

119/51

WSZECHŚWIAT

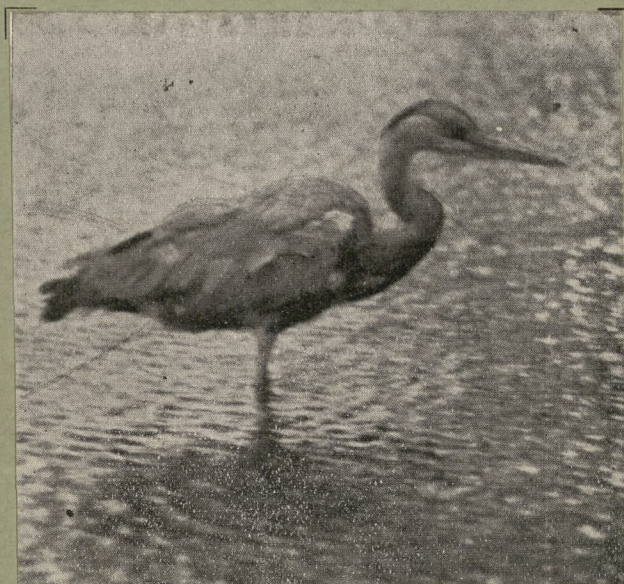
PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Z ZASIĘKU WYDZIAŁU NAUKI MINIST. SZKÓŁ WYŻSZYCH I NAUKI

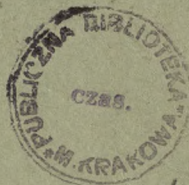
ROCZNIK 1951 :: ZESZYT 1

WYDANO DN. 30. VIII. 1951



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

REDAKTOR: FR. GÓRSKI :: KOMITET REDAKCYJNY: Z. GRODZIŃSKI,
K. MAŚLANKIEWICZ, WŁ. MICHAŁSKI, S. SKOWRON, S. SMRECZYŃSKI, W. SZAFER



Wszech.

6

5(05)

208/1951

TREŚĆ ZESZYTU

Jurkowska H.: Pięćdziesięciolecie Azotobaktera	str.	1
Towarnicki R.: Na pograniczu gadów i ssaków	„	6
Domaniewski J.: Dymorfizm płciowy i związki małżeńskie ptaków	„	11
Siemińska J.: Kolorowe śniegi	„	13
Łydka K.: O powstawaniu tak zwanych krzemieni i innych utworów krzemionkowych w skałach osadowych	„	16
Kreiner J.: Czy rozumiesz łacińską terminologię naukową	„	18
Paszewski A.: Szczepienie heteroplastyczne	„	22
Serafiński W.: Puszczyk	„	26
Poradnik przyrodniczy	„	27
Trwale zamykanie preparatów ze szlifów kostnych		
Drobiazgi przyrodnicze:	„	28
Zbadanie biologii owada przy pomocy sądu		
Wpływ antybiotyków na powstanie aglutynin		
Witamin B ₁₂		
Życie społeczne u pajaków		
Przegląd wydawnictw	„	30
Sokołowski J.: Z biologii ptaków		
Stepanek O. Klič našich obratlovců		
Demel K.: Biologia morza		
Juszczyk W. i Szarski H.: Płazy i gady krajowe		
Komunikat	„	32

Na okładce czapla (Adea cinerea)
Ogród zoologiczny w Warszawie, foto Zb. Jarzyński.

Adres Redakcji i Administracji
Redakcja: F. Górski, Kraków, Podwale 1.
Administracja: A. Leńkowa, Kraków, Podwale 1.

WSZECHSWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Rocznik 1951

Zeszyt 1 (1803)

H. JURKOWSKA

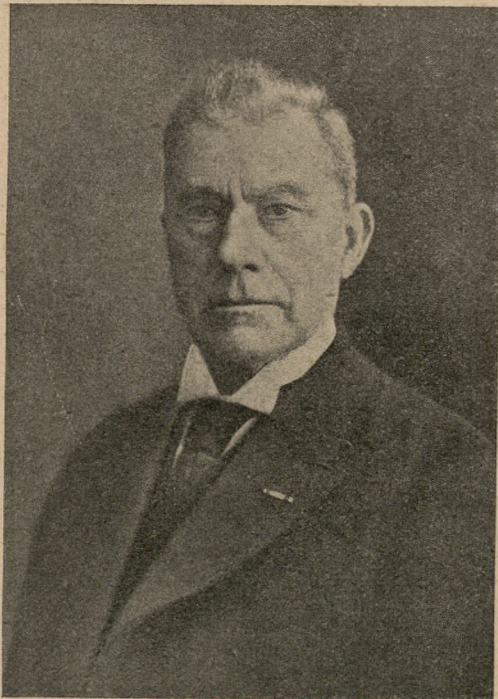
PIĘCDZIESIĘCIOLECIE AZOTOBAKTERA

Czy rośliny potrafią przyswajać azot znajdujący się w powietrzu, a więc azot elementarny? Zagadnienie to było tematem wielu prac w XIX wieku. Boussingault, który stwierdził, że rośliny motylkowe zawierają więcej azotu aniżeli mogły go pobrać z gleby, przypuszczał, że azot atmosferyczny może być dla nich odpowiednim pokarmem. Chcąc potwierdzić to eksperymentalnie, hodował w sztucznych warunkach różne rośliny motylkowe i zbożowe, wykluczając możliwość pobierania przez nie azotu chemicznie związanego z podłożem. Aby usunąć z podłoża ślady nawet związków azotowych, wyżarzał je i zasiał pożywką bezazotową. W ten sposób skazywał rośliny na jedno tylko źródło azotu — powietrze. Jednak hodowane w tych warunkach rośliny nie mogły się rozwijać. Dotyczyło to zarówno roślin zbożowych, jak i motylkowych. Na podstawie tej pracy Boussingault wysnuł wniosek, że azot elementarny, jaki znajduje się w powietrzu, jest dla roślin niedostępny.

Jednak praktyka rolnicza gromadziła coraz więcej spostrzeżeń wskazujących na to, że rośliny motylkowe obdarzone są specjalnymi właściwościami, dzięki którym mogą obejść się bez nawożenia związkami azotowymi, a ponadto wzbogacają glebę, na której rosną, w azot. W Anglii Lawes i Gilbert na poletkach doświadczalnych w Rothamsted, w Niemczech Schultz otrzymali zwykłą plon roślin uprawianych po motylkowych.

Wobec takiej sprzeczności między praktyką rolniczą a doświadczeniami, Boussingault, Hellriegel i Wilfarth poddali rewizji wy-

niki jego doświadczeń. Hodując rośliny na podłożu zawierającym pożywkę bezazotową, na podłożu, którego jednak nie wyżarali, stwier-



M. W. Beijerinck (1851—1931).

dzili, że istotnie rośliny motylkowe różnią się od innych roślin tym, że potrafią obejść się bez azotu chemicznie związanego. Oni również

wykazali, że możność korzystania z azotu elementarnego zawdzięczają rośliny motylkowe bakteriom, które zakażając ich korzenie wywołują powstawanie brodawek korzeniowych. Bakterie takie zostały po raz pierwszy wyosobnione z brodawek przez Beijerincka w 1888 roku i otrzymały nazwę *Bacillus radicola* (obecnie używa się często dla bakterii korzeniowych nazwy *Rhizobium*). Z chwilą stwierdzenia faktu, że rośliny motylkowe mogą asymilować wolny azot tylko dzięki symbiozie z bakteriami, wyjaśniony został błąd doświadczeń Boussingault, który dla dokładności swej pracy wyżarzał podłoże, przez co niszczył bakterie.

Z kolei zaczęto się zastanawiać, czy tylko bakterie brodawkowe, a więc bakterie żyjące w symbiozie z roślinami motylkowymi, posiadają zdolność wiązania azotu, czy też istnieją w glebie również jakieś inne, samodzielnie żyjące bakterie, które odznaczają się taką samą właściwością. Aby dać odpowiedź na to pytanie i wyosobnić spośród wielu gatunków bakterii glebowych tylko te, które potrafią wiązać azot atmosferyczny, trzeba było wykluczyć konkurencję innych bakterii. W tym celu Winogradski zastosował metodę selektywną, która polega na stworzeniu korzystnych warunków dla poszukiwanych organizmów, a warunków niekorzystnych dla wszystkich innych. W danym wypadku odpowiednią była pożywka bezazotowa, w której mogły się rozwijać przede wszystkim bakterie mogące się obejść bez azotu chemicznie związanego. Prowadząc kultury bakterii glebowych na takiej pożywce, zawierającej różne sole mineralne, bez azotu jednak, oraz glukozę, jako źródło węgla, Winogradski stwierdził w nich obecność bakterii beztlenowych — *Clostridium pasteurianum*. Gdy po wyizolowaniu czystych kultur tych bakterii zakażał nimi bezazotowe pożywki, stwierdził w nich po pewnym czasie obecność azotu, co stanowiło dowód, że te właśnie bakterie obdarzone są zdolnością asymilowania azotu elementarnego.

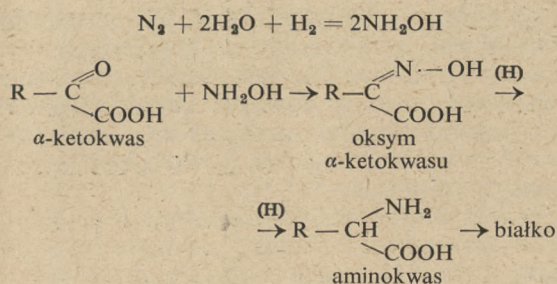
Clostridium pasteurianum jako bakteria beztlenowa może rozwijać się jedynie w środowisku pozbawionym tlenu, wobec tego występuje przede wszystkim w glebach o słabym dostępie powietrza. Jednak nie we wszystkich glebach panują tego rodzaju warunki, w niektórych warunki tlenowe są dobre. Zachodzi więc pytanie, czy w takich glebach ma miejsce wiązanie azotu na drodze biologicznej, czy istnieją jakieś bakterie tlenowe zdolne do asymilowania wolnego azotu? I znów, by na to pytanie odpowiedzieć, należało stworzyć tym poszukiwanym bakteriom korzystne warunki, a jednocześnie utrudnić rozwój *Clostridium*. Tego rodzaju doświadczenia przeprowadził w 1901 r. uczony holenderski M. W. Beijerinck (rys. 1). Sto-

sował on pożywkę bezazotową, aby utrudnić rozwój bakterii nie asymilujących azotu elementarnego, zawierającą 0,02% fosforanu dwupotasowego i 2% mannitu. Zamiast glukozy używał mannitu, z którego mniej chętnie korzysta *Clostridium*. Taką pożywkę rozlewał ciekłą warstwą do kolb, aby zapewnić kultu-

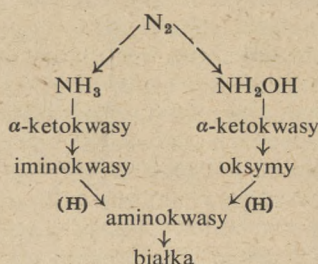


Ryc. 2. Azotobakter: u góry kolonia (wielkość naturalna), u dołu komórki młodej kultury, silnie powiększone (według Krzemieniewskiego).

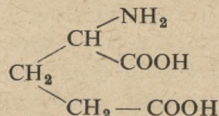
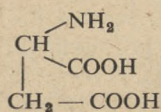
rom dobre warunki tlenowe i zakażał ją glebą. Po pewnym czasie na powierzchni pożywek tworzył się delikatny kożuszek; badanie mikroskopowe wykazało, że zawiera on różne bakterie, przewagę jednak mają bakterie dość duże, często połączone w diplokokki. Analiza chemiczna pożywek wykazała w nich obecność azotu, który mógł być pobrany przez bakterie jedynie z powietrza. Ponieważ w kulturach przeważały bakterie połączone w diplokokki, im to przypisał Beijerinck zdolność asymilowania azotu i nadał nazwę — *Azotobacter*. Z uwagi zaś na ciemne zabarwienie starszych kultur — *Azotobacter chroococcum*. Gdy czystą kulturę azotobaktera zakażał Beijerinck bezazotowe pożywki, rozwój bakterii i wią-



Obie te teorie ilustruje dobrze następujący schemat:



Powstające na tej drodze aminokwasy należą do kwasów aminodwukarboksylowych, to znaczy, że obok jednej grupy aminowej (NH_2) zawierają dwie grupy karboksylowe ($COOH$), a mianowicie kwas asparaginowy (na lewo) oraz kwas glutaminowy (na prawo).



Tworzenie się tych dwóch aminokwasów podczas przyswajania wolnego azotu potwierdzone zostało przez ostatnie badania Burrisa i Wilsona, którzy zastosowali izotop azotu N^{15} . Stwierdzili oni bowiem, że jeśli azotobakter korzysta z azotu elementarnego wzbogaconego izotopem N^{15} , względnie z azotu amonowego, zawierającego ten izotop, to po pewnym czasie izotop ten można wykryć w jego komórkach w kwasie glutaminowym i asparaginowym, z przewagą w kwasie glutaminowym.

Azot elementarny nie jest jedyną formą azotu, z jakiej azotobakter może korzystać. Również azot chemicznie związany w formie np. azotu azotanowego względnie amonowego jest dlań dostępny. W kulturach czystych rozwija się on zupełnie dobrze na pożywkach zawierających związki azotowe, jednak w tych warunkach nie asymiluje azotu elementarnego. Mając więc do wyboru wolny azot z powietrza i połączenia azotowe w podłożu, korzysta z tych ostatnich. Jednak w kulturach mieszanych oraz w glebie obecność przyswajalnych związków azotowych hamuje rozwój azotobaktera. Dzieje

się tak dlatego, że nie wytrzymuje on wówczas konkurencji innych bakterii.

Azotobakter, jak każdy organizm, wymaga pewnych określonych warunków. Jego dobry rozwój, a nawet obecność w danym środowisku oraz siła wiązania azotu od tych warunków właśnie zależą.

Odnosiście związków węgla azotobakter jest heterotrofem, wymaga połączeń organicznych, które stanowią dlań źródło pokarmu węglowego. Jest to bakteria saprofityczna, korzysta bowiem z martwej substancji organicznej. Nie jest pod tym względem specjalnie wymagająca, potrafi bowiem wykorzystać różne połączenia węglowe. Można prowadzić jej kultury na pożywkach zawierających glukozę, lewulozę, galaktozę, sacharozę, maltozę, skrobię, alkohol etylowy, glicerynę, mannit, sole kwasu propionowego, masłowego, jabłkowego, mlekowego, szczawiowego, octowego, cytrynowego. Substancje te spala, wydzielając przede wszystkim wodę i dwutlenek węgla. W glebie pokarm węglowy stanowią dlań produkty rozkładu celulozy oraz wydzieliny korzeniowe roślin wyższych.

Wysokie wymagania posiada azotobakter odnośnie fosforu. Pierwiastek ten jest jednym z ważnych bardzo czynników regulujących jego rozwój. Przyswaja on łatwo rozpuszczalne fosforany, potrafi również do pewnego stopnia wykorzystać fosfor zawarty w trudniej rozpuszczalnych jego połączeniach, jak np. w fosforanie trójwapniowym, oraz w fosforanach zawartych w tomasówce. Minimum zawartości fosforu stanowi 2·46 mg P na 1 g glukozy.

Również obecność wapnia w glebie warunkuje dobry jego rozwój. W glebach, które zawierają mniej niż 0·1% węglanu wapnia, azotobakter na ogół nie pojawia się. Wapń odgrywa tu rolę nie tylko jako składnik pokarmowy, ale również jako czynnik regulujący odczyn gleby.

Oprócz wymienionych składników pokarmowych azotobakter potrzebuje, choć w mniejszych już ilościach, potasu, siarki, żelaza i in. Ciekawy jest wpływ niektórych mikroelementów, szczególnie molibdenu i wanadu, które w procesie wiązania azotu elementarnego grają dużą rolę. Konieczność tych składników pokarmowych sprawiła, że czyste kultury azotobaktera, izolowane przez Beijerincka, rozwijały się znacznie gorzej od pożywek szczepionych glebą i zawierających kultury mieszane, gdzie obok azotobaktera rozwijały się i inne bakterie. Tym właśnie bakteriom przypisał Beijerinck korzystny wpływ na azotobaktera. Dopiero późniejsze badania, zapoczątkowane przez Krzemieniewskiego, stwierdziły, że azotobakter zawdzięczał dobry swój rozwój składnikom zawartym w glebie użytej do zakazenia pożywek.

Azotobakter jest wybitnym aerobem, bez dostępu tlenu nie może się rozwijać. Rozwija się dobrze tylko w glebach o łatwym dostępie powietrza, natomiast gleby zbite, podmokłe, gdzie panują niekorzystne warunki tlenowe, są go pozbawione. Występuje w górnej warstwie gleby, a tylko w specjalnie przewiewnych glebach rozprzestrzenienie jego sięga głębiej.

Ważnym czynnikiem decydującym o występowaniu azotobaktera jest odczyn środowiska. Jest to bowiem organizm ogromnie wrażliwy na zakwaszenie podłoża, przy pH niższym od 5·8 nie może się już rozwijać. Optimum odczynu leży między pH 7·0 a 7·8.

Stosunki wodne panujące w glebie mają również pewien wpływ na azotobaktera. W naszych glebach rozwija się dobrze przy 60% maksymalnej pojemności wodnej. Przy większym nasyconiu gleby wodą rozwój jego jest ograniczony. Ma to związek z utrudnieniem w tych warunkach dostępu powietrza do gleby. Wsuszenie podłoża znosi dobrze. Zdołano go np. wyosobnić z gleb po kilku latach przechowywania ich w laboratorium w stanie suchym.

Najodpowiedniejsza temperatura dla jego aktywności wynosi 28^o—30^o C. Może jednak żyć w zakresie temperatur od 5^o do 45^o C.

Azotobakter jest organizmem żyjącym samodzielnie, nie wymaga on obecności żadnego innego organizmu, jak na to wskazują dobrze rozwijające się czyste jego kultury. W warunkach jednak naturalnych, w glebie, żyją i inne organizmy roślinne i zwierzęce, które mogą wywierać nań pewien wpływ. Działanie czynnika biologicznego było niejednokrotnie podkreślane i przypisuje mu się coraz to większe znaczenie.

Znany jest pewien rodzaj współzycia między azotobakterem, a bakteriami posiadającymi zdolność rozkładania celulozy. Sam azotobakter nie potrafi korzystać z celulozy, jako ze źródła pokarmu węglowego, natomiast pobiera łatwo przyswajalne związki organiczne, jak glukoza i kwasy organiczne, będące produktami rozkładu celulozy.

Podobną korzyść odnosi współżyjąc z glonami, które syntezują węglowodany, potrafiąc asymilować dwutlenek węgla z powietrza. Węglowodany te mogą stanowić dlań pokarm węglowy.

Również wpływ roślin wyższych na azotobaktera, podobnie zresztą jak i na inne bakterie glebowe, może się silnie zaznaczać. Azotobakter gromadzi się w rizosferze pewnych roślin, znajdując tam wybitnie korzystne warunki. Korzenie roślin wyższych wydzielają bowiem do gleby różne substancje organiczne, które mogą stanowić dlań pokarm węglowy, ponadto regulują one odczyn gleby, poprawiają jej własności fizyczne itp. Ponieważ ko-

rzenie różnych gatunków roślin wydzielają różne substancje, dobry rozwój azotobaktera możliwy jest tylko w rizosferze niektórych roślin. Tak np. Krasilnikow dzieli pod tym względem rośliny wyższe na trzy grupy. Do pierwszej zalicza te, które pobudzają rozwój azotobaktera, wymienia tu lucernę, nostryk, koniczynę, groch, ryż, rajgras. Do drugiej — rośliny, które wprawdzie nie pobudzają jego rozwoju, ale i nie hamują go, jak jęczmień, owses, słonecznik, ziemniaki, pomidory, buraki. Do trzeciej grupy zalicza rośliny, które hamują rozwój azotobaktera, podaje tu pszenicę, kukurydzę, len, bawełnę. Krasilnikow zaznacza jednak, że ten podział jest względny, zależęć bowiem może od warunków glebowych i klimatycznych. Wyraźnie ujawnia się w monokulturach, na jednakowych glebach, w ściśle określonych warunkach.

Notowano również wypadki współzycia azotobaktera z pewnymi owadami. Występuje on np. między innymi w jajach *Ips typographus*, w larwach *Anobium paniceum*, *Sitotroga cerealella*, w formach dorosłych *Lecanium*, *Limothrips*, *Sitophilus*.

Wrogami azotobaktera w glebie mogą być niektóre pierwotniaki, dla których staje się on pokarmem. Rozwój jego ograniczać mogą także pewne substancje antybiotyczne, produkowane przez niektóre mikroorganizmy.

Pewne charakterystyczne właściwości azotobaktera pozwalają na wykorzystywanie tej bakterii do celów praktycznych.

Tak np. wykorzystane zostały duże jego wymagania pokarmowe odnośnie fosforu i wapnia oraz jego wrażliwość na zakwaszenie środowiska. Z rozwoju azotobaktera można bowiem wnioskować o zawartości fosforu i wapnia w glebie, a stąd o potrzebach nawozowych tych gleb. Metodę azotobaktera zapoczątkował Christensen, opracowali ją Winogradski i Ziemięcka. Duże zastosowanie znalazła ona w Związku Radzieckim i w Stanach Zjednoczonych. Przy pomocy azotobaktera określano również zawartość niektórych mikroelementów w glebie. Mulder np. opracował tę metodę dla badań nad molibdenem i magnezem. Takie mikrobiologiczne metody oznaczania składników gleby mają tę przewagę nad metodami chemicznymi, że określają zawartość przyswajalnej części składników pokarmowych, co dla uprawy roślin przede wszystkim jest ważne. Ponadto są to metody proste do wykonania, szybkie i tanie.

Ponieważ azotobakter wzbogacając glebę w azot może nim zasilać rośliny wyższe, a wydzielając fitohormony stymulować ich rozwój, zaczęto szczepić nim glebę. Z czasem powstało wiele takich szczepionek, które jednak na ogół nie spełniły swego zadania. Wobec tego preparaty te wycofano, a całe zagadnienie prze-

stało być aktualne. Przed kilkunastu laty powrócili do niego na nowo uczeni radzieccy. Zwrócili oni uwagę na dobieranie specjalnie aktywnych szczepów azotobaktera oraz uwzględnili znaczenie czynnika ekologicznego. Stosują szczepienie nasion lub korzeni sadzonek, ponieważ w ten sposób duże ilości bakterii rozwijają się w najbliższym sąsiedztwie roślin wyższych i wpływ ich może dzięki temu zaznaczyć się wyraźniej. Dla zakażenia nasion przeznaczonych na obsianie 1 ha ziemi używają kilku kilogramów szczepionki. Bakteryzację gleby, jaką praktykowano dawniej, uważają za mniej celową, ponieważ komórki bakteryjne są wówczas bardziej rozproszone, więc na roślinie nie mogą tak silnie wpływać, a ponadto zdala od korzeni znajdują mniej korzystne warunki rozwojowe. W Związku Radzieckim używa się rozmaitych tego rodzaju szczepionek, przygotowywanych na torfie, glebie i innych podłożach. Jednym z takich preparatów jest azotobakteryna, którą stosował na Syberii Sabostin, uzyskując 15 i więcej procent przyrostu plonów ziemniaków, buraków cukrowych, kapusty, pomidorów i innych roślin. Inny ze stosowanych na większą skalę preparatów, azotogen, badała Szełoumowa, podnosząc dzięki niemu plony kukurydzy, buraków cukrowych i ziemniaków. Przeprowadzane są również badania nad użyciem szczepionek mieszanych, zawierających obok azotobaktera i inne bakterie, mające spełniać rolę aktywatorem, np. *Pseudomonas fluorescens*. Preparaty te dają podobno jeszcze większe przyrosty plonów. Badania nad bakteryzacją nasion oraz gleby przeprowadzane są również w Niemczech, gdzie stosuje się m. i. tzw. kultury «AZ», zawierające azotobaktera. Ciekawe jest doświadczenie Sterna, który spotęgował zdolność asymilowania azotu przez azotobaktera, stosując naświetlanie radem. Stwierdził on po zakażeniu gleby takim szczepem bakterii wzrost ilości azotu w glebie oraz przyrost plonów pszenicy. Wypróbowuje się również szczepienie torfów, obornika i słomy azotobakterem oraz bakteriami rozkładającymi celulozę, ce-

lem dostarczenia azotobakterowi źródła węgla i wzbogacenia wymienionych materiałów w azot. W 1948 r., na zlecenie Rady Naukowej przy Ministrze Rolnictwa i Reform Rolnych, rozpoczęto i u nas, przede wszystkim w Puławach, badania nad podniesieniem plonów roślin uprawnych na drodze bakteryzacji. Dodatni wpływ zaprawiania nasion, względnie korzeni sadzonek, preparatami zawierającymi azotobaktera stwierdzono dotychczas u rzodkiewki, gdzie plon korzeni wzrósł do 25%, u kapusty, gdzie zwykła wynosiła ok. 35%, u rzepaku i jęczmienia obserwowano działanie stymulujące. Natomiast na rajgras angielski i szpinak szczepienie wpływu nie miało. Plon owoców pomidorów został zaś obniżony o 25%, ponieważ przewagę miał rozwój wegetatywnych części roślin.

Ponieważ azotobakter jest organizmem, produkującym duże ilości witamin (stwierdzono np., że 1 kg suchej masy może zawierać do 140 mg witaminy B₁), używano go jako źródła witamin. W Szwecji próbowano np. produkować azotobaktera jako pożywkę witaminową. Otrzymany produkt był bogaty w witaminy, jednak dawał niski plon, a hodowla nasuwała dużo trudności. Werkman podawał gołębiom, wykazującym objawy awitaminozy, szczep azotobaktera obfitujący w bios i stwierdził skuteczne jego działanie.

Nagromadzenie się dużej ilości azotu białkowego w komórkach azotobaktera nasunęło pomysł przeprowadzenia prób stosowania go jako pokarmu białkowego. Próby takie robiono w Ameryce podczas ostatniej wojny.

Mija 50 lat od chwili, gdy Beijerinck wyosobnił azotobaktera. Przez te 50 lat przeprowadzono wiele żmudnych badań, opublikowano liczne prace, które składają się już dziś na bogatą literaturę odnoszącą się do tej bakterii, jej morfologii, rozprzestrzenienia, wymagań życiowych, przemiany materii itp. Ten olbrzymi materiał doświadczalny pozwala na praktyczne zastosowanie różnych właściwości azotobaktera na coraz to szerszą skalę.

R. TOWARNICKI

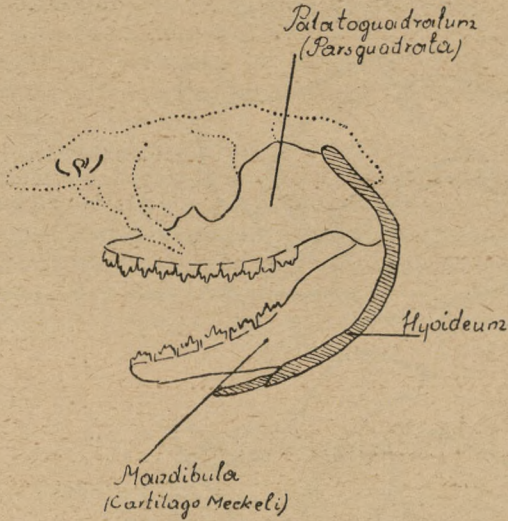
NA POGRANICZU GADÓW I SSAKÓW

Włodzimierz Komarow w krótkiej biografii Lineusza tak pisze: «Pierwszą zasługą Lineusza było ustalenie najwyższej gromady zwierząt, do której zaliczył wszystkie zwierzęta posiadające gruczoły młeczne. Nawet najbardziej odrębne okazy tej gromady tzw. stekowce, dziobak i kolczatka, posiadają gruczoły młeczne. Istnieją one także u wielorybów i delfinów, które Lineusz zupełnie słusznie umieścił również w gromadzie ssaków».

Wyodrębnienie tej gromady w świecie zwierząt jest słuszne, ale łatwe do przeprowadzenia tylko dla współcześnie nam żyjących kręgowców. Gdybyśmy chcieli jednak dla jakiegokolwiek kręgowca, wydobytego ze skał w stanie skamieniałym, zastosować cechy klasyfikacyjne według Lineusza, to w żadnym wypadku nie mamy podstawy do określania go na zasadzie powszechnie używanych kryteriów jako ssaka. Kryteria te bowiem opierają się na cechach

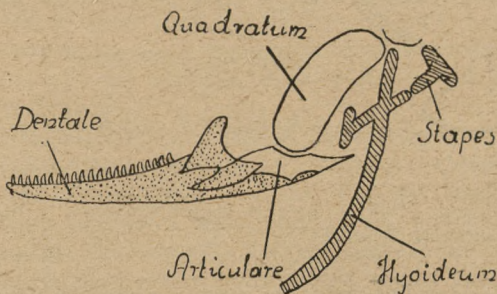
biologicznych czy też morfologicznych tych części ciała, które określamy jako miękkie, a które właśnie nie zachowują się w stanie kopalnym.

Dla paleontologa, posługującego się materiałem kostnym przy zupełnym prawie braku



Rys. 1. Heptanchus, łuk żuchwowy (z Goodricha).

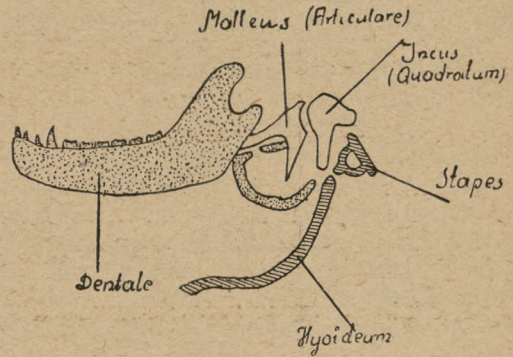
śladów po narządach wewnętrznych, niezmiernie trudno jest zdecydować ostatecznie o przynależności resztek szkieletu do takiej systematycznej grupy jak ssaki. Dotychczas jako cecha najważniejsza w rozpoznaniu szczątków ssaków służyły zęby, co znalazło wyraz w nazwach



Rys. 2. Zestaw żuchwy *Proterognatha* — niessaka (z Cauppa)

poszczególnych grup kopalnych ssaków. Ale nie tylko w tej gromadzie zęby stały się podstawą rozpoznawczą. Jednej z grup gadów wymarłych nadano miano *Theriodontia* — ssakozębne, ze względu na wielką zbieżność wyglądu ich zębów z zębami ssaków. Przy bliższym rozpatrzeniu tego zjawiska okazuje się, że podobieństwo uzębienia ma charakter konwergencji, wynikłej z podobnego sposobu odżywiania się ssakokształtnych gadów i ssaków drapieżnych.

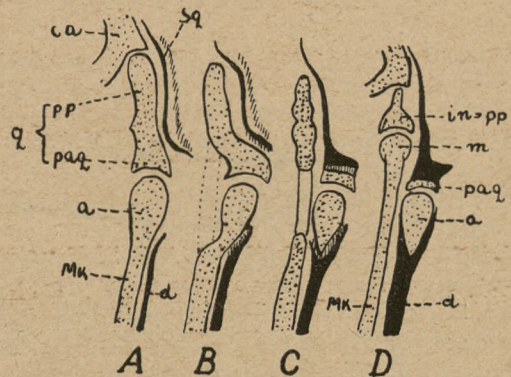
Zębowe jednak kryterium rozpoznawcze ssaków kopalnych okazało się w niektórych przypadkach zawodne. Dlatego celowe staje się szukanie innych cech, może nie tak łatwo rzu-



Rys. 3. Staw żuchwowy typu ssaka.

cających się w oczy, ale pewniejszych. Za takie należy uważać ukształtowanie stawu żuchwowego.

Znany jest fakt, że żuchwa u kręgowców łączy się w różnych miejscach z czaszką. W najprostszej formie staw ten występuje u ryb chrzęstnoszkieletowych między dwoma potężnymi chrząstkami, podniebieno-kwadratową, ograniczającą otwór gębowy od strony grzbietowej i chrząstką Meckela, ograniczającą ten otwór od strony brzusznej (rys. 1). U kostno-



Rys. 4. Wykształcenie się stawu żuchwowego wedle teorii Fuchsa.

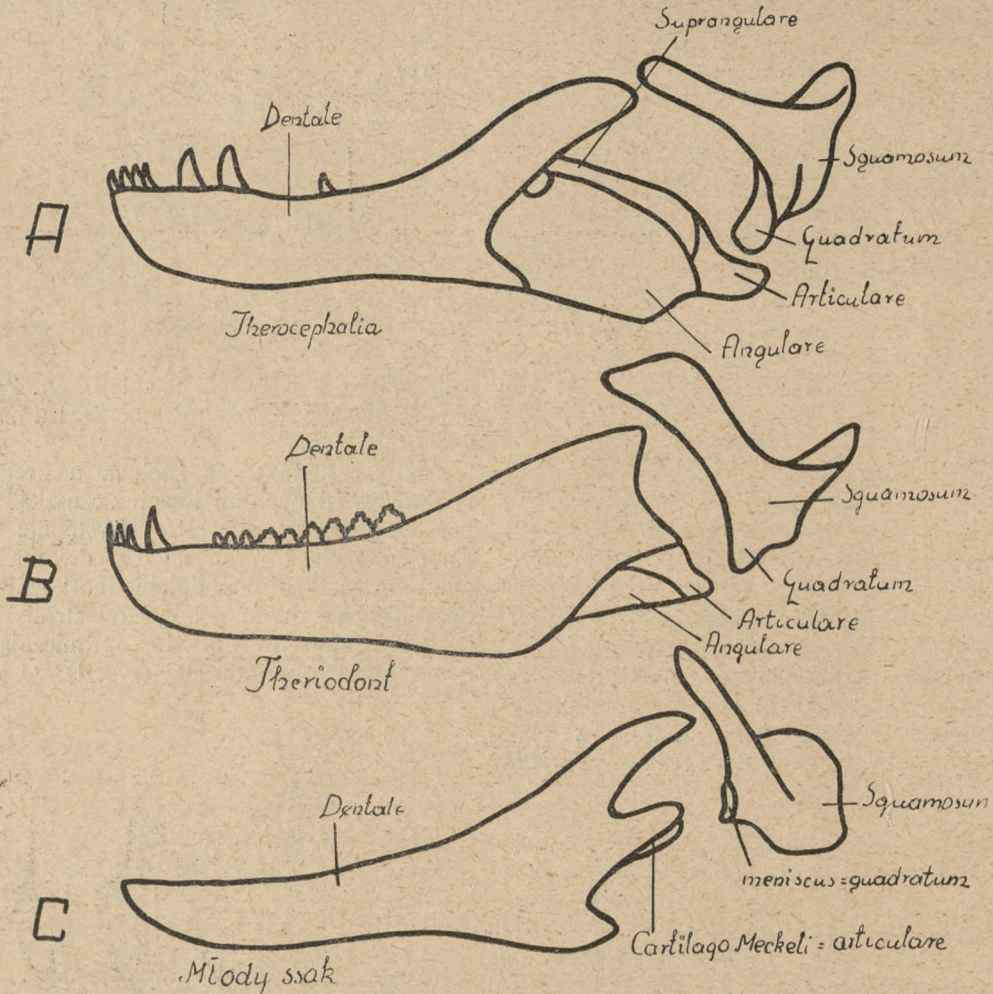
A — niessak; B i C — hipotetyczne, przejściowe stadia; D — ssak (z Fuchsa):

a — okolica stawowa chrząstki Meckela; ca — pęcherzyk słuchowy; d — kość zębowa; in — kowadełko; m — młoteczek; MK — chrząstka Meckela; paq — część stawowa kości kwadratowej; pp — część przeduszną kości kwadratowej; q — kość kwadratowa; sq — kość łuskowa.

szkieletowych kręgowców pojawiają się kości okładzinowe dookoła «modelu» chrzęstnego czaszki. Staw żuchwowy znajduje się między elementami kostnymi, które występują w oko-

licy stawu żuchwowego ryb chrzęstnoszkieletowych. Należą do nich: kość kwadratowa od strony grzbietowej, wchodząca w skład mózgowczaszki i kość stawowa od strony brzusznej, wchodząca w skład zespołu żuchwy (rys. 2). Stosunek ten zmienia się dość wyraźnie u ssaków, u których staw ten leży między nowymi

Na podstawie obserwacji i wiadomości z rozwoju zarodkowego stawu żuchwowego powstały dwie teorie: tzw. Reicherta-Gauppa (1837—1913) i druga — Drünera-Fuchsa (1904—1931). Według pierwszej, kostki słuchowe ucha środkowego ssaków wywodzą się z kości tworzących staw żuchwy niessaków



Rys. 5. Zestaw żuchwowy gadów kopalnych i ssaka. Widoczna redukcja kości w stawie dawnym i warunki na utworzenie się nowego stawu (z Brooma).

kości okładzinowymi: kością łuskową, pochodzącą z zespołu mózgowczaszki i kością zębową, należącą do zespołu żuchwowego (rysunek 2). U kostnoszkieletowych kręgowców da się wyróżnić zatem bardzo wyraźnie staw żuchwowy typu ssaka (rys. 3, 4D) w przeciwieństwie do niessaka (rys. 3, 4A).

Różnice między oboma tymi stawami są tak zasadnicze, że od dawna anatomowie porównawczy szukali wyjaśnienia tych stosunków na podstawie badań rozwojowych i paleontologicznych. Odpowiedź na pytanie, w jaki sposób wykształcił się staw żuchwowy, były rozmaite i często sprzeczne.

Teoria ta twierdzi, że staw żuchwowy niessaków (ryc. 4A paq, a) przemieścił się między kowadełko i młotek ucha środkowego (rycina 4D in, m). Sam zaś staw żuchwowy byłby u ssaków nabytkiem nowym. Temu pogładowi sprzeciwia się druga teoria, która uważa, że zanim wystąpił nowy, działający staw żuchwowy u ssaków między nowymi kośćmi — zębową i łuskową, staw niessaków (ryc. 4A) przesunął się lateralnie, tak iż wszedł między tamte obie kości (ryc. 4B). Przesunięty wreszcie na zewnątrz staw ten tracił więz z macierzystymi chrząstkami (ryc. 4C). Oddzielona od kości kwadratowej część stawowa zrosła się z kością

łuskową, część zaś stawowa chrząstki Meckela rosła się z kością zębową, tak że na kościach łuskowej i zębowej utworzyły się powierzchnie stawowe dla żuchwowego stawu ssaków (rycina 4D paq, a). Wedle tej teorii staw żuchwowy ssaków jest zatem dawnym stawem żuchwowym niessaków, zaś staw między kostkami słuchowymi jest właśnie nowym nabytkiem.

Badania paleontologiczne, zwłaszcza drugiego i trzeciego dziesiątka lat naszego stulecia, usiłowały odtworzyć ortogenetyczny szlak żuchwy gadziej. Poszukiwania te związane głównie z nazwiskiem Brooma (1904—1932) wykazały stopniowe zmniejszanie się rozmiarów kostek okładzinowych w początkowym odcinku żuchwy u gadów kopalnych na korzyść rozwijającego się odcinka końcowego, reprezentowanego przez jedną tylko kość zębową (ryc. 5A—C). Kość zębową, rozrastając się, wchodzi w styczność

A więc i materiał paleontologiczny powinien być dalej uzupełniany, aby mógł wypełnić lukę między formami stojącymi na pograniczu ssaków i gadów.

Jak widać atak na to niezupełnie wyjaśnione zagadnienie jest prowadzony od strony zarówno embriologów, jak i paleontologów. Głównego uderzenia w obecnej chwili należy spodziewać się od strony paleontologów. Komunikaty Towarzystw Geologicznych, Brytyjskiego i Chińskiego (1940—1948), z ostatniego dziesiątka lat sygnalizują odnalezienie takich form, jak *Bienotherium*, a zwłaszcza *Oligokyphus* (ryc. 6), których zupełnie dobrze zachowane szkielety pozwalają rozwikłać zagadkę stawu żuchwowego, zwłaszcza, że dobrze zachowana została okolica słuchowa. Właśnie dzięki znajomości tej okolicy, formy te zaliczono do gadów. Podobne im formy *Tritylodon* i *Dromatherium*, których



Rys. 6. *Oligokyphus*, gad ssakokształny, długości 60 cm (z Kühnego).

z kością łuskową, na skutek czego wytwarza się nowy staw (ryc. 5C). Kostki otaczające dawny staw tracą natomiast związek z pierwotnymi swoimi zespoleniami, a przesuwając się dośrodkowo włączają się w zespół kostek ucha środkowego.

Przedstawione wyżej teorie posługują się dla uzupełnienia brakujących stadiów hipotetycznymi założeniami (ryc. 4B, C). Nie przedstawiają skutkiem tego ciągłej linii ewolucyjnej kostek słuchowych, a tym samym nie wyjaśniają bezspornie pochodzenia stawu żuchwowego ssaków.

Nowe badania embriologiczne zacieśniają się do pewnych tylko szczegółów (jak homologia kostki kątowej czy przedniego wyrostka młoteczka) i nie rozpatrują całości zagadnienia. Na materiale embriologicznym ssaków i niessaków należy w przyszłości stwierdzić istnienie wszystkich elementów żuchwy i prześledzić szczegółowo, jak elementy zarodkowe przekształcają się w kości i stawy znane u dorosłych.

Podobnie i badania na materiale kopalnym również nie są dostatecznie kompletne, ponieważ stosunkowo rzadko zachowuje się w nieuszkodzonym stanie właśnie okolica słuchowa.

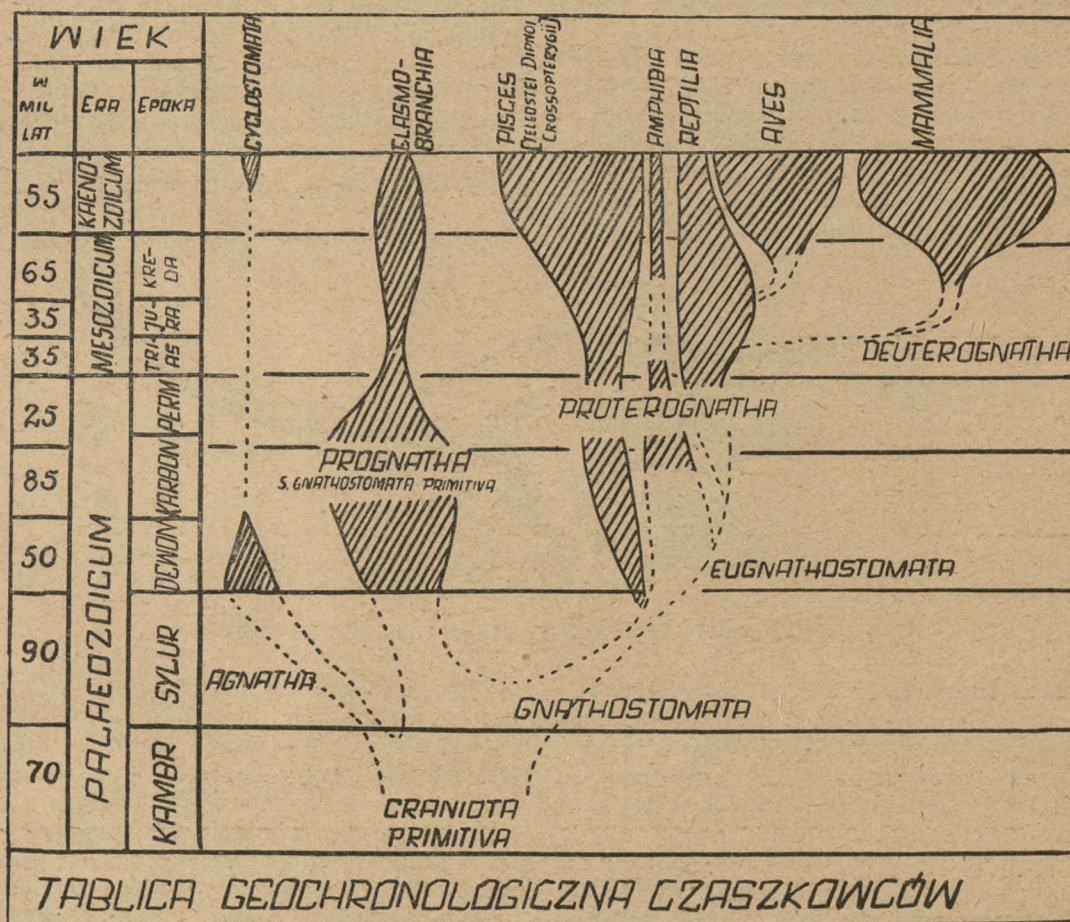
okolica słuchowa nie jest znana, a które zaliczono niewłaściwie do ssaków na skutek podobieństwa w różnicowaniu uzębienia, obecnie wyłączone z grupy ssaków *Multituberculata* i zaliczone do form ssakokształtnych *Cynodontia*. Okazuje się właśnie, jak niepewne było samo tylko kryterium zębów oraz — że granicę między gadami i ssakami wyznacza dokładniej okolica słuchowa, a więc i staw żuchwowy. Ten fakt staje się ważny dla paleontologów, gdyż punkt ciężkości w oznaczaniu resztek kopalnych przenosi z zębów na okolicę słuchową, w której wykształcenie filogenetyczne stawu żuchwowego odegrało olbrzymią rolę.

Wprawdzie zagadnienie filogenezy stawu żuchwowego jest jeszcze w dalszym ciągu otwarte, niemniej jednak stosunki kostne w tym stawie stają się pozycją kluczową nie tylko do rozwiązania problemu pochodzenia ssaków, ale także ujawniają wyraźniej zarysowaną się między nimi a gadami linię demarkacyjną. Opierając się na wynikach badań paleontologicznych można twierdzić, że staw żuchwowy ssaków jest pochodzenia wtórnego w przeciwstawieniu do innych żuchwoców, u których jest pierwotny. Dlatego też ssaki należy nazwać wtóro-

żuchwymi kręgowcami w odróżnieniu od pozostałych kręgowców — pierwożuchwych.

Kryterium żuchwy w systematyce kręgowców było już niejednokrotnie wykorzystane. Cuvier w swoim dziele *Histoire naturelle des poissons* nazywa niektóre ryby zrosłożuchwymi (*Plectognathi*). Cope zaś podzielił czaszkowce (*Craniata*) na dwie grupy: bezżuchwe (*Agnatha*) i ryby (*Pisces*), a Rügen podział ten

czas używany podział na bezżuchwe i żuchwowce, można by te ostatnie podzielić na dwie grupy: pierwożuchwe (*Proterognatha*) i wtórożuchwe (*Deuteroognatha*). Ze względu jednak na to, że wyraz grecki *gnathos* oznacza wprawdzie żuchwę, ale też w pierwszym rzędzie kość, nazwy — pierwożuchwe i wtórożuchwe — odnoszą się tylko do tych żuchwoców, które mają kostną żuchwę. Kręgowce



Rys. 7. Schemat rozwoju szczepowego żuchwoców (oryg.).

uzupełnił przez przeciwstawienie grupie bezżuchwych grupę żuchwoców (*Gnathostomata*). Podział ten w systematyce ryb zachowuje Stensiö (1936), Watson (1937), a ostatnio Berg (1948). Ten ostatni wśród innych cech zasadę podziału ryb opiera także na budowie aparatu słuchowego. Oczywiście termin Rügena, żuchwowce, należy rozszerzyć na wszystkie kręgowce, posiadające żuchwę. Ich to bowiem żuchwy ulegały kolejnym zmianom, które doprowadziły do wykształcenia się rozmaitego stawu żuchwowego.

Opierając się zatem na kryterium żuchwy i stawu żuchwowego oraz uzupełniając dotych-

z żuchwą chrzęstną, jak żarłaczce, płaszczki i niektóre kostołuskie, należałoby nazwać żuchwocami pierwotnymi (*Prognatha s. Gnathostomata primitiva*). Te zaś, które posiadają czaszkę kostną, można nazwać żuchwocami rzeczywistymi (*Eugnathostomata*). Należą tu: część kostołuskich, wszystkie ryby kostnoszkieletowe i pozostałe kręgowce. Żuchwowce rzeczywiste z kolei dzieliłyby się na wspomniane już pierwożuchwe i wtórożuchwe. Ryc. 7 ilustruje rozwój rodowy tych grup. O ile taki podział jest słuszny, okaże przyszłość i dalsze odkrycia paleontologiczne.

J. DOMANIEWSKI

DYMORFIZM PŁCIOWY I ZWIĄZKI MAŁŻEŃSKIE PTAKÓW

Dymorfizm płciowy jest u ptaków wyrażony bardzo wybitnie. Jest regułą, od której wyjątki są nieliczne. Mało jest ptaków, u których samce i samice są do siebie zupełnie podobne.

Różnice między samcami i samicami zaznaczają się u różnych gatunków rozmaicie: w wymiarach, w wykształceniu wyrostków skóry, w ubarwieniu nagich części skóry, a przede wszystkim w barwie piór i ich ukształtowaniu.

Z gatunków nie wykazujących zupełnie dymorfizmu płciowego wymienić można: wronę, kawkę i słonkę. U ptaków tych samce i samice ubarwione są identycznie, a i nie różnią się też wielkością.

Z gatunków, u których obie płci ubarwione są podobnie, różnią się jednak rozmiarami, biorąc w dalszym ciągu przykłady z fauny krajowej, wymienić można: kruką, srokę, sójkę, gęś, derkacza i kurki wodne. Samce tych ptaków są większe od samic. Przeciwnie u ptaków drapieżnych — samice są większe od samców.

Na ogół jednak różnice wielkości towarzyszą różnicom w upierzeniu, przy czym samce są większe od samic u większości ptaków śpiewających (które nazywamy też wróblowatymi), u mew, czapli, kuraków, chróścieli, nandu, dropi. Niekiedy różnice te są bardzo wybitne; tak np. waga samca dropia waha się od 11 do 16 kilo, samicy — zaledwie od 5 do 6 kilo. Większe od samców są samice kazuarów, niełotów, kusaków, większości kulików i siewków, no i przede wszystkim, jak to już wyżej wspomniałem, ptaków drapieżnych. U tych ostatnich różnice są niekiedy bardzo znaczne, tak np. samica krogulca waży niekiedy dwa razy więcej od samca.

Bez porównania silniej niż w rozmiarach dymorfizm płciowy jest u ptaków wyrażony w ubarwieniu i ukształtowaniu piór. Istnieje tu jednak ogromna skala różnic. U niektórych gatunków różnice między samcami i samicami są minimalne, trudne do ustalenia, u innych tak wielkie, że samce i samice wyglądają jak osobniki różnych gatunków.

W najprostszymi wypadkach różnice polegają na intensywniejszym zabarwieniu całości szaty lub też jej pewnych części, przy czym silniejsza pigmentacja (bogatsze występowanie barwika) występuje zwykle u samców. Jako przykład służyć może kopciuszek, którego samiec jest z wierzchu popielatoczarniawy, od spodu czarny, samica zaś jest brudnopopielata; obie płcie mają ogon rdzawy. Analogiczny przykład stanowi kos, którego samiec jest czarny, samica zaś z wierzchu sadzowatoczarniawa, od spodu zaś rudawa.

Przeciwnie niekiedy u samców niektóre barwki rozwijają się słabiej niż u samic, przez co barwy ich są jaskrawsze. Z krajowych gatunków, jako przykład może tu służyć wilga. Samiec wilgi jest jaskrawo żółty z czarnymi skrzydłami, podczas gdy w ubarwieniu samicy przeważają barwy oliwkowozielone, ciemniej strychowane.

Niewielkie różnice w ubarwieniu samca i samicy wyrażone są często przez występowanie u samca jaskrawych barw, których u samicy brak zupełnie. Tak np. samiec makolągwy różni się od samicy karminowoczerwoną barwą czoła i piersi. Dzieciół pstry większy jest z wierzchu czarny, od spodu biały z pasowym podbrzuszem, skrzydła ma czarne, białą upstrzone; u samca występuje na głowie barwa czerwona, której brak u samicy.

Znacznie silniej wyrażony jest dymorfizm płciowy u gila: samiec ma spód ciała czerwony, samica — popielaty z lekkim czerwonym odzieniem.

Z naszych krajowych gatunków najwybitniejszym dymorfizmem płciowym odznaczają się bataliony. Samice tych kulików są ubarwione bardzo skromnie; spód ciała mają gliniastordzawy, płaszcz czarniawo-rdzawo-płowo i brunatno pstry. Samce, prócz jaskrawych barw noszą też i pióra ozdobne: dwudzielne czuby i wspaniałe szerokie krezy. W ubarwieniu samców to jest też charakterystyczne, że każdy osobnik wygląda inaczej. Barwy: czarna z zielonym, szafirowym lub fioletowym połyskiem, rdzawa, kasztanowata, brunatna, czysto biała, masłowato biała, szaro biała itp. tworzą w szacie godowej najrozmaitsze kombinacje. Czuby, kołnierz, płaszcz i spód ciała są przy tym zwykle odmiennie ubarwione, a podstawowa barwa każdej partii jest upstrzona lub pręgowana inną barwą. Zmienne są w ubarwieniu i brodawki, zajmujące cały przód twarzy i zachodzące w tył aż za oczy. Te stroje «godowe» noszą samce wiosną. W końcu czerwca zrzucają wszystkie pióra ozdobne i ubierają odzież skromną, podobną zupełnie do tej, jaką noszą samice, od których różnią się wówczas tylko nieco większymi rozmiarami.

Wybitnym dymorfizmem płciowym odznaczają się niektóre kuraki, co wszystkim dobrze jest znane choćby z przykładu pawy, indyków i kur domowych. Z naszych krajowych kuraków przytoczyć tu można guszcze i cietrzewie.

Oczywiście nie można tu pominąć ptaków rajskich, które przepychem swych strojów przewyższają wszystkie inne ptaki. Samice ptaków rajskich są ubarwione bardzo skromnie: kaszta-

nowato, buro lub pstró. Samce natomiast odznaczają się zadziwiającym rozwojem niektórych piór, tworzących ozdoby przedziwnie wyszukane w kształtach i barwach. U jednych spod skrzydeł zwieszają się pęki piór delikatnych, a jaskrawo ubarwionych, u innych niektóre pióra ogona są specjalnie silnie rozwinięte, przybierają dziwne, niezwykle kształty i mieniają się metalicznie, jeszcze u innych okolice wola przykryte są czymś w rodzaju tarczy z piór sztywnych, mieniających się metalicznym połyskiem. Co się tyczy tego metalicznego połysku piór i jaskrawości upierzenia, to ptaki rajskie biją nawet sławne ze świetności upierzenia kolibry.

Przy różnym upierzeniu samców i samic, nie zawsze samce są piękniejsze. U niektórych gatunków właśnie samce są skromniej ubarwione. W tym razie nigdy jednak różnice nie są wybitne i nigdy samice nie wykształcają tak wspaniałych piór ozdobnych. Różnice sprowadzają się do tego, że samice mają barwy intensywniej rozwinięte. Z gatunków występujących u nas (przelotem) przykładem mogą służyć: płatkonóg płaskodzioby i siewka mornel. Tu zaznaczyć należy, że u obu tych gatunków troska o wychowanie potomstwa spada głównie na samca.

A teraz sprawa związków małżeńskich. Otóż u ptaków rozróżnić można następujące formy życia płciowego: monogamia, poligamia, poliandria i beżenność.

Olbrzymia większość ptaków jest monogamiczna. Wbrew rozpowszechnionemu wśród laików mniemaniu, poligamia jest w świecie ptaków zjawiskiem bardzo rzadkim, wprost wyjątkowym. Poligamia kur występuje tylko przy domestykacji, jest narzucona przez człowieka. W dzikim stanie, w naturze, kury są monogamiczne.

Takie gatunki jak głuszczyk lub cietrzew, uważane za poligamiczne, ściśle rzecz biorąc wcale takimi nie są. Są to typowe ptaki żyjące w beżenństwie. W pewnych warunkach, przy małej ilości samców, może u nich wystąpić poligamia, normalnie jednak nie można uważać je za poligamiczne: wprawdzie zarówno u cietrzewi, jak i u głuszczyka, jeden kogut zapładnia większą ilość kur, jednak nie pozostaje z nimi w stałym związku. Na tokowisku cietrzewi w pewnej chwili zjawiają się kury i następuje zbliżenie się płci, albo też pojedyncze pary odlatują. To łączenie się kogutów z kurami jest jednak zupełnie przygodne. Podobnie wyglądają te sprawy u głuszczyka i nie mamy żadnych podstaw, by sądzić, że jeden kogut żyje tu z pewną ściśle określoną ilością kur. I cietrzewie i głuszczyk żyją w beżenństwie, uprawiają «wolną miłość».

Z kuraków poligamicznym jest tylko paw.

Z innych ptaków, poligamicznym jest nandu, bliski krewniak strusia, zwany też strusiem amerykańskim. Samiec nandu ma harem, złożony zwykle z 5—7 samic. Wszystkie te samice składają jaja do jednego gniazda, a wysiaduje je samiec.

Częściej występuje u ptaków poliandria. W typowej poliandrii żyją przepiórki (*Tur-nices*), niewielkie ptaki, przypominające wyglądem i wielkością nasze przepiórki. Samica w ciągu dwu miesięcy znosi dużą (powyżej 30) ilość jaj, po 4 do gniazda. Jaja te wysiaduje samiec. Samica wspomnianego powyżej płatkonoga (niewielkiego kulika) zakłada dwa gniazda (niekiedy więcej) i powierza ich wysiadanie samcom. W podobny sposób rozmnażają się bekaśnice (*Rostratula*) i kusaki (*Tinami*).

Regułą u ptaków jest jednak monogamia, a poligamia, poliandria i beżenność, to tylko wyjątki od tej reguły. Zaznaczyć jednak należy, że monogamia ptaków nie jest zbyt ścisła: wierność małżeńska ptaków jest bardzo słaba i bywa łamana bardzo często, u niektórych gatunków niemal z reguły.

Długotrwałość związków monogamicznych jest u różnych ptaków różna. Na ogół związki te nie trwają długo. U wielu ptaków wróblowatych, gnieźdzących się dwa razy do roku, małżeństwo rozdziela się już po pierwszym lęgu i każde z nich przystępuje do następnego lęgu już z nowym partnerem.

U niektórych ptaków związek ulega rozbiciu już po wylęgu młodych, u innych, gdy młode zostały już odkarmione i usamodzielnily się. Na ogół po skończonym lęgu małżeństwo rozchodzi się, a niekiedy nawet rozwodnicy ustosunkowują się do siebie wrogo, jak to ma miejsce np. u niektórych dzięciołów i u ptaków drapieżnych.

Należy też przypuszczać, że jeśli para w tym samym składzie wywodzi się z roku na rok, to za każdym razem następuje zawarcie związku na nowo, jakby po raz pierwszy — między zupełnie obcymi sobie osobnikami. Jednak u niektórych ptaków trwałość związku małżeńskiego zdaje się nie ulegać wątpliwości i trwa długo. Przez szereg lat trwa ona np. u bocianów, niektórych ptaków drapieżnych, sów itd. Tu jednak, być może, decydującą rolę odgrywa raczej przywiązanie do gniazda, niż do partnera, wymienione ptaki gnieźdzą się bowiem z roku na rok w tych samych gniazdach.

U niektórych ptaków przelotnych pary kojarzą się jeszcze na zimowiskach, względnie w czasie podróży powrotnej, tak że na miejsce gniazdowania ptaki przylatują już parami. U innych pary kojarzą się dopiero po powrocie do ojczyzny.

J. SIEMIŃSKA

KOLOROWE ŚNIEGI

Śnieg nie zawsze jest przysłowiowo biały. W pewnych wypadkach obserwuje się intensywne zabarwienie śniegu nieraz na znacznych przestrzeniach, nie polegające bynajmniej na refleksach świetlnych, jakie oglądamy np. przy wschodach i zachodach słońca. Z barwnym śniegiem można się spotkać wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z utrzymującymi się z roku na rok polami śnieżnymi lub lodowymi, a za-

pozornie niekorzystnych dla życia. Poznano dotąd około 50 gatunków żyjących i rozwijających się na śniegach i lodach. Ze względu na pewne analogie z glonami planktonowymi objęto je nazwą kryoplanktonu.

Głony naśnieżne występują zazwyczaj w zespołach. Zależnie od przewagi tego lub innego gatunku, posiadającego określoną barwę własną, połacie śniegu zabarwiają się mniej lub



Tablica 1. Glony naśnieżne (około 400 × pow.).

1, 1a. *Chlamydomonas nivalis* — stadium opatrzone wtykami i stadia nieruchome, 2. *Scotiella nivalis*, 3. *Scotiella cryophila*, 4. *Chodatella brevispina*, 5. *Trochiscia cryophila*, 6. *Chionaster nivalis*, 7. *Glenodinium Pascheri*, 8. *Cryodactylon glaciale*, 9. *Ankistrodesmus Vireti*, 10. *Raphidonema nivale*, 11. *Raphidonema brevirostre*, 12. *Stichococcus nivalis*, 13. *Mesotaenium Nordenskjöldi*.

tem w okolicach podbiegunowych i w górach. Na największą jednak skalę zjawisko to występuje na lodowcach polarnych. Wielu podróżników i badaczy krain podbiegunowych wspomina o wędrowce przez czerwone, nieraz kilkokilometrowej długości pola śnieżne. Turycy przemierzający Alpy czy inne góry wysokie strefy umiarkowanej i tropikalnej obserwują nieraz na śniegu barwne plamy kilkometrowej, lub tylko kilkocentymetrowej średnicy.

Zjawisko to jest wywołane masowym rozwojem mikroskopijnej wielkości roślin. Są to glony, najczęściej jednokomórkowe zielenice, rzadziej wstęgnice i bruzdnice, które tak się doskonale przystosowały do tego szczególnego środowiska, że poza nim nigdzie nie występują. Stanowią one przykład na niezwykłą wprost zdolność organizmów żywych do opanowywania terenów

więcej wyraźnie na kolor czerwony, żółty, zielony lub brązowy.

Najczęściej spotyka się śnieg czerwony. Zjawisko to obserwowano wszędzie na całej kuli ziemskiej, gdzie tylko występują wieczne śniegi. W większości wypadków powoduje je masowy rozwój, czyli zakwit, zielenicy *Chlamydomonas nivalis*. Zazwyczaj spotyka się ten glon w kulistych stadiach spoczynkowych, które dzięki licznym podziałom opanowują nie tylko powierzchnię śniegu, ale wnikają na kilka centymetrów w głąb. Dużo rzadziej obserwowano formy poruszające się dzięki dwum wtykom; te stadia również posiadają zdolność dzielenia się. Komórki tej zielenicy zawierają dużą ilość czerwonego, karotynowego barwika zwanego hematochromem i stąd pochodzi zarówno barwa komórek, jak i płatów śnieżnych, na których występują.

Glon ten pojawia się w ciepłych porach roku, kiedy śnieg topnieje pod działaniem słońca. Krupy firnu otoczone są wtedy warstwą wody, która umożliwia rozwój komórkom przetrwalnym i zarodnikom glonu, rozsiewanego przez wiatr po całej kuli ziemskiej. Rozprzestrzenienie tego gatunku jest olbrzymie. W Arktydzie barwi «rafy purpurowe» Zatoki Baffina, podawany jest z lodowców i śniegów Skandynawii, Spitzbergen, Uralu, Karpat, Alp, Jury, Apenin, Pirenejów, Sierra Nevada w Kalifornii, Andów i pól śnieżnych Antarktydy. Także i inne gatunki glonów naśnieżnych występują w różnych szerokościach geograficznych.

Zjawisko czerwonego śniegu powoduje często liczne wystąpienie innej zielenicy, *Scotiella nivalis*. Wewnątrz wrzecionowatych komórek, zaopatrzonych w listwowate wyrostki, występują obficie czerwono-żółte kropelki tłuszczu. One to są przyczyną zabarwienia śniegu. Znacznie rzadziej czerwoną barwę śniegu wywołuje bruzdnica *Glenodinium Pascheri*, znaleziona na śniegu i lodzie jeziora Davos w Szwajcarii. W odróżnieniu od poprzednio wymienionych jest gatunkiem zimowym.

Gatunkom występującym masowo towarzyszą zwykle inne glony naśnieżne, jak *Chionaster nivalis*, *Raphidonema nivale* i *R. brevirostre*, *Chodatella brevispina*, *Cryodactylon glaciale*, *Trochiscia cryophila* i inne, znajdujące na ogół w małych ilościach.

W odróżnieniu od częstych zakwitów czerwonych, żółte zakwity glonów na śniegach są w Europie bardzo rzadkie. Wielokrotnie natomiast obserwowano je w Antarktydzie. Zjawisko to jest wywołane głównie przez trzy gatunki *Scotiella (antarctica, polyptera i nivalis)*. Jako gatunki towarzyszące notowano na żółtym śniegu między innymi *Protoderma Brownii*, *Chlorosphaera antarctica*, *Oocystis lacustris* fo. *nivalis*, *Sphaerocystis Schroeteri* fo. *nivalis*, *Ulothrix subtilis*, *Mesotaenium Endlicherianum*, *Nostoc minutissima*.

Jeszcze rzadziej obserwowano śniegi zielone, w których znajdowano masowo rozwinięte zielenice. Jako gatunki charakterystyczne należy wymienić w tym miejscu *Raphidium Vireti*, znaleziony na lodowcu Argentiere, *Ankistrodesmus Tatrae*, *Ankistrodesmus nivalis*, które często w niewielkich ilościach towarzyszą zakwitom czerwonym. Zielenica nitkowata *Ulothrix flaccida* rozwija się masowo na lodzie skuwającym okresowo powierzchnię mórz północnych i zbiorników słodkowodnych. Znaleziono ją jednak także na topniejącym lodzie na nizinie węgierskiej w okolicach Szegetu.

Wstężnica *Mesotaenium Nordenskjöldi* powoduje brązowe zabarwienie śniegu. Podano ją z Grenlandii, Skandynawii, Alp, pól śnieżnych wulkanu Pichincha w Andach i z Anktartydy.

Antocjan, barwik czerwono-niebieski maskuje zielenie chromatoforów komórek, nadając w efekcie kolor brązowy płatom śnieżnym często na znacznej przestrzeni.

Do barwnych śniegów należy jeszcze zaliczyć często obserwowany śnieg czarny. Jego geneza jest całkiem inna. Czarna barwa spowodowana jest głównie bardzo drobnym pyłem skalnym i zwęglaniem się przyczepionych do niego resztek organicznych. Woda wymywa produkty atmosferycznego wietrzenia skał, a wiatr nawiewa je na śniegi. Znajduje się tu także pokruszone plechy porostów skalnych również ciemno zabarwionych, a też ich gonidia (np. *Cladonia pyxidata*). Wśród tych organicznych i nieorganicznych cząstek znajduje się stale pewne ilości glonów naśnieżnych.

U organizmów kryoplanktonowych widzimy, jak już zaznaczono, godną uwagi zdolność przystosowania się do tak krańcowych warunków życia w środowisku, w którym, wydawać by się mogło, życie jest prawie niemożliwe. Niska temperatura i długi okres spoczynkowy, na jakie są narażone glony naśnieżne, nie stanowią widocznie przeszkody dla rozwoju i rozprzestrzeniania się. Rozpiętość temperatur, w jakich ich najważniejsze procesy życiowe odbywają się, jest bardzo mała. W wodzie topniejącego pod wpływem słońca śniegu panuje w ciągu dnia temperatura 0° lub niewiele wyższa. W tej temperaturze glony naśnieżne znajdują najkorzystniejsze czyli optymalne warunki rozwoju. Jest to zarazem minimum ich wymagań życiowych, ponieważ przy wieczornym i nocnym spadku temperatury żyją już tylko życiem utajonym, w czasie którego oddychanie i przemiany chemiczne zredukowane są prawie do ostatecznych granic. Z drugiej strony, nawet nieznaczne podniesienie się temperatury wpływa niekorzystnie na procesy życiowe, a już powyżej temperatury 4° C większość glonów naśnieżnych ginie. Zatem temperatury, odpowiadające minimum, optimum i maksimum wymagań cieplnych, dla glonów w środowisku śnieżnym są niemal jednakowe.

Prócz omówionych warunków termicznych, jeszcze inną ważną rolę spełnia promieniowanie słoneczne. Promienie słoneczne chemicznie czynne w połączeniu z silnie natlenioną zimną wodą powodują zwęglanie się materii organicznej. Jest zjawiskiem uderzającym, że w górach wysokich resztki organiczne, jak liście roślin i szczątki zwierząt, czernieją szczególnie szybko na skutek zwęglania. Przed tym intensywnym działaniem promieni słonecznych bronią się glony naśnieżne prawdopodobnie dzięki obecności barwików karotynowych (hematochrom, karotyna, ksantofil) rozpuszczonych w tłuszczu, względnie zawartego w soku ko-

mórkowym antocjanu. Barwik przykrywa i osłania zawartość komórki, tj. chloroplasty i jądro. Ponadto barwika, a zwłaszcza barwik czerwony, absorbują promienie ciepłe, które powodują topnienie śniegu w sąsiedztwie glonów. Po większa się w ten sposób ilość wody koniecznej do życia dla tych organizmów.

Warto zastanowić się jeszcze nad warunkami powstawania barwików w komórkach glonów. Badania Chodat'a nad czystymi kulturami glonów wykazały, że glony posiadające zdolność gromadzenia barwików karotynoidowych, czynią to najintensywniej, gdy działają dwa czynniki: silne światło i obfitość dwutlenku węgla w pożywe. Obydwa te czynniki powodują też produkcję olejków, w których rozpuszczony jest czerwony czy żółty barwik. W interesującym nas środowisku śnieżnym występuje zarówno silne światło, jak i obfitość dwutlenku węgla, pochodzącego z rozkładu materii organicznej. Z tymi czynnikami wiąże się możliwość występowania barwnych zakwitów glonów kryoplanktonowych.

Ponieważ przy opadaniu temperatury zmniejsza się intensywność oddychania, ale nie zmniejszają się czynności asymilacyjne, zatem wzrasta również ilość cukru i ciał tłuszczowych zawartych w komórkach. U glonów naśnieżnych nagromadzenie się materiałów zapasowych spotęgowane jest jeszcze przez prawie zupełny zanik oddychania w godzinach nocnych. Zatem jeszcze i w ten sposób można by wyjaśnić obfite występowanie u glonów śniegowych karotyny i ksantofilu, jako barwików związanych z tłuszczami. Wielka ilość gromadzonych a nie spalonych materiałów zapasowych w komórkach przyspiesza znowu rozród. Dzięki temu, gdy tylko zaistnieją te, jak widzieliśmy skromne, warunki dogodne dla życia, rozwijają się w nich glony niezmiernie szybko i barwią śniegi przez masowe występowanie w każdej kropli wody otaczającej topniejące ziarna lodu. Wszystkie te czynniki wpływające na barwę i rozmnażanie silniej działają w regionach polarnych i dzięki temu zjawisko barwnych śniegów jest tam znacznie intensywniejsze niż w wysokich górach stref umiarkowanych.

Organizmy kryofilne opanowują zwykle powierzchnię warstwy płatu śnieżnego, drążąc go do głębokości kilku do kilkunastu centymetrów, gdzie warunki świetlne są dla nich jeszcze korzystne. *Chlamydomonas nivalis*, tworzący czerwone zakwity, jest gatunkiem światłolubnym, wymaga silnego słońca i umiejscawia się w warstwie powierzchniowej o miąższości 5—6 cm. Gatunki wywołujące zielone zabarwienie śniegu, pozbawione barwika ochronnego, są gatunkami cienirolubnymi, występują najczęściej na ekspozycjach północnych, sięgają przy tym do kilkunastu centymetrów włąb płatu śnieżnego.

Kryowegetacja zależy w znacznym stopniu od tego, z jakich skał utworzone są góry, w obrębie których leży dany płat śnieżny. Drobny pył i gruz skalny padający na jego powierzchnię zasila go w składniki stanowiące pożywienie mineralne glonów. Pola śnieżne leżące w najrozmaitszych szerokościach geograficznych i na różnych wzniesieniach nad poziom morza, ale w otoczeniu takich samych skał, mają taki sam odczyn (pH). W sąsiedztwie skał kwaśnych, granitowych, odczyn powierzchni śniegu waha się między 5.4 a 5.8. Na polach śnieżnych wśród skał zasadowych, wapiennych, odczyn jest mniej kwaśny i wynosi od 6 do 6.5. Dla śniegów granitowych, czyli silikotroficznym, charakterystyczne są glony powodujące czerwone lub różowe zabarwienie; na otoczonych skałami wapiennymi śniegach kalcitroficznym występują zakwity glonów zielonych. Nie znaczy to jednak, by np. na śniegach silikotroficznym nie było nigdy glonów zielonych, ale masowy ich rozwój występuje tylko na podłożu kalcitroficznym. Tam znajdują one dla siebie warunki optymalne pod względem kwasoty, które umożliwiają im utworzenie zakwitu.

Jest rzeczą interesującą, że spośród gatunków glonów występujących w najrozmaitszych mniejszych i większych zbiornikach wodnych w górach wysokich, jak np. w jeziorach, stawkach, potokach i młakach, leżących nieraz w bezpośrednim sąsiedztwie pól śnieżnych, ani jeden nie może się rozwijać w środowisku śnieżnym; znajdowane niekiedy na śniegu, stanowią tylko przypadkową domieszkę. Podobnie stwierdzono obecność glonów morskich w kryoplanktonie pływających gór lodowych; zostały one wyrzucone na lodowiec przez fale, nie mogą się jednak na nim rozwijać i szybko giną. Co prawda, do glonów naśnieżnych zalicza się pewną ilość gatunków, które występują również w innych środowiskach, jednak chodzi tu o szczególne «formae nivales», które różnią się prawdopodobnie od swoich najbliższych krewniaków z innych biotopów więcej cechami biologicznymi, niż morfologicznymi.

Glony nie są jedynymi mieszkańcami pól śnieżnych i lodowych. Razem z nimi występują tam także i zwierzęta (patrz «Wszechświat» 1947/1). Niektóre zwierzęta żywią się glonami śnieżnymi. W zakwicie *Chlamydomonas nivalis* na lodowcu Aare znaleziono niesporczaka (*Macrobotus* sp.), którego przewód pokarmowy wypchany był czerwonymi komórkami tego glonu. Gdzie indziej zauważono również mikroskopijnej wielkości robaka (*Anguillula nivalis*), z przewodem pokarmowym pełnym zjedzonych chlamydomonad. Glony naśnieżne mają wrogów nie tylko w świecie zwierzęcym, ale i w świecie roślinnym, zauważono

bowiem, że na komórkach tego samego glonu pasożytuje grzyb *Chytridium chlamydococci*.

Warto na koniec wspomnieć o zjawiskach barwnych śniegów występujących na terenie Tatr. Zakwity glonów naśnieżnych obserwuje się tutaj rzadko, nie są one przywiązane z roku na rok do tego samego miejsca. Wzmianki o kolorowych plamach na śniegach tatrzańskich spotykamy w literaturze już od 1752 roku, jednak dokładnych badań wykonano nie wiele. Żółty zakwit śniegu wywołany przez *Chlamydomonas flavo-virescens* obserwowany był tylko raz jeden w dolinie Pustej w 1880 roku. Zbadał go Polak, prof. J. Rostański, jeden z pierwszych badaczy glonów kryoplanktonowych. Również bardzo rzadkie są zakwity zielone.

Zauważono je dotąd tylko dwukrotnie: raz w 1772 roku w dolinie Ważeckiej ponad Zielonym Stawem, ponownie dopiero w 1926 r. w dolinie Kępy w Tatrach Bielskich. Ten ostatni zakwit spowodował gatunek *Ankistrodesmus Tatrae*, zielenica opisana po raz pierwszy z tego właśnie miejsca, a znaleziona później także i w Alpach. Stosunkowo najczęściej obserwowano śniegi czerwone. Podano je w różnych latach z doliny Mięguszwieckiej, Pustej, Świstowej, Czeskiej, z Widel, Polskiego Grzebienia i Rysów. Ostatnio znaleziono we wrześniu ubiegłego roku (1950) czerwony zakwit wywołany przez *Chlamydomonas nivalis* na śniegu u stóp Mięguszwieckiego Szczytu nad Morskim Okiem.

K. ŁYDKA

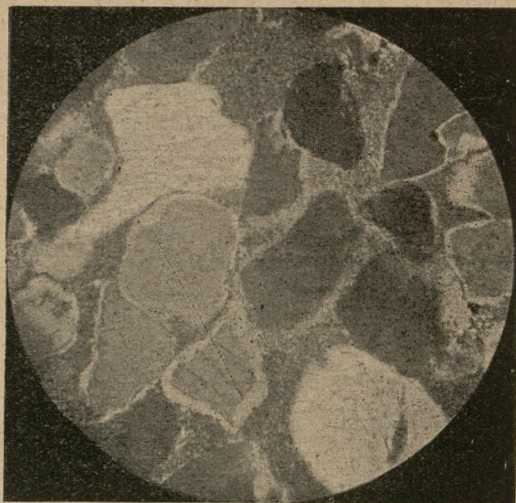
O POWSTAWANIU TAK ZWANYCH KRZEMIENI I INNYCH UTWORÓW KRZEMIONKOWYCH W SKAŁACH OSADOWYCH

W skałach osadowych różnego typu, a zwłaszcza wapiennych i marglistych, występują często twarde skupienia substancji krzemionkowych, o formach kulistych, nieregularnych, lub też w postaci wkładek soczewkowatych, mniej lub więcej ciągłych. Są one barwy czarnej z białą powłoką, brunatnej lub czerwonej. Noszą na-

mienione skupienia wydają się bezpostaciowe. Natomiast badania przy pomocy mikroskopu polaryzacyjnego wykazują, że krzemionka występuje w tych utworach często w stanie krystalicznym, w postaci ziarn kwarcu, lub minerału włóknistego o budowie wewnętrznej identycznej z kwarcem, zwanego chalcedonem (rys. 1).



Rys. 1. Chalcedon. Mikrofotografia w świetle spolaryzowanym przy skrzyżowanych nikolach. Powiększenie około 96 ×.



Rys. 2. Nieregularne ziarna kwarcu spojone opalem. Mikrofotografia w świetle spolaryzowanym przy skrzyżowanych nikolach. Powiększenie około 25 ×.

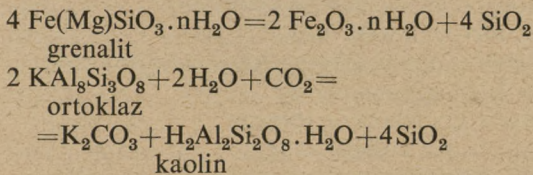
zwę krzemieni, jaspisów, rogowców, agatów i inne. Wszystkie składają się z dwutlenku krzemu i różnych innych mineralnych domieszek, jak: hematyt, limonit, piryty, markazyt, substancja węglowa oraz węglany wapnia i magnezu. Dla oka nieuzbrojonego wszystkie wy-

ukazuje się też substancja nie reagująca na światło spolaryzowane, jest to krzemionka w stanie uwodnionym, ze zmienną ilością wody, tj. opal. We wszystkich omawianych utworach krzemionkowych występować mogą równocześnie wszystkie odmiany krzemionki; przy czym

w krzemieniach przeważa opal, w rogowcach — kwarc (rys. 2).

Sposób powstawania krzemieni i podobnych utworów, które możemy określić jako koncentracje krzemionki, jest od dawna rozpatrywany przez geologów. Wysuwają się tu następujące problemy: 1) pochodzenia materiału, 2) sposobu przenoszenia krzemionki oraz 3) umiejscowienia w czasie i przestrzeni zachodzących przy tym procesów, w stosunku do otaczającego materiału skalnego.

Odnośnie pierwszego zagadnienia nasuwają się następujące przypuszczenia: Źródłem krzemionki mogą być obumierające i opadające na dno mórz organizmy, budujące ciało swoje z substancji krzemionkowej, jak np. gąbki, radiolarie. Krzemionka może również zostać uruchomiona na skutek procesów wietrzenia ze skał, zawierających w swym składzie krzemionkę związaną w formie krzemianów. Wiele pospolitych minerałów rozkładając się wydziela wolną krzemionkę, np.:



Krzemionka uwalniająca się w tych procesach zostaje znoszona przez wody rzeczne do mórz i tam częściowo wytrącana przez elektrolity wody morskiej, częściowo pozostaje w roztworze, z którego niektóre organizmy czerpią materiał do budowy swojego ciała.

Źródłem krzemionki w osadach mogą być procesy magmowe, związane z wybuchami podmorskich wulkanów.

Z powyższych rozważań co do źródeł krzemionki wynika, że mamy dwie główne teorie: jedna wskazuje na nieorganiczne, druga na organiczne źródło krzemionki. Przyjmując jedno czy drugie źródło krzemionki musimy jednak założyć, że krzemionka musi przejść do roztworu, a później zostać wytrącona; możliwość powstawania tego rodzaju utworów w wyniku reakcji w stanie stałym jest mało prawdopodobna.

Co do sposobu przenoszenia krzemionki, wiemy, że wolna krzemionka (SiO_2) może być przenoszona przez wody płynące, jeżeli jej koncentracja nie przekracza $25 \cdot 10^{-6}$, w wyższej natomiast koncentracji może być transportowana w postaci alkalicznych krzemianów, jak np. Na_2SiO_3 , K_2SiO_3 . Poważne znaczenie przy transporcie koloidalnej krzemionki mają koloidy organiczne, które tworząc powłoki ochronne na cząsteczkach nie dopuszczają do ich wytrącania. Wiadomo na podstawie da-

nych zarówno teoretycznych, jak i eksperymentalnych chemii koloidów, że krzemionka zostaje wytrącona jako gel, przez wprowadzenie elektrolitu lub koloidu o przeciwnym znaku, a także i w przypadku eliminacji koloidów ochronnych przez bakterie.

W stosunku do otaczającego materiału, czas powstania skupień krzemionkowych może być syngenetyczny (tj. tworzą się one równocześnie z osadem) lub epigenetyczny (tj. tworzą się one po osadzeniu materiału, w którym są zawarte).

Teoria syngenetycznego tworzenia skupień krzemionkowych przyjmuje, że wraz z osadem marglistym osadza się gel krzemionkowy na dnie zbiornika wodnego (morza), przyjmując sferoidalne lub elipsoidalne formy. W przypadku wytrącenia znacznych ilości krzemionki, może wytworzyć się soczewka lub warstwa. Według teorii nieorganicznego pochodzenia skupień krzemionkowych, szczątki organiczne w nich zawarte są elementem, który przypadkowo znalazł się w gelu krzemionkowym i wraz z nim osadził się. Fakt, że skamieliny zawarte w skupieniach krzemionkowych są lepiej zachowane, niż w otaczającej skale, najlepiej daje się wytłumaczyć tym, że wpadają one do gęstej, mało ruchliwej masy gelu krzemionkowego, który działa ochraniająco. Natomiast według teorii organicznego pochodzenia, organizmy krzemionkowe stanowią główne źródło krzemionki.

Z czasem zachodzi dehydratacja i krystalizacja gelu, powodując kurczenie i pękanie; otaczające osady mogą wówczas przenikać konkreję krzemionkową, stąd pochodzą żyłki, np. kalcytowe, w krzemieniach.

Teoria epigenetycznego pochodzenia krzemionki, zawartej w różnych utworach, różnych formacji geologicznych, zakłada, że substancja ta wypełnia istniejące w scementowanej już skale pory, lub też wypiera inną pierwotną substancję. Jeżeli przyjąć teorię epigenetycznego powstawania koncentracji krzemionki, to bardziej prawdopodobnym wydaje się wypieranie substancji pierwotnej i jej zastąpienie, dokonane przez wody gruntowe, zawierające rozpuszczoną lub koloidalną krzemionkę. Zjawisko tworzenia epigenetycznych konkreji zachodzi prawdopodobnie powyżej zwierciadła wody gruntowej.

Przy dzisiejszym stanie naszej wiedzy o skałach osadowych, trudno jeszcze w tej chwili zdecydować się na przyjęcie tej czy innej teorii, dotyczącej powstawania skupień krzemionki. Nie jest wykluczone, że sposób powstania konkreji krzemionkowych jest różny w różnych przypadkach, zarówno pod względem źródła pochodzenia krzemionki, jak również czasu i miejsca.

J. KREINER

CZY ROZUMIESZ ŁACIŃSKĄ TERMINOLOGIE PRZYRODNICZĄ?

Motto: Znajomość łacińskiej nomenklatury jest obowiązkowa dla każdego biologa

P. W. Tierentiew, 1948

Łacińska terminologia jest nierozłączną częścią składową wszystkich nauk przyrodniczych, uznawaną przez wszystkie narody świata. Słownictwo to nazywa się łaciną, jest jednak dość dalekie od języka Cicerona i Wergilego. Z łaciny klasycznej pozostały tylko końcówki i odmiana rzeczowników i przymiotników, pewne zasady słowotwórstwa i ograniczona ilość słów pochodzących z dzieł Pliniusza i innych przyrodników rzymskich, którzy określili różne znane im istoty i pojęcia słowami łacińskimi. Ten zapas słów okazał się jednak już dawno zbyt szczupły wobec coraz to nowych poznawanych pojęć i gatunków. Dla uzupełnienia zasobu nazw sięgnięto więc — zresztą za przykładem samych Rzymian — do bogatego słownika greckiego. Z wyrazów greckich, powierzone zlatynizowanych (cheir — chir, amoibos — amoeba itd.), dały się łatwo i zgodnie z duchem języka greckiego tworzyć wyrazy złożone. Z nich to zbudowana jest lwia część dzisiejszej terminologii przyrodniczej.

Terminologia łacińska stanowi też odwieczną «czarną stronę» nauk biologicznych. Cudacznie brzmiące, długie, trudne do zapamiętania, bo niezrozumiałe i dlatego nie wiążące się treściowo z odnośnym przedmiotem nazwy, są tradycyjną zgorą wszystkich studentów, a i niejednego z magistrów... A zgora to tym gorsza, że pominąć jej przy studium nie podobna!

Zamieszczony poniżej słowniczek ma na celu po trosze temu złu zaradzić przez wyjaśnienie etymologii i znaczenia owych „strasznych” grecko-łacińskich terminów. Zebrane i wyjaśnione są w nim części składowe poszczególnych łacińskich określeń, z których bez trudu można zestawiać całe wyrazy. Zainteresowani np. wyrazem «*amphioxus*» znajdziemy najpierw *amphi-* (z obu stron), później *-oxus* (zaostrzony). Chaos dźwięków bez treści zamienimy w ten sposób w niezbyt wielką ilość wyrażań o określonym znaczeniu i zdobędziemy klucz do zrozumienia wyrazów złożonych. To zaś pozwoli je związać pojęciowo z odnośnym zwierzęciem czy zjawiskiem i łatwiej zapamiętać.

Cykl artykułów z łacińskiej terminologii przyrodniczej rozpoczynamy słowniczkiem z systematyki kręgowców.

a — na początku wyrazu. Greckie zaprzeczenie wyrazu, na początku którego stoi. Przed samogłoską *an-*

Nie każde *a* na początku wyrazu jest zaprzeczeniem!

acanth-, *acantho-*, z gr. *akantha* — kolec, cierni.

Możliwe połączenie *acanth-o...*

acanthodii z gr. *akanthodes* — ciernisty, kolczasty

accipiter łac. — jastrząb

acipenser łac. — jakaś ryba, jesiotr

acro- z gr. *akron* — szczyt

actino- z gr. *aktis* — promień. Możliwe połączenie *aktin-o...*

aculeus łac. — kolec, żądło

aëdon z gr. *aeido* — śpiewam

aeluro- z gr. *ailuros* — kot, łasica

aepy- z gr. *aipys* — wysoki

aëto-, *aëtus* z gr. *aëtos* — orzeł

agama — nazwa miejscowa

agil-is, *-e* łac. — zwinny, ruchliwy

alca, *alci-* z szwed. *alk*

alligator z hiszp. *el lagarto* — jaszczurka

allo- z gr. *allos* — inny

alytes z gr. *alytes* — spętany

ambly- z gr. *amblys* — tępy

amby- niewyjaśnione, prawdopodobnie przekręcone z *ambly-*

-ameles z gr. *ameles* — borsuk

amia z gr. *amia* — gatunek ryby, tuńczyk?

-amnia, *amnion*, *amniota* z gr. *amnion* — błona płodowa, lub z gr. *amnos* — jagnię

amphi- gr. — z obu stron

an- (przed samogłoską). Greckie zaprzeczenie wyrazu następnego, o ile zaczyna się na samogłoskę.

Nie każde *an...* jest zaprzeczeniem!

anas, *anati-* z łac. *anas*, dop.: *anatis* — kaczka

anguilla łac. — mały wąż, węgorz

anguin-, *anguis* z łac. *anguis* — wąż

annectens z łac. *annecto* — łączę, przywiązuję

anomo- z gr. *anomios* — nieprawidłowy

anser, *anseri-* z łac. *anser* — gęś

apheto- z gr. *aphetos* — pozbawiony

apteno- z gr. *apten* — bezskrzydły

archae-, *archaeo-* z gr. *archaios* — prastary.

Możliwe połączenie *archae-o...*

arcto-, *-arctus* z gr. *arktos* — niedźwiedź

ardea, *ardei-* z łac. *ardea* — czapla

arthro-, *-arthra* z gr. *arthron* — członek, część, staw

artio- z gr. *artios* — parzysty

arvi- z łac. *arvum* — pole, łąka

-aspidi-, *-aspis*, z gr. *aspis*, dop. *aspidos* — tarcza

-at-us, *-a*, *-um* końcówka odpowiadająca polskiej «-owy»

atra, *ater*, *atri-* z łac. *ater*, *atra*, *atrum* — czarny

- aves, avi-* z łac. avis — ptak
-baena z gr. baino — chodzę
balaena, balaeno- z łac. balaena — wieloryb
basiliscus łac. — mityczne zwierzę jadowite
-bates z gr. baino — chodzę
-batrachus, batracho- z gr. batrachos — żaba
berus łac. — gatunek węża
bi- z łac. bis — podwójny
-bia, bio-, -bium z gr. bios — życie
brachio- z łac. brachium — ramię
brady- z gr. bradys — powolny
-branchia, branchio- z gr. branchia — skrzela
-branchus, -brancho- z gr. branchia — skrzela
bronto- z gr. brontao — grzmieć, lub: z gr. Brontes — imię Cyklopa — olbrzymia
bū- z gr. bus, dop. boos — wół
calamo, calam- z gr. kalamos — trzcina
-calia z gr. kalia — gniazdo
calv-us, -a, -um łac. — łysy
canicula zdr. z łac. canis — pies
-cardii, cardio-, -cardium z gr. kardia — serce
carni- z łac. caro, dop. carnis — mięso
cata- z gr. kata — wdół
cebus- z gr. kebos — jakaś małpa
cephal- z gr. kephale — głowa
-ceras, cerat-, ceratio-, ceros, ceratium z gr. keras — róg
caud-, cauda łac. cauda — ogon
cetacea, -ceti, -cetus z gr. ketes — wielka ryba, wieloryb
cervus łac. — jelen
chalumnae — urobione od nazwiska
chamae z gr. chamai — na ziemi
cheiro- z gr. cheir — ręka
chelone, chelonia z gr. chelone — żółw
chen-, cheno-, chenes z gr. chen, dop. chenos — gęś
chimaera — grecki potwór mitologiczny
-chloris z gr. choreis — płowy
choano- z gr. choane — lejek
-choerus z gr. choiros — świnia
chondr-, chondro- z gr. chondros — chrząstka
-chir-, chiro- z gr. cheir — ręka
chryso- z gr. chrysos — złoty
ciconia, ciconii- z łac. ciconia — bocian
clado- z gr. klados — odrośl, gałązka boczna
clavat-us, -a, -um z łac. clava — maczuga
climatius z gr. klimax — drabina, schody
clupea łac. — jakaś ryba, śledź
-clysti z gr. kleio — zamykam
cocc- z gr. kokkos — pestka, jądro
coccygo- z gr. kokkyx, dop. kokkygos — kułka
-coela z gr. koilos — pusty
-coetus z gr. koitos — łóżko, spoczynek
-cola łac. — mieszkaniec
collo- z gr. kolla — klej
columba łac. — gołąb
colymbi-, colymbus łac. — nur
-comus z gr. kome — grzywa, włosy
-con- z łac. conus — stożek
condyl- z gr. kondylos — staw
cotylo- z gr. kotyle — czasza, kubek, wgłębienie
-crania, craniota z gr. kranion — czaszka, głowa
cre- z gr. kreas — mięso
cristatus, a, -um łac. — opatrzone grzebieniem
crosso- z gr. krossos — frendzle, kutas, blanki murów
crotalus z gr. krotalon — grzechotka
crypto z gr. kryptos — ukryty
cyclo- z gr. kyklos — koło
cyprinus łac. — cypryjski, poświęcony Wenerze, płodny
cypselo-, cypselus z gr. kypsele — wydrążenie
-dactylus z gr. daktylos — palec
dasy- z gr. dasys — kosmaty, szorstki, gęsty
decipiens z gr. decipio — oszukuję, zwodzę
-delphia, -delphos z gr. delphys — macica
dentatus, -a, -um łac. — zębaty
-derma, -dermi, -dermo- z gr. derma — skóra
di- z gr. dis — podwójny
diadectes z gr. diadechomai — otrzymuję w spadku
didus z port. dodo
dino- z gr. deinos — straszny
diplasio- z gr. diplasios — podwójny
diplo- z gr. diploos — podwójny
-dira z gr. deira — szyja
disco- z gr. diskos — krążek
-docus z gr. dokos — belka
doli- z gr. dolios — chytry, zwodniczy
duplici- z łac. duplex, dop. duplicis — podwójny
-dytes z gr. dytes — nurek
e- przedrostek oznaczający zaprzeczenie lub brak
echidna z gr. echinos — jeż? lub gr. echidna — żmija
ectopistes z gr. — koczownik
edulis, -e łac. — jadalny
elasma- z gr. elasmos — płyta, przykrycie
emys gr. — żółw błotny
eo- z gr. eos — jutrzienka, wczesny
epi- z gr. epi — nad, przy, blisko, nadto
esculentus, -a, -um łac. — jadalny
eu- przedrostek oznaczający: dobry, prawdziwy
exo- z gr. exo — na zewnątrz
fissi- z łac. fissus — rozszczepiony
-formis z łac. forma — kształt
fulica łac. — jakiś ptak wodny
fuscus, -a, -um łac. — brunatny, ciemny
gadus z gr. gados — jakaś ryba
galeo- z gr. galee — kuna, łasica
galli-, gallus łac. — kogut
ganoi- z gr. ganos — połysk, szkliwo, blask
gaster-, gastero- z gr. gaster — brzuch, ciało
-glossa, gloss-, glossus z gr. glossa — język
glutinosus, -a, -um łac. — lepki, kleisty
-glypho- z gr. glypho — wydrążam
glypt- z gr. glypho — wydrążam
-gnatha, gnatho- z gr. gnathos — szczeka

grallae, gralli- z łac. *grallae* — szczydła
grui-, grus łac. *grus* — żóraw
gymn-, gym-n..., *gymno-* z gr. *gymnos* — nagi.
 Możliwe połączenia: *gymn-o...*, oraz *gym-n...*
gyp-, gyps z gr. *gyps*, dop. *gypos* — sęp
-gyrinus z gr. *gyrinos* — kijanka
hatteria — urobione od nazwiska
hesper- z gr. *hespera* — wieczór, zachód
hippo- z gr. *hippos* — koń
holo-, z gr. *holos* — całkowity. Możliwe połączenie *hol-o...*
homalo- z gr. *homalos* — gładki
hyla, hyl- z gr. *hyle* — las lub *hylao* — szczekam
hydro- z gr. *hydor* — woda
hyoideus z gr. — podobny do litery Y. Albo — podobny do świni (gr. *hys*, dop. *hyos*)
hypero- z gr. *hyperoa* — podniebienie
hyraco-, hyrax z gr. *hyrax*, dop. *hyrakos* — mysz
hystrix z gr. *hystrix* — jeżozwierz, jeż
-ichthy-, -ichthyo-, -ichthys z gr. *ichthys* — ryba
ictido- z gr. *iktis*, dop. *iktidos* — gatunek łasicy
-ides, -ideus z gr. *eidōs* — kształt
impennis łac. — bezskrzydły
ineptus łac. — niezdatny
insecta, insecti- z łac. *insecta* — nacinane, przen. — owady
-inus, -a, -um końcówka przymiotnikowa, odpowiada polskiej „-owy”
-ischia z gr. *ischion* — biodro
iso- z gr. *isos* — równy
-istia z gr. *histon* — żagiel
labirynth-, labiryntho- z gr. — labirynt, mallowce. Możliwe połączenie *labirynth-o...*
lacerta, lacertinus, -a, -um z łac. *lacerta* — jaszczurka
laevis łac. — gładki
-lago-, -lagus z gr. *lagos* — zając
lamelli- z łac. *lamella* — blaszka
lari-, larus łac. — mewa
latimeria — urobione od nazwiska
lemur łac. — nazwa nocnych duchów
-leo-, -leon z gr. *leon*, dop. *leontos* lub z łac. *leo*, dop. *leonis* — lew
lepido-, -lepis z gr. *lepis*, dop. *lepidos* — łuska
lepo- z gr. *lepos* — kora, łupina
lepto- z gr. *leptos* — delikatny, cienki
lepor-, lepus z łac. *lepus*, dop. *leporis* — zając
lophius z gr. *lophia* — grzebień, grzywa, sierść na grzbiecie
-lophus z gr. *lophos* — czub, kita
-lopis gr. — kora, łupina
lox-, loxo- z gr. *loxos* — ukośny. Możliwe połączenie *lox-o...*
lyr- z gr. *lyra* — lira
lys- z gr. *lysis* — uwolnienie, zniesienie, wydobyć się
macro- z gr. *makros* — wielki. Możliwe połączenie *macr-o...*

malaco- z gr. *malakos* — miękki
mamma z łac. — pierś, wymię
manatus — nazwa hiszpańska
manis łac. *manes* — duchy zmarłych
marsupialis, -e, marsupialia z łac. *marsupium* — worek
maximus, -a, -um łac. — największy, bardzo wielki
meantes z łac. *meo* — idę
mega- z gr. *megas* — wielki
megalo- z gr. *megalos* — wielki
meso- z gr. *mesos* — środkowy
micro- z gr. *mikros* — mały
-mochlus z gr. *mochlos* — dźwignia, pień, zawias
mono- z gr. *monos* — jeden, pojedynczy
-morpha z gr. *morphe* — kształt
mur-, mus z łac. *mus*, dop. *muris* — mysz
mustella, mustellus z łac. *mustella* — łasica; jakaś ryba
-myodi z gr. *myodes* — pękn mięśni
myrmeco- z gr. *myrmecos* — mrówka
-mys z gr. *mys* — myszka; mięsień
mystaco- z gr. *mystax*, dop. *mystakos* — paszcza, broda
mysti- ściągnięte z *mystaco-*
myxine z gr. *myxe* — śluz, ślina; nozdrza
-myzon z gr. *mydzo* — sse
natrix łac. — pływak
-nectes, necto- z gr. *nektos* — pływający
neo- z gr. *neos* — nowy
not-, noto- z gr. *notos* — południe. Możliwe połączenie *not-o...*
-notus z gr. *notos* — grzbiet
ocho- z gr. *ochos* — niosący, znoszący
odo-, -odon-, -odont-, odonto-, -odus z gr. *odus*, dop. *odontos* — ząb. Możliwe połączenie *odont-o...*
-olcae z gr. *holkos* — bruzda, rowek
-onisco- z gr. *oniskos* — osiofek; gatunek dorsza
-onychia, onycho- z gr. *onychion* — pazurek
-onyx z gr. *onyx*, dop. *onychos* — pazur
ophidia, -ophis z gr. *ophis*, dop. *ophidos* — wąż
opistho- z gr. *opisthen* — z tyłu. Możliwe połączenie *opisth-o...*
-ops, -opsida z gr. *ops*, dop. *opsidos* — widok, oblicze, wzrok, wygląd
-ornis, ornith-, ornitho- z gr. *ornis*, dop. *ornithos* — ptak
-orophus z gr. *orophos* — trzcina do pokrycia, strzecha, dach
orycto- z gr. *oryctao* — kopię, grzebień
osseus, -a, -um z łac. *os* — kość
ostario- z gr. *ostarion* — kosteczka
-ostei, osteo-, -osteus z gr. *osteon* — kość
ostraco z gr. *ostrakon* — skorupa
-oxus z gr. *oxys* — ostry, kończasty
palaeo- z gr. *palaios* — stary
panto- z gr. *pan*, dop. *pantos* — cały, wszystek

- paradoxus* z gr. paradoxos — dziwny, niespodziewany, niewiarogodny
- passer* łac. — wróbel
- pedia* z łac. pes, dop. pedis — noga
- pelo-* z gr. pelos — bagno
- pelyco-* z gr. pelyx, dop. pelykos — miska, miednica
- per-* z gr. pera — kraj położony naprzeciw
- perisso-* z gr. perissos — nadmierny, nierówny
- pari-*, *parus* z łac. parus — sikora
- pes* łac. pes, dop. pedis — noga
- petaurus* z gr. petauridzo — tańczę na linie
- petro-* z gr. petros — kamień
- phaga* z gr. phago — żrę, pożeram
- phanero-* z gr. phaneros — jawny
- phascolo-* z gr. phaskolon — worek
- phoca*, *phocaena* z gr. phoke — foka
- phoenico-* z gr. phoinikos — czerwony
- pholido-* z gr. pholis, dop. pholidos — łuska
- phora*, *-phorus*, *-a*, *-um* z gr. phoros — noszący
- phryno-* z gr. phryne — ropucha
- phyllo-*, *phyllus*, *-a*, *um* z gr. phyllon — liść
- physi*, *physo-* z gr. physa — miech, pęcherz, wzdęcie
- pinguin* z łac. pinguis, *-e* — tłusty, lub celt. pen-guin — białogłowy
- pinni-* z łac. pinna — pióro
- piscis* łac. — ryba
- pithecus* z gr. pithekos — małpa
- placenta*, *placentalia* łac. placenta — placek, ciastko
- placo-* z gr. plax, dop. plakos — płyta
- plagio-* z gr. plagios — ukośny, poprzeczny
- platus* z gr. platys — szeroki
- plecto-* z gr. pleko — plotę. Możliwe połączenie plect-o...
- pleth-* z gr. plethos — liczny, przestronny
- pleuro-* z gr. pleura — bok
- pneusta*, *-pnoi* z gr. pneo — dyszę, oddycham
- poda*, *-podes*, *-podi-* z gr. pus, dop. podos — noga
- podiceps* — błędnie zamiast podicipes
- podici-* z łac. podex, dop. podicis — kuper
- podoke-* z gr. podokes — szybkonogi
- poly-* z gr. polys — liczny, wiele
- primates* z łac. primatus — pierwszeństwo
- primigenius* łac. pierwotny
- pristis* z gr. pristos — rżnięty, piłowany
- pro-* z gr. pro — naprzód, przed, przedtem, wcześniej
- probosci-* z gr. proboskis — wyrostek, ryj, trąba
- procellarii-* z łac. procella — burza
- prote-*, *proteus-* łac. bożek morski
- proto-* z gr. protos — pierwszy, pierwotny
- pseudo-* z gr. pseudos — kłamstwo, oszustwo
- psittaci* z gr. psittakos — papuga
- pter-*, *-ptera*, *pterus* z gr. pteron — skrzydło, pióro
- pterygia*, *-pterygii*, *-pteryx* z gr. pteryx, dop. pterygos — płetwa
- ptycho-* z gr. ptyx, dop. ptychos — fałd, warstwa
- pus* z gr. pus, dop. podos — noga
- python*, *pythono-* z gr. python — mityczny wąż, smok
- raja* łac. — płaszczka
- reptilia* z łac. repto — czołgam się, pełzam
- ratitae* z łac. ratis — tratwa
- rhamphast-*, *rhamphastus* z gr. rhamphas — krzywy dziób
- rhea* łac. — nazwa bogini
- rhina*, *rhino-*, *-rhinus* z gr. rhis, dop. rhinos — nos
- rhypid-* z gr. rhipis, dop. rhipidos — wachlarz
- rhipto-* z gr. rhipto — wyrzucam
- rhyncho*, *-rhynchus* z gr. rhynchos — ryjek
- rodentia* z łac. rodo — gryzę
- rostr-* z łac. rostrum — dziób
- salientia* z łac. salio — skaczą
- sapiens* łac. — mądry
- saur-*, *sauri-*, *-saurus* z gr. sauros — jaszczurka
- scapho-* z gr. skaphis — łódź, dół okrętu lub łodzi
- scinc-*, *scincus* z gr. skinkos — gatunek jaszczurki
- sclero-* z gr. skleros — twardy
- scyllio-*, *scyllium* z gr. Skylla — mityczny potwór morski
- selache* gr. — rekin, żarłacz
- simplici-* z łac. simplex — pojedynczy, prosty
- siren* z gr. Seiren — syrena; płaz ogoniasty, traszka
- sphen-*, *spheno-*, *spheniscus* z gr. sphen — klin. Możliwe połączenie sphen-o...
- spondyli* z gr. spondylos — krąg, paciorek
- squama-* z łac. squama — łuska
- stego-* z gr. stege — dach, pokrycie
- steno-* z gr. stenos — wąski, ciasny, szczupły
- stegano-* z gr. steganos — pokryty, gęsty, nie przepuszczający wody
- stoma*, *-stomata*, *stomato-* z gr. stoma — usta
- strigi-*, *strix* z łac. strix, dop. strigis — sowa
- suchia* z gr. suchos — krokodyl
- tele-* z gr. teleis — wykończony, zupełny
- testudo* łac. — żółw
- tetr-*, *tetra-* z gr. tetra — cztery
- tetrao* z gr. tetraon — głąszec
- therio-*, *-therium*, *thero-* z gr. therion — zwierzę, zwł. drapieżne
- thylacinus* z gr. thylakos — wór
- ticho-* z gr. teiches — mur, stała ściana
- titano-* z gr. — nazwy półbogów
- toma* z gr. tomos — krający, gryzoń
- tormae* z gr. tormos — otwór do którego wkłada się czop
- torpedo* łac. — odrętwienie
- trema-*, *-tremata* z gr. trema, dop. trematos — otwór, dziura
- tri* z gr. treis — trzy
- triturus* ściągnięte z gr. triton — bożek morski i gr. ura — ogon

tropido- z gr. tropis, dop. tropidos — kil łodzi
tubuli- z łac. tubula — rurka
unci-, uncin- z łac. uncus — hak
ungula, ungul- z łac. ungula — kopyto
-urae, -ura, -uro-, urus z gr. ura — ogon
ursinus, -a, -um, ursus z łac. ursus — niedź-
 wiedz
varanus, varani- z nazwy arabskiej
vertebr-, vertebra, -vertebron z łac. vertebra —
 kręę

vipera łac. — żmija (skrót. z vivipara — ży-
 worodna)
vitulinus, -a, -um z łac. vitulus — cielę
viverra z łac. — jakiś gatunek kuny
vivi- z łac. vivus — żywy
-vora, -vorus z łac. voro — pożeram
vulgaris, -e łac. — pospolity
xen-, xeno- z gr. xenos — obcy, dziwny. Mo-
 żliwe połączenie xen-o...
zeugl- z gr. dzeugle — chomąto

A. PASZEWSKI

SZCZEPIENIE HETEROPLASTYCZNE

Uchodziło dotychczas za pewnik, że transplatacja tkanek (szczepienie) udaje się tylko w obrębie roślin spokrewnionych systematycznie. Rodzina była największą jednostką systematyczną, obejmującą rośliny, których tkanki według opinii podręcznikowej zrastały się przy transplatacji. Zrośnięcie się tkanek, szczególnie elementów przewodzących, to warunek udanego szczepienia. Nieraz tkanki zrazą utrzymują się na podkładce w stanie świeżości przez pewien czas. Jeżeli jednak nie nastąpi zrośnięcie tkanek przewodzących — niechybnie zginą. Dlatego też badanie anatomiczne i histologiczne miejsc zrostu jest w ocenie transplatacji rzeczą istotną.

Między ogrodnikami utrzymywały się uporczywie wiadomości o dziwnych osiągnięciach na polu przeszczepiania tkanek. Miano szczepić, i to z wynikiem dodatnim, róże na dębie itp. Czasami były to po prostu omyłki, np. gruszki na wierzbie. Grusza (*Pirus salicifolia* Pall.) ma liście przypominające istotnie liście wierzby. Oczywiście grusza zaszczeplona na «wierzbie» przyjmowała się doskonale, bo przecież taka wierzba i bez szczepienia gruszki rozdziła.

Znałomity uczony polski, Edward Strasburger, badał międzyrodzajowe transplatacje w obrębie roślin z rodziny psiankowatych (*Solanaceae*), szczepił np. ziemniak na psiance czarnej, tytoń bakuń na miechunce (*Physalis alkekengi* L.). Fizjolog wiedeński H. Molisch zaszczeplił bluszcz na *Aralia Sieboldii* Hort. (obie rośliny z rodziny *Araliaceae*), dalej *Coleus Blumei* Benth. na *Plectranthus fruticosus* L'Her. (*Labiatae*), bez lilak *Syringa vulgaris* L. na ligustrze (*Ligustrum vulgare* L., *Oleaceae*). Niektóre z tych szczepień mają doniosłe znaczenie praktyczne, np. grusza na pigwie, szpilkowe *Cephalotaxus*, *Podocarpus*, *Torreya* na cisie (*Taxus baccata* L.). Powyższe fakty są ogrodnikom doskonale znane.

R. Lieske przeprowadził interesujące doświadczenia nad międzyrodzajowymi szczepie-

niami w obrębie rodziny *Papilionaceae*. Wyka, groch, soczewica, koniczyna, lucerna siewna, nostrzyk — doskonale przyjmowały się na bobie. Na tymże bobie przyjmowały się grochodrzew (*Robinia pseudoacacia* L.) i złotokap (*Laburnum vulgare* Griseb.), a więc rośliny drzewiaste. Jednakże trwałość zrazą nie wpływała na trwałość podkładki. Zraz ginał wraz z podkładką. Dotknęliśmy w tym miejscu zawilego problemu wpływu zrazą na podkładkę. Jednak o tej tak z punktu widzenia praktycznego, jak teoretycznego ważnej kwestii, mówić w tym miejscu nie będziemy. Badania Miczurina i Łysenki spowodowały, że zagadnienie wzajemnych wpływów stało się punktem centralnym biologii. Również nie poruszamy sprawy chimer. Problemy te wymagają osobnego omówienia.

Bardzo ciekawa jest metoda wegetatywnego zbliżenia I. W. Miczurina. Polega ona na tym, że gatunki lub rodzaje, które trudno lub wcale nie krzyżują się między sobą, szczepi się jeden na drugim. Szczepienie udaje się łatwiej niż krzyżowanie. Po takim przeszczepieniu gatunki często krzyżują się. Miczurin usiłował daremnie skrzyżować melon z dynią. Zaszczepliwobec tego melon na dyni. Po szczepieniu melon, który wyrósł na dyni, krzyżował się z dynią o wiele łatwiej.

Tak przedstawia się ogólna reguła transplatacji tkanek. Praktycy spotykają się z wyjątkami co do tej reguły. Przy transplatacjach w obrębie blisko z sobą spokrewnionych roślin, np. przy szczepieniu brzoskwiń, napotykają na duże trudności. Pewne odmiany trudno albo wcale nie zrastają się z podkładką, podobnie ma się rzecz przy szczepieniu grusz na pigwie. Vöchting rozróżnia harmonijne połączenia od dysharmonijnych. Może biochemicy włożą kiedyś pełniejszą treść w to, w tym wypadku, puste pojęcie harmonii.

Jednakże są badacze, którzy podają, że udały się im transplatacje tkanek w obrębie roślin nie spokrewnionych z sobą. Do nich należy

L. D. Daniel. Badacz ten podaje, że otrzymał zrosty między tkankami dębu i orzecha włoskiego, dębu i jesionu, winorośli i róży, jodły i lipy. Odległość systematyczna współników znaczna — dąb to *Fagaceae*, orzech włoski — *Juglandaceae*, a jesion — *Oleaceae*; winorośl *Vitaceae*, a róża *Rosaceae*. Najdziwniejsze jednak, to zrośnięcie się nagozalążkowej jodły z okrytozalążkową lipą na drodze ablaktacji. Niestety, Daniel nie podaje wyników badań histologicznych. Chodzi tutaj przede wszystkim o dokładne wyjaśnienie terminu «soudure». Badacz ten nie podaje nawet, czy szczepy były trwałe. Wyniki swoich badań ogłosił Daniel w 1900 roku.

Badania R. Funcka i S. V. Simona natomiast przeprowadzone zostały z całą skrupulatnością i ostrożnością. Z wielu prób otrzymał R. Funck tylko w jednym wypadku wynik dodatni — *Iresine Lindenii* Van Houtte (*Amaranthaceae*) (rys. 1) zrosła się z tkankami

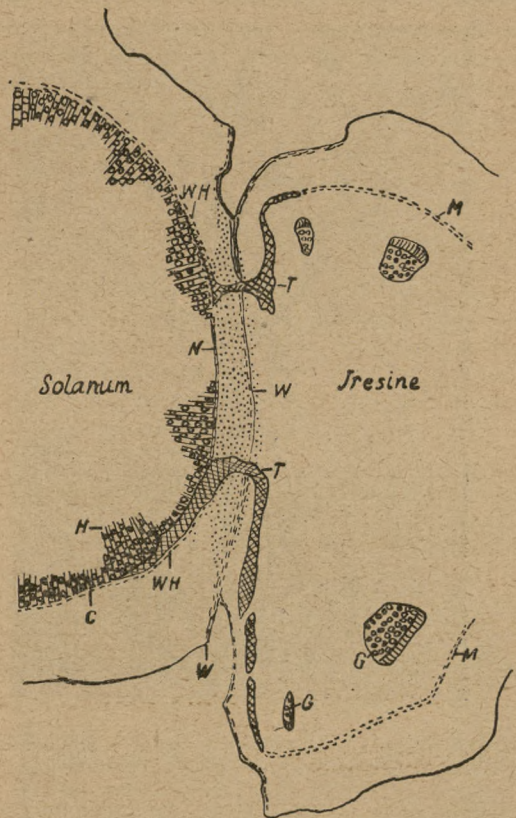


Rys. 1. *Iresine Lindenii* na *Solanum melongena* (R. Funck).

Solanum melongena L. (*Solanaceae*). Systematycznie rodziny odległe, *Amaranthaceae* to rodzina z rzędu *Centrospermae*, a *Solanaceae* to *Tubiflorae*. Dalsze badania przeprowadził S. V. Simon — szczepił on *Iresine* na *Solanum* i *Solanum* na *Iresine*. Badacz ten otrzymał, odwrotnie niż Funck — dodatni wynik przy szczepieniu *Solanum* na *Iresine*. Sześć roślin żyło 75 dni. Zginęły z przyczyn nie związanych ze szczepieniem.

Badania histologiczne wykazały (rys. 2), że w wypadku tym nastąpiło zrośnięcie tkanek przewodzących.

Połączenie elementów przewodzących drewna, cew i cewek, jest rzeczą zasadniczą dla utrzymania zrazu przez dłuższy czas przy życiu.



Rys. 2. Przekrój przez miejsce zrośnięcia tkanek *Solanum* i *Iresine*. Powierzchnia wypunktowana — tkanka zablizniająca (kallus). W — powierzchnia styku tkanek, H — drewno, WH — drewno świeżo powstające, C — miazga, T — zrosty w sferze wiązek naczyniowych.

Połączeń w części sitowej nie stwierdzono. Warstwa graniczna z obumarłych komórek na materiale Simona nie uległa resorpcji, a tylko przerwaniu. Chociaż więc powstało niewątpliwe połączenie w części drzewnej, wobec braku połączeń w części sitowej oraz wobec tego, że warstwa graniczna nie została zresorbowana, można mieć i w tym wypadku wątpliwości uzasadnione co do tego, czy zraz istotnie zrósł się z podkładką.

W pracy Simona znajdujemy wzmiankę o tym, że zrazy *Phytolacca dioica* L. utrzymywały się przez 5 tygodni na *Iresine* w stanie świeżości. Badania histologiczne wskazują na to, że rozpoczął się proces zrastania elementów przewodzących drewna. Warstwa graniczna nie uległa resorpcji. Simon ogłosił badania swoje w 1930 roku.

P. N. Jakowlew (1929 r.), uczeń Miczurina, podaje, że szczepił z powodzeniem cytrynę (*Rutaceae*) na gruszcze (*Rosaceae*) i na pigwie. Jednakże cytryna w tych wypadkach słabo się rozwijała.

Bardzo ciekawe doświadczenia wykonał W. Gładkow w roku 1931. Szczepił z po-



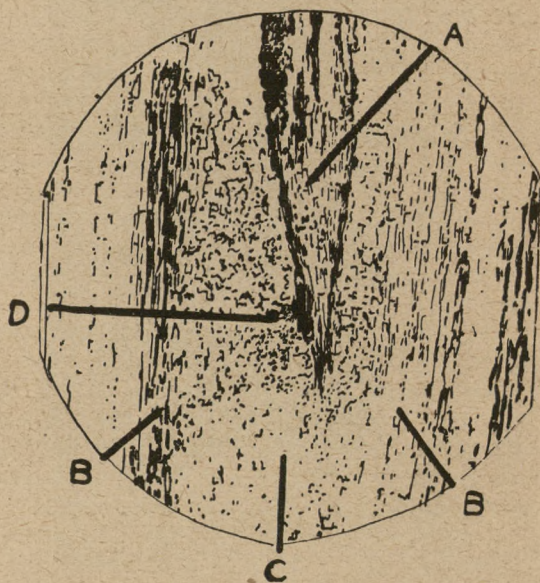
Rys. 3. Złocien (*Chrysanthemum annuum*) na pomidorze (*Lycopersicon esculentum*). W. Gładkow.

wodzeniem złocien (*Chrysanthemum annuum*) na pomidorze (*Lycopersicon esculentum*). Szczepienia dokonano 12 czerwca. Długość gałązki złocienia wynosiła 6 cm, łodyga pomidora 10 cm. Jak widzimy z rysunku (rys. 3), zraz rozwinął się doskonale, zakwitł i wydał nasiona. Fotografowano go we wrześniu. Tenże badacz podaje szereg innych szczepień między gatunkami z rozmaitych rodzin, np. *Portulaca grandiflora* (*Portulacaceae*) na *Peireskia aculeata* (*Coctaceae*), bylicę piołun (*Artemisia absinthium*, *Compositae*) na pomidorze. Przy tej kombinacji stwierdzono z całą pewnością zrosty tkanek przewodzących komponentów. W dalszym ciągu szczepił Gładkow tytoń na kocankach (*Helichrysum monstrosum*, *Compositae*), nasturcję (*Tropaeolum maius*, *Tropaeolaceae*) na złocieniu (*Chrysanthemum annuum*, *Compositae*), koper (*Anethum graveolens*, *Umbelliferae*) na kocankach, *Portulaca grandiflora* na *Helichrysum monstrosum*.

Z uczonych amerykańskich pracował nad tym zagadnieniem ostatnio Ludwik G. Nickell z Osborn Botanical Laboratory, Yale Univer-

sity (Science, Vol. 108, Nr 2806, str. 389, z 8 października 1948 r.).

Nickell szczepił nostrzyk biały (*Melilotus albus* Desr., *Leguminosae*) na słoneczniku (*Helianthus annuus* L., *Compositae*) — odmiana Olbrzym rosyjski. Szczepiono na dwumiesięcznych roślinach słonecznika w 4-ch miejscach: 1) na części podliścieniowej pędu, 2) bezpośrednio nad liścieniami, 3) nad pierwszym liściem, 4) nad drugim liściem. Szczepy brano z 2-letnich roślin *Melilotus*. Rzeczą nad wyraz interesującą jest to, że szczep osadzano w miększu rdzeniowym, tak iż miazgi i tkanki przewodzące komponentów nie stykały się. Wynik był nadspodziewany. W ciągu tygodnia rozwinęły się liście zrazów, a po trzech tygodniach rośliny miały wygląd zupełnie zdrowy. Badania histologiczne wykazały, że już po 3 tygodniach tworzą się połączenia naczyniowe. Rysunek 4, który za L. G. Nickellem podaje, jest mało przejrzysty. Po 11 tygodniach stwierdzono na innych szczepach dalszy rozwój połączeń naczyniowych. Szczepy rozwijały się normalnie ponad 5 miesięcy. Nostrzyk przyjął się również na tytoniu (*Nicotiana tabacum* L.).



Rys. 4. Przekrój przez miejsce zrostu tkanek nostrzyka (*Melilotus albus*) i słonecznika (*Helianthus annuus*). A — zraz nostrzyk, B — wiązki naczyniowe, C — miękisz rdzeniowy podkładki, D — strefa różnicowania się naczyń.

Poza tym szczepiono bób na pomidorach, koniczynę na pelargonii, pomidor na pelargonii. Zrazy rozwijały się.

Nickell dochodzi na podstawie swoich wyników do wniosku, że twierdzenie, iż tylko w obrębie najbliższego pokrewieństwa udaje się transplantacja, nie jest w całej rozciągłości prawdziwe. Transplantacja udaje się również

między roślinami systematycznie oddalonymi. Niestety, badacz ten nie pisze nic o zachowaniu się warstwy granicznej. Nie wiadomo, czy uległa resorpcji, czy też tylko przzerwaniu, jak w wypadkach opisanych przez Simona.

Ciekawa jest metoda szczepienia, zastosowana przez autora, w miękisz rdzeniowy podkładki.

Niestety, brak dotychczas systematycznych badań nad tym tak teoretycznie, jak i praktycznie ogromnie ważnym zagadnieniem. Trudno na podstawie fragmentarycznych danych zmienić zasadniczą postawę wobec problemu

szczepień heteroplastycznych. Musimy fakty podane skontrolować i materiał doświadczalny powiększyć. Potwierdzimy wynik lub dojdziemy do wniosku, że autorzy pomylili się.

Potwierdzenie wyników miałooby pierwszorzędne znaczenie praktyczne. Z prac badaczy radzieckich nad mieszańcami wegetatywnymi wiemy, że rośliny przekazują cechy dziedziczne na drodze hybrydyzacji wegetatywnej. Szczepienie systematycznie odległych roślin mogłoby zatem doprowadzić do otrzymania mieszańców, o których nie marzymy nawet przy hybrydyzacji pćiowej.

W. SERAFIŃSKI

PUSZCZYK

Gryzonia polne są poważnymi szkodnikami, dzielącymi się z nami chętnie plonami rolniczymi pracy ludzkiej. Jak obliczono w ZSRR, na wyżywienie tych szkodników w ciągu roku pracuje 117.000 ludzi. W Stanach Zjednoczonych A. Pn. szkody powodowane przez gryzonia obliczane są na 200 milionów dolarów rocznie. Jak z tych liczb wynika, szkody są poważne.

Na szczęście natura, choć obdarzyła nas szkodnikami, dała nam i pomocników w walce z nimi. Sprzymierzeńcami naszymi są przede wszystkim: sowy i dzienne ptaki drapieżne. Na konieczność ich ochrony wskazywał już w zeszłym wieku Taczanowski, jako pierwszy w Europie. Niestety nikt się jego wskazaniami nie zainteresował i dopiero w ostatnich czasach postulaty jego zaczynają być brane pod uwagę.

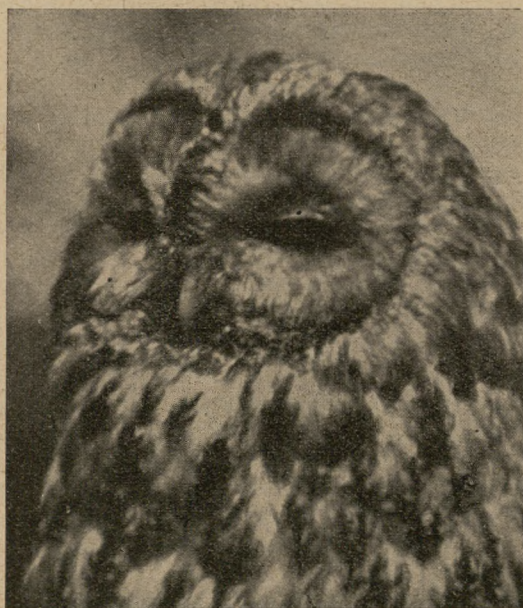
Jako czynnik zwalczania szkodników polnych, są ptaki te znacznie tańsze i skuteczniejsze, niż powszechnie stosowane środki chemiczne i metody bakteriologiczne.

Sowy, jako najmniej znane, zasługują przede wszystkim na omówienie. Jednym z najpospolitszych, a zarazem największych i najłatwiejszych do zaobserwowania u nas gatunków sów, jest puszczyk (*Strix aluco* L.). Jego więc biologię i znaczenie tu omówimy.

Puszczyk jest dużym ptakiem (długość jego ciała wynosi 40 cm, rozpiętość skrzydeł do 94 cm), o nocnym przede wszystkim trybie życia. Występuje on u nas w dwóch odmianach barwnych: rudej i szarej. Zamieszkuje całą Polskę, głównie lasy na nizinach, w górach dochodząc do 900 m n. p. m. (Sudety). Znane są również przypadki osiedlania się puszczyka w zabudowaniach gospodarczych, stajniach, stodołach, jak i na dzwonicach kościelnych, strychach, czasem w altanach w parkach.

Błędne jest mniemanie, jakoby puszczykowi szkodziło światło. Często obserwowałem go, siedzącego na gałęzi, przytulonego do pnia, ale nie kryjącego się przed światłem. Ptak ten nie

odznacza się zbytnią płochliwością, toteż podejście go na odległość wystarczającą do prowadzenia obserwacji gołym okiem nie jest wcale trudne. Spłoszony odlatuje powolnym, cichym,



Rys. 1. Głowa puszczyka *Strix aluco*.

niezbyt pewnym lotem. W sylwetce jego uderza wtedy przede wszystkim bardzo duża głowa, pozbawiona uszek, tak charakterystycznych dla niektórych innych sów.

Puszczyk gnieździ się w dziuplach, rozpadlinach, czasem w opuszczonych norach króliczych, w zabudowaniach zaś urządza sobie gniazda w załamaniach murów, dymnikach itp. W gnieździe znajduje się zwykle tylko nieco słomy i tu w początku marca znosi samica 3—5 białych, prawie kulistych jaj.

Wysiadywanie trwa 28 dni.

Pisklęta są typowymi niedołącznymi gniazdownikami. Oczy otwierają dopiero 9 dnia życia, a pierwsze próby lotu wykonują w końcu 4 tygodnia życia. W czasie pobytu w gnieździe pisklętami opiekują się troskliwie oboje rodzice.

Pierwsze puchowe upierzenie piskląt jest białe, drugie upierzenie przejściowe (*mesoptil*) — szarawe, z wyraźnymi, brązowymi poprzecznymi paskami. Występuje tu więc ciekawe zjawisko, na które zwrócił uwagę Heinroth, a mianowicie przejście poprzecznego prążkowania osobnika młodego, w podłużne u osobnika dorosłego.

Ptaki dorosłe odznaczają się doskonałym wzrokiem, który pozwala im dostrzec z drzewa spacerującego po ziemi chrabąszcza. Jest to konieczne ze względu na sposób polowania puszczyka, czatującego na drzewie i z góry rzucającego się na dostrzeżoną zdobycz.

Analizując skład pokarmu puszczyka musimy dojść do wniosku, że jest to ptak bardzo pożyteczny. Długoletnie badania Uttendoerfera w Niemczech, a Skuratowicza w Polsce, wykazały, że puszczyk żywi się przede wszystkim gryzoniami polnymi, które w okresach masowych pojawów stanowią mogą do 95% ogólnej liczby zjedzonych przez niego zwierząt. Ciekawe zwłaszcza jest to, że w okresach nadmiaru pokarmu puszczyk zjada tylko głowy upolowanej zdobyczy, co oczywiście przyczynia się do jeszcze skuteczniejszego wyniszczenia plagi gryzoni polnych.

Analiza pokarmu puszczyka jest o tyle łatwa, że produkuje on, tak zresztą jak wszystkie dzienne i nocne ptaki drapieżne, tzw. wypluwki. Dzieje się to dlatego, że ptak łykając zdobycz w całości nie może dać sobie rady ze strawieniem kości i sierści i musi je wydalic. Zbija więc je w żołądku w kulki, właśnie te tzw. wypluwki lub zrzutki, i zwraca. W wyplawkach zachowują się przeważnie całkowite czaszki, po których bez trudu można oznaczyć gatunek zjedzonego zwierzęcia. Ze względu na to, że puszczyk ma stałe przeważnie miejsce «plucia», prowadzenie obserwacji jest łatwe i może trwać bez przerwy całe lata, bo wystarcza co jakiś czas odwiedzać to miejsce, aby zebrać bogaty materiał, który można bez trudu zanalizować.

Przytoczę tu dla przykładu analizę wypluwek, zebranych w okolicach Zielonej Góry we wrześniu 1949 r. W wyplawkach znajdowały się szczątki:

norników 73·2% (nornik zwyczajny, n. północny, nornica ruda),

myszy 20·5% (mysz domowa, m. polna, m. raślowa),

ptaków 3·6% (przeważnie wróbel domowy),

żab 2·7%.

Jak widać z tego przykładu, wziętego spośród wielu innych potwierdzających te dane, w pokarmie puszczyka przeważają gryzonie, a nie, jak to sobie ogół wyobraża, ptaki.

Owadożerne (ryjówki, rzesorek rzeczek, żebielki, kret) występują często w pokarmie puszczyka, ale nie w przeważającej ilości.

Dodać należy, że w okresie masowych pojawów chrabąszczy puszczyk niszczy je bardzo intensywnie. Tak np. Uttendoerfer znalazł w r. 1936 w wyplawkach puszczyka szczątki 197 tych chrabąszczy, przy zmniejszonej wówczas ilości zwierząt kręgowych.

Ze względu na to, że puszczyk jest ptakiem bardzo żarłocznym, korzyści przynoszone przez niego gospodarce ludzkiej są ogromne. W ZSRR Błogosłownik obliczył, że puszczyk ratuje około tysiąca kg zboża rocznie, niszcząc w tym czasie do tysiąca gryzoni polnych. Charakterystyczne jest, że masowy pojaw szkodników polnych na naszych Ziemiach Zachodnich w r. 1946 wyrządził największe szkody w tych okolicach, gdzie sowy i dzienne ptaki drapieżne były najmniej liczne (Simm).

Niestety, mimo wszelkich korzyści, jakie przynosi nam puszczyk, nie spotyka się on w Polsce z sympatią, a wręcz przeciwnie, jest u nas często, jako «ptak diabelski», prześladowany, gniazda jego niszczone, a dorosłe ptaki zabijane. Tak np. w Kisielinie Starym pow. Zielona Góra nienawiść do sów doprowadziła do spalenia jednego z najpiękniejszych dębów Ziemi Lubuskiej, w którego dziupli mieszkały puszczyki. W powiecie ostrowskim, w jednej ze wsi nauczyciel kazał wyrzucić gniazdo sowy z dymnika szkoły, aby swym głosem nie przynosiła nieszczęścia. W jednym z miast powiatowych w Wielkopolsce, jak to podawała prasa codzienna, w parku «zabawiano się» strzelaniem do puszczyków. W wyniku tej barbarzyńskiej «zabawy» 3 ptaki zostały zabite. Przykładów takich można przytoczyć dziesiątki.

Pokutujący u nas przesąd, że hukanie sowy sprowadza nieszczęście, jest do dziś trudny do przewyciężenia. Piękne więc zadanie leży przed nauczycielstwem — zadanie wyjaśnienia roli i znaczenia tych, ze wszech miar pożytecznych, ptaków w przyrodzie i gospodarce ludzkiej.

PORADNIK PRZYRODNICZY

TRWAŁE ZAMYKANIE PREPARATÓW ZE SZLIFÓW KOSTNYCH

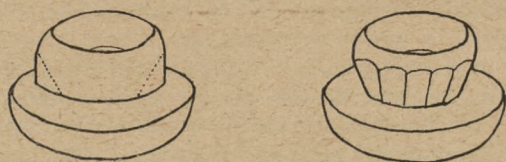
Zamykanie niektórych preparatów w balsamie kanadyjskim (np. szlifów kości, wymace-

rowanych łusek ryb itp.) bardzo często kończy się niepowodzeniem. Nawet mimo znacznej gęstości balsamu, powoli wchodzi on coraz głębiej pod szkiełko nakrywkowe przepajając cały

preparat, co powoduje zupełne zatarcie struktury preparatu. Umieszczanie pasków tekturowych między szkiełkami, mających zabezpieczyć przed przepojeniem preparatów przez balsam, jest mozolne i często zawodzi, zamykanie zaś preparatów w różnego rodzaju klejach jest nietrwałe, gdyż klej wysychając bardzo łatwo odpada od szkła.

Trwałe i estetyczne w wyglądzie są preparaty, zamykane następującą metodą: balsam kanadyjski (rozpuszczony najczęściej w ksylenie czy benzenie) podgrzewamy dla odparowania rozpuszczalnika tak długo, by po oziębieniu był zupełnie twardy. Z powodu wysokiej ceny balsamu możemy z pełnym powodzeniem zastąpić go tanią kalafonią.

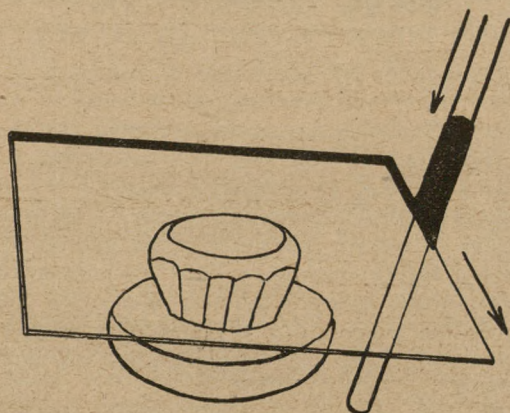
Zestalony balsam czy też kalafonię, podgrzewamy aż do upłynnienia, a przed tym jeszcze



Rys. 1. (Objaśnienie w tekście).

przygotowujemy sobie w sposób podany na rys. 1, rodzaj przyssawki z gumowego korka buteleczki po penicylinie, podcinając skośnie boki korka. Umożliwi nam ona, po lekkim zwilżeniu górnej powierzchni szkiełka nakrywkowego, jego przyssanie (szkiełko kładzie się na stole i silnie z góry naciska korkiem) i ułatwia dalsze manipulacje szkiełkiem.

Następnie bierzemy korek z przyssanym szkiełkiem nad naczynie z rozpuszczonym balsamem czy kalafonią i przesuujemy wzdłuż

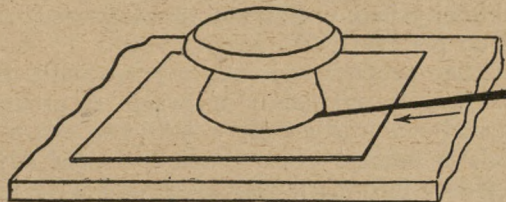


Rys. 2. (Objaśnienie w tekście).

każdego boku szkiełka szklaną bagietką, zanurzoną poprzednio w roztopionym balsamie (rys. 2). W efekcie otrzymamy na brzegach

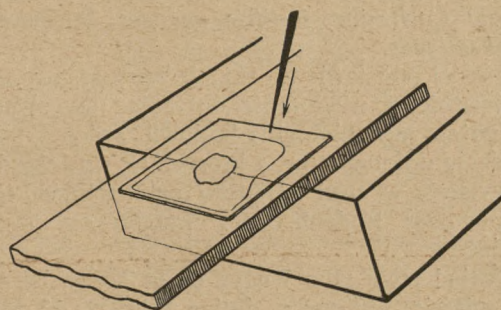
szkiełka nakrywkowego 4 cienkie wałeczki balsamu czy kalafonii, silnie przyłączone do szkła.

Na czystym szkiełku podstawowym układamy preparat, który chcemy zamknąć, przykrywamy przygotowanym szkiełkiem nakryw-



Ryc. 3. (Objaśnienie w tekście).

kowym i wprowadzamy między brzeg przyssawki a powierzchnię szkiełka cienką igłę (rys. 3), powodując odpadnięcie przyssawki od szkiełka. W dalszym ciągu przenosimy szkiełko podstawowe, wraz z umieszczonym na nim preparatem i szkiełkiem nakrywkowym, na rozgrzany piecyk elektryczny, przy czym najpierw rozgrzewamy połowę szkiełka podstawowego i nakrywkowego, drugi koniec trzymając w ręce. Wałeczki balsamu przyklejone do szkiełka nakrywkowego rozgrzewają się, wów-



Rys. 4. (Objaśnienie w tekście).

czas przez ucisk szpilką na szkiełko nakrywkowe powodujemy zlepienie się szkiełek (rys. 4). Nie zwalniając ucisku szpilki, zdejmujemy szkiełko z piecyka i po kilku sekundach, potrzebnych do stężenia balsamu, powtarzamy zabieg z drugą częścią szkiełka trzymaną dotychczas w ręce.

Osobne przyklejanie preparatu nie jest potrzebne, gdyż szkiełko nakrywkowe naciska nań dość silnie i zapobiega przesuwaniu preparatu w czasie mikroskopowania. Sporządzając w ten sposób preparaty, należy dość często wyłączać z sieci piecyk elektryczny, by zbyt ni żar nie przeszkadzał w pracy. Metoda ta, wyglądająca z opisu dość groźnie, okazuje się bardzo prostą, a sporządzenie nawet znacznej ilości preparatów nie przedstawia większych trudności.

J. Czopek

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

ZBADANIE BIOLOGII OWADA
PRZY POMOCY SĄDU

Po odkryciu Ameryki barwik czerwony uzyskiwany z czerwca polskiego znalazł poważnego konkurenta. Stała się nim bowiem koszenila, o której jednak w Europie nie wiele wiedziano aż do połowy XVIII w.

Chcąc wreszcie wyjaśnić, czy koszenila jest owadem, czy też należy ją uważać za produkt pochodzenia roślinnego, a jeśli jest owadem, gdzie ją zaliczyć należy, ponieważ różne «wiarogodne» informacje naocznych świadków mówiły o tym, że jest to tylko larwa biedronki, wpadł Melchior de Ruuscher na następujący oryginalny pomysł.

Poprosił mianowicie swego przyjaciela, który udawał się do Antiquera, leżącej pomiędzy Meksykiem a Guatemalą, a więc w ojczyźnie koszenili, o zebranie naprawdę autentycznych dokumentów, to znaczy pisemnych oświadczeń miejscowych ludzi zajmujących się hodowlą koszenili, o jej charakterze. Oświadczenia te miały być potwierdzone notarialnie.

Przyjaciel jego wywiązał się z obietnicy i Ruuscher wszystkie te dokumenty wydał w 1729 r. w postaci książki wydrukowanej w Amsterdamie pod tytułem *Histoire Naturelle de la Cochenille, justifiée par des Documents authentiques*.

Na jej podstawie po raz pierwszy zestawiono najważniejsze wiadomości dotyczące tego owada odnośnie jego biologii i hodowli. Jeden z tego rodzaju dokumentów, z których się ona składa, przytacza w swej «Historii entomologii» (do Linneusza) Bodenheimer; brzmiał on następująco:

Świadectwo Don Roque de la Torre, lat 40, w mieście Antiquera, dolina Oaxaca, 13 października 1725.

Ja, Don Józef Montero y Priego, prokurator sądu wymienionego miasta, w obecności świadka burmistrza Don Matheo de Aguaro y Mier zobowiązałem znanego mi osobiście Don Roque de la Torre, mieszczanina wymienionego miasta, do powiedzenia całej prawdy, zaprzysięgłszy go według wszelkich formuł prawnych na Boga i Pana oraz na Święty Krzyż. Odpowiedział on na postawione przez prokuratora pytania następująco: Przeszło 8 lat mieszkał wymieniony w prowincji Xamiltepeque i zajmował się tam hodowlą prawdziwej koszenili. Wkładał ją do małych koszyczków-gniazdek, które Indianie wyplatali z delikatnych źdźbeł — do każdego koszyczka 12 do 14 koszenil. Następnie kładł je na najzieleniejszych i najsoczystszych nopalach (*Opuntia ficus indica*, po aztecku: nopal), w tym celu zasadzonych i wypielegnowanych. Po 4 do 5 dniach składały

koszenile soczewkowatego kształtu młode do gniazda. Młode te wędrują po nopalu dotąd, dokąd nie znajdują się w odpowiednim miejscu między kolcami, wówczas się zatrzymują. Odżywiają się one sokami rośliny, rosną dopóty, dopóki same nie zaczną wydawać potomstwa. Matki te zbiera się specjalną pensetą, pozwalając młodym rosnać dalej. Następnie zabija się zebrane owady w «temascalos» (specjalnym małym piecu), aż koszenile staną się szare. Zabite w gorącej wodzie mają wygląd czarniawy. Trzyma się je tam tak długo, aż staną się martwe, a po tym wystawia na słońce. Jest rzeczą godną uwagi, że rozmnażanie się tak zwanej leśnej koszenili odbywa się w ten sam sposób, tylko na dzikim nopalu w górach. Z obydwu rodzajów koszenili ma się dwa zbiory w odstępach 3-miesięcznych w okolicach cieplejszych, a w nieco dłuższym odstępie czasu w miejscowościach o klimacie chłodniejszym.

Stwierdzam, że wszystko to co powiedziałem znam, widziałem lub jest mi wiadome i wszystko to odpowiada rzetelnej prawdzie». Następują podpisy.

Książka Ruuschera posłużyła Réaumurowi jako cenny materiał do jego «Historii owadów», na której oparł się Linné, umieszczając w X. wydaniu swej *Systema Nature* koszenilę pod nazwą *Coccus cacti*.

Do dzisiaj koszenila jest głównym dostawcą karminu; ma więc zastosowanie w technice mikroskopowej, w cukiernictwie, a wreszcie w kosmetyce — dobre (drogie) szminki i kredki do warg, oparte są bowiem na karminie z koszenili, jako na barwiku nie szkodzącym skórze.

Z. K.

WPŁYW ANTYBIOTYKÓW
NA POWSTAWANIE AGLUTYNIN

Aglutyniny, jak wiadomo, są rodzajem ciał odpornościowych, powstających w ustroju w wyniku zadziaania na ustrój antygeny (którym w tym wypadku jest komórka bakteryjna lub krwinka innego zwierzęcia) i dających w zetknięciu ze specyficznym antygenem — aglutynoginem — odczyn zlepienia, czyli aglutynacji. Istnieje szereg czynników bądź warunkujących powstawanie różnych odmian aglutynacji (odpowiednia temperatura, pH, obecność pewnych barwików), bądź też warunkujących szybkość reakcji.

Ostatnio uczony radziecki O. Sawczuk w 10 numerze czasopisma «Priroda» z 1950 r. podaje w postaci notatki wyniki swych badań nad wpływem niektórych fitoncydów (w literaturze radzieckiej terminowi antybiotyki odpowiada termin fitoncydy) na odczyn aglutynacji. Autor notatki wraz ze swymi współpracownikami

Uodpornienie	Ilość zmiareczko- wanych aglutynin surowicy zwierząt kontrolnych	U zwierząt doświadczalnych		
		czosnek	chrzan	cebula
Po 1-ym dniu	1:1280 — 1:2560	1:5120	1:5120	1:2560
Po 2-im dniu	1:2560 — 1:5120	1:5120 — 1:10240	1:5120 — 1:10240	1:5120 — 1:10240
Po 3-im dniu	1:5120	1:20480 — 1:40960	1:20480 — 1:40960	1:10240

kami stwierdził wpływ niektórych antybiotyków zawartych w czosnku, chrzanie i cebuli na ilość powstających aglutynin w organizmie królików uodpornionych pałeczką paratyfusu B (Schottmüllera).

Doświadczenia były prowadzone w następujący sposób. Pewnej części uodpornionych zwierząt wprowadzano podskórnie dwa razy dziennie, w przeciągu pięciu dni po każdorazowym uodpornieniu, sok z wyżej wymienionych roślin, w postaci 5%-go wodnego roztworu, w ilości 1 do 2 ml. Druga część królików stanowiła natomiast kontrolę. W ósmym dniu (licząc od początku uodpornienia), tak od zwierząt doświadczalnych, jak i kontrolnych, pobierano krew i badano reakcję aglutynacji.

W wyniku tych doświadczeń okazało się, że antybiotyki czosnku, cebuli i chrzanu pobudzają powstawanie aglutynin, wpływając dodatnio na ich ilość w organizmie uodpornionych zwierząt. Przy czym najmocniej działa sok z czosnku. Rezultaty prac obrazujących nam zwiększenie się ilości zmiareczkowanych aglutynin pod wpływem antybiotyków czosnku, chrzanu i cebuli — podaje załączona tabela.

Fakt ten, po zbadaniu z kolei wpływu innych antybiotyków i na inne rodzaje ciał odpornościowych — może nam mówić o jeszcze jednej stronie leczniczego działania antybiotyków oraz kto wie czy oprócz znaczenia teoretycznego — może nie mieć i pewnego znaczenia praktycznego.

Z. Bizoń

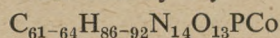
WITAMIN B₁₂

Witamin B₁₂ wyosobniony w postaci czystej z preparatów wątrobowych w 1948 r. przez dwóch badaczy niezależnie od siebie pracujących — Riches'a i Smith'a, był znany jako substancja czynna od przeszło 20 lat. Najpierw spostrzeżono jego działanie lecznicze w wypadku anemii złośliwej, a następnie w toku badań nad racjami żywnościowymi różne nosił nazwy: «substancja X» (Cary, Hartman), «animal protein factor» (Zucker, Register, Hartman), czy wreszcie «cow manure factor» (Hammond).

Najwięcej witaminu znajduje się w wątrobie i nerkach wołu. Obecność jego stwierdzono również w wielu narządach innych zwierząt,

jak w przewodzie pokarmowym i mięśniach przeżuwaczy, w tkankach szczurów białych i i. Ponadto w różnych produktach naturalnych pochodzenia zwierzęcego (serwatka mleka, białko i żółtko jaja, mąka z suszonych sardynek, kał krwi). Richesowi udało się otrzymać także witamin B₁₂ z hodowli bakteryjnej jednego ze szczepów *Streptomyces griseus*.

Witamin B₁₂ krystalizuje w formie czerwonych igiełek, które czernieją w temperaturze 210—220° C. Nie posiadają one widocznego punktu topnienia. Ciężar cząsteczkowy substancji czystej = 1490 ± 150. Witamin rozpuszczalny w wodzie, optycznie czynny — skręcalność właściwa $\alpha = -59 \pm 9^\circ$. Widmo absorpcyjne wodnych rozworów witaminu wykazuje charakterystyczne maximum absorpcji w trzech miejscach, a to w długości 2780 Å, 3610 Å i 5500 Å. Wzór sumaryczny



Nieziemnie interesującą rzeczą jest zawartość kobaltu w cząsteczce witaminu. Jest on pochodzenia nie-zwierzęcego.

Struktura chemiczna witaminu nie jest dokładnie wyjaśniona. W produktach jego hydrolyzy znaleziono 5,6-dwumetylobenzimidazol. Natomiast nie spotkano żadnych reszt pochodzenia białkowego, tj. ani polipeptydów, ani aminokwasów. Dalsze badania wykazały, że grupa benzimidazolowa jest połączona z ribozą, a ta z kwasem fosforowym. Kobalt z jednej strony jest związany z grupą cjanową, a z drugiej z kwasem fosforowym. Na co zużyta jest trzecia wartościowość kobaltu nie jest na razie wiadomym.

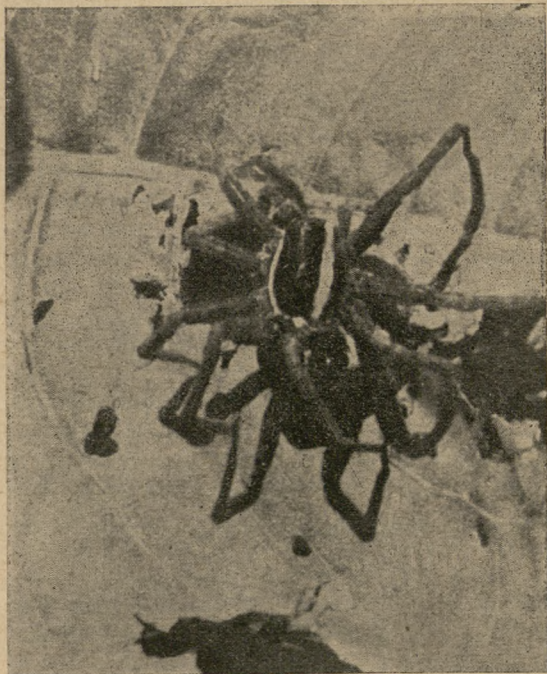
Działanie biologiczne wit. B₁₂ jest różne. Nie ogranicza się ono jedynie do roli czynnika antyanemicznego, wywołującego określone reakcje ze strony układu krwiotwórczego (anemia złośliwa). Stwierdzono bowiem jego działanie na wzrost niektórych kręgowców i bakterii (np. *Lactobacillus lactis i leichmanii*). Witamin B₁₂ bierze także udział w pewnych reakcjach biochemicznych (synteza neuklozydów) jako koenzym. Poza tym posiada coraz to większe zastosowanie w lecznictwie, a mianowicie w leczeniu szeregu anemii, a także pewnych schorzeń nerwowych i psychicznych. Z postępem

badań nad tym witaminem coraz pewniej możemy mówić nie tyle o jednym witaminie B₁₂, ile o grupie witamin B₁₂, odgrywających ważną rolę w organizmach.

Z. Bizoń

ŻYCIE SPOŁECZNE U PAJĄKÓW

Pająki, znane kanibale w państwie zwierzęcym, rzadko żyją w większych skupieniach. Jednakże opisano kilka wypadków społecznego życia u pajaków z rodziny *Eresidae*. Do nich



Rys. 1. *Dolomedes fimbriatus* v. Kulczyński, jeden z największych naszych pajaków (długość ciała samicy do 18 mm), nad Czarną Hańczę w Suwalszczyźnie, fot. J. Mikulska.

należą żyjący w dorzeczu rzeki Zambezi *Stegodyphus africanus* i pokrewne mu gatunki *Stegodyphus gregarius* (Natal, Cejlon, Indie Wscho-

dnie) oraz *Stegodyphus dumicola* (Kraj Przyłdkowy).

Początkiem społeczeństwa pajęczego jest pojedynczy kokon, osłonięty komorą-gniazdem z przędzy pajęczego, wielkości orzecha włoskiego. Gdy młode wylęgną się, stopniowo poszerzają gniazdo pozostawiając w nim jamy i kanały. Ponad nim budują skomplikowaną sieć łowną, łączącą się z gniazdem przy pomocy systemu przejść. To przędziwo rozciąga się na kilka metrów i może pokryć całe drzewo, tak że jest ledwie pod siecią widoczne. Drzewiaste, cierniste opuncje są specjalnie ulubione przez te pająki. W ziemie górna część przędzy jest znacznie grubsza.

W sieci tej przebywa od 40 do 100 pajaków, przy czym samców jest siedem razy więcej niż samic. Samice zajmują się naprawianiem sieci, rozszerzaniem jej, poza składaniem jaj. Jedyne zajęcie samców to odżywanie się i zaloty, przy czym nieraz niszczą sieć.

Kiedy jakiś owad uderzy w sieć, część pajaków rzuca się na niego i wspólnie łapie go. Kiedy zdobycz jest zabita, pająki wspólnie zaciągają ją do pewnego punktu w pobliżu gniazda i wspólnie wysysają. Instykt zawleknięcia zdobyczy do gniazda jest bardzo silny. Pająki starają się zawlec w pobliże gniazda nawet krople wody spadające na sieć.

Ta społeczność pajęcza pochodzi z jednego kokona, to też rozmnażanie jest typowym przykładem chowu wsobnego. Jaja składane są w komorze środkowej. Gdy młoda generacja podrośnie, stara albo ginie, albo najczęściej opuszcza pajęczynę i zakłada nową kolonię.

Niektóre pajęczyny tych społecznie żyjących pajaków mają gości. Są nimi małe ćmy *Batrachedra stegodyphobius*. Larwy tego motyla wślizgują się do pajęczyny i, rzecz dziwna, nie są napastowane przez pająki. Dlaczego także ćmy, w które ostatecznie te larwy przeobrażają się, żyją dalej nietknięte w kolonii, jest dotąd zagadkowe. (Savory «Biology of spiders».)

I. Mikulska

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Jan Sokołowski, Z BIOLOGII PTAKÓW — wyd. «Książka i Wiedza» pod redakcją Z. Bohuszewicz. Warszawa 1950, str. 290, 214 rycin kreskowych.

Książka poza wstępem zawiera 16 rozdziałów, a mianowicie: Postać ptaka w czasie i przestrzeni — Cechy ptaków — Upierzenie i pielęgnowanie piór — Barwy ptaków — Zmysły ptaków — Odpoczynek oraz ruchy na ziemi i w wodzie — O locie ptaków — Sposoby pobierania pokarmu — Śpiew i głosy ptaków — Małżeństwa ptasie — Gniazda ptasie — Jaja ptasie — Wysiadywanie jaj — Ptaki znoszące jaja w cudze gniazda — Pisklęta — Wędrowki ptaków. Z tytułów powyższych widać, że książka zawiera, jeśli nie wszystko, to prawie wszystko, co w biologii ptaków jest najciekawsze i zainteresować może najszerze warstwy czytelników. Każdy z rozdziałów w sposób bardzo wyczerpujący omawia

zagadnienia życia ptaków, przy czym opis jest jasny i przystępny, daleki od jakiegokolwiek stereotypu. Głębocka znajomość przedmiotu, a przede wszystkim wnikliwość własnych obserwacji autora, czynią z tej książki niezwykle cenny nabytek naszej literatury przyrodniczej, zwłaszcza że podają one wszystko to, co przyniosły dotąd badania ornitologów wszystkich krajów w zakresie podanym w tytułach rozdziałów dzieła. Przydałoby się bardzo, aby książkę tę przeczytała nie tylko ucząca się młodzież, ale także fachowcy mający pośrednio styczność z życiem ptaków, jak rolnicy, leśnicy, rybacy i także, jeśli można ich nazwać fachowcami — myśliwi. Bez wątplenia niejednemu z nich książka ta «wprostowałaby» dotychczasowe mylne poglądy na wiele zjawisk życia ptaków i nauczyłaby nie tylko obserwacji, ale także celowego postępowania w praktycznych poczynaniach.

Treść książki ilustrują liczne ryciny kreskowe wykonane przez autora. Są one piękne, starannie wykonane i wierne. Wartości ich nie umniejsza bynajmniej fakt, że niektóre są kopiami fotografii lub kopiami rysunków z innych książek.

Jeśli chodzi o bardzo nieliczne i właściwie nieistotne usterki, to należałoby mieć zastrzeżenia co do rysunku 3 przedstawiającego lot fregaty, który na rysunku wygląda raczej na ciężki lot wiosłowy. Na str. 49 autor omawia znaczenie gruczołu kuprowego, nie wspominając jednak o nowych badaniach nad operacyjnym usuwaniem tegoż gruczołu u ptaków i o jego wynikach. Rycina 94 przedstawia nie *Chaetura* lecz *Cypsiurus parvus*. Pod rysunkiem 140 przedstawiającym tokujące cietrzewie napisano, że dźwięk «czych» (raczej «czhouszsz») wydawany w czasie tokowania zwany jest przez myśliwych odkorkowaniem butelki. Nie jest to ściśle, gdyż odkorkowaniem butelki, odbojem lub tonem głównym nazywamy głośniejsze i trochę inaczej brzmiące «kłańcie» po zakończeniu serii «kłań» w pieśni tokowej głuszca. Po owym «odboju» następuje u głuszca «pieśń głucha», czyli «szlifowanie». Głos szycący, czyli owe «czhouszsz», u cietrzewia nazywamy «czusykaniami».

Na str. 150 wspomina autor o sposobie picia wody u gołębi, który jest ułatwiony przez zamykające się wzgórci nad nozdrzami i pisze, że ten sposób picia występuje jedynie u gołębi. W podobny jednak sposób pije także pustynnik (*Syrhaptes paradoxus*) i dlatego twierdzi się, że jest on filogenetycznie zbliżony do gołębi.

J. Marchlewski

Otokar Štěpanek, KLÍČ NAŠICH OBRATLOVCŮ. Příroda a věda 4. Praha, Orbis, 1950, str. 250, 8^o. Cena 100 Kčs.

«Jednym z głównych zadań czechosłowackich biologów jest wciąż jeszcze naukowe zbadanie naszej ojczyzny. Nad tym ważnym tematem pracuje się u nas już wprawdzie od wielu generacji, ale przecież w wielu działach wyniki nie są dotąd takie, by nas wszechstronnie zadowalały i byśmy nie musieli wstydić się przed sąsiadami. Szczególnie dotyczy to naszej znajomości kręgowców, w której to dziedzinie mamy przed sobą jeszcze bardzo wiele pracy i wiele do nadrobienia w stosunku do sąsiednich narodów. Jest rzeczą podziwu godną, że właśnie te zwierzęta, najbardziej rzucające się w oczy i najważniejsze, najmniej znalazły przyjaciół wśród czeskich zoologów!»

Te słowa, umieszczone na początku przedmowy w kluczu do oznaczania kręgowców czechosłowackich Otokara Štěpanka, w całej rozciągłości stosują się i do naszych, polskich stosunków. Właśnie z powodu braku w naszej literaturze nowego podręcznika do oznaczania wszystkich polskich kręgowców warto zwrócić uwagę na najnowsze wydawnictwo czeskie, nie tylko dlatego, że może ono być w większości przypadków użyteczne i na naszym terenie, ale i dlatego, że może posłużyć jako wzór dla podobnego opracowania polskiego.

Autor wydał już podobną książkę w 1939 r., obecne jednak wydanie jest opracowane na nowo i uwzględnia ostatnie zmiany w systematyce poszczególnych grup kręgowców. Jest to w zasadzie dziełko popularne, lecz może również dobrze służyć zaawansowanemu zoologowi. Poza kluczami podane są krótko cechy gatunków i ich rozmieszczenie w Czechosłowacji. Dla płazów mamy dodatkowo klucze do oznaczania larw i skrzeku. W wielu wypadkach, zwłaszcza dla ssaków, podano klucze do podgatunków, pominięto jednak podgatunki wątpliwe lub nie wykazane z pewnością dla terenu Czechosłowacji.

Choć wydana dopiero w r. 1950, książka opracowana została w 1948 r. i dlatego wymienia np. podkowca *Rhinolophus moravicus*, który to gatunek w świetle najnowszych badań Grulichy okazał się identyczny z *Rhinolophus hipposideros*.

Klucz zawiera 113 rysunków, na ogół celowo dobranych, ale dość niestarannie wykonanych. Na zakoń-

czenie podano spis nazw łacińskich i czeskich, brak natomiast spisu literatury.

K. Kowalski

Kazimierz Demel, BIOLOGIA MORZA. Rys ogólny z uwzględnieniem życia Bałtyku. Wyd. II. Biblioteka Przyrodnicza PZWS, Warszawa 1949, str. 140, ryc. 104.

Z wielką radością powitać należy ukazanie się drugiego wydania «Biologii Morza», w dwadzieścia lat po wydaniu pierwszym. Czym była ta książeczka w latach przedwojennych, wiedzą doskonale wszyscy przyrodnicy, którzy używali jej jako jedynego polskiego podręcznika oceanografii oraz jako pomocy przy studiowaniu ekologii, zoogeografii itp. Napisana przez najlepszego w Polsce znawcę problemów biologicznych morskich, który wiele lat poświęcił badaniom ukochanego żywiołu i przejawów jego życia — książeczka ta stała się nieodzowną częścią składową każdej naukowej biblioteki oraz bibliotek szkolnych.

Obecnie pojawiła się w nieco zmienionej postaci. W tekście przybył cały podrozdział, omawiający odzyskane części polskiego Bałtyku. Na końcu zamieszczony został słowniczek ważniejszych terminów użytych w książeczce, co udostępnia ją szerokim rzeszom publiczności. Zamiast dawnych 56 rycin, liczba ich wzrosła obecnie do 104. Poza tym wprowadził autor szereg drobniejszych uzupełnień w rozmaitych miejscach tekstu, które trudno byłoby tutaj wyliczyć.

Treść książeczki jest bardzo bogata i zawiera krótki przegląd wszystkich prawie dziedzin oceanografii biologicznej. Autor przedstawia najpierw morze jako najrozleglejsze środowisko życia. Omawia więc podział mórz i oceanów, ich powierzchnię, głębokość, typy osadów dennych, ich pochodzenie oraz znaczenie dna morskiego jako podłoża, na którym rozwija się życie roślin i zwierząt. Uwypuklone zostały przy tym zdolności przystosowawcze organizmów żywych do warunków zewnętrznnych. Fizyko-chemiczne właściwości morza jako środowiska życia przedstawione zostały w rozdziale następnym. Podkreślono tu znaczenie dla organizmów falowania morza, przyływów i odpływów, światła i przezroczystości wody morskiej. Na tle tych warunków stają się dla czytelnika zrozumiałe różnice w pionowym rozmieszczeniu rozmaitych form roślinnych i zwierzęcych, ubarwienie, aktywność życiowa i wędrówki pionowe. Warunki termiczne i ciśnienie panujące na różnych głębokościach oraz skład chemiczny wody morskiej dają podstawę do omówienia odpowiednich przystosowań flory i fauny.

Osobny rozdział poświęcony został omówieniu współzależności organizmów występujących w morzach. Odzwyczajanie się istot morskich prowadzi do przedstawienia produkcji życia w tym środowisku oraz przemiany i krążenia materii w morzu. W krótki, ale plastyczny sposób, omówione zostały charakterystyczne formy życia w poszczególnych strefach ekologicznych: litoralu, pelagialu i abysalu, w rozmaitych okolicach ziemi, zarówno w morzach umiarkowanych, jak i tropikalnych. Dość obszernie potraktowano przy tym rafy koralowe. W rozdziale o rozsiedleniu geograficznym poznajemy również doniosłą rolę czynników ekologicznych. Przed oczyma wyobraźni czytelnika przesuwają się charakterystyczne obrazy życia poszczególnych krain biogeograficznych. Osobno uwypuklono specyficzny charakter Morza Śródziemnego, Czarnego, Kaspijskiego i Aralskiego.

Dużo stosunkowo miejsca poświęcono w książeczce życiu Bałtyku, zarówno jako całości, jak i wód przybrzeżnych do polskiego wybrzeża. Wiadomości zebrane tutaj oparte zostały w dużej mierze na pracach polskich badaczy. W przeglądzie form zwrócono uwagę specjalnie na gatunki posiadające znaczenie gospodarcze. Szczególnie ważne są wiadomości odnoszące się do terenów odzyskanych. Literatura ogólna na końcu książeczki zebrana została według zagadnień.

W rzucie oka na całość, podkreślić należy dobry układ książeczki, dający jasny obraz życia w morzu

na szerokim tle warunków zewnętrznych. Autor nie ogranicza się przy tym do przedstawienia obecnego stanu życia w morzu, ale nawiązuje i do przeszłości, przedstawiając genezę i przemiany, jakie zachodziły w biotopie morskim. Język literacki i styl bez zarzutu. Umiejętność autora przedstawiania zagadnień w sposób przystępny czyni książeczkę ważną pozycją popularno-naukową, a bogactwo treści równocześnie nadaje jej charakter małego podręcznika. Mimo kilku drobnych omyłek zecerańskich, książeczka robi nadzwyczaj dodatnie wrażenie i jest wydana starannie. Stanie się ona z pewnością cennym nabytkiem dla każdego miłośnika przyrody, studenta szkół wyższych i każdego człowieka pragnącego wzbogacić swą wiedzę wiadomościami z dziedziny oceanografii.

R. J. Wojtusiak

W. Juszczyk i H. Szarski, PŁAZY I GADY KRAJOWE. Klucz do oznaczania. Biblioteka Przyrodnicza, Warszawa 1950, str. 63, ryc. 52.

Nauczyciele, przyrodnicy amatorzy, studenci i uczniowie powitają z radością tę książeczkę. Znajdą w niej nie tylko zestawienie i zwięzły klucz płazów i gadów występujących u nas, ale także mnóstwo ciekawych wiadomości z życia tych zwierząt. Klucz pozwala na łatwe oznaczanie zwierząt dorosłych i kijanek płazów. Wiele rycin, częściowo oryginalnych, częściowo zaczerpniętych z Sekutowicza, stanowi uzupełnienie klucza i daje dobre pojęcie o pokroju oznaczanego zwierzęcia. Ustępki tekstu poświęcone każdemu gatunkowi można uważać za jego bardzo zwięzłą biologię. Poruszane są w nich: rozmieszczenie geograficzne i ekologiczne każdego zwierzęcia, sposób zdobywania pokarmu, trawienie, oddychanie, rozród, znaczenie dla gospodarki człowieka i specjalne właściwości gatunkowe jak regeneracja ogona, u jaszczurek lub gospodarka wodna organizmu żaby itp. Ponadto znajdują się wskazówki, gdzie i jak należy szukać rzadszych gatunków i jak zwierzęta obu grup systematycznych hodować.

Z. Grodziński

KOMUNIKAT

Na skutek przejścia kolportażu czasopisma «Wszechświat» przez P. P. K. «Ruch» wszelkie wpłaty i zamówienia na prenumeratę bieżącą należy kierować z dniem 1-go stycznia 1951 do P. P. K. «Ruch» Kraków, ul. Lubicz 42, nr konta P. K. O. IV-9451/110. Na odcinku środkowym blankietu P. K. O. wpłacający powinien wpisać:

- 1) tytuł zamawianego pisma,
- 2) okres prenumeraty,
- 3) ilość zamawianych egzemplarzy.

Prenumerata w r. 1951 wraz z opłatą pocztową wynosi 9·00 zł.

Zamówienia na numery dawniejsze, jak i na całe roczniki, należy kierować nadal do administracji pisma «Wszechświat», nr konta P. K. O. IV-1876/113, Kraków, Podwale 1:

numery 2 i 3 rocznika 1945	w cenie	1·20 zł	każdy
rocznik 1946	„ „	7·50 „	„
„ 1947	„ „	12·50 „	„
„ 1948	„ „	12·50 „	„
„ 1949	bez nru 1	w cenie	12·00 zł.

W powyższe ceny wliczone są opłaty pocztowe.

Cena pojedynczego nru z lat 1946—1950 wynosi wraz z portem 1·65 zł.

Cena nru bieżącego w sprzedaży księgarskiej wynosi 1·20 zł.

Świadczenia na S. F. O. S. budują nową Warszawę — umacniając pokój.

Redaktor: Fr. Górski — Komitet redakcyjny: Z. Grodziński, K. Maślankiewicz, Wł. Michalski, St. Skowron, W. Szafer, S. Smreczyński — Wydawca: Polskie T-wo Przyrodników im. Kopernika. Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika — Kraków 1951.

Nakład 2800 egz.

Papier druk. kl. V 61×86 cm. 70 g.

Ark. druk. 2

Drukarnia Uniwersytetu Jagiell. Kraków, Czapskich 4.

Zam. 207. 14. IV. 1951 r.

Podpisano do druku 14. VIII. 1951 — druk ukończono w sierpniu 1951 r.

M-2-21904

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

WKŁADKA CZŁONKOWSKA W R. 1951: ROCZNIE 15·60 ZŁ
(ŁĄCZNIE Z PRZESYŁKĄ ZA CZASOP. „WSZECHŚWIAT“)

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

- Oddziały:
- krakowski — KRAKÓW, Podwale 1
 - warszawski — WARSZAWA, Kielecka 46 m. 11
 - poznański — POZNAŃ, Fredry 10, Zakład Zoologiczny
 - bydgoski — BYDGOSZCZ, Państwowy Instytut Naukowy Gospodarstwa Wiejskiego, plac Weysenhoffa 11
 - lubelski — LUBLIN, Uniwersytet im. M. Curie-Skłodowskiej, Zakład Fizjologii Roślin, Głowackiego 2
 - wrocławski — WROCŁAW, Instytut Zoologiczny, Sienkiewicza 21, tel. 55-33
 - toruński — TORUŃ, Uniwersytet, Zakład Botaniczny, Sienkiewicza 30—32
 - łódzki — ŁÓDŹ, Uniwersytet, Instytut Farmacji, Lindleya 3
 - gdański — GDAŃSK-WRZESZCZ, Politechnika, Zakład Gleboznawstwa
 - puławski — PUŁAWY, Instytut

Wydawnictwa:

KOSMOS. Seria «A». Rozprawy
Redaktor — Gustaw Poluszyński,
Wrocław, Sienkiewicza 21

WSZECHŚWIAT. Pismo popularno-naukowe.
Redaktor — Franciszek Górski,
Kraków, św. Jana 20

WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW
IM. KOPERNIKA

Redakcja: Fr. Górski, KRAKÓW, ul. Podwale 1

Administracja: A. Leńkowa, KRAKÓW, ul. Podwale 1

Prenumerata roczna — w roku 1951 wraz z przesyłką 9·00 zł.

Pojedynczy egzemplarz 1·20 zł.

Członkowie Towarzystwa otrzymują «WSZECHŚWIAT» bezpłatnie

Konto PKO Kraków Nr IV-1876/113

POLSKI TYGODNIK LEKARSKI

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

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

Prenumerata kwartalna 18 zł, zeszyt pojedynczy 1·80 zł
Redakcja i Administracja: Warszawa, ul. Chocimska 22

BIOLOGIA W SZKOLE

dwumiesięcznik przeznaczony dla nauczycieli,
wydawany na zlecenie Ministerstwa Oświaty.

Prenumerata roczna: 7·50 zł, egzemplarz pojed. 1·80 zł
Redakcja: Warszawa, P Z W S Plac Dąbrowskiego 8
Prenumerata: P. P. K. «RUCH» Warszawa, ul. Srebrna 12
Konto P. K. O. I — 15591

URANIA

popularno-naukowy dwumiesięcznik astronomiczny
Organ Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii

Prenumerata roczna wraz z przesyłką pocztową 16 zł
Redakcja i Administracja: Kraków, ul. św. Tomasza 30/7
Telefon 538-92. — Rk PKO Kraków IV-5227/113

STAŃ SIĘ BUDOWNICZYM WARSZAWY — ŚWIADCZĄC NA S.F.O.S.
