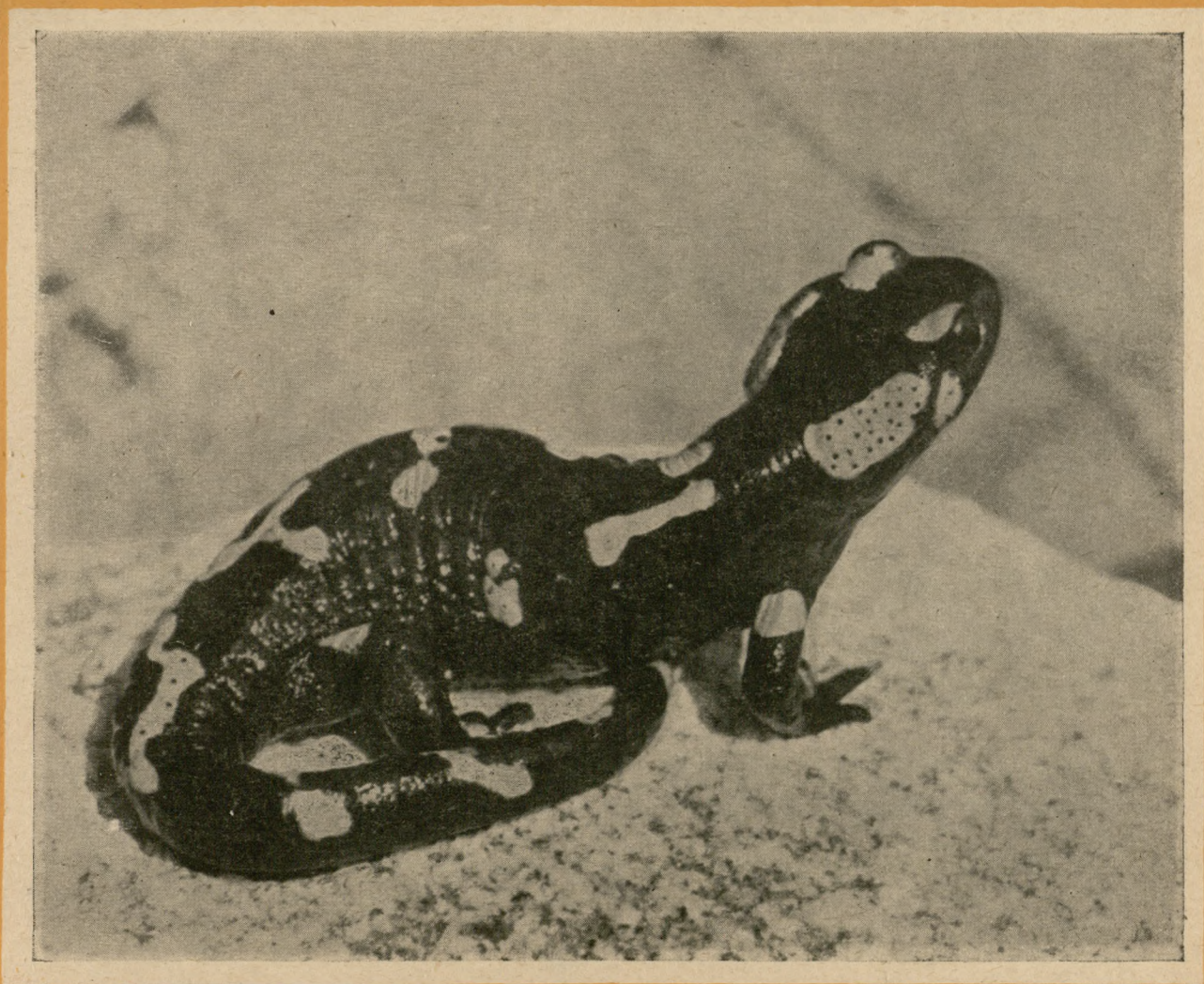




WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



LIPIEC—SIERPIEŃ

ZESZYT 7—8

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

*

TREŚĆ ZESZYTU 7—8 (1923)

Kowalski K., Fauna plioceńska z Węzów koło Działoszyna	157
Dzięczkowski A., Niezwykłe dwuskorupowe ślimaki	161
Ermich K., Czym zajmuje się dendrochronologia	164
Tyczka S., Klimatyczny i biologiczny aspekt promieniowania słonecznego i kosmicznego	168
Szabuniewicz B., O mechanizmie recepcji nabłonka czuciowego banie- czek błędnika	171
Kukułczanka K., Pełne kwiaty	173
Samek I., Lot owadów	176
Schnayder E., Głębinowa cyrkulacja oceaniczna a zmiany klimatu	180
Młynarski M., „Miedzianka”	183
Jurkowska H., Badania Karola Darwina nad życiem i znaczeniem dżdżownic	185
Siudziński K., Plankton — pokarm przyszłości	186
Pajor W. J., Czuwaliczka jadalna	188
Kuźniewski E., Jan Dzierżon — w 150 rocznicę urodzin	190
Drobiazgi przyrodnicze	
Zmija zygzakowata (L. Pomarnacki)	191
Problem wody nadal kwestią palącą (W. Bilewski)	192
Nastecznikowate — <i>Pompilidae</i> (I. Samek)	193
Z życia widłogonki siwicy <i>Dicranura vinula</i> L. (J. Razowski)	195
Plaże południowego Bałtyku (H. Masicka)	196
Rezerwat Wielki i Mały Spękany Wierch (J. Dudziak)	198
Poradnik przyrodniczy	
Metoda pomiaru liniowego wzrostu izolowanych organów roślinnych (J. S. Knypl)	199
Rozmaiłości	200
Recenzje	
Stefan Zbigniew Różycki: Wśród lodów i skał (K. Maślankiewicz) . . .	203
Sprawozdania	
Sprawozdanie z działalności Oddz. Poznańskiego Pol. Tow. Przyr. im. Ko- pernika za 1960 r.	203
Z listów do Redakcji	
Ruch samochodowy stanowi niebezpieczeństwo dla ptaków (K. Michalski)	204

Spis plansz

- I. NADBAŁTYCKA WYDMA na zapleczu wąskiej plaży narażona
jest na ataki fali sztormowej — fot. H. Masicka
- II. BRZEG KĘPY OKSYMOWSKIEJ — fot. H. Masicka
- III. BRZEG WYDMY na odcinku Dźwirzyno-Mrzeżyno (Pomorze Za-
chodnie) — fot. H. Masicka
- IV. SKAPA SZATA ROŚLINNA z trudem utrzymuje się na nad-
morskich wydmach — fot. H. Masicka
- Va. *BETTA SPLENDENS* Regan — fot. M. Chvojka
- Vb. *MONODACTYLUS ARGENTEUS* L. — fot. M. Chvojka
- VIa. OSTROŻEŃ — fot. T. Bojasiński
- VIb. JEMIOŁA — fot. Z. Zieliński
- VIIa. SKALNICA GRONKOWA (*Saxifraga aizoon* Jacq) — fot. W. Strojny
- VIIb. ASTER ALPEJSKI (*Aster alpinus* var. *glabratus* Herb.) — fot.
W. Strojny
- VIIIa. SKRZYDŁO ŻŁOTOOKI (*Chrysopa perla* L.) — fot. W. Strojny
- VIIIb. UŻYŁKOWANIE LIŚCIA — fot. K. Malski

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
LIPIEC—SIERPIEŃ 1961 ZESZYT 7—8 (1923)

KAZIMIERZ KOWALSKI (Kraków)

FAUNA PLIOCEŃSKA Z WĘZÓW KOŁO DZIAŁOSZYNA

Współczesny obraz fauny Polski jest wynikiem długich przemian, których ostatni etap przypada na epokę lodową czyli plejstocen. O faunie tego okresu wiemy już sporo: wiemy, że zlodowacenie spowodowało ucieczkę dawnej fauny ku południowi na tereny, które posłużyły jej za ostoję. Wiemy, że po zlodowaceniach fauna powróciła na utracone poprzednio tereny. Wiemy wreszcie, że w tym czasie podlegała ona przemianom ewolucyjnym, których ostatecznym wynikiem jest znany nam dziś świat zwierzęcy Polski. Do niedawna jednak nie wiedzieliśmy nic o tym, jaka była fauna kręgowców na terenie Polski przed epoką lodową, w ostatnim okresie trzeciorzędu: w pliocenie. Z całego naszego obszaru znane były zaledwie dwa luźne znaleziska zębów mastodontów plioceńskich i szczątki przodka woła piżmowego, *Praeovibos priscus* Staud. Dopiero odkrycie w r. 1933 brekcji kostnej w Wężach, zbadanej w latach ostatnich, rzuciło jasny snop światła na obraz świata zwierzęcego Polski przed epoką lodową.

Wioska Węże leży o 6 km od Działoszyna nad Wartą, u północnych krańców Jury Krakowsko-Wieluńskiej. Wzgórze Zelce, na którym znaleziono brekcję, jest jednym z najdalej na północ wysuniętych wapiennych wzgórz Jury i kryje ciekawą współczesną faunę ślimaków. Podobnie jak na innych wzgórzach wapiennych, tak i tu eksploatowano chałupniczym sposobem kalcyt, wydostając go z wypełnionych kryształami szczelin i jam krasowych. Przy okazji tej eksploatacji znaleziono zagłębienie wypełnione brekcją kostną. Składała się ona z wielu warstw o różnym zabarwieniu, była bardzo twarda, zawierała wśród kryształów kalcytu liczne kości zwierzęce.

Na wiadomość o odkryciu udał się na miejsce w r. 1933 wybitny geolog, prof. Jan Samsonowicz, który następnie opublikował pierwszy geologiczny opis znaleziska. Zebrał on również całą brekcję w ilości 11 ton i przewiózł do zbiorów Muzeum Ziemi w Warszawie. Opracowanie paleontologiczne brekcji podjęte zostało dopiero w latach powojennych w Oddziale Krakowskim Instytutu Zoologicznego Polskiej Akademii Nauk z inicjatywy i pod kierunkiem prof. Jana Stacha. W ostatnich latach do badań nad brekcją włączyli się także paleontolodzy wrocławscy i warszawscy.

Opracowywanie materiału kopalnego z Węzów nie jest rzeczą łatwą. Brekcja jest skałą twardą, krystaliczną, a zawarte w niej kości często są popękane. Trzeba mozolnie preparować mechanicznie większe szczątki, mniejsze zaś wydobywać przez rozpuszczanie skały w słabym roztworze kwasu octowego, który rozpuszcza zlepiający materiał pozostawiając kości. Mimo trwającej od wielu lat pracy nie cały materiał jest jeszcze wypreparowany. Opublikowano jednak już 18 prac poświęconych poszczególnym gatunkom lub grupom zwierząt z brekcji w Wężach, tak że obraz fauny plioceńskiej Polski, choć niezupełny, jest jednak ciekawy i bogaty.

Zaraz na wstępie nasuwa się nam pytanie: co doprowadziło do nagromadzenia się w Wężach tak wielkiej liczby kości? Na pytanie to odpowiedzieć można dopiero po dokładnej analizie składu i stanu zachowania znalezionych szczątków, jak również przez zbadanie miejsc, w których i dziś tworzą się podobne nagromadzenia kości. Wszystkie te studia wskazują jasno, że w pliocenie znajdowała się w Wężach głęboka

jaskinia w kształcie studni z otworem u góry. Tego rodzaju jaskinie są częste i dziś w Jurze Krakowsko-Wieluńskiej (Raclawicka, Studnisko, Urwista, Wiercica) i dziś też gromadzą się w nich szczątki zwierząt. Otwór jaskini był pułapką dla zwierząt, które spadały na dno i tam ginęły. Poza tym na ścianach jaskini, zapewne na półkach skalnych, miały swe kryjówki sowy. Jak wiadomo, sowy zwracają niestrawione części pokarmu: kości, sierść, pióra, w formie tzw. zrzutek. Te zrzutki również gromadziły się na dnie jaskini, gdzie pod otworem tworzyły się warstwy złożone z kości, guzu, gliny itp. Leżące na powierzchni szkielety rozpadały się, toteż wyjątkowo tylko spotykamy je w całości. W tym samym czasie lub może później przedostawała się do jaskini woda nasycona węglanem wapnia i cementowała zgromadzony materiał w twardą brekcję.

Za przyjęciem tej hipotezy, a przeciw przypuszczeniu, że mamy tu do czynienia z osadem jaskini o poziomym otworze, będącej schronieniem drapieżników, przemawia szereg argumentów. Przede wszystkim znikomy jest procent zwierząt latających: ptaków i nietoperzy, a jeśli je znajdujemy, to w takiej formie jak występują w zrzutkach sów, a więc z nietoperzy same czaszki i to ze zniszczoną puszką mózgową, a kości ptaków połamane. W zwykłych jaskiniach zawsze szukają schronienia nietoperze, a pod miejscem ich pobytu gromadzą się ich szczątki, w których wyróżniają się przede wszystkim kości długie. Przeważają w brekcji

zwierzęta niezgrabne: płazy, gady, gryzonie, które i dziś najczęściej widuje się w takich jaskiniach-pułapkach. W jaskiniach poziomych kości często mają ślady gryzienia, a z delikatnych czaszek drobnych gryzoni zachowują się tylko zęby lub co najwyżej żuchwy, bo deptanie przez przechodzące zwierzęta powoduje ich niszczenie zanim utworzy się nowa warstwa.

Trudno dziś stwierdzić jak długo tworzyła się brekcja. W jej profilu stwierdził prof. J. Samsonowicz szereg warstw, ale zebrany materiał uległ zmieszaniu i dziś musimy go traktować jako jedną całość. Czas trwania jaskiń podobnych jak ta, która istniała w Wężach, jest dość ograniczony. Mogą one trwać oczywiście i przez tysiące lat, ale potem wypełniają się lub zapadają. Możemy przypuszczać, że brekcja z Wężów pochodzi z jednego okresu geologicznego, ale prawdopodobne jest, że w czasie jej tworzenia następowały pewne zmiany klimatu i wegetacji, a tym samym składu fauny, a nawet wśród grup szybko w tym czasie ewoluujących jak np. norniki (*Microtidae*), następowały dostrzegalne zmiany ewolucyjne.

Nie wiemy dokładnie, co się działo po utworzeniu brekcji. W każdym razie jaskinia uległa zniszczeniu, przez teren ten przeszło zlodowacenie, w czasie którego jednak szczęśliwie zachowały się warstwy brekcji wypełniające zagłębienie.

Jak wyglądała plioceńska fauna kręgowców? Płazy ówczesne nie różniły się zapewne zewnętrznie wiele od dzisiejszych. Żył tu kilka gatunków płazów bezogonowych, wśród których M. Młynarski opisał *Discoglossus* sp., nieoznaczony bliżej gatunek ropuszki, nieco większy od współczesnych, *Eopelobates* sp. i *Pelobates* cf. *fuscus* (Laur.), dwa gatunki bliskie dzisiejszej pętówce, jak również dwa wymarłe dziś gatunki ropuch: *Pliobatrachus langhae* Fejér. i *Bufo tarloi* Młyn. Żaby reprezentowane były przez nieoznaczony bliżej gatunek, *Rana* sp. Żyły tu też nie dające się bliżej oznaczyć płazy ogoniaste. Wszystkie płazy spokrewnione są z dzisiejszymi gatunkami żyjącymi z dala od wody, często w obszarach stepowych lub w każdym razie otwartych.

Bardzo bogata była fauna gadów. Samych żółwi znamy z brekcji w Wężach 5 gatunków. Dwa z nich to typowe żółwie lądowe, podobne do dzisiejszych żółwi greckich; są to *Testudo szalarii* Młyn. i *Testudo antiqua noviciensis* Dep. Grupa żółwi wodnych reprezentowana była przez wymarłe gatunki *Emys vermuthi* Młyn. i *Geoemyda eureia* (Weg.) oraz nieoznaczonego bliżej żółwia z rodzaju *Clemmys* Ridgen. Prócz tego ostatniego żółwie wodne żyjące w Wężach musiały być, jak wskazuje kształt pancerza, dobrze przystosowane do odbywania wędrówek na lądzie.

Grupa gadów reprezentowana była w Wężach jeszcze przez beznogą jaszczurkę żółtopuzika z wymarłego gatunku *Ophisaurus pannonicus* Kormos. Sięgała ona 2 m długości. Obok żółtopuzika żyły jaszczurki podobne do współczesnej zwinki, padalce i węże z grupy połozów.

Nieliczne szczątki ptaków nie zostały dotąd



Ryc. 1. Fragment brekcji z Wężów z widocznymi kręgamii węża, zachowanymi częściowo w porządku anatomicznym. Widoczny również ząb jelenia. Fot. L. Sych



Ryc. 2. Rekonstrukcja fauny ssaków drapieżnych z pliocenu Weżów wykonana przez Jerzego Świecimskiego

opracowane, przejdźmy więc do najbogatszej tu w gatunki grupy ssaków. Rząd owadożernych reprezentowany był przez jeża *Erinaceus samsonowiczi* Sulim., dwa gatunki wymarłych kreków (*Talpa minor* Freud. i *T. fossilis* Pet.), desmana (*Desmana nehringi* Korn.) oraz aż 10 gatunków ryjówek, rzesorków, zębiełków i pokrewnych rodzajów wymarłych. Jeden z nich, wielki gatunek ryjówek *Blarinoides mariae* Sulim. należał do gatunku i rodzaju opisanych po raz pierwszy z Weżów.

Nietoperze nie zostały jeszcze opracowane. Wiemy tylko, że żyły tu dwa gatunki podkowców, a także kilka gatunków z grupy mroczkowatych, również i dziś licznej w naszym kraju.

Masowo spotyka się w brekcji szczątki zajęcowatych należące do wymarłego gatunku *Hypolagus brachygnathus* Kormos, o rozmiarach pośrednich między dzisiejszym zajęcem i królikiem.

Bogato reprezentowana była grupa gryzoni. Największym jej przedstawicielem był jeżozwierz *Hystrix primigenia* (Wagner). Grupa chomików reprezentowana była przez dwa, a norników przez 5 gatunków. Chomiki są przedstawicielami odrębnej, wymarłej grupy tej rodziny: są to gatunki *Microtodon longidens* Kow. i *Trilophomys pyrenaicus* (Dep.) Należały one do najmniejszych przedstawicieli gryzoni. Wśród polników interesujący był wymarły *Stachomys trilobodon* Kow. zbliżony budową do reliktoowego gryzonia Kaukazu *Prometheomys schaposchnikovi* Sat. Rodzaj *Dolomys* Nehring, którego jeden przedstawiciel żył w Weżach, zachował się do dziś w górach Półwyspu Bałkań-

skiego. Jest to rzadki wśród ssaków przykład rodzaju, który najpierw znany był w stanie kopalnym, a potem dopiero znaleziony został jako forma żyjąca.

Żył w Weżach ślepiec *Prospalax priscus* (Nehr.) należący do rodziny gryzoni charakterystycznej dla stepów wschodniej części basenu Morza Śródziemnego. Jeszcze nieopracowane są dotąd gryzonie zbliżone do popielicy, myszy, susły lub wiewiórki i smużki, których zęby i czaszki również znajduje się w Weżach.

Przejdźmy teraz do większych ssaków. Z rzędu kopytnych liczne są szczątki jeleni należących do dwu gatunków, jednego wielkości dzisiejszego jelenia szlachetnego, drugiego wielkości sarny. Duży jelen, *Cervus (Rusa) sp.* spokrewniony był z jeleniami żyjącymi dziś w południowo-wschodniej Azji. Drugi gatunek, *Cervoceros wenzensis* Czyż., jest przedstawicielem wymarłego rodzaju pliocenckiego.

W brekcji z Weżów znaleziono dwa młeczne zęby należące do nosorożca, prawdopodobnie do gatunku *Dicerorhinus megarhinus* (Christol). Dziś nosorożec kojarzy się nam z okolicami tropikalnymi, musimy jednak pamiętać, że aż do późnych stadiów epoki lodowej nosorożce były pospolitymi zwierzętami na terenie Europy. Jest rzeczą bardzo prawdopodobną, że w pliocenie żyły w Polsce małpy makaki, których szczątki znamy z faun podobnego wieku z Czechosłowacji i Niemiec. W Weżach nie znaleziono jednak ich szczątków, podobnie jak nie było tu mastodontów, przodków słoni, również należących do pospolitych składników fauny tego okresu.

Dobrze natomiast znana jest fauna zwierząt drapieżnych Węzów. Największym ich przedstawicielem był *Agriotherium intermedium* Stach, przedstawiciel wymarłej grupy drapieżników łączących w sobie pewne cechy hien i niedźwiedzi. Czaszka tego zwierzęcia musiała mieć ponad 40 cm długości, był to więc wielki ssak, przewyższający rozmiarami największe dzisiejsze niedźwiedzie. Jego tryb życia mógł być podobny do trybu życia hien: potężne zęby umożliwiały mu miążdżenie kości. Obok niego żył w pliocenie Węzów mały gatunek niedźwiedzia *Ursus wenzensis* Stach. Był on rozmiarami, a może i trybem życia zbliżony do dzisiejszego biruanga czyli niedźwiedzia malajskiego. Było to więc zwierzę wielkości dużego psa, żywiące się przeważnie pokarmem roślinnym. Przedstawicielem grupy psów był jenot *Nyctereutes* sp., drapieżnik trochę podobny do lisa, którego dzisiejsze gatunki żyją w Azji Wschodniej. Ostаточно aklimatyzowano jenoty w europejskiej części ZSRR, skąd zachodzą i do Polski; rodzaj ten wrócił więc po milionie lat na teren, który niegdyś zamieszkiwał. Jednym z najciekawszych drapieżników Węzów jest *Arctomeles pliocaenicus* Stach, przedstawiciel wymarłego rodzaju i gatunku z grupy borsuków. Był on zapewne zewnętrznie zbliżony nieco do borsuka, którego może być przodkiem. Znalezione też w Węzach trzy gatunki łasic, opisane jako nowe gatunki, ale zbliżone bardzo do dzisiejszej łaski, gronostaja i kuny. Spotyka się wreszcie w brekcji nieliczne szczątki kota, dotąd nie opisane.



Ryc. 3. Czaszka *Microtodon longidens* Kow. widziana z góry i z boku. Fot. L. Sych

Ogólnie biorąc obraz świata zwierzęcego, jaki zobaczyliśmy znalazłszy się w pliocenie w okolicy Węzów, nie byłby bardzo odmienny od dzisiejszego. Nie spotkalibyśmy wprawdzie żadnego gatunku identycznego ze współczesnymi,

ale większość byłaby podobna do zwierząt znanych czy to z Polski, czy z krajów leżących na południe od Europy Środkowej.

Pokrewieństwo form kopalnych z dzisiejszymi pozwala nam na próbę rekonstrukcji klimatu i typu roślinności w czasie tworzenia się brekcji w Węzach. Otóż klimat ten musiał być cieplejszy od dzisiejszego, najprawdopodobniej taki, jaki dziś panuje w strefie śródziemnomorskiej. Roślinność była typu stepowo-leśnego, możliwe, że na wyższych terenach rozciągały się stepy, a w dolinach rzek rosły lasy. O bliskości wody świadczy obecność żółwi wodnych, desmana i płazów.

Określenie dokładniejszego wieku geologicznego brekcji nie jest łatwe. Nie ulega wątpliwości, że jest ona plioceńska, ale niektóre gatunki wskazują na pliocen środkowy, inne na górny. Najprawdopodobniejsze wydaje się, że okres tworzenia się brekcji był dość długi i przypadał na przejście między środkowym i górnym pliocenem.

Przejdźmy teraz do omówienia znaczenia naukowego brekcji z Węzów. Powiemy od razu, że jest ona bardzo wielka. Dość wspomnieć, że z Węzów opisano już 15 gatunków i 3 rodzaje (*Arctomeles* Stach, *Blarinoides* Sulimski, *Stachomys* Kowalski) nowe dla nauki.

Nagromadzenie się liczniejszych szczątków zwierząt kręgowych i ich przechowanie do dziś z dawnych okresów geologicznych wymaga zawsze jakichś szczególnie sprzyjających warunków. Z reguły w takich przypadkach zachowują się tylko nieliczne grupy gatunków. Mogą więc zachować się szczątki stada dużych zwierząt zaskoczonych na brzegu jeziora przez wybuch wulkanu czy pożar. Kiedy indziej zachowują się szczątki drobnych ssaków pochodzące ze zrzutek sów, lub kości nietoperzy nagromadzone pod ich kolonią w jaskini. Miejsca, w których zachowałyby się całe niemal przekrój fauny naraz i to w tak ogromnej ilości okazów jak w Węzach należą do niezmiernie rzadkich wyjątków. Fauna ssaków jednej miejscowości w naszej strefie klimatycznej obejmuje (bez nietoperzy) około 40 gatunków. Prawdopodobnie w pliocenie obejmowała ona zbliżoną ilość form. Otóż ilość poznanych gatunków ssaków z Węzów zbliża się do 40, możemy więc przypuszczać, że mamy tu reprezentowaną całą faunę ssaków (a prawdopodobnie też płazów i gadów), jakie wówczas żyły. Co więcej, wszystkie drobne gatunki ssaków reprezentowane są przez serie liczące dziesiątki, a często setki osobników, co pozwala studiować ich zmienność. Możemy więc przypuszczać, że fauna z Węzów stanie się jedną z klasycznych faun plioceńskich Europy, do której nawiązywać się będzie w przyszłości inne, mniej kompletne znaleziska.

Jeszcze jeden aspekt zasługuje tu na uwagę. Dotychczas znane fauny z tego okresu pochodzą z Europy Zachodniej. Jest rzeczą charakterystyczną, że wykazują one spore różnice w zestawieniu z naszą fauną, która znowu ma bezpośrednie nawiązania z fauną Azji Centralnej, Chin, a nawet Ameryki Północnej. Można przypuszczać, że na ogromnych przestrzeniach Eurazji,

na terenie przejścia między Azją a Ameryką (a więc prawdopodobnie w regionie Cieśniny Beringa) i w Ameryce Północnej rozciągały się wówczas stepy lub w każdym razie tereny częściowo bezleśne, podczas gdy Europa Zachodnia miała zawsze klimat bardziej oceaniczny i wegetację leśną.

Jako jeden tylko przykład znaczenia fauny z Węzów dla systematyki ssaków kopalnych i zoogeografii omówimy gryzonia *Microtodon longidens* Kow., maleńkiego przedstawiciela osobliwej grupy chomikowatych. Grupa ta zachowując cechy chomików w budowie czaszki wytworzyła zęby podobne budową do polników (Microtidae): powierzchnia ich zębów pokryta jest pętlami szkliwa, co było przystosowaniem do odżywania się suchymi, mało pożywnymi częściami roślin. Równocześnie z rozwojem tej grupy powstały jednak typowe polniki, które lepiej rozwiązały problem spożywania suchych pędów roślin, zęby ich bowiem stały się wysokie, a nawet wkrótce nabyły zdolności trwałego wzrostu. Spowodowało to prawdopodobnie wyparcie i zupełne wytepienie wspomnianego szczepu chomikowatych. Otóż rodzaj *Microtodon* znany był dotąd z paru niekompletnych żuchw i izolowanych zębów. Opisano je z Europy pod nazwą *Baranomys* Korm., z Mongolii pod nazwą *Microtodon* Mill. i z Ameryki Północnej jako *Prosomys* Shot. Dopiero materiał z Węzów pozwolił na poznanie zmienności w tej grupie, wykazanie identyczności wszystkich trzech rodzajów i dokładne określenia stanowiska systematycznego wymarłego rodzaju. Zyskaliśmy tu zarazem nowy, interesujący materiał dla rozważań filogenetycznych i zoogeograficznych.

Na zakończenie kilka uwag o dalszych losach plioceńskiej fauny znanej z Węzów. Możemy o nich mówić już nie tylko teoretycznie: w osta-

tnich latach znaleziono na terenie Jury Krakowsko-Wieluńskiej i Gór Świętokrzyskich kilka faun kopalnych, które opracowane zostały w Oddziale Krakowskim Instytutu Zoologicznego PAN i które wyjaśniają część dziejów świata zwierzęc go Polski przed największym zlodowaczeniem. Dwie z tych faun należą jeszcze do pliocenu. W Podlesicach znaleziono namulisko dawnej jaskini z dziesiątkami tysięcy szkieletów nietoperzy i z bardzo nielicznymi kośćmi innych drobnych ssaków. Fauna ta zdaje się być mniej więcej współczesna Węzom. W Rębolicach Królewskich kości gadów i ssaków znalazły się w szczelinie wypełnionej czerwona gliną. Znaleziono tu wiele żółwi wodnych, żab i ssaków, zwłaszcza gatunków żyjących nad wodą, jak np. desmany. Polniki wskazują na wiek nieco młodszy od Węzów, ale jeszcze plioceński.

Po okresie reprezentowanym przez te fauny przychodzi ochłodzenie związane z najstarszym zlodowaczeniem. Dalsze dwie fauny: z Kadzielni w Kielcach i z Kamyka, reprezentują już okres najstarszego interglacjału zwanego tegeleńskim. Nie ma w nich żółwi, wyginęły takie archaiczne rodzaje gryzoni jak *Stachomys* Kow., *Microtodon* Mill., *Trilophomys* Dep. Wiele innych drobnych ssaków pliocenu żyje jeszcze i nadal tworzy trzon fauny. Obok nich pojawiają się jednak rodzaje bardziej zbliżone do dzisiejszych, np. polnik *Allophaiomys* Korm. o stale rosnących zębach trzonowych. Fauna Kamyka wskazuje na klimat chłodniejszy, podobny do dzisiejszego. Być może jest to ślad nadchodzącego wielkiego glaciału, Mindel, który zniszczył całą starszą faunę Polski. Po nim rozpoczyna się już nowy okres rozwoju świata zwierzęcego prowadzący bezpośrednio do dzisiejszego jego obrazu.

ANDRZEJ DZIĘCZKOWSKI (Poznań)

NIEZWYKŁE DWUSKORUPOWE ŚLIMAKI

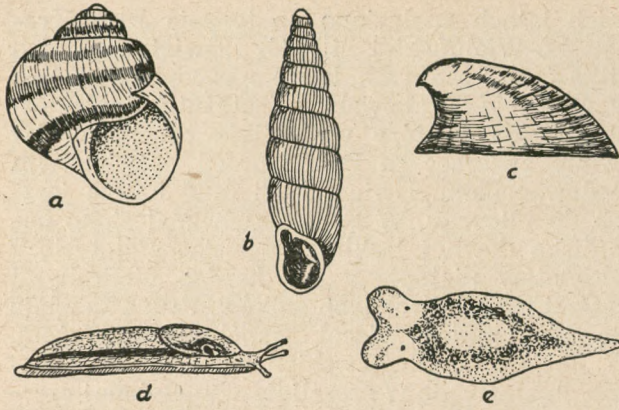
Najcharakterystyczniejszą cechą zewnętrzną większości mięczaków jest skorupa osłaniająca ich worek trzewiowy. Na podstawie kształtu tak swoistego „domku” z łatwością można określić z grubsza przynależność systematyczną jego mieszkańca. Najliczniejsza gatunkowo gromada ślimaków (*Gastropoda*) posiada skorupkę pojedynczą, natomiast małże (*Bivalvia*), druga co do ilości gatunków gromada mięczaków, ma dwuskorupową muszlę.

Skorupki ślimaków odznaczają się jednak dużą różnorodnością kształtów, najczęściej są one spiralnie skręcone w prawo lub w lewo, co jest stałą cechą poszczególnych gatunków. Niekiedy zewnętrzna asymetria ciała tych zwierząt zanika i wówczas skorupka przyjmuje względnie symetryczny kształt czapeczki bez skrętów, jak u przytulikowatych (*Ancylidae*). Innym znowu razem skorupka jest szczątkowa w postaci wewnętrznej, delikatnej płytki czy kilku wapiennych ziarenek jak u tzw. ślimaków nagich (*Arionidae*,

Limacidae), by wreszcie zaniknąć całkowicie u niektórych ślimaków np. w rodzinie wyplawczakowatych (*Limapontiidae*). Widać z tego, że ślimaki w przeciwieństwie do małży wykazują olbrzymie wprost bogactwo zewnętrznego ukształtowania, choćby tylko skorupki (ryc. 1).

Tymczasem nie tak dawno, dwa niezwykle odkrycia przekreśliły naszą dotychczasową, konchyliologiczną (wiedza o budowie skorupki) wiedzę o ślimakach, bo oto znaleziono żywe okazy ślimaków o dwuklapowych skorupkach przypominających do złudzenia małże.

W połowie 1959 roku dwaj japońscy zoologowie z morskiego laboratorium w Tamano, Siro Kawaguti i Kikutaro Baba znaleźli w dużej ilości okazy niezwykłego mięczaka, którego opisali pod nazwą *Tamanovalva limax* gen. et sp. nov. Niezwykłość znaleziska polega na tym, że mięczak posiadający niewątpliwie wszystkie główne cechy morskiego ślimaka ma

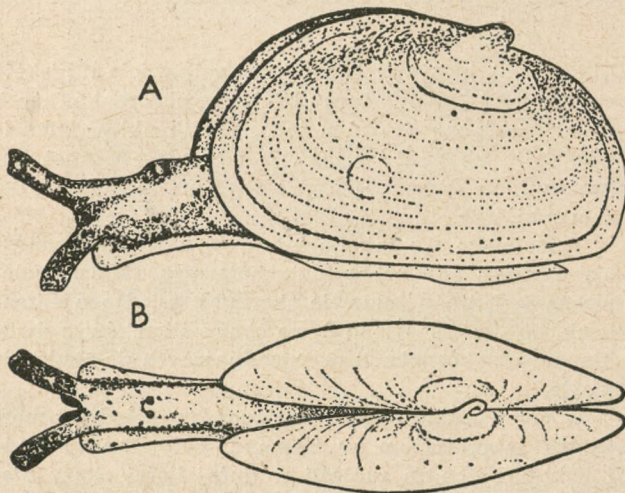


Ryc. 1. Rozmaitości przedstawicieli gromady ślimaków: a — prawoskrętna skorupka winniczka (*Helix*), b — lewoskrętna skorupka świrdrzyka (*Clausilia*), c — skorupka przytulika (*Ancylus*), d — ślinnik (*Arion*), e — wyplawczak (*Limapontia*), (b, c, e — powiększone)

dwuklapową skorupkę podobnie jak to jest u małży (ryc. 2). Niewielki zresztą ślimak o 7 mm długości skorupce znaleziony został w rejonie Bisam Seto, w Śródładowym Morzu Japońskim. Żywe okazy w ilości około 200 sztuk wyłowiono w strefie sublitoralnej, gdzie żyły na glonie pełzatce (*Caulerpa okamurai*), którą się żywiły.

W hodowli udało się badaczom prześledzić nieco rozwój zarodkowy, gdyż niektóre osobniki złożyły jaja, z których rozwinęły się larwy posiadające jednak skróconą skorupkę larwalną, jak to jest u większości larw gromady ślimaków.

Jednakże niebawem po pierwszym rewelacyjnym doniesieniu o zadziwiających dwuskorupowych ślimakach pojawiła się nowa wiadomość. W pierwszej dekadzie kwietnia 1960 roku, australijski malakozolog — Robert Burn doniósł krótko, że znalazł podobne „małżoślimaki” u wschodnich wybrzeży Australii. W trzy miesiące później badacz ten szczegółowo opisał swoje znaleziska i porównał je z odkryciem japońskich zoologów oraz z danymi z literatury. Wykazał on, że ślimak *Tamanovalva limax* jest znany od 1875 roku pod nazwą *Berthelinia elegans* Grosse. Nazwę tę nadano bliżej niezdefiniowanej, pojedynczej, młodocianej muszelnicy. W 1887 r. dokładniej opisano

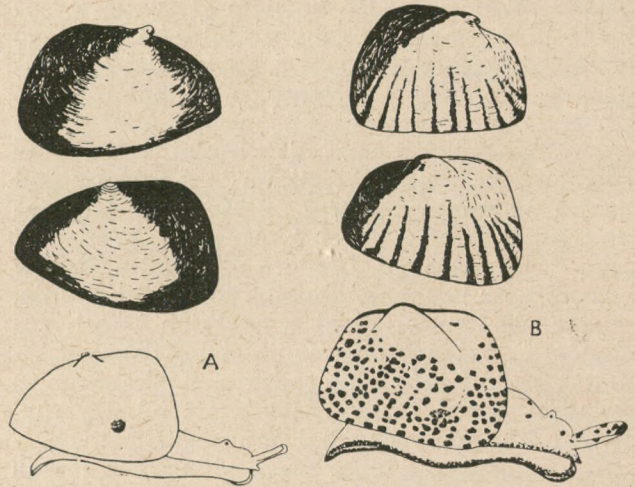


Ryc. 2. *Tamanovalva limax*: A — od lewej strony bocznej, B — od strony grzbietowej. Widoczne rinofony, oczy, skorupka larwalna i miejsce przyczepu zwieracza (wg. S. Kawaguti i K. Baba)

kompletną skorupkę tego rodzaju. W latach późniejszych ponownie znajdowano fragmentarycznie skorupki tych dziwnych mięczaków, lecz odkrywcy wprowadzali nowe nazwy. W 1911 r. r. Gatliff i Gabriel opisali ten sam rodzaj znaleziony u wybrzeży prowincji Victoria w Australii pod nazwą *Edenttellina typica*. W latach 1918 i 1920 opisano jeszcze dwa nowe gatunki mianowicie *Scintilla chloris* Dall z Kalifornii i *Edenttellina corallensis* Hedley z prowincji Queensland w północno-wschodniej Australii.

Znaczne powikłania w nomenklaturze bliżej nieznanym dotąd mięczaków uporządkował R. Burn, wprowadzając dla wszystkich powyżej opisanych nazwę *Berthelinia typica* (Gatliff i Gabriel), zaś nieznaczne różnice między poszczególnymi gatunkami odniósł do zmienności geograficznej w obrębie tego samego gatunku.

Zbierając mięczaki morskie w Torquay w prowincji Victoria w lutym i marcu 1960 r. Burn znalazł 4 żywe



Ryc. 3. Australijskie ślimaki dwuskorupowe: A — *Berthelinia typica*, B — *Midorigai australis*. U góry oddzielne muszelnicy: lewe i prawe (wg. R. Burn)

okazy *Berthelinia typica* oraz 7 okazów zupełnie nieznaną, podobnych małżoślimaków, które opisał pod nazwą *Midorigai australis* gen. et sp. nov. (ryc. 3 A, B).

Najbardziej charakterystyczną cechą tych dziwnych ślimaków jest skorupka. Składa się ona z dwóch muszerek jak u małży o całkiem podobnej wielkości i kształcie. Na lewej skorupce znajduje się na szczycie drobniutka, w przypadku *Berthelinia*, pionowo ustawiona skorupka larwalna o 1,5 skręcie (ryc. 3 A). Obie muszelnicy są delikatne, przeświecające, bladoliwkowe, od wewnątrz perłowe, z białą skorupką larwalną. U okazów australijskich długość skorupki wynosi 5 mm przy 2,5 mm wysokości. Na każdej skorupce u *Berthelinia typica*, w przedniej połowie, widać okrągły odcisk mięśnia zwieracza. U żywych okazów mięśnie te wyglądają jako niebieskawe okrągłe punkty z obu stron skorupki. Obie połowy połączone są za pośrednictwem przezroczystego wiązadła, a ząbków zamkowych jest brak.

Zwierzę ma normalny ślimakowaty kształt i dobrze wykształconą głowę i nogę. Zaniepokojone wydziela dużą ilość śluzowatej cieczy i chowa się między obie muszelnicy. Zamknięte przybierają pionową pozycję na glonie jakby przytwierdzone do niego bisiorem. Wąska stopa o płaskiej podszewie może się, tak jak u więk-

szości ślimaków, podłużnie składać wzdłuż linii środkowej. Na dobrze wykształconej głowie znajduje się para płatowatych, przyustnych czułek oraz para okazałych rinoforów (czułki nadustne); za nimi na niewielkim wypukleniu, leży blisko siebie para oczu. Ciało ślimaka zabarwione jest zielono, a dwupłatowy płaszcz otwarty wzdłuż brzusznych brzegów jest czerwono nakrapiany. Pod prawym płatem płaszcza znajduje się nieparzyste skrzydło złożone z szeregu delikatnych blaszek podobnie, jak u morsiego rodzaju *Lobiger* i *Oxynoë*. Odbyt otwiera się w tylnej części jamy płaszczowej, a męski otwór płciowy z prawej strony tuż za głową (ryc. 4). Tarka złożona jest u *Berthelinia* z około 41 ząbków zróżnicowanych na trzy serie.

Z jaj składanych w formie walcowatych pakieczków o długości 10 mm rozwija się *trochophora* przekształcająca się później w larwę typu *veliger*. *Veliger* posiada dwupłatowy żagielek, wieczko i ślimakowo skręconą skorupkę larwalną pozostającą już przez całe życie na szczycie lewej muszki. Okazy australijskie zebrano również na pelzatkach (*Caulerpa scapelliformis* (R. Brn) C. Ag.), która porasta skały zewnętrznego brzegu rafy, w strefie silnego działania wody.

Drugi, nowo opisany gatunek *Midorigai australis* (R. Burn), (ryc. 3 B) jest podobnym ślimakiem do opisanego powyżej *Berthelinia*. Posiada jednak muszki kształtu bardziej kwadratowego z małą skorupką larwalną, prawie poziomo zwiniętą i przechodzącą w poprzek linii zamkowej. Długość skorupki największego okazu liczy 4,4 mm i wysokości 3 mm. Lewa muszka jest bardziej wypukła i nieco wyższa w linii zamków niż prawa. W zamku również brak ząbków. Skorupki są delikatnie oliwkowo-zielone, przeświecające, z żółtą skorupką larwalną. Ciało zwierzęcia zabarwione ciemnozielono z drobnymi żółtymi plamkami. Płaszcz od wewnątrz skorupki gęsto żółto-kremowo centkowany. Ślimak ten w odróżnieniu od *Berthelinia typica* ma dwa mięśnie zwieracze, duży owalny mięsień dolny umieszczony w przedniej części skorupki oraz mniejszy mięsień w pobliżu linii zamkowej. Czułki gębowe są duże, a rinofory maczugowatego kształtu. Tuż za ich podstawą znajduje się dobrze zaznaczone wyniesienie, a na nim oczy. Za wyniesieniem ocznym ciągnie się wysoko wysklepiona w kierunku skorupki szyja, szersza niż stopa. Nieparzyste skrzydło, większe niż u *Berthelinia* mieści się między zwieraczem a odbytem. Tarka zawiera około 39 ząbków zróżnicowanych tylko na dwie serie.

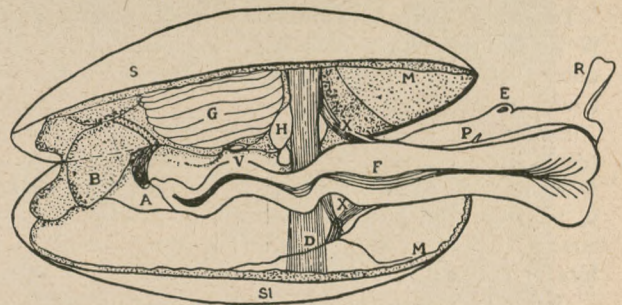
Dwa żywe okazy tego gatunku znaleziono w Torquay razem z *Berthelinia typica* i *Oxynoë viridis*, a pozostałych pięć w Flinders (Victoria) na pelzatkach (*Caulerpa browni* (C. Ag.) Endl. i *C. simpliciuscula* (Turn) C. Ag.) rosnących również na skałach na zewnątrz rafy koralowej, a więc od strony otwartego morza.

Ze systematycznego punktu widzenia opisane ślimaki należą do podgromady tyłoskrzelnych (*Opisthobranchia*), rzędu *Sacoglossa*. Ze względu na niezwykłość dwuklapowej skorupki S. Kawaguti i K. Baba wydzielił je w osobny podrząd *Tamanovalvea*. Jednakże ze względu na przeprowadzoną korektę przez R. Burna nazwa podrzędu małżoślimaków zostanie chyba zmieniona na *Berthelinia*. Na razie R. Burn wydzielił tylko rodzinę *Berthelinidae*.

Wszystkie dawniej opisane skorupki bez żywych okazów tych ślimaków zaliczano zazwyczaj do małży. Jedynie wspomniany już powyżej Hedley (1920) opi-

sując nowy gatunek *Edentellina corallensis* przypuszczał, że może jest to wewnętrzna muszka ślimaków okrytoskrzelnych (*Tectibranchia*).

Jeszcze jedna ciekawostka o tych mięczakach odnosi się do pewnego paleontologicznego znaleziska. Mianowicie już w 1885 r. zostały opisane w eoceńskich pokładach z Niecki Paryża podobne do *Berthelinia typica* dwuklapowe skorupki posiadające również na szczycie lewej muszli spiralną skorupkę larwalną. *Cossmann*, który nadał im nazwę *Ludovicia squamula*, zaliczył je wówczas do małży z rodziny *Galeomidae*, chociaż wyraził się następująco: „skłonny jestem wierzyć, że chodzi tu o jakiegoś ślimaka”. Gdy okaże się, że powyższe skamieniałości są przynajmniej pokrewne rodzajowi *Berthelinia* czy *Midorigai* uży-



Ryc. 4. *Tamanovalva limax* — budowa wewnętrzna po odchyleniu prawej muszki: A — odbył, B — gruczoł podskrzelowy, D — m. zwieracz, E — oko, F — stopa, G — skrzydła, H — serce, M — brzeg płaszcza, P — męski otwór płciowy, R — rinofory, S — prawa muszka, SI — lewa muszka. V — żeński otwór płciowy, X — m. wciągający głowę (wg. S. Kawaguti i K. Baba)

skamy dowód, że rząd *Sacoglossa* jest już dość starożytny istniejąc od eocenu.

Niezwykle dwuskorupowe ślimaki robią wyłom nie tylko w ogólnej charakterystyce swej gromady, lecz rzucają światło na pewne zagadnienia ewolucyjne, mianowicie na pochodzenie małży od takich ślimaków. Obecność u małżoślimaków skorupki złożonej z dwu, niemal symetrycznych części oraz dwóch mięśni zwieraczy u rodzaju *Midorigai* jest pewnego rodzaju dowodem przemawiającym za taką koncepcją. L. R. Cox i W. J. Rees (1960) referujący pracę japońskich badaczy nie zajmują ostatecznie jeszcze takiego stanowiska, gdyż nie znali nowego australijskiego rodzaju. Wydaje się, że z dwu mięśni zwieraczy *Midorigai australis*, mięsień słabszy i leżący w okolicy linii zamkowej powstał filogenetycznie później niż pierwszy. Warto wspomnieć, że nie znamy dokładnie genealogii małżów. W każdym razie stwierdzamy ich obecność dopiero w sylurze, podczas gdy ślimaki przodoskrzelne (*Prosobranchia*) znane są już od początków kambru. Poza tym małże posiadają pewne cechy wspólne ze ślimakami np. jeden z najstarszych rodzajów tej gromady — *Nucula* — posiada na nodze podeszwę oraz skrzydła podobne do skrzydeł ślimaków przodoskrzelnych. Również w ontogenezie małżów *trochophora* posiada pojedynczą skorupkę zarodkową, która dopiero na stadium *veliger* dzieli się na dwie części. Pozwała to więc na ostrożne wysunięcie hipotezy o pochodzeniu małży od podobnej grupy dwuskorupowych ślimaków. Hipoteza ta może być poparta, aczkolwiek bardzo słabymi danymi natury ekologicznej. Bytowanie „pramałżoślimaków” w podobnym środowisku jak

Berthelinia typica i *Midorigai australis*, gdzie zaznacza się silny wpływ ruchów wody, ujemnie odbija się na posiadaniu głowy, a możność składania stopy wzdłuż swojej długości prowadzi do wykształcenia klinowatej nogi, charakterystycznej dla małży. Zrozumiałym jest, że cała hipoteza wymaga wprawdę dokład-

nego poznania zarodkowego rozwoju tych dwuskorupowych ślimaków. W obrębie samego podrzędu te dwa dopiero poznane gatunki zajmują wyraźnie różne stanowiska rozwojowe, zwłaszcza *Midorigai australis* przez obecność dwóch mięśni zwieraczy oraz przez boczne przesunięcie skorupki larwalnej.

KAROL ERMICH

CZYM ZAJMUJE SIĘ DENDROCHRONOLOGIA

WSTĘP

Dendrochronologia należy do nauk botanicznych. W Polsce jest ona bardzo mało znana. Rozwinęła się natomiast w niektórych krajach Ameryki i Europy, gdzie znalazła szersze zastosowanie.

Omawiana dziedzina wiedzy zajmuje się datowaniem słoju drzew, tj. powiązaniem ich z latami, w których powstały. Opiera się ona na założeniu, że w jednym roku powstaje jeden słuź, a więc, że słoje znaczą lata. Wzmianki na ten temat można już znaleźć w źródłach arabskich pochodzących z IX wieku.

Jeżeli przyglądnąć się bliżej wyglądownej powierzchni krążka drewna łatwo można zauważyć, że szerokości słoju z roku na rok są różne. Jest to dla dendrochronologii bardzo ważnym faktem, na którym opiera się jej metodyka badań.



Ryc. 1. Olbrzymi pień sekwoi

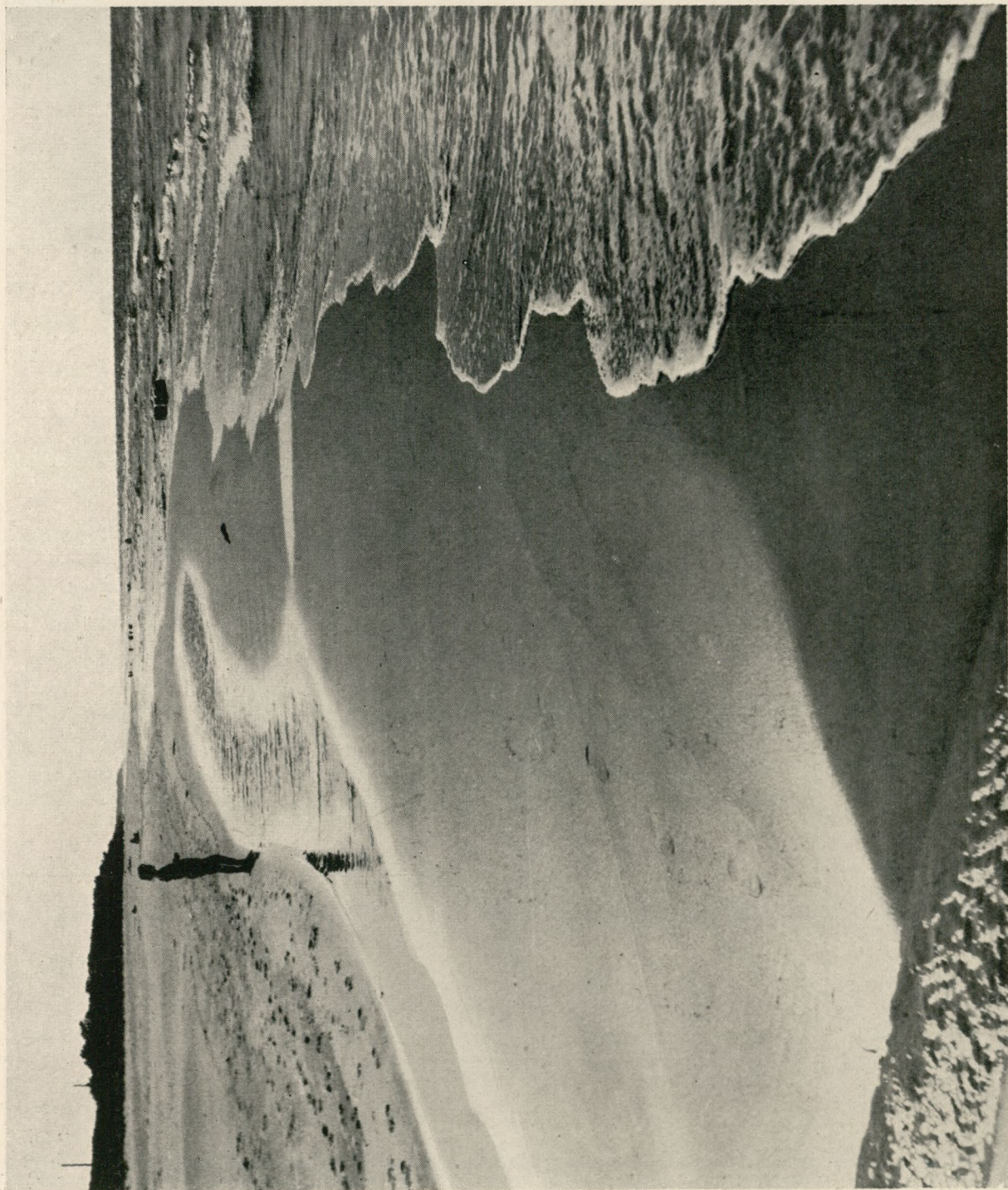
Główną przyczyną zmienności słoju, są wahania klimatyczne z roku na rok. Nie zawsze jednak można to w pełni stwierdzić, a to dlatego, że istnieje szereg innych czynników, których oddziaływanie może zniekształcić obraz zależności między szerokością słoju drzew a klimatem. Do najważniejszych należą tutaj: lata nasienne, szkodliwe owady i grzyby, działalność człowieka, mikroklimat we wczesnej młodości drzew i inne. Gleba i właściwości wewnętrzne drzew, oddziałują na szerokość słoju jednakowo w każdym roku, więc w małym tylko stopniu mogą zakłócać zależność słoju od warunków pogody. Jeżeli mimo wymienionych przeszkód ujawni się wpływ wahań klimatycznych, wówczas świadczy to niezbicie jak przemożne są te oddziaływania na przebieg szerokości słoju rocznych.

W związku z celami, jakie stawia przed sobą dendrochronologia, dąży ona do zdobycia materiałów badawczych sięgających jak najgłębiej w przeszłość. Chodzi tu przede wszystkim o bardzo stare drzewa żyjące oraz drewna kopalne wzgl. pochodzące ze starych budowli.

Ameryka Północna, wzgl. jej południowe stany, jest uprzywilejowanym krajem pod tym względem. Rosną tam, uznane do niedawna za najstarsze na świecie, drzewa mamutowe (*Sequoia gigantea*). Najstarsze spośród nich określono na 3212 lat, ma ono ok. 110 m wysokości, ok. 10 m grubości. Z jednego drzewa uzyskuje się przeciętnie ok. 1000 m³ drewna (ryc. 1).

Sekwoje rosną na zachodnim stoku gór Sierra Nevada, obfitującym w opady. Jest to ich jedyne stanowisko na świecie. Bliżej wybrzeża Pacyfiku, rośnie jej bliska krewna *Sequoia sempervirens*. Najstarszy egzemplarz oceniono na ok. 2200 lat. Jednak sensacyjne odkrycie w roku 1954 dokonane przez Schulmana, kierownika laboratorium dendrochronologicznego uniwersytetu w Tucson (Arizona) wykazało, że najstarszymi jak dotąd drzewami na świecie są sosny z gatunku *Pinus aristata* (bristlecone pine) rosnące w górach White Mountains (ryc. 2) na wschód od Sierra Nevada, w obszarze leśnym Inyo, na wysokości ponad 3000 m n.p.m. Występują tam całe drzewostany w wieku od 3000 do 4000 lat (ryc. 3). U najstarszego drzewa stwierdzono około 4600 lat (ryc. 4). Są to więc rówieśnicy najstarszych piramid egipskich. Drzewa te rosną w najgorszych warunkach, jakie sobie można wyobrazić. W zimie temperatura spada tam do -45°C, w lecie panuje zaś skrajny żar pustynny. Dlatego też rosnące tam drzewa są karłami w porównaniu do sekwoi. Wysokość ich wynosi bowiem ok. 10 m, grubość ok. 1 m. W 3 cm znajdowano nieraz po 100 słoju rocznych (ryc. 5).

Okazuje się więc, że najstarsze karły wyrosłe na



NADBAŁTYCKA WYDMA na zapleczu wąskiej plaży narażona jest na ataki fali sztormowej

Fot. H. Masicka

BRZEG KĘPY OKSYMOWSKIEJ



Fot. H. Masicka

najgorszym siedlisku, przewyższają wiekiem najstarsze olbrzymy, żyjące w korzystnych warunkach.

Podkreślić należy, że omawiane tutaj stare sosny są w pełni żywotne, rodzą nasiona, z których rozwijają się silne i zdrowe rośliny (ryc. 6).

W Europie, jak dotychczas, jedynie w Grecji znaleziono drzewa w wieku ok. 2000 lat, są to oliwki.

Chronologię słojów, sięgającą głęboko w przeszłość można również opracować przez nawiązywanie poprzez drewna kopalne, lub pochodzące ze starych budowli aż do dzisiejszych czasów. Wówczas żmudną pracą trzeba zestawiać dla każdego drewna osobną chronologię słojów i nawiązywać do obecnie żyjących drzew (ryc. 7).

W Europie Środkowej brak jest drzew długowiecznych, umiarkowany klimat nie sprzyja ich konserwacji. Dlatego w naszym kraju badania dendrochronologiczne korzystać muszą głównie z materiałów kopalnych, lub ze starych budowli.

ZASTOSOWANIE DENDROCHRONOLOGII

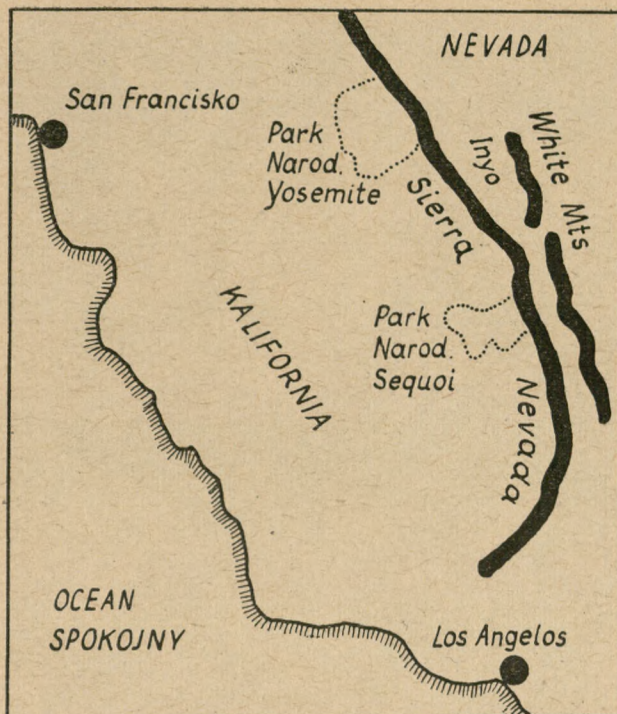
Głównym celem dendrochronologii jest dendroklimatologia, oraz datowanie historycznych i przedhistorycznych drewn, celem określenia wieku wykopalisk, czy starych budowli.

Dendroklimatologia bada związki zachodzące między zmiennością szerokości słojów rocznych, a wahaniami klimatycznymi z roku na rok. Jej ostatecznym celem jest wnioskowanie z szerokości słojów o stosunkach klimatycznych dawnych czasów, gdy nie było jeszcze stacji meteorologicznych. Uzyskane tą drogą wyniki są bardzo ważnym środkiem pomocniczym dla określenia klimatu dawnych czasów i dlatego tak bardzo cennym. Podstawą tego rodzaju badań jest oczywiście bardzo dokładnie opracowana chronologia słojów, wyrażona za pomocą krzywej (na osi poziomej lata, na pionowej szerokość słojów rocznych).

Już dawno Leonardo da Vinci (1452—1519) zajmował się tymi zagadnieniami. Stwierdził on, że w Italii w suchych latach drzewa tamtejsze wytwarzały wąskie słoje, w wilgotnych natomiast szerokie. Dwieście lat później Linneusz zauważył u dębów w Szwecji, że w latach ciepłych powstawały szerokie słoje, w latach chłodnych wąskie.

Mimo pozornej sprzeczności obaj mieli rację, jak to wykazały późniejsze badania. Italia jest krajem suchym, z małą stosunkowo ilością opadów i z intensywnym parowaniem z powodu wysokich temperatur okresu wegetacyjnego. Woda znajduje się tam w minimum i jako czynnik ograniczający wzrost drzew wywiera najsilniejszy i najbardziej widoczny wpływ na szerokość słojów. Podobna sytuacja jest w Szwecji z tym, że czynnikiem minimum jest temperatura, a nie woda. Dlatego w krajach o skrajnym klimacie (pustynie, stepy — woda w minimum, daleka północ, góry — ciepło w minimum) można znaleźć wyraźną korelację między zmiennością słojów rocznych a wahaniami elementów klimatycznych, które są w minimum. Stąd też na podstawie szerokości słojów można tam wnosić o natężeniu tych elementów w dawnych czasach.

Najlepiej rozwinęła się dendroklimatologia w Ameryce Północnej. Pierwszy Douglass opracował na sekwoi 3000 letnią chronologię, celem wykrycia w niej 11-letniej okresowości zależnej od aktywności słońca



Ryc. 2. Położenie parku narodowego sekwoi i obszaru leśnego Inyo, w którym występuje odkryta ostatnio *Pinus aristata*



Ryc. 3. Drzewostan *Pinus aristata* w przeciętnym wieku od 3000 do ponad 4000 lat



Ryc. 4. Pień najstarszego drzewa na świecie — 4600 lat

(ryc. 8). Nie zdołał on jednak w pełni stwierdzić powracającej okresowości.

Szeroki rozwój dendroklimatologii w Północnej Ameryce spowodowały przede wszystkim względy praktyczne. Chodziło o akcję osiedleńczą w Arizonie, kraju pustynnym. Stworzenie warunków egzystencji dla osiedleńców zależało od wydajności i stałości dopływu wody dostarczanej przez rzeki spływające z gór. Ażeby czuwać nad zagadnieniami wodnymi, uniwersytet w Tucson powołał do życia laboratorium dendrochronologiczne, które miało badać stosunki opadowe zle-



Ryc. 5. 700-letni karzeł

wisk większych rzek zachodu, aby można było określić ich stany wód w dawniejszych czasach.

W wyniku takich właśnie badań zrekonstruowano warunki opadowe na obszarze zlewisk szeregu rzek do 500 lat, zaś dla rzeki Kolorado nawet do 800 lat wstecz. Między innymi stwierdzono, że w latach 1215 do 1299 panowała tam tak groźna susza, że Indianie porzucili swoje osiedla, ratując się przed śmiercią głodową. Okres 1300 do 1396 był wilgotny ponad przeciętność. Lata 1573 do 1593 były również suche, zaś od roku 1921 trwa okres tak głębokiej suszy, jak w 13 wieku. Poza tym stwierdzono, że dopływ wody w stuleciu przeciętnie tylko dwa razy spadał poniżej połowy średniej wieloletniej i że w ostatnich 658 latach tylko trzy razy takie dwa lata następowały po sobie.



Ryc. 6. Siewki z nasion 100 i 1500-letnich drzew

Nie trzeba podkreślać, jak ważne są tego rodzaju informacje dla projektowania spiętrzeń wodnych i budowy siłowni.

W Europie Środkowej o wyrównanym klimacie nie ma jednego tylko czynnika pogody, który byłby stale w minimum. Warunki klimatyczne kształtują się w zależności od zmiennego współdziałania ciepła i wilgotności; spośród tych elementów raz jeden, innym razem drugi jest czynnikiem ograniczającym wzrost drzew. Dlatego trudno rozdzielić ich działanie i stąd pochodzą trudności przy wykorzystaniu słoików rocznych dla celów dendroklimatologicznych. W Polsce jedynie w górach można liczyć na udane próby tego rodzaju badań. Toteż u nas prowadzone są one w Tatrach w oparciu o limbę.

Cenne usługi może oddać dendrochronologia przy określaniu wieku starych budowli historycznych

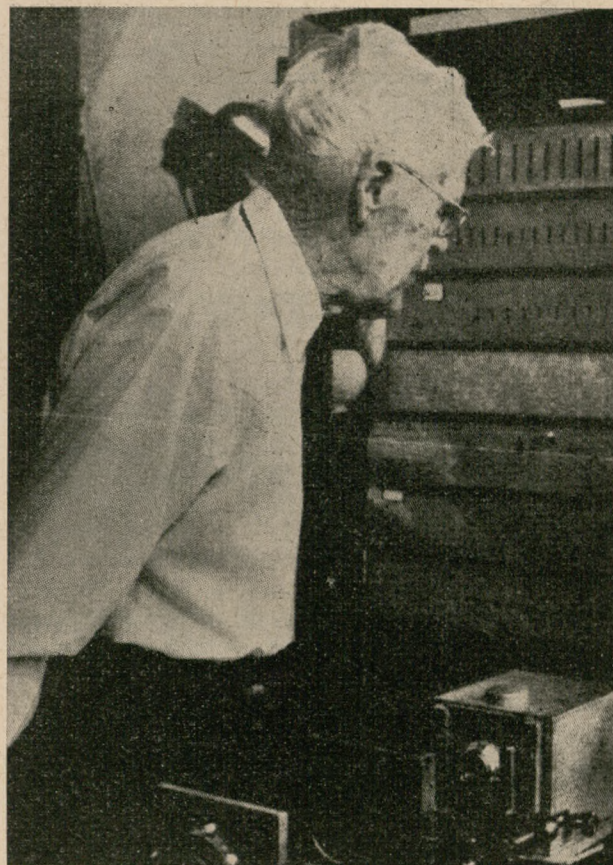
i przedhistorycznych. Wówczas na podstawie zazębienia się podobnych części krzywych, reprezentujących szeregi chronologiczne słoików poszczególnych drewnianych pochodzących z różnych czasów, drogą pomostów, można nawiązać do dzisiejszych czasów (ryc. 9).

Nie zawsze to się udaje, gdyż mogą być luki, wówczas trzeba się ograniczyć tylko do zestawienia tzw. „względnej chronologii” (nie datowanej), a z nawiązaniem do „absolutnej chronologii” (ściśle datowanej) zaczekać, aż znajdą się brakujące ogniwa.

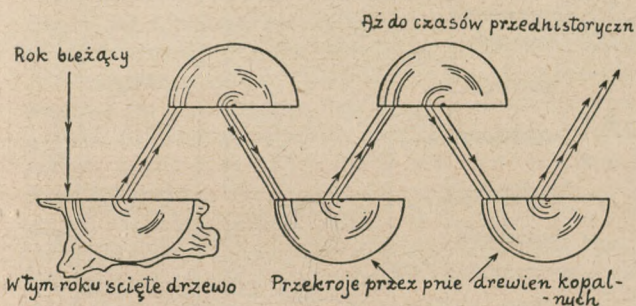
Pierwszym, który opracował tego rodzaju chronologię, był Douglass, amerykański astronom. Celem jego pracy, trwającej przeszło 30 lat, było określenie wieku starodawnych osiedli indiańskich w Północnej Ameryce. Posługiwał się przy tym drewnami sosny *Pinus ponderosa*, z której Indianie budowali swoje osiedla. Zestawił on ok. 1500-letnią chronologię sięgającą roku 421 po Chr., nazwaną „Early Pueblo-Signature”.

Tego rodzaju prace prowadzone są w innych państwach przede wszystkim w Norwegii, Szwecji, Niemczech.

W niektórych krajach stosuje się metody dendrochronologiczne również w rzeczoznawstwie sądowym. Np. dendrochronologią posługiwała się Komisja alian-



Ryc. 8. Prof. Douglass obok maszyny służącej do synchronizacji szeregu dendrochronologicznego sekwoi z okresowością plam słonecznych



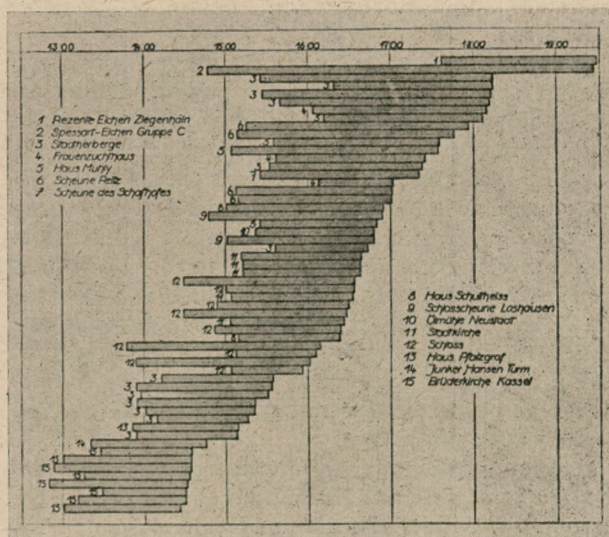
Ryc. 7. Schemat nawiązywania metodą pomostów drewn przedhistorycznych do drewn dzisiejszych czasów

ka w czasie badania zbrodni hitlerowskich. I tak w okolicy Dachau znaleziono masowy grób pomordowanych więźniów, porośnięty 50-letnim drzewostanem sosnowym, z czego wynikałoby, że sprawa ta pochodziła z czasów przedwojennych. Tymczasem przy odkopaniu grobu, znaleziono kawałki drewnianych więzów, na podstawie których stwierdzono, że zbrodnia została popełniona w czasie wojny. Przez posadzenie na grobie 50-letnich sosn, chciano ukryć przestępstwo.

Inny przykład, to porwanie i zamordowanie syna Lindberga, lotnika, który pierwszy przeleciał Atlantyk. Dzięki zastosowaniu metod dendrochronologicznych, odnaleziono stolarnię gdzie wykonano drabinę, którą posługiwał się zbrodniarz w czasie porwania dziecka.

Istnieją jeszcze dalsze możliwości wykorzystania dendrochronologii. Np. na podstawie badań wykonanych w Tatrach stwierdzono, że krzywe drzew rosnących grupowo w naturalnych warunkach, były do siebie znacznie bardziej podobne, aniżeli krzywe osobników występujących na nieodpowiednim siedlisku, sztucznie wprowadzonych. Również zależność od wahań klimatycznych była w pierwszym przypadku znacznie wyraźniejsza, niż w drugim. Mogłoby to być podstawą do opracowania metody celem stwierdzenia, czy dany drzewostan rośnie na siedlisku, do którego jest przystosowany.

Zauważono, że krzywe przebiegu szerokości słoików badanych drzew zachowują podobieństwo tylko do pewnych odległości. Ponieważ szerokości słoików są wyrazem kompleksowego wpływu elementów klimatycznych, drzewa wykazujące określone podobieństwo swoich krzywych wyznaczałyby przestrzeń o jednolitych warunkach klimatycznych. Drzewa te byłyby więc żywymi stacjami meteorologicznymi. Na tej zasadzie można by wykonać podział obszarów na przestrzenie o podobnych warunkach klimatycznych.



Ryc. 9. Opracowany szereg dendrochronologiczny z drewn pochodzących ze starych budowli w Bawarii dla okresu 1290 do 1950 roku

W Polsce dotychczas nie korzystano z usług dendrochronologii. Ale i u nas istnieją możliwości jej zastosowania, a to w zakresie: dendroklimatologii, głównie w górach, datowania historycznych i przedhistorycz-

nych budowli, badań siedliskowych, podziału obszarów na przestrzenie o jednolitych warunkach klimatycznych.

SABINA TYCZKA (Poznań)

KLIMATOLOGICZNY I BIOLOGICZNY ASPEKT PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO I KOSMICZNEGO

Klimatologiczny aspekt promieniowania znajduje wyraz w samej nazwie — słowo klimat pochodzi bowiem od greckiego „klima”, co oznacza nachylenie, skłon. Chodzi mianowicie o kąt padania promieni słonecznych, różny w tym samym czasie na różnych obszarach kuli ziemskiej. W konsekwencji prowadzi to do zróżnicowania klimatycznego i na tym kryterium oparty jest ptolemeuszowski podział na strefy klimatyczne. Różnice w ilości energii cieplnej, otrzymywanej przez różne strefy są przyczyną cyrkulacji atmosferycznej. Ta zaś, modyfikowana w mniejszym czy większym stopniu przez rzeźbę terenu tworzy i wyznacza właściwości klimatu lokalnego.

Energia słoneczna jest potężnym czynnikiem kształtującym na ziemi odpowiednie dla życia warunki. Z biologicznego punktu widzenia duże znaczenie ma też proces asymilacji CO₂ przez rośliny, które z kolei stanowią dla człowieka podstawową bazę żywienia. Każdego dnia ludzkość zużywa około 10 miliardów kWh energii promienistej słońca, zmagazynowanej w wyniku asymilacji. Dalsza część energii słonecznej spełnia rolę motoru pędnego w procesie krążenia wody w przyrodzie. Promieniowanie słoneczne kształtuje również termiczne środowisko biosfery. Oddziałuje ono też bezpośrednio na człowieka, zarówno na jego stronę cielesną jak i psychiczną. Ten drugi, biologiczny aspekt promieniowania rozpatrzmy nieco dokładniej.

CHARAKTERYSTYKA PROMIENIOWANIA

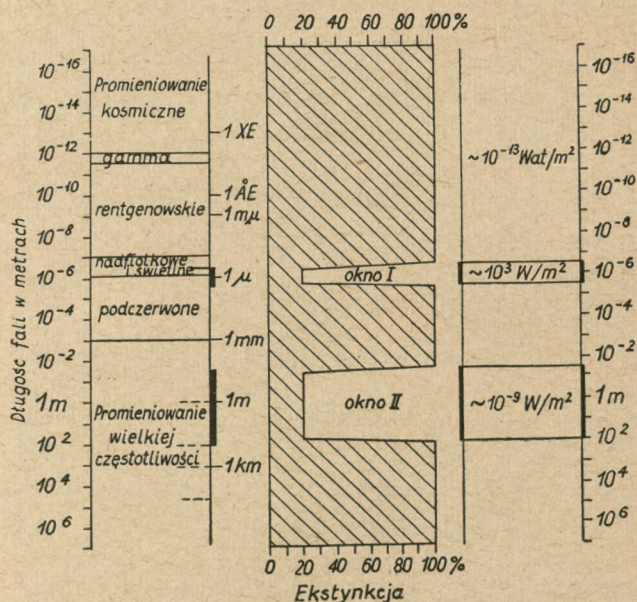
Z przestrzeni kosmicznej dociera do ziemi promieniowanie korpuskularne oraz falowe — kosmiczne i słoneczne.

Nazwą promieniowania korpuskularnego (cząsteczkowego) obejmuje się wpadające z przestrzeni kosmicznej do atmosfery cząsteczki rozbitych atomów — elektrony, mezony, protony, neutrony, jądra helu. Ogromna prędkość tych cząsteczek w górnych warstwach atmosfery ulega gwałtownemu zahamowaniu, a w wyniku zachodzących przy tym procesów powstają promieniotwórcze izotopy jak argon³⁷, beryl⁷, tryt³, węgiel¹⁴ oraz promieniowanie wtórne. Na tym udziale w wytwarzaniu naturalnej radioaktywności powietrza zasadniczo kończy się rola promieniowania korpuskularnego, gdyż zostaje ono prawie zupełnie zaabsorbowane przez atmosferę i do powierzchni ziemi dochodzi rzadko i w minimalnych ilościach.

Zakres promieniowania elektromagnetycznego dochodzącego z przestrzeni kosmicznej i od słońca, z podziałem na poszczególne rodzaje promieniowania w zależności od długości fali przedstawia ryc. 1.

Z biologicznego punktu widzenia ważną rolę spełnia atmosfera ziemską. Działa ona w stosunku do promie-

niowania jak filtr, równoważny 90 cm warstwie ołowiu. Nie dotyczy to jednak wszystkich przedziałów widma — są jakby dwa „okna”, w których osłabienie promieniowania przy przejściu przez atmosferę, czyli ekstynkcja, maleje do około 20%. Pierwsze „okno” (ryc. 1) obejmuje średnie i dłuższe promieniowanie nadfioletowe (UV-B i UV-A), promieniowanie świetlne, tj. widzialne dla oka, i krótsze podczerwone. Drugie



Ryc. 1. Rozkład promieniowania elektromagnetycznego (wg Schulze'go)

„okno” przypada w obszarze promieniowania wielkiej częstotliwości obejmując fale o długości od kilku cm do około 100 m — jest to zakres fal radiowych ultra-krótkich i krótkich. Te właściwości atmosfery jako selektywnie działającego filtra mają zasadnicze znaczenie dla życia na ziemi. Atmosfera okazuje się „przeźroczysta” dla pewnych, korzystnych dla istot żywych rodzajów promieniowania (to właśnie te „okna” o małej ekstynkcji), a chroni je niemal całkowicie przed pozostałymi, niebezpiecznymi rodzajami promieniowania.

PODZIAŁ PROMIENIOWANIA ZE WZGLĘDU NA JEGO WŁAŚCIWOŚCI I ODDZIAŁYWANIE BIOLOGICZNE

Promieniowanie elektromagnetyczne określone jest w fizyce jako strumień fotonów czyli kwantów (ładunków) energii, biegnących jak pociski w określonym kierunku. Wyzwalanie kwantów tłumaczy się zmianami stanu energetycznego zachodzącymi wewnątrz atomów. Po przemianie atom posiada często nadmiar ener-

gii, w porównaniu do swego normalnego stanu jest jakby w stanie wzbudzonym. Przy przejściu do stanu normalnego wysyła więc wtedy foton, czyli kwant energii. Kwanty są tym mniejsze im większa jest długość fali. W falach radiowych są bardzo małe, w falach świetlnych są już większe a jeszcze większe w promieniach rentgenowskich, charakteryzujących się bardzo krótką falą. Tym faktem tłumaczy się większą aktywność biologiczną promieniowania krótkofalowego w stosunku do promieniowania o dłuższej fali. Ze względu na aktywność biologiczną, dzieli się promieniowanie na jonizujące i niejonizujące. Jako granicę przyjmuje się długość fali 100 milimikronów ($m\mu$). Do jonizującego promieniowania należy zatem promieniowanie o najkrótszych falach — kosmiczne, promieniowanie gamma i rentgenowskie. Promienie jonizujące są niebezpieczne dla istot żywych, gdyż zdolne są przenikać do komórek i niszczyć strukturę molekularną żywej substancji wewnątrzkomórkowej. Na szczęście, atmosfera chroni nas przed tym promieniowaniem prawie całkowicie. Schulze podaje, że do biosfery z całego wymienionego kompleksu dociera minimalna część — promieniowanie o natężeniu 10^{-13} W/m², co odpowiada dawce 0,1 rentgena na rok albo 0,002 rentgena na tydzień. Dla porównania należy zaznaczyć, że dawka tolerancyjna dla osób obsługujących aparaty rentgenowskie wynosi 0,3 rentgena na tydzień. Z powodu właściwości destrukcyjnych promieniowanie jonizujące zdolne jest wywołać mutacje, którymi biologia tłumaczy pojawienie się u niektórych istot żywych nowych, nietypowych dla danego gatunku cech. Z obliczeń wynika jednak, że dla podwojenia liczby samorzutnych mutacji u ludzi trzeba by dawki 10 rentgenów czyli stułetniej kumulacji docierającego do biosfery promieniowania jonizującego. Dla mieszkańców ziemi promieniowanie to nie stanowi zatem niebezpieczeństwa, stanowi je natomiast dla podróżników kosmicznych.

Następne z kolei, ze względu na długość fali, jest promieniowanie nadfiołkowe, w przedziale od 250—400 $m\mu$, z podziałem na UV-C (<280 $m\mu$) krótkofalowe, UV-B (280—315 $m\mu$), średnifalowe i UV-A (315—400 $m\mu$) — długofalowe. Promieniowanie UV wykazuje dużą aktywność biologiczną zarówno destruktywną jak konstruktywną. Pierwsza dotyczy szczególnie UV o krótszej fali, do 315 $m\mu$, które posiada zdolność rozszczepiania molekuł i denaturacji białka w żywych organizmach. Przeważa jednak pozytywne oddziaływanie UV na ustrój, a mianowicie wytwarzanie się pod jego wpływem w skórze witaminy D (przeciwrzywicowej), pigmentacja skóry, aktywizacja gospodarki enzymatycznej i hormonalnej, oddziaływanie na układ wegetatywno-nerwowy w kierunku tonizującym, wzrost odporności na choroby zakaźne. W lecznictwie wykorzystywane jest promieniowanie UV w leczeniu gruźlicy skóry i kości, a w przemyśle i technice — działanie bakteriobójcze sztucznie wytwarzanego UV (sterylizacja). Najkrótsza część promieniowania nadfiołkowego (UV-C) dociera do powierzchni ziemi tylko w wyjątkowych sytuacjach meteorologicznych i w minimalnych ilościach, nie stanowi więc zagrożenia biologicznego. Pozostałe (UV-B i UV-A) wraz z promieniowaniem świetlnym i krótszym podczerwonym leżą w obszarze pierwszego „okna” (ryc. 1). Znaczy to, że atmosfera jest w dużym stopniu przezroczysta dla tego zakresu promieniowania, w którym mieści się właśnie promieniowanie słoneczne. Słońce jest dla ziemi głównym źródłem energii promienistej — średnia jej ilość

przypadająca na jednostkę powierzchni — około 1 kW/m² — wielokrotnie przewyższa ilość otrzymywaną przez ziemię z innych źródeł.

Promieniowanie świetlne stanowi strefę naszego kontaktu wizualnego z otoczeniem — wpływa na procesy fizjologiczne i psychikę (psychiczne odczuwanie pogody), dostarcza przesłanek do obiektywnego poznawania świata i jest źródłem wielu przeżyć natury estetycznej (piękno przyrody, dzieła sztuki).

Promieniowanie podczerwone to przede wszystkim promieniowanie cieplne. Niewielka tylko jego część obejmuje pierwsze „okno”, mianowicie krótkofalowe podczerwone w zakresie 0,3 μ do 2 μ . Promieniowanie podczerwone długofalowe zostaje przez atmosferę całkowicie absorbowane, biologicznej aktywności więc nie wykazuje. Natomiast cały omówiony kompleks „okna” pierwszego — promieniowanie świetlne wraz z przygranicznym UV i krótszym podczerwonym dla życia na ziemi ma istotne znaczenie ze względu na rolę w procesie asymilacji CO₂ przez rośliny, w procesie krążenia wody w przyrodzie (ciepło — parowanie), współdziałanie w utrzymaniu stanu środowiska termicznego biosfery, a także przez specyficzne oddziaływanie biologiczne (zwłaszcza UV).

W obszarze promieniowania wielkiej częstotliwości jest także pewien zakres fal, dla których atmosfera okazuje się w dużym stopniu przezroczysta. Jest to „okno” drugie obejmujące fale o długości od kilku cm do około 100 m — czyli zakres tzw. fal radiowych ultra krótkich i krótkich. Oddziaływanie biologiczne tego rodzaju promieniowania docierającego od słońca i z przestrzeni kosmicznej do ziemi jest niewielkie i sporadyczne. Aktywność biologiczna wiąże się bowiem albo z dużym natężeniem promieniowania albo z jego zmiennością. Intensywność krótkofalowego promieniowania wielkiej częstotliwości, 10^{-9} W/m², jest w porównaniu z promieniowaniem kompleksu — UV, świetlne i krótkie podczerwone — tak minimalna, że biologiczne oddziaływanie normalnie nie zachodzi. Może ono mieć miejsce w okresach wzmożonej aktywności słońca (plamy, perturbacje słoneczne, burze magnetyczne), kiedy intensywność krótkofalowego promieniowania wielkiej częstotliwości wzrasta okresowo nawet 100 000-krotnie. W literaturze bioklimatycznej jest wiele prac podjętych dla zbadania, czy zachodzi korelacja między wzmożoną aktywnością słońca, a przebiegiem procesów fizjologicznych, zachorowalnością, wzrostem śmiertelności itd. Przeważają wyniki pozytywne, sugerujące występowanie okresowej aktywności biologicznej promieniowania wielkiej częstotliwości. Odzwierciedla się ona również w zróżnicowaniu grubości słoju drzewnych (roczny przyrost grubości drzewa) tak, że stare drzewa są jakby kalendarzami biologicznymi. Liczące kilka tysięcy lat życia sekwoje amerykańskie mają z tego powodu wartość dokumentów klimatologicznych.

Pozostało jeszcze do omówienia długofalowe promieniowanie wielkiej częstotliwości. Znajduje się ono poza zasięgiem drugiego „okna” — jest niemal całkowicie absorbowane przez atmosferę i dlatego pod względem oddziaływania biologicznego obojętne.

ATMOSFERA JAKO ŹRÓDŁO PROMIENIOWANIA

Źródłem promieniowania jest bowiem także sama atmosfera, dając dwa jego rodzaje. Atmosferyczne promieniowanie podczerwone w zakresie fal o dł. 6μ do

60 μ jest efektem wypromieniowywania ciepłego atmosfery, wzrastającego zgodnie z fizycznym prawem Stefana-Boltzmana z czwartą potęgą temperatury (absolutnej). Atmosfera wskutek zawartości składników gazowych (para wodna, CO₂, ozon), ciekłych (chmury, mgła) i stałych (pył, substancje chemiczne) pochłaniać może znaczne ilości ciepła z promieniowania słonecznego i od ogrzanej powierzchni ziemi, które sama następnie wypromieniowuje. Promieniowanie to wzrasta ze wzrostem zachmurzenia. Przekonują się o tym doświadczalnie uczestnicy obozów kempingowych, gdyż w pogodne noce daje się odczuwać dokuczliwy chłód, natomiast podczas pochmurnych nocy jest przyjemnie ciepło. Chmury, zwłaszcza niskie, nie tylko zmniejszają wypromieniowywanie ciepła przez ziemię, ale same wypromieniowują ciepło ku ziemi. Właśnie na utrzymywaniu warunków ciepłych biosfery i wyrównywaniu deficytu ciepłego istot ciepłokrwistych polega głównie biologiczne znaczenie promieniowania podczerwonego atmosfery. Schulze podaje, że dorosły człowiek traci przez wypromieniowanie ciepła z powierzchni skóry (około 1,6 m²) średnio 16 kWh na dzień. Ze spalania pokarmu w organizmie uzyskuje około 4 kWh/dziennie.

W okresach pogodnych atmosferyczne promieniowanie podczerwone w przebiegu dobowym niewiele się zmienia. Bardziej zmienne jest ono przy zmiennej pogodzie — zmniejsza się kiedy maleje zachmurzenie a wzrasta promieniowanie słoneczne i na odwrót. W przebiegu rocznym najwyższe wartości tego promieniowania notowane są latem — w zasadzie są one bowiem tym mniejsze, im niższa jest temperatura i im mniejsze zachmurzenie. W cieplej porze roku promieniowanie to stanowi jedną z przyczyn występowania parności, uciążliwej dla ustroju ludzkiego, zwłaszcza dotkniętego chorobami serca, układu krążenia czy gruźlicy.

Badania wykazały, że w przedziale temperatur od 22°C do 32°C do wystąpienia parności konieczne jest natężenie atmosferycznego promieniowania podczerwonego wynoszące przynajmniej 0,44 gcal/cm²/min. Były to pomiary przeprowadzane łącznie z badaniami odczucia parności, synchronizowanymi z wypowiedziami badanych osób. Jako objawy reakcji organizmu na parność podawano odczucie niepokoju, duszności, o ciężkości, zmęczenia, bóle głowy. Różnice w odczuwaniu parności okazywały się zależne od typu konstytucyjnego — osoby z przewagą napięcia układu wagotonicznego okazywały się bardziej wrażliwe na parność i znosiły ją gorzej niż osoby z przewagą napięcia układu sympatycznego.

Jest jeszcze drugi rodzaj promieniowania atmosferycznego, któremu poświęca się coraz więcej uwagi zarówno w nowoczesnej biometeorologii jak i w meteorologii synoptycznej. Powstaje ono w formie impulsów elektrycznych podczas wyładowań w atmosferze, towarzyszącym ścięciu się i ruchom pionowym mas powietrznych. Stąd próby wykorzystania pomiarów impulsów elektrycznych w meteorologii synoptycznej do śledzenia przesuwania się centrów aktywności atmosferycznej. Rejestracja impulsów elektrycznych wykazuje, że liczba impulsów o napięciu większym od 1 V/m sięga 10 000 a liczba słabszych impulsów od 0,02 V/m — do 1 miliona na dobę. Można je przedstawić w formie oscylogramu — poszczególne impulsy różnią się amplitudą (0,02 V/m do 20 V/m) i częstotliwością. Ich nasilenie wiąże się z tzw. meteorotropowymi sytuacjami synoptycznymi, takimi jak zmiana mas powietrznych,

przejście frontów, naślizgi, ześlizgi itd., podczas których, jak wykazują liczne badania statystyczne, ma miejsce zagęszczenie i grupowe występowanie niektórych chorób i dolegliwości meteorotropowych (zawały mięśnia sercowego, zatory płucne, ataki astmy, bóle reumatyczne, pogodowe, stany depresji psychicznej). Promieniowanie to jest bardzo przenikliwe i sięga bez przeszkód do wnętrza pomieszczeń zamkniętych, chyba że są one specjalnie w tym celu izolowane. Przypisuje się temu rodzajowi promieniowania również zdolność wnikania do wnętrza komórek i oddziaływania na strukturę koloidalną żywej substancji wewnątrzkomórkowej. Z tych względów uważane jest ono za czynnik biotropowy, przenoszący wpływ procesów meteorologicznych z górnych warstw atmosfery na człowieka. Dla medycyny szczególnie interesujące są badania nad impulsami elektrycznymi o częstotliwości około 10 herców, który to zakres odpowiada zakresowi prądów czynnościowych w zaburzeniach nerwowych.

RADIOAKTYWNOŚĆ ATMOSFERY

Atmosfera spełnia jeszcze trzecią rolę — mianowicie jest nosicielem substancji radioaktywnych. Naturalna radioaktywność atmosfery jest dwojakiego pochodzenia. Po pierwsze — drogą dyfuzji przenikają do atmosfery, zwłaszcza podczas zmniejszającego się ciśnienia barometrycznego, produkty rozkładu radu, toru i aktynu ze skorupy ziemskiej. Drugim źródłem są izotopy promieniotwórcze, powstające w procesie rozpadu atomów pod działaniem promieniowania kosmicznego w górnych warstwach atmosfery. Naturalna radioaktywność atmosfery jest ilościowo niewielka (0,1 rentgena na rok) i nie stanowi zagrożenia biologicznego. Niebezpieczną stać się może na razie jeszcze znikoma, lecz wskutek stosowania energii termojądrowej stale wzrastająca sztuczna radioaktywność. Niebezpieczeństwo tkwi szczególnie w długim okresie połowkowym wielu sztucznych izotopów promieniotwórczych takich jak jod¹³¹, stront⁹⁰, fosfor³², nagromadzających i osadzających się w organizmie. Niebezpieczeństwo jest tym większe, że organizm nie jest do tego rodzaju radioaktywności przyzwyczajony.

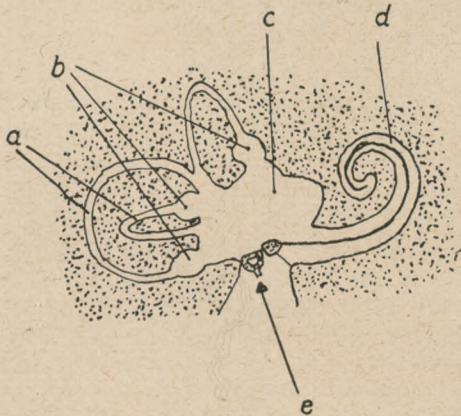
Oddziaływanie radioaktywne na organizm zachodzi zarówno z zewnątrz (radioaktywność powietrza) jak i z wewnątrz w wyniku promieniowania osadzających się w samym organizmie substancji promieniotwórczych. Poza tym produkty rozpadu radonu łączą się z aerosolem i wnikają do dróg oddechowych, gdzie częściowo pozostają, napromieniowując wewnętrzne ścianki dróg oddechowych. Większe dawki promieniowania są zagrożeniem zdrowia i życia (leukemia — rak krwi, przykład Japonia). W wielu krajach prowadzi się już dla kontroli systematyczne pomiary radioaktywności powietrza, opadów atmosferycznych i gruntu. W Polsce również prowadzi się pomiary radioaktywności opadów (np. w Legionowie pod Warszawą, w Poznaniu i Gdyni).

Radioaktywność, szkodliwa i niebezpieczna w dużych dawkach, w małych odpowiednich dawkach okazuje się środkiem leczniczym. Podczas czterotygodniowej kuracji zabiegami balneologicznymi z wód mineralnych (w Polsce Świeradów, Łądek) dawka ta przewyższa około dziesięciokrotnie dawkę naturalnej radioaktywności atmosferycznej. Pomyślnie wyniki takich kuracji w niektórych schorzeniach tłumaczy się zadziałaniem biologicznie aktywnych małych dawek promieni alfa.

O MECHANIZMIE RECEPCJI NABŁONKA CZUCIOWEGO BANIECZEK BŁĘDNIKA

Znaczna część narządów czucia u kręgowców rozwija się z elementów pierwotnego nabłonka, uzbrojonych we włosowate wypustki. Badania tych narządów dają jeden z najpiękniejszych obrazów łączności rozwojowej świata zwierzęcego oraz są świadectwem szczególnej sztywności genetycznej i trwałości raz wyspecjalizowanych organów.

Komórki czuciowe błędnika kręgowców stanowią w zasadzie elementy tkwiące wśród komórek jednowarstwowego walcowatego nabłonka o wielu cechach pierwotnych. W elementach tych powstają impulsy czuciowe, które są odprowadzane przez neuryty czuciowe do centralnego układu nerwowego. Według takiego schematu zbudowane są, oprócz receptorów



Ryc. 1. Schemat układu błędnika w kości skalistej. Kość zakropkowana. a — kanały półkoliste, b — banieczki, c — przedsionek, d — ślimak zawierający narząd słuchowy, e — strzemię (kosteczka słuchowa) w jamie bębnekowej

błędnika (a więc także akustycznych), narządy smaku, jak również warstwa komórek wzrokowych siatkówki. Komórki czuciowe błędnika są blisko spokrewnione z elementami czuciowymi linii bocznych wielu niższych kręgowców.

Badania elektrofizjologiczne (ryc. 1) wykazały, że liczne komórki czuciowe narządów równowagi w błędniku mają pewien podstawowy rytm impulsacji w zupełnym spoczynku, tj. w warunkach, w których na organ nie działają żadne skuteczne (tj. ponadprogowe) wpływy z otoczenia. Spoczynkowa impulsacja jest niezbyt częsta, gdyż wynosi przeważnie kilka impulsów na sekundę. Zmiana spoczynkowego rytmu może zachodzić w dwóch kierunkach — przyśpieszenia albo zwolnienia. Jest to zależne od wygięcia włosków czuciowych nabłonka, a w zasadzie od kierunku tego wygięcia. Kierunek i siła wygięcia stanowią czynnik informacyjny dla układu nerwowego centralnego.

Włoski czuciowe wszystkich komórek czuciowych (ryc. 2) nabłonka banieczonek kanałów półkolistych zlepione są masą galaretowatą w twór zwany osklepkim, tak, że pod względem mechanicznym stanowią jedną całość, tj. wszystkie wyginają się razem w jednym

kierunku. Przechylenie się osklepka powodowane jest względnym poruszaniem się endolimfy. Płyn ten w kanałach półkolistych, dzięki bezwładności swej masy, pozostaje w tyle za przyśpieszeniami głowy, naciska na osklepek i wygina włoski czuciowe. W trzech ka-



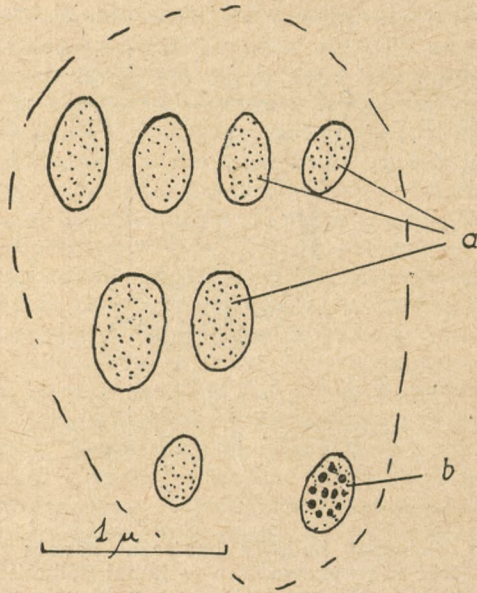
Ryc. 2. Schemat budowy banieczki kanału półkolistego. Kość zakropkowana. a — kanał półkolisty, b — osklepek w jamie banieczki, c — nabłonek czuciowy, d — włókna nerwowe czuciowe zaopatrujące komórki nabłonka czuciowego

nałach, ustawionych w kości skalistej w płaszczyznach względem siebie prostopadłych, każde przyśpieszenie powoduje względny ruch endolimfy przynajmniej w jednej banieczce.

W ostatnich czasach zajęto się mikroskopowo-elektrownym badaniem budowy receptorów błędnika i m. i. wyjaśniono budowę włosków czuciowych. Okazało się, że u świnek morskich wyrastająca do endolimfy włosowata wypustka komórki czuciowej jest złożona z kilku protoplazmatycznych włókienek (filamentów), wśród których jedno ma postać typowej witki — kinocilium. W skład tego ostatniego wchodzi mianowicie 11 podłużnie ułożonych elementów włoskowatych, z których 9 tworzy na przekroju rodzaj wianuszcza, w środku zaś jego znajdują się dwa pozostałe włókienka. Z tego podobieństwa budowy do witek zdawałoby się wynikać, że kinocilium nabłonka czuciowego błędnika, dzięki unieruchomieniu w masie galaretowatej osklepka, nie może aktywnie się poruszać i że zachodzi tu rodzaj odwrócenia czynnościowego — narzucenie czynności przez ruch bierny.

Chodzi tu mianowicie o to, że ruch aktywny witki jest związany z powstaniem różnic potencjału elektrycznego (ryc. 3). W czuciowym nabłonku błędnika wygięcie włosków powoduje zmiany potencjału, przenoszące się na komórkę i zmieniające jej pobudliwość, w kierunku dodatnim lub ujemnym. W nabłonku czuciowym stwierdzono bowiem zmiany potencjału podczas biernego wyginania włosków. Przy tym wyginanie ich w jednym kierunku zmieniało potencjał komórek czuciowych w stronę ujemną (tj. występo-

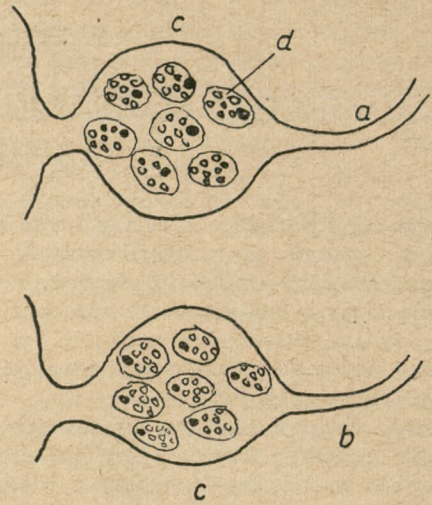
wała tzw. „depolaryzacja”) i wówczas częstość rytmu impulsacji rosła, gdy tymczasem wyginanie w przeciwnym kierunku powodowało zmianę potencjału w stronę dodatnią (występowała tzw. „hiperpolaryzacja”), co prowadziło do zmniejszenia się pobudliwości komórek i zwolnienia, a nawet całkowitego zatrzymania jej impulsacji. Wobec tego powstało przypuszczenie, że włoski czuciowe powinny przedstawiać jakąś asymetrię kierunkową. Udało się to obecnie potwierdzić na narządach równowagi płaszczki *Raja clavata*,



Ryc. 3. Schematyczny przekrój poprzeczny elementów włoskowatych na powierzchni komórki czuciowej. Zarys powierzchni komórki zaznaczono linią przerywaną. a — wypustki protoplazmatyczne, b — kinocilium

u której podejście doświadczalne do błędniaka jest łatwiejsze niż u ssaków.

Okazało się mianowicie, że budowa włosków czuciowych jest u niej zasadniczo podobna do włosków świnek morskich (ryc. 4). I tu na przekroju znajduje się szereg wypustek protoplazmatycznych, wśród których jedna jest typowym kinocilium. Udało się stwierdzić, że kinocilium leży nie w środku kompletu włosków komórki, lecz asymetrycznie, brzeżnie, tak, że powstaje rodzaj biegunowości na powierzchni komórki. W grupie wyrostków protoplazmatycznych kinocilium leży po jednej stronie, obwodowo. Dalej okazało się, że istnieje typowa orientacja położenia kinocilium w stosunku do osi idącej od kanału półkolistego poprzez banieczki do łagiewki przedsionka. Istnieje tu znamienna różnica między kanałem poziomym i prostopadłymi do niego kanałami pionowymi. Oto w kanale poziomym podstawa kinocilium komórek czuciowych zwrócona jest w stronę łagiewki przedsionka,



Ryc. 4. Orientacja kinocyliów w nabłonku czuciowym banieczek. Liczba komórek czuciowych znacznie zmniejszona, względna wielkość powierzchni tych komórek znacznie powiększona. a — kanał poziomy, b — kanał pionowy, c — banieczki, d — powierzchnia komórki z przekrojonymi włoskami (kółka) i kinociliami (czarna plamka)

gdy w ampulkach kanałów pionowych kinocilium znajduje się od strony zwróconej w kierunku przeciwnym, tj. w stronę kanałów. Istnieje tu również i zależność czynnościowa.

Mianowicie wyginanie się włosków komórek czuciowych wywołuje odmienne efekty w kanałach poziomym i w pionowych. Prąd endolimfy zmierzający od kanału przez banieczkę do łagiewki powoduje wzrost pobudliwości komórki i przyspieszenie impulsacji spoczynkowej w kanale poziomym, przeciwny zaś kierunek wygięcia włosków wywołuje zahamowanie i zwolnienie rytmu. W kanałach pionowych jest przeciwnie — ruch endolimfy od łagiewki przez banieczkę do kanału powoduje przyspieszenie rytmu, zaś odwrotny ruch — zwolnienie. Ogólnie mówiąc, przyspieszenie rytmu zachodzi zawsze wówczas, gdy włoski czuciowy zginany jest w kierunku kinocilium, zwolnienie impulsacji, gdy wyginanie zachodzi od kinocilium ku kompletowi pozostałych wypustek protoplazmatycznych.

Istnieje więc tu łączność asymetrii w budowie i czułości na kierunek ruchu. Rozwojowo nader ciekawe jest istnienie elementu aktywnego ruchu, kinocilium, jako elementu wyczuwającego ruch w nabłonku czuciowym. Istotną rolę muszą odgrywać różnice potencjału elektrycznego. Są one z jednej strony związane z ruchem biernym i czynnym, z drugiej strony z pobudliwością komórki. Jakkolwiek budowa mięśni szkieletowych znacznie odbiega od budowy witek, ale i tam znajdujemy również nader ścisłą zależność ruchu i zmian elektrycznych.



BRZEG WYDMY na odcinku Dźwirzyno-Mrzeżyno (Pomorze Zachodnie)

Fot. H. Masička

SKAPA SZATA ROŚLINNA z trudem utrzymuje się na nadmorskich wydmach



Fot. H. Masička

PEŁNE KWIATY

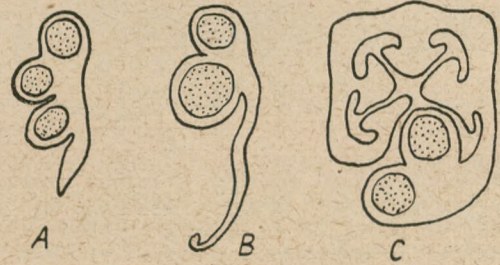
Tak zwane „pełne kwiaty” — to kwiaty o zwiększonej liczbie płatków. Dla oznaczenia stopnia pełności zależnie od liczby dodatkowych płatków, przyjęły się wśród botaników, ogrodników i hodowców następujące określenia: kwiaty podwójne, półpełne i pełne, w przeciwstawieniu do kwiatów pojedynczych czyli pustych.

Zjawisko występowania pełnych kwiatów od dawna interesowało botaników. W roku 1697 Malpighi opisuje występowanie zwiększonej liczby płatków u następujących rodzajów: *Primula*, *Malva*, *Hyacinthus*, *Ranunculus*, *Rosa* i innych. R. J. Carmarius w roku 1797 opisuje niepełne kwiaty *Viburnum*. Zauważa on formy pośrednie między pręcikami a płatkami korony u *Papaver*. Linneusz w *Philosophia botanica* wyróżnia *flos multiplicatus* i *flos plenus*. Najszerze opracowanie z historycznych badaczy występowania zjawiska pełnych kwiatów daje De Candolle, który w *Théorie élémentaire* w organografii roślin wyróżnia 3 kategorie pełności kwiatów. W późniejszym okresie wielu botaników zajmowało się zjawiskiem zwiększonej liczby płatków w kwiecie. Szeroko opracował to zjawisko K. Goebel (1886 r.), dając przegląd rodzin poparty szeregiem przykładów różnych sposobów powstawania pełnych kwiatów. Jak wskazują badania botaników i obserwacje, zwiększona liczba płatków występuje w kwiatostanach roślin dzikich, np. u róż, przyłasczek, zawilców, u grzybieni, mydlnicy i u wielu innych rodzajów.

Chociaż zjawisko występowania zwiększonej liczby płatków nie jest wyłącznym przywilejem roślin hodowlanych, jednak odpowiednie zabiegi, jak selekcja, krzyżowanie, przyczyniają się do spotęgowania pełności

i utrwalenia form, które w warunkach naturalnych skazane byłyby na zaniknięcie.

Rośliny o pełnych kwiatostanach mają duże znaczenie w ogrodnictwie ozdobnym, chociaż nie wszystkie kwiatostany pełne są piękniejsze od pojedynczych. Pełne kwiatostany dostarczają nam wrażeń estetycznych. Powoli rozchylający się pączek róży ukazujący coraz to nowe płatki, efektowny wielopłatkowy goździk szlachetny, dzwonek

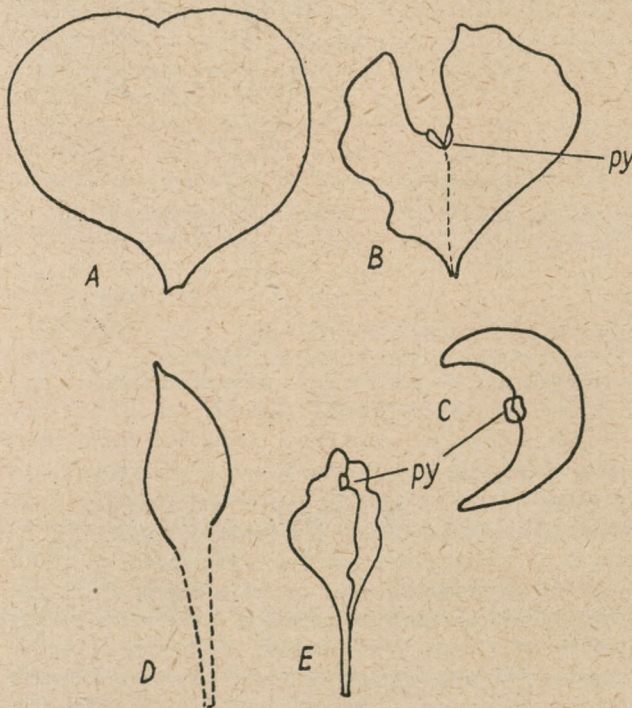


Ryc. 2. Tulipan (*Tulipa Gesneriana*); A i B — przekrój poprzeczny przez pylniki: A — jeden z woreczków pylnikowych przekształcił się w płatkowe skrzydełko; B — cały pylnik uległ przekształceniu; C — przekrój poprzeczny przez zalążnię — jeden z owocolistków jest niezrosnięty i posiada 2 woreczki pyłkowe

z dodatkowym barwnym kołnierzykiem, kwiatostan astra prawie całkowicie wypełniony kwiatostanami języczkowymi, wielka chryzantema o fantazyjnych kwiatostanach, wielopłatkowe męskie kwiatostany begonii bulwiastej przypominające swym kształtem różę lub kamelie — oto niewiele przykładów spośród wielkiej liczby roślin charakteryzujących się pełnymi kwiatostanami.

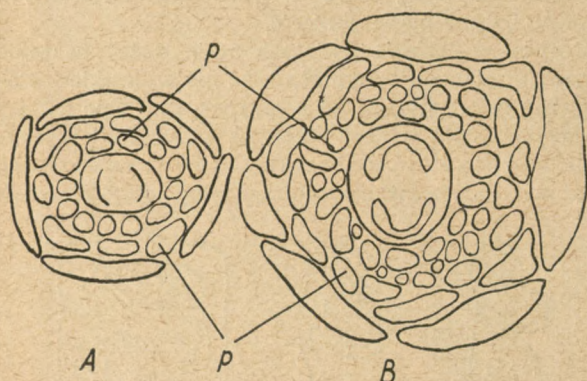
Nasuwa się pytanie, jak powstały dodatkowe płatki w kwiatostanach: czy drogą przekształceń (modyfikacji) pewnych stałych elementów kwiatostanu, czy też dzięki wystąpieniu dodatkowych elementów. W pewnych wypadkach występuje przekształcenie składowych elementów w płatki, w innych podział zaczątków tych stałych elementów prowadzący do wytworzenia większej liczby płatków. Należy podkreślić, że jeden sposób powstawania dodatkowych płatków u danego gatunku nie wyklucza drugiego.

1) Przekształcenie (modyfikacja) pręcików w płatki jest najczęściej spotykanym zjawiskiem wywołującym zwiększenie liczby płatków. Przekształceniu w płatki mogą ulec wszystkie pręciki lub ich zewnętrzne okółki. Pręciki przekształcają się w płatki stopniowo. W kwiecie róży znajdujemy pośrednie formy między pręcikami a płatkami (ryc. 1). Przekształcenie postępuje na ogół od zewnętrznych okółków tak, że pręciki najbliższe słupkowi są niezmodyfikowane. Zjawisko to przebiega podobnie u peonii (*Peonia officinalis*), u zawilca (*Anemone*), grzybieni (*Nymphaea*), portulaki (*Portulaca grandiflora*) i malwy (*Althaea rosea*). Ciekawy przypadek stanowi begonia bulwiasta (*Begonia tuberhybrida*). Begonia jest rośliną rozdzielnopłciową, jednopienną. U begonii bulwiastej męskie kwiatostany w zależności od liczby przekształconych pręcików są pełne lub półpełne. Kwiatostany żeńskie posiadają 5 płatków i przypominające jelenie rogi znamiona, które bardzo rzadko bywają zdegenerowane. U ro-



Ryc. 1 A, B, C. Róża pnąca, odmiana New Dawn: A — normalny płatek; B i C — przekształcone pręciki; D, E — azalia gruntowa; D — normalny płatek; E — przekształcony pręcik; py — ślady pylników

ślin charakteryzujących się niewielką liczbą pręcików, modyfikacja ich wywołuje wytworzenie podwójnych i półpełnych kwiatów np. u goździków brodatych (*Dianthus barbatus*), u azalii i różaneczników (*Rhododendron* sp.). Przekształceniu może ulec nitka pręciko-

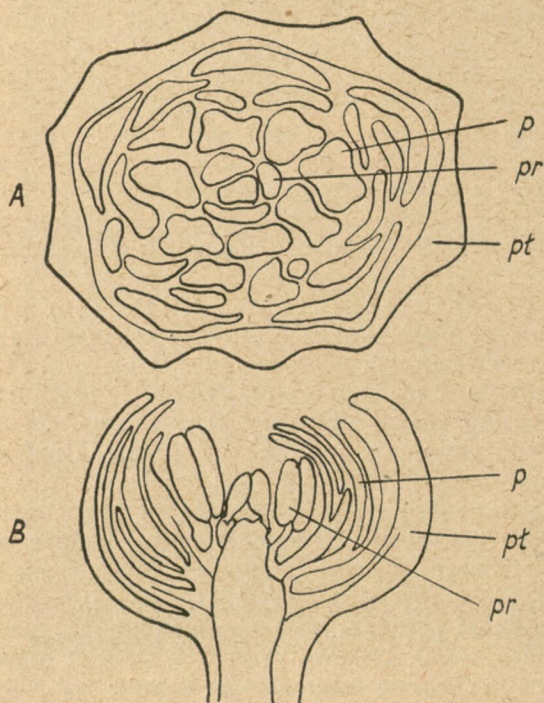


Ryc. 3. Narzuty kwiatu goździka (*Dianthus caryophyllus*), w którym zaczątki pręcików podzieliły się i przekształciły w płatki (p — zaczątki przekształconych pręcików). A — kwiat słabo pełny; B — kwiat bardzo pełny

wa (np. u azalii ryc. 1), względnie rzadziej, tylko pylniki (np. u tulipana ryc. 2).

2) Podział zaczątków przekształcających się pręcików potęguje pełność kwiatów szczególnie u roślin o niewielkiej liczbie pręcików. Najbardziej znanymi przykładami są formy ozdobne *Dianthus caryophyllus* (ryc. 3), a więc goździki szlachetne, remontanty, *Chabaud* (ryc. 5) oraz odmiany petunii pełnej *Petunia hybrida* fl. pl. (ryc. 4 i 5).

3) Przekształcenie słupków w twory zbliżone do płatków lub w płatki, często towarzyszy



Ryc. 4. Petunia — podział zaczątków pręcików i ich przekształcenie w płatki (p — przekształcony pręcik, pr — przekształcony pręcik, pl — płatek). A — przekrój poprzeczny; B — przekrój podłużny — zamiast zalążni i słupka występują pręciki

modyfikacji pręcików. U pełnych petunii (*Petunia hybrida* fl. pl.) owocolistki, z których składa się słupek, przekształciły się w płatki lub w pręciki (ryc. 4B). U lewkonii (*Matthiola incana*) obok przekształcenia pręcików występuje przekształcenie owocolistków. Przykładem tego sposobu modyfikacji mogą być również bardzo pełne kwiaty portulaki (*Portulaca grandiflora*) i pełne, promieniste kwiaty fiołka (*Viola odorata*). Przekształcenie słupków w słabym stopniu wpływa na spotęgowanie pełności kwiatów.

W pewnych warunkach może nastąpić także przekształcenie zalążków w płatki.

4) Podział zaczątków płatków we wczesnych stadiach rozwoju pączka wywołuje w niektó-



Ryc. 5. A, B — Goździk Chabaud. A — płatek; B — uwielokrotnione i przekształcone pręciki; C, D — Petunia pełna: C — płatek; D — uwielokrotnione i przekształcone pręciki

rych przypadkach pełność kwiatów. Występuje on u roślin z rodziny krzyżowych (*Cruciferae*) np. u laków (*Cheiranthus Cheiri*) i u lewkonii (*Matthiola incana*). U tej ostatniej, jak już wyżej podano, występuje także przekształcenie części rodnych. Przez podział zaczątków płatków powstają także pełne kwiaty pelargonii (*Pelargonium zonale*, *Pelargonium peltatum* — ryc. 6B), ulanek (*Fuchsia hybrida*), oleandra (*Nerium oleander* — ryc. 6D i ryc. 7A). U roślin zrosłopłatkowych mogą powstać dodatkowe okółki zrosniętych płatków, jak np. u różnych gatunków dzwonków (*Campanula* sp.) u stroiczki (*Lobelia erinus*), u bielunia (*Datura* sp.) i u *Bouvardia alba* (ryc. 7B).

5) Kwiat o powiększonym i zabarwionym kielichu nazywamy formą *calycanthemea*. Przypadek taki najbardziej znany jest u dzwonka dwuletniego (*Campanula media*). Zabarczenie powiększonych kielichów występuje także u pierwiosnków ogrodowych (*Primula veris*), i dziwaczka (*Mirabilis jalapa*), u odmiany „Hexe” azalii szklarniowej (*Rhododendron indicum*).

6) Przekształcenie jednego typu kwiatów w drugi. W odróżnieniu od sposobów powstawania pełnych kwiatów w wyżej omówionych grupach, w których przekształceniu uległy pewne elementy kwiatu, przypadek przekształcenia jednego typu kwiatów w drugi dotyczy kwiatostanu, w szczególności koszyczka kwiatowego roślin z rodziny złożonych (*Compositae*). W skład koszyczka wchodzi kilkadziesiąt kwiatów języczkowych i rurkowych. Pełność koszyczków kwiatowych polega na zmianie kwiatów rurkowych w języczkowe (ryc. 8A), co jest charakterystyczne dla większości odmian astrów (*Callistephus*



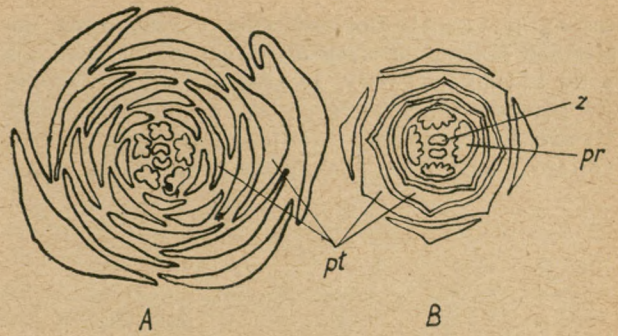
Ryc. 6. Płatki powstałe przez podział zawiązków płatków charakteryzują się kształtem zbliżonym do kształtu normalnego płatka. Pelargonium pnące: A — płatek normalny; B — płatek dodatkowy. Oleander: C — płatek normalny; D — płatek dodatkowy

chinensis), nogietek (*Calendula officinalis*), oraz jakobinki (*Zinnia elegans*), względnie na powiększeniu i zabarwieniu kwiatów rurkowych, co występuje u odmian astrów rasy „księżęcej” (*Princess* — ryc. 8B i B₁). Oba przypadki występują w pełnych koszyczkach oneńka (*Cosmos bipinnatus*) oraz u słonecznika (*Helianthus annuus*).

Rośliny rozmnażane generatywnie, a więc wszystkie rośliny jednoroczne i dwuletnie, powinny wykształcać chociaż kilka pręcików i zalążnię z normalnie wykształconymi słupkami i znamionami. Dlatego w hodowli i reprodukcji nasion dążymy do uzyskania form jak najbardziej pełnokwiatowych, jednak o wykształconych częściach rodnych.

W hodowli portulaki (*Portulaca grandiflora*) rezygnujemy z dużej pełności na korzyść wykształcenia nasion. Normalnie wykształcone kwiaty żeńskie begonii bulwiastej, rośliny obcopolnej, której kwiaty męskie mają całkowicie przekształcone pręciki, zapyla się pyłkiem z kwiatów, które pomimo wysokiego stopnia pełności wykształcają pewną liczbę normalnych pręcików. Zrozumiałe jest, że w ten sposób otrzymane potomstwo nie będzie w 100% pełnokwiatowe.

Stwierdzono, że czynnik „G” powodujący pełność kwiatów petunii jest cechą dominującą. Jednak rośliny pod względem tego czynnika homozygotyczne (GG) są na ogół żeńsko sterylne. Są to te bardzo pełne kwiaty petunii, u których owocolistki zalążni przekształciły się w pręciki. W hodowli, jako matek używa się roślin pustych (gg), lub mniej pełnych (Gg), których kwiaty zapyla się pyłkiem z roślin ojcowskich o bardzo pełnych kwiatkach (GG lub Gg). Potomstwo



Ryc. 7. Narisy pełnych kwiatów powstałych na skutek podziału zaczątków płatków. A — oleander (*Nerium oleander*) — płatki niezrosnięte; B — *Bouvardia alba* — płatki zrosnięte

rozszczepia się na rośliny o pojedynczych i w różnym stopniu pełnych kwiatkach.

U pełnokwiatowych goździków na ogół zalążnia, słupki i znamiona nie ulegają przekształceniom. Często brak jednak pręcików, a więc i pyłku. Badania i praktyka wykazały, że w wyższych temperaturach i przy ograniczonym podlewaniu występują normalne pręciki.

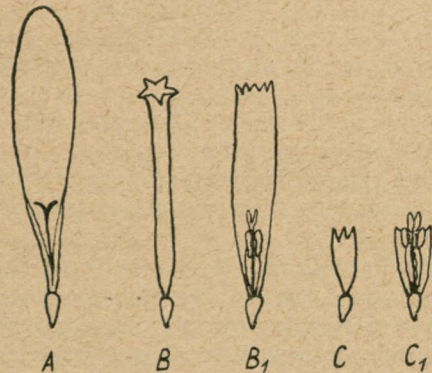
Ogólnie przyjmuje się, że uboga gleba (szczególnie niedobór azotu) obniża fenotypowo pełność kwiatów, a sprzyja wykształceniu części rodnych.

Ciekawy przypadek stanowi lewkonia, która wydate rośliny o kwiatkach pełnych (nie wykształcających części rodnych) oraz o kwiatkach pojedynczych (4-ro-płatkowych). U form uprawnych występuje czynnik dominujący „S” pustych kwiatów, który jest sprzężony z cechą letalną (let) wywołującą zamieranie pyłku. Wobec tego u tych form pyłek posiada zawsze czynnik „s” recesywny (ustępujący) pełności. W hodowli form ogrodniczych lewkonii

zalążki o składzie są zapładniane pyłkiem	letS	i	s
	s		s
skład potomstwa kwiaty	letSs	+	ss
	pojedyncze		pełne

Otrzymujemy potomstwo w 50% pojedynczo- i w 50% pełnokwiatowe. Stosując odpowiednie metody można w praktyce ogrodniczej otrzymać wyższy od teoretycznego procent roślin pełnokwiatowych.

Pełność koszyczków kwiatowych roślin z rodziny złożonych jest cechą dziedziczną, zależną od wartości



Ryc. 8. Aster (*Callistephus chinensis*). A — kwiat języczkowy; B i B₁ — kwiat rurkowy powiększony i zabarwiony; C i C₁ — normalny kwiat rurkowy

rośliny macecznej. Doświadczenia dokonane na nogietkach (*Calendula officinalis*) i na innych roślinach z tej rodziny wykazały, że procent „pełnokwiatowego” potomstwa nie zależy od tego czy roślina wyrosła z nasiona powstałego z kwiatu języczkowego czy rurkowego z tego samego koszyczka, względnie z innego

koszyczka tej samej rośliny. Dlatego przeświadczenie, że rośliny powstałe z nasion z kwiatów języczkowych są bardziej pełne, nie jest słuszne.

Jak wynika z podanych przykładów hodowla odmian o pełnych kwiatach wymaga znajomości biologii kwitnienia rośliny oraz dziedziczenia jej cech.

IRENA SAMEK (Kraków)

LOT OWADÓW

Zdolność do lotu jest charakterystyczną cechą ogromnej większości owadów. Tylko pierwotne bezskrzydłe owady (*Apterygota*) pozbawione są tej właściwości. Najczęściej latają formy dojrzałe, podczas gdy stadia larwalne nie mają skrzydeł lub posiadają skrzydła niedorozwinięte. Badania nad lotem owadów prowadzone od połowy XIX w. natrafiają jeszcze dzisiaj na duże trudności. Powodują je nie tylko małe wymiary owadów, lecz przede wszystkim duża różnorodność form lotu, skomplikowane ruchy skrzydeł i aparatury mięśniowej oraz mała znajomość praw aerodynamiki w tym zakresie. Dopiero zastosowanie filmu przyspieszonego pozwoliło wniknąć głębiej w to zagadnienie.

Skrzydła

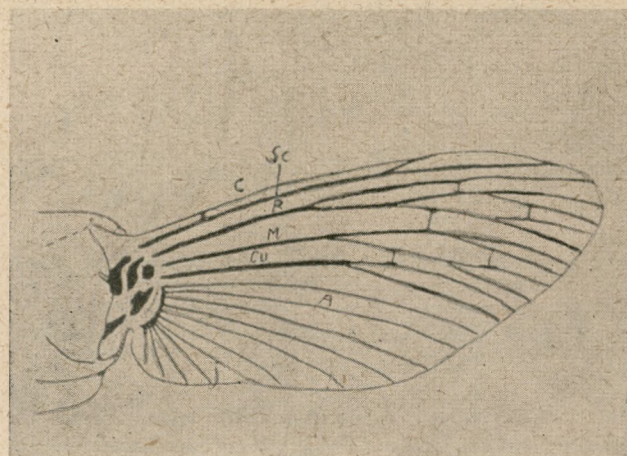
Pochodzenie skrzydeł tłumaczy kilka teorii, lecz najczęściej przemawia za tzw. teorią paranotalną. Według tej teorii skrzydła owadów wykształciły się z bocznych fałdów skóry drugiego i trzeciego segmentu tułowia. Potwierdzenie tego faktu znaleźć można u kopalnych owadów z okresu karbonu, u których występują, oprócz rozwiniętych już skrzydeł, także boczne fałdy tzw. wyrostki paranotalne na pozostałych segmentach ciała.

Podstawowym kształtem skrzydła jest postać wydłużonego trójkąta, zbudowanego z błony rozpostartej na sztywnych żyłkach. U form kopalnych i prymitywnych kształt i wielkość obu par skrzydeł są podobne do siebie, a użytkowanie znacznie gęstsze niż u form wyżej rozwiniętych. Błona skrzydeł może być bezbarwna np. u błonkówek lub zabarwiona. Ponadto powierzchnia błony może być pokryta włoskami i łuskami częściowo lub w całości. Przykładem tego są przede wszystkim motyle, chrzączki i niektóre chrząszcze.

Żyłkowanie u wyżej rozwiniętych form, np. u motyli, jest bardziej zróżnicowane. Z sześciu podstawowych żyłek — dwie pierwsze — *costa* i *subcosta* wzmacniają krawędź natarcia. Pozostałe żyłki umieszczone mniej więcej równoległe do dwóch pierwszych podtrzymują błonę skrzydła. Rozmieszczenie żyłek i ich ilość ma duże znaczenie dla systematyki owadów (ryc. 1).

Skrzydła u świeżo wylęgłego z larwy lub poczwarki owada są małe i całkiem miękkie. Dopiero w ciągu kilku minut następuje rozprostowanie skrzydeł przez wypełnienie powietrzem i krwią przewodów żyłkowania. Następnie chityna twardnieje i skrzydła przybierają swą ostateczną postać. Prymitywną formę skrzydeł, tzn. obie pary o tym samym kształcie i wielkości, posiadają ważki i sieciarki.

Ewolucja skrzydeł tego typu poszła w kilku kierunkach. U niektórych owadów nastąpiło pomniejszenie przedniej pary. Skrzydła te uległy jednocześnie zgrubieniu i utraciły swą zdolność do lotu. Przykład



Ryc. 1. Podstawowy schemat skrzydła owada (wg Webera). C — *Costa* (żebrowa), Sc — *Subcosta* (podżebrowa), R — *Radius* (promieniowa), M — *Media* (średnia), Cu — *Cubitus* (łokciowa), A — *Analisis* (pachowa) — oto nazwy głównych żyłek

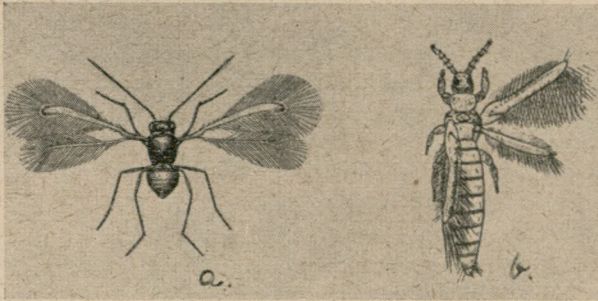
takiej zmiany stanowią karaczany, owady prostoskrzydłe i modliszki. U chrząszczy przednie skrzydła przekształcone w sztywne, chitynowe pokrywy — zatraciły prawie zupełnie żyłkowanie i służą do ochrony tylnych, błoniastych skrzydeł lotnych. U pluskwiaków różnoskrzydłych (*Heteroptera*) natomiast, tylko nasada przednich skrzydeł uległa zgrubieniu i skrzydła te biorą czynny udział w locie.

Drugim kierunkiem zmian jest zmniejszanie lub zanik tylnej pary skrzydeł. Skrzydła tylne znacznie mniejsze od przednich posiadają błonkówki a u muchówek tylna para zostaje przekształcona w pałeczkowate twory — przezmianki.

Często występują różnice w wielkości skrzydeł u płci odmiennych tego samego gatunku. Samice u koszówek (*Psychidae*) posiadają skrzydła zupełnie zmarniałe, a samce są normalnie uskrzydłone. U wachlarzoskrzydłych (*Strepsiptera*) natomiast, samce posiadają w pełni rozwinięte skrzydła tylne, zaś przednie przekształcone są w przezmianki. Samice prowadzące pasożytniczy tryb życia w ciele błonkówek, pluskwiaków i prostoskrzydłych — są bezskrzydłe.

Na wielkość skrzydeł wpływać mogą także czynniki ekologiczne, czego przykładem jest fauna owa-

dów wyspy Madery, a szczególnie leżących na Oceanie Indyjskim wysp Kerguelen, gdzie, ze względu na silne wiatry, przeważająca ilość występujących tam gatunków (muchówki, motyle, chrząszcze) posiada skrzydła zmarniałe.



Ryc. 2. Małe owady ze skrzydłami zaopatrzonymi we włoski. a) osa *Myrmaridae*, b) *Thysanoptera* — Przyłżeńce

U bardzo małych owadów powierzchnia skrzydeł jest zwiększona przez umieszczone na ich tylnej krawędzi włoski (ryc. 2), np. u moli i piórolotów. U tych ostatnich skrzydło rozcięte jest wzdłuż żyłek i pokryte gęstymi włoskami.

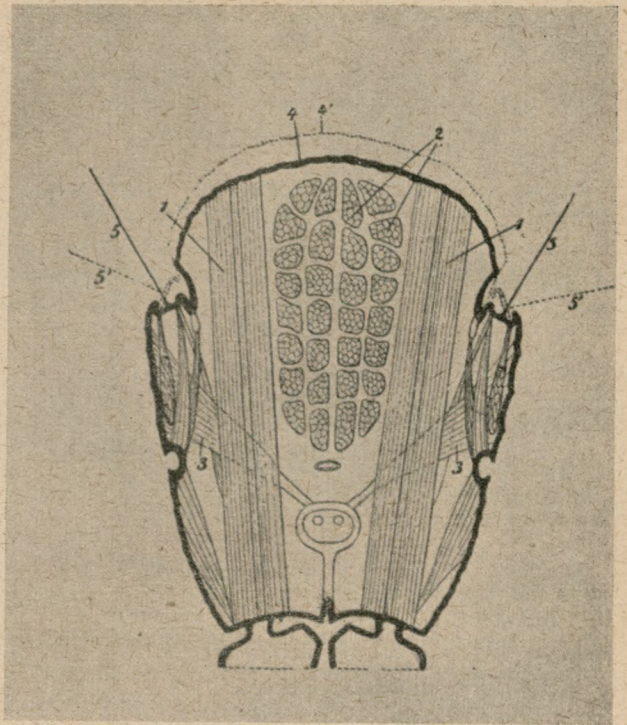
Ciekawą wreszcie formą wykształcenia tylnych skrzydeł w wypustki, przekraczające niekiedy długość całego owada, spotykamy np. u motyli, szczególnie z rodziny *Papilionidae*, a również u siatkoskrzydłych (gat. *Nemoptera*) (ryc. 3). Prawdopodobnie wypustki te poprawiają sterowność lotu.



Ryc. 3. Wypustki tylnych skrzydeł u *Nemoptera* — Sieciarki Nitkoskrzydłe

Mechanika lotu.

Ruch skrzydeł owadów odbywa się za pomocą układu szkieletowo-mięśniowego. Powoduje on wypuklenie lub spłaszczenie części tułowia, w której skrzydła są zaczepione. Opuszczanie skrzydeł odbywa się za pomocą mięśni uwypuklających tułów w płaszczyźnie pionowej. Mięśnie te przebiegają wzdłuż ciała, zaczepione ukośnie do chitynowego szkieletu. Drugi układ mięśniowy łączący część brzuszną i grzbietową ciała — spłaszczając tułów — podnosi skrzydła do góry (ryc. 4). Ponadto, osadzone przegubowo skrzydła mogą obracać się w stawie. Nie u wszystkich jednak owadów skrzydła mogą wykonywać tego rodzaju obroty; np. u jętek i prostoskrzydłych stawy nie są w pełni rozwinięte i skrzydła ich tylko opuszczają się i podnoszą.



Ryc. 4. Mięśnie poruszające skrzydła w 2 i 3 segmentach tułowia: 1 — mięśnie grzbietowo-brzuszne, 2 — mięśnie podłużne, 4 — spłaszczenie grzbietu, 5 — podniesienie skrzydła, 4' — wypuklenie grzbietu, 5' — opuszczenie skrzydła

Ruch osadzonego przegubowo skrzydła przypomina ruch łopaty wiosła. W pierwszym etapie pracy skrzydło przesuwa się w dół i do przodu. Jednocześnie obraca się swą powierzchnią z położenia prawie pionowego do poziomego i niżej. Ruch ten przesuwa owada do góry. Silne uderzenie całą powierzchnią skrzydła odpycha bowiem masę powietrza w dół, a nad owadem wytwarza niższe ciśnienie. Dzięki różnicy ciśnień powstaje siła nośna (ryc. 5).

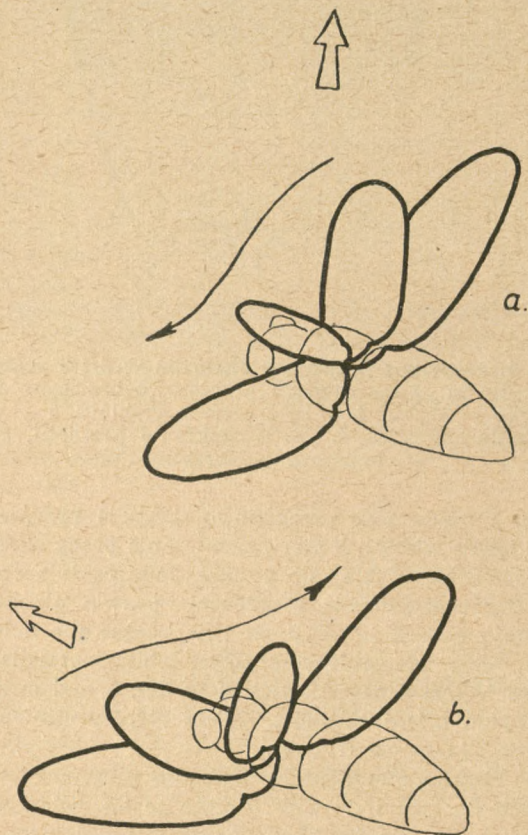
W drugim etapie pracy skrzydło przesuwa się od przodu do tyłu i do góry, obracając się jednocześnie dokoła swej osi. Ten ruch powoduje przesunięcie powietrza głównie do tyłu, a owada do przodu. Te na przemian po sobie następujące ruchy skrzydeł, utrzymują owada w powietrzu i nadają kierunek jego lotowi.

Zmiana kąta obrotu skrzydeł w czasie ruchu wpływa na zmianę kierunku lotu w płaszczyźnie pionowej. Charakterystycznym dla lotu owadów jest kolejna zmiana czynności obu powierzchni skrzydła, gdyż w pierwszym etapie ciśnienie wywierane jest na stronę brzuszną skrzydła, a w drugim na stronę grzbietową. W czasie opisanego ruchu skrzydła, jego wolny koniec zatacza ósemkę.

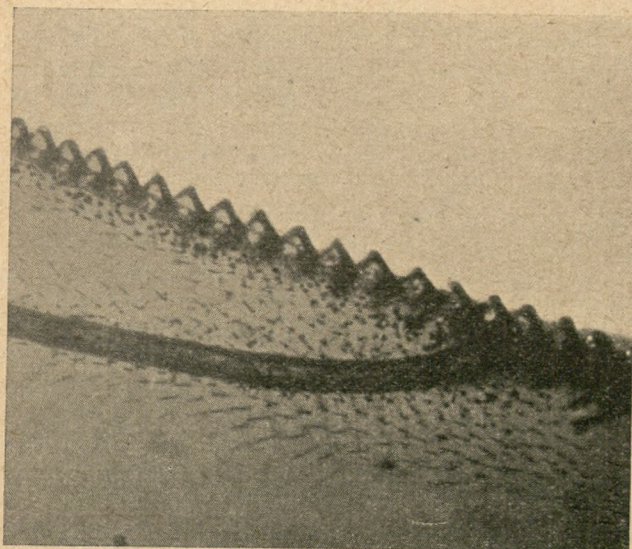
Lot owadów cechuje wielka różnorodność. Inaczej wygląda lot motyla, inaczej ważki polującej nad stawem, a jeszcze inaczej lata trzmiel czy mucha. Mimo tej różnorodności, w zasadzie owady latają tzw. lotem pływającym, który polega na ustawicznym, rytmicznym uderzaniu skrzydłami. Lot ten może przybierać różne formy w zależności od ilości drgań skrzydeł i położenia ich w czasie ruchu. I tak często spotykana forma lotu u dobrze latających owadów jest lot stojący, podczas którego owad nie posuwa się do przodu, lecz utrzymuje się nieruchomo w powietrzu. Lot stojący odbywa się z dużą ilością drgań skrzydeł i towarzy-

szy mu charakterystyczne brzęczenie. Lot taki spotykamy np. u zawisaków (*Sphingidae*) i bzygowatych (*Syrphidae*). Lot stojący umożliwia zawisakom pobranie nektaru z kwiatów za pomocą długiej trąbki, a samica komara widliszka wykorzystuje ten lot do skłaniania jaj w wodzie.

Oprócz lotu pływającego spotyka się również lot szymbowcowy, polegający na tym, że owad przestaje co jakiś czas poruszać skrzydłami, opadając przy rozłożonych skrzydłach w dół, lub wykorzystując wstępujące prądy powietrza. Lot ten zaobserwować można np. u większych motyli z rodziny *Nymphalidae*, tropikalnych *Ornithoptera* i u ważek.



Ryc. 5. Schemat typowych położenia skrzydła w czasie lotu, a — dźwiganie ciała w górę, b — posuwanie ciała w przód



Ryc. 6. Haczyki na przedniej krawędzi tylnego skrzydła u błonkoskrzydłych



Ryc. 7. Skorek — Rozłożone skrzydło tylne

Ilość uderzeń skrzydeł jest niesłychanie zmienna. Dla przykładu: ilość uderzeń skrzydeł u muchy wynosi 180—330/sek., pszczoły 180—250/sek., bielinka kapustnika 9—12/sek., ważki 22—28/sek.

Podczas lotu ważek przednia i tylna para skrzydeł opuszcza się i podnosi kolejno. Częściej obie pary skrzydeł połączone są ze sobą za pomocą aparatów szczeplających, różnie zbudowanych. U błonkoskrzydłych na przednim brzegu tylnego skrzydła występuje szereg haczyków, które wchodzi w odpowiednie zagłębienie tylnego brzegu skrzydła przedniego (ryc. 6). U pluskwiaków przednie skrzydło posiada rowek, w który wchodzi wałeczkowate zgrubienie skrzydła tylnego.

Inaczej zbudowany jest aparat szczeplający u motyli. Formy niższe (np. krótkowasy — *Hepialidae*) posiadają na tylnej krawędzi przedniego skrzydła tzw. jarzemko (*jugum*), za pomocą którego łączy się ono z tylnym skrzydłem. U innych motyli (wędzidelkowce — *Frenata*) spotyka się połączenie za pomocą szczepek tzw. wędzidelka (*frenulum*), umieszczonego na przednim brzegu tylnego skrzydła. Wędzidelko to wchodzi w wyrostek przedniego skrzydła (tzw. *retinaculum*).

Właściwości lotu.

Pory lotu owadów są bardzo różne. Niektóre z nich latają w południe, inne tylko o zmierzchu jak chrząszcz majowy, który rozpoczyna lot po zachodzie słońca, gdy natężenie światła spadnie poniżej 1000—1400 luksów. Szereg motyli nocnych lata już o zmierzchu, np. zawisaki, a niektóre pojawiają się dopiero po północy.

Dużą rolę odgrywa również temperatura otoczenia. Najwyraźniej uwidacznia się to u motyli dziennych, które w chłodny dzień nie latają. Aby podnieść temperaturę swego ciała do wysokości potrzebnej do roz-

poczęcia lotu — wiele owadów przed startem potrząsa drgawkowo przez pewien czas skrzydłami. Można to zauważyć u chrabąszczy i motyli nocnych.

Przed wzlotem owad musi rozłożyć swoje skrzydła w pozycji umożliwiającej start. Niektóre owady nie składają skrzydeł w spoczynku i mogą natychmiast poderwać się do lotu. Do takich np. należą miernikowce, pawicowate a również niektóre ważki (*Anisoptera*). Najczęściej spotykanym jest złożenie skrzydeł wzdłuż ciała.

U szeregu rodzin istnieją bardzo skomplikowane sposoby składania tylnej, błoniastej pary skrzydeł, zazwyczaj, gdy chowana jest ona pod pokrywą, jak u chrząszczy czy skorków (ryc. 7). U tych ostatnich proces składania skrzydła jest wyjątkowo skompliko-



Ryc. 8. Trzmieć — krótko przed wylądowaniem na kwiecie

wany, gdyż składane jest ono wzdłuż linii promieni-
stych, a ponadto dwukrotnie poprzecznie. Umożliwiają to przeguby w systemie żyłkowania. Chrząszcze poprzedzają rozpostarcie skrzydeł lotnych uniesieniem pokryw, ale kruszczyce latają z zamkniętymi pokrywami unosząc je tylko lekko do góry — a skrzydła tylne wysuwają przez wycięcie na krawędzi pokryw.

Zakończenie lotu poprzedza wysunięcie przez owada odpowiednich odnóży (ryc. 8). Bardzo ciekawe jest w tym wypadku zachowanie muchy, która zamierza usiąść na suficie. Wysuwa ona wówczas wysoko poza głowę przednią parę nóg. Nogi te zaczepiają pierwsze o sufit a wtedy reszta ciała wykonuje obrót i mucha ląduje stroną brzuszną do góry (ryc. 9).

Lot owada jest pracą pochłaniającą ogromną ilość kalorii i zależy od zawartości w ciele glikogenu i li-



Ryc. 9. Mucha wysuwająca poza głowę przednią parę nóg, aby wylądować na suficie (wg C. H. Curran)

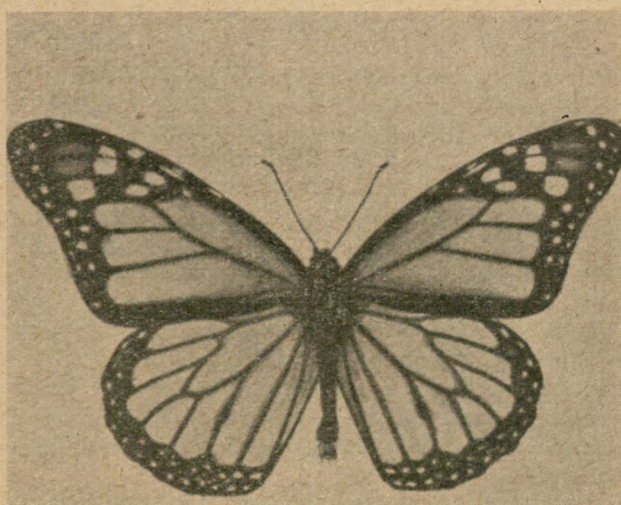
poidów. Stwierdzono, że z wiekiem zawartość tych składników maleje, a w związku z tym obniża się sprawność lotu.

Prędkość lotu jest różna i co ciekawsze, nie zależy od ilości uderzeń skrzydeł, szczególnie u dużych owadów. Prędkość ta dla pszczoły wynosi około 10—20 km/godz., zawisaka 55 km/godz., dla bielinka tylko 6 km/godz. Maksymalna prędkość nie przekracza 100 km/godz.

Bardziej ciekawą, niż bezwzględne prędkości lotu, jest prędkość względna, która wyraża się wielokrotnością długości latającego owada w jednostce czasu. Sprawność takiego lotu u niektórych owadów jest znacznie większa niż nowoczesnych samolotów.

Interesujące są również dane dotyczące zasięgu lotu owadów i wysokości lotu. Wiadomym jest, że szarańcze wędrowne przelatają setki km; znane są również okresowe wędrówki motyli, z których wymienić można admirała (*Pyrameis atalanta*), osetnika (*Pyrameis cardui*) czy amerykańskiego motyla *Danais plexippus*, przelatującego z Kanady aż do Kalifornii a nawet Meksyku, a więc około 4000 km (ryc. 10). Wysokość lotu owadów jest rozmaita i spotykano je jeszcze na wysokości 5000 m.

Owady mogą udźwignąć w locie znaczne ciężary, jak np. osa samotnicza (*Eumenes coarctata*) unosząca



Ryc. 10. Motyl wędrowny *Danais plexippus*

upolowaną gąsienicę do gniazda, czy polująca na poszczoły błonkówka *Philanthus triangulum*. Lot z ciężarem jest naturalnie wolniejszy.

Sterowanie w locie.

Lot owadów jest lotem sterowanym za pomocą narządów zmysłowych, regulujących uderzenie skrzydeł. Obroty owada dookoła osi pionowej są zapewnione (w zależności od kierunku wiatru) przez niejednakowe wychylenie skrzydeł. W celu polepszenia stateczności lotu, niektóre owady unoszą ciężki odwłok do góry, przesuując w ten sposób środek ciężkości ciała do przodu, aby znalazł się on w miejscu zaczepienia siły wyporu.

U muchówek ogromny wpływ na stateczność lotu posiadają przezmianki. Te pałeczkowate twory przekształcone z tylnej pary skrzydeł, zaopatrzone są w liczne narządy zmysłowe i odgrywają rolę elementu żyroskopowego, stabilizującego lot przez oddziaływanie na system nerwowy. Wycięcie przezmianek u muchy *Calliphora erythrocephala* powoduje niezdolność do lotu. Podobnie lot wachlarzoskrzydłych (*Strepsip-*



Ryc. 11. Wzlatująca osa *Trypoxylon figulus*, podnosząca odwłok, aby przesunąć środek ciężkości do przodu

tera) staje się niestateczny po usunięciu przezmianek, które są przekształconymi skrzydłami przednimi. Lepiej rozwinięte przezmianki posiadają sprawniej latające muchówki.

EDWARD SCHNAYDER (Kraków)

GŁĘBINOWA CYRKULACJA OCEANICZNA A ZMIANY KLIMATU

Mówi się ostatnio dużo o kontroli, a w konsekwencji o zmianie klimatu Ziemi przez człowieka. Przemiana podbiegunowych pustaci lodowych i zwrotnikowych pustyń piaszczystych w żyzne obszary, jak chcą tego optymiści, wymagałaby jednak olbrzymich robót inżynierskich, połączonych naturalnie z astronomicznymi kosztami. Niemniej jednak słyszy się również opinie, że można by dokonać wszystkich tych zmian (tj. zmian istniejących wielkich systemów wiatrów czy prądów oceanicznych) wykorzystawszy umiejętnie takie jakies krytyczne miejsce i czas, gdzie i kiedy stosunkowo drobne zaburzenie wywołane przez człowieka w od wieków ustalonym porządku rzeczy spowodowałoby rodzaj reakcji łańcuchowej, która w wyniku ostatecznym mogła by wytworzyć istotne i głębokie zmiany warunków pogodowych.

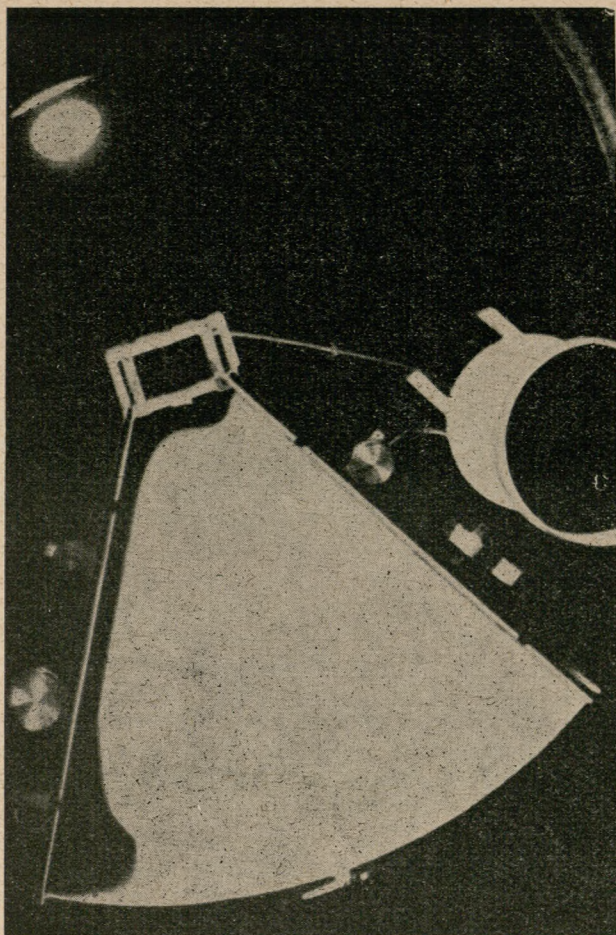
Niezależnie jednak od tych kuszących, jakkolwiek bardzo jeszcze odległych perspektyw, ogólne krążenie oceanów, które — poza układem wiatrów — jest drugim, najbardziej zasadniczym czynnikiem klimatycznym na Ziemi, już dzisiaj stanowi przedmiot żywego zainteresowania i to z różnych, wyraźnie praktycznych punktów widzenia, jak chociażby: klimatu, rybołówstwa, wreszcie coraz to modniejszego problemu składania na dnie mórz odpadów atomowych. Cyrkulacja oceaniczna jest jednak przede wszystkim jednym z kluczowych problemów czysto teoretycznego zrozumienia dynamiki i historii naszej planety. Wiemy, jak ważne są dla ludzkości takie wielkie prądy powierzchniowe, jak np. sławny Prąd Zatokowy czyli Golsztrom. Jeszcze ważniejsze są wszakże prądy głębinowe.

Jak dotąd nie mieliśmy środków do ich bezpośrednich obserwacji. Z konieczności więc badano je za po-

mocą metod pośrednich. Jedną z nich były np. pomiary zawartości tlenu rozpuszczonego w głębinowych wodach oceanicznych. Jak wiadomo, woda morska otrzymuje tlen tylko, albo blisko powierzchni przy bezpośrednim zetknięciu się z atmosferą, lub na drodze fotosyntezy dokonywanej przez pływające rośliny (plankton). Po opadnięciu na większą głębokość woda morska traci stopniowo swój rozpuszczony tlen dzięki reakcjom z martwymi mikroorganizmami. Dlatego też ilość rozpuszczonego tlenu jest przybliżonym wskaźnikiem „wieku” wody od czasu, gdy opadła ona z powierzchni.

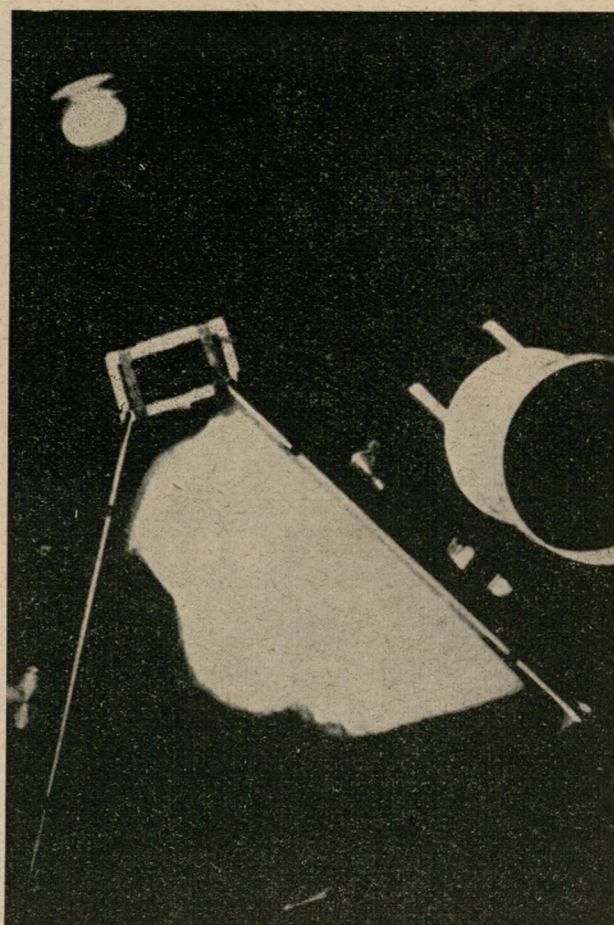
Z dokładnych pomiarów zawartości rozpuszczonego tlenu w wodzie morskiej okazało się, że „najmłodsze” (tj. najbardziej bogate w tlen) wody głębinowe występują na zachodnim Północnym Atlantyku oraz wokół Antarktydy. Koncentracja tlenu maleje w miarę odsuwania się od tych dwóch obszarów źródłowych; najuboższe w tlen okazały się wody wielkiego, a słabo dotychczas zbadanego, głębokomorskiego basenu pacyficznego na zachód od Peru. Wydaje się więc, że istnieją tylko dwa wymienione wyżej, najważniejsze ośrodki, w których wielkie masy wód opadają ku głębinom, by rozprzestrzenić się potem stopniowo po Oceanie Indyjskim a potem ku północy, po Pacyfiku.

Studia tlenowe pouczyły nas o istnieniu wolnego, leniwego krążenia wód dennych z północnego Atlantyku i Antarktydy po wszystkich innych oceanach. Jednak również i inne dane wskazują na jego istnienie. Oceaniczne wody głębinowe są bez wyjątku (nawet pomiędzy zwrotnikami) bardzo zimne, zaledwie parę stopni poniżej 0°C. Ciepła jest jedynie warstwa przypowierzchniowa, do głębokości około 450 m. Nie miesza się ona głęboko z niżejległymi wodami głębi-



Ryc. 1

Ryc. 1, 2. Doświadczalny model krążenia głębokoceanicznego. Atrament wlewany do wirującego, klino-kształtnego zbiornika w jego punkcie szczytowym



Ryc. 2

(„biegunie”) rozprzestrzenia się wzdłuż „zachodniej” krawędzi, po czym zawraca i przepływa resztę zbiornika z powrotem ku „biegunowi”.

nowymi, co świadczy o tym, że musi być ona niejako podtrzymywana od dołu przez ustawiczny wypływ ku górze zimnych wód dennych. To powolne wznoszenie się wody (o szybkościach około 2,5 cm dziennie na średnich głębokościach) jest ilościowo tysiące razy większe od całego np. dziennego przepływu największej z rzek Północnej Ameryki — Missisipi. Oczywiście, że ubytek wód dennych, wznoszących się ku powierzchni, musi być zrekomensowany dopływem nowych wód do głębin, powodując tym samym masową cyrkulację głębinową.

Dotychczas oceanografowie tłumaczyli sobie przedstawiony co dopiero obraz krążenia w głębin w taki — najprostszy, a zarazem zgodny z faktami — sposób: szeroki powolny prąd spływać miał ku południowi gigantyczną rynną atlantycką, by po połączeniu się z prądem odantarktycznym przemierzyć Ocean Indyjski, rozlewając się w końcu po Pacyfiku.

Nową wszakże teorię ogólnej cyrkulacji głębin przedstawił niedawno znany oceanograf północnoamerykański Henry Stommel. Warto przy sposobności zaznaczyć, że pracuje on obecnie intensywnie nad projektem stałej obserwacyjnej sieci oceanograficznej zcentrowanej na wyspach śródmorskich. Dokoła takich wysp, np. Bermudów, miano by zakotwiczyć szeregi pław (boi) przeprowadzających samoczynnie obserwacje i przekazujących uzyskane dane z ogromnego

obszaru o promieniu ponad 2500 km do centralnej stacji radiowej.

Wróćmy jednak do teorii Stommela. U jej podstaw leży następujące rozumowanie: na otwartym oceanie przepływ wód w głębinach nie jest podobny do rzeczno-ego. Zbliży się on raczej do prądów powietrznych w atmosferze, które nie dążą wprost z wyżów ku niżom barometrycznym, tylko cyrkulują — na skutek tzw. siły Coriolisa, wywołanej ruchem wirowym Ziemi dookoła swojej osi — dookoła wyżów i niżów. Znaczący to, że powietrze wędruje wzdłuż linii jednakowego ciśnienia, czyli wzdłuż tzw. izobarów. Stommel, opierając się na rozważaniach hydrodynamiki i potrzebie zastąpienia wznoszących się wód dennych, przeprowadził — odpowiednio do izobar atmosferycznych — izobary głębokoceaniczne, które wykazały przepływ z równika ku biegunom. Wydaje się więc, że przepływ zrodzony w pobliżu biegunów może być odprowadzany przez silne prądy wzdłuż zachodnich krawędzi basenów oceanicznych, tak, jak istnieją tam silne prądy powierzchniowe. Stommel zakłada silne prądy głębokoceaniczne biegnące: jeden — w dół (ku południowi) zachodniego Północnego a drugi — w górę (ku północy) zachodniego Południowego Atlantyku. Na styku zlewają się one ze sobą, skręcają ku wschodowi, by inwadować Indyk i Pacyfik wzdłuż wschodnich wybrzeży Afryki i Azji.

Teorię Stommela potwierdziły, jak dotąd, dwie, niezależne od siebie obserwacje. W 1957 wspólna amerykańsko-brytyjska wyprawa oceanograficzna * znalazła na zachodnim Północnym Atlantyku silny prąd głębinowy pod Prądem Zatokowym i skierowany przeciwnie (tj. ku południowi). Odkrycie to stało się możliwe jedynie dzięki użyciu specjalnej tratwy głębinowej, skonstruowanej przez angielskiego oceanografa Johna C. Swallowa. Tratwę można tak skalibrować, że zatrzymuje się ona na żądanej głębokości i dryfuje z prądem. Umieszczony na niej mały nadajnik ultradźwiękowy umożliwia jej lokalizację.



Ryc. 3. Stężenie tlenu na głębokości 4000 m. Liczby odpowiadają mililitrom tlenu na 1 litr wody. Białe przestrzenie — to obszary dna powyżej 4000 m. Mapa jest scentrowana na biegunie południowym.

Wspomniana ekspedycja dokonała sondowań na wysokości portu Charleston w Południowej Karolinie (USA). Na głębokości 1950 m stwierdzono dryf ku południowi o szybkościach około 3,5—14,5 km dziennie. Drugiego dowodu słuszności nowego schematu krążenia dostarczył znany oceanograf niemiecki Ge-

org Wüst. Badając rozkład ciśnienia w Południowym Atlantyku wykazał, że przepływ wód głębinowych w tym oceanie jest ograniczony do stosunkowo wąskich prądów wzdłuż stoków kontynentalnych na wysokości Brazylii i Argentyny.

Idąc konsekwentnie za dokonanymi już odkryciami oczekiwać więc należy a priori — zgodnie z teorią Stommela — 1) istnienia przeciwprądu dennego pod prądem Agulhas u wschodnich wybrzeży Afryki, 2) wąskiego prądu dennego dążącego ku północy na zachodnim Pacyfiku Południowym, mniej więcej wzdłuż stoków głębokoceanicznego rowu Tonga-Kermadec i wreszcie 3) jedynie słabego przepływu poniżej prądu Japońskiego.

Założenia teoretyczne nowej hipotezy potwierdziły też eksperymenty laboratoryjne dokonane w amerykańskim instytucie oceanograficznym Woods Hole. Ciecz umieszczona w płaskodennym naczyniu wirującym wykazuje podobny typ krążenia do wody na kulistej Ziemi. Jeden z eksperymentatorów, Allan Faller, wydzielił w takim naczyniu przy pomocy ścianek klinowaty wycinek, który naśladował pojedynczy ocean. Wierzchołek klina odpowiadał biegunowi, boki — wybrzeżom oceanu a obwód zewnętrzny — równikowi. Zabarwiona woda, wlewana do wirującego wycinka na „biegunie” rozlewała się po „oceanie” w sposób identyczny, jak przepowiedziała to teoria.

Wróćmy jednak do zagadnienia kontroli klimatu. Czy w świetle nowej teorii istnieją takie krytyczne obszary, na których — przez stosunkowo skromne prace inżynierskie — można by w jakiś widoczny sposób zmienić klimat Ziemi? Najatrakcyjniejszym projektem wysuwanym tutaj już zresztą od dawna, jest budowa tamy w cieśninie Gibraltaru. Tama taka, która mogłaby zaopatrzyć w tanią energię hydroelektryczną Półwysep Pirenejski i Północną Afrykę, byłaby zaledwie 10-krotnie większa od największej zapory ziemnej USA, w Fort Peck w stanie Montana. Z punktu widzenia klimatycznego byłaby jednak w dalekiej perspektywie nonsensem równającym się, być może, nawet samobójstwu — tak przynajmniej twierdzi Stommel. Oto głęboki prąd płynący z Morza Śródziemnego do Atlantyku jest bardzo słony (Morze Śródziemne paruje intensywnie i cierpi na niedobór dopływu słodkich wód rzecznych), co powoduje, że Atlantyk jest najbardziej słonym oceanem Ziemi. Gdybyśmy prąd ten zatamowali, słoność Atlantyku mogłaby spaść, a po około 30 latach wyrównać się nawet z Pacyfikiem. To z kolei zmniejszyłoby gęstość wody; wody arktyczne mogłyby przestać wtedy opadać na dno. Jeżeliby do tego doszło w istocie, to wtedy jedynie wody antarktyczne żywiłyby prądy głębinowe. Po kilkuset latach cyrkulacja głębinowa oceanów znacznie by się zmieniła. Co więcej, gdyby wody północnoatlantyckie przestały opadać, wtedy większość ciepłych wód powierzchniowych, które płyną teraz Prądem Zatokowym aż do Arktyki na wysokość Norwegii, skierowana by została na wschód i południe, a w ten sposób zatrzymana by została w niemal zamkniętym systemie krążenia atlantyckiego. Jako wynik zmniejszonej w ten sposób dostawy ciepła do Arktyki zaczęłyby tam narastać łoki lodowy, pokrywający morze.

Stommel zastrzega się, że odmalowany tu groźny obraz jest w istocie fantastyczny, zważywszy znikomość inicjującej go interwencji człowieka, że jest

* Zob. „Wszecławiat” 1958, str. 304—5.



Ryc. 4



Ryc. 5

Ryc. 4, 5. Dwie teorie oceanicznego krążenia głębokiego. Zgodnie z dawnym poglądem (mapa górna) woda płynie szerokimi prądami ze źródeł (czarne owale) na północnym Atlantyku i Antarktydzie ku równikowi a potem rozprzestrzenia się przez Ocean Indyjski po

Pacyfiku. Według teorii Stommela (mapa dolna) wypływ ze źródeł ogranicza się do silnych prądów wzdłuż zachodnich krawędzi oceanów. Prądy te zasilają z kolei szeroki przepływ wód, który w każdym ze zbiorników oceanicznych przenosi je ku biegunom.

pełen niedowiedzionych przypuszczeń i spekulacji myślowych. Przytacza go jednak jako przykład tego, jak — z jednej strony — mało w rzeczywistości wiemy o cyrkulacji oceanicznej, a — z drugiej strony —

jak niebezpieczną było by dziś jeszcze rzeczą kusić się o dokonanie zmiany, tak bardzo przedwczesnej w świetle naszej głębokiej nieznanomości wszystkich czynników rządzących tym krążeniem.

MARIAN MŁYNARSKI (Kraków)

«MIEDZIANKA»

W wielu okolicach naszego kraju słyszy się opowiadania o bardzo groźnych i jadowitych żmijach noszących nazwę miedzianki. Nazwa ta jest bardzo rozpowszechniona i nadawana nie tylko węzom o brunatnym lub ceglastobrazowym ubarwieniu grzbietu,

lecz nawet niewinnym i nieagresywnym beznogim jaszczurkom-padalcom. W rzeczywistości nazwa „miedzianka” została zapożyczona ze słownictwa ludowego dla niejadowitego, niewielkiego przedstawiciela podrodziny *Colubrinae*, *Coronella austriaca* Laurenti,

zwanego również gniewoszem plamistym lub gniewoszem gładkim. Ponieważ w ostatnim czasie do redakcji naszego pisma wpłynęło zapytanie o „miedziankę”, jej życie i obyczaje, pozwałam sobie podać poniżej szereg wiadomości dotyczących tego miłego i zwinnego węża.

Gniewosz plamisty jest niewielkim, wysmukłym i delikatnym węzem. Długość ciała dorosłych osobników tego gatunku dochodzi do 80 cm, najczęstsze jednak są u nas okazy nie przekraczające 60 cm długości. Od dobrze wszystkim znanego zaskrońca różni się „miedzianka” wysmuklejszymi i delikatniejszymi proporcjami ciała. Głowa jej jest mała, wąska, pysk lekko zaokrąglony. Ogon jest stosunkowo długi, ruchliwy i chwytny. Typowe ubarwienie ciała dorosłych węży jest brunatne lub rdzawo-brunatne. Po bokach głowy widoczne są czarniawe pręgi zbiegające się ku przodowi i tworzące na jej wierzchu charakterystyczny rysunek, porównywany często do odwróconej podkowy. Po bokach ciała przebiegają ciemne, często całkiem czarne pasy, które przecinają orbitę oka i dochodzą do samych nozdrzy. Wzdłuż grzbietu widoczne są szeregi ciemniejszych plamek, zlewające się niekiedy w faliste wstęgi czy smugi. Wstęgi te mogą niekiedy przypominać tzw. „kainową wstęgę” żmii. Dzięki temu nawet osoby znające jako tako nasze nieliczne węże mogą brać niewinną „miedziankę” za jadowitego gada. Spód ciała jest zawsze koloru ceglastego lub szarego o różowym odcieniu. Samica tego gatunku jest z reguły bardziej szara i ciemna, u samca przeważają natomiast odcienie brązu i różu. Kształtną głowę gniewosza pokrywają regularne i symetryczne tarczki, których kształt i układ jest charakterystyczny dla tego gatunku. Oko jest niewielkie, źrenica zaś w przeciwieństwie do żmii jest okrągła jak u innych naszych niejadowitych węży.

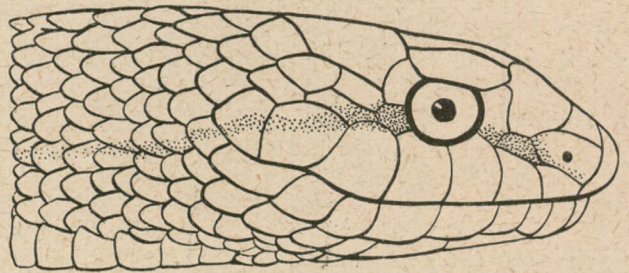
Gniewosz jest gadem o dosyć szerokim rozsieleniu geograficznym. W Polsce i środkowej Europie żyje rasa nominalna tego gatunku, *Coronella austriaca austriaca* Laurenti. Obszar zamieszkiwany przez tę rasę geograficzną ciągnie się od płn. Grecji na wschodzie poprzez Szwajcarię i środkową Francję, aż do płn. Hiszpanii i Portugalii. Na północy rasa sięga po 64° szerokości geograficznej północnej (Szwecja). W południowej części Europy, we Włoszech, na Sycylii i Elbie, żyje druga rasa tego gatunku, *Coronella austriaca fitzinger* Bonaparte, różniąca się od naszej rasy ubarwieniem przede wszystkim. Prócz tego rodzaj *Coronella* reprezentuje w Europie jeszcze jeden gatunek, *Coronella girondica* Daudin występujący w Europie południowej.

Gniewosz plamisty żyje zasadniczo na terenie całej Polski, nie jest jednak tak pospolity jak zaskrońca. Najliczniej występuje w południowej i południowo-wschodnich województwach. Często jest np. w okolicach Krakowa, rzadszy natomiast pod Warszawą i na Mazurach i Warmii. Omawianego węża można spotkać w suchych lasach, na zboczach pagórków i jarów porośniętych krzakami i kserotermiczną roślinnością. Na swą zdobycz czatuje często na słonecznych polankach leśnych, na skraju wrzosowisk. Gniewosz jest zwierzęciem dziennym, wyraźnie ciepłolubnym, lecz równocześnie odpornym na skoki temperatury. Podstawowym pożywieniem „miedzianki” są jaszczurki zwinki, rzadziej żyworódki czy padalce. Zupełnie wyjątkowo zjada niewielkie gryzonie, nigdy natomiast nie

je żab czy innych płazów. Przed pożarciem, gniewosz chwytając mocno jaszczurkę splotami swego gibkiego ciała i stara się ją obezwładnić przez uduszenie. Gdy mu się to wreszcie uda, zaczyna ją polykać zaczynając zawsze od głowy. Często niewielkie gniewosze toczą prawdziwe walki z dużymi jaszczurkami, które kończą się niekiedy śmiercią węża. Szczególnie niebezpieczne są dla gniewosza duże samce zwinki wykazujące wzmogłą aktywność w czasie wiosennych godów. Ciekawy jest niewątpliwie fakt, że „miedzianki” nie atakują zazwyczaj tych jaszczurek, które utraciły ogon i nie zdążyły go jeszcze zregenerować.

Na sen zimowy udaje się gniewosz w Polsce w październiku, na wiosnę zaś pojawia się znów w kwietniu lub końcu marca. Pora godowa przypada na maj i czerwiec. Jak u wielu gadów, w okresie tym samce toczą zacięte pojedynki kończące się nawet niekiedy śmiercią jednego z rywali. Młode, ruchliwe i jasno ubarwione węże rodzą się żywe w końcu lata lub na początku jesieni. Ilość ich wynosi od dwóch do 15 sztuk. Prawdopodobnie dzięki żyworości ten ciepłolubny gatunek mógł przesunąć swój zasięg tak daleko na północ. Z analogicznym przypadkiem spotykamy się u jaszczurki żyworódki, padalca czy żmii, chociaż są to gady znacznie mniej ciepłolubne.

Nazwę gniewosz zawdzięcza „miedzianka” swemu gwałtownemu i „zapalczystemu usposobieniu”. Przed-



Głowa gniewosza „miedzianki”

stawiciele tego gatunku, hodowani w terrarium, jeżeli tylko nie drażni się ich zbyt, są nadzwyczaj łagodni, a nawet jak gdyby powolni. Można je wtedy brać do ręki i, jak robił to francuski herpetolog Rollinat, karmić drugą ręką jaszczurkami. W bardzo gorące dni, a specjalnie w okresie godowym, ruchy węży stają się żywsze i jak gdyby bezkierunkowe. Łatwo też może je wtedy doprowadzić do prawdziwej wściekłości. Tak jak jaszczurki, zwinki czy zielone, rzucają się podrażnione gniewosze wprost na każdy przedmiot, który znajdzie się blisko ich głowy i chwyciwszy mocno w swe delikatne szczęki, trzymają zaciśnięte przez kilka chwil. Niejednokrotnie gniewosze, które hodo wałem w terrarium, chwytaly mnie za palec, nigdy jednak nie zostałem przez nie skaleczony. Jest rzeczą zrozumiałą, że podrażniony gniewosz, rzucający się w ostateczności na człowieka, brany jest zawsze za jadowitą żmiją i bezwzględnie tępiony nawet przez osoby przyjacielsko nastawione do świata zwierzęcego.

Hodowla gniewosza w terrarium jest dosyć łatwa o ile tylko można mu zapewnić dostateczną ilość pokarmu, tj. żywych, niewielkich jaszczurek. Węża tego można wtedy hodować przez wiele lat, a obserwacja jego zachowania i obyczajów dostarczy każdemu wiele interesujących spostrzeżeń i prawdziwej emocji.

HALINA JURKOWSKA (Kraków)

BADANIA KAROLA DARWINA NAD ŻYCIEM I ZNACZENIEM DŹDŻOWNIC

W 1837 roku na posiedzeniu Towarzystwa Geologicznego w Londynie Karol Darwin wygłosił krótki referat dotyczący dżdżownic. W trzy lata później, w 1840 roku ukazało się na ten temat pierwsze doniesienie pt. „On the formation of vegetable mould”. W pracy tej autor wskazywał na znaczenie dżdżownic w mieszanii gleby z innymi materiałami, podając jako przykład wymieszanie gleby wyrzucanej przez te zwierzęta na powierzchnię z marglem i popiołem zastosowanymi na pastwisku.

Po wielu latach obserwacji i badań, w 1881 roku wydał Karol Darwin książkę poświęconą życiu dżdżownic i ich działalności, zatytułowaną „The formation of vegetable mould through the action of worms with observations on their habits”. Ta pierwsza obszerna monografia dotycząca dżdżownic jest jednocześnie jedną z najwcześniejszych i do dziś najszerzej znanych prac omawiających wpływ dżdżownic na glebę. Późniejsze liczne badania nad dżdżownicami, których wyniki objęte są bogatą literaturą zawierającą już dziś setki pozycji, potwierdziły wiele spostrzeżeń i przypuszczeń Darwina.

Dzieło o dżdżownicach obejmuje siedem rozdziałów, w których w sposób ciekawy i bardzo szczegółowy opisuje autor zwyczaję dżdżownic (rozdziały 1 i 2), wynoszenie przez te zwierzęta rozdrobnionej gleby na powierzchnię (rozdział 3), ich rolę w zachowaniu dawnych budowli (rozdział 4), ich działalność w denudacji terenu (rozdział 5 i 6) oraz podaje wnioski końcowe wynikające z zebranych materiałów (rozdział 7). Praca oparta jest na wieloletnich, żmudnych, szczegółowych i wnikliwych obserwacjach i badaniach oraz bogatej — przy ówczesnym stanie wiedzy na ten temat — literaturze przedmiotu. Zawiera olbrzymi materiał dowodowy, ilustrowany licznymi rycinami. Dzieło to nie tylko dostarcza wiele danych dotyczących dżdżownic, ale budzi zainteresowanie dla tych stosunkowo nisko uorganizowanych zwierząt. Co więcej, wyraźnie uwidacznia, że te pozornie mało znaczące stworzenia, dzięki wielkiej aktywności i masowemu niekiedy występowaniu, mogą odgrywać w przyrodzie poważną rolę.

Dżdżownice są zwierzętami bardzo szeroko na świecie rozprzestrzenionymi. Występują nawet w glebach terenów położonych wysoko w górach lub na odizolowanych od ładu wyspach. Liczba ich w glebie zależy od wielu różnych czynników, w sprzyjających warunkach wyraża się w setkach tysięcy osobników w przeliczeniu na 1 hektar. Tak np. jest ich znacznie więcej w glebie ogrodowej aniżeli w glebie ornej.

Zwierzęta te żyją w glebie w wydrążonych przez siebie kanalikach, a opuszczają je w nocy, kiedy to wychodzą na powierzchnię ziemi w poszukiwaniu pokarmu. Zwykle krążą blisko powierzchni gleby, jednak niekorzystne warunki zmuszają je często do schronienia się w głębszych jej warstwach. I tak podczas lata w okresach suszy, lub podczas zimy w okresach mrozów, wędrują na znaczne głębokości, nawet do 2,5 m. Korytarze drążą połykając lub rozpychając glebę, do czego doskonale przystosowana jest budowa ich

ciała. Połknięta ziemia przechodzi przez przewód pokarmowy, w którym substancje przyswajalne w niej zawarte ulegają strawieniu, a następnie zostaje wydalona na zewnątrz w postaci grudek. Ilość ekskrementów jest bardzo duża, niekiedy waga ich dochodzi do kilkudziesięciu gramów. Szczególnie duże grudki wydaliny znajdowano na bardzo ubogich pastwiskach. Autor przypuszcza, że dla zdobycia odpowiedniej ilości pokarmu robaki muszą połknąć większe ilości gleby ubogiej w substancje odżywcze aniżeli zasobnej. W ciągu roku dżdżownice wynoszą na powierzchnię gleby niekiedy kilkadziesiąt ton suchej masy ziemi w przeliczeniu na 1 hektar.

Zdaniem Darwina są to zwierzęta wszystkożerne, korzystające z pokarmów pochodzenia zarówno roślinnego jak i zwierzęcego. Pochłaniają bardzo duże ilości gleby, znajdując w niej zawsze jakieś części strawne. Ponadto wyszukują pokarm na powierzchni gleby, a następnie wciągają go do swych podziemnych korytarzy, gdzie w stanie świeżym lub na wpół rozłożonym zostaje on zjedzony. Pokarm ten stanowią liście i inne resztki roślinne, a jak obserwował Darwin również zwierzęce, np. tłuszcz i mięso. Autor stwierdził nawet kanibalizm, zauważył bowiem, że kawałki martwych dżdżownic były wciągane do nerek i zjadane. W wyborze pożywienia wykazują pewną selektywność, tak np. niektóre liście są szczególnie chętnie zjadane (liście marchwi, cebuli, floksów) inne natomiast zupełnie nie są atakowane (liście tymianku, mięty). Wskazywałoby to na reakcję na bodźce smakowe i węchowe.

Sposób chwytania pokarmu i jego wciągania do norki dowodzi — zdaniem autora — istnienia u dżdżownic pewnej inteligencji. Stwierdził on, że zwierzęta chwytają przedmioty w ten sposób aby podczas wciągania stawały jak najmniejszy opór, czyli aby jak najłatwiej dawały się wprowadzić do norki. Tak np. liście, których blaszka jest węższa u nasady są chwytane od strony ogonka, natomiast liście, których blaszka jest węższa przy wierzchołku są chwytane za wierzchołek. Igły sosnowe są chwytane za nasadę, co umożliwia ich wciągnięcie; gdyby zwierzęta chwytaly za koniec jednej z igieł — druga ustawiałaby się poprzecznie do wylotu norki i wciągnięcie jej nie byłoby możliwe. Według Darwina robakami nie kieruje w tym wypadku instynkt, ponieważ postępują w ten sposób nie tylko ze znanymi sobie przedmiotami ale również z przedmiotami dla nich obcymi jak liście roślin niedawno sprowadzonych do Anglii lub kawałki papieru wycięte w kształcie trójkąta. Wciągnięte już do nerek trójkątne papierowe nosiły ślady dotknięcia jedynie w pobliżu kąta ostrego, tak jakby dżdżownice bez uprzednich prób od razu chwytaly papier w odpowiednim miejscu. Stąd wysnuwa autor wniosek, że dżdżownice posiadają jakieś poczucie kształtów. Jeśli chodzi o sposób chwytania igieł sądzi, że w danym wypadku mogą się one kierować działaniem jakiejś substancji zawartej u nasady igieł, substancji, która wpływa na nie przyciągająco.

Wiele uwagi poświęca Darwin znaczeniu dżdżownic

dla tworzenia się i żyzności gleby. Twierdzi, że znaczenie ich jest ogromne a jednocześnie niedoceniane. „Dżdżownice odegrały w historii ziemi znacznie większą rolę, aniżeli to się wydaje na pierwszy rzut oka”. „Jest rzeczą wątpliwą, czy istnieje wiele innych zwierząt, które odegrałyby tak doniosłą rolę w historii świata, jak te nisko uorganizowane istoty”.

Rola dżdżownic jest wszechstronna, wpływają one zarówno na fizyczne jak i chemiczne własności gleby, a także oddziałują na rozwój roślin.

Dżdżownice przemieszczają bardzo duże ilości gleby; dzięki ich działalności wierzchnia warstwa gleby jest stale poruszana. „Piłg jest jednym z najdawniejszych i najbardziej cennych wynalazków człowieka — pisał Darwin — lecz na długo przed jego wynalezieniem, gleba była regularnie orana i będzie stale w ten sposób orana przez dżdżownice”. Dżdżownice połykają olbrzymie ilości gleby podczas drążenia swych korytarzy oraz dla przyswojenia z niej substancji odżywczych. Wszystkie części niestrawne dla zwierząt, zawarte w glebie, zostają w postaci grudek wydalane na powierzchnię gleby. W ten sposób masa glebowa z warstw głębszych jest stale wynoszona na powierzchnię. Darwin obliczył, że na niektórych pastwiskach w pobliżu jego domu, dżdżownice w ciągu 30 lat mogłyby utworzyć nową warstwę gleby o miąższości 17,5 cm. To znaczy w ciągu jednego roku tworzyłyby pięciomilimetrową warstewkę. „W wielu miejscowościach Anglii przechodzi przez ciało dżdżownic ponad 10 ton suchej masy gleby rocznie w przeliczeniu na 1 akr. W ten sposób cała wierzchnia, urodzajna warstwa gleby przechodzi przez ich ciało w ciągu niewielu lat”. Częstki gleby ulegają również pewnemu przemieszczaniu na skutek zapadania się korytarzy. Taka spulchniona przez dżdżownice gleba „jest dobrze przygotowana do zatrzymywania wilgoci, do sorbowania wszystkich rozpuszczonych substancji, a także do procesu nityfikacji”. Ponadto — pisze autor — „dużo nasion zawdzięcza swoje wykiełkowanie temu, że zostały przykryte ekskrementami dżdżownic”.

Liczne korytarze wydrążone w glebie mają również pewien wpływ. „Dżdżownice pozwalają powietrzu przenikać w głąb gleby, a także ułatwiają znacznie przenikanie średniej wielkości korzeni”.

Dżdżownice przemieszczają nie tylko cząstki samej gleby. Znaczne ilości resztek roślinnych zostają przez nie z powierzchni wciągane pod ziemię. Szczątki roślin są od razu zjadane lub też gromadzone jako rezerwy pokarmowe, a jak przypuszczał Darwin, mogą również służyć do wyścielenia korytarzy i zamykania ich wylotów na powierzchnię.

Rola dżdżownic nie ogranicza się jednak jedynie do mechanicznego przemieszczania substancji mineralnej czy organicznej. Zwierzęta te jednocześnie rozdrabniają te materiały oraz przyczyniają się do jak najściślej ich wymieszania ze sobą. W przewodzie pokarmowym dżdżownic zachodzi dokładne rozdrobnienie cząstek skalnych („cząstki miękkich skał podlegają do pewnego stopnia roztarciu w mięśniowym żołądku dżdżownicy, w którym drobne kamyki działają podobnie do kamieni młyńskich”), rozdrobnienie i częściowe przetrwanie resztek roślinnych i wreszcie bardzo ściśle wymieszanie materii organicznej z mineralną. Dżdżownice „wszystko ściśle mieszają ze sobą, podobnie do ogrodnika przygotowującego glebę dla swoich najbardziej cennych roślin”.

Poza przemieszczaniem, rozdrabnianiem i mieszaniami elementów gleby, dżdżownice odgrywają poważną rolę w tworzeniu się próchnicy. Darwin pisze, że „wytworzenie kwasów humusowych przyspiesza się prawdopodobnie podczas trawienia na wpeł rozłożonych liści, zjedzonych przez dżdżownice”. „Liście, które zostały wciągnięte do korytarzy jako pokarm, po rozerwaniu ich na drobne kawałki, po częściowym strawieniu i nasyceniu ich wydzieloną żołądka i organów moczowych, są wymieszane z glebą. Gleba ta tworzy wówczas ciemno zabarwioną, urodzajną próchnicę”.

Darwin zwraca uwagę, że dżdżownice mają pewne znaczenie nie tylko dla tworzenia się i żyzności gleby, a więc dla rolnictwa, ale ich działalność, w dużej mierze przyczyniła się do zachowania wielu dawnych przedmiotów, budowli itp. Tak np. stare budowle rzymskie w Anglii przetrwały do dnia dzisiejszego dzięki dżdżownicom, które przykrywając je warstwą gleby zapobiegały niszczącemu wpływowi czynników klimatycznych i innych.

Książka „The formation of vegetable mould through the action of worms with observations on their habits” była ostatnim dziełem Karola Darwina. Należy ona do stosunkowo mniej znanych jego dzieł i dlatego tym bardziej zasługuje na przypomnienie. Dzieło to raz jeszcze nasuwa myśl o tak bardzo szerokim wachlarzu zainteresowań wielkiego biologa, o ogromie pracy wkładanej w gromadzenie materiałów, o nadzwyczajnej wnikliwości i szczegółowości badań, o wielkiej intuicji naukowej. Autor istotnie musiał posiadać, i to w stopniu wysokim, cechy, o których wspomina w swej autobiografii: miłość do nauki, nieograniczoną cierpliwość do długotrwałych rozmyślań nad jednym przedmiotem, cierpliwość w obserwowaniu i zbieraniu faktów oraz znaczną dozę pomysłowości...

K. SIUDZIŃSKI (Gdynia)

PLANKTON — POKARM PRZYSZŁOŚCI

W związku z nadmiernym przyrostem naturalnym jaki ostatnio obserwujemy na świecie i stąd idącym wzrostem eksploatacji ziemi i jej urodzajów, staje przed nami wielkie zagadnienie: Co będą jeść nasze prawnuki?

Uczeni z całego świata twierdzą, że ażeby zapewnić odpowiednią ilość środków żywności dla przyszłych pokoleń w następnym stuleciu będziemy musieli sięgnąć do wód mórz i oceanów, które wprawdzie od dawna dostarczały ludziom pożywienia, ale które przy

swojej wzmózonej produkcji (regeneracji) nie były i nie są dostatecznie eksploatowane, kryjąc w sobie miliardo-tonowy spichlerz wszelkiego rodzaju pożywienia.

Już sam przegląd wyróżnianych przez oceanografię trzech zasadniczych stref życiowych morza: przybrzeżnej (litoral), śródoceanicznej toni wodnej (pelagial) oraz głębinowej (abysal) potwierdzi fakt występowania zwierząt, które służyły i służą nam za pokarm (ryby, żółwie, ptaki, foki, wieloryby, mięczaki, raki itp.) i takich zwierząt, które ze względu na swoją wysoką kaloryczność, zawartość witamin i łatwą przyswajalność będą służyły nam jako pokarm w przyszłości.

Jednym z owych pokarmów przyszłości jest plankton czyli ogół drobnych i większych, częściej mikroskopijnych organizmów roślinnych i zwierzęcych, unoszących się mniej lub więcej biernie w toni wodnej.

Plankton odgrywa w morzu rolę szczególnie ważną. Jest podstawą wszelakiego życia.

W każdym środowisku życia wyróżniamy wielki cykl odżywczy, a w nim kilka ogniw produkcyjnych. Podstawowym i dominującym ogniwem w produkcji morza jest plankton roślinny, który ma zdolność wytwarzania żywej materii ze związków nieorganicznych.

Plankton roślinny jest podstawowym pożywieniem planktonu zwierzęcego oraz niektórych ryb, a z kolei ten ostatni (plankton zwierzęcy) jest spożywany przez ryby planktonożerne (szproty i śledzie) oraz ssaki (wieloryby) i inne zwierzęta. Przy takim cyklu produkcyjno-odżywczym, wyjściowym ogniwem jest plankton roślinny, a końcowym ryby.

Dalsze badania wykazały, że w każdym ogniwie, od podstawowego do końcowego, zachodzą dość duże straty przy transformowaniu każdego następnego ogniwa, ponieważ na wyprodukowanie jednostki masy każdego z tych ogniw potrzeba 10 jednostek masy ogniwa poprzedniego. Stąd łatwo obliczyć, że ryba planktonożerna (śledź, szprot) potrzebuje na wyprodukowanie jednego dkg swego ciała — 100 dkg planktonu roślinnego (podstawowego ogniwa) natomiast ryby drapieżne (dorsz), które odżywiają się innymi rybami, zużywają na wyprodukowanie jednego kg swego ciała aż 1000 dkg czyli 10 kg planktonu roślinnego.

Wyżej podane proporcje oraz właściwości fizjologiczne i masowość występowania planktonu nasunęły uczonym myśl, czy nie udałoby się uniknąć tych strat przez bezpośrednie spożywanie przez człowieka planktonu roślinnego, a w szczególności zwierzęcego.

Najpierw uczeni zajęli się zbadaniem składu chemicznego planktonu roślinnego i zwierzęcego i doszli do następujących wyników:

	Plankton roślinny (okrzemki)	Plankton zwierzęcy (widłonogi)
Białko	— 24,0—48,1 ⁰ / ₀	70,9—77 %
Węglowodany	— 0,0—30,7 ⁰ / ₀	0,0— 4,4 ⁰ / ₀
Tłuszcz	— 2,0—10,4 ⁰ / ₀	4,6—19,2 ⁰ / ₀
Popiół	— 30,4—59,0 ⁰ / ₀	4,2— 6,4 ⁰ / ₀

Składniki wyżej podane dają się częściowo porównać ze składem produktów roślinnych i mięsem zwierząt

lądowych. I tak plankton roślinny zbliżony jest do mąki żytniej, natomiast plankton zwierzęcy do mięsa wołowego.

Jeszcze dalej w badaniach planktonowych poszli Anglicy w czasie II wojny światowej; postanowili mianowicie łowić plankton na skalę przemysłową. Próby ich wykazały, że mimo obfitości planktonu w morzach i oceanach, trzeba przy obecnie stosowanej technice przefiltrować 7500 m³ wody ażeby otrzymać 750 g planktonu; jest to ilość, która zawierałaby niezbędną dla organizmu ludzkiego dzienną porcję białka.

O obfitości planktonu w toni morskiej świadczą następujące dane: Radziecki oceanograf Zienkiewicz obliczył dla Morza Barentsa roczną produkcję żywej masy samych roślin na 5,6 mld ton rocznie, a Anglik Atkins określił roczną produkcję Kanału La Manche na 14 ton z 1 ha. Natomiast badacz amerykański Juday obliczył na podstawie badań prowadzonych na jeziorze Green Lake, że z 1 ha morza można w ciągu roku otrzymać 31 tys. kg surowej masy planktonowej, co daje 3263 kg suchej masy. Wreszcie ostatnie badania podają, że roczna produkcja planktonu we wszystkich morzach i oceanach wynosi około 360 miliardów ton.

Wynalezienie metod dla wydobywania tej ogromnej masy planktonu na skalę przemysłową jest tematem pracy wielu uczonych różnych naukowych instytutów morskich.

Prowadzone są już wstępne badania nad możliwością koncentracji planktonu pod wpływem światła i prądu elektrycznego. Takie koncentracje planktonu, sztuczne i naturalne, bo i takie istnieją w postaci „chmur” planktonowych, będą z kolei odławiane za pomocą potężnych pomp ssących lub sieci i odpowiednich filtrów. Złowiony w ten sposób plankton zostanie poddany oczyszczeniu, sortowaniu, a następnie będzie przerabiany na mączki karmowe i pokarmowe, ekstrakty witaminowe, oleje jadalne a nawet na kremy odżywcze, które będą miały zastosowanie w kosmetyce.

Połowy planktonowe będą dokonywane w przyszłości przez statki — przetwórcze planktonowe.

Na zakończenie przytaczam fakty spożywania planktonu przez ludzi w obecnej dobie. I tak francuski lekarz Alain Bombard, prowadząc badania nad możliwościami przetrwania przez dłuższy okres rozbitków na morzu, między innymi pokarmami z morza, spożywał plankton. Inny z wielkich podróżników, Thor Heyerdahl podczas podróży na tratwie Kon-tiki również odżywił się planktonem — pokarmem masowym niedalekiej przyszłości.

Nadejdzie dzień, kiedy i my będziemy użyźniali morze, orali morze przy pomocy prądów powietrznych, hodowali plankton w płytkich przybrzeżnych częściach mórz, łowili go, a na wybrzeżu naszym wyrosną przetwórcze przerabiające plankton na białko, tłuszcz, węglowodany i witaminy, które będziemy spożywali. Należy jeszcze dodać, że właśnie plankton z *Chlorellą* na czele będzie głównym i podstawowym pokarmem kosmonautów w raketach kosmicznych oraz na stacjach kosmicznych.

CZUWALICZKA JADALNA

Catha edulis Forsk. (synonimy: *Catha Forskalii* Rich., *Trigonnotheca serrata* Hochst., *Celastrus edulis* Vahl., *Catha Isaad* Ferrel et Gal., rodzina *Celastraceae*) jest niedużym drzewem lub krzewem, pochodzącym prawdopodobnie z Abisynii, gdzie rośnie dziko, a w prowincji Harar uprawiany jest dla miejscowego użytku, ponadto — w Sudanie, Egipcie, Arabii i w górach Jemenu aż do Adenu. Polską nazwą dla tego gatunku jest „czuwaliczka jadalna” (Rządkowski), nazwana również herbatą abisyńską lub arabską; odpowiednikami arabskimi są: *kat*, *khât*, *quat*, *tschati*.

Najwcześniejsze wzmianki o *Catha edulis* pochodzą z pierwszej połowy XIV wieku. Botaniczną nazwę *Catha edulis* wprowadził po raz pierwszy botanik szwedzki Peter Forskal (zmarł w Arabii w lipcu 1768 roku) w swym dziele pt. *Flora Aegyptiaco-Arabica*.

W piśmiennictwie często są podane opisy czuwaliczki jako rośliny występującej w krajach środkowej i wschodniej Afryki oraz Azji południowo-zachodniej, a więc: w Transwaalu, na Przylądku Dobrej Nadziei, w Natalu, południowej Rodezji, w protektoracie Niasa, w Tanganice, w Ugandzie, w Kenii, w Turkiestanie i w Afganistanie.

Ulístnienie jest naprzeciwległe, liście ogonkowe, około 9 cm długie i 4 cm szerokie. Roślina wykazuje heterofilię, gdyż obok szeroko-lancetowatych, ostro zakończonych i ząbkowanych liści występują i owalno-lancetowate, również ząbkowane. Zabarwienie liści brunatnozielone, ich górna powierzchnia jest błyszcząca, zapach mają aromatyczny, smak słodko-ściąający. Liście są skórzaste, co uwarunkowane jest obecnością kutyny w ilości 4,8%. Kwiaty drobne, zielonkawe, zebrane w krótkie wierzchotki, wyrastające z kątów liści. Kielich pięciopłatkowy, korona pięciopłatkowa, pręcików 5. Słupek górny o 3 znamionach i trójkomorowej zalążni. Owocem jest trójkomorowa torebka. Nasiona opatrzone błonkowatymi skrzydełkami. W mezofilu liścia występują druzi szczawianu wapniowego.

W abisyńskiej prowincji Harar *Catha edulis* rośnie na terenie górskim na wysokości około 2000 m n. p. m. Hodowla „katy” jest bardzo prymitywna i niezmienna od wieków. Roślina wyrasta z pokrajanych łądy, rzadko natomiast przez wysiew. Liście obrywa się dwa lub trzy razy w tygodniu i wysyła na targ do Hararu, gdzie są sprzedawane w stanie świeżym. Obrywane wiązki pakuje się najpierw w świeże, a następnie w suszone liście bananowe i po związaniu transportuje. Ich świeżość zachowuje się przez częste zwilżanie wodą.

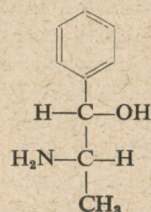
Liść czuwaliczki (*Folium Cathae*) należy do grupy surowców leczniczych, zawierających alkaloidy będące chemicznie aminami cykliczno-alifatycznymi.

Flückiger jest prawdopodobnie pierwszym badaczem, który uzyskał alkaloid katinę z próbek *Catha edulis*. W roku 1912 Stockman doniósł o wyizolowaniu 3 różnych alkaloidów z liści czuwaliczki: 1) katinę (krystalicznej — w ilości 0,27%), 2) katidyny (biały, bezpostaciowy proszek — 0,32%) oraz 3) katininy (w ilości 0,15%). Niektóre źródła podają wykry-

cie celsastryny obok katinę. Oba te alkaloidy są prawdopodobnie identyczne.

Przyuszczano, że *Catha edulis* zawiera kofeinę, lecz wielokrotne badania nie stwierdziły jej obecności nawet w śladach.

Katina (*Cathinum*) jest dobrze poznanym związkiem chemicznym. O. Wolfes udowodnił dla niej konstytucję d-nor-pseudoefedryny, którą wyizolowano również i z egzotycznego surowca Ma Huang, o wzorze sumarycznym $C_9H_{13}ON$, strukturalnie:



Katinę można wyosobnić ekstrahując surowiec benzenem w środowisku alkalicznym i w temperaturze pokojowej. Za pomocą tego procesu uzyskuje się produkt o stosunkowo najmniejszym procencie zanieczyszczeń ciałami balastowymi.

Następnie działa się nadmiarem rozcieńczonego H_2SO_4 . Z kwaśnego roztworu wodnego wytrąca się katinina po zadaniu alkalicznym roztworem K_2CO_3 . Przesącz po oddzieleniu katininy wytrąca się z chloroformem. Po odparowaniu warstwy chloroformowej otrzymuje się katinę o punkcie topnienia 77° .

Katina tworzy białe igielkowate kryształki o smaku gorzkim, które bardzo łatwo rozpuszczają się w wodzie, łatwo w alkoholu rozcieńczonym i bezwodnym, chloroformie, benzenie, acetonie i alkoholu amyłowym, nie rozpuszczają się natomiast w eterze i eterze naftowym. Katina ulega dość łatwo rozkładowi, szczególnie w roztworach wodnych. A. Beiter doniósł o uzyskaniu krystalicznych soli katinę, w szczególności siarczanu, chlorowodoru, bromowodoru i salicylanu.

O budowie 2 pozostałych alkaloidów czuwaliczki mało jeszcze wiemy. Katidyna (*Cathidinum*) tworzy biały, bezpostaciowy proszek o smaku gorzkim, nierozpuszczalny w wodzie, rozpuszczalny natomiast w rozpuszczalnikach organicznych.

Katinina (*Cathininum*) jest również bezpostaciowym proszkiem o smaku gorzkim, rozpuszczalnym w wodzie, alkoholu, acetonie, chloroformie i eterze octowym, trudno natomiast rozpuszcza się w eterze i benzenie, nie rozpuszcza się w eterze naftowym. Z kwasem siarkowym tworzy krystaliczną sól.

Seria analiz przeprowadzonych w Londynie nie wykazała zbyt widocznej różnicy we własnościach alkaloidów, pochodzących ze świeżych oraz wysuszonych i przechowywanych w ciągu 10 dni próbek *Catha edulis*.

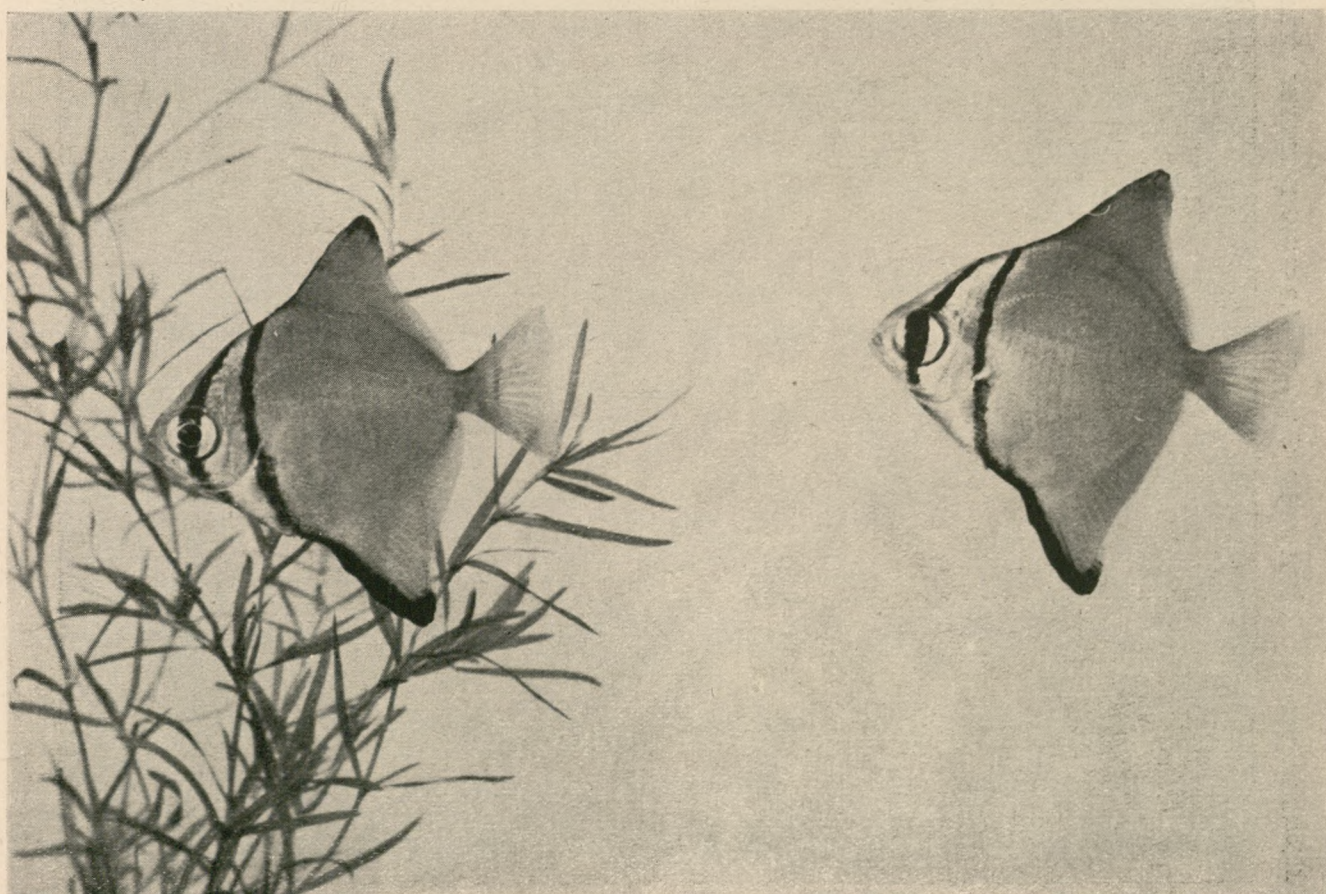
W liściach czuwaliczki stwierdzono ponadto obecność cukru d-mannitu, kauczuku, taniny oraz olejku eterycznego.

Na podstawie własnych doświadczeń Leloup wy-



BETTA SPLENDENS Regan

Fot. M. Chvojka



MONODACTYLUS ARGENTEUS L.

Fot. M. Chvojka

SKALINICA GRONKOWA (*Saxifraga aizoon* Jacq)



Fot. W. Strojny

ASTER ALPEJSKI (*Aster alpinus* var. *glaberrimus* Herb.)



Fot. W. Strojny

wnioskował, że liście *Catha edulis* zawierają alkaloid lub zespół alkaloidów działających silnie pobudzająco na ośrodkowy układ nerwowy, przeciwnasennie oraz ogólnie wzmacniająco przez zwiększenie pobudliwości mięśni i ich zdolności do wzmoczonego wysiłku. Według badań Stockmana katina działa na układ nerwowy i mięśniowy żaby podobnie jak skojarzenie morfiny z kofeiną, podczas gdy katinina nie wywiera działania nasennego ani deprymującego na mózg, lecz pobudza czynności rdzenia kręgowego. W dużych dawkach oba alkaloidy paraliżują zakończenia nerwów motorycznych. Katidyna jest jadem mięśniowym, lecz słabym czynnikiem pobudzającym układ nerwowy.

U ssaków wszystkie 3 alkaloidy z liści *Catha edulis* działają głównie na mózg i rdzeń kręgowy mniej lub bardziej pobudzająco w zależności od podanej dawki, katina natomiast w początkowym okresie działa słabo nasennie. Chevalier twierdzi, że katina działa na układ nerwowy jak kokaina oraz małe dawki morfiny, lecz bez jej własności przeciwbólowych, a na mięsień sercowy wywiera wpływ analogiczny do kofeiny. Nadużywanie powoduje zaburzenia czynności przewodu pokarmowego, jak przewlekłe zaparcia, zmiany zapalne błon śluzowych, przewlekłe zaburzenia nerwowe, prowadzące nieraz do obłąkania, oraz próchnicę zębów wskutek nieustannego żucia liści.

Alkaloidy „katu” posiadają właściwości kumulowania się w ustroju i dopiero po upływie 3—4 dni wywierają pełne działanie odurzające. Nadużywanie tej rośliny przez dłuższy przeciąg czasu wywołuje przyzwyczajenie, prowadzące do narkomanii.

Liście *Catha edulis*, używane w postaci naparu, jak herbata lub kawa (najbardziej rozpowszechnioną formą używania substancji odurzających jest postać napojów), albo wreszcie żute, podobnie jak liście koka w Peru i Boliwii (krzew *Erythroxylon coca*) oraz orzeszki areki i pieprz betel (*Areca catechu*, *Piper betle*) w Indiach i w Oceanii — w ogólności działają pobudzająco i wzmacniająco, utrzymując stan bezsenności oraz niefizjologicznego odświeżenia. W tym wypadku wykorzystane zostają właściwości narkotyczne, to znaczy oszałamiające roślin, dlatego też wiele narodów używa, a ściślej biorąc — nadużywa roślin narkotycznych czy to do palenia, czy to do żucia, czy to wreszcie w postaci różnych napojów.

Nadużywanie czuwaliczki może stać się nałogiem, noszącym swoją nazwę katinizmu, analogicznie do innych typów narkomanii, na przykład morfinizmu, kokainizmu, heroinizmu czy też dolantynizmu.

Pierwszym efektem żucia liści *Catha edulis* są: wesołość wraz z następującą po niej bezsennością. Katinisci (narkomani Khât) potrafią w ten sposób spędzić całą noc na opowiadaniach bez końca, jedzą przy tym mało, piją wiele. Kilka liści żutych umiarkowanie nie wywołuje wyraźnych objawów, lecz gdy liście żuje się bezustannie, narkomani wpadają w stan ciężkiego odrętwienia. Po uzyskaniu przytomności stają się apatyczni i kłótlivi wskutek zachwiania równowagi fizjologicznej i wyników stąd zaburzeń w ośrodkowym układzie nerwowym. U narkomanów występują: zwyrodnienie psychiczne, zaburzenia czynności ośrodkowego układu nerwowego wraz z następowymi zaburzeniami fizjologicznymi różnych narządów ciała oraz zanikają hamulce psychiczne i moralne. Katinista nie posiada dosyć siły woli, aby rozpocząć normalny tryb życia, staje się stopniowo maniakiem oraz bezużytecznym członkiem społeczeństwa, niebezpiecznym nawet

dla najbliższego otoczenia z powodu zatargów rodzinnych, a nawet wypadków zabójstw w stanie zupełnego oszołomienia.

Opisane w fachowym piśmiennictwie lekarskim przypadki przewlekłych zatruć, a nawet i obłąkania przypisywane są zgubnemu działaniu czuwaliczki.

Katinista nie jest na pewno wyjątkiem od zasady, że narkomani w ogóle są notorycznymi kłamcami i oszustami oraz nieodpowiedzialnymi tchórzami.

Catha edulis jest tak zwanym „narkotykiem zwyczajowym”, nadużywanym przez mieszkańców Afryki i południowo-zachodniej Azji już od szeregu pokoleń, co w znacznym stopniu podkopuje zdrowie ludności tubylczej. Różni autorzy zwracają uwagę na poważne niebezpieczeństwo narkomanii w skali ogólnospołecznej, w związku z czym wysuwają żądania prawnego uregulowania problemu katinizmu na drodze wprowadzenia surowej kontroli. Również wzrastające nadużywanie innej rośliny narkotycznej zwanej „dagga” (*Cannabis sativa* L.) przez tubylców Afryki Południowej stało się poważnym zagadnieniem socjalnym. Tubylcy nielegalnie palą tę roślinę jako środek odurzający. Jej powszechne nadużywanie i potajemne uprawianie pomiędzy innymi roślinami uprawnymi zmusiło władze do zajęcia się tym zagadnieniem na drodze prawnej.

Zwyczajowe zastosowanie *Catha edulis* w różnych krajach

Somali. Liście obrywa się z gałęzi i odpowiednio pakuje do bezpośredniego użytku. U tubylców istnieje rytuał żucia liści wokół ogniska, przy czym kombinacja ciepła i narkotyku powoduje wzrost temperatury ciała i obfite poty. Zależnie od miejscowego zwyczaju żuje się całe krzaczki lub same tylko liście. Liście żuje się aż do wyciągnięcia całego soku, przy czym popija się zimną wodą w dużej ilości. Narkomani nie przyjmują jednak gorących napoi i pokarmów, jednakowoż przy żuciu palą papierosy. Liście żują okresowo do 10 minut, a następnie połykają je. Siedzą przy ognisku początkowo milcząco, lecz pod wpływem narkotyku wpadają stopniowo w stan nadmiernej pobudliwości i ożywienia, a następnie — w stan odrętwienia. Objawy powyżej opisane ustępują w ciągu 6—12 godzin.

W razie niemożności uzyskania świeżych liści żują nawet wysuszone, sproszkowane i zmieszane z cukrem oraz przyprawami. Sproszkowana postać „katu” nosi nazwę „grabo”. Liście wysuszone na słońcu tłucze się, otrzymany proszek wsypuje do miski, zwilża wodą, dodaje cukru i odpowiednich przypraw: kardamomu i goździków. Przy żuciu postaci „grabo” używa się dużych ilości wody.

Liście czuwaliczki, podane w małych kawałkach, są również przyprawą do herbaty. Mieszkańcy Somali nie sporządzają jednak naparu z liści *Catha edulis* ze względu na nierozpuszczalność katidyny w wodzie.

Arabia. Jak wynika z piśmiennictwa, napar z liści czuwaliczki był w powszechnym użyciu. Wraz z rozwojem komunikacji, w szczególności zaś powietrznej, wprowadzono zwyczaj żucia świeżego surowca, sprowadzanego w wielkiej ilości z Hararu. W Jemenie istnieje w domach wyższych warstw zwyczaj częstowania gości małymi kawałkami „katu”, jak również zwyczaj poszukiwania narkomanów w celach rytualnego żucia liści.

Abisynia. W kraju tym liście żują prawie wy-

łącznie muzulmanie. W Hararze warto zobaczyć narkomanów-katinistów nic nie robiących na ulicach, jedynie rozmawiających i żujących „katu”. Wędrując przez starą dzielnicę miasta można zobaczyć małe grupki narkomanów siedzących bardzo często w tamtejszych sklepach. Również wielu, o odrażającym wyglądzie żebraków, zaczepiających natrętnie o jałmużnę, żuje liście czuwaliczki.

Abisyńczycy-chrześcijanie umieją sporządzać z „katu” preparaty wyskokowe o nazwach „tedge” i „talla”. Postać „grabo” jest również w powszechnym użyciu, sproszkowane liście miesza się z miodem. Środek ten wytwarzają mahometanie.

Catha edulis znalazła zastosowanie również w medycynie ludowej w Somali, Arabii, Abisynii i Afryce Południowej. Somalijczycy np. stosują „Khât” w celu pobudzenia wydzielania moczu, w leczeniu schorzeń moczopłciowych, jak zatrzymanie moczu czy też rzęzączka, a także i przy malarii.

Arabowie uważają czuwaliczkę za cudowną roślinę, chroniącą przed zakażeniami i w tym celu kładą gałązkę „katu” na łonie. Wierzą również, że kraj, gdzie rośnie czuwaliczka, jest zabezpieczony przed epidemiami. Ponadto stosują *Catha edulis* jako lek ściągający (zawiera garbniki).

Abisyńczycy podobnie jak i Somalijczycy nie stosują zbyt często czuwaliczki w celach leczniczych. Derwisze np. wypluwają na chorego, wymawiającego błogosławieństwo, przeżute małe kawałki liści. Chrześcijanie i mahometanie podają inwalidom napar z liści.

W Afryce Południowej wywar z liści *Catha edulis* ma być skuteczny w różnych chorobach płucnych. W Tanganice używa się liści przeciw grypie, a korzenie spożywa się przy bólach żołądka.

Różni autorzy opisują użycie wyciągów z liści czuwaliczki w celach leczniczych. Bertherand już w roku 1889 przypisywał *Catha edulis* wiele właściwości. Saccardo donosi, że w roku 1910 pewna grupa farmaceutów francuskich próbowała wypuścić na rynek nowy produkt, będący wyciągiem z liści czuwaliczki, pod nazwą „Neo-Tonique Abyssin”, lecz ta produkcja została rychło przerwana z powodu trudności w uzyskaniu odpowiedniego surowca.

W Wielkiej Brytanii stosuje się 2 preparaty z *Catha edulis* w postaci płynnego i suchego wyciągu z liści, uważane powszechnie za narkotyki pobudzające, podobnie jak i modne dziś syntetyki podniecające: psychedryna i perwityna, mające budowę chemiczną podobną do efedryny.

EUGENIUSZ KUŹNIEWSKI

JAN DZIERŻOŃ

W 150 RÓCZNICĘ URODZIN

Sto pięćdziesiąt lat minęło od urodzenia jednego z najwybitniejszych przyrodników działających u schyłku ubiegłego stulecia. Odkrycie przez księdza dr Jana Dzierżonia dzieworódtwa pszczół było początkiem nowego kierunku badań zoologicznych i praktyki pszczelarskiej. Odkrycie partenogenezy, wprowadzenie nowego sposobu budowania uli — z ruchomymi plastrami, propagowanie hodowli pszczół i wiele innych cennych doświadczeń z dziedziny pszczelarstwa, pozwoliły współczesnym odpowiednio ocenić wagę jego wielkich odkryć. Obok wielu odznaczeń uzyskał Dzierżoń tytuł doktora *honoris causa* uniwersytetu w Monachium.

Opolskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk postanowiło przypomnieć społeczeństwu postać sławnego pszczelarza organizując w miesiącu styczniu szereg uroczystości i imprez o aspekcie naukowym.

W kluczborskim związku pszczelarzy I. Kuźniewski wygłosił prelekcję na temat Dzierżonia i jego wkładu do nauki: w Karłowicach K. Pszczyński wygłosił odczyt na temat życia i twórczości księdza dr Dzierżonia; w Kluczborku prof. Jan Świdorski opowiedział młodzieży szkolnej o działalności wielkiego pszczelarza, a mieszkańcom regionu przedstawił na uroczystej akademii postać „Kopernika ula” w świetle najnowszej literatury.

W Łowkowicach koło Kluczborka odbyła się uroczystość złożenia wieńców na grobie księdza dr Jana Dzierżonia.

W dniu 22 stycznia 1961 roku otwarto w Muzeum im. Jana Dzierżonia w Kluczborku wystawę pt. „Pszczelarstwo i ksiądz dr Jan Dzierżoń w świetle ostatnich wyników badań naukowych”. Ta nowoczesnie i pomysłowo urządzona wystawa znalazła pomieszczenie w pięciu salach. Dwie pierwsze przedstawiają rozwój pszczelarstwa od najdawniejszych czasów do chwili obecnej, następne dwie sale skupiają ekspozycje dotyczące działalności Dzierżonia i ekspozycje związane z życiem tego wielkiego pszczelarza, a w ostatniej sali pokazano cały komplet publikacji o tym badaczu drukowanych w różnych językach. Ekspozycja wzbudziła zrozumiałe zainteresowanie wśród mieszkańców regionu kluczborskiego, którzy tłumnie zwiedzają Muzeum, przy czym największym zainteresowaniem cieszą się oryginalne ule konstrukcji i produkcji Dzierżonia, oraz pierwsze oryginalne wydania Jego prac.

W tym samym dniu (22. I.) odbyła się w Kluczborku Konferencja Naukowa poświęcona Dzierżoniowi. Na konferencję przybyli oprócz szeregu wybitnych specjalistów z dziedziny zoologii i pszczelarstwa, liczni przedstawiciele Związku Pszczelarzy z całego kraju, przedstawiciele Instytutu Śląskiego w Opolu, przedstawiciele Śląskiego Instytutu Naukowego w Katowicach, pracownicy naukowcy uniwersyteckiego ośrodka wrocławskiego, członkowie Opolskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk, przedstawiciele miejscowych i wojewódzkich władz, liczni pszczelarze i mieszkańcy



Ryc. 1. Jeden z uli Jana Dzierżonia (z wystawy dzierzoniowej w Muzeum w Kluczborku)

Opolszczyzny, oraz potomkowie najbliższej rodziny Dzierżonia.

W czasie konferencji wygłoszono cztery referaty naukowe. Profesor Jan Świdorski w referacie pt. *Książd dr Jan Dzierżoń i pszczoły* omówił życie, działalność i wkład uczonego do nauki, w oparciu o najnowszą literaturę przedmiotu. Referat szczególnie wnikliwie potraktował problem polskości tego badacza.

Drugi referat *Nowsze poglądy na determinację płci u pszczoły* wygłosił dr Jerzy Wojski. Omówił on rozwój myśli ludzkiej na temat partenogenezy, zatrzy-

mując się dłużej nad najnowszymi teoriami determinacji płci u owadów.

Mgr Ludwik Dubiel przedstawił *Tradycyjne pszczelarstwo na Śląsku*. W bardzo wnikliwie i na podstawie własnych obserwacji opracowanym referacie autor omówił różne metody hodowli pszczoł na Śląsku, związane z tym wierzenia ludowe, uwypuklając na takim tle działalność Dzierżonia.



Ryc. 2. Prezydium Konferencji Naukowej w Kluczborku 22. I. 1961 r. (Trzeci od prawej: Franciszek Dzierżoń — bratanek Jana Dzierżonia)

Ostatnim referentem był ks. Stanisław Mazak. Jego referat pt. *Rozprzestrzenienie pszczoły włoskiej przez ks. dr Jana Dzierżonia i opinie o tej pszczole* podkreślił celowość sprowadzania przez Dzierżonia tej rasy pszczoł do Polski oraz pokazał przy tej okazji niezwykle liczne i szerokie kontakty naszego uczonego z pszczelarzami niemal całego świata.

Po referatach odbyła się bardzo ożywiona dyskusja ograniczona z konieczności (około kilkudziesięciu dyskutantów) do wąskich ram czasowych. Głosy w dyskusji koncentrowały się głównie wokół postępowości Dzierżonia, jego wkładu do nauki, wniosków praktycznych wynikających z Jego doświadczeń oraz bezsprzecznej polskości tego badacza. Dyskusja przeciągnęła się do późnych godzin wieczornych.

W czasie trwania konferencji w kularach można było nabyć publikacje o Dzierżonie i to zarówno najnowsze, jak i o wartości antykwarycznej.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Żmija zygzakowata

Żmija zygzakowata (*Vipera berus* L.) jest jedynym jadowitym gadem w naszym kraju, ale w rzeczywistości nie tak groźnym, za jakiego przeważnie bywa uważana. Przede wszystkim posiada ona wygląd bardzo charakterystyczny, pozwalający na dość łatwe rozpoznanie, a tym samym uniknięcie ukąszenia. Jest ona gruba, głowę ma szeroką i płaską, kształtu sercowatego, osadzoną na dużo cieńszej szyi, czym wybitnie różni się od gniewosza (*Coronella austriaca* Laur.) i zaskronca (*Natrix natrix* L.), których głowy łączą się z tułowiem bez tak widocznego wcięcia, jak to ma miejsce u żmii. Ogon ma krótki i szybko

zweźający się ku końcowi. Długość ciała wynosi u starszych osobników około 90 cm, młode są znacznie krótsze.

Ubarwienie żmii bywa ogromnie różnorodne, od jasno popielatego do ciemno brązowego, a zdarzają się, aczkolwiek bardzo rzadko, osobniki całkowicie czarne. Doskonałą cechą rozpoznawczą, obok szerokiej głowy, jest ciemna smuga wzdłuż całego grzbietu, kształtu zygzakowatego, która bywa dobrze widoczna u wszystkich sztuk z wyjątkiem czarnych, u których zygzak ten często jest całkowicie niewidoczny.

Trudno jest powiedzieć, czym się tłumaczy ta różnorodność ubarwienia, nie występująca tak jaskrawo u żadnego z pozostałych naszych gadów. Siedlisko, w którym dana żmija zamieszkuje, nie ma tu więk-



Zmiya zygakowata. Fot. J. Siudowski

szego znaczenia, gdyż w tej samej miejscowości można spotkać żmije bardzo jasne obok ciemnych. Zazwyczaj samce są jaśniejsze od samic i nieco krótsze, ale i w ich ubarwieniu zdarzają się liczne warianty.

Raz w życiu miałem możliwość widzieć 13 żmij, zabitych w ciągu jednego dnia na terenie sporego bagnika śródleśnego, porośłego obficie mchami i karłowatą sosną, a śmiało mogę zaryzykować powiedzenie, że jednak każda z nich miała inny kolor grzbietu i dwóch identycznych nie zauważyłem, nawet przy tak znacznej ilości tych gadów, pochodzących przecież z jednego i tego samego terenu, upolowanych, nawiasem mówiąc, przez wiejskiego „znachora”, który preparował z nich na spirytusie „lekarstwo na pobudzenie apetytu” u nierogacizny.

Żmija prowadzi nocny tryb życia, polując na myszy, nornice i inne drobne ssaki, stanowiące jej pożywienie, które zabija ukąszeniem i następnie martwe już połyka. Dzień spędza w ukryciu, a tylko w upalne dni letnie lubi wylegiwać się na słońcu i wówczas wypelza na piaszczyste pagórki oraz wrzosowiska, na ścieżki i drogi lub na nagrzone słońcem szosy asfaltowe. Ulubionym siedliskiem żmii są bory sosnowe, przepłatanne bagniskami, jak również tereny górskie ze skałami i rumowiskami. Z nastaniem chłódów jesiennych gad ten chroni się w kępach mchów błotnych, w szparach skalnych i norach krecich, gdzie w odrętwieniu spędza zimę, by z nastaniem ciepłych dni kwietniowych rozpocząć swój normalny żywot.

Na wiosnę, świeżo po opuszczeniu kryjówek, żmije są bardzo niedożywione i jakby senne, łatwe do ujęcia czy zabicia. Później nabierają coraz więcej życia i spłoszone poruszają się z ogromną szybkością. Na ogół jest to gad leniwy i ociężały, który, nie rozdrażniony przez potrącenie lub nadeptanie, człowieka nie zaczepia, a zawsze stara się przed nim ukryć. Jeżeli go nie ruszamy, to można mu się przyglądać nawet z odległości kilkunastu centymetrów bez obawy, że zostaniemy zaatakowani. Żmija rozdrażniona lub zaniepokojona wydaje ostre, dźwięczne syczenie, którym najczęściej zdradza swoją obecność. W chwili ataku gad spręży się i nagle z otwartą paszczą błyskawicz-

nie wyrzuca głowę do przodu, zadając ranki zębami jadowitymi.

W pyszczku żmii widzimy bowiem jakby zniekształcone, buławkowate zęby trzonowe, natomiast z przodu u góry — jak kły — widnieją tylko dwa długie, rurkowate zęby ruchome, pod którymi znajdują się torebki z jadem. W momencie ukąszenia nasady tych zębów naciskają silnie na torebki, na skutek czego jad wytryska i kanalikami w zębach dostaje się do rany i krwi ofiary, powodując u mniejszych zwierząt natychmiastową śmierć, zaś u większych i ludzi poważne schorzenia a niekiedy nawet i zgon. Nawet tak duże zwierzęta jak krowy również często giną od ukąszenia żmii, jeżeli w czas nie zastosuje się środków leczniczych.

Paszcza żmii i żebra posiadają właściwość znacznego rozszerzania się, co jest dla niej konieczne, ze względu na to, że gad ten nie rozgryza zdobyczy na części lecz połyka w całości. Po połknięciu myszy na ciele żmii, tuż za nasadą głowy, pojawia się znaczne zgrubienie, które powoli przesuwają się wzdłuż tułowia coraz dalej i dalej. Gad staje się po najedzeniu ociężały i długie godziny spoczywa bez ruchu, trawiając stopniowo spożytą ofiarę. Na głód jest jednak żmija bardzo wytrzymała i może się obejść bez pożywienia nawet przez parę tygodni. Jednak głodna żmija jest bardziej ruchliwa i niebezpieczna od sytej, która nie zdradza większej złośliwości.

Przez tępienie myszy i innych drobnych gryzoni żmija oddaje gospodarce ludzkiej pewne usługi, które jednak zazwyczaj idą w niepamięć na skutek niebezpieczeństwa, jakie gad ten przedstawia dla człowieka i jego żywego inwentarza, zwłaszcza w takich okolicach, w których występuje w znacznej ilości.

Istnieją bowiem tereny na pozór nie różniące się niczym od innych w danej okolicy, a jednak jakoś specjalnie lubiane przez żmije, które w pewne lata pojawiają się tam masowo.

Przypominam sobie wypadek, kiedy kilka lat temu w okresie pięknej pogody majowej natknąłem się w czasie spaceru po lesie na małe, ćwierć hektarowe bagnisko o wysokich, porośłych mchem kępach, na których dosłownie co kilkanaście metrów spotykałem wygrzewające się na słońcu żmije, pomimo że w okolicznych lasach znalezienie tego gada należało zazwyczaj do rzadkości. Z podobnymi przypadkami spotykałem się już parokrotnie.

Pomimo leniwego usposobienia żmii, przy spotkaniu z tym gadem należy zachować środki ostrożności, gdyż możemy natrafić na żmiję wygłodzoną, bardziej złośliwą i agresywną, a już z reguły nie należy tego gada drażnić, bo wówczas o wypadek nie trudno, zwłaszcza gdy to czyni niedoświadczona młodzież, zbyt pewna siebie i przez to bagatelizująca niebezpieczeństwo.

L. Pomarnacki

Problem wody nadal kwestią palącą

Problem zabezpieczenia ilości i jakości wody, jej dostarczenie, przygotowanie i oczyszczenie staje się z biegiem lat kwestią coraz bardziej palącą. Zaludnienie świata powiększa się z każdym dniem o 120 000 mieszkańców i wzrost ten dotyczy zarówno krajów zacofanych gospodarczo i niedożywionych, jak również i tych krajów, które osiągnęły wysoki stopień cywilizacji.

Dwie trzecie powierzchni kontynentów zalicza się do ziem suchych lub półsuchych. Ponieważ na rok 2000 przewiduje się, że liczba mieszkańców ziemi dojdzie do 6 miliardów, należałoby już teraz zacząć myśleć nad zabezpieczeniem odpowiedniej ilości wody dla przemysłu i rolnictwa. Do dyspozycji stale rosnących potrzeb posiadamy tylko ograniczone zasoby wody, których jakość, a zwłaszcza wód powierzchniowych, pogarsza się stale. Rzeki, strumienie i jeziora były niegdyś czyste w stanie naturalnym, a obecnie wody są mętne, ciemne, odrażające. Dotychczas jeszcze korzysta się z wód źródłanych, studziennych itp., ale z chwili-

lą, gdy każdy mieszkaniec ziemi będzie zużywał rocznie średnio 1000 m³ wody, a tyle już dzisiaj zużywa każdy mieszkaniec Stanów Zjednoczonych na pokrycie wszystkich swych potrzeb — tylko wody powierzchniowe będą mogły zaspokoić te potrzeby.

Czy możliwym jest przetworzenie wody z rzek na wodę do picia? Odbywa się to obecnie na dużą skalę za zgodą służby zdrowia przy współpracy służby zaopatrzenia w wodę, która dysponuje wypróbowanymi urządzeniami do jej oczyszczania. Równoległe z zaopatrzeniem w świeżą i czystą wodę rozwija się szkodziwe zjawisko: zwiększone zanieczyszczenie rzek, a niekiedy i zasobów podziemnych. Dawniej odpadki z gospodarstwa domowego zostawały na miejscu i były w postaci kompostu używane do nawożenia gleby w ogrodach. Dzisiaj są one natychmiast rozładniwane i odprowadzane ściekami do rzek, najczęściej nie przechodząc przez stacje oczyszczania.

Odpadki te łączą się ze ściekami przemysłowymi, również coraz bardziej obfitymi ilościowo i jakościowo i nierzadko trującymi. W ten sposób rzeka, niegdyś żyjąca i zdrowa, staje się martwą, gdyż nie może zapewnić samooczyszczenia się. W związku z tym, ludzie pomagają jej przez klarowanie lub napowietrzanie wody, pragnąc odrodzić w niej życie roślinne i zwierzęce.

Przyszłe pokolenia dziwić się będą, dlaczego woleliśmy najpierw zanieczyszczać wodę rzek, by je potem z wielkim trudem oczyszczać dla ponownych potrzeb, zamiast po prostu nie wpuszczać do oczyszczonej naturalnie zanieczyszczeń, unikając w ten sposób tworzenia z rzek ścieków i kloak krajowych i międzynarodowych. Należy dążyć do tego, aby ścieki, odprowadzane do wód powierzchniowych, nie zawierały szkodliwych domieszek i pozbawione były składników trujących.

Nie mówmy, że to drogo kosztuje i nie stać nas na to. Należy pamiętać jaką wartość przedstawiają w końcowym rachunku koszty ochrony zdrowia publicznego, dni pobytu w szpitalach, zwolnienia z pracy na skutek choroby, szkody w życiu ludzkim. Dobrze by było, gdyby każde miasto i ośrodek przemysłowy miały stacje oczyszczania ścieków. Trzeba by w tym celu przygotować odpowiednią pomoc finansową i techniczną. W odniesieniu do Francji wyniosło by to 10—15 nowych franków rocznie na jednego mieszkańca i dzięki temu można by przywrócić zdrowie rzekom.

Prowadzenie racjonalnej i skutecznej walki z zanieczyszczeniami rzek w wielkim stopniu pomoże w rozwiązaniu zagadnienia zaopatrzenia w wodę dla celów gospodarczych i przemysłowych. Tam, gdzie jest to konieczne, należałoby instalować odpowiednie urządzenia do oczyszczania ścieków. Jeśli chodzi o ścieki miejskie, to urządzenia takie są względnie proste i odprowadzanie ścieków ze stacji oczyszczania do rzek jest w zasadzie normowane przepisami. Niestety, wiele miast odprowadza ścieki do wód powierzchniowych bez uprzedniego oczyszczenia.

Ze ściekami przemysłowymi sprawa jest już trudniejsza. Ścieki z zakładów przemysłowych ze względu na swój skład chemiczny są zawsze bardzo skomplikowane i różnorodne, i każdy zakład pracy stanowi tu indywidualny przypadek. Urządzenia do oczyszczania zwykłych ścieków miejskich często są niewystarczające lub nawet niemożliwe do zastosowania przy oczyszczaniu ścieków przemysłowych. Jedne ścieki np. wymagają chlorowania, inne koagulacji, a jeszcze inne neutralizacji.

Zdarza się, że niekiedy przemysł jest zainteresowany w odzyskaniu niektórych surowców, wskutek czego zanieczyszczenie wód powierzchniowych staje się mniejsze, inne znowu zakłady posiadają zamknięte obiegi wody, dzięki czemu wodę w zakładzie można używać kilka razy. Zakład pracy tylko na tym zyskuje.

Przepisy stosowane przy odprowadzaniu ścieków przemysłowych do rzek różnią się znacznie od przepisów regulujących wymagania przy odprowadzaniu ścieków z gospodarstw domowych. Bierze się w nich pod uwagę stan odbiornika, przewidywane użytkowanie z niego wody oraz sposób odprowadzenia ścieków. Przepisy te uwzględniają w pewnej mierze stopień rozcieńczenia ścieków.

Dla zadawalającego zaopatrzenia w wodę należałoby stworzyć lokalne komisje, złożone z przedstawicieli Państwa, przemysłu i władz komunalnych.

Miasta i ośrodki przemysłowe, nie posiadające innych źródeł zaopatrywania jak wody powierzchniowe, zmuszone są do ich ujmowania i uzdatniania. Wtedy napotykają na trudności innego rodzaju. Aby wodę rzeczną uczynić zdatną do picia stosuje się cały szereg czynności, jak koagulacja, filtrowanie, chlorowanie. Przy uzdatnianiu wody dla celów przemysłowych w najczęstszych przypadkach wystarcza proces klarowania. Jednak niektóre zakłady przemysłowe przed użyciem wody zmuszone są poddać ją procesowi odmineralizowania.

Dotychczasowe metody oczyszczania wody będą się stawały coraz bardziej złożone i coraz bardziej dokładne, z uwagi na wzrost wymagania wody użytkowej. W przyszłości do rzek dojdą odpadki z przemysłu atomowego.

Czy będziemy w stanie znaleźć zawsze dokładne sposoby oczyszczania wody coraz brudniejszych rzek? Czy będziemy umieli przetworzyć wodę rzeczną na wodę, którą porównać będzie można do źródlanej? Jest rzeczą nieodzowną, że dla rozwiązania problemów w tej sprawie koniecznym jest uświadomienie sanitarne wśród społeczeństwa, zaostrenie kontroli przepisów, stworzenie korzystnych warunków dla zamierzonych prac w tej dziedzinie.

Europejska Federacja dla Ochrony Wód pozwoli zapewne na zorganizowanie wymiany doświadczeń i współpracy międzynarodowej, zapewniającej we wszystkich krajach właściwy rozwój produkcji przemysłowej i rolnej oraz ochronę zdrowia publicznego.

Opracował Wiesław Bilewski

Nastecznikowate — *Pompilidae*

Błonkówki te, należące do żądliówek (*Aculeata*), nazwać można łowcami pajaków. Wszyscy bowiem przedstawiciele nastecznikowatych polują na pająki, na których po sparaliżowaniu ich składają jajka. Pająki te stanowią pokarm larw.

Nasteczniki są to owady występujące w największej ilości gatunków w krajach tropikalnych. Przedstawiciele ich osiągają tam do 10 cm rozpiętości skrzydeł, jak np. amerykański gatunek z dorzecza Amazonki — *Pepsius heros*.

W klimacie umiarkowanym są to niepozorne z wyglądu błonkówki o wymiarach 10—14 mm. Jednym z pospolitszych gatunków krajowych jest *Pompilus viaticus*. Budowa ich jest smukła, odwłok bez stylika, a przedtułowie nie przedłuża się ku przodowi szyjowato. Zabarwione są czarno, nasada odwłoka czarna, rzadziej z plamami żółtymi lub białymi. Posiadają żądło czasem dość długie, którego ułknięcie powoduje dotkliwy, lecz krótkotrwały ból. Cechą charakterystyczną samic, które są większe od samców, jest to, że czułki ich zaginają się u martwych okazów kołisto. Owady posiadają długie i cienkie nogi, co związane jest z ich trybem życia, gdyż mimo że dobrze latają, często biegają szybko po ziemi z rozpostartymi nieco skrzydłami. Dotykają przy tym czułkami podłoża, poszukując zdobyczy.

Zdobycz tę stanowią rozmaite gatunki pajaków. Wielkość zdobyczy dostosowana jest do wielkości przyszej larwy i w wypadku, gdy z jajka wylęga się larwa samicy, upolowany pająk stanowiący jej pożywienie, będzie większy od pająka przeznaczonego dla larwy samca. Nasteczniki łowią dla jednej larwy tylko jednego pająka, który wystarcza jej za pokarm aż do przeobrażenia. Co więcej, każdy nastecznik poluje na określony gatunek pajaków i — niczym zoolog — potrafi odróżnić od innych gatunków. Jest to tym bardziej zastanawiające, że larwa może żywić się także innymi gatunkami pajaków.

Sposób polowania u nastecznikowatych jest wysoce wyspecjalizowany i dostosowany ściśle do trybu życia, jaki prowadzi pająk stanowiący zdobycz. W czasie

poszukiwania pajaków, nastecznikowate kierują się prawdopodobnie w dużym stopniu węchem, mimo posiadania silnie rozwiniętych dużych oczu. I tak przypuszcza się, że głównie węch pozwala niektórym gatunkom nasteczników polujących na pajaki zdunkowate (*Ctenizidae*) znaleźć norkę, w której przebywa pajak. Pajaki te wygrzebują w ziemi rurkowate norki, zamykane u wylotu wieczkiem. Nastecznik po znalezieniu wejścia do jamki, otwiera wieczko uderzeniem głowy lub za pomocą szczęk, wchodzi do środka, atakuje pajaka i po sparaliżowaniu go składa na nim jajko. Niekiedy nastecznik przenosi swą zdobycz w inne miejsce.

Jeszcze ciekawszy sposób polowania obserwujemy na Korsyce na pajaki, które budują norkę w kształcie litery V z dwoma wieczkami na końcach korytarzy. Nastecznik mianowicie po wdarciu się do jednego z korytarzy szybko opuszczał go i oczekiwał zaniepokojonego i ratującego się ucieczką pajaka u wylotu drugiego korytarza.



Ryc. 1. Nastecznik *Batazonus quadripunctatus* niosący pajaka z gat. *Lycosa* (wg La Nature). Pow. ok. $4\times$

Inaczej polują nasteczniki z rodzaju *Opylec* *Episyron* na pajaki budujące koliste sieci łowne, np. pajaki z rodziny krzyżakowatych. Poszukują one pajaka siedzącego na środku pajęczyny, przy czym mogą się po niej zupełnie swobodnie poruszać. Drgania pajęczyny, które w innym wypadku spowodowałyby skierowanie się pajaka w stronę przypuszczalnej zdobyczy, są w chwili pojawienia się nastecznika sygnałem do natychmiastowej ucieczki. Pajak opuszcza się w dół po wysnutej nitce na ziemię. Nastecznik jednak, posuwając się za nim wzdłuż nitki, dopada zdobyczy i paraliżuje ją ukłuciem żądła.

Sam sposób, w jaki nastecznik atakuje pajaka zasługuje na szczególną uwagę. Pajak, mimo że posiada szczękoczułki zaopatrzone w gruczoły jadowe i wielkość jego przekracza znacznie wielkość napastnika, nie stawia zupełnie oporu. Zaobserwowano, że w niektórych wypadkach ciężar upolowanej zdobyczy przewyższał prawie dziesięciokrotnie ciężar nastecznika. Przez wbicie żądła następuje natychmiastowy paraliż pajaka, który zostaje pozbawiony ruchów na pewien okres czasu. Pozwala to nastecznikowi zanieść pajaka do gniazda, które wygrzebał on w ziemi przed udaniem się na polowanie lub już po złowieniu zdobyczy i złożeniu jajka. Wylęgła larwa (np. *Pseudogenia*) wydziela ślinę, która rozkłada chitynowy oskórek i żywe tkanki pajaka. Zdobycz pozostaje żywą aż do zakończenia wzrostu nastecznika.

Zjawisko paraliżowania zdobyczy znane jest u innych pasożytujących błonkówek, np. blisko spokrewnionych z nastecznikami — grzebaczowatych (*Sphegidae*), u których również pewne gatunki polują na pa-



Ryc. 3. U góry: Przygotowanie norki przez *Opylec* (*Episyron tripunctatus*). U dołu: Wciąganie do norki pajaka z rodz. *Araneidae* (wg La Nature)

jaki. Sposób paraliżowania osiąga, np. u rodzaju *Sphecx*, duży stopień doskonałości, gdyż obezwładniona ofiara pozostaje żywa do 30 dni i o ile nawet nie zostanie pożarta przez larwę, ostatecznie ginie.

Stopień obezwładnienia zależy od rodzaju jadu, który powoduje poważne uszkodzenia tkanki nerwowej, co stwierdzono badaniami histologicznymi. Miejsce, w które nastecznik wbija żądło jest ściśle określone, a mianowicie jest nim okolica otworu gębowego, gdzie u pajaków skoncentrowane są zwoje nerwowe pod- i nadprzelykowe. W ten sposób trucizna może być szybko wchłonięta przez zwoje nerwowe, co powoduje błyskawiczne ubezwładnienie kończyn i odwłoka. Ponadto w okolicy narządów gębowych pancerz



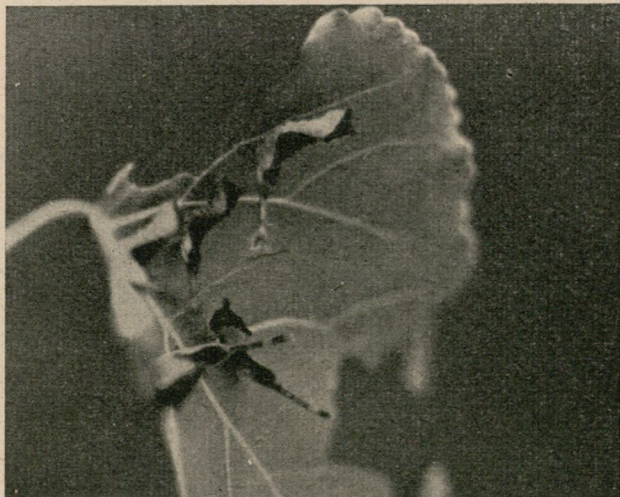
Ryc. 2. Swędosz (*Anoplius fuscus*) pow. ok. $5\times$ (wg La Nature)

jakim jest pokryty głowotułów jest wyjątkowo cienki i nie stanowi przeszkody dla żądła. Mimo że samo użądlenie odbywa się niesłychanie szybko, nastecznik dotyka początkowo żądłem powierzchni ciała pająka, jakby szukając najbardziej odpowiedniego do ukłucia miejsca. Gdy przez pomyłkę nastecznik użądli pająka w odwłok, porzuca swą ofiarę.

I. Samek

Z życia widłogonki siwicy (*Dicranura vinula* L.)

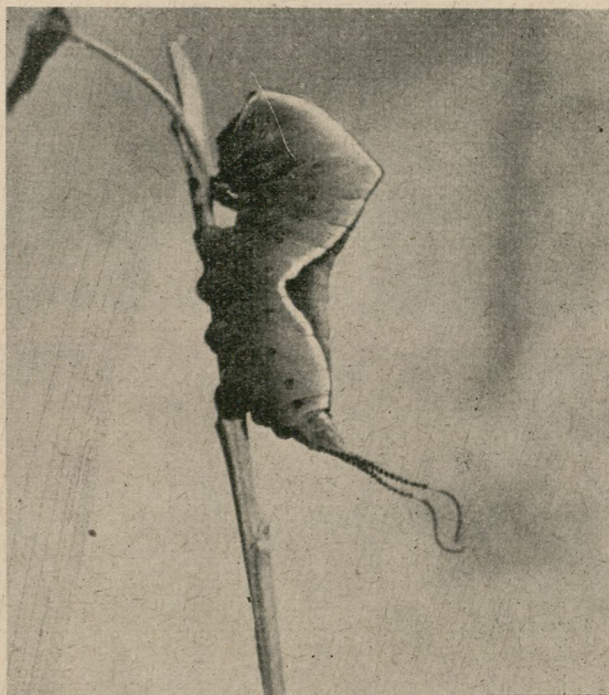
Widłogonki, nie należące do gatunków rzadkich w faunie krajowej, pojawiają się na całym obszarze Polski. Do rodzaju *Dicranura* B. należy kilka gatunków, z czego dwa występują w Polsce. Na niewielkich, 1 do 1,5 m wysokości topolach lub wierzbach można znaleźć już w czerwcu niewielkie gąsienice jednego z nich mianowicie widłogonki siwicy. Są one zupełnie inne od dorosłych, widywanych często na ilustracjach książek przyrodniczych. Ciało posiadają mniej więcej jednakowo szerokie na całej długości. Za głową widnieje para dość długich wyrostków, wyglądających jak uszy, zaś na końcu ciała umieszczone są widełki. Widełki te trzyma gąsienica złożone ze sobą a podczas poruszania się podnosi je do pozycji pionowej. Podrażniona reaguje ruchami i rozkładaniem widełek. Ubarwienie młodej gąsienicy jest ciemne, brunatnoczarne. Starsze, stopniowo jaśnieją i stają się czerwo-



Ryc. 1. Młode gąsienice *Dicranura vinula* L.



Ryc. 2. Dorosła gąsienica



Ryc. 3. Gąsienica z wysuniętymi nitkowatymi wyrostkami



Ryc. 4. Gąsienica w pozycji obronnej

nobrunatne a na grzbiecie zarysowuje się czarna plama. W tym okresie gąsienice szkieletoją liście, później zaczynają zjadać większe powierzchnie młodych liści. Po około dwóch tygodniach mają już 4 cm długości i zmieniają kształt. Stają się szerokie i zgrubiałe w części tułowiowej. Uszaste wyrostki znikają, pozostaje po nich jedynie wyraźny skórny fałd, w który wciśnięta jest głowa. Trzeci segment jest najszerszy i tworzy po stronie grzbietowej garb. Gąsienica widłogonki ma tylko cztery pary nóg posuwkowych. Za ostatnią z nich pierścienie ciała gąsienicy stają się coraz węższe, zaś na ostatnim znajdują się wspomniane poprzednio widełki. Dorosłe gąsienice nie zatraciły zdolności poruszania widełkami i podginania ich ku górze. Podrażnione gąsienice kurczą się i wciągają głowę, a z wnętrza widełek na ich przedłużeniu wysuwają się nagle cienkie i długie, czerwono zabarwione nitki. Te nitkowate wyrostki powoli są wciągane przez gąsienicę, a przy wielokrotnym drażnieniu

jej nie są całkowicie wysuwane. Ubarwienie ciała gąsienicy zmienia się także podczas jej wzrostu. Jaśnieją coraz bardziej, a plama grzbietowa coraz bardziej odcina się od tła. Niedługo przed przepoczwarczeniem gąsienica staje się zielona lub zielononiebieska z delikatnym białawym nalotem. Głowa jest brunatna, po bokach czerwona. Przednia, trójkątna płaszczyna ścięcia ciała jest białawo zabarwiona, często z domieszką barwy szarej i czerwonej. Plama grzbietowa, mająca kształt siodła, jest ciemnoszara, wyraźnie białobowiedziona.

Gąsienice żerują na cienkich, wierzchołkowatych gałązkach, ogałając je zupełnie z liści. Rosną początkowo bardzo pomalutko. Dopiero od jednej trzeciej okresu ich życia wzrost staje się wyraźnie przyspieszony, a w ostatnich 6 dniach gąsienice powiększają się dwukrotnie.

Przed przepoczwarczeniem gąsienice opuszczają gałązki, by na ziemi znaleźć odpowiednie miejsce do zbudowania oprzędu. Oprzęd jest bardzo mocny, zbudowany z twardej masy. Do budowy jego, oprócz śliny i wydzieliny specjalnego gruczołu, używa gąsienica także twardych cząstek odrywanych z podłoża. Wewnątrz kokonu jest dużo wolnego miejsca, w którym swobodnie leży poczwarka, lekko grzbieto-brzusznie spłaszczona. Pokrywy skrzydeł zajmują mniej więcej połowę całej jej długości. Wolne, ruchome pierścienie są wypukłe, przy czym ostatnie zrastają się ze sobą w jedną całość. Przy końcu znajdują się szeregi drobnych kolców, zakończenie jest tępe.

Zimowanie odbywa się w stadium poczwarki i motyle wylęgają się w maju i czerwcu, a niekiedy nawet wcześniej. Latają w nocy, przylatując często do światła lamp ulicznych, w dzień siedzą na pniach drzew. Samica składa kilkadziesiąt różowych, spłaszczonych nieco jaj.

Siwica ma wielu wrogów naturalnych. Najczęściej wylęgają się z młodych gąsienic baryłkarze. Liczba wylęglých z jednej gąsienicy pasożytów sięga często 70 sztuk.

J. R a z o w s k i

Plaże Południowego Bałtyku*

Na całej długości, liczącego ponad pięćset kilometrów, polskiego brzegu spotykamy piaszczyste plaże o zmiennej szerokości i nachyleniu, na zapleczu których zalegają wydmy. Szerokość plaży waha się w granicach od 20 do 60 metrów. Na niektórych odcinkach brzegu, niszczonech przez morze, plaża zanika, podczas gdy w miejscach wzmożonej akumulacji szerokość plaży przekracza 100 metrów. Plaże ulegające częstej inwazji morskiej zbudowane są z materiałów bardziej różnorodnych — piasków grubo i drobno ziarnistych, czasem żwirów i otoczków, podczas gdy plaże wielkich obszarów aluwialnych, Mierzeja Wiślana, rejonów jezior przybrzeżnych, utworzone zostały z materiałów drobnych, dobrze przesortowanych.

Luźno usypany piasek, z którego zbudowane są nasze plaże, zawiera do 90% ziarn kwarcu. Bezbarwne okruchy kwarcu, najczęściej przezroczyste, mają domieszkę ziarn o pełnej skali tonów. Z innych minerałów występują skalenie z przewagą bardziej odpornych ortoklazów. Metalicznym połyskiem charakteryzują się blaszki muskowitu i biotyty. Kolorem czarnym wyróżniają się hornblenda, czarnozielonka-

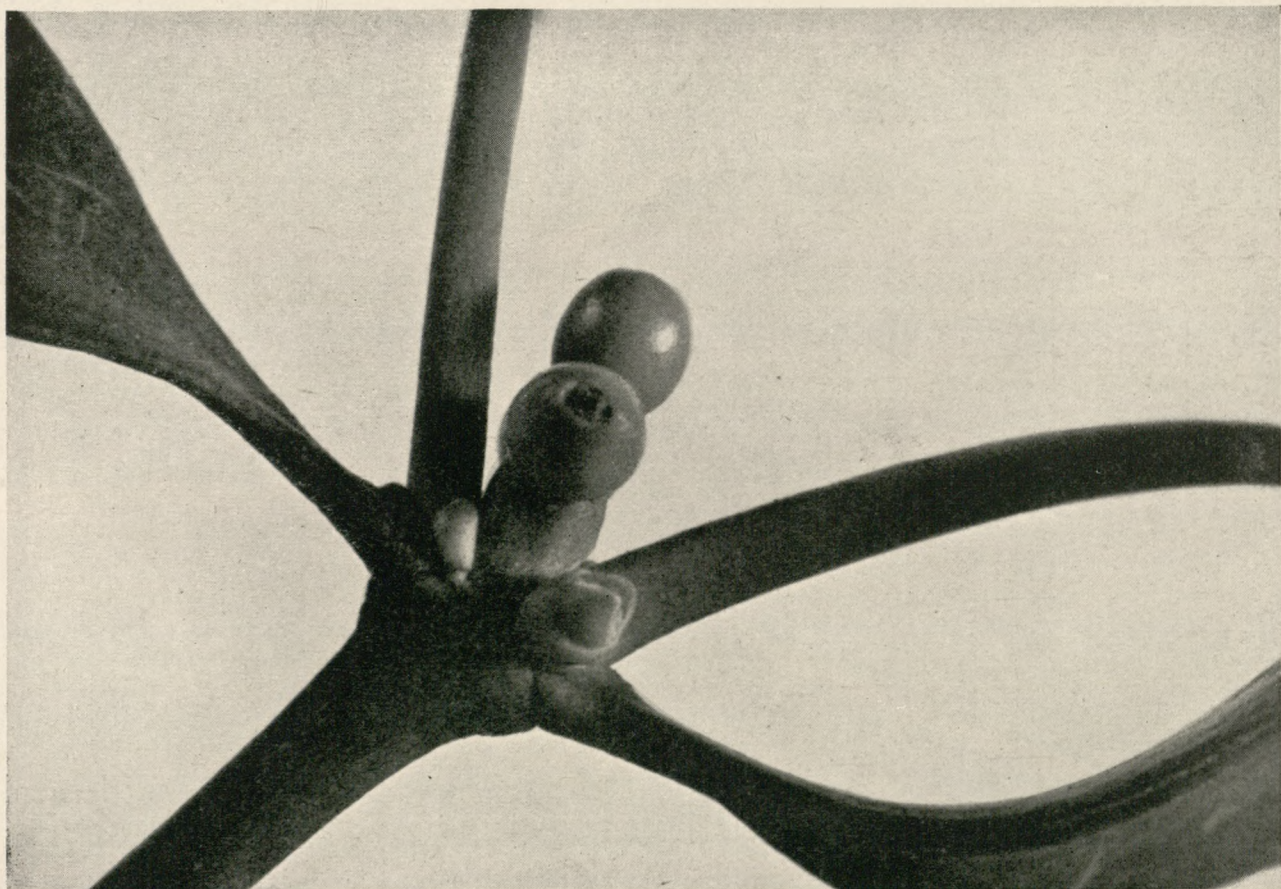


Ryc. 1. Podczas sztormu fale zalewają plażę na całej szerokości. Fot. H. Masicka



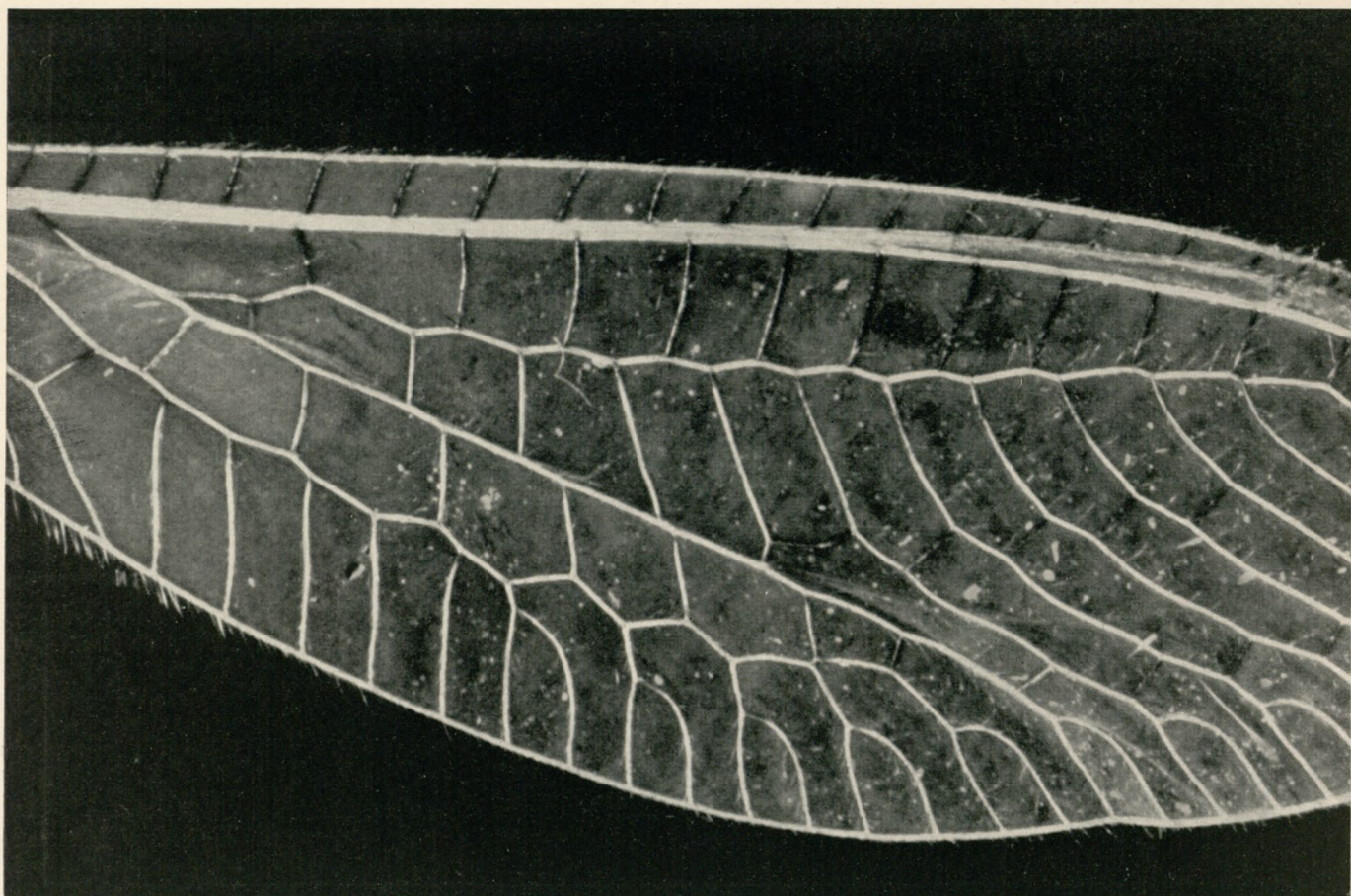
OSTROŻEŃ

Fot. T. Bojasiński



JEMIOŁA

Fot. Z. Zieliński



SKRZYDŁO ŻŁOTOOKI (*Chrysopa perla* L.)

Fot. W. Strojny



UŻYŁKOWANIE LIŚCIA

Fot. K. Malski



Ryc. 2. Zbliżanie się fal do plaży. Fot. H. Masicka

wym — augit. Minerale ciężkie: granat, cyrkon, ilmenit, występują w frakcjach najdrobniejszych. Często na granicy zasięgu fali spotkać możemy wyselekcjonowane skupiska minerałów ciężkich, wyróżniające się ciemnym, fioletowym zabarwieniem.

Na granicy styku lądu z morzem, fale przemieszczają ziarna piasku, sortują wleczone wzdłuż brzegu okruchy skalne. Im bardziej skośnie nadbiega fala na brzeg, tym większe jest przemieszczanie wzdłużne rumowiska. W strefie amfibicznej, wyznaczonej najniższym i średnim stanem poziomu morza, spotykamy często wały brzegowe oraz oddzielone nimi od pełnego morza zastoiska wodne — laguny. Na podwodnej platformie abrazyjnej wykształcone są wały podwodne zwane *rewami*. Na brzegach południowego Bałtyku ilość rew, biegnących na znacznych przestrzeniach równoległe do linii brzegowej jest zmienna i waha się w granicach od 2 do 6-ciu. Wały brzegowe są świadectwem i wynikiem wahaní poziomów morza. Formują się one najczęściej po sztormie, i wyznaczają granicę zasięgu fali.

Gdy wiatry wieją przez dłuższy okres czasu z kierunków północno-wschodnich lub północno-zachodnich, poziom morza na naszym brzegu podnosi się; przy wiatrach odlądowych stan wody obniża się. Wahanía poziomu morza na brzegach południowego Bałtyku dochodzą do kilkudziesięciu centymetrów. Podczas gwałtownych sztormów, jakie zdarzają się raz na kilka lub kilkanaście lat na naszym brzegu, spięstrzenie morza dochodzi do 2 metrów ponad stan średni. Zalewane są wtedy plaże na całej szerokości, morze niszczy wówczas najintensywniej brzegi klifowe, atakuje wydmy, przerywa je w miejscach słabo zabezpieczonych przez roślinność i zalewa przyległe łąki i tereny bagniste. Woda morska przelewa się wówczas do oddzielonych wąskimi mierzejami jezior przybrzeżnych.

W okresach intensywnej walki morza z lądem następuje gwałtowne przemieszczanie materiału piaszczystego na całej szerokości brzegu, powodujące okresowe zmiany ukształtowania linii brzegowej oraz charakteru i struktury plaży. Zdarzają się wypadki rozmycia, splukania, lub obniżenia plaży — na niektórych odcinkach brzegu odsłaniają się wówczas pokłady torfu, zasypane pnie i korzenie drzew. W innych miejscach fala sztormowa przemieszcza i gromadzi rumowisko. W strefie amfibicznej spotykamy również piaszczyste stopnie; są one wynikiem niszczącej działalności fali, która podmywa brzeg.



Ryc. 3. Wschód słońca po sztormie. Laguna oddzielona od pełnego morza wałem brzegowym. Fot. H. Masicka



Ryc. 4. Stopnie brzegowe, wykształcone przez uciszczałą się falę sztormową. Fot. H. Masicka

Gdy wyrzucony przez morze na plażę piasek znajduje się poza zasięgiem fali, porywisty ożywczy wiatr od morza podejmie dalszy transport i selekcję okruchów skalnych. W pogodne dni, gdy wiatr wieje przez dłuższy okres czasu z jednego kierunku na plażę, obserwowujemy charakterystyczne zmarszczki. Piasek jest w ruchu, wiatr przemieszcza go na zaplecze plaży, gdzie formują się wydmy.

H. Masicka

* Por. plansze kredowe I—IV.

Rezerwat Wielki i Mały Spękany Wierch

Rezerwat o powierzchni 26,92 ha, utworzony w 1957 r., obejmuje szczytowe partie Szczelińca i Skalniaka w Górach Stołowych. Labirynt skalny znajdujący się w tym rezerwacie jest jedną z najbardziej znanych osobliwości przyrodniczych i turystycznych w kraju. Ściany i bloki skalne buduje piaskowiec ciosowy wieku górnokredowego. W rozwoju labiryntu brało udział zarówno wietrzenie mecha-



Ryc. 1. „Głowa mamuta” w rezerwacie w Górach Stołowych. Fot. J. Dudziak

niczne jak i chemiczne; ważne znaczenie miały tu także różnice w budowie petrograficznej skał, ich ekspozycja oraz uławicenie. W rezerwacie występują urozmaicone przykłady wietrzenia i denudacji. Ponad pociętą szczelinami powierzchnię wznoszą się pojedyncze skały o rozmaitych kształtach. Do najbardziej znanych należą: Wielbłąd, Sowa, Świątynia Indyjska oraz Głowa Mamuta widoczna dobrze z pomostu obserwacyjnego w początkowej części głównej trasy turystycznej.

J. Dudziak



Ryc. 2. „Wielbłąd” w rezerwacie na Szczelińcu w Górach Stołowych. Fot. J. Dudziak

PORADNIK PRZYRODNICZY

Metoda pomiaru liniowego wzrostu izolowanych organów roślinnych

Liniowy wzrost koleoptyli i korzeni jest jednym z najbardziej podstawowych wskaźników, z których korzysta się przy pracy z substancjami aktywnymi biologicznie (auksyny, hormony, regulatory wzrostu itp.). Specyfika badań tego typu powoduje, że w wielu wypadkach nie wystarcza znajomość wyników zaobserwowanych przy końcu doświadczenia, gdyż szereg substancji — zależnie od stężenia, warunków fizykochemicznych (temperatura, światło), gatunku rośliny, jej wieku oraz organu itp. — może wykazywać działanie bardzo różne, przy czym niezmiernie ważny jest fakt, iż reakcja organu może zmieniać się w czasie. I tak na przykład hypokotyle słonecznika poddane działaniu kumaryny początkowo rosną 3—4 razy szybciej niż materiał kontrolny, lecz już po upływie pięciu godzin wzrost ich ulega lekkiemu zahamowaniu a potem ustaje prawie całkowicie; zupełnie odmiennie reagują na tę substancję kiełkujące nasiona pszenicy: początkowo obserwuje się poważne zahamowanie wzrostu, a następnie stymulację, w wyniku której — po upływie odpowiednio długiego okresu czasu — próbka doświadczalna prawie niczym nie różni się od próbki kontrolnej. Słowem, dla pełnej charakterystyki efektów biologicznych indukowanych

przez daną substancję, konieczną jest znajomość kinetyki wzrostu organu poddanego jej działaniu.

Problem pomiaru wydłużania się koleoptyli i korzeni rozwiązywano w różny sposób. Do jednych z „najprostszych” należy metoda polegająca na nastawieniu dużej liczby próbek, z których co pewien czas pobiera się poszczególne egzemplarze do analizy. Procedura ta jest jednak pracochłonna i niewygodna ze względu na konieczność użycia dużych ilości materiału roślinnego, odczynników i sprzętu i — co ważniejsze — uniemożliwia przeprowadzanie obserwacji nad zachowaniem się indywidualnych odcinków roślinnych podczas całego okresu doświadczalnego, co stać się może przyczyną poważnych błędów (z uwagi na zmienność indywidualną materiału roślinnego).

Do drugiej grupy należą metody, przy których badany organ wyjmuje się okresowo z roztworu i — po dokonaniu pomiaru — doświadczenie kontynuuje się dalej. W najprostszym wypadku umieszcza się je w ramce powiększalnika fotograficznego lub rzutnika i długość pędu odczytuje się bądź z odpowiedniej podziałki, bądź zarys powiększonego obrazu zaznacza się na kartce papieru i potem dokonuje odpowiednich przeliczeń. Zamiast powiększalnika fotograficznego można również posługiwać się mikroskopem zaopatrzone w okular z podziałką mikrometryczną — wtedy badany odcinek umieszcza się na szkiełku podstawowym w kropli odpowiedniego roztworu. Oczy-

wieście, w obu wypadkach stosuje się światło biologicznie nieaktywne (zwykle czerwone).

Opisane metody mają poważne zalety: są nieskomplikowane, umożliwiają przeprowadzanie obserwacji indywidualnych, nie wymagają dużej ilości materiału i sprzętu, a stosowana aparatura jest łatwo dostępna i niedroga. Te zalety są jednak skompensowane poważną wadą: częste wyjmowanie odcinków z roztworów i przeprowadzane manipulacje mogą albo uszkodzić delikatne tkanki i komórki, albo mogą wpłynąć w sposób decydujący na ostateczny wynik doświadczenia; jest to szczególnie ważne przy stosowaniu powiększalnika, gdzie zachodzi niebezpieczeństwo zgniecenia lub złamania koleoptyli, które zwykle są w większym lub mniejszym stopniu wygięte.

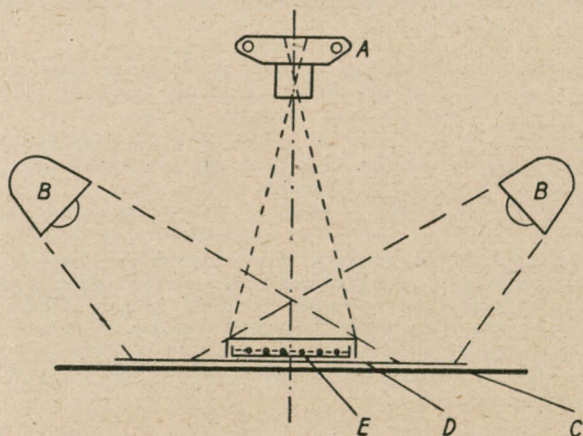
Niedogodności powyższych metod całkowicie eliminuje metoda fotograficzna, którą, z uwagi na wysoką dokładność uzyskiwanych wyników, warto opisać bardziej szczegółowo. Zasada metody jest prosta: hodowane koleoptyle lub korzenie co pewien czas fotografuje się, film umieszcza w powiększalniku lub jakimkolwiek rzutniku i dokonuje się pomiarów powiększonego obrazu.

Z wymaganej aparatury konieczny jest aparat fotograficzny z matówką (najlepiej małoobrazkowy — Practica, Exacta) i gniazdkiem dla lampy błyskowej, pierścieniem pośrednim, dwie lampy błyskowe (sprężone) lub lampy zwykle i statyw lub odpowiednia prowadnica (np. stojak reprodukcyjny). Cały zestaw niczym nie różni się od zestawu do makrofotografii lub fotografii reprodukcyjnej (rys. 1).

Rodzaj stosowanego źródła światła zależy od warunków w jakich przeprowadza się doświadczenie. Jeżeli badane pędy hodowane są na świetle to można stosować zwykle młeczne żarówki, jeżeli zaś hodowlę prowadzi się w ciemności (pędy etiolowane) to bezwzględnie należy stosować lampy błyskowe lub elektronowe. Te ostatnie dają wprawdzie światło białe (z maksimum emitowanego światła przesuniętym w kierunku niebieskiej części widma) ale ze względu na krótki czas ekspozycji (rzędu tysięcznych części sekundy) zupełnie nie wpływają na przebieg doświadczenia.

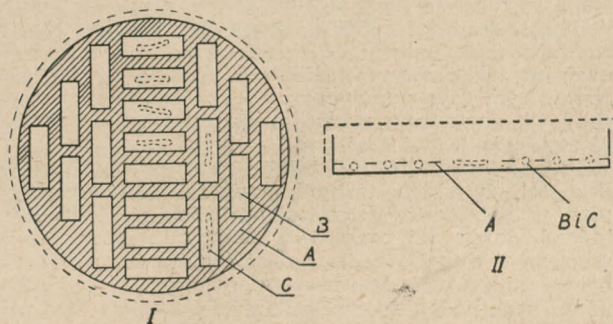
Ustawiając źródła światła należy pamiętać o niebezpieczeństwie refleksów powstających przy brzegach fotografowanych obiektów: zaleca się stosować dwie lampy ustawione mniej więcej pod kątem 30° lub jednej lampy i białego ekranu na przeciw; w każdym razie światło powinno padać jak najbardziej z boku i — w miarę możliwości — powinno być rozproszone.

Tak koleoptyle jak i korzenie hoduje się zwykle w szalkach Petriego w grupach po 10—20. Powstaje więc problem szybkiej identyfikacji poszczególnych, indywidualnych odcinków; wprawdzie na początku doświadczenia można je ułożyć symetrycznie, lecz



Rys. 1. Schemat zestawu. A — aparat fotograficzny; B — źródła światła (lampy zwykle lub elektronowe); C — płyta podstawowa; — D arkusz czarnego papieru lub płótna; E — szalka Petriego z analizowanymi pędami roślinnymi

zawsze istnieje niebezpieczeństwo przemieszczenia się ich przy przenoszeniu szalek lub przy manipulacjach związanych z fotografowaniem. Aby tego uniknąć na dno szalek zaleca się układać krawężki plastikowe (polietylenowe) z prostokątnymi wycięciami na analizowane obiekty co rozwiązuje problem „który jest który”, poważnie ułatwia przeprowadzanie obserwacji indywidualnych i nie ma żadnego wpływu na normalny przebieg doświadczenia, ponieważ plastiki są nieczyste pod względem chemicznym.



Rys. 2. Szalka Petriego z wkładką plastikową. I — widok z góry, II — widok z boku. A — wkładka plastikowa; B — prostokątne otwory; C — zarys pędu roślinnego

Fotografuje się albo pojedyncze szalki Petriego (nie zdejmując szalki przykrywkowej) albo w grupach po trzy, sześć lub dziewięć co jest szczególnie ważne przy analizach masowych, gdyż skraca czas i pozwala na oszczędną gospodarkę materiałem negatywowym. Celem zwiększenia kontrastów fotografować należy na czarnym tle.

Film (Agfa 10/10° Din) po kontrastowym wywołaniu (doskonałe wyniki daje wywoływacz Ilford 1D2), utrwaleniu i wysuszeniu zakłada się do powiększalnika fotograficznego lub jakiegokolwiek projektora i powiększony (4—30×) obraz negatywowo rzutuje się na ścianę. Końce odcinków pędów zaznacza się ołówkiem na papierze milimetrym lub ich długość odczytuje się bezpośrednio, przykładając podziałkę centymetrową i — celem otrzymania wielkości rzeczywistych — otrzymane wartości dzieli się przez stosowane powiększenie. Jeżeli pędy są mocno wygięte to zaleca się przerysować kontur i zmierzyć długość krzywizny odpowiednim urządzeniem (krzywomierz). Pomiarów długości pędów można również dokonywać przy użyciu lupy binokularowej lub mikroskopu z mikrometryczną podziałką w okularze, układając film między dwoma szkiełkami podstawowymi.

Niekiedy zdarza się, że odcinki koleoptyli rosnąc wyginają się w płaszczyźnie układu optycznego aparatu fotograficznego — odcinki końcowe pędów unoszą się w górę, a część środkowa w dół (rzadziej odwrotnie). W tym wypadku dokonanie poprawnego pomiaru jest niemożliwe — trudność można pokonać przewracając odcinki „na bok” przy pomocy pensety.

Pozornie wydaje się, że zaproponowana fotograficzna metoda pomiaru liniowego wzrostu koleoptyli i korzeni jest skomplikowana i droga. Rzeczywiście, koszt całego zestawu jest stosunkowo wysoki ale, praktycznie, w każdej naukowej pracowni wymagane części składowe już się znajdują a zmontowanie lub rozmontowanie całości jest kwestią kilku minut. Trochę czasu wymaga tylko ustalenie warunków dla zrobienia pierwszego zdjęcia (odpowiednie ustawienie źródła światła, dobranie czasu naświetlenia itd.) — później wszystkie czynności wykonuje się „automatycznie”, a zużycie materiału negatywowego jest minimalne (na jednej „klatce” filmowej można zmieścić 20—100 odcinków roślinnych).

Dokładność metody jest bardzo duża: w wypadku pędów prostych lub nieznacznie wygiętych błąd pomiaru nie przewyższa 1% a przy pędach mocno wygiętych może dochodzić do 5%.

ROZMAITOŚCI

Jak można zapobiegać śmiertelnym wypadkom samochodowym? Samochodowe wypadki drogowe pochłaniają tak wiele ofiar ludzkich, że stają się po prostu klęską społeczną. W Stanach Zjednoczonych Am. Płn., gdzie katastrofy samochodowe są szczególnie liczne, sprawy te są pilnie badane i tamtejsi specjaliści sądzą, że przy wprowadzeniu pewnych zmian w konstrukcji samochodu można by w ciągu 10 lat zmniejszyć do połowy ilość śmiertelnych lub poważnych wypadków samochodowych. Trzeba by jednak, aby w tym celu współpracowali konstruktorzy samochodowi, naukowcy, prawodawcy, towarzystwa ubezpieczeniowe i społeczeństwo.

Przede wszystkim należałoby przeanalizować okoliczności, w jakich nastąpił poważny, czy śmiertelny uraz w katastrofie samochodowej. Istnieją instytucje, które badają urazy powstałe z katastrof i one w pierwszym rzędzie mogłyby dostarczyć danych o tym, co było bezpośrednim powodem urazu, danych potrzebnych dla naukowego badania tego zagadnienia. Analiza taka ma na celu opracowanie środków zapobiegawczych urazom w czasie katastrofy samochodowej. Obejmowałyby one w pierwszym rzędzie pewne zmiany w wyposażeniu samochodu. I tak trzeba będzie ulepszyć zamki w drzwiach, gdyż dotychczasowe zamki, chociaż pomyślnie przechodzą próby w laboratoriach, nie zdają egzaminu w terenie i pozwalają na otwarcie drzwi w chwili kraksy. Również dach i ramę dachu należy budować z mniej twardego materiału, nadać jego konstrukcji więcej elastyczności, aby się poddawała odkształceniu, gdy np. człowiek w spadającym samochodzie uderzy głową o dach. Należy pozbyć się z wnętrza samochodu wszystkich jeszcze pozostałych ostro zakończonych występow, ostrych zgieć itp. Takie zmiany w wnętrzu samochodu zawiera program tzw. deletalizacji, a więc odsunięcia groźby śmierci w katastrofach samochodowych.

Nie wiadomo, czy odpowiedni, zabezpieczający ubiór szofera i pasażerów będzie chętnie używany, gdyż człowiek wsiadający do samochodu, nie liczy się na ogół z możliwością katastrofy na najbliższym odcinku swej trasy.

I. V.

Radioizotopy w naszym pożywieniu. Badania przeprowadzone w stanie Nevada, na terenach tego „policjonu atomowego”, które są narażone na skażenie przez wybuchy próbných bomb jądrowych, wykazały, że rośliny pobierają z gleby następujące izotopy promieniotwórcze: w największej ilości stront, a dalej w kolejności: jod, bar, cez, ruten, tylko w śladach radioaktywny cer, ytr, cyrkon, niob. Ilość tych pobranych pierwiastków radioaktywnych zależy jest w dużej mierze od gatunku rośliny, od rodzaju podłoża i od warunków wzrostu. Z roślin, które badano, fasola i rzodkiewka gromadzą więcej strontu, niż marchewka i sałata. W wszystkich roślinach gromadzi się o wiele więcej strontu radioaktywnego w liściach, niż w owocach, ziarnach lub w jadalnych korzeniach.

Dodatek niezupełnie rozpadłych organicznych części do podłoża hamuje pobieranie radioaktywnych izotopów, ale tylko w małej mierze, tak, że trzeba bardzo wiele tych organicznych szczątków, by można było ustalić różnicę w pobieraniu izotopów radioaktywnych z gleby. Dodatek soli wapniowych do podłoża zmniejsza ilość pobieranego strontu radioaktywnego, bo te dwa pierwiastki (wapń i stront) mogą się zastępować w organizmie roślinnym i jeśli roślina ma do dyspozycji dosyć wapnia, pobiera głównie wapń, a za to mniej strontu. Dodatek soli potasowych do gleby ubogiej w potas hamuje pobieranie pokrewnego potasu-więcuzu.

Można więc w swym ogródku warzywnym wzbogacić glebę w wapń i potas, hodować sałatkę i marchewkę i mieć to miłe przekonanie, że mniej strontu osiada nam w kościach, niż osiadałoby wtedy, gdybyśmy się żywili w sposób dotychczasowy.

Rzucono też myśl, aby z mleka usuwać stront 90, zarazem usunęłyby się i podobny mu właściwościami chemicznymi wapń. Wapń ten miałoby się uzupełniać przez dodanie soli wapniowych pochodzących ze skał wapiennych, gdyż one nie mają przymieszki radioaktywnego strontu. O realizacji tego pomysłu jeszcze nie slyszałam.

I. V.

Sposób żywienia się ptaków a radioizotopy w ich organizmie. Okolice Oake Ridge, centrum przemysłu atomowego Stanów Zjednoczonych Am. Płn. nadają się szczególnie do badań nad promieniotwórczymi izotopami w organizmach zwierzęcych i roślinnych. Na tych bowiem terenach znajduje się specjalnie dużo promieniotwórczych pierwiastków pochodzących z rozpadu atomów, jak stront 90, cez 137 itd.

Ostatnio przeprowadzono tam badania nad koncentracją tych promieniotwórczych pierwiastków w mięśniach i kościach ptaków i zanalizowano związek, jaki zachodzi między nasileniem tej radioaktywności a porą roku oraz środowiskiem, z którego badany ptak pobierał swe pożywienie. Okazało się, że spośród badanych ptaków najwyższy poziom radioaktywności wykazują te gatunki, które znajdują swe pożywienie na ziemi; tkanki ptaków, które zbierają pokarm na roślinach, wykazują dziesięć razy mniejszą radioaktywność, niż tkanki ptaków poprzedniej grupy. U ptaków żyjących w gęstych zaroślach stwierdzono jeszcze niższy poziom radioaktywności: jedną dwudziestą tej aktywności, którą posiadają tkanki ptaków, żyjących się na ziemi. Poziom radioaktywności kolibrów jest jeszcze niższy.

Wpływ pory roku jest też tutaj wyraźny. Otóż pod koniec zimy ptaki posiadają w swym organizmie większą koncentrację atomów promieniotwórczych, niż w lecie. Fakt ten tłumaczy tym, że w lecie ptactwo żywi się w dużej mierze owadami, w zimie zaś ptactwo, które żywi się ziarnami, musi pobierać swój pokarm z ziemi skażonej radioizotopami.

I. V.

Występowanie komórek tucznych w świecie zwierząt. Komórki tuczne są bardzo szeroko rozpowszechnione u zwierząt. Ich obecność wykazano nawet u bezkręgowców i niższych kręgowców, z wyjątkiem niektórych niższych zwierząt morskich. U wyższych kręgowców, a mianowicie u ssaków występują u kota, psa, szczura, chomika, wołu, kozy i nietoperza, podczas gdy u świnki morskiej, a przede wszystkim u królika są dużo rzadsze. Spotyka się je zwłaszcza w luźnej tkance podskórnej, podśluzówkowej i kołnaczykowej tkance łącznej. W ośrodkowym układzie nerwowym najczęściej ich brak. Topografia komórek tucznych u ssaków jest swoista dla każdego gatunku. Komórki te powstają w późniejszych okresach życia płodowego. W dorosłym organizmie wyróżniają się wielkością i postacią. Są to komórki jednojądrzaste wędrujące, o średnicy około 8—20 mikronów. Jądro komórki jest dobrze widoczne np. u chomika, natomiast bardzo słabo u szczura. Kształt komórki jest kulisty, wrzecionowaty lub rzadziej — gwiazdkowy. W protoplazmie występują liczne ziarnistości, barwiące się barwikami zasadowymi, tak zwane ziarnistości metachromatyczne, szczególnie duże u psa. Według współczesnych hipotez, komórki tuczne syntetyzują i wydzielają heparynę, histaminę, a przypuszczalnie również — serotoninę, kwas hialuronowy i szereg różnych enzymów.

W. J. P.

Śmiertelne uklucie żądlem pszczoły. Jad pszczoły (*Apis mellifica* L., *Hymenoptera*), wytwarzany przez gruczoły jądowe odwłoka, działa porażająco na ośrodkowy układ nerwowy i na serce, hemolizuje krwinki,

zwiększa przepuszczalność naczyń włosowatych, tzw. kapilarów, powoduje więc obrzęki tkanek. Niekiedy zaobserwowano nawet ich zupełną martwicę. Większość objawów zatrucia można wytłumaczyć, podobnie jak przy jadach węzów, zahamowaniem czynności fizjologicznej ważnych układów enzymatycznych. Uklucie jednego tylko owada (pszczoły, osy, szerszenia, trzmieľa) wprost do żyły lub tętnicy zagraża już bezpośrednio życiu wskutek ciężkiego obrzęku płuc, porażenia ośrodka oddechowego i serca oraz groźnej zapalenia. Podobne objawy obserwuje się w przypadkach szczególnej wrażliwości ustroju na jad. U 37-letniego mężczyzny po jednym ukąszeniu w skórę nastąpił zgon w ciągu pół godziny. Stwierdzono przekrwienie mózgu, zatok mózgowych oraz rozległy obrzęk przy wejściu do krtani, co spowodowało zupełne zaduszenie. Denat już od młodości był bardzo wrażliwy na jad pszczoł. Po każdorazowym ukłuciu występowały ciężkie zaburzenia uczuleniowe, potęgujące się z wiekiem.

W. J. P.

Nie używać witamin w nadmiarze. Są ludzie, którzy przy dobrym, racjonalnym odżywieniu chętnie łykają dodatkowo pastylki witaminowe, i to w dużej ilości. Okazuje się jednak, że to — jak każdy nadmiar — nie jest wskazane. Np. przedawkowanie witaminy A może doprowadzić do wysypki na skórze, powiększenia wątroby i utraty apetytu, a zbyt wielkie dawki witaminu D mogą spowodować zaburzenia ze strony przewodu pokarmowego. A więc tylko w razie niedoboru witamin lub uprzedzając taki niedobór można dodawać witaminy w większych ilościach.

I. V.

Nowa gwiazda w konstelacji Herkulesa. W roku 1960 była obserwowana gwiazda *Nowa* w gwiazdozbiorze

Herkulesa. Odkrył ją O. Hassel w dniu 7 marca 1960 o godzinie 4³⁰ czasu uniwersalnego jako gwiazdę około 5 wielkości gwiazdowej, o 2° na południo-zachód od gwiazdy zeta konstelacji Orła. Wkrótce potem do systematycznych obserwacji blasku tej gwiazdy przystąpili obserwatorzy polscy, zrzeszeni w Polskim Towarzystwie Miłośników Astronomii.

Obserwacje polskie, wespół z obserwacjami zagranicznymi J. H. Robinsona oraz R. Webera wykazują następujący przebieg zmian blasku tej *Nowej*. W pierwszych dniach widzialności blask jej spadał początkowo szybko do 6 wielkości (granica widoczności okiem nieuzbrojonym), później spadek był wolniejszy i w zasadzie liniowy do trzeciej dekady kwietnia, gdy gwiazda osiągnęła 8 wielkość gwiazdową. Potem spadek stał się jeszcze wolniejszy, osiągając w maju 9, w czerwcu 9,5, w lipcu 10, w sierpniu 11, we wrześniu i październiku 12, wreszcie pod koniec roku 12 i 13 wielkość gwiazdową. Widać z tego, że podczas gdy w chwili odkrycia można było widzieć *Nową* gołym okiem, to w ostatnich miesiącach roku trzeba było używać już dość silnych lunet do jej obserwacji. Gwiazdzie nadano nazwę V 446 Her. (V=variabilis, zmienna).

P. I.

Gwiazda Supernowa w NGC 3003. Profesor M. Schürer z Berna (Instytut Astronomiczny) zawiadomił w Cirkularzu Kopenhaskim Nr 1753 o odkryciu przez Wilda gwiazdy *Supernowej* o jasności około 15 wielkości gwiazdowej w galaktyce NGC 3003 w gwiazdozbiorze *Lwa Małego*, w pozycji przybliżonej 0,5 na wschód i 0,3 na północ od centrum tej galaktyki. Gwiazda ta jest widoczna na dwóch filmach sięgających do 18 wielkości gwiazdowej w dniach 17 i 18 lutego b. r.

P. I.

Ochrona Przyrody

Projektowany rezerwat w dolinie Bolechowickiej. Wśród dolinek podkrakowskich, które należą do najbardziej znanych terenów turystycznych i wycieczkowych w bliskim sąsiedztwie Krakowa najlepiej zachowany krajobraz posiada wąwóz Bolechowicki. W odróżnieniu od pozostałych dolin nie dokonywano tam bowiem dzikiej eksploatacji kamienia, nie prowadzi się też wypasów na zboczach. W dolinie Bolechowickiej można natomiast spotkać się z przypadkami niszczenia przyrody przez licznie przybywających tam wycieczkowiczów. Już na początku sezonu letniego, kiedy ruch turystyczny jest zupełnie nikły, widać co kilka kroków pląty wypalanej darni oraz liczne ślady biwakowania i zaśmiecenia. W dniu wąwozu zniżającym się w niektórych miejscach do kilku metrów wszystko to bardzo rzuca się w oczy.

Dla bardziej skutecznego zabezpieczenia krajobrazu tej doliny projektuje się utworzenie tam rezerwatu o powierzchni 24,35 ha, który objąłby także przylegający do wąwozu od północy płat lasu. Najważniejszym ograniczeniem ochronnym winien być zakaz pozyskiwania kamienia i to zarówno w samej dolinie jak i w bezpośrednim sąsiedztwie bramy skalnej u jej wylotu. Gospodarka rezerwatowa może też zapobiec zanikowi zabytkowej flory tej doliny, dzięki niej można by też stopniowo przywrócić naturalny skład drzewostanu zboczowym, złożonym dawniej z buka i jodły z domieszką świerka, graba, lipy, klonu i jawora.

J. I. D.

Rezerwat Kramnica i Oblazowa. W dniu 9. IX. 1959 r. Minister Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego wydał zarządzenie w sprawie objęcia ochroną rezerwatową zespołu skalnego p. n. „Kramnica i Oblazowa”, tworzącego bramę przełomową Białki w pobliżu Nowej Białej. Motywem utworzenia rezerwatu były zarówno względy krajobrazowe jak i ochrona rzadkich zespołów roślinności naskalnej wraz z reliktywnym drzewostanem sosnowym.

Z prawej strony rzeki wznosi się wał Kramnicy, z lewej skała zwana Oblazową. Obie skały zbudowane są głównie z białego wapienia krynoidowego serii czorsztyńskiej. W budowie Oblazowej Skały biorą ponadto w niewielkim stopniu udział: wapień krynoidowy czerwony, wapień czorsztyński i kalpionelowy, a w budowie Kramnicy wapień czorsztyński, czerwone wapienie tytońskie i muszlowiec rogoźnicki.

W ścianie Oblazowej Skały od strony Białki widzialny ponad obecnym poziomem wód dwie wielkie nisze skalne, powstałe w dawniejszych stadiach erozyjnej działalności rzeki. W skale tej znajduje się także niewielka, kilkumetrowa grotka.

Wśród roślinności naskalnej występującej na ścianach obydwu skał można znaleźć gatunki właściwe Tatrom, które są dla nich głównym ośrodkiem rozprzestrzenienia. Z Tatr przybyły one tutaj wzdłuż rzeki Białki a znajdując dogodne dla życia warunki, weszły na strome ścianki skalne.

J. I. D.



Zachodnia część „Bramy Bolechowickiej” — widok od strony północnej. — Fot. J. Dudziak



Widok z Oblazowej Skaly na przełom Białki. — Fot. J. Dudziak

RECENZJE

Stefan Zbigniew Różycki: *Wśród lodów i skał*, Warszawa 1959 „Sport i Turystyka”, s. 426, cena 27 zł.

Są to wspomnienia z wyprawy na Spitsbergen w roku 1934, w której obok autora wzięli udział Stefan Bernadzikiewicz, Witold Biernawski, Sylwester Bogdan Zagajski, Antoni Rogala-Zawadzki, Henryk Mogilnicki i Stanisław Siedlecki.

S. Z. Różycki, znany geolog i autor wielu prac m. in. wydanej przed wojną monografii o Arktyce, stracił w czasie wojny wszystkie zbiory i maszynopisy gotowych prac. Niemal cudem ocalały notatki z wyprawy spitsbergeńskiej i część fotografii. Ukazały się one drukiem w ćwierć wieku później. Wspomnienia z dawnej wyprawy obudziły przygotowania do nowej ekspedycji na Spitsbergen w związku z trzecim rokiem polarnym, który rozrósł się do skali światowej i przekształcił się w Międzynarodowy Rok Geofizyczny. Autor książki „Wśród lodów i skał” stanął na czele Komisji wypraw przy polskiej Komisji Międzynarodowego Roku Geofizycznego i wyjeżdżał dla przeprowadzenia prac przygotowawczych do Norweskiego Instytutu Polarnego w Oslo, do Tromsø i wreszcie na Spitsbergen.

Chociaż, jak pisze autor we wstępnym rozdziale, książka stanowi wierne odbicie (z pewnymi skrótami, zwłaszcza dotyczącymi wielu obserwacji geologicznych) dziennika pisanego na Spitsbergenie, bez dramatyzowania przeżyć dla zachowania ich bezpośredniości, jest ona lekturą bardzo interesującą. Czyta się ją niemal jak żywo napisaną powieść podróżniczą, zwłaszcza, że nie brak było w czasie opisywanej wyprawy wielu pełnych emocji i niebezpiecznych sytuacji.

Cennym uzupełnieniem omawianej książki, przenoszącym czytelnika w obszary surowej przyrody, są liczne zdjęcia fotograficzne wykonane głównie przez uczestnika wyprawy H. Mogilnickiego, umieszczone na planszach kredowych. Z mapy i zestawienia nazw geograficznych, używanych w czasie wyprawy 1934 r., które wprowadzone zostały i na najnowsze mapy norweskie, dowiadujemy się o *Górach Kopernika* i *Curie-Skłodowskiej*, *Lodowcu Dobrowolskiego** i innych nazwach geograficznych, wprowadzonych przez uczestników pierwszej polskiej wyprawy na Spitsbergen.

Kazimierz Maślankiewicz

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie z działalności Oddz. Poznańskiego Pol. Tow. Przyr. im. Kopernika za 1960 r.

Ilość członków Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika Oddziału Poznańskiego wynosiła na dzień 1. I. 1960 r. 257, w tym 12 zakładów naukowych. Do dnia 31. XII. 1960 r. skreślono 115, stan na 31. XII. 1960 r. wynosił 142.

Ilość członków prenumerujących w roku 1960 Kosmos A — 23, Kosmos B — 13.

Skład zarządu oddziału poznańskiego PTP im. Kopernika: przewodniczący — prof. dr Stefan Barbacki, wiceprzewodniczący — dr Jarosław Śluzar, skarbnik — mgr Tadeusz Caliński.

Członkowie zarządu: dr Julian Jaranowski, prof. Franciszek Barański, dr Janina Jakubisiakowa.

Komisja rewizyjna: przewodniczący — prof. dr Konstanty Stecki, członkowie: mgr Szczesny Gnатовski, dr Zygmunt Łagocki, mgr Edmund Warchalewski.

Działalność zarządu: w dniu 18 października 1960 r. odbyło się posiedzenie komisji rewizyjnej. Posiedzenie to miało na celu przekazanie wszystkich agend nowemu skarbnikowi mgr Tadeuszowi Calińskiemu, ponieważ dotychczasowy skarbnik mgr Tadeusz Wrociński złożył pisemną rezygnację z członkostwa, jak również z zajmowanego dotychczas stanowiska skarbnika. Komisja rewizyjna zbadała księgi kasowe i wyciągi PKO od dnia 1 kwietnia 1959 r. do 1 października 1960 r. i stwierdziła zgodność zapisu dowodów kasowych i nie stwierdziła uchybień w prowadzeniu księgowości.

W dniu 31 grudnia komisja rewizyjna dokonała spisu z natury oraz przeprowadziła inwentaryzację kasy i salda bankowego w PKO.

Odczyty i zebrania naukowe:

18. I. 1960 r. — prof. J. Gołębiowska, *Badania mikrobiologiczne na usługach genetyki*.

19. I. 1960 r. — dr J. Mikołajczyk, *Spontaniczne mutacje w polskim materiale łubinów żółtych*.

19. I. 1960 r. — mgr E. Nowacki, *Allelopatia i jej wpływ na wysokość plonu poszczególnych składników mieszanek*.

20. I. 1960 r. — doc. J. Wierszyłowski, *Hormonalne teorie rozwoju owoców i ich znaczenie dla sadownictwa*.

28. I. 1960 — mgr W. Młyniec, *Biologia kwitnienia wyki ozimej Cz. II*.

28. I. 1960 r. — dr J. Mikołajczyk, *Genotypy polskich odmian łubinów żółtych*.

11. II. 1960 r. — mgr E. Bilski i mgr T. Caliński, *O analizie probitowej i jej zastosowaniu do testów biologicznych*.

11. II. 1960 r. — mgr W. Młyniec, *Zagadnienie hodowli pszenic omawiane na sesji naukowej Zakładu Roślin Zbożowych IHAR*.

23. II. 1960 r. — mgr T. Kazimierski, *O krzyżówkach międzygatunkowych w rodzaju *Lupinus**.

25. II. 1960 r. — dr H. Burczyk, *Navożenie azotem roślin strączkowych grubonasiennych w świetle dotychczasowych doświadczeń*.

25. II. 1960 r. — dr J. Mikołajczyk, *Przyczynek do fizjologii działania genu *purpureus**.

25. II. 1960 r. — mgr J. Jankowski, *Wpływ okresowej suszy glebowej na niektóre rośliny strączkowe w siewie letnim*.

10. III. 1960 r. — prof. dr J. Gołębiowska, *Zastosowanie metod cytochemicznych do badań nad rozwojem symbiozy roślin motylkowych z *Rhizobium**.

10. III. 1960 r. — mgr T. Mackiewiczowa, *Różnice anatomiczno-cytologiczne u kapusty głowistej białej di-tetra- i oktoploidalnej*.

10. III. 1960 r. — mgr H. Mackiewicz, *Badania nad di-i tetraploidalną rzodkwią oleistą*.

* Antoni Bolesław Dobrowolski (1872—1954), geofizyk i meteorolog, uczestnik antarktycznej wyprawy na statku „Belgica”, autor monografii *Historia naturalna lodu*, przewodniczący Komitetu organizacyjnego pierwszej polskiej wyprawy na Spitsbergen.

24. III. 1960 r. — dr E. Kapsa i mgr K. Pokora, *Zmienność poliploidów seradeli*.
24. III. 1960 r. — mgr U. Sypniewska, *Z badań nad rozwojem symbiozy u różnych odmian łubinów*.
24. III. 1960 r. — mgr A. Duda, *Badania nad rozwojem zarodków łubinowych hodowanych in vitro*.
29. III. 1960 r. — doc. dr R. Elandt, *Metody szacowania oddziałości i wartości dziedzicznej*.
29. III. 1960 r. — prof. dr W. Folejewski, *Oddziałości a problemy selekcji*.
14. IV. 1960 r. — dr E. Kapsa i mgr K. Pokora, *Zmienność poliploidów seradeli*.
14. IV. 1960 r. — mgr H. Mackiewicz, *Badania nad di- i tetraploidalną rzodkwią oleistą*.
28. IV. 1960 r. — mgr S. Sulinowski, *Niektóre zagadnienia omawiane na sesji Zakładu Roślin Zbożowych IHAR*.
28. IV. 1960 r. — doc. dr R. Elandt, *Zagadnienie zmniejszenia ilości powtórzeń w doświadczeniach rejonizacyjnych*.
5. V. 1960 r. — mgr A. Duda, *Badania nad rozwojem zarodków łubinowych hodowanych in vitro*.
5. V. 1960 r. — mgr E. Nowacki, *Kryterium gatunku a cechy biochemiczne*.
17. V. 1960 r. — doc. dr J. Pawełekiewicz, *Nowe pochodne grupy witamin B₁₂*.
19. V. 1960 r. — prof. dr T. Hulewiczowa, *Zagadnienia samopłodności i chowu wosbnego u tetraploidalnej koniczyny czerwonej*.
19. V. 1960 r. — mgr H. Augustyniakowa, *Zagadnienia peptydów roślinnych*.
2. VI. 1960 r. — dr J. Jaranowski, *Prace hodowlano-genetyczne na Uniwersytecie w Madison (Stany Zjednoczone), ze szczególnym uwzględnieniem roślin pastewnych*.
7. XI. 1960 r. — mgr T. Caliński, *O pewnym teście badania heterogeniczności interakcji odmianowo-lokalnej w doświadczeniach wielokrotnych*.
7. XI. 1960 r. — dr J. Jaranowski, *Haplo-diploidalne rośliny i apogamiczność u nostryzku*.
18. XI. 1960 r. — prof. dr K. Mothes (z Instytutu Biochemicznego w Halle), *Biosynteza alkaloidów, Odmładzanie starzejących się liści*.
21. XI. 1960 r. — dr J. Sypniewski, *Stan hodowli i uprawy topinamburu w Europie*.
21. XI. 1960 r. — dr J. Mikołajczyk, *Stan badań genetyczno-hodowlanych nad łubinami w NRD*.
30. XI. 1960 r. — prof. dr S. Barbacki, *O formie prac i publikacji naukowych*.
5. XII. 1960 r. — mgr W. Młyniec, *Biologia kwitnienia wyki ozimej Cz. III*.
5. XII. 1960 r. — dr J. Jaranowski, *Somatoplastyczna sterylność u mieszańców międzygatunkowych*.
19. XII. 1960 r. — dr J. Mikołajczyk, *Dalsze badania nad produktywnością gorzkich i pastewnych form (linii homologicznych) łubinu wąskolistnego*.
19. XII. 1960 r. — mgr H. Mackiewicz, *Biologia kwitnienia koniczyny szwedzkiej di- i tetraploidalnej*.
19. XII. 1960 r. — dr T. Kazimierski, *Badania nad zmiennością łubinu wieloletniego*.

Od 1 września 1960 r. działalność Towarzystwa została ograniczona ze względu na wypowiedzenie lokalu zajmowanego dotąd przez sekretariat Towarzystwa. Od dnia 1 stycznia br. sekretariat Oddziału poznańskiego PTP im. Kopernika został przeniesiony do Pałacu Działyńskich — Stary Rynek 78/79 pokój 12. Tel. nr 548-44.

Oddział Poznański PTP im. Kopernika posiada sekcję rolniczą.

Z listów do Redakcji

RUCH SAMOCHODOWY STANOWI NIEBEZPIECZEŃSTWO DLA PTAKÓW

Podróżując często samochodem na trasach wzmożonego ruchu stwierdziłem, że niektóre z naszych ptaków śpiewających padają na szosach ofiarą ruchu samochodowego. Do ofiar należą przeważnie ptaki owadożerne jak pliszka lub jaskółka, a niekiedy także wróbel. Zachodzi to na ogół w tych warunkach, kiedy szosa o nawierzchni gładkiej (asfaltowej), nagrzewa się w okresie wiosennym i letnim silniej niż najbliższe otoczenie. Wtedy owady, zwłaszcza muchówki, gęsto obsiadają szosę. Fakt ten stanowi przyczynę, dla której drobne ptactwo owadożerne penetruje szosę polując na owady, bądź też łowi je w locie tuż nad powierzchnią szosy. W tych okolicznościach dochodzi często do zderzenia ptaków z samochodem, szczególnie kiedy światło słoneczne pada od strony nadjeżdżającego wozu. Stwierdziłem kilkakrotnie zderzenie się jaskółki z karoserią wozu w warunkach oślepiającego światła słonecznego, przy czym ptaki krwawiąc, spadały na ziemię martwe. Bilans strat wśród ptactwa

z tej przyczyny wzbudza — według moich obserwacji — niepokój.

Zapobieżenie temu jest trudne. Refleksje moje na ten temat są następujące. Samochody przy obecnej szybkości (60—90 km/godz.) i malowane w kolorach pastelowo jasnych zaskakują żerujące ptactwo. Jasny kolor karoserii, zwłaszcza o tonacji popielatej, mało odcina się od koloru szosy, przez co ruch wozu staje się trudno dostrzegalny. Karoserie samochodów winny przeto posiadać kolor silnie kontrastujący z otoczeniem, wzmocniony przez dobór kilku jaskrawych barw. Jaskrawe kolory są co prawda nużące dla oka ludzkiego, jednak z uwagi na niebezpieczeństwo własne i żywego otoczenia winny być stosowane w emaliernictwie samochodowym. Kolory takie będą znacznie efektywniej sygnalizować nadjeżdżający wóz, co winno być uznane za pożyteczne nie tylko w ruchu szosowym, lecz także i miejskim.

K. Michalski

WSZECHŚWIAT

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14.
Nakład 4633+147 egz. Format A4, ark. wyd. 8 druk.6+4 wkł., papier ilustrac. 61×86, 70 g kl. V i papier kredowy 90 g.
Cena zł 12.— Otrzymano do składania 5. V. 1961. Podpisano do druku 17. VII. 1961. Zamówienie 260/61.
K-12. Druk ukończ. w lipcu 1961. DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.

KOMUNIKAT

SĄDU KONKURSOWEGO POWOŁANEGO PRZEZ WYDZIAŁ II PAN,
DLA OCENY PRAC BADAWCZYCH Z ZAKRESU EWOLUCJI ORGANICZNEJ

Sąd Konkursowy dla oceny prac badawczych z zakresu ewolucji organicznej informuje P. T. zainteresowanych, że ze względu na nieznaczną liczbę prac złożonych na konkurs w 1960 r., który miał być obecnie rozstrzygnięty, postanowiono połączyć je dla oceny i rozstrzygnięcia z tymi pracami, które zostały zgłoszone do udziału w konkursie w r. 1961.

Trzyletni konkurs na prace badawcze z zakresu ewolucji organicznej podjęty w związku z obchodem Rocznic Darwinowskich w celu inspirowania badań nad problematyką ewolucyjną będzie zakończony w roku bieżącym. Termin składania prac został wyznaczony na 1. IX. 1961 r. Sąd Konkursowy prosi wszystkich zainteresowanych o liczny udział w konkursie i terminowe złożenie prac.

Sąd Konkursowy uprzejmie przypomina, że zgodnie z ogłoszonym Regulaminem konkursu prace składane na konkurs muszą być „oparte o dowolną dyscyplinę biologiczną i prowadzone właściwymi jej metodami, a w sposób świadomy i udokumentowany wyjaśniające lub w istotnym stopniu przyczyniające się do wyjaśnienia procesów ewolucji świata organicznego”.

Informacji w sprawach konkursu udziela Ośrodek Dokumentacji Ewolucjonizmu PAN, Warszawa ul. Nowy Świat 72.

Sąd Konkursowy

WARUNKI PRENUMERATY
CZASOPISMA „WSZECHŚWIAT” — MIESIĘCZNIK

Cena w prenumeracie zł 72.— rocznie
zł 36.— półrocznie

Zamówienia i wpłaty przyjmują:

1. Przedsiębiorstwo Upowszechniania Prasy i Książki „Ruch”, Kraków, ul. Worcella 6, konto PKO 4-6-777
2. Urzędy pocztowe i listonosze
3. Księgarnie „Domu Książki”.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę 40% drożej. Zamówienia dla zagranicy przyjmuje Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wilcza 46, konto PKO nr 1-6-100-024.

Bieżące numery można nabyć lub zamówić w księgarniach „Domu Książki” oraz w Ośrodku Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych Polskiej Akademii Nauk — Wzorcownia Wydawnictw Naukowych PAN — Ossolineum — PWN, Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT,
Kraków 2, ul. Podwale 1. Tel. 229-24, nr konta PKO Kraków
4-9-1876

ADRES WYDAWNICTWA: Państwowe Wydawnictwo Naukowe,
Oddział Kraków, ul. Smoleńsk 14, tel. 596-76, 267-85