promieni słonecznych. Jedne owady chowają się w cieniu i najintensyw-

niej rozmnażają się w tych warunkach, np. *Aphelinus mali* How. — błonkoskrzydły owad pasożytny na mszycy z gatunku *Eriosoma lanigerum* Hausm. Inne natomiast, jak mszyce, pod wpływem działania światła rozmnażają się szybciej i szybciej przebiega w takim wypadku ich cykl rozwojowy, niż to ma miejsce przy pogodzie pochmurnej. Na ogół czynnik świetlny wpływa raczej dodatnio na rozwój i aktywność owadów. Owady takie jak *Hemiptera-Heteroptera*, wyraźnie występują w ilości większej tam, gdzie jest mniej cienia. Jeżeli występują w lasach, to najwięcej na oświetlonych łączkach i zrębach oraz w środowiskach umiarkowanie wilgotnych.

Dla owadów spędzających chociaż jeden okres swego życia w ziemi ma znaczenie również czynnik edaficzny: skład chemiczny gleby, jej własności fizyczne, struktura, aeracja, wilgotność, gęstość zaludnienia itp. Wiele owadów spędza życie w ziemi w postaci larw, np. pędraki chrabaszca i gatunków mu pokrewnych, drutowce *Elateridae*, gąsienice niektórych motyli, jak rolnicy zbożówki *Euxoa segetum* Schiff., piędzika przedzimka *Cheimatobia brumata* L. oraz wielu innych. Wymagają one dla siebie różnych warunków życiowych. *Elateridae* po-

trzebują dla swego rozwoju zadarnionej gleby, gleba bowiem przesuszona zmusza larwy do zagłębiania się na 0,5 do 1 metra; latem więc siedzą te owady głębiej, a na wiosnę przychodzą tuż pod powierzchnię ziemi. Po deszczach też podchodzą pod samą powierzchnię ziemi lub wypełzają na powierzchnię. Rolnica zbożówka woli lżejsze gleby, nie gliniaste; pokrewny rolnicy gatunek *Ryacia ypsilon* Rott. woli ziemie wilgotne, gliniaste. *Tipulidae* (komarnice) rozmnażają się łatwiej na glebach kwaśnych, wilgotnych, turkuć podjadek *Gryllotalpa gryllotalpa* L. woli grunta podmokłe, niż drenowane.

Ilościowy skład owadów mieszkających w ziemi zależy od jej stanu fizycznego i chemicznego, jak również od kultury gospodarczej. Według angielskiego badacza Morrisa na 1 akrze pastwiska znaleziono 3,586.088 owadów, na ziemi nieuprawionej 2,470.000, na ziemi uprawionej 7,720.000. Według Mc. Atee na 1 akrze zielonej łąki znaleziono 13,654.710 owadów.

Z powyższych rozważań i przytoczonych przykładów widać, iż masowe pojawy owadów w znacznym stopniu są uzależnione od wielu abiotycznych czynników.

A. KRZANOWSKI

Z ŻYCIA SPOŁECZNEGO KAWKI I ŚLEPOWRONA

Kawki odznaczają się wysoko rozwiniętym instynktem towarzyskim¹⁾. Po polach i zaroślach wałęsają się stadami, przy czym w obrębie stada pary trzymają się razem. W pomyślnych warunkach terenowych gnieźdzą się gęsto obok siebie tworząc kolonie.

Zasadniczy punkt, w którym kawka różni się od innych nie towarzyskich krukowatych, polega na odmiennej reakcji obrony terytorium gniazdowego. Podczas gdy tamte wpuszczają na nie tylko swego małżon-

ka(kę), kawka dzieli je chętnie z współczłonkami swej kolonii. Instynkt obrony terytorium gniazdowego istnieje jednak u kawki, a odpowiednia reakcja wyzwalana jest przez ukazanie się obcej kawki w pobliżu kolonii w okresie gniazdowania; jest ona wtedy bezlitośnie przepędzana przez wszystkie osobniki kolonii.

Nowi członkowie kolonii mogą być przyjmowani tylko w jesieni i w zimie, zwykle podczas wspólnych lotów za żerem. Zaznajamianie się daleko od kolonii, gdzie nie przeciwdziała reakcja obrony terytorium gniazdowego, odbywa się łatwo.

W kolonii kawek istnieje «drabina spo-

¹⁾ Wg K. Lorenz: A contribution to the comparative sociology of colonial nesting birds. Proc. of the VIII International Ornithological Congress, 1934.

lecza», lecz różni się ona zasadniczo od tej, która występuje w sztucznym zbiorowisku ptaków, np. w stawie zamieszkałym przez więcej niż jedną parę labędzi lub w klatce, w której żyje kilkanaście srok. W tym ostatnim osobnik silniejszy prześladowuje wszystkie towarzyszy znajdujących się niżej od niego w drabinie społecznej tak, że ptak znajdujący się na jej najniższym szczeblu jest typowym «brzydkim kaczątkiem», bitym przez wszystkich i zwykle umierającym z samego prześladowania. Natomiast w społeczeństwie kawek «despota» bije towarzyszy znajdujących się tylko o szczebel niżej od niego, a toleruje osobniki postawione znacznie niżej. Dzięki tej charakterystycznej pobłażliwości silnego dla słabego, nawet najslabszy osobnik nie cierpi krańcowo wskutek istnienia drabiny społecznej.

Nadto dla ochrony gniazda nisko postawionego w «drabinie społecznej» osobnika rozwinął się w tym gatunku odruch należący do najbardziej zdumiewających zjawisk, jakie spotykamy w socjologii zwierząt. Gdy kawkę bije silniejszy osobnik podczas pory lęgowej, ta zawsze leci do gniazda. Jeżeli prześladowca dalej ją napastuje, kawka wydaje charakterystyczny okrzyk, na który wszystkie ptaki kolonii rzucają się na pole walki i jeśli napastnik nie ustąpi natychmiast, atakują go. Zwykle jednak do tego nie dochodzi, atakujący jest dostatecznie zastraszone przez przeciwników. Charakterystyczne, że często reaguje on tak samo, jak wszyscy i przyłącza się do chóru oburzonych towarzyszy wydając taki sam głos i wykonując identyczne ruchy: pochyla się głową naprzód, potrząsając sterówkami.

Antropomorfizujący obserwator uważałby, że ptak chce ukryć fakt, że sam był przyczyną całej awantury. Lecz nie będziemy w błędzie, jeśli odrzucimy możliwość istnienia takich motywów u ptaków i przyjmujemy raczej, że winny nie wie, że to on był przyczyną zamieszania i że reaguje on po prostu tak, jakby to czyniła każda kawka na jego miejscu w odpowiedzi na specyficzny bodziec tego krzyku.

Jakkolwiek to całe zachowanie jest typowo instynktowne, to jednak wywiera ten

sam skutek, co świadoma współpraca ludzi przez ujarzmienie niespołecznego postępowania jednego ze swych członków. Zapobiega ono agresji ze strony ptaków wysoko postawionych i w ten sposób kasuje ujemne skutki istniejącej drabiny społecznej, nie odejmując jej zalet.

Innym objawem społecznych reakcji kawek jest zachowanie się ich w obronie towarzysza pochwyconego przez drapieżnika. Gdy normalna i zdrowa kawka widzi ptaka własnego gatunku unoszonego przez drapieżnika, wydaje zgrzytliwy głos i w charakterystyczny sposób trzepoce skrzydłami. Natychmiast wszystkie kawki, które to zobaczyły, lub posłyszały, reagują podobnie i gdy nieprzyjaciel nie jest zbyt potężny, całe stado atakuje go bez względu na własne bezpieczeństwo. Oswojone kawki, u których poufalość z człowiekiem zrodziła lekceważenie dla jego siły, atakują go zawsze kiedykolwiek weźmie on kawkę w rękę. Nawet martwa kawka trzymana w rękach spowodowała ten rodzaj zbiorowego ataku. Reakcja ta jest czysto instynktowna i można ją wywołać przez prostą kombinację bodźców: czarny przedmiot niesiony przez coś żyjącego wywoła ją z absolutną pewnością. Z tego powodu został napadnięty przez hodowane kawki człowiek niosący przez kort tenisowy mokry, czarny kostium kąpielowy. Innym razem ten odruch wywołała samica kawki, gdy podniosła lotkę wypadłą z skrzydła pierzającego się kruka. Z drugiej strony kawki nie broniły swych własnych dzieci, gdy je nieopierzone wyjmowano z gniazda. Lecz w dniu, w którym pękają wierzchołki kłków, pokazując końce czarnych piór, ta sama próba wywołała wściekłe ataki rodziców.

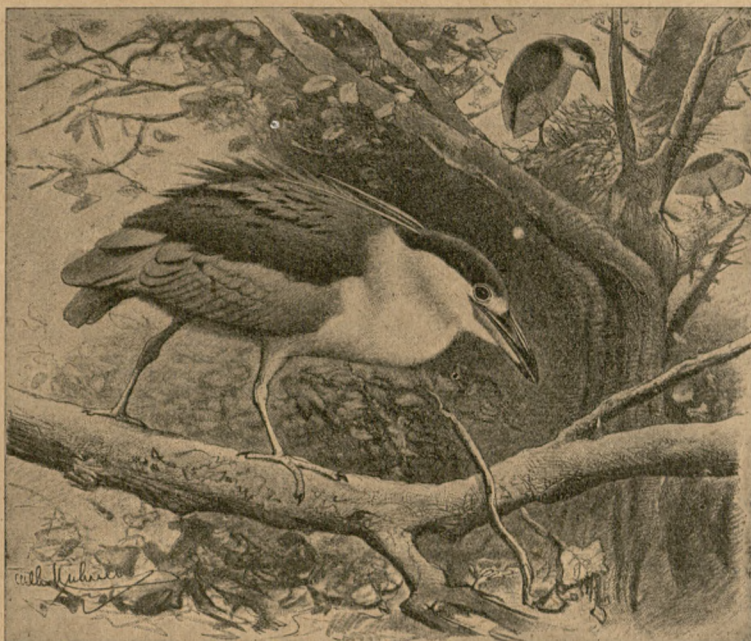
Gdy kawki spostrzegą brak jednego z członków stada, zachowują się wyraźnie nerwowo i trwożnie; jeśli nie jest to w obszarze gniazdowym, stado opuszcza miejsce, gdzie straciło swego członka. Inaczej zachowują się, jeżeli niedoświadczony członek stada zabłądzi. Natychmiast się go wyszukuje i sprowadza do domu przez ptaka znajdującego drogę. Bardzo często jest nim sam «despota», najwyższy rangą w kolonii, który

wyduje się odczuwać szczególną odpowiedzialność za takie wypadki. Ptak mający sprowadzić zblakną owieczkę instynktownie rozpoznaje jej bezcelowy i niezdecydowany lot jako oznakę zakłopotania i szybko na to reaguje w sposób podobny do dobrze wyćwiczonego psa owczarskiego.

Wszystkie te instynktowne reakcje czynią społeczeństwo kawek jednym z najwyższej zorganizowanych wśród kregowców.

Inną zupełnie jest socjalna struktura kolonii ślepowronów¹⁾; różnice wynikają z odmiennej reakcji obrony terytorium. Przy gnieźdzeniu się kolonialnym całe terytorium kolonii może być własnością każdego jej członka, jak u kawek, albo małe «terytoria» poszczególnych par łącznie tworzą kolonię (u ślepowronów). Gniazdowe terytorium pary ślepowronów mierzy tylko parę metrów sześciennych. Na skutek tej niezwyklej szczupłości ptak musi szukać pokarmu na gruncie neutralnym, lecz to samo czyni wiele innych gatunków ptaków. Główną charakterystyką «terytorium» jest to, że ptak walczy znacznie dzielniej, jeśli się na nim toczy walka. Zapal do walki rośnie u danego ptaka zawsze, w miarę jak walka zbliża się do centrum terytorialnego. Wskutek tego poszczególne terytoria są otoczone jakby elastycznymi granicami, które ustępują pod naciskiem z zewnątrz, ale stawiają mu opór wprost proporcjonalny do nacisku.

Zjawisko podobne można np. obserwować u cierników hodowanych w akwarium na tyle dużym, by zmieściło ono kilka «terytoriów». Jeśli ryba przekroczy granice terytorium sąsiada, ten cofa się w kierunku



Ślepowron *Nycticorax nycticorax*, kolonia ptaków.

środku swego terytorium, a zwycięski napastnik prześladowuje go w dalszym ciągu. Lecz zbliżanie się wroga do środka terytorium ściganej ryby podnosi jej animusz do tego stopnia, że sama przystępuje do ataku, uderza na napastnika i goni za nim w kierunku jego centrum wypadowego. To powtarza się wiele razy, aż wreszcie obaj przeciwnicy pozostaną na swoich pierwotnych stanowiskach. Granice obu terytoriów zachowują się tu jak wahadło wytrącone ze swej normalnej pozycji.

Reakcja obrony terytorium gniazdowego u ślepowrona odbiera drabinie społecznej realne znaczenie. Również w sąsiedztwie kolonii ślepowronów każdy kawałek gruntu zostaje «przydzielony» danemu osobnikowi, który traktuje go jako swój, bez względu na to, jak daleko znajduje się on od jego terytorium gniazdowego i czy jest on wciśnięty między dwie posiadłości innych ślepowronów. Istnienie drabiny da się zauważyć na gruncie neutralnym, tzn. w terenie, na którym ptaki jeszcze nigdy nie były. Ślepowrony mają całkiem inną postawę, gdy kroczą po gruncie neutralnym, niż w terytorium gniazdowym. W drugim wypadku każdy krok oznacza coś dla sąsiadów: atak lub wycofywanie się; ruchy są powolne,

¹⁾ Ślepowron *Nycticorax nycticorax*. Czapla o nocnym trybie życia, występuje w południowej Europie i prawie całym świecie z wyjątkiem Australii; u nas może się gnieździć na zachodzie.

śmiesznie dostojne i «ważne». Klusem poruszają się tylko na gruncie neutralnym, tak szybkie poruszanie się na terenie kolonii spowodowałoby zaniepokojenie wśród sąsiadów. Po paru dniach pobytu na nowym terenie poszczególne osobniki zajmowały stale te same miejsca i broniły ich z pełnym powodzeniem przeciw innym mocniejszym. W ten sposób wzmocniały swe nowo nabyte prawa własności. To prawo własności terytorium wraz z gwałtowną chęcią wyrzucenia z niego każdego innego ślepowrona, bez względu na płeć, utrudnia łączenie się ptaków w pary. Ślepowrony, jak bardzo wiele innych ptaków, nie rozpoznają płci innych osobników swego gatunku, wobec tego nie mogą wpuścić w porze godowej po prostu jednej samicy na swe terytorium gniazdowe. W związku z tym rozwinął się bardzo skomplikowany ceremoniał doboru małżonki.

Samotny samiec ślepowron wybiera miejsce na przyszłe gniazdo. Może ono leżeć, ale nie koniecznie, w środku jego terytorium. Tu zaczyna budować gniazdo i woła samicę; ze skrzydłami i głową opuszczonymi wykonuje dziwny zalecający się taniec, na miejscu przyszłego gniazda, przestępując z nogi na nogę i robiąc ruchy tkacza; od czasu do czasu zniża nagle pionowo głowę i szyję, podnosząc barki w górę jakby w czkawce, i wydaje swój przyzywający okrzyk, bardzo głęboki i niski, podobny do dźwięku pary ulatniającej się przez wentyl bezpieczeństwa. Ten cały ceremoniał odbywa się bez względu na to, czy dany samiec widzi lub słyszy innego ptaka, czy nie. Intensywność jego wzrasta skokowo przy zbliżaniu się innego ślepowrona, przy czym płeć drugiego ptaka nie odgrywa żadnej roli; przypadkowo zbliżający się samiec podnieci go równie silnie, jak samica, która się chce do niego przyłączyć.

Jeśli wreszcie taką samicę znęci stałe wołanie samca, nie wolno jej zbliżyć się od razu do niego. Podczas gdy samica powoli podchodzi do granic terytorium gniazdowego, samcem miotają dwie sprzeczne chęci. Mimo, że oczywistym celem zachowania się samca było zwabienie samicy, mogło się ono

w każdej chwili zmienić w obronę terytorium przed samicą, jeśli by ta przekroczyła pewną linię demarkacyjną. W postępowaniu bowiem instynktownym, gdy jedna przyczyna powoduje dwie sprzeczne reakcje, zachowanie się zwierzęcia nigdy nie jest celowym kompromisem między nimi, a tylko całkiem przypadkowym wyborem to jednego, to drugiego postępowania. Odległość, przy której zbliżająca się samica wyzwała to nagle przejście jednej reakcji w drugą, zaczyna się zmniejszać. Może samiec przyzwyczajają się do sąsiedztwa przyszłej małżonki. Może zachodzą w nim zmiany związane z potęgującą się czynnością gruczołów płciowych.

Niektórym samicom wydaje się zależeć bardzo na zbliżeniu do samca i starają się go do siebie przyzwyczać dniem i nocą, podczas gdy inne, wyraźnie młode lub słabe ptaki spędzają tylko parę godzin dziennie blisko wabiącego partnera. Te ostatnie potrzebują często całych tygodni na zbliżenie się. Samiec potrafi pozostawać prawie nieograniczenie długo w fizjologicznym stanie tęsknego wołania i czekania na przybycie samicy.

Wreszcie samica wkroczyła na terytorium gniazdowania i musi zbliżyć się do samca na odległość dzioba. Normalnie każdy inny ślepowron zbliżający się do niego w ten sposób wyzwoli jego reakcję odpędzania. Jest nią szybkie, węzowe pchnięcie otwartym dziobem, zdumiewające nagłością i nieoczekiwane długim zasięgiem.

Reakcji tej przeciwdziała «ceremonia uspokojenia», którą odgrywa ptak zbliżający się. Wygląda ona następująco: ptak jeży wszystkie pióra głowy i karku do maximum, opuszcza dziób w dół, a głowę z szyją wysuwa daleko naprzód w kierunku ptaka, który ma zostać «przeblagany». Dzięki temu ustawieniu dzioba i wierzchu głowy czarny czub z trzema białymi piórami wystającymi z niego zwraca się bardzo wyraziście ku drugiemu ptakowi. Równocześnie «blagający ptak» wydaje podwójny niski okrzyk z akcentem na drugiej sylabie. Jeżeli ptak przyjmujący «blaganie» zrobi dokładnie to samo, znaczy to, że jego reakcja od-

pędzania została stłumiona i wzajemne zbliżenie może nastąpić bez niebezpieczeństwa. Ceremonię przeblagania można zauważyć po raz pierwszy, gdy samica przyłącza się do samca siedzącego na gnieździe lub na miejscu, które gniazdo oznacza. Ponieważ zbliżający się ptak wykonuje to powitanie, samica z początku robi je bardzo starannie, samiec zaś odpowiada dość niedbale. Później jest naodwrot: samica przebywa w gnieździe prawie ciągle, a samiec przynosi jej materiały na budowę i on wtedy starannie ją wita. Zawsze zbliżający się ptak przykłada znacznie więcej starań dla uspokojenia siedzącego na gnieździe nawet, gdy pierwszym jest rodzic, a drugim małe pisklą.

Młodym ptakom — podlotom — wolno się włóczyć po całej kolonii, i nigdy nie są przepędzane przez stare. Młode ptaki nie wydają

się poznawać swych rodziców, względnie ich reakcję zebrania wyzwała widok każdego ptaka w kolonii. W najnatrętniejszy sposób naprzykrzają się wszystkim napotkanym starym ptakom, tłocząc się wokół nich i usiłując złapać ich dziób. Takie młodziaki są nie tylko zupełnie nietykalne, lecz nawet stare ptaki jakby się ich bały i wycofują się, gdy któryś z nich się zbliża. Ta dość zdumiewająca tolerancja zanika stopniowo, równoległe z zanikaniem odruchu zebrania u młodych.

Kolonie kawek i ślepowronów są wprowadzie zewnętrznie bardzo podobne do siebie, jednak strukturą obu społeczności kolonialnych jest zasadniczo różna. Społeczność kawek opiera się na zasadzie drabiny społecznej, druga na zasadzie nietykalnego terytorium gniazdowego.

T. ŁĄCZYŃSKA

MECHANIZM DZIAŁANIA KOLCHICYNY NA PODZIAŁY JĄDRA KOMÓRKOWEGO

Jednym z pierwszych, który już z końcem zeszłego dziesięciolecia, starał się zbadać mechanizm tworzenia się komórek poliploidalnych, był Levan. Do swoich badań użył on cebuli *Allium cepa*, bardzo dogodnego materiału do badań cytologicznych ze względu na to, że gatunek ten posiada duże chromosomy i stosunkowo niewielką ich ilość. Niewielkiego rozmiaru cebulki hodował w słoikach zawierających różne koncentracje kolchicyny. Okazało się, że działanie tego alkaloidu występuje w wyższych koncentracjach znacznie silniej niż w niższych i że istnieje ścisła granica, poza którą wpływu kolchicyny już stwierdzić nie można. Działanie kolchicyny przejawiało się makroskopowo w zahamowaniu wzrostu i w występowaniu charakterystycznych zgrubień przy końcu korzenia.

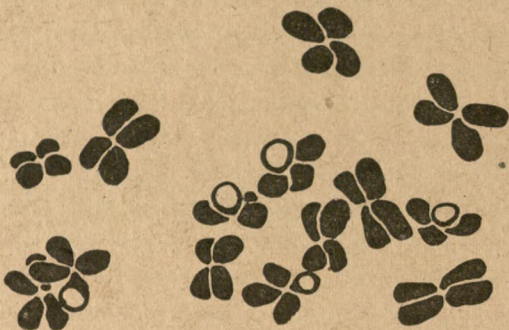
Obrazy cytologiczne podziałów mitotycznych u roślin traktowanych kolchicyną były zupełnie różne od normalnych podziałów u roślin kontrolnych. Przede wszystkim zaobserwowano zupełną lub częściową nie-

czynność wrzeciona komórkowego. Skutkiem tego chromosomy nie układały się w płaszczynie równikowej, lecz były porozrzucane po całej płazmie komórki. Drugim charakterystycznym zjawiskiem było skrócenie długości chromosomów. Najwidoczniej mechanizm działania alkaloidu polegał na tym, że chromatydy ulegały silniejszemu skre-



Ryc. 1. Podział chromosomu cebuli pod wpływem działania kolchicyny: a i b pseudo-metafaza, c pseudo-anafaza («Para nart»).

niu. Zjawisko to jest objawem pewnego stanu narkozy, któremu ulegają chromosomy poddane działaniu alkaloidów. Trzecim wreszcie ciekawym objawem jest opóźnienie podziału centromerów czyli punktów przyczepu chromosomów do wrzeciona.



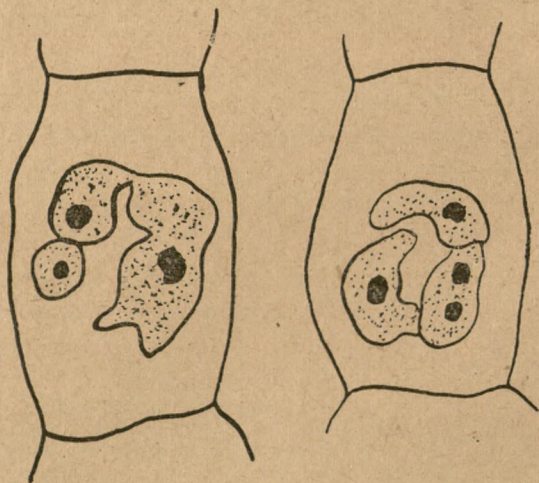
Ryc. 2. C-mitoza jęczmienia traktowanego 24 godz. roztworem kolchicyny 200-7 mol/l.

W związku z tym chromosomy bliźniacze (powstałe przez podział) tworzą charakterystyczne grupy w postaci krzyża, nazwane c-parami (ryc. 1b i 2). Zjawisko to polega na tym, że chromatydy odpychają się wzajemnie; nie mogąc jednak pokonać oporu, jaki stawia centromer, układają się chwilowo w formie krzyża. Östergren tłumaczy fakt ten elastycznym odpychaniem się (elastic chromosome repulsion). Jeżeli związać ze sobą pośrodku dwie elastyczne gumowe rurki, końce ich będą odstawać od siebie. Po pewnym czasie jednak opór centromeru zostaje pokonany, chromosomy dzielą się, pozostając nadal w tym samym położeniu (brak działania wrzeciona) i tworzą się tzw. pary nart (ski-pairs), jest to moment pseudo-anafazy (ryc. 1c).

Nowe tworzące się jądro powstaje przez zlanie się wszystkich chromosomów razem. Jest ono często niekształtne, podobne do pelzającej ameby (ryc. 3), gdyż chromosomy, z których powstało, nie ugrupowały się przy biegunach, jak to ma miejsce przy normalnym podziale. Również powstają często dodatkowe jądra z tych par chromosomów, które leżą na peryferiach komórki. Jeżeli działanie kolchicyny trwa nadal, następne podziały mają ten sam przebieg. W rezultacie powstają ogromne wielochromosomowe

(1000 i więcej) komórki, niezdolne do dalszego rozwoju. Jeżeli działanie kolchicyny przerwać, te ogromne hipertoficzne jądra przechodzą szereg podziałów multipolarnych, czyli powstają wrzeciona o kilku biegunach i poliploidalna komórka dzieli się na kilka nowych. Oczywiście te nowopowstałe komórki zawierają różną, zupełnie przypadkową ilość chromosomów i o ile liczba ich odbiega znacznie od normalnej, właściwej danemu gatunkowi, lub jej podwójnej ilości, są najczęściej niezdolne do dalszego rozwoju.

Działanie kolchicyny obejmuje niewszystkie komórki w jednakowym stopniu. Przede wszystkim tzw. mitozie-c ulegają komórki znajdujące się w danej chwili, w podziale (ryc. 4). Istnieją też słuszne przypuszczenia, że niektóre tkanki (merystematyczne) są podatniejsze na działanie alkaloidów niż inne. Również u poszczególnych komórek tej samej tkanki mogą zachodzić pod tym względem pewne różnice. Są one powodem powstawania tzw. chimer, czyli tkanek o komórkach zawierających różną ilość chromosomów. Ponieważ komórki diploidalne są żywotniejsze i dzielą się szybciej od tetraploidalnych, powstająca tkanka diploidalna może zupełnie zagłuszyć te ostatnie. Dlatego przy otrzymywaniu tetraploidów staramy się wybierać tego rodzaju młode organy (nasienie, stożki wzrostu), gdzie ilość komórek jest jeszcze stosunkowo niewielka.

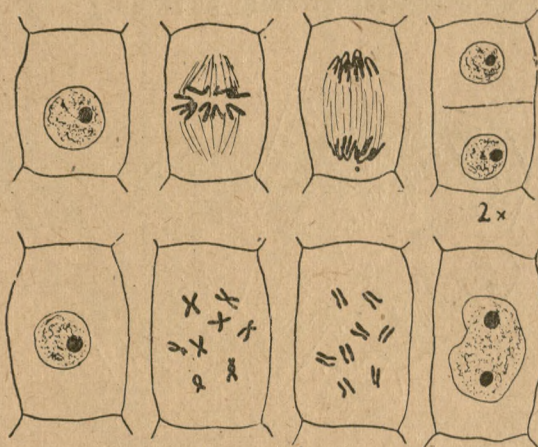


Ryc. 3. Zniekształcone pod wpływem kolchicyny jądra lnu.

Kolchicyna jest w chwili obecnej najdogodniejszym środkiem służącym do zdwajania ilości chromosomów w roślinie. Działanie jej jest różne w zależności od gatunku rośliny, na który je stosujemy. Graniczne wartości działania alkaloidu są dla niektórych roślin stosunkowo bardzo niskie (zboża $50-100-7$ mol/l), dla innych wysokie (len, rzepak $250-500-7$ mol/l). Ziemowit *Colchicum autumnale* nie reaguje nawet na nasyczone roztwory. W zależności od temperatury, działanie kolchicyny jest różne, z wzrastającą temperaturą wartości graniczne działania są wyższe. Samo obniżenie temperatury do $+(5-0)^{\circ}$ wywołuje niezależnie od działania kolchicyny podobne obrazy c-mitotyczne, polegające na znacznym skróceniu chromosomów i zahamowaniu podziału centromerów przy częściowym tylko zniszczeniu funkcji wrzeciona. Czy przy pomocy samego tylko działania niskiej temperatury na tkanki somatyczne udałoby się otrzymać rośliny tetraploidalne pozostaje na razie kwestią otwartą.

Kolchicyna jest tym jedynym w swoim rodzaju środkiem c-mitotycznym, który bardzo łatwo daje się rozpuszczać w wodzie i znajduje się stosunkowo słabo badaną roślinę. Oprócz kolchicyny istnieje szereg substancji chemicznych działających podobnie. Są to przede wszystkim pochodne benzenu i naftalenu. Wśród nich specjalne stanowisko zajmuje acenaften, przy pomocy którego udało się otrzymać tetraploidalne gatunki zbóż. Właściwością pochodnych naftalenu jest ich

trudna rozpuszczalność w wodzie. Im mniejsza rozpuszczalność danej substancji w wodzie, tym stosunkowo większe są jej własności c-mitotyczne. Zależnie od budowy chemicznej izomerony tego samego związku mogą wykazywać różne działanie.



Ry. 4. U góry normalny podział mitotyczny jądra, u dołu powstawanie tetraploidalnej komórki pod wpływem działania kolchicyny (C-mitoza).

Oprócz wyżej wspomnianych związków istnieje szereg innych substancji wywołujących częściowe lub nawet zupełne c-mitozy. Należą do nich sole nieorganiczne różnych kwasów i zasad, witaminy i chloroform. Do chwili obecnej pozostaje jednak kolchicyna najodpowiedniejszym środkiem do wywołania tetraploidów dzięki swym wybitnym własnościom c-mitotycznym.

M. TURNAU-MORAWSKA

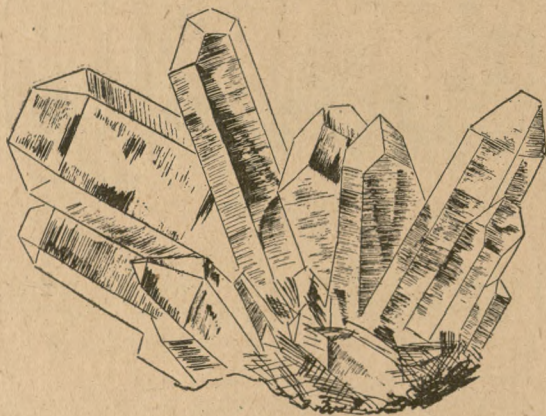
KWARC NA USŁUGACH RADIOTECHNIKI

Jednym z najpospolitszych minerałów naszej ziemi jest kwarc, składnik piasków, piaskowców, kwarcytów, w których stanowi około 90% skały. Powstanie kwarcu wiąże się z dziejami skały zwanej granitem, zbudowanej z kwarcu, skalenia i miki a stanowiącej trzon wielu łańcuchów górskich. W temperaturze kilkuset stopni wydzielili się kwarc z magmy granitowej, czyli stopu

glinokrzemianowego, bogatego w dwutlenek krzemu, zastygłego niegdyś w nieznanych głębiach skorupy ziemskiej a wydzwigniętego później ruchami górotwórczymi.

Kwarc, dwutlenek krzemu, o znaku chemicznym SiO_2 jest minerałem trwałym, nie rozkłada się przy wietrzeniu granitu, jest trudno rozpuszczalny, dlatego też przechodzi do piasków w niezmiennym składzie, pod-

czas gdy skałeń i mika przeobrażają się w różne minerały ilaste, wchodzące w skład glin, ilów i margli. Ziarenka kwarcu, które znajdujemy wśród zwietrzliny granitowej mają formy nieregularne, ziarna piasku bywają ostrokrawędziste lub zaokrąglone, zależnie od sposobu w jaki były przenoszone i od odległości od skały pierwotnej.



Rys. 1. Grupa kryształów kwarcu.

Nikt nie nazwie takiego ziarenka kryształem, mimo, iż subtelne badania optyczne stwierdzają prawidłowy ustrój wewnętrzny tych osobników. Każdy jednak slyszal o pięknych kryształach kwarcu, zwanych «kryształem górny» a może nawet znalazł je w szczelinach granitu, na przykład w Karkonoszach (rys. 1). Kwarcie takie wykryztaizowały w temperaturze niższej niż granit i w miejscach gdzie miały dość przestrzeni, aby mogły rozwijać właściwe ich ustrojowi wewnętrznemu formy zewnętrzne, a więc kryztaizowały w szczelinach i próżniach skalnych, z roztworów wodnych, krążących już po zastygnięciu magmy granitowej. Spotyka się też w szczelinach różnych skał odmiany zabarwione kwarcu, na przykład ametyst.

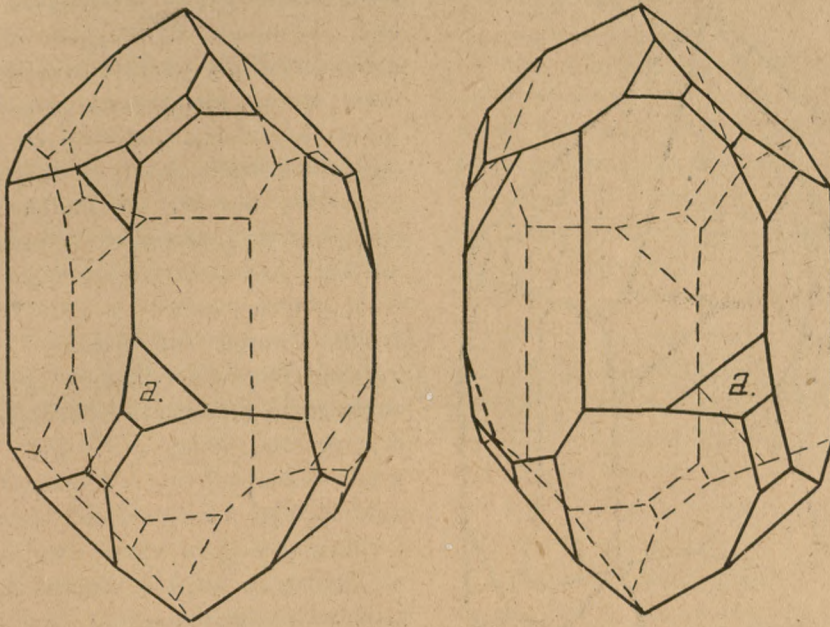
Kwarc należy do mineralów nie tylko pospolitych, ale posiadających ponadto bardzo szerokie zastosowanie. Nie potrzeba podkreślać znaczenia piasku w fabrykacji szkła, piasku i piaskowców w budownictwie. Okruchy bezbarwnego kwarcu używane są do otrzymania tak zwanego szkła kwarcowego, z którego sporządza się przyrządy optyczne, chemiczne, włókna w czułych aparatach fi-

zycznych. Kwarc posiada bowiem bardzo cenną właściwość, że rozszerza się bardzo nieznacznie przy ogrzewaniu a także nie pęka przy szybkich zmianach temperatury, tak jak się to dzieje ze szkłem zwyczajnym. Płytki odpowiednio wycięte z większych kryształów kwarcu mają zastosowanie w mikroskopach polaryzacyjnych, przyrządach do badania własności optycznych kryształów.

W ostatnich dziesiątkach lat, a zwłaszcza w latach ostatnich kwarc jest coraz więcej poszukiwany dla celów radiotechnicznych. Znaczenie swe w tej dziedzinie zawdzięcza kwarc pewnej właściwości, zwanej piezoelektrycznością. Zjawisko piezoelektryczności, stwierdzone po raz pierwszy w roku 1880 przez braci Curie, polega na tym, że na kryształach niektórych mineralów wytwarzają się pod działaniem ciśnienia lub ciągnienia w pewnych określonych kierunkach i na pewnych określonych ścianach elektryczne ładunki. Zjawisko to wykazuje spośród więcej znanych mineralów także blenda cynkowa i turmalin.

Stwierdzono, że właściwości piezoelektryczne wykazać mogą tylko takie minerały, które posiadają jedną lub więcej tak zwanych osi biegunowych. Przez oś biegunową rozumie się pewien wewnątrz kryształu pomysłany kierunek, który na każdym swym końcu posiada odmienny element geometryczny (ścianę, krawędź, naroże). Aby to określenie zrozumieć, należy spojrzeć na idealne modele kryształów kwarcu na rys. 2. Oś pionowa kryształu nie jest osią biegunową, gdyż na każdym z dwu swoich końców posiada identyczne naroże. Natomiast trzy osi prostopadłe do osi pionowej oraz do każdej z par ścian przyzmatycznych kryształów są osiami biegunowymi. Do przedniej ściany kryształu przytyka z lewej górnej strony mała ścianka o kształcie trapezu. Do przeciwległej ściany tylnej (kreskowanej) przytyka ścianka o tym samym kształcie po prawej górnej stronie. Zatem ściany nie są równoznaczne, oś jest biegunowa. Podobny jest wzajemny stosunek dwóch pozostałych par ścian.

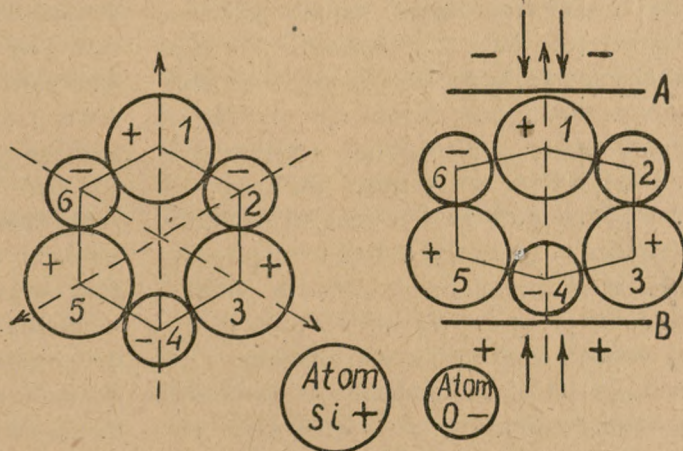
Pod działaniem ciśnienia lub ciągnienia w kierunku osi biegunowej kryształ elektry-



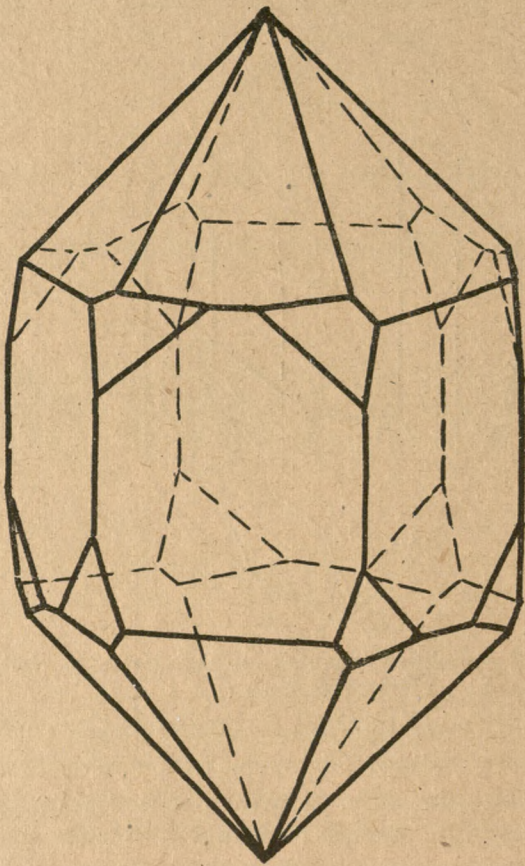
Rys. 2. Idealne modele kryształów kwarcu. Po lewej stronie kryształ tak zwany lewy, po prawej — prawy, według położenia ścianki o kształcie trapezu (a).

zuje się różnoimiennie na obu końcach osi biegunowej. Zjawisko to, trudne do wyjaśnienia, łączy się z zagadnieniem budowy elementu sieci przestrzennej kwarcu, w którym to elemencie różnoimiennie naładowane atomy krzemu i tlenu znajdują się naprzeciw siebie, a wskutek deformacji mechanicznej i przesunięcia atomów w sieci może nastąpić uwolnienie poprzednio zobojętnionych wzajemnie ładunków elektrycznych (rys. 3). Kwarc elektryzuje się wskutek odkształcenia i na odwrót, pod działaniem różnoimiennych ładunków elektrycznych na obu końcach osi biegunowej ulega on deformacji. Szybkozmiennie prądy pobudzają go do drgań o dużej częstotliwości. Dzięki tej właściwości kryształy kwarcu są używane do regulowania częstotliwości fal radiowych, gdyż użyte jako rezonatory w elektrycznych obwodach drgających zachowują nadaną im częstotliwość drgań z nadzwyczajną dokładnością. Jednakże nie wszystkie kryształy kwarcu, występujące w przyrodzie nadają się do

celów radiotechnicznych. Kwarc może krystalizować w tak zwanych formach prawych i lewych, zależnie od sposobu ułożenia atomów krzemu i tlenu w sieci przestrzennej, co w jego formach zewnętrznych może się objawić na przykład tym, że jak na rys. 2 ścianka o kształcie trapezu pojawi się z prawej lub lewej strony. Związek między zewnętrzną formą, a budową wewnętrzną tych



Rys. 4. Graficzne objaśnienie do teorii pizoelektryczności u kwarcu. Na lewo element strukturalny kwarcu, widziany w kierunku osi pionowej kryształu. Rysunek jest uproszczony, gdyż dwa atomy tlenu, umieszczone w sieci powyżej i poniżej atomu krzemu są tu przedstawione jako jeden atom o 4 ładunkach. Na prawo: element strukturalny zdeformowany.



Rys. 4. Kwarce zblizniaczony, forma prawa i lewa na tym samym kryształe.

kryształów ujawnia się między innymi w różnym kierunku skręcania płaszczyzny światła spolaryzowanego: kwarce prawe są prawoskrętne, lewe — lewoskrętne. Zarówno kwarce prawe jak i lewe mogą być użyte jako oscylatory do radia, nie nadają się jednak kwarce zblizniaczone o takim charakterze jak na rys. 4, gdzie forma prawa i lewa występuje na tym samym kryształe. Zjawiska piezoelektryczności tu nie występują, gdyż wywołane deformacją ładunki zobojetniają się nawzajem. Kwarce w wyżej wspomniany sposób zblizniaczone i nie nadające się do radiotechniki w przyrodzie są częste, a niezawsze po zewnętrznym wyglądzie dają się rozpoznać.

Zapotrzebowanie na kwarce piezoelektryczne wzrosło znacznie w czasie wojny. Wyszukiwanie kwarców niezblizniaczonych spośród osobników, występujących w przyrodzie, było zbyt uciążliwe, dlatego pomy-

ślano o sztucznym otrzymaniu odpowiednich kryształów. Syntetyczne kwarce mogą jednak również tworzyć niepożądane bliźniaki, dlatego zastosowano metodę «rozmnażania» kryształów naturalnych, co do których stwierdzono, że nie są bliźniakami. Odpowiednią okazała się metoda sztucznego powiększania zarodków kryształu kwarcu według doświadczeń uczonego Spezia, wykonanych jeszcze w r. 1904. Zarodek kryształu kwarcu umieszczony był tu pod zwiększonym ciśnieniem w roztworze rozcieńczonym krzemianu sodowego, i powiększył on swą objętość do 20%. Otrzymany kryształ znajduje się w muzeum w Oksfordzie. Później udoskonalono metodę Spezia i stosowano ją w czasie wojny, zarówno w Niemczech jak i w Anglii. Zarodki kryształów niezblizniaczonych przechodziły zawsze w kryształy niezblizniaczone. Wzrost kryształów był stosunkowo szybki. W korzystnych warunkach otrzymano w czasie 4—5 dni kryształy na 1,5 cm długie i 2,3 mm grube.

Wyniki tych doświadczeń, ważne dla celów technicznych, są interesujące z czysto naukowego punktu widzenia dla każdego, kto się interesuje naukami o ziemi. Nieraz zapytujemy, podziwiając piękne, duże kryształy kwarcu, w jakim czasie kryształy doszły do takiej wielkości. Otrzymujemy zazwyczaj dość ogólnikowe odpowiedzi, że to zależy od warunków itp. W doświadczeniach nad powiększaniem zarodków kwarcu stosowano temperaturę, odpowiadającą punktowi krytycznemu dla wody oraz ciśnienie 400 atm. Warunki takie osiąga się w skorupie ziemskiej przypuszczalnie w głębokości kilku kilometrów. Możemy przeto z dużym prawdopodobieństwem twierdzić, że w nieznacznych głębokościach w stosunku do promienia ziemi, a nawet do grubości krystalicznej skorupy ziemskiej, którą ocenia się na około 100 km, mogą rosnać duże kryształy kwarcu o wadze do setek kilogramów, w czasie porównywalnym z naszym krótkim życiem a nie w ciągu tysięcy i milionów lat, tych długich i trudno uchwytnych naszą wyobraźnią okresów, wypisanych w dziejach naszej ziemi.

Z NASZEJ PRZYRODY

Z BIOLOGII TOPIKA ARGYRONETA
AQUATICA CL.

Ciepłe promienie wiosennego słońca powodują w przyrodzie szybkie zmiany. Lasy, łąki, pola i stawy tętnią życiem tysięcy mniejszych i większych zwierząt. Skąd biorą się te wszystkie istoty, skoro w zimie tylko na niektóre z nich można się natknąć, niekiedy ich obecność zdradzają zaledwie ślady pozostawione na śniegu. W większości jednak wypadków nic nie wskazuje na to, gdzie się pochowały, by przetrwać niekorzystną porę roku. Puste są pola pokryte śniegiem, dziwnie martwa zlodowaciała powierzchnia stawów i jezior.

Czasem jednak przypadek pozwala odkryć zaciszne schronienie czekającego na wiosnę zwierzątka. W *esenberg-Lund* pisze, że gdy pewnego dnia szedł po zamrożonym torfowisku, zwróciła jego uwagę duża ilość pustych, białych muszli błotniarki wmarzniętych w lód. Wystawały nieco ponad jego powierzchnię, a niektóre z nich były porozbijane. Zauważył, że czynią to wrony kręcące się po lodzie. Czego mogły szukać w pustych muszlach ślimaków? Odpowiedź na to pytanie znalazł rozłamując kilka z nich. Prawie w każdej leżał nieruchomy, ale żywy pajak. Wzięty na rękę, ogrzany jej ciepłem poruszał nóżkami budząc się z odrętwienia. Pajak, z którym badacz ten w tak dziwnych okolicznościach zetknął się zimą, to topik, jedyny spośród naszych pajaków, całkowicie związany ze środowiskiem wodnym.

Znaleźć go w lecie łatwo: czarniawy, około półtora centymetra długi, silnie owłosiony, kryje się w srebrzystych, kulistych «dzwonach» zbudowanych z gęstej pajęczyny zawieszonych wśród roślin w kałużach bagiennych, stawach i jeziorach. Niewiele różni się budową od lądowych krewniaków, jakkolwiek w tak odmiennych żyje warunkach. Można to przypisać temu, że znajdując się nieraz głęboko pod wodą oddycha, pobiera pokarm, lini się, rozmnaża w powietrzu atmosferycznym, które gromadzi w podwodnym dzwonie. Poza dzwonem po-

wietrze towarzyszy mu wszędzie otulając lśniącym płaszczem jego ciało. Na okres zimowy zmuszony jest również nagromadzić wokół siebie zapas powietrza.

W muszlach błotniarki zimują przeważnie tylko młode pająki. Przygotowanie do takiego spędzenia zimy połączone jest z mnóstwem zabiegów i żmudną pracą. Znalazłszy na dnie wody pustą muszlę pajak wyściela jej wnętrze pajęczyną, po czym cierpliwie po odrobinie przynosi powietrze wędrując nieustannie od muszli ku powierzchni wody. W tym czasie snuje silną nić łączącą muszlę z powierzchnią. W miarę donoszenia dalszych porcji powietrza muszla staje się coraz lżejsza i kołysze się na dnie wskutek ruchów pajaka. Po chwili muszla zaczyna zmieniać położenie, podnosi się powoli ku górze i zawisa pod powierzchnią wody. Otwór jej jest zamknięty gęstą pajęczyną. Tworzący się lód zastaje pajaka już przygotowanego na przebycie zimy.

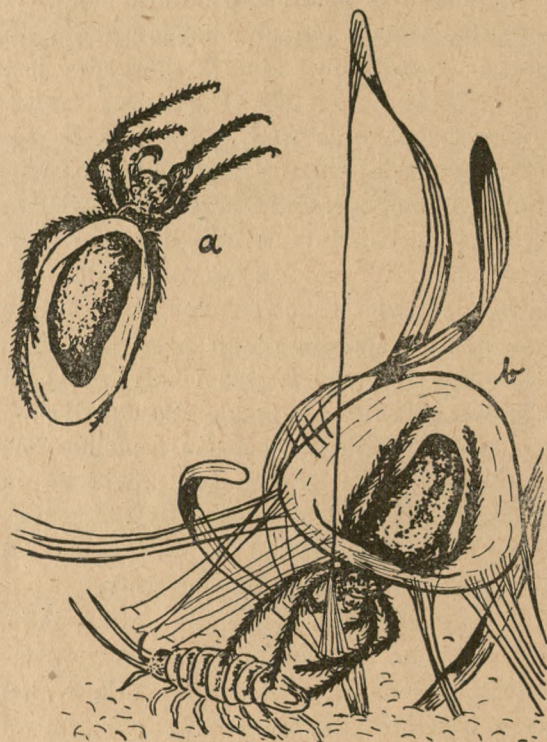
Opisane zjawisko występuje powszechnie, nie wyklucza jednak innych sposobów zimowania. Czasem pająki wmarzają w lód wraz z letnim dzwonem pajęczym, nawet w tym wypadku mogą to przetrzymać bez szkody. Wskazuje to na ich bardzo dużą wytrzymałość na zimno.

Młodsze pająki szukają niekiedy na zimę spokojnych zakątków w torfie lub zatopionym drewnie, starsze zimują otulone tylko srebrzystą powłoką, wisząc swobodnie na spodniej stronie wat glonów, wśród moczarki, lub rzęsy opadłej w jesieni na dno. Rzadko tylko spędzają topiki zimę w dzwonach, nieco zresztą odmiennych od budowanych w lecie.

Mówiąc o topiku warto wspomnieć niektóre szczegóły z jego życia w cieplejszych porach roku. Bardzo ruchliwy uwija się ustawicznie wśród roślin podwodnych polując na larwy różnych owadów, rozwielitki i ulubione ośliczki *Asellus aquaticus*, a co jakiś czas wypływa pod powierzchnię wody, by zaczerpnąć powietrza.

Jego wyprawy po powietrze są dwojakiego rodzaju: albo chce odnowić zapas powie-

trza gromadzonego na ciele do oddychania, albo uzupełnić braki w dzwonie. Zachowuje się też różnie, zależnie od celu. W pierwszym wypadku wystawiając nad powierzchnię wody prawie cały odwłok trwa w tej pozycji długo, w wodach ubogich w tlen nieraz



Ryc. 1. a — topik pływający z bańką powietrza na odwłoku, b — wychylający się z dzwonu, by złowić ośliczkę.

godzinami. W ten sposób przewietrza tchawki, których ujście znajduje się po stronie brzusznej odwłoka. Po pewnym czasie opada na rośliny niosąc na sobie srebrzystą warstwę powietrza. Nieraz bierze go ze sobą tyle, że ledwie może pływać, tak go ono do góry unosi; czasem nawet po drodze część uroni. Srebrzysta banieczka otulająca jego odwłok towarzyszy mu stale. Umożliwia oddychanie, ułatwia pływanie. Z chwilą całkowitej utraty powietrza topik może się wydostać na powierzchnię wody tylko wspinając się po wodnych roślinach. Takie zaczerpnięcie powietrza starczy mu na 3 do 5 dni. Ciekawą jest rzeczą, że sam zbiorniczek powietrza na ciele pająka spełnia rolę skrzeli: w miarę zużywania się tlenu przez oddychanie, chłonie go z wody. Równocześnie

wydzielany przez zwierzę dwutlenek węgla dyfunduje natychmiast z banieczki do wody. Pomimo tego warstewka powietrza cienieje stopniowo, zwierzę jednak rzadko dopuszcza do jej zupełnego zniknięcia i ponownie uzupełnia zapas.

Nie wiadomo w jaki sposób bańka powietrza utrzymuje się na ciele topika, zdania co do tego są podzielone. Początkowo przypuszczano, że pająk wydziela jakąś tłustą substancję przytrzymującą powietrze, lub może pokrywa gęste włoski cieniutką pajęczyną spełniającą to zadanie. Później przypisano to własności samych włosków, ponieważ zauważono, że gdy warstwa powietrza jest cienka, to jej powierzchnia opiera się o końce włosków pokrywających ciało w charakterystyczny sposób (rys. 2 A). Zjawisko to nie występuje jednak, gdy warstwa powietrza jest grubsza niż długość włosków. Że jednak rola włosków jest ważna, wskazuje na to ich staranna pielęgnacja. Leżąc na grzbiecie w swym podwodnym domku topik czyści dokładnie ostatnią parą nóżek odwłok, następnie szczękami włoski na nóżkach. Z gruczołów ślinowych pyszczka splywa zwilżająca je ciecz, którą nóżkami rozprowadza po reszcie ciała. Możliwe, że plyn ten działa jako antyseptyczny środek nie pozwalający się zlepiać włoskom i zabijający zarodniki grzybków mogących się na nich rozwijać.

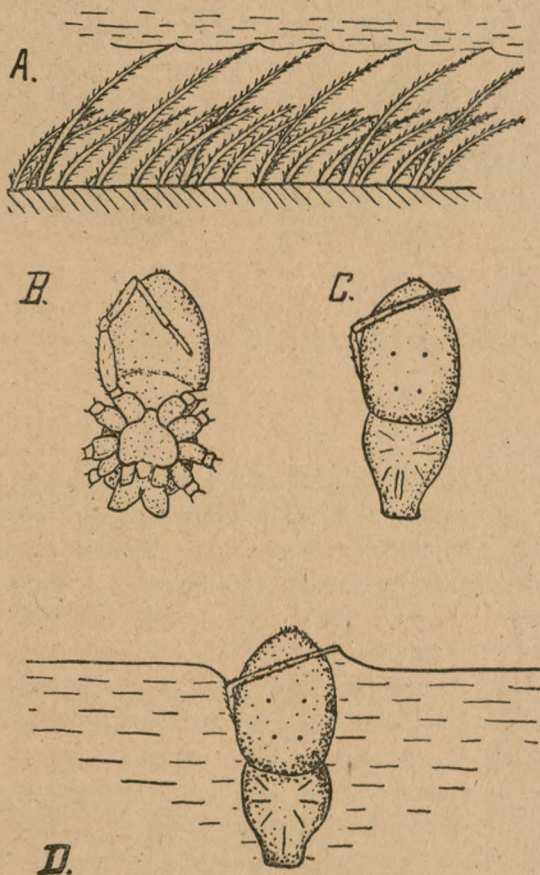
Gdy wędrówka ku powierzchni wody ma na celu transport powietrza do dzwonu, pająk zachowuje się całkiem inaczej. Nie plynie swobodnie, ale ciągnie za sobą ku górze nić pajęczą. Nić ta umacniana stale w czasie wielokrotnych wędrówek pozwala mu wrócić prosto do dzwonu. Bez tego trudno byłoby mu przenieść tak duże ilości powietrza. Dochodząc pod powierzchnię wody topik dotyka jej końcami odnóży przedniej pary i momentalnie odwraca się o 180° wystawiając nad wodę tylko koniuszek odwłoka. Ostatnia para nóżek przyjmuje charakterystyczne ustawienie: jedna leży zgięta na plecach, druga przebiega ukośnie po przeciwnej stronie ciała (rys. 2). By zagarnąć jak najwięcej powietrza pająk musi przewyciężyć teraz opór napięcia powierzchni-

wej warstewki wody. Wyprostowując nóżkę skrzyżowaną po stronie brzusznej podnosi trochę tę warstewkę; podobny ruch wykonuje nóżka ułożona na grzbiecie. W momencie gdy obie nóżki zataczają półkole wracając do normalnego położenia, powierzchniowa błonka wody zostaje przerwana; równocześnie pajak odbija się silnie tylną parą odnóży i kieruje się na dół unosząc na odwłoku lśniącą bańkę powietrza przytrzymywaną ostatnią parą nóżek. Uwalnia ją dopiero podpłynąwszy pod pajęczynę dzwonu. By napelnić cały dzwon powietrzem musi kilkadziesiąt razy dążyć ku powierzchni.

Sieć snuta przez topika różni się od pajęczyn lądowych jego krewniaków tylko tym, że jest zrobiona we wodzie i że utkana jest bardzo gęsto. Nie przepuszcza ani wody, ani powietrza, którym ją pajak napelnia. Kształt tej pajęczyny może być różny zależnie od miejsca, w którym ją pajak rozpociera i od celu któremu ma służyć. Najłatwiej dostrzec wspomniane srebrzyste dzwony zawieszane między roślinami wodnymi, niekiedy lśnienie powietrza przytrzymywanego pajęczyną zdradza mieszkanie topika w zagłębieniach zatopionego drzewa, czy w wolnych jamkach torfu. Wykorzystuje też puste muszle błotniarki, a czasem i zatoczka zasnuwając je pajęczyną i troskliwie wypełniając powietrzem.

Kuliste błyszczące pajęczyny, budowane szczególnie licznie w lecie, umożliwiają topikowi zjadanie zdobyczy. Zakładane bywają zwykle w cieniu roślin wodnych, przy czym główna sieć wydeła powietrzem na kształt dzwonu, poprzyczepiana jest do ich pędów umaeniającymi nitkami pajęczyn. Sieć ta pogrubiana jest przez pajaka od zewnątrz i od wewnątrz. Zazwyczaj topik nie długo korzysta z wybudowanego domku, który ma umożliwiać zjedzenie tylko co schwytanej zdobyczy. Użyty bywa w tym celu raz, lub kilka razy. Później pajak go opuszcza i gdzie indziej w razie potrzeby buduje nowy; tamten zaś kurczy się tracąc powoli powietrze i zanika. Zależnie od tego jak duża jest zdobycz pajak buduje dzwon dostosowany do jej rozmiarów. Nie-

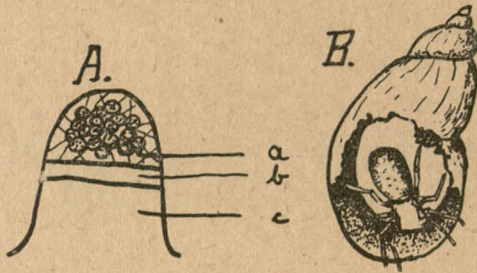
kiedy jednak złowiona ofiara wypełnia sobą całą sieć tak, że prócz niej zmieści się tylko pyszczek zjadającego ją topika. Czasem, gdy w danym miejscu zdobyczy jest pod dostatkiem topik zamieszkuje ten sam dzwon przez czas dłuższy, nieraz i przez miesiąc.



Ryc. 2. A. Podwójna warstwa włosków chroni ciało topika przed zwilżeniem. Ustawienie nóżek przy pobieraniu powietrza znad powierzchni wody: (B) strona brzuszna, (C) strona grzbietowa. D. Odcięcie bańki powietrza.

W ciepłych miesiącach letnich samiczka topika składa jajka. 20 do 100 sztuk kulistych jajeczek umieszcza w dzwonie zwykle niezbyt głęboko pod powierzchnią wody zbudowanym. Może to być zwykły dzwon letni, nieco jednak przemieniony, lub nowy specjalnie do tego celu dostosowany (rys. 3). W górnej części oddzielonej poziomą gęstą pajęczyną rozwijają się jajeczka, dolną zamieszkuje samiczka, zmuszona teraz do wielu wyrzeczeń; nawet troska o pożywienie schodzi na plan dalszy. Czas wypełnia jej

troska o potomstwo: umacnia pajęczynę dzwonu, broni go od napaści, przynosi stale ogromne ilości powietrza, bowiem rozwijające się jaja, a później młode pajęczki zużywają bardzo dużo tlenu. Nieraz też musi



Ryc. 3. A. Dzwon z jajami: a — górna część dzwonu wypełniona jajami; b — przegroda wypełniona powietrzem; c — mieszkanie samiczki. B. Topik w muszli błotniarki.

zużyte powietrze usuwać z domku. Czynność to znowu nie taka prosta, nie można bowiem przy tym uszkodzić pajęczyny. Wysuwa się więc częściowo z domku ustawiając ciało ukośnie, przy czym powietrze dzwonu łączy się z powietrzem na odwłoku i przesuwają się w ten sposób poza obręb pajęczyny i tutaj drobnymi perełkami odrywa się od niego i uchodzi do wody. Ciało pająka spełnia

więc w tym wypadku rolę rury odpływowej.

Z dość dużej liczby jajeczek rozwija się zaledwie kilka pajęczków. Prawie przez miesiąc przebywają młode wewnątrz dzwonu. Nie mogą wysunąć się z niego, ponieważ ciało ich łatwo zwilża się wodą, co mogłoby doprowadzić do uduszenia. Dopiero po kilkakrotnych wylinkach woda ześlizguje się z gęsto owłosionego ciała. Przez wylinki przechodzi i dorosły pająk. W czasie tego procesu przebywa 2 do 3 dni w dużym, wygodnym dzwonie bez otworu. Po skończonej wylince wygryza otwór w pajęczynie i opuszcza ją.

Z nadejściem zimy opada powoli temperatura wody. Początkowo nie wpływa to wcale na zachowanie się topika. Do temperatury $+6^{\circ}C$ porusza się żywo, poluje jak zwykle chętnie. Przy dalszym obniżaniu się ciepłoty otoczenia mniej gwałtownie rzuca się na ofiary. Przy $+4^{\circ}$ nie reaguje już na te podniety, czasem tylko wędruje, zwłaszcza nocą po dnie. Gdy temperatura wody zbliży się do zera zapada w odrętwienie. W ciągu zimy, gdy woda się nieco ociepla topiki budzą się na chwilę z odrętwienia i polują na ośliczki i zjadają je w świeżo zbudowanych domkach.

J. Siemińska

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Z BIOLOGII ZAJADKA *REDUVIUS PERSONATUS* L.

Larwę zajadka, pluskwiaka z rodziny *Reduviidae*, pokrywa całkowicie, tzn. razem z nóżkami i czułkami gruba warstwa kurzu i pyłu, co nadaje jej nader dziwny wygląd. W ten sposób zamaskowana, siedzi w dzień ukryta w zakurzonych miejscach, nieomal zupełnie niemożliwa do wykrycia. Nawet hodując ją w małej klateczce z odrobiną piasku, często ulegałem sugestii, że owad uciekł, tak doskonale zlewał się z tłem. W dzień zupełnie nieruchoma, w nocy staje się bardzo ruchliwa i intensywnie poluje na inne owady, przede wszystkim

pluskwy domowe, dzięki czemu bywa nazywana jej «zamaskowanym myśliwym». Tępi również pająki, który to pokarm najchętniej spożywała w niewoli, wysysając całkowicie wpuszczoną do klateczki ofiarę.

Zastanawiano się nad powstaniem takiego oryginalnego zamaskowania. Między innymi tłumaczono ten fakt brakiem podniety u larwy zajadka do ruchów oczyszczających się, którą w wysokim stopniu posiadają wszystkie inne owady. Prócz tego jednak czynne jest jakieś lepische, które powoduje, że oczyszczona sztucznie larwa, wrzucona do kurzu, od razu przybiera charakterystyczną maskę. Cel maskowania się może być różny. Może mieć zarówno charakter maskowania



Ryc. 1. Larwa zajadka zamaskowana

się agresywnego, pomagającego przy nagłych atakach, jak też czysto ochronnego, chroniącego przed niebezpieczeństwem. Dzięki temu zamaskowaniu i bezruchu za dnia larwa zajadka najłatwiej unika niebezpieczeństwa, które właśnie w dzień najbardziej jej może zagrażać.

O ile larwę łatwo jest poznać po jej zupełnie niepospolitym wyglądzie, owad doskonały jest typową formą pluskwiaka różnoskrzydłego. Cechą charakterystyczną są czteroczłonowe różki, kolankowato przy nasadzie każdego członu zgięte. Przednie nogi silnie zgrubiałe wskazują na drapieżny sposób życia, nadają się bowiem do chwytania ofiar. Wreszcie ruchy są też wybitnie drapieżne; szybkie, krótkie i niespodziewane.

Zajadek jest silnie jadowity, zarówno w postaci larwalnej, jak i owada doskonałego. Jad wytwarzany jest przez system parzystych gruczołów jadowych, umieszczonych po 2 po obu stronach żołądka i splywa wraz ze śliną do ranki zadanej aparatem



Ryc. 2. Na lewo larwa zajadka wydobyta z pokrywającej ją maski, na prawo owad doskonały.

gębowym. Ukłucie jest śmiertelne dla owadów oraz drobnych kręgowców, a bardzo groźne dla człowieka. Wywołuje początkowo silny ból, przypominający oparzenie gorącym żelazem. Następstwa mogą pociągnąć za sobą nawet zejście śmiertelne u osobników słabych i na jad specjalnie wrażliwych.

Omawiany gatunek jest szeroko rozmieszczony. Występuje prawie w całej Europie, gdzie jest jednak stosunkowo rzadki i ludziom nie dokucza. Występować może w zabudowaniach, głównie po strychach, a także i w lesie pod korą drzew. W Ameryce jest pospolitszy i trapi poważnie ludzi, dzięki czemu otrzymał nawet charakterystyczną nazwę «całującej pluskwy» («kissing-bug»).
B. Kielczewski

PTAK, KTÓRY UŻYWA NARZĘDZI¹⁾

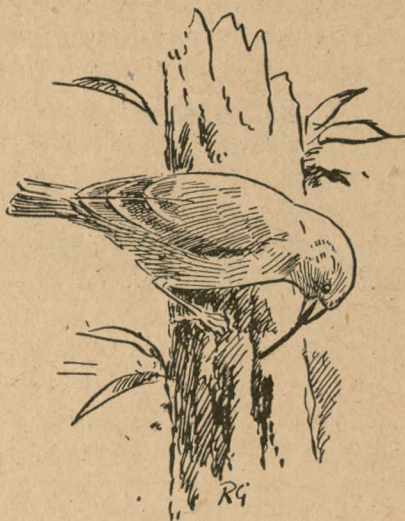
Na ogół dziób wystarcza ptakom do budowania gniazd, do zdobywania pokarmu, do walki. Dzięki swym różnorodnym kształtom dziób nadaje się u różnych gatunków ptaków do rozkuwania drzewa (dzięcioł), do cedzenia mułu (kaczka), do łowienia owadów w locie (jaskółka), do zbierania materiałów na gniazda. Z dziobem bardzo często współpracuje język, np. dzięcioł rozkuwa dziobem drzewo a długim językiem wydobywa z głębi owada lub jego larwę.

Czasem jednak zawodzą ptaka posiadane narządy, wtedy używa narzędzi sporządzonych przez siebie. Jeden z bardzo nielicznych przykładów na to dostarcza *Camarhynchus pallidus* Sc. i Salv. Ptak ten należy do rodziny łuszczaków *Fringillidae*. Razem z pięciu innymi gatunkami występuje na wyspach Galapagos. Ubarwieniem i wielkością nieznacznie tylko różnią się między sobą. Natomiast dzioby jednych z nich przypominają dziób papugi, innych dzwońca lub wreszcie dzięcioła.

W związku z tym jedne odżywiają się liśćmi, pączkami, kwiatami i owocami, inne zbierają głównie owady i ich larwy na drzewach. *Camarhynchus pallidus* zdobywa pokarm podobnie jak nasze dzięcioły Wspi-

¹⁾ Wg D. Lack: Darwin's finches, Cambridge 1947.

na się po pionowych pniach jak dzięciol poszukując owadów. Silnym dziobem odrywa pękniętą korę lub wykuwa dziury w drzewie.



Ryc. 1. *Camarhynchus* wydobywający kolcem opuncji owada ze szpary w korze drzewa.

Ponieważ jednak posiada język krótki, nie może nim dosięgnąć owada na dnie dziury. Wtedy zrywa kolec z opuncji lub pręcik z drzewa, długości około 5 cm i trzymając go za koniec w dziobie wypędza nim owada z dziury. Kiedy owad wynurzy się na powierzchnię ptak puszcza trzymane narzędzie i dziobem łapie owada. Widziano jak ptak zmieniał kolec lub pręcik, jeżeli był za krótki lub za giętki. Czasem ptak przynosi już ze sobą swoje narzędzie i trzyma je w dziobie podczas obszukiwania pnia drzewnego.

Ten rzadki wśród ptaków zwyczaj używania narzędzi odkryto w r. 1919 (Gifford). Później potwierdzono te obserwacje a ostatnio w r. 1939 udokumentowano nawet na szeregu zdjęć fotograficznych. Wobec tego wszelkie powątpiewania o prawdziwości opisanego zwyczaju muszą się rozwiać.

Z. Grodziński

DZIAŁANIA ANTYBIOTYKÓW NA ŻYWĄ SUBSTANCJĘ

Lecznicze działanie penicyliny i innych antybiotyków polega na tym, że zabijając chorobotwórcze bakterie nie szkodzą one le-

czonemu organizmowi. Nie znaczy to jednak, że nie wywierają żadnego działania na żywą substancję. Przeciwnie, samo ich lecznicze działanie jest tego przejawem. Rozchodzi się tylko o siłę, o intensywność działania, co zależy od właściwości danego organizmu. I tak w poprzedniej mojej notatce o antybiotykach podałem, że niedawno wykryty przez węgierskich badaczy antybiotyk rafanina, otrzymany z nasion rzodkiewki, zatrzymuje kiełkowanie nasion wielu innych roślin. Wystarczy do tego roztwór o stężeniu 1:1000. Podobnie 0,05-molowy roztwór patuliny, wytwarzanej przez *Penicillium patulum*, zabija momentalnie pantofelki.

Ciekawym zagadnieniem jest mechanizm trującego działania antybiotyków. W tym względzie badania szwajcarskiego mykologa E. Gäumanna rzucają pewne światło. Umieszczał on skrawki korzeni czerwonych buraków w roztworach patuliny o różnym stężeniu. Roztwory zabarwiały się na różowo, względnie na czerwono, podczas gdy w czystej wodzie nie występuje żadne zabarwienie. Widocznie protoplazma pod działaniem antybiotyku rozluźnia się i przepuszcza duże stosunkowo drobine barwika, które w zwykłych warunkach zatrzymuje wewnątrz komórki. Działanie to wzrasta ze stężeniem roztworu — zabarwienie jego staje się bowiem coraz bardziej intensywne.

D. Szymkiewicz

TAKA NIKŁA ROŚLINKA...

Zdaje się najmniejsza z naszych kwiatowych roślin lądowych, 2—15 cm wysokości zaledwie. Warto jednak na nią zwrócić uwagę, gdy na wiosnę rozwija swoje drobne białe kwiatki o typowej dla roślin krzyżowych budowie. Wywołała ona bowiem wielkie poruszenie w połowie XIX wieku, kiedy francuski botanik Jordan zaczął badać jej niezwykle zmienną.

Nazywa się po łacinie *Erophila verna* albo *Draba verna*, po polsku wiosnowka. Niektóre jej formy przedstawia załączona rycina. Jordan wyróżnił ich ponad 200. Przez kultury wykazał, że utrzymują się one w ty-

pie w dalszych pokoleniach. Byłyby to zatem odrębne gatunki, odrębne pomimo małych różnic, i dobry gatunek linneuszowski został rozczłonkowany na masę drobnych.



Formy wiosnowki. — *Erophila spathulata* Lang.: a pokrój, b owoc. — *E. praecox* Stev.: c, e pokrój, d, f owoce. — *E. Ozanoni* Jordan: g pokrój, h owoc. — *E. stenocarpa* Jordan: i pokrój, k owoc.

Wielu badaczy kontynuowało i kontrolowało badania Jordana. Okazało się, że tych gatunków «jordanowskich» nie ma tak dużo. Do zmienności przyczynia się tu krzyżowanie ich, dające — jak zawsze — w drugim i dalszych pokoleniach wielką różnorodność form. Skutkiem częstej apogamii — rozmnażania bez zapłodnienia — te formy utrzymują się bez zmiany, robiąc wrażenie odrębnych gatunków. Badania nad tą rośliną są łatwe, gdyż jest jednoroczna, i warto byłoby zająć się jej formami u nas.

D. Szymkiewicz

WAHANIA DZIENNE ZAWARTOŚCI WODY W LIŚCIACH

Należyta zawartość wody w liściach i w ogóle w roślinie jest podstawowym warunkiem normalnego jej życia. Oczywiście zawartość ta w warunkach naturalnych jest zmienna. Zależy to od bilansu wodnego, od tego, czy roślina potrafi zastąpić wyparowaną wodę, doprowadzając dostatecznie szybko jej ilości z gleby przez korzenie i łodygę do liści. Otóż pomiary zawartości wody w liściach wykazują, że w dni pogodne w czasie godzin południowych nie udaje się roślinom pokrycie strat i zawartość wody w liściach przejściowo maleje. Przyczyną jest silna transpiracja, która wzmacnia się przy podniesieniu temperatury. W nocy transpiracja słabnie i niedobór wyrównuje się.

To pomniejszenie zawartości wody w liściach może być znaczne. W moich pomiarach, wykonanych na torfowisku Czemerne koło Sarn w ciągu 5 dni między 16 lipca a 9 września, wypadł ubytek wody o godzinie 14,30 w porównaniu z zawartością wody o wschodzie słońca, wynoszący średnio dla kostrzewy *Festuca rubra* 22,2%, a dla kupkówki *Dactylis glomerata* 12,6%. Te straty mogą być znacznie większe. I tak w okolicach Marburga Schanderl stwierdził ubytki wody w godzinach południowych wynoszące w porównaniu do zawartości maksymalnej: u trawy *Lesleria coerulea* 48,4%, a u turzycy *Carex humilis* nawet 62,5%.

Ciekawe jest, że na górnej granicy lasu według badań przeprowadzonych w Tyrolu zawartość wody w liściach nie zmienia się prawie wcale w ciągu dnia. Tak jest zarówno u drzew (limba), jak i u ziół (mak alpejski). Zaznacza się w ten sposób silna wilgotność górskiego klimatu. D. Szymkiewicz

GDZIE SĄ NAJWIĘKSZE OPADY ATMOSFERYCZNE?

Są one największe na górskich terenach. Nierówności powierzchni ziemi bowiem sprzyjają wytwarzaniu się opadów. Pocho-

dzi to stąd, że prądy powietrza, napotykając na zbocza, skierowują się do góry, co jest podstawowym warunkiem tych zjawisk. Wytłumaczenie jest łatwe: powietrze idąc ku górze oziębia się i przeto para wodna zbliża się do stanu nasycenia. Ilustracją wpływu gór może być porównanie Zakopanego, gdzie jest rocznie 1128 mm opadów, z Krakowem, który ma ich 640.

Największe opady zanotowano naturalnie w krajach ciepłych. I tak w Debundja, miejscowości położonej w Kamerunie na wysokości 5 m nad oceanem, ale u stóp wysokiego Kamerunbergu, pada rocznie 10469 mm, to znaczy nagromadziłaby się tam w ciągu roku warstwa wody o grubości z górą 10 metrów, gdyby woda nie sphywała i nie parowała. W wyższych częściach tego masywu górskiego prawdopodobnie jest jeszcze więcej opadów.

Zbliżoną ilość opadów zanotowano w Cherrapunii wśród gór Khasia w północnych Indiach na południe od Himalajów — 10867 mm rocznie.

Największą wysokość opadów stwierdzono na szczycie wulkanicznym Waialeale na wyspie Kanai z grupy Hawajów, bo 12090 mm.

D. Szymkiewicz

AMERYKAŃSKA GUMA DO ŻUCIA

Po ostatniej wojnie rynki większych miast zostały zarzucone masowo amerykańską gumą do żucia «Chicle». Czysto amerykański zwyczaj używania gumy, przeniósł się na kontynent europejski, ciesząc się ogromnym powodzeniem. Ale niejeden zwykły śmiertelnik żując gumę nie zdaje sobie sprawy z pochodzenia ciągnistej masy, którą nieraz całymi godzinami trzyma w ustach i żuje. Otóż guma do żucia jest sokiem mleczno-żywicznym drzewa pigwicy sączyńca *Achras Sapota* L., należącego do rodziny *Sapotaceae* — Sączyńcowate. Ojczyzną drzewa tego jest Meksyk i Ameryka Środkowa, przede wszystkim Gwatemala, gdzie stanowi główny składnik puszczy. Drzewo to dochodzi znacznych rozmiarów, bo osiąga 15 m wysokości i 1 m grubości. Liście posiada mięsiste, całobrzegie, eliptyczne, naprzeciwległe, po-

krojem podobne do liści hodowanego u nas w mieszkaniach fikusa. Kwiaty promieniste białe, stojące w kątach liści, o 6 płatkach korony, dołem zrosłe i okryte przez działki kielicha. Pręcików 6 dołem zrosnięte w rurkę, górą wolne, z tego 3 pręciki zamienione w prądniczki. Słupek górny, owoc — jagoda mięsista, z początku szara, w miarę dojrzewania żółknie, zawiera zwykle 2 nasiona. Mięsista część owocu pigwicy posiada zastosowanie w lecznictwie, zawiera taninę. Smak owocu podobny jest do nieszpółki.

Pigwica zawiera sok mleczny, słodki, biały i rzadki, który na powietrzu gęstnieje i żółknie. Młode drzewa nie wydzielają soku, dopiero starsze. Sok otrzymuje się podobnie jak z naszych drzew sosny — żywicę. Zbiórka zajmują się Meksykańczycy w ten sposób, że specjalnym ostrym nożem robią nacięcia ościste na drzewie, i naciętymi rowkami sphywa sok do przyczepionego na dole naczynia. Nacięcia muszą być robione dość płytko, bo jeśli są one zrobione zbyt głęboko, drzewo wydziela dużo soku i wkrótce potem ginie. Każdego dnia naczynie jest opróżniane i znowu na drzewie zawieszane. Pojedyncze drzewo dostarcza w czasie użytkowania 10—15 kg soku. Następne nacięcia na drzewie mogą być powtórzone dopiero po upływie 4—5 lat, bez szkody dla drzewa. Sok pigwicy zebrany z drzew zagęszcza się w kotłach na masę gęstą i w tej formie zostaje przetransportowany do Kanady, gdzie go suszą, następnie mielą i ugniatają z dodaniem gumy, cukru, cynamonu, różnych olejków, owocowych marmelad, które nadają smak i zapach masie. Następnie formują ją w odpowiednie sztabki, a te ładnie kolorowo opakowane wędrują do sprzedaży jako słynna amerykańska guma do żucia.

W. Wróblówna

WPLYW OZIĘBIENIA NA POBIERANIE WODY PRZEZ KORZENIE

Wpływ ten został stwierdzony już dawno: oziębienie powoduje osłabienie pobierania. Korzenie bowiem składają się z żywych komórek, na które temperatura ma oczywiście silny wpływ. Brakło jednak dokładniejszych

danych. Niedługo przed wojną ukazała się w «Zeitschrift für Botanik» praca pani Dörring, która wyświetliła to zagadnienie dla drzew.

W tym celu wyhodowano młode egzemplarze tych roślin w kulturach wodnych, co dało możliwość łatwego pomiaru pobranej wody. Pomiary wykonano w temperaturze + 20° a następnie przy 0°. Zaznaczył się spadek pobierania, ale bardzo różny u różnych roślin. U topoli czarnej wyniósł on 5%, u li-

py 17, u jodły 25, u dębu 37, u buka do 50 a u jesionu nawet 83%. Natomiast arktyczna wierzba laponńska (*Salix lapponum*) rosnąca także gdzieś u nas na torfowiskach wykazała wzrost 2,5%. Może to być przystosowanie do trudnych warunków arktycznych. Z drugiej jednak strony kalina, roślina wcale nie arktyczna, pobrała przy 0° o 3% więcej aniżeli przy 20°. Zagadnienie widocznie jest dosyć zawile.

D. Szymkiewicz

PORADNIK PRZYRODNICZY

JAK ZROBIĆ TRWAŁY PREPARAT MIKROSKOPOWY

W naszych mikroskopowych obserwacjach biologicznych spotykamy się często z potrzebą wykonania własnymi siłami trwałego preparatu mikroskopowego. Potrzebę tę odczuwa zarówno nauczyciel, jak i starszy, więcej zamilowany w przedmiocie uczeń, zwłaszcza, gdy w wyjątkowo pomyślnych okolicznościach dorwie się do dłuższego używania mikroskopu w domu. Taki uczeń, już w niedługi czas później, chciałby niejedną rzecz dostrzeżoną przez siebie utrwalić i przechować na dłużej. Cóż kiedy najczęściej nie wie, jak się do tego zabrać.

Notatka poniższa ma tę trudność usunąć.

Ponieważ w tej chwili nie można u nas jeszcze myśleć o zamykaniu tkanek roślinno-zwierzęcych, całych roślin i zwierząt w balsamie kanadyjskim, jak się to uprawiało przed wojną, a to ze względu na trudność otrzymania tej żywicy i innych środków chemicznych z użyciem jej związanych, przeto z konieczności musi się wybrać środek mniej doskonały, lecz za to dostępny.

Np. zamiast balsamu można użyć z powodzeniem żelatyny glicerynowej.

Sporządza się ją w sposób następujący: «W przeciągu dwóch godzin rozmięcza się 1 wagową część najlepszej żelatyny w 6 częściach wagowych wody destylowanej, dodaje następnie 7 części wagowych chemicznie czystej gliceryny i dodaje na 100 g mieszaniny 1 g skoncentrowanego kwasu karbolowego. Następnie poruszając mieszaninę bez przerwy ogrzewa się ją przez 10—15 minut, aż znikną męty, powstałe po dodaniu kwasu karbolowego. W końcu filtruje się gorącą przez najdelikatniejszą, wymytą w wodzie destylowanej i jeszcze mokrą węgą szklaną, umieszczoną w lejku» (według Kaisera z Strasburgera, *Botanische practicum* 1921).

Dla celów nienaukowych, szkolnych, można ten przepis nieco uprzystępnąć. Czynię to w sposób następujący: 5 g bezbarwnej żelatyny (nie musi być koniecznie apteczna, można użyć kuchennej, byle dobrej i zupełnie bezbarwnej) rozmięczam przez 2 godziny w 30 cm³ wody (nie musi być destylowana, może być wodociągowa, byle przygotowana, aby nie zawierała rozpuszczonego w sobie powietrza). Następnie nalewam 35 cm³ gliceryny a zamiast kwasu karbolowego daję 2 lub 3 małe kryształki tymolu *Thymolum crist.*, który zapobiega pleśnieniu równie dobrze, jak kwas karbolowy (tę małą ilość tymolu można otrzymać od znajomego dentysty).

Powyższą mieszaninę rozpuszczam nastę-

¹⁾ W tym nowym dziale znajdują Czytelnicy wskazówki, jak należy sporządzać preparaty przyrodnicze, zakładać zbiory, hodować rośliny i zwierzęta, oraz robić obserwacje biologiczne przy pomocy nieskomplikowanych przyrządów. Dla nawiązania współpracy z Czytelnikami, prosimy skierowywać pod adresem redakcji zapytania lub nadsyłać artykułki z własnymi obserwacjami i doświadczeniami. *Redakcja*

pnie w łaźni wodnej, a potem filtruję w sposób podany przez Kaisera. Używam węgny szklanej sprzedawanej w okresie Świąt Bożego Narodzenia, jako ozdobę na choinkę. Po przefiltrowaniu otrzymuję ponad 60 cm³ ściętej żelatyny glicerynowej, którą przechowuję w słoiczku szklanym, szczelnie zamkniętym. Robienie większego zapasu żelatyny glicerynowej nie jest wskazane, gdyż z biegiem lat żółknie i staje się nieużyteczna.

Z tego zapasu w razie potrzeby wybiera się czystym nożykiem odpowiednio dużą grudkę żelatyny, kładzie się ją na środku szkiełka przedmiotowego i podgrzewa szkiełko w płomieniu lampki spirytusowej aż do upłynnienia żelatyny. Jeśli przypadkiem pojawią się w płynie większe bańki powietrza, to się je usuwa igłą rozgrzaną w płomieniu, ponieważ mogłyby przeszkadzać w późniejszych obserwacjach. Do tak przygotowanej kropli żelatyny przenosi się następnie badany przedmiot, układa igłą w korzystnej pozycji i nakrywa rozgrzanym szkiełkiem nakrywkowym, etykietuje, notując treść i datę wykonania preparatu.

Samo więc wykonanie preparatu jest niezwykle proste i bardzo mało zabiera czasu. Trwałość preparatu co najmniej kilkuletnia (posiadam w swym zbiorze preparaty roślinne nadające się jeszcze do użytku, za-

mknięte w niezmienianej żelatynie glicerynowej od 16 lat). Jeśli po jakimś czasie niezabezpieczona żelatyna nieco podeschnie i pod szkiełkiem nakrywkowym pojawi się z brzegu pusta przestrzeń, można w każdej chwili wypełnić ją nowo dodaną żelatyną. Jeśli żelatyna po latach leżenia żółknie w preparacie, a preparat ma poważniejszą wartość, można przez podgrzanie usunąć z nad preparatu szkiełko nakrywkowe i preparat przenieść bez większych trudności do świeżej kropli żelatynowej.

Przy wykonywaniu preparatów powyższą metodą należy jednak pamiętać, aby do żelatyny glicerynowej przenosić tylko takie przedmioty, które uprzednio leżały już jakiś czas w czystej lub nieco rozwodnionej glicerynie; należy również pamiętać, aby z zapasu brać tylko tyle żelatyny, ile jej konieczne potrzeba, a więc aby nie wypływała poza szkiełko nakrywkowe. Początkujący przesadza zwykle w ilości, lecz już po niewielu próbach nabywa potrzebnej wprawy.

Powyższą metodę wypróbowałem do przechowywania niebarwionych preparatów z tkanek roślinnych (chlorofil w formie niezmienionej zachowuje się przez lata), jako też drobnych członkonogów, głównie z gromady owadów i pajęczaków.

A. Dziurzyński

Z WYŻSZYCH UCZELNI

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie.

Zakłady biologiczne i ich obsada.

Zakład Paleontologii, Grodzka 53

prof. dr Bieda F.
dr Krach W.
mgr Liszka S.

Instytut Botaniczny, Lubicz 46

prof. dr Szafer W.
dr Dyakowska J.
dr Środoń A.
inż. Matusiak A.
mgr Kornas J.
mgr Pawłowska S.

Ogród Botaniczny, Kopernika 27

prof. dr Szafer W.
prof. tyt. dr Pawłowski B.
dr Szafran B.
mgr Wróblówna W.
mgr Roeske W.

Zakład Anatomii i Cytologii Roślin, Jana 20

prof. dr Skalińska M.
dr Szaferowa J.
mgr Klaputówna A.

Zakład Psychologii i Etologii Zwierząt,
Anny 6

doc. dr Wojtusiak R.
mgr Grodzińska N.

- Zakład Zoologii i Muzeum Zoologiczne, Anny 6*
prof. dr Smreczyński St.
dr Mikulska I.
dr Kawecki Z.
mgr Krzanowski A.
mgr Zaćwilichowska
- Zakład Anatomii Porównawczej, Anny 6*
prof. dr Grodziński Z.
doc. dr Szarski H.
dr Willburg J.
dr Marchlewski J.
dr Pigoń A.
- Zakład Antropologii, Grodzka 53*
prof. dr Stolyhwo K.
doc. dr Jasicki B.
mgr Sikora P.
mgr Wasówna J.
- Zakład Botaniki Farmaceutycznej, Krupnicza 16*
prof. dr Wołoszyńska J.
doc. dr Turowska J.
mgr Luchterowa A.
mgr Janicka Z.
mgr Skwarówna J. B.
mgr Kortówna J.
- Zakład Farmakognozji, Skaleczna 10*
zast. prof. doc. dr Koczwarą M.
dr Seidl O.
mgr Oszastówna J.
mgr Trząski M.
mgr Styczyńska M.
- Zakład Botaniczny im. Janczewskiego, Mickiewicza 21*
zast. prof. doc. dr Kozłowska A.
mgr Ciślik W.
inż. Rataj K.
- Ogród Rolniczo-Botaniczny, Mickiewicza 21*
zast. prof. doc. dr Kozłowska A.
inż. Gondek J.
- Oddział Hodowli Ryb, Plac Inwalidów 8*
prof. dr Marchlewski T.
dr Juszczyk W.
dr Olszewski P.
lek. wet. inż. Bory T.
inż. Czubak W.
mgr Siemińska J.
- Zakład Hodowli Ogólnej, Chowu Drobego Inwentarza i Mleczarstwa, Mickiewicza 21*
prof. dr Marchlewski T.
doc. dr Jakóbiec J.
inż. Błażejewicz J.
- Zakład Fizjologii i Nauki Żywienia Zwierząt, Mickiewicza 21*
vacat
dr Głowczyński Z.
inż. Kamiński Z.
- Zakład Mikrobiologii Rolniczej, Czysta 18*
prof. dr Jaworski Z.
dr Skrzyńska J.
inż. Smyk B.
- Zakład Botaniki Leśnej, Mickiewicza 21*
prof. dr Wierdak S.
mgr Oberc A.
inż. Kamiński J.
- Zakład Ekologii i Klimatologii, Mickiewicza 21*
prof. dr Szymkiewicz D.
inż. Ermich K.
- Zakład Ochrony Lasu, Mickiewicza 21*
dr inż. Kapuściński S.
inż. Tomek W.
- Zakład Zoologii i Entomologii Stosowanej, Mickiewicza 21*
doc. dr Zaćwilichowski J.
- Gabinet i Prosektorium Anatomiczne, Kopernika 12*
prof. dr Rogalski T.
dr Kohman S.
mgr Nowak M.
dr Pituchowa J.
lek. Kaszuba K.
- Zakład Embriologiczno-Biologiczny, Kopernika 7*
prof. dr Skowron S.
dr Zajączek S.
dr Rapacz K.
dr Słonimski P.
- Zakład Fizjologiczny, Grzegorzeczka 16*
prof. dr Kaulbersz
prof. tyt. Szabuniewicz B.
dr Weisło W.
lek. Solarski Z.

Zakład Histologiczny, Kopernika 7

prof. dr Maziarski S.

doc. dr Ackerman J.

dr Biborski J.

lek. Gawłowski J.

lek. Nowicki Z.

Zakład Bakteriologii Ogólnej, Czysta 18

prof. dr Weigl R.

dr Starzyk J.

dr Weigl A.

dr Kulczycki A.

dr Korzeniowska J.

dr Wojciechowska S.

Zakład Bakteriologii Szczegółowej, Czysta 18

prof. dr Legeżyński S.

dr Przybyłkiewicz Z.

dr Ślopek S.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

G. Brzęk: HISTORIA ZOOLOGII W POLSCE DO R. 1918. Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio C. Supplementum II. Str. 259, fotogr. 20. Lublin 1947.

Wiadomości o polskiej twórczości zoologicznej nie zostały dotąd zebrane w jedną całość. Po prostu nie było historii zoologii w Polsce, a życiorysy i prace wybitniejszych naszych zoologów rozrzucone po «Pamiętnikach», «Wspomnieniach», «Szkicach», historiach poszczególnych uczelni lub w artykułach popularno-naukowych czasopism nie dawały obrazu całości. Brak takiego podsumowania często uniemożliwiał zdanie sobie sprawy z udziału Nauki Polskiej w ogólnym dorobku zoologicznym. Brak ten postanowił usunąć dr Gabriel Brzęk, profesor zoologii Wydz. Rolniczego Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie.

Pierwsze dwie części Historii zoologii w Polsce, które niedawno się ukazały obejmują: 1. Początki zoologii w Polsce i rozwój tej nauki do końca XVIII wieku i 2. Historię zoologii ośrodka wileńskiego.

Pierwszy okres stosunkowo skromnego naszego udziału w rozwoju nauk zoologicznych można było ująć w jedną całość. Drugi — znacznie bogatszy, cechujący się różnorodnością kierunków, rozwijających się w bardzo różnych warunkach porzbiorych — autor postanowił opisać według głównych ośrodków Polskiej Nauki i jako pierwszy wybrał ośrodek wileński.

Część pierwsza ilustruje pierwociny rozwoju naszej zoologii, na tle dorobku światowego w tej dziedzinie. Nazwiska ks. Jana Stanki (pocz. XV w.), ks. Marcina z Urzędowa (XVI w.), Jana Jonstona z Szamotuł (XVII w.), później ks. Gabriela Rzączyńskiego, a zwłaszcza, chluby naszej nauki, pierwszego ewolucjonisty ks. Krzysztofa Kluka, że wymieniam tu tylko największych, nie ustępują zachodnio-europejskim. A wprost genialne myśli ks. Kluka (1779 r.), znacznie poprzedzającego Lamarcka i Darwina nie weszły do literatury światowej — gdyż były drukowane po polsku. Dopełniają tę część opisy, odnoszące się do polskich zbiorów

przyrodniczych XVII i XVIII w., oraz rozdział o roli przyrodników gdańskich w rozwoju zoologii w Polsce.

Część druga «Historii», obejmuje ośrodek wileński. W ciągu krótkiego okresu największego rozkwitu w latach 1781—1842, ośrodek ten potrafił skupić na katedrach Uniwersytetu Wileńskiego tej miary uczonych, co J. Gilibert, J. Forster, F. Spitznagel, ks. St. B. Jundziłł, L. Bojanus, F. Jurewicz i E. Eichwald. Większość nie była polskiego pochodzenia, mimo tego walczyli wszyscy się przyczynili do rozkwitu Nauki Polskiej. I dzięki ich działalności dorobek naukowy, myśli o nauczaniu zoologii, organizacja zbiorów i muzeów należą do trwałego wkładu Polski, wniesionego do nauki światowej. A nazwiska K. Tyzenhauza, J. Dowejki, Wł. Dybrowskiego i M. Girdwojnia stanowią pomost pomiędzy latami 1842—1919.

«Rząd carski» pisze autor, «zamykając Wszechnicę Wileńską dokonał w swej barbarzyńskiej zaciętości zbrodni nie tylko względem Narodu Polskiego, lecz w ogóle względem cywilizacji ogólnoeuropejskiej. Zamknięcia Wszechnicy dokonano bowiem w okresie największej jej chwały...» «Dorobek przyrodników wileńskich... jest pokaźny. Oni pierwsi w Polsce przełamali średniowieczne przesady...» «oni pierwsi zdobyli się na traktowanie zoologii pod kątem czystej wiedzy, niezależnej od utylitaryzmu. Wnieśli oni do ogólnoludzkiej skarbnicy wiedzy zoologiczno-anatomicznej mnóstwo nowych pojęć, aktualnych częściowo jeszcze do dnia dzisiejszego... Śmiało więc możemy powiedzieć, że naukowy dorobek przyrodników wileńskich stał się trwałą wartością duchową całej Polski».

W krótkiej recenzji nie można oddać całej treści. «Historia zoologii» wydatnie przyczyni się do poznania rozwoju polskiej zoologii oraz do usunięcia zakorzenionego u nas kompleksu niższości w tej dziedzinie. Nie ma w Europie narodu, któryby ulegał tak wielkim katastrofom, jak polski, a mimo tego potrafił utrzymać się na poziomie europejskim. Były okresy klęsk, ale po nich na-

stępowwały okresy rozkwitu i to nas winno napawać, nie tylko otuchą, ale i pewnością, lepszego jutra.

Książka pisana jest językiem bez zarzutu, zajmująco i przejrzysto, a niektóre powtórzenia zdaje się celowo przez autora zostały wprowadzone. Wmieni ją przeczytać każdy przyrodnik zarówno profesor uniwersytetu, nauczyciel szkoły średniej, student, jak i szary obywatel dla którego nie obcą jest sprawa rozwoju naszej nauki. Należy życzyć autorowi aby dalsze części, jak najprędzej się ukazały ku uczczeniu przeszłości i nakreśleniu dróg w przyszłości. J. Prüffer.

Развитие жизни на земле, альбом наглядных пособий Госкультпросветиздат Москва 1947. ROZWÓJ ŻYCIA NA ZIEMI, pomocniczy atlas do nauki pogładowej, 49 tablic formatu 30×41,5, 10 tablic form. 60×41,5, tekst objaśniający in 4^o 48 stron. Dzieło zbiorowe pod redakcją R. F. Hekera.

Państwowe wydawnictwo kulturalno-oświatowe w Moskwie wydało album mający na celu popularne przedstawienie w obrazach i drzewach genealogicznych rozwoju życia na Ziemi. Książka ta podaje najważniejsze pojęcia z stratygrafii i paleontologii z paleobotaniką.

Na pierwszej tablicy zatytułowanej: Twórcy paleontologii, są trzy podobizny: J. Cuviera, K. Darwina i W. Kowalewskiego. Czytelnika polskiego może zainteresuje osoba tego ostatniego uczonego, którym się chlubi nauka rosyjska. Włodzimierz Onufrowicz Kowalewski syn polskiego szlachcica i matki Rosjanki brał udział w powstaniu styczniowym. Potem pracuje w Rosji, pisze także po niemiecku, swoimi badaniami nad rozwojem trzecziorzędowych kopytnych pchnął rzeczywiście naprzód paleontologię i słusznie się powiada o nim, że wytknął kierunek dla nowożytniej paleontologii. Niestety żył zbyt krótko (1842—1883) popełniwszy samobójstwo.

Następne tablice pouczają nas o odkrywkach, następstwie warstw, profilu i mapie geologicznej, mapie paleogeograficznej, rodzajach skamieniałości i wreszcie o tabeli stratygraficznej. Dalej znajdujemy najważniejsze organizmy skałotwórcze, kopaliny użyteczne i ich występowanie. Jedna tablica ilustruje przebieg wydobywania materiałów, zaczynając od robót poszukiwawczych w odkrywkach, aż do gotowego, zmontowanego szkieletu w muzeum.

Po wstępnych ośmiu tablicach, następne przedstawiają skamieniałości zwierząt i roślin i różne obrazki z dawnego życia. Znajdujemy tablice z rysunkami najważniejszych skamieniałości przewodnich dla, szczególnie er względnie okresów geologicznych, rekonstrukcje zbiorowisk faunistycznych i florystycznych jak np. na dnie kambryjskiego morza, las karboński itp. Liczne są rekonstrukcje płazów, gadów i ssaków kopalnych, za-

zwyczaj na tle krajobrazu danego okresu i w sytuacjach mówiących o trybie życia: gady roślinożerne atakowane przez drapieżne, spotkanie myśliwych dyluwialnych z mamutem. Rekonstrukcje te są przeważnie oryginalne, szkoda tylko że rysunki są mało wyraźne.

Końcowych dziesięć tablic podwójnego formatu daje wizualny obraz rozwoju roślin i zwierząt. Te drzewa genealogiczne przedstawione są według najnowszych danych. Wykonane są w kolorach, tak np. w drzewie kręgowców każda gromada oznaczona jest odmienną barwą, przy czym w gromadach są wydzielone mniejsze grupy systematyczne. Tablice te są tak ułożone, że widzimy coraz bardziej szczegółowe obrazy, a więc drzewo genealogiczne kręgowców, drzewo ssaków, drzewo koniowatych. Każde drzewo daje nam wyrazisty można by powiedzieć plastyczny obraz.

Wartość dydaktyczna tych drzew jest tym większa, że przy każdej gałęzi rozwojowej podany jest rysunek typowego przedstawiciela. Oczywiście dla czytelnika nie-Rosjanina byłoby pożądaną, ażeby nazwy były podawane jeszcze i po łacinie.

Obszerniejsze dane co do systematyki i rozwoju znajdują się w osobnym tekście objaśniającym. Chcąc zapoznać się z budową poszczególnych organizmów trzeba jednak korzystać jeszcze z innych podręczników.

Całość mieści się w teczce, każda bowiem tablica jest luźna.

Przystępnie przedstawiając ewolucję świata organicznego ta książka spełnia dobrze swoje zadanie popularyzacji wiedzy. Obcych poucza także o najważniejszych wykopaliskach paleontologicznych w ZSSR, niektóre z nich są głośne jak np. najstarsze permskie gady z nad Dżwiny północnej, trzecziorzędowe ssaki, mamut zakonserwowany w lodzie Syberii.

Zapewne przez nieporozumienie podano rysunek naszego dyluwialnego nosorożca ze Staruni, a który znajduje się w Muzeum Przyrodniczym PAU, jako okaz mający się znajdować we Lwowie. Jak wiadomo tamże jest tylko fragment nosorożca znalezione podczas pierwszych robót poszukiwawczych prowadzonych w r. 1907 przez Muzeum im. Dzieduszyckich. F. Bieda.

R. S. Lillie; GENERAL BIOLOGY AND PHILOSOPHY OF ORGANISM. The Chicago University Press. Chicago Ill. Wydanie 2-gie 1946, str. 215. Cena 16/6 szylingów.

Autor powyższej książki jest emerytowanym profesorem Uniwersytetu w Chicago i najwidoczniej daje reasumę swego światopoglądu biologicznego na wszechświat. Poprzednio zaś interesował się głównie fizyko-chemią procesów życiowych oraz filozoficzną stroną zagadnień biologicznych, pracował też w ciągu długich lat na morskiej Stacji Biologicznej w Woods Hall.

W swej istocie wyżej wymienione dzieło jest

jedną z nielicznych biologij teoretycznych w języku angielskim, a bodaj pierwszą z amerykańskich, co jest tym znamienne, że anglosasi stronili dotychczas w sposób całkiem wyraźny od filozofowania na tematy zagadnień biologicznych, traktując je raczej w sposób konkretnie realizacyjny.

Swoje własne stanowisko autor określa, jako «naturalizm krytyczny», ale w rzeczywistości może trafniej byłoby go zaklasyfikować pod nazwą krytycznego monizmu psychofizycznego. Jako takie nie zasługiwałoby ono może na szczególniejsze zainteresowanie, gdyby nie wyróżniało go na wskroś nowoczesne potraktowanie tego tematu z punktu widzenia najnowszych osiągnięć fizykochemii i związanych z tym zagadnień. W rzeczywistości bowiem cała książka jest poświęcona charakterystyce, przeciwstawieniu i porównaniu stanu nieożywienia z procesami życiowymi, które autor stara się oprzeć na analizie praw uniwersalnych termodynamiki i statystyki, rządzących wszechświatem, a rozpatrywanych z rozmaitych generalizujących punktów widzenia.

W ujęciu jego świat nieożywiony charakteryzuje trwałe i sztywne ustabilizowanie czynników składowych, tak zdeterminowane, że wszystkie procesy w nim odbywające się upływają według niewzruszonej zasady przyczynowości w granicach zakreślonych jej teorią prawdopodobieństwa i to zarówno w stosunku do zjawisk makroskopowych, jak i — w większym jeszcze stopniu do — mikro- lub submikroskopowych, zachodzących w reakcjach wśródcząsteczkowych lub nawet wśródatomowych. Zjawiska te charakteryzuje powtarzalność prowadząca do kompletnego zrutynizowania i stabilizacji, opartej na symetrii oraz trwanie w ciągu nieobliczalnie dowolnego czasu w stanie praktycznie niezmiennym, tak iż odpowiadałoby im znane określenie Newtona, iż «a caeca necessitate, quae eadem est semper et ubique, nulla oritur rerum variatio», co z kolei pozwala na zupełną ich przepowiadalność.

Takiej charakterystyce przeciwstawia on cechy świata ożywionego, który wyróżnia zawsze duża niepowtarzalność, a więc niemożność przepowiedzenia mających nastąpić zjawisk we wszystkich najdrobniejszych szczegółach, bo zachowujących pewną swobodę alternatywnego wyboru. Prowadzi to do spontanicznie ustalającej się indywidualizacji każdej istoty ożywionej, monadologicznie — w sensie Leibniza — traktowanej, ta zaś wpływa z dynamicznie warunkowanych przeobrażeń, samorzutnie i selektywnie nakierowywanych — w sposób teleologiczny — przez czynniki natury psychicznej. Te ostatnie wnoszą zawsze ściśle teraźniejszą nowość przegrupowań, kombinacji lub zróżniczkowania oraz prowadzą do integrujących procesów rozwojowych, czerpiąc swe

źródła w dynamice układów asymetrycznych, biorących swój początek w przeobrażeniach wewnątrzatomowych i to, w ostatecznym rachunku, prawdopodobnie w obrębie jednego pojedynczego atomu.

Tego rodzaju przeciwstawienie, nie wnosząc może zasadniczo nic nowego, tym jednakże jest ciekawe, że czynniki psychiczne są tu traktowane jako zjawisko przyrodnicze, nie nadprzyrodzone, lecz całkiem naturalne, jako część składowa swiostego a zupełnie niewyjaśnionego mechanizmu stawania się, którego wyjaśnienia powinniśmy poszukiwać na drodze raczej naukowo-dowodzącej.

Książka zawiera 14 rozdziałów, których tytuły są kolejno następujące: 1) Żywe i nieożywione: ich biologiczna ewolucja i rozwój. 2) Układy żywe i nieożywione. 3) Aspekty filozoficzne biologii ogólnej. 4) Zjawiska fizyczne i psychiczne. 5) Przypadkowość i nakierowanie w organizmach. 6) Cechy ogólne i więź wzajemna zjawisk psychicznych i fizycznych. 7) Stosunki wzajemne czynników nakierowujących i niekierunkowych w przyrodzie. 8) Rzeczywistość przyrodnicza, jej symbolizacja i naukowe metody badania. 9) Teleologia. 10) Warunki stałe istot żywych a przyrody nieożywionej. 11) Stabilizacja, równowaga, zmiana i nowość. 12) Świąta rola czynnika psychicznego w organizmach. 13) Organizacja istot żywych a czynnik psychiczny. 14) Przegląd i streżenie.

Książka wydana jest starannie i zaopatrzona w szczegółowe skorowidze — rzeczowy i autorów. Literatura zarówno starsza, jak i najbardziej nowoczesna aż do roku 1945, jest podana skrupulatnie w odsyłaczach, z przewagą jednak autorów anglosaskich na niekorzyść zarówno Francuzów, jak i Niemców.

Na poczet cech ujemnych można by zaliczyć jedynie pewne powtarzanie się autora i parokrotne powracanie do tych samych tematów w rozmaitych rozdziałach, jak gdyby autor miał nadzieję, że szczerze przez niego samego wyczuwany brak konkretnego udowodnienia uda mu się zastąpić powtarzalnością argumentowania i sugestii względem czytelnika.

Wartość natomiast tej książki polega, zdaniem moim, na zastosowaniu ścisłych definicji i analizy logicznej, na dużym i krytycznym realizmie obserwacji, nade wszystko zaś na konsekwentnie rozwijanym żądaniu, aby zjawiska psychiczne w przyrodzie były traktowane w sposób całkiem naturalistyczny, celem poznania zarówno ich mechanizmu działania jak i istoty, czego z pewnością prędzej możemy i powinniśmy (nigdy za wiele nie będzie tego podkreślać!) oczekiwać od fizyka, aniżeli od biologa czy psychologa.

J. Wilczyński.

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

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

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

Wydawnictwa:

KOSMOS. Seria „A”. Rozprawy.

Redaktor — Gustaw Poluszyński,
Wrocław, Sienkiewicza 21

KOSMOS. Seria „B”. Przegląd zagadnień naukowych.

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

WSZECHŚWIAT. Pismo popularno-naukowe.

Redaktor — Zygmunt Grodziński,
Kraków, św. Anny 6

*

*

*

WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

wychodzi w 10 zeszytach rocznie

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

Administracja: Br. Kokoszyńska, KRAKÓW, Podwale 1

Prenumerata rocznie — 300 zł, bez opłaty pocztowej

Numer pojedynczy — 40 zł, bez opłaty pocztowej

Członkowie Towarzystwa otrzymują „Wszechświat” bezpłatnie.