

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



MAJ 1955

ZESZYT 5

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

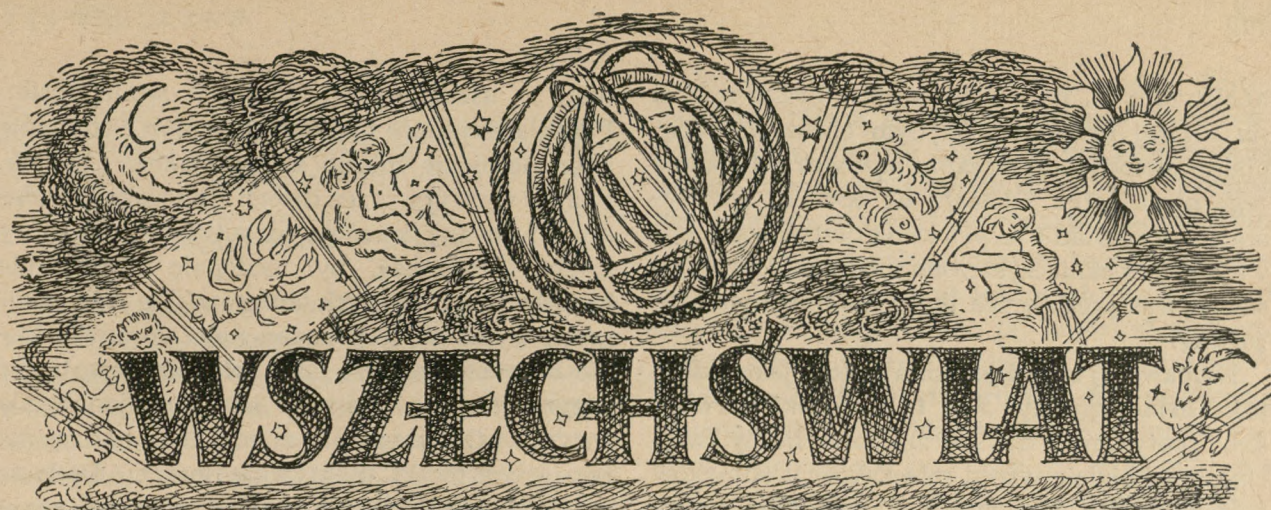
TREŚĆ ZESZYTU 5 (1949)

Wojtczak L., Biologiczna rola miedzi	141
Dominik K., Zastosowanie mas plastycznych w medycynie	145
Krzysztofowicz A., Z nowszych badań nad fizjologią zmysłów u owadów	147
Zurzycki J., Asymilacja u sukkulentów	151
Zwolińska Z., Zimowe wysiewanie się dziurawca czterobocznego	154
Rozmaitości	155
Skrzatówna Z., Monochromator kwarcowy	156
Drobiazgi przyrodnicze	
Zagrożony był fregat-stacji meteorologicznych na Atlantyku — I. V.	157
Występowanie myrmekofilnego równonoga — T. Śmigielska	
i W. Szymczakowski	158
O czystość brzegów morskich — I. V.	158
Z dawnego <i>Wszechświata</i>	
Jak powstać mogło życie na ziemi? (hipotezy sprzed 56 lat)	159
Recenzje	
Przegląd Geologiczny — K. Maślankiewicz	161
Sprawozdania	
Sprawozdanie z pracy Warszawskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa	
Przyrodników im. Kopernika (od 4. VI. 1952 do końca 1953 roku) —	
Napoleon Wolański	162
Zjazd Polskiego Związku Entomologicznego — A. Leńkowa	163
Odpowiedzi Redakcji	164

Spis plansz

- I—II ZAWISAK BOROWIEC — fot. Wł. Strojny
III Z PIENIŃSKIEGO PARKU NARODOWEGO — fot. J. Urbański
IV DZIURAWIEC CZTEROBOCZNY — fot. Z. Zwolińska

Na okładce: Kaktusy, rys. A. Seifert
Opracowanie graficzne — F. Seifert



P I S M O P R Z Y R O D N I C Z E
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
Maj 1955 ZESZYT 5 (1849)

LECH WOJTCZAK (Warszawa)

BIOLOGICZNA ROLA MIEDZI

Znana jest dobrze rola miedzi w przemyśle, jej zastosowanie w technice i w życiu codziennym. Znacznie mniej wiemy o wydatnej roli miedzi w życiu organizmów, gdzie obecność odpowiednich, choć bardzo małych ilości tego pierwiastka jest niezbędna do normalnego funkcjonowania roślin i zwierząt. Obecnie miedź bezspornie zaliczana jest do mikroelementów — pierwiastków, które w niezmiernie małych ilościach konieczne są ustrojom żywym.

Już z roku 1847 datuje się pierwsze stwierdzenie obecności miedzi jako istotnego składnika ustroju, mianowicie wykrycie jej we krwi mięczaków (Harless i Bibra). Później w różnych tkankach rozmaitych zwierząt i roślin niejednokrotnie znajdowano ślady miedzi, zazwyczaj uważane jednak za przypadkowe zanieczyszczenia. Dopiero stosunkowo niedawno, bo w roku 1927, Bortels zauważył, że kropicdlak *Aspergillus niger* hodowany na pożywkach specjalnie oczyszczonych od śladów miedzi rozwijał się znacznie gorzej (masa grzybni była o 50% mniejsza w porównaniu z hodowlą kontrolną) oraz że spory nie przybierały normalnej barwy czarnej, zachowując kolor brunatny. Dodanie niewielkich ilości soli miedzi do pożywki powodowało zwiększenie przyrostu

grzybni i czernienie spor. Podobne zjawisko zauważono i u innych grzybów. Wkrótce potem pojawiły się prace nad znaczeniem miedzi dla roślin zielonych. Stwierdzono, że hodowle na pożywkach oczyszczonych od śladów miedzi rozwijają się o wiele gorzej, nie dają nasion, wykazują różne zaburzenia w rozwoju. Wreszcie, gdy w roku 1933 stwierdzono, że występująca na pewnych obszarach choroba bydła spowodowana jest niedostateczną ilością miedzi w pożywieniu, stało się jasne, że miedź niezbędna jest również dla zwierząt. Teraz wysiłki swe badacze skierowali do głębszego wnikięcia w biologiczną funkcję miedzi, do poznania procesów, w których bierze ona udział, i zrozumienia ich mechanizmu.

Średnia zawartość miedzi u różnych grup zwierząt w mg na gram suchej masy

grupa zwierząt	Cu mg/g
owady	0,09
bezkęgowce morskie	0,17
kręgowce	0,01

Prace te nie są łatwe, gdyż miedź występuje w organizmach w ilościach bardzo małych (patrz tabela). Zmierzenie tych ilości wymaga zastosowania specjalnie czułych i subtelnych metod

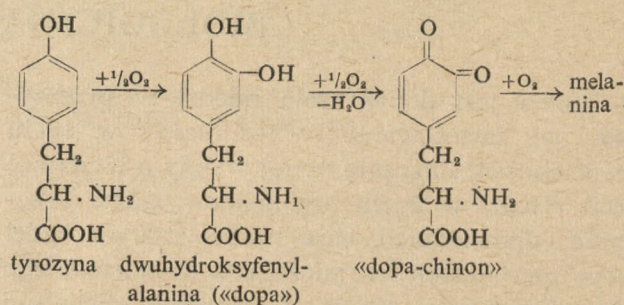
analitycznych. By zbadać wpływ braku miedzi na rozwój roślin, trzeba było opracować specjalne metody oczyszczania pożywek od śladów tego pierwiastka. Okazało się bowiem, że używane odczynniki i nawet woda destylowana bywają często zanieczyszczone solami miedzi w ilościach wystarczających do normalnego wzrostu rośliny.

Najdawniej znana jest rola miedzi jako składnika hemocyjaniny. Jest to niebieski barwnik krwi spotykany u dość ograniczonej liczby zwierząt, mianowicie wśród mięczaków u ślimaków i głowonogów oraz wśród stawonogów u niektórych skorupiaków i pajęczaków. Hemocyjanina jest białkiem o wielkiej cząsteczce, której ciężar sięga u niektórych gatunków zwierząt do 10 000 000. Cząsteczka hemocyjaniny zawierać może do 400 atomów miedzi związanych ściśle z grupą białkową. Hemocyjanina spełnia rolę podobną do tej, jaką u wielu innych zwierząt gra hemoglobina: wiąże i przenosi tlen cząsteczkowy. Właściwość luźnego przyłączania tlenu i łatwego oddawania go jest ściśle związana z obecnością jednowartościowej miedzi w cząsteczce hemocyjaniny. Po przyłączeniu tlenu wartościowość miedzi nie zmienia się, podobnie jak nie ulega zmianie wartościowość żelaza w oksyhemoglobinie. Przy niskim ciśnieniu parcjalnym O_2 następuje odszczepienie tlenu od oksyhemocyjaniny, czemu towarzyszy zanik niebieskiej barwy. Przyłączenie tlenu przywraca niebieski kolor barwnikowi *. Hemocyjaninę spotykamy wyłącznie rozpuszczoną w osoczu krwi lub cieczach ciała; nigdy nie znaleziono jej w elementach komórkowych.

Około 60 lat temu Bourquelot i Bertrand wykazali, że czernienie i niebieszczenie grzybów zależy od obecności specjalnego enzymu, który katalizuje utlenianie obecnego w ciele grzyba aminokwasu tyrozyny. Produktem utlenienia jest ciemny barwnik o skomplikowanej strukturze, zwany melaniną. Podobne zjawisko zachodzi zresztą, jak wykazano póź-

niej, w uszkodzonych tkankach wielu roślin. Przykładem może być ogólnie znane ciemnienie i brunatnienie miazgi z ziemniaków i jabłek. Enzym wykryty przez dwóch francuskich badaczy i nazwany wkrótce od substratu, na który działa, tyrozynazą, był następnie intensywnie badany przez licznych autorów. Do donioślejszych wyników tych badań należało stwierdzenie obecności miedzi jako składnika cząsteczki enzymatycznej, istotnego dla funkcjonowania enzymu. Odszczepienie miedzi bez naruszenia reszty cząsteczki inaktywuje enzym. Dodanie roztworu soli Cu do tak zinaktywowanego enzymu przywraca mu aktywność. Znamy również szereg substancji, które nie odszczepiają, lecz „blokują” miedź w samej cząsteczce enzymu. I one również inaktywują tyrozynazę. Należą tu przede wszystkim związki organiczne zawierające grupy sulfhydrylowe $-SH$ (np., cysteina).

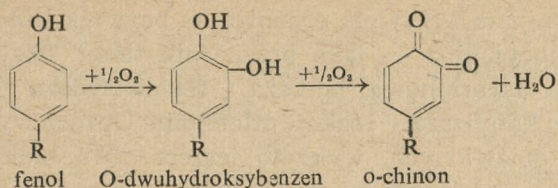
Enzym w obecności tlenu cząsteczkowego utlenia tyrozynę według następującego równania



Cząsteczka tyrozyny przyłącza jeden atom tlenu, dając dwuhydroksyfenylalaninę (w skróceniu zwaną „dopa”), ta zaś w następnym stadium utlenienia oddaje dwa atomy wodoru, przechodząc w chinon, który ulega dalszym przekształceniom i utlenieniu, dając po wielu skomplikowanych reakcjach ciemny barwnik, melaninę.

Okazało się następnie, że wykryty przez Bourquelota i Bertranda enzym nie jest specyficzny wobec tyrozyny, lecz działa również na szereg innych związków zawierających w cząsteczce pierścień benzenowy z jedną, dwiema w pozycji orto lub większą ilością grup $-OH$. Działanie jego rozciąga się zatem na różne pochodne fenolu, w związku z czym nazwano go słuszniej fenoloksydazą. Ogólnie biorąc, reakcje katalizowane przez omawiany enzym, w swych początkowych etapach przebiegają według następującego równania:

*) Obserwacja tego zjawiska jest łatwa do wykonania. Przez wykrwawienie ślimaka winniczka otrzymujemy kilkanaście kropli bładoniebieskiej, mętnej cieczy. Ciecz tę umieszczamy w wąskiej probówce i wytrząsamy z powietrzem, co nieco zwiększa intensywność barwy. Następnie na powierzchnię cieczy nalewamy warstwę ciekłej parafiny lub oleju. Żywe elementy krwi w krótkim czasie zużytkowują cały tlen, co powoduje odbarwienie cieczy. Ponowne wstrząsanie z powietrzem przywraca niebieską barwę. Próbę tę można powtarzać wielokrotnie.



Fenoloksydaza podobna jest pod wieloma względami do hemocyjaniny. Podobnie jak błękitny barwnik krwi jest ona połączeniem białka z miedzią. Zawartość Cu zarówno w hemocyjaninie, jak i w białku fenoloksydazy jest prawie identyczna i wynosi około 0,2%. Ponadto obie substancje łączy sporo podobieństw chemicznych. Różnią się jednak zasadniczo tym, że fenoloksydaza nie wiąże tlenu cząsteczkowego, jako enzym natomiast przejawia aktywność katalityczną, której nie posiada hemocyjanina.

Fenoloksydaza jest szeroko rozpowszechniona w świecie roślinnym. Prócz grzybów, gdzie wykryto ją najwcześniej, występuje w różnych częściach roślin zielonych. U zwierząt występowanie enzymu jest bardziej ograniczone: znaleziono go w gruczole atramentowym sepii oraz we krwi i w tkankach owadów i skorupiaków. Zagadnienie roli fenoloksydazy nie zostało całkowicie wyjaśnione i jest nadal przedmiotem licznych badań. Rozwiązanie tego problemu rzuci dalsze światło na zagadnienie biologicznego znaczenia miedzi.

Fenoloksydaza, obecna w gruczole atramentowym sepii, bierze udział w produkowaniu ciemnej wydzieliny tego gruczołu. Niejasna jest natomiast rola enzymu, w znacznych ilościach występującego w tkankach owadów i skorupiaków oraz w roślinach. Istnieją na ten temat przypuszczenia poparte dość dużym materiałem doświadczalnym. Za najważniejszą rolę fenoloksydazy u roślin i owadów uważa się jej udział w oddychaniu wewnątrzkomórkowym. Przypisuje się jej spełnianie jednej z podstawowych funkcji w metabolizmie oddechowym. Ponadto u owadów fenoloksydaza bierze udział w formowaniu kutikuli, w której skład obok chityny i ciał białkowych wchodzi utlenione pochodne fenoli. Fenoloksydaza roślin oraz owadów przejawia szczególnie dużą aktywność w miejscach zranienia. Przypuszcza się, że ma to pewne znaczenie ochronne. Mianowicie powstające pod wpływem enzymu chinony posiadają własności bakteriobójcze i wytrącają szkodliwe produkty rozpadu białka. Wreszcie fenoloksydaza u owadów bierze udział w pigmentacji zwierzęcia.

Otrzymane z różnych źródeł preparaty fenoloksydazy różnią się nieco pewnymi właściwościami oraz większą lub mniejszą aktywnością wobec rozmaitych pochodnych fenolu. Wydaje się, że mogą istnieć różne rodzaje fenoloksydaz.

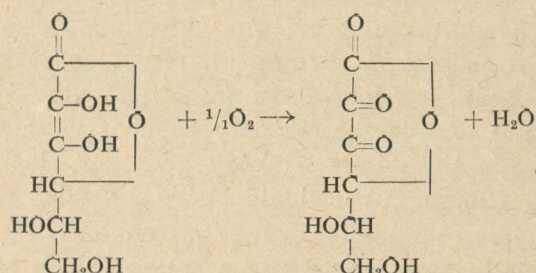
Znając rolę fenoloksydazy w tworzeniu czarnych i brunatnych ciał barwnych (melanin) od dawna już podejrzewano jej udział w pigmentacji skóry i uwłosienia ssaków. Dopiero jednak niedawno udało się stwierdzić z całą pewnością obecność fenoloksydazy w skórze zwierząt ssących. Stwierdzono przy tym, że występuje ona tylko u osobników ciemno ubarwionych, natomiast brak fenoloksydazy (albo jest zainaktywowana) u zwierząt albinotycznych i w miejscach niezabarwionych skóry zwierząt „łaciastych”. Ciemne ubarwienie skóry ludzkiej zależy również od czynności fenoloksydazy. W świetle tego, co wiemy o własnościach enzymu, możemy lepiej zrozumieć proces zwany popularnie opalaniem, a polegający na wzroście pigmentacji skóry ludzkiej pod wpływem promieni słonecznych. Skóra zawiera dość znaczne ilości związków o grupach sulfhydrylowych, które — jak już mówiliśmy — inaktywują fenoloksydazę. W skórze ludzi rasy białej enzym jest bardzo mało aktywny i produkcja melanin — słaba. Związki sulfhydrylowe są jednak w środowisku wodnym i w obecności tlenu cząsteczkowego wrażliwe na działanie promieni ultrafioletowych. Ulegają one wówczas utlenieniu do połączeń zawierających ugrupowania -S-S-, nie inaktywujących już fenoloksydazy. Proces taki zachodzi właśnie w skórze pod wpływem promieni ultrafioletowych, zawartych w świetle słonecznym. Wraz ze znikaniem grup -SH następuje reaktywacja enzymu i wzmożona produkcja melanin.

Obecność fenoloksydazy wykazano również w tęczówce oczu ssaków, gdzie, podobnie jak w skórze, uczestniczy ona w tworzeniu ciemnego barwnika.

Tak oto w dużym skrócie przedstawia się współczesny stan wiedzy o roli jednego z najważniejszych enzymów miedziowych. Fenoloksydaza nie jest jednak jedynym znanym enzymem zawierającym miedź. W soku drzew lako-
wych rosnących w Azji południowo-wschodniej wykryto enzym, katalizujący utlenianie pewnych pochodnych fenolu występujących w tymże soku. Enzym ten, nazwany lakkazą, różni się od opisanej poprzednio fenoloksydazy tym, że

działa wyłącznie na fenole o dwóch lub większej ilości grup $-OH$, jest natomiast zupełnie nieaktywny wobec fenoli z jedną grupą hydroksylową. Lakkaza zawiera także miedź jako czynny element cząsteczki enzymu.

Trzecim wreszcie znanym enzymem miedziowym jest oksydaza kwasu askorbinowego. Enzym ten katalizuje utlenianie kwasu askorbinowego (witaminu C) do kwasu dezoksyaskorbinowego:



Ferment ten występuje wyłącznie w świecie roślinnym. Dogodnym materiałem, z którego otrzymano oczyszczone preparaty enzymatyczne, są liście dyni. Oczyszczony enzym jest substancją białkową o niebieskozielonej barwie, zawierającą około 0,24% miedzi. Przypuszcza się, że oksydaza kwasu askorbinowego, podobnie jak fenoloksydaza, odgrywa ważną rolę w procesach utleniania komórkowego u roślin.

Dzięki bardzo subtelnym, a zarazem pomyślowym doświadczeniom udało się nieco głębiej wniknąć w mechanizm działania oksydazy kwasu askorbinowego. Ponieważ mechanizm ten jest prawdopodobnie zbliżony u wszystkich enzymów miedziowych, poświęcimy tej sprawie kilka słów. Enzym „w spoczynku” (wobec braku substratu) zawiera miedź pod postacią dwuwartościową. Natomiast kiedy enzym styka się z substratem (kwasem askorbinowym) oraz z tlenem w warunkach pozwalających na przejawianie się jego katalitycznej działalności, zawarte w cząsteczce enzymu atomy miedzi nieustannie zmieniają wartościowość z dwu na jedno i na odwrót. Nie wdając się w skomplikowany mechanizm procesów oksydoredukcyjnych, poprzestaniemy na podkreśleniu, że właśnie ta zdolność do łatwej zmiany wartościowości przez związane z białkiem atomy miedzi jest istotna dla spełnianej przez enzym funkcji.

Opisaliśmy tu kilka dokładniej poznanych substancji zawierających miedź. Zwraca uwagę, że wszystkie one są czynne w procesach

utleniania w żywym organizmie: barwnik krwi, hemocyjanina — jako przenośnik tlenu; oksydaza askorbinowa, lakkaza i fenoloksydaza — jako katalizatory reakcji utleniania. Oprócz wyżej omówionych wykryto jeszcze dwa biologiczne połączenia miedzi, których rola pozostaje jednak dotychczas nieznana. Są to: występująca we krwi ssaków hemokupreina i znaleziona w wątrobie ssaków hepatokupreina.

Biologiczna rola miedzi nie ogranicza się jednak do udziału jej w hemocyjaninie i niektórych enzymach oksydacyjnych. Wiemy obecnie, że miedź spełnia jeszcze wiele innych ważnych funkcji biologicznych, chociaż przeważnie nie znamy mechanizmu jej działania.

Pewne badania wskazują na udział miedzi w procesie asymilacji dwutlenku węgla i fotosyntezy u roślin zielonych. Inne prace dowodzą współdziałania miedzi w metabolizowaniu związków azotowych przez rośliny. Wykazano również, że miedź ułatwia roślinie wykorzystanie soli amonowych jako źródła azotu z gleby. Jak małe ilości miedzi zaspokajają potrzeby roślin, daje pojęcie fakt, że do wywołania objawów „głodu miedziowego” u pomidora, ilość miedzi w glebie na jedną roślinę musi być mniejsza niż 0,0001 mg. Zaburzenia spowodowane brakiem miedzi możemy u roślin wywołać, hodując je na specjalnie oczyszczonych podłożach. Znane są jednak i w warunkach naturalnych choroby roślin, wynikające, jak się okazało, z niedostatecznej ilości miedzi w glebie. Schorzenia te występują masowo u roślin uprawianych na pewnych glebach piaszczystych w Europie i Ameryce, bardzo ubogich w miedź, a także na glebach torfowych, które choć zawierają spore ilości miedzi, to jednak metal ten jest tam tak mocno związany chemicznie z różnymi związkami organicznymi, w jakie obfituje gleba torfowa, że nie może być pobrany przez rośliny i jest dla nich zupełnie bezużyteczny. Nawożenie solami miedzi radykalnie poprawia rozwój roślin cierpiących na głód miedziowy. Jest rzeczą ciekawą, że wystarcza spryskiwanie liści roztworem soli miedzi, co wskazuje, że miedź może być wchłaniana również przez nadziemne części rośliny.

W pewnych rejonach pastwiskowych Ameryki Północnej, Australii i Nowej Zelandii zauważono masowe schorzenia bydła i owiec, które — jak wykazano — spowodowane są niedostateczną ilością miedzi w glebie, a co za tym idzie,

i w paszy. Do objawów niedoboru miedzi u zwierząt hodowanych należą przede wszystkim: ciężka anemia, zmiany w tkance nerwowej oraz odwapnienie kości, czego wynikiem jest nadzwyczaj łatwa łamliwość kończyn, zwłaszcza u młodych osobników. Ponadto u owiec zauważono zmiany skórne i uwłosienia.

Te różnorodne zjawiska wskazują, jak ważną rolę odgrywa miedź w rozmaitych funkcjach ustroju zwierzęcego. Przede wszystkim bierze udział w metabolizmie fosforu (stąd odwapnienie kości przy braku miedzi), w procesach krwiotwórczych i syntezie hemoglobiny. Okazało się później, że miedź czynna jest również w procesach syntezy innych bardzo ważnych połączeń żelazoporfirynowych, jak oksydaza cytochromowa, katalaza i cytochromy. Jak widać zatem, funkcje miedzi w ustroju zwierzęcym nie ograniczają się do udziału jej w hemocyjaninie i fenoloksydazie, lecz są znacznie szersze, choć dotychczas nie wyjaśnione bliżej.

Dość dokładnie badano metabolizm miedzi

u człowieka. Nieznane są tu zaburzenia spowodowane brakiem miedzi, co niewątpliwie wiąże się z urozmaiconym pokarmem i stałą stycznością z miedzią w życiu codziennym. Natomiast obserwowano wahania zawartości miedzi we krwi w różnych stanach fizjologicznych i patologicznych. Normalna zawartość Cu we krwi zdrowego człowieka wynosi około 100 mikrogramów w 100 ml. Natomiast w stanach zapalnych, w czasie ciąży i w przypadkach nowotworów złośliwych zawartość miedzi we krwi znacznie wzrasta. Chociaż przyczyny tego zjawiska nie są dotychczas znane, to jednak próbuje się już wykorzystać je do celów diagnostycznych.

W przeglądzie niniejszym staraliśmy się przedstawić obecny stan wiedzy o roli miedzi w życiu roślin i zwierząt. Chociaż wiele już wiemy o znaczeniu tego ważnego mikroelementu, to więcej jeszcze pozostaje tu problemów niejasnych lub zgoła zagadkowych. Zagadnienie biologicznej funkcji miedzi jest nadal przedmiotem badań.

KAZIMIERZ DOMINIK (Kraków)

ZASTOSOWANIE MAS PLASTYCZNYCH W MEDYCYNIE

Tak się dziwnie składa, że masy nazywane powszechnie plastycznymi, nie są nimi w ogół, a przynajmniej nie należy się to miano większości z nich w ich ostatecznej postaci użytkowej. Taki np. bakelit pod wpływem nacisku mechanicznego nie odkształca się, jak przystałoby masie plastycznej, lecz pęka. Te tzw. tworzywa plastyczne nazwę swoją zawdzięczają więc raczej własności łatwego kształtowania się pod wpływem stosunkowo niewielkiego nacisku i niezbyt wysokiej temperatury, niż nie zawsze istniejącej plastyczności.

Omawiane tworzywa sztuczne uzyskuje się z różnych połączeń organicznych przez przeprowadzenie polikondensacji lub polimeryzacji. Reakcja polikondensacji polega na łączeniu się cząsteczek związków organicznych w większe cząsteczki, z równoczesnym odszczepieniem wody lub innego prostego związku chemicznego. Polimeryzacja jest to podobne łączenie się cząsteczek, ale bez odszczepiania się jakiegokolwiek połączenia.

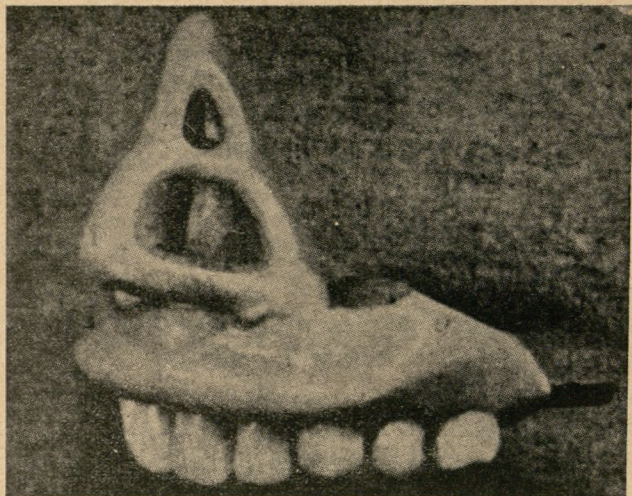
Wszystkie tworzywa sztuczne można podzielić na dwie zasadnicze grupy, mas termoplastycznych i termoutwardzalnych. Pierwsze dają się wielokrotnie formować pod wpływem nacisku i podwyższonej temperatury, drugie tej własności nie posiadają. Ponadto różnią się one między sobą budową chemiczną.

Do grupy mas termoplastycznych należą żywice winylowe, akrylowe, metakrylowe i szereg innych; do mas termoutwardzalnych zalicza się wymieniony już

bakelit (żywica fenolowa) oraz takie żywice, jak mącznikowe, melaminowe itp.

Większe zainteresowanie budzą masy termoplastyczne z racji swego wszechstronnego zastosowania.

Tworzywa sztuczne coraz bardziej wypierają i zastępują wiele spośród dotychczas używanych materiałów. Niezależnie od szerokiego zastosowania „plastyków” w życiu codziennym, są one bardzo przydatne do celów ściśle medycznych, o czym mało się wie, a tymczasem przynoszą one wiele korzyści choremu, nie mówiąc już o ułatwieniu pracy lekarzowi. W porównaniu np. z metalem czy szkłem są one znacznie lżejsze i przyjemniejsze w dotyku (z powodu dobrych właściwości termicznych — ich ciepło właściwe wynosi ok. 0,4). Dają się przy tym gładko wypolerować, są odporne na korozję, mają dobre właściwości izolacyjne, dużą wytrzymałość mechaniczną i — co jest bardzo ważne — można je wyjaławiać przez gotowanie w wodzie. Jeśli uwzględnić ponadto niezwykle łatwość masowej produkcji z mas plastycznych, to nic dziwnego, że tworzywa sztuczne stały się tak popularne i zastępują w wielu wypadkach wspomniane tworzywa naturalne, a także gumę. Ta ostatnia możliwość ujawniła się dzięki temu, że już obecnie udaje się uzyskiwać plastyczność żywic syntetycznych przez dodawanie do nich odpowiednich miękczaczy — plastyfikatorów (trójfenylofosforan, dwubutyloftalan lub inne estry kwasu ftalowego, kamfora, salol oraz szereg innych związków chemicznych). Takie materiały nie tylko zastępują gumę, ale nawet przewyższają ją własnościami fizycz-



Ryc. 1. Rusztowanie z masy plastycznej, które posłuży za podstawę do operacji odtwórczej nosa. Rusztowanie to tymczasowo przymocowane jest do protezy w szczękę górnej

nymi i chemicznymi. Są przede wszystkim zupełnie obojętne dla tkanek, wobec czego mogły znaleźć szerokie zastosowanie w chirurgii i ortopedii.

Szczególnie dużą rolę odgrywają plastyczne masy syntetyczne przy sporządzaniu protez twarzowych. Otóż ubytki twarzy, powstałe wskutek procesów chorobowych (nowotwory, gruźlica, kiła) czy też odniesionych ran, nie zawsze dają się uzupełnić operacyjnie, mimo wysokiego dziś poziomu chirurgii odtwórczej. Jeśli nawet takie zabiegi są wykonywane, to często leczenie chirurgiczne jest wieloetapowe, a w przerwach między operacjami trzeba ortopedycznie uzupełnić defekty twarzy.

Proteza twarzowa musi nie tylko całkowicie wypełniać ubytek, ale i zlewać się dokładnie z otaczającymi tkankami; musi przylegać do nich tak w spoczynku, jak i w ruchu. Dawniej na protezy pokrywające ubytki w twarzy używano kości słoniowej, metali szlachetnych lub nieszlachetnych pokrytych emalią, później masy papierowej, lakierowanego kauczuku, masy żelatynowej i celulozoidu. Niestety żaden z tych materiałów nie zadowalał wymagań. Dopiero możliwość sporządzania sztucznych nosów, uszu, policzków itd. z mas plastycznych przyniosła rozwiązanie tego trudnego zagadnienia. Protezy takie mogą być bowiem swymi właściwościami i wyglądem bardzo zbliżone do skóry ludzkiej.

Także w ortopedii ocznej sztuczne gałki oczne wykonuje się z mas plastycznych. Mogą one być wyidealizowane indywidualnie dla każdego chorego, dostosowane dokładnie pod względem koloru i wielkości. Do niedawna używane gałki szklane lub porcelanowe



Ryc. 2. Sztuczne gałki oczne z mas plastycznych

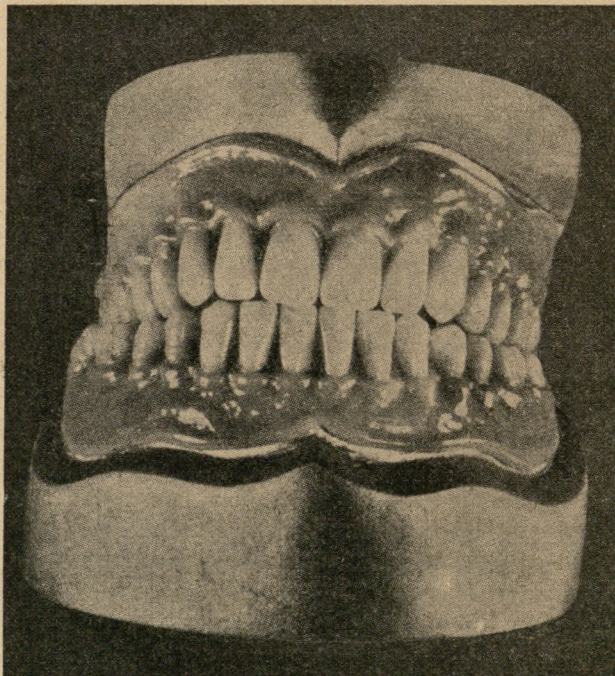
były wyrabiane fabrycznie w standardowych wzorach i nie zawsze zadowalały pod względem kosmetycznym. Nie łatwo je bowiem było zharmonizować z okiem naturalnym pod względem choćby takich szczegółów, jak średnica tęczówki, źrenicy czy przebieg naczyń krwionośnych, a zadowalający był tylko dobór pod względem wielkości i koloru.

W okulistyce używa się także mas akrylowych do wyrobu korygujących wzrok wkładów podpowiekowych, zastępujących szkła, które drażnią zawsze spojówki.

W chirurgii od dawna mają już zastosowanie nici z włókna syntetycznego, używane zamiast jedwabiu lub włosia końskiego. Od niedawna zaś stosuje się cienkie rurczki z tworzyw sztucznych dla zastępowania małych odcinków naczyń krwionośnych, zmienionych chorobowo. Płytki z tego materiału, odpowiednio do potrzeby zbudowane, służą za podkładki do zabiegów plastycznych (dawniej stosowano w tym celu metale szlachetne), za sztuczne łąkotki stawowe (zamiast dotychczas używanych, ze stali nierdzewnej). Nie drażniąc tkanek mogą być wśród nich pozostawione, bez obawy powstania odczynu zapalnego.

Laryngolodzy używają odpowiednio uformowanych płytek do ortopedycznego leczenia nosów siodełkowatych; płytki takie wsuwa się pod skórę, wyrównując w ten sposób speczę zapadnięcie nosa.

W stomatologii żywice syntetyczne wypierają coraz bardziej nieestetyczny, błyszczący metal przy sporządzaniu wszelkiego rodzaju dostawek zębowych. Zastąpiły zaś już całkowicie kauczuk, używany dotychczas na protezy ruchome. Masy te mogą być zastosowane do tych celów bez zastrzeżeń, gdyż są dostatecznie odporne na działanie czynników mechanicznych, odczynników chemicznych i płynów jamy ustnej, a przy tym na tyle elastyczne, że znoszą napięcia powstające podczas żucia.



Ryc. 3. Protezy uzupełniające braki zębowe

Z mas akrylowych sporządza się dzisiaj także aparaty do leczenia złamań szczękowych, ortodontyczne aparaty regulacyjne, sztuczne dziąsła, wkłady do zębów (zamiast metalowych), korony (zamiast porcelanowych) itd.

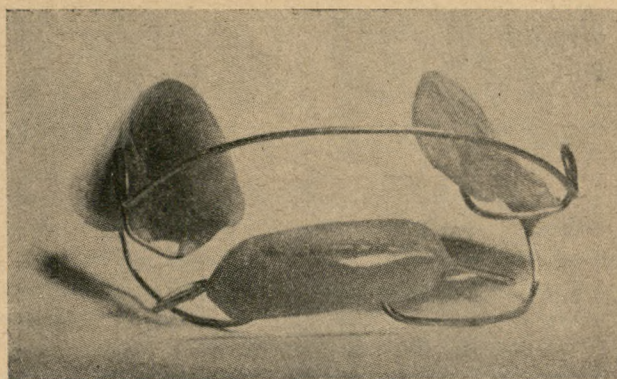
W ostatnich latach ukazały się masy akrylowe, które w przeciwstawieniu do dawnych, wymagających do polimeryzacji temperatury przynajmniej kilkudziesięciu stopni, polimeryzują już w ciepłocie ciała ludzkiego, i to nawet w ciągu kilku minut. Z tego względu znalazły one szczególnie szerokie zastosowanie w stomatologii. Używa się ich bezpośrednio w ustach do naprawy i uzupełniania licówek porcelanowych w mostkach, naprawy zębów ćwiekowych, wykonywania bezpośredniego nowych koron. Można na tym materiale osadzać mosty, korony, wkłady oraz używać ich do wypełniania ubytków w zębach. W tym ostatnim przypadku masy plastyczne wyprą prawdopodobnie całkowicie używane dotychczas cementy. Przewyższają je bowiem pod względem kosmetycznym, a ponadto dzięki nierozpuszczaniu się w płynach jamy ustnej, nie ulegają tzw. wypłukaniu.

Masy plastyczne szybko polimeryzujące umożliwiają naprawę pękniętej dostawki protetycznej na jednym posiedzeniu u lekarza dentysty w ciągu kilku minut, na co dawniej potrzeba było przynajmniej kilku godzin.

Można z nich, w razie rozchwiania zębów, bezpośrednio w ustach wykonywać szyny ustalające, prawie niewidoczne, bo dostosowane kolorem do zębów pacjenta.

Zęby sztuczne sporządzane z żywic syntetycznych mogą być indywidualnie u każdego pacjenta poddane bezpośrednio w ustach zabiegowi tzw. *maquillage'u*, który polega na odpowiednim kolorowaniu masy lub też nadaniu jej podobieństwa do zębów naturalnych, przez wykonanie plamek naśladujących plomby, kropki, stosownie podbarwionych nadżerek itp.

Poza użyciem tworzyw sztucznych do celów bezpośrednio związanych z leczeniem, mają one i inne zastosowanie. Wyrabia się z nich bowiem dla klinik dzie-



Ryc. 4. Regulacyjny aparat ortodontyczny z masy plastycznej. Elementem łączącym jest nierdzewny drut stalowy

cięcych podkładki pod pieluszki (zamiast ceratek), śliniaczki, smoczki do karmienia niemowląt. Służą one do wyrobu tub na pasty do zębów — zastępując folię cynową. Sporządza się z nich wiele rzeczy z zakresu galanterii lekarskiej, jak płaszcze ochronne, miski (zwane popularnie, ze względu na swój kształt, *nerkami*), tace na instrumenty, szpaułki, kalosze operacyjne, rozmaite naczynia podręczne itd. itd.

Tworzywa sztuczne mają i w zakresie służby zdrowia olbrzymią przyszłość, gdyż to, co wspomniałem, stanowi dopiero częściowe wykorzystanie tych możliwości, jakie one przedstawiają. Od pomysłowości naszych chemików-technologów i racjonalizatorów, przy współpracy z lekarzami i innymi pracownikami służby zdrowia, zależeć będzie jeszcze szersze użytkowanie tych tworzyw. Poza tym należy uwzględnić, że dotychczas stosowane masy plastyczne nie stanowią bynajmniej ostatniego wyrazu postępu w tej dziedzinie. Możliwości zaś do dalszych doświadczeń i praktycznej ich realizacji nie braknie, bo przemysł nasz w zakresie tworzyw sztucznych rozwija się stale, a Polska zaczyna zajmować poważną pozycję wśród producentów tych cennych materiałów.

ANNA KRZYSZTOFOWICZ (Kraków)

Z NOWSZYCH BADAŃ NAD FIZJOLOGIĄ ZMYŚŁÓW U OWADÓW

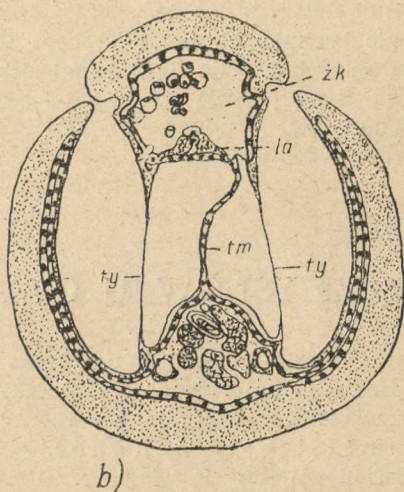
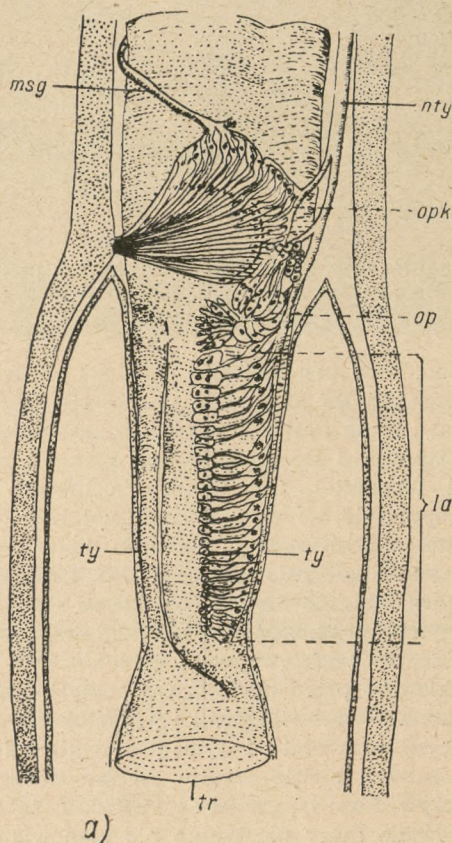
Chęć odpowiedzenia na niepokojące pytanie, jak zwierzę reaguje na otaczający go świat, jak widzi, słyszy, odbiera drgania itd., jest jednym z zasadniczych motorów badań zarówno w psychologii, jak i fizjologii zwierząt.

Poważne osiągnięcia w dziedzinie fizjologii zmysłów owadów zarówno z zakresu metody badań, jak i nowych danych, otrzymał Autrum wraz ze swą szkołą na Uniwersytecie w Getyndze. Badania te dotyczą okresu 1934—43 i odnoszą się przede wszystkim do zmysłów mechanicznych — słuchu i drgania czyli wibracji, oraz zmysłu wzroku.

Owady zaopatrzone są w wielką ilość organów wrażliwych na drgania powietrza i stałego podłoża. Są nimi narządy chordotonalne lub skolepoforowe oraz organy

tympanalne. Odkrycie przez J. Muellera (1826) narządu tympanalnego u *Acridiidae* (szarańczaki) zapoczątkowało szczegółowe badania innych morfologów nad tymi organami (Siebold, Schwabe, Friedrich i inni). Rozbudowującej się wiedzy z zakresu morfologii nie dotrzymywały kroku badania nad fizjologią tych organów — wiadano, że owady odbierają ultradźwięki za pomocą narządu tympanalnego aż do 45 mil. Hz (Hz = częstotliwość na sek.), że inne odbierają infradźwięki, jak karaczany, przez swoje *cerci* — ale nie było wiadome dokładnie, które z tych poszczególnych organów reagują na drgania podłoża, a które na fale powietrza, jaką mają wrażliwość na różną częstotliwość drgań itp. Prace Autruma przyniosły wiele danych, które wypełniły te luki.

Doświadczenie przeprowadzono nad organami zmysłowymi w goleniach przednich odnóży *Locustidae* (koniki polne) i *Blattidae* (karaczany). Golenie te są zaopatrzone w trzy rodzaje narządów: narząd podkolanowy, narząd tympanalny i narząd pośredni (ryc. 1).



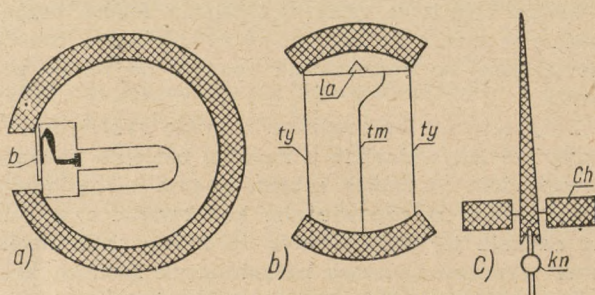
Ryc. 1

Wszystkie trzy zbudowane są ze skolepoforów. Narząd podkolanowy rejestruje drgania podłoża, narząd zaś tympanalny i pośredni odbierają fale dźwiękowe.

Narząd tympanalny nazywa Autrum odbiornikiem różnic ciśnień w przeciwieństwie do ucha kręgowców, które jest odbiornikiem ciśnienia powietrza. Działanie odbiornika różnic ciśnień można przedstawić następu-

jąco: fale dźwiękowe uderzają w błony tympanalne i za pośrednictwem powietrza uwiecznionego między błonami tympanalnymi a błoną środkową, zostają przekazane na tę ostatnią, drgania jej zaś rejestruje listwa akustyczna. Na błonę tchawkową działają tylko różnice pomiędzy ciśnieniami dochodzącymi błon tympanalnych. Jeżeli identyczne fale dźwiękowe przychodzą w jednym czasie z dwu stron aparatu tympanalnego, wywierają wtedy równocześnie na dwie błony tympanalne ciśnienia równe i działanie na błonę środkową anuluje się (ryc. 2).

Badając wrażliwość owadów na fale dźwiękowe i na drgania podłoża Autrum posługiwał się metodą elektrofizjologiczną. Skomplikowana aparatura¹ rejestrowała prądy czynnościowe w nerwach tympanalnych i podkolanowych (ryc. 1) amputowanych goleni, pobudzanych falami dźwiękowymi i drganiami podłoża. Doświadczenia wykazały, że narząd tympanalny odczuwa przede wszystkim drgania powietrza, a organ podkolanowy zbiera drgania podłoża. W rezultacie zniszczenia listwy akustycznej, zmieni się znacznie słyszalność dźwięków o częstotliwości podniesionej, natomiast zmienia się niewiele wrażliwość na drgania podłoża. Wrażliwość owadów na fale dźwiękowe okazuje się znacznie słabsza niż u człowieka. Człowiek zdolny jest w optymalnych warunkach rejestrować fale dźwiękowe



Ryc. 2

wywołujące ciśnienie 0,0001 mikr. bar (mikr. bar = dyna/cm²), owady zaś badane *Locusta cantans* i *Dec-ticus verrucivorus*, wrażliwe są w optymalnych warunkach na ciśnienie fal dźwiękowych równe 0,1–0,01 mikr. bar; poniżej tych wielkości ich organy słuchowe nie reagują (ryc. 3).

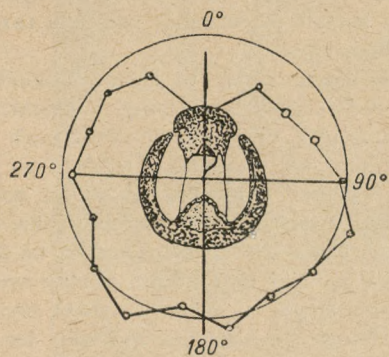
Doświadczenia nad zmysłem drgania, czyli vibracji wykazały, że u *Orthoptera*, a szczególnie u *Periplaneta* (karakon), wrażliwość na drgania podłoża jest prawie idealnie doskonała. Amplitudy graniczne leżą około 0,04 Å czyli 0,004 mikr., to znaczy są one 25 razy mniejsze od średnicy atomu wodoru. Żaden z owadów nie ma tak doskonałej wrażliwości na drgania. U człowieka, zmysł drgania ma amplitudy graniczne sąsiadujące z 0,4 mikr. to jest 100 000 większe niż u *Periplaneta*. Autrum uważa, że gdyby karakon miał zamiast 4 cm długości 4000 km (odległość Nord-cap—Sycylia) odbierałby jeszcze drgania o amplitudzie 0,4 mm.

Autrum badał poza szarańczakami i prostoskrzydłymi, owady z innych grup systematycznych. Wyniki

¹ Aparatura była montowana częściowo przez firmę Siemens i Halske.

wykazały, że o wiele słabiej reagowały błonkówki, a najslabiej biegacze.

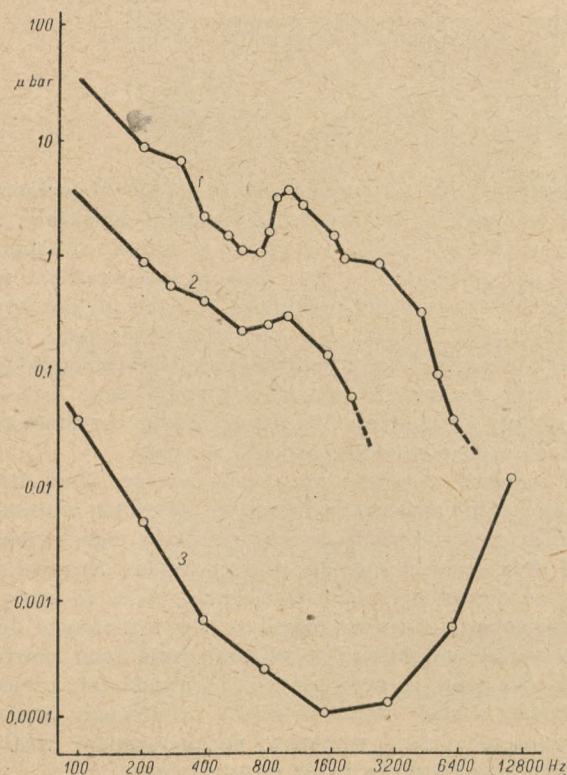
Subtelność działania organów owadzych może w wielu wypadkach wyjaśnić nam zachowanie się zwierzęcia. To, że gąsienicznik wbija swoje pokładetko w larwę żerującą pod korą nie widząc jej, dzieje się być może dlatego, że jego czułe organy zmysłowe rejestrują drgania wysyłane przez żerującą larwę.



Ryc. 3

Autrumba interesowała też wrażliwość słuchowa organów tympanalnych w zależności od kierunku źródła głosu. Okazało się, że w nerwie tympalnym prądy czynnościowe są wyraźnie słabsze, kiedy część grzbietowa goleni jest zwrócona do źródła głosu, niż w każdym innym kierunku (ryc. 4).

Teraz staje się zrozumiałe, jak konik polny odkrywa źródła głosowe w otaczającej go przestrzeni: ustawia po prostu golenie swoich odnóży przednich w taki sposób, aby dobrze słyszeć głos; orientowanie to jest bardzo



Ryc. 4

precyzyjne, ponieważ nasilenie głosu spada bardzo gwałtownie po stronie złego słyszenia, w trakcie obracania się odnóży dookoła punktu przyczepu.

U świerszczy ćwierkanie samca przyciąga samicę z odległości ponad 10 m. *Conocephalus*, mały konik polny przywabia samicę — z 3 m, *Locusta cantans* — z 38 m.

Warto wspomnieć, że u owadów nie posiadających organów tympanalnych reagowanie na dźwięki odbywa się za pomocą słuchowych szczecinek (ryc. 2). Podrażnieniem wywołującym słuchową percepcję nie jest zmiana ciśnienia, lecz szybkość ruchu molekuł. Owady umieszczone w centrum fali, gdzie szybkość cząsteczek jest największa, reagują na dźwięki drganiem szczecinek (mrówki). Samce komarów reagują na dźwięk bliższy 4 C (do), długimi szczecinkami na antenach. Wysokość tonu odpowiada brzęczeniu samicy.

Dalsze badania przeprowadzano nad zmysłem wzroku u owadów. Teorię działania oka złożonego u *Arthropoda* podał Mueller (1826). Budowa takiego oka jest zupełnie odmienna od tej, jaką posiada oko pojedyncze u kręgowców. Zbudowane z bardzo licznych ommatidiów stojących zwrócone obok siebie, z których każde posiada oddzielny aparat dioptryczny nie jest ciemną komorą z jednym aparatem dioptrycznym, tak jak u kręgowców. Oko złożone percypuje przez selekcję promieni świetlnych, a nie przez koncentrację promieni wychodzących z jednego świetlnego punktu zewnętrznego na siatkówce. Niemniej jednak, obraz powstający w oku złożonym ma te same cechy ogólne, co w oku pojedynczym. Przedmioty zewnętrzne są analizowane, punkt po punkcie, przez siatkówkę złożoną, tak jak są one analizowane przez siatkówkę kręgowców, z tą różnicą, że obraz powstający na siatkówce oka złożonego jest prosty w odniesieniu do przedmiotu, kiedy u kręgowców jest odwrócony; nie ma to jednak żadnego znaczenia dla widzenia.

Przed doświadczeniami Autrumba robiono już wiele badań nad reagowaniem oka owada na szybko po sobie następujące bodźce świetlne. Przedmiotem doświadczeń były muchy (*Calliphora* i *Eristalis*) i koniki polne (*Tachycines*). Opierały się one na reakcjach okoruchowych. Pasek papieru zaopatrzony w poprzeczne kreski białe i czarne, przemieszczano mniej lub więcej szybko przed zwierzęciem — jeżeli szybkość przemieszczania paska była zbyt wielka, reakcja nie zachodziła (kreski białe i czarne zlewały się w szarą jednolitą barwę); jeżeli szybkość paska spadała poniżej tej granicy, owad odróżniał kreski i próbował podążać za ruchem — obserwowano wtedy rodzaj drgania oczu. Rezultaty tych badań wykazały, że zlanie wrażeń świetlnych u owadów jest spowodowane częstotliwością z reguły wyższą niż u ludzi: E. Wolff (1933) podaje dla pszczoły graniczną wielkość równą 52,6 drgnień na sek., Gaffron (1934) dla muchy 51 drgnień na sek.

Zasługą Autrumba było wykazanie, że przy użyciu metody oscylograficznego rejestrowania potencjałów czynnościowych w oku owada, częstotliwość krytyczna zlewania się wrażeń jest znacznie wyższa, prawie trudna do uchwycenia.

Zastosował on następującą technikę: owada lub jego głowę umieszczał w ciemnym pokoju przed źródłem

światła przesłoniętym szkłem matowym, którego powierzchnia mogła być zwiększana lub zmniejszana dowolnie za pomocą diafragmy. W doświadczeniach stosował bodźce świetlne w granicach czasu od 1/200 sek. do kilku sekund lub też bodźce następujące wielokrotnie po sobie (światło przerywane). Iglę srebrną, zaostrzoną cienko i pokrytą chlorkiem srebra, wbijał w oko owada, drugą podobną igłę umieszczał w tułowi lub w otworze potylicznym głowy — w wypadku gdy doświadczenie wykonywał na samej tylko głowie. Igła ta służyła za elektrodę przeciwną. Prądy czynnościowe powstające w oku owada zwiększał 30 000 razy i rejestrował na oscylografie.

U człowieka w najdogodniejszych warunkach oświetlenia częstość krytyczna zlewania się bodźców nie przekracza 40 drgnień na sekundę, zwykle zaś wynosi mniej niż 30/sek. Pszczoły i muchy mają częstotliwość krytyczną bardziej podniesioną, jak to widać na poniżej załączonej tablicy; innymi słowy ich aparat wzrokowy wykazuje w zjawiskach pobudzania znacznie mniej bezwładności niż oko ludzkie lub zwierząt kręgowych. My nie jesteśmy zdolni widzieć mrugania naszych lamp elektrycznych zasilanych prądem zmiennym o częstotliwość 50/sek., lecz muchy i pszczoły mogą to zjawisko obserwować.

różniania punktów w ruchu. Autrum przypuszcza, że widzenie kształtów u owadów determinują nie właściwości geometryczne figury nieruchomej, lecz różnorodność podnieć wzrokowych, jakich owad doznaje podczas latania, lub kiedy obraz przemieszcza się na całości jego siatkówki. Toteż ciała poruszające się są o wiele lepiej dostrzegane niż ciała nieruchome. Hertz (1933—35) twierdzi, że mucha chętniej skieruje się do kształtu nieruchomego niż do ruchomego dopiero wtedy, gdy kształt nieruchomy będzie 8 razy dłuższy od ruchomego.

Widzenie przedmiotów w ruchu względnym, być może, jest ulepszone przez różnice w kształcie i wielkości ommatidiów w pewnych wycinkach oka. Np. u muchy (*Syneches muscarius*) istnieje po brzusznej stronie oka wycinek, w którym kąt otworu ommatidiów jest wyraźnie większy niż w częściach oka, które patrzą naprzód. Taka właściwość pozwala na lepsze widzenie, gdyż podczas lotu owada obrazy widziane od jego brzusznej strony są przemieszczane szybciej.

Prace fizjologiczne Autruma wykazały też, że pobudzanie zmysłów owadzych i ludzkich wymaga niezwykle małej energii. Aby pobudzić ucho ludzkie trzeba $8 \cdot 10^{-18}$ watów, do pobudzenia zaś organu tympanalnego u konika polnego trzeba $5 \cdot 10^{-17}$ watów, oko ludz-

Zwierzęta badane	częstotliwości krytyczne	zwierzęta badane	częstotliwości krytyczne
<i>Apis</i> (pszczoła)	300	żaba	15
<i>Calliphora</i> (mucha)	265	gołąb	40
<i>Eristalis</i> „	71	kura	40
<i>Tachycines</i> (szarańczak)	45	sowa	40
<i>Dixippus</i> „	40	kot	25
		królik	25
		pies	25
		małpa	17

Szybkość percypowania wrażeń w oku owada pozwala mu widzieć kształty przedmiotów w ruchu względnym, w warunkach, w jakich człowiek ich nie widzi. Dla człowieka kształty ciał w ruchu nie mogą być zauważone, jeżeli każdy z punktów obrazu pozostaje na siatkówce krócej niż 50 mil/sek.: jest to czas graniczny, poniżej którego zlewanie się wrażeń jest regułą. U owadów ten czas graniczny może przypaść na 10—5 mil/sek.

Widzenie przedmiotów w ruchu u owadów jest bardzo ułatwione dzięki dwu właściwościom:

1. fizjologicznej — przez małą bezwładność procesów pobudzania w oku,
2. morfologicznej — przez dużą średnicę soczewek ommatidiów pojedynczych.

To, co owad traci w porównaniu z człowiekiem na ostrości widzenia przedmiotów nieruchomych, zyskuje na widzeniu przedmiotów w ruchu, czyli mając słabe możliwości rozróżniania punktów w przestrzeni (pszczoła ma zdolność rozdzielczą 60—80 razy mniejszą od człowieka), posiadają specjalną zdolność roz-

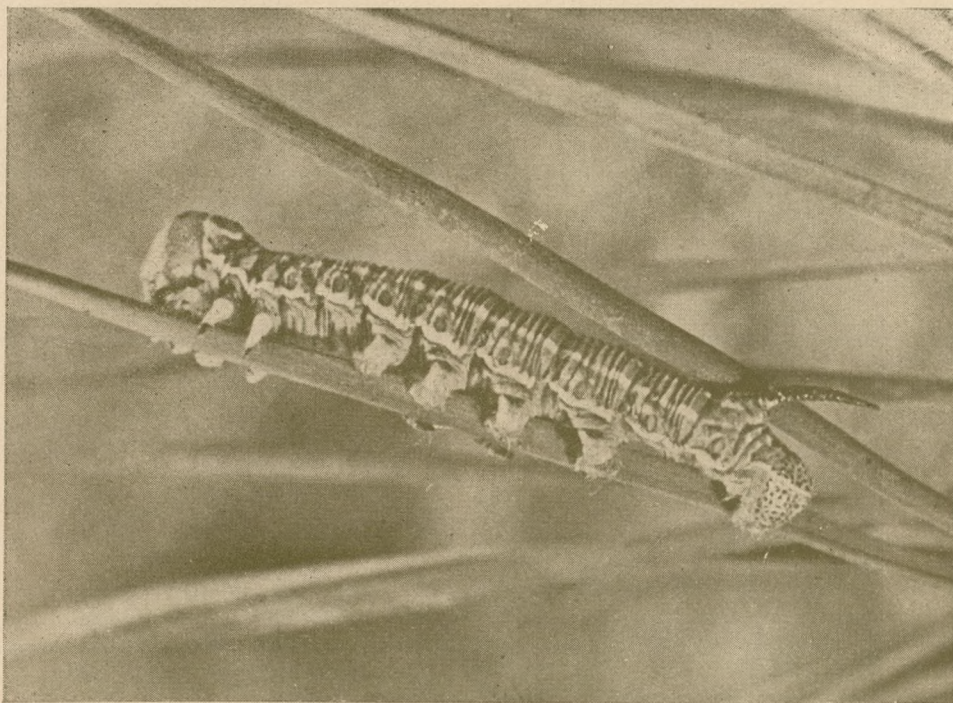
kie reaguje już na energię równą $5,6 \cdot 10^{-17}$ podobnie jak oko owada. Badania nad owadami wykazały, że oczy gatunków poruszających się o zmroku (*Tachycinus* lub *Dixippus*) są znacznie więcej wrażliwe niż u muchy czy pszczoły. Być może, iż ta rozpiętość wrażliwości jest związana z zachowaniem zwierzęcia. Mucha i pszczoła żyją w pełnym świetle, szybko latają, ich oczy zbudowane są tak, aby spostrzegać kształty w ruchu; *Tachycines* i *Dixippus* muszą przystosować widzenie do odmiennego sposobu życia.

Ponieważ wszystkie przytoczone wyżej dane liczbowe są tego samego rzędu, można by z nich wnioskować, że omawiane zmysły osiągają szczyt tego, co może być praktycznie osiągnięte przez przyrodę. Nasuwa się jeszcze jedno przypuszczenie, mianowicie że zmysły kręgowców i owadów rozwijały się jednakowo. Jest ono jednak niesłuszne, gdyż odbieranie tych samych bodźców przez zmysły człowieka i owada jest niejednakowe, a stąd mimo podobnej wrażliwości istnieją zasadnicze różnice pomiędzy percypowaniem wrażeń świata zewnętrznego przez owady i ludzi.

ZAWISAK BOROWIEC I



Jaja kuliste, zielonkawej barwy, składane są w koronie drzew...



Gąsienice odżywiają się szpilkami sosen...



...i przepoczwarczają się w ściółce leśnej...



Nowe pokolenie motyli wylatuje z przezimowanych poczwerek...

Fot. Wł. Strojny



J. ZURZYCKI (Kraków)

ASYMILACJA U SUKKULENTÓW

Sukkulenty stanowią bardzo ciekawy typ ekologiczny obejmujący rośliny, które w charakterystyczny sposób przystosowały się do życia w środowiskach suchych — pustynnych i półpustynnych. Należą tu obok powszechnie znanych kaktusów (*Cactaceae*) przedstawiciele różnych rodzin jak *Crassulaceae*, *Aizoaceae*, *Begoniaceae* i in. W naszej florze typowymi sukkulentami są rodzaje *Sedum* i *Sempervivum* (ryc. 1) rosnące na suchych skałkach.

Rośliny należące do typu sukkulentów cechuje silne pogrubienie liści lub łodyg, co nadaje im bardzo charakterystyczny wygląd. Wnętrze liści lub w wypadku ich zaniku (*Cactaceae*) wnętrze łodyg wypełnia mięszowa tkanka wodna, która może zgromadzić duże zapasy wody. Zapasy te wystarczają roślinie na dłuższy czas (w krańcowych wypadkach na kilka lat), co z kolei pozwala roślinom tym pobierać wodę tylko w okresie deszczów, gdy jest ona łatwo dostępna. W suchym środowisku zapas wody musi być dobrze chroniony przed wyparowaniem. Toteż dalszą cechą sukkulentów jest rozwinięcie mechanizmów ochronnych mających zredukować parowanie, jak silnie rozwinięty nabłonek pokryty często jeszcze warstwą wosku, mała ilość szparek itd. O tym, jak wolno schną sukkulenty, wie dobrze każdy, kto próbował zasuszyć w zielniku np. rojnik.

być wykorzystane do asymilacji, dociera tylko niedaleko w głąb ciała rośliny, dlatego asymilują tylko warstwy zewnętrzne liści lub łodyg. Ponieważ powierzchnia asymilacyjna jest mała w stosunku do ogólnej masy rośliny, tempo przemiany materii jest raczej wolne — stąd powolny przyrost np. u kaktusów. Najciekawszą jednak cechą fizjologiczną sukkulentów jest specyficzna gospodarka dwutlenkiem węgla i kwasami organicznymi. U roślin lądowych szparki w dzień, zwłaszcza przy silnym świetle, powinny być otwarte, aby umożliwić zaopatrzenie wnętrza liścia w CO_2 , ale silne parowanie, jakie występuje w tym okresie, wymaga czegoś przeciwnego — zamknięcia szparek. Ta „sprzeczność interesów“ powinna występować bardzo drastycznie u sukkulentów; dzięki specyficznemu metabolizmowi kwasów została ona jednak całkowicie ominięta.

Dokładnie przed 150 laty, bo w roku 1804, szwajcarski botanik de Saussure zauważył, że opuncja w ciemności pobiera dwutlenek węgla. Zjawiska tego nazwanego później zjawiskiem de Saussure'a, nie umiano wówczas wytłumaczyć. Pozornie nie związana z tym była obserwacja Heyne'a (1813), który stwierdził, że niektóre sukkulenty, np. *Bryophyllum calicium*, zmieniają smak w ciągu dnia. Liście *Bryophyllum* mają rano smak wybitnie kwaśny, tracą go jednak



Ryc. 1 a



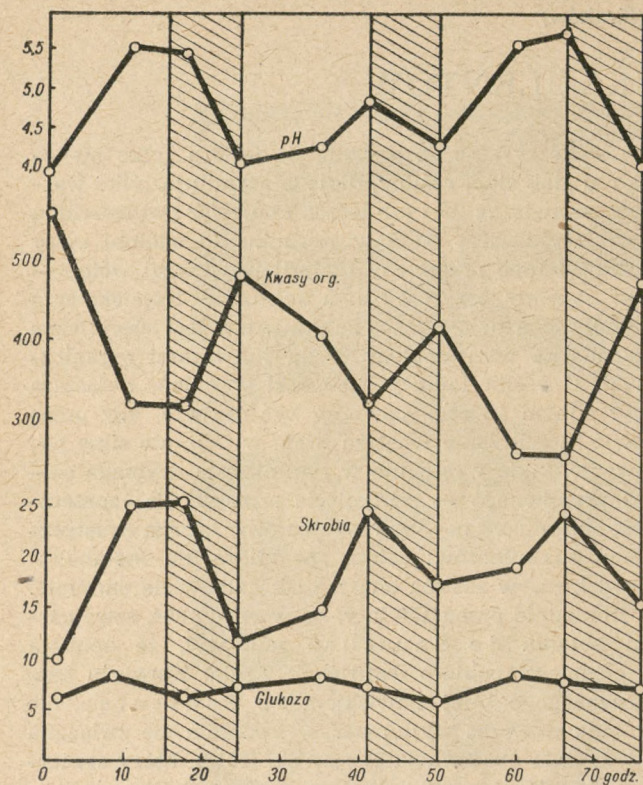
Ryc. 1 b

Roślina ta, mimo umieszczenia między bibułami, zwykle żyje i rośnie jeszcze przez czas dłuższy i dopiero po zabiciu jej gorącą wodą następuje szybkie wysuszenie.

Suche środowisko wyciska jednak piętno nie tylko na gospodarce wodnej i związanych z nią cechach morfologicznych i anatomicznych, ale ma także swoisty wpływ na ogólną przemianę materii, przede wszystkim na gospodarkę węglowodanową. Światło, które może

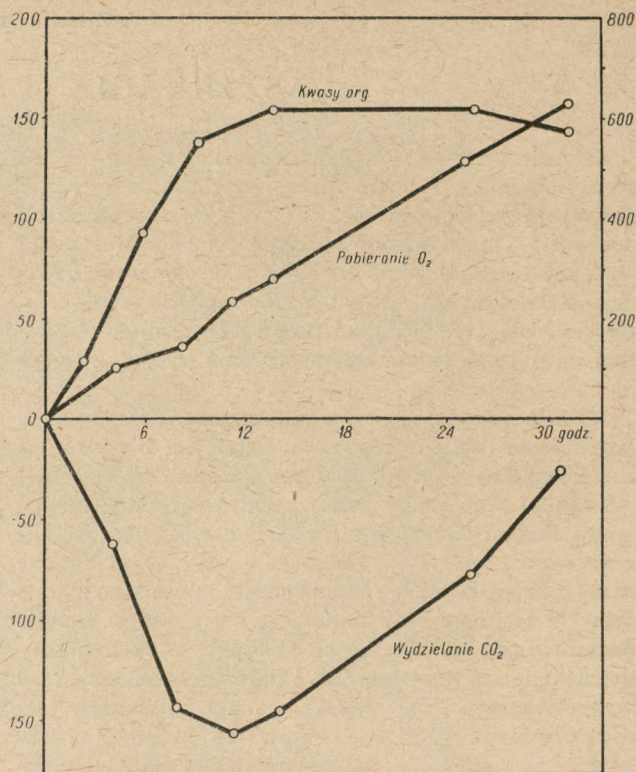
stopniowo w ciągu dnia i są wieczorem bez smaku lub lekko gorzkawe.

Wiele późniejszych obserwacji wykazało rytmiczne zmiany zawartości kwasów w ciągu doby, potwierdzając pierwszą obserwację Heyne'a. Rycina 2 przedstawia zmiany biochemiczne zachodzące w liściach *Bryophyllum* w ciągu trzech kolejnych dni (Pucher, 1949). Wykres górny przedstawia zmiany kwasowości. W ciągu



Ryc. 2

dnia pH zawsze wzrasta od około 4 do około 5,5 (odkwaszanie), w nocy natomiast (na wykresie pole zakreśkowane) następuje proces odwrotny, tj. zakwaszanie rośliny. Zmiany pH wywołane są zmianami w zawartości kwasów organicznych, których ilość spada w ciągu dnia, a wzrasta w nocy. Jak wykazują analizy, zmiany ilości kwasów mogą być bardzo duże, w ciągu nocy może np. dochodzić do podwojenia ilości kwasów znajdujących się w roślinie pod koniec dnia. Zmianom podlega głównie kwas jabłkowy w mniejszym stopniu cytrynowy, natomiast niektóre kwasy organiczne, np. kwas izocytrynowy, pozostają prawie bez zmian. U *Aizoaceae* głównie podlega zmianom kwas szczawiowy.



Ryc. 3

Zachodzi pytanie, z czego te kwasy powstają i jakim ulegają przemianom w chwili zanikania. Równoczesne badania chemiczne dotyczące węglowodanów wykazały, że zmiana zawartości kwasów związana jest ze zmianą ilości skrobi. Zmiany zawartości skrobi wykazują odwrotne wahania do zmian stężenia kwasów: w miarę przybywania kwasów, skrobia zanika i na odwrót. Przemiana skrobi w kwasy organiczne nie może odbywać się bezpośrednio. Należy przypuszczać, że jednym z etapów tej przemiany jest glukoza. Wahania zawartości glukozy w okresie dziennym są u sukkulentów jednak nieznaczne. Glukoza jest więc tylko pośrednikiem łączącym dwa krańcowe ogniwa przemian biochemicznych, jakimi są skrobia i kwasy organiczne.

Zawisak borowiec (*Sphinx pinastri* L.)

(do wkładki kredowej obok)

Zawisak borowiec (*Sphinx pinastri* L.) jest dość pospolitym gatunkiem motyla znanym z występowania w całej Polsce. Zamieszkuje on tereny leśne porośnięte drzewostanami szpilkowymi.

Owady doskonałe pojawiają się od połowy maja do połowy sierpnia. W dzień siedzą spokojnie na pniach sosen i świerków. O zmroku ożywiają się (podobnie jak inne zawisaki) i wylatują na polany śródleśne w celu zdobycia na kwiatkach nektaru. W swoich wędrówkach odwiedzają często ogródki wiejskie, odległe nawet o kilka kilometrów od lasów sosnowych.

Jaja, kuliste, zielonkawej barwy, są składane w koronie drzew.

Gąsienice barwy zielonkawej, z brunatnym pasem

na grzbiecie i z charakterystycznym dla zawisaków kółcem, odżywiają się szpilkami sosen.

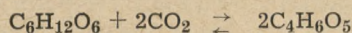
Przy końcu lata, a czasem dopiero w październiku, dorosłe gąsienice schodzą z koron drzew na ziemię i przepoczwarczają się w ściółce leśnej (toteż poczwarki często znaleźć można podczas corocznych jesiennych poszukiwań szkodników sosny).

Nowe pokolenie motyli wylatuje z przezimowanych poczwarek. A zatem rozwój zawisaka borowca, od jaja do owada doskonałego, trwa rok.

Zawisak borowiec nie odgrywa w gospodarce leśnej większej roli, gdyż nie wykazuje skłonności do masowych pojawów.

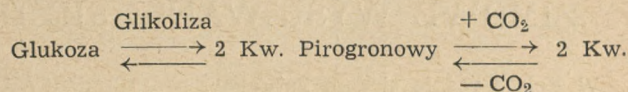
Skrobia $\rightleftharpoons$ Glukoza $\rightleftharpoons$ Kwasy organiczne.

Znaczenie tych dziwnych rytmicznych przemian kwasów organicznych, nie spotykanych u innych roślin poza sukkulentami, zostało wyjaśnione dopiero po zbadaniu, odbiegającej również od normalnego typu przemiany gazowej tych roślin. Badania te, będące w zasadzie rozwinięciem wspomnianego na wstępie odkrycia de Saussure'a, wykazały, że sukkulenty w ciemności istotnie pobierają, zamiast wydzielać, CO_2 . Zjawisko takie zachodzące w liściach *Bryophyllum* po ich zaciemnieniu ilustruje rycina 3 (Thomas, 1951). Ilość kwasów wzrasta początkowo dość szybko, ale wzrost ten nie jest nieograniczony. O ile ciemność trwa ponad 12 godzin, przyrost ilości kwasów stopniowo ustaje i zawartość ich utrzymuje się dalej na stałym poziomie. Pobieranie tlenu odbywa się przez cały czas zaciemnienia ze stałą intensywnością około 5 mg na 100 g świeżej masy na godzinę. Wskazuje to, że procesy oddechowe odbywają się normalnie bez większych wahań. Natomiast bardzo charakterystycznie przedstawia się gospodarka dwutlenkiem węgla. W pierwszych godzinach po zaciemnieniu następuje pobieranie tego gazu, i to pobieranie dość intensywne (około 18 mg/100 g św. masy/godz.), po 8 godzinach szybkość tego pobierania maleje nieco, a po 12 godzinach zaczyna się najpierw słabe, później coraz silniejsze wydzielanie CO_2 . Intensywność wydzielania ustala się na poziomie około 7 mg/100 g św. masy/godz., tj. takim, jaki teoretycznie wynika z procesu oddychania przy założeniu współczynnika oddechowego równego jednemu. CO_2 pochodzące z procesu oddechowego i pobierane z zewnątrz jest zatem magazynowane tylko w pierwszych kilkunastu godzinach zaciemnienia, potem „magazyn” zostaje zapełniony i produkowany w oddychaniu dwutlenek węgla jest wydzielany normalnie. Ponieważ w tym samym czasie, w którym odbywa się pobieranie CO_2 , powstają kwasy organiczne, nasuwa się wniosek, że „magazynem” dwutlenku węgla są właśnie te związki. Metabolizm kwasowy sukkulentów można zatem przedstawić następująco:



Przypuszczalnie z glukozy powstaje najpierw kwas pi-

rogronowy, a dopiero ten po przyłączeniu dwutlenku węgla w drodze dalszych przemian daje kwas jabłkowy

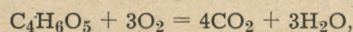


Jabłkowy.

W ciemności reakcja przebiega na prawo, co powoduje wiązanie CO_2 i zakwaszanie rośliny. Natomiast w świetle następuje proces odwrotny, odkwaszanie. Reakcja przebiega wtedy od kwasu jabłkowego do glukozy i skrobi, przy czym reakcji tej towarzyszy wydzielanie CO_2 . Ten właśnie wydzielony dwutlenek węgla może zostać wykorzystany do fotosyntezy.

Znaczenie biologiczne metabolizmu kwasów organicznych u sukkulentów polega na tym, że CO_2 jest wiązany z zewnątrz w nocy, gdy parowanie jest słabe i szparki mogą być otwarte bez niebezpieczeństwa utraty większych ilości wody. W dzień natomiast szparki są zamknięte, mimo to fotosynteza ma normalny przebieg, korzystając z dwutlenku węgla stopniowo uwalnianego z „wewnętrznego magazynu”, jakim są kwasy organiczne.

Teoretycznie istnieje również możliwość rozkładu tlenowego kwasów z wydzielaniem CO_2 według równania



której to reakcja również dostarczałaby dwutlenku węgla do fotosyntezy; możliwość ta jednak nie została eksperymentalnie potwierdzona. Należy przypuszczać, że jeśli w metabolizmie kwasowym sukkulentów zachodzi tego typu rozkład kwasów, to nie gra on poważniejszej roli.

Przedstawiona w niniejszym artykule rytmika kwasowa sukkulentów dotyczy zagadnienia ogólniejszego — związku rośliny ze środowiskiem. Charakterystyczna gospodarka dwutlenkiem węgla i kwasami organicznymi jest jaskrawym przykładem, jak wpływ warunków zewnętrznych znajduje wyraz nie tylko w kształceniu cech morfologicznych i anatomicznych, gospodarcze wodnej, ale także w istotnych szczegółach dotyczących przemiany materii.

Walka z wirusem-szkodnikiem drzew kakaowych

Od kilku lat groźny wirus opanował 75% drzew kakaowych na Złotym Wybrzeżu Afryki, powodując katastrofalne zmniejszenie się zbiorów kakao. Złote Wybrzeże dostarcza około 40% światowego zbioru owoców drzewa kakaowego, nic więc dziwnego, że cena kakao, a co za tym idzie, i cena czekolady, w której skład wchodzi około 40% proszku kakaowego, podniosła się znacznie. Podjęto więc energiczne próby zwalczania tego niebezpiecznego wirusa, który przenosi się z drzewa na drzewo za pośrednictwem owadów ssących sok z drzewa. Zadanie polegało na zniszczeniu roznosiciela zarazy. Skuteczną okazała się metoda G. Schradera. Polega ona na wprowadzeniu do tkanek drzewa substancji niszczącej owady. W tym celu zakopuje się w pobliżu pnia zakażonego drzewa puszkę z odpowiednim środkiem owadobójczym. Puszka taka sporządzona jest z materiału, który na skutek wilgotności gleby ulega w ciągu doby rozkładowi. Środek owadobójczy, który był zawarty w puszcze, wsiąka

w ziemię i rozpuszczony w wodzie zawartej w glebie, zostaje pobrany przez drzewo. Drzewu samemu nie szkodzi, jest również nieszkodliwy dla owadów zapylających kwiaty. Owady, wysysające sok z drzewa kakaowego, a więc właśnie przenośniki tego niebezpiecznego wirusa, ulegając działaniu trucizny giną. Jeszcze po 6 tygodniach od pobrania przez drzewo tego trującego związku sok z tego drzewa działa zabójczo na wysysające go owady. Owoce kakaowe wchłaniają minimalną ilość tej trucizny, która w tej ilości nie jest szkodliwa dla człowieka spożywającego takie kakao.

Zabieg tego zbawionego „zatrutowania” drzew kakaowych stosuje się obecnie na szerszą skalę i jest nadzieja, że dzięki niemu uda się opanować katastrofalny spadek zbiorów kakao, a w następstwie i czekolada, która ostatnio znacznie podrożała na rynkach światowych, powróci do dawnej ceny.

I. V.

ZOFIA ZWOLIŃSKA (Zakopane)

ZIMOWE WYSIEWANIE SIĘ DZIURAWCA CZTEROBOCZNEGO

W Polsce rośnie siedem gatunków rodzaju dziurawiec (*Hypericum*, *Guttiferae*), z których cztery występujące pospolicie stanowią grupę o najbardziej zbliżonych cechach systematycznych. Mianowicie: dziurawiec rozesłany (*H. humifusum* L.), dz. zwyczajny (*H. perforatum* L.), dz. czteroboczny (*H. maculatum* Cr. = *H. quadrangulum* L. pro p.) oraz dz. skrzydełkowy (*H. acutum* Mnch. = *H. tetrapterum* Fr.). Wszystkie cztery gatunki posiadają właściwości lecznicze, znane już w starożytnej Grecji od przełomu V i IV wieku przed nową erą. Ponad dwieście gatunków z rodzaju dziurawiec występuje w krajach podzwrotnikowych i w strefie umiarkowanej. Poznanie biologii gatunków występujących w tej ostatniej ma — dla nas szczególnie — znaczenie gospodarcze, z jednej strony ze względu na uprawę oraz zbiór z dzikiego stanu tych roślin leczniczych o szerokim zastosowaniu, z drugiej zaś — ze względu na szkodliwość pastewną niektórych gatunków z powodu twardych, kaleczących łądyg.

Niżej opisane spostrzeżenia dotyczą dziurawca czterobocznego i poczynione zostały na Podtatrzu i częściowo w Tatrach.

Dziurawiec czteroboczny zakwita w lipcu i sierpniu i szybko zawiązuje owoce. Jak się jednak okazuje, dzięki mocnej budowie łądygi oraz odpowiedniemu miejscu porastania, przystosowany jest do specyficznych warunków bytowania, gdyż wysiew jego nasion przypada głównie dopiero na porę zimową.

Łądygi dziurawca czterobocznego już w czasie rozkwitania zaczynają twardnieć. Później, kiedy przychodzi pora obumierania części nadziemnych rośliny, suche już łądygi zatrzymują elastyczność i pionową pozycję jak w okresie wegetacji. W zimie widzimy je najczęściej sterczące ponad śniegiem na kopcach kamieni nagromadzonych przy oczyszczaniu łąk lub też na brzegach skarp przydrożnych, po urwistych zboczach pagórków łąkowych lub wreszcie na wywyższonych polnych miedzach. Na rozległych, na przykład, wzgórzach pasma gubałowskiego i innych połączonych grzbietach skalnego Podhala, w czasie zawiei zimowych, kiedy płaty śniegu zacinają gęsto w różnych kierunkach tworząc jednolitą biel i sprawiając wrażenie, że wszelkie życie zamarło w ruchomym, narastającym puchu śnieżnym, zwracają uwagę niezasypane ciemne grzędy, utworzone z bezlistnych już pędów dziurawca, powtarzające się co pewną odległość rytmiką ornych pól. Obfite opady śnieżne powodują w górach przykrycie całego zielnego świata roślinnego, a często nawet niższych krzewów i drzewek grubą, długo zalegającą pokrywą śnieżną. Ciepłe wiatry halne, nierzadko z deszczem, przyczyniają się do osiadania śniegu, który po ponownym spadku temperatury zamienia się w skorupę lodową, gładką i błyszczącą jak szkło, pokrywającą większość bylin, uległych w międzyczasie zwilgotnieniu i zgnieceniu. Elastyczne pędy dziurawca, uwieńczone podbaldachem torebek nasennych, wznoszą się jednak w dalszym ciągu i szarpane

wiatrem spełniają właśnie w tej chwili swoje najdonioślejsze zadanie życiowe: wysiew.

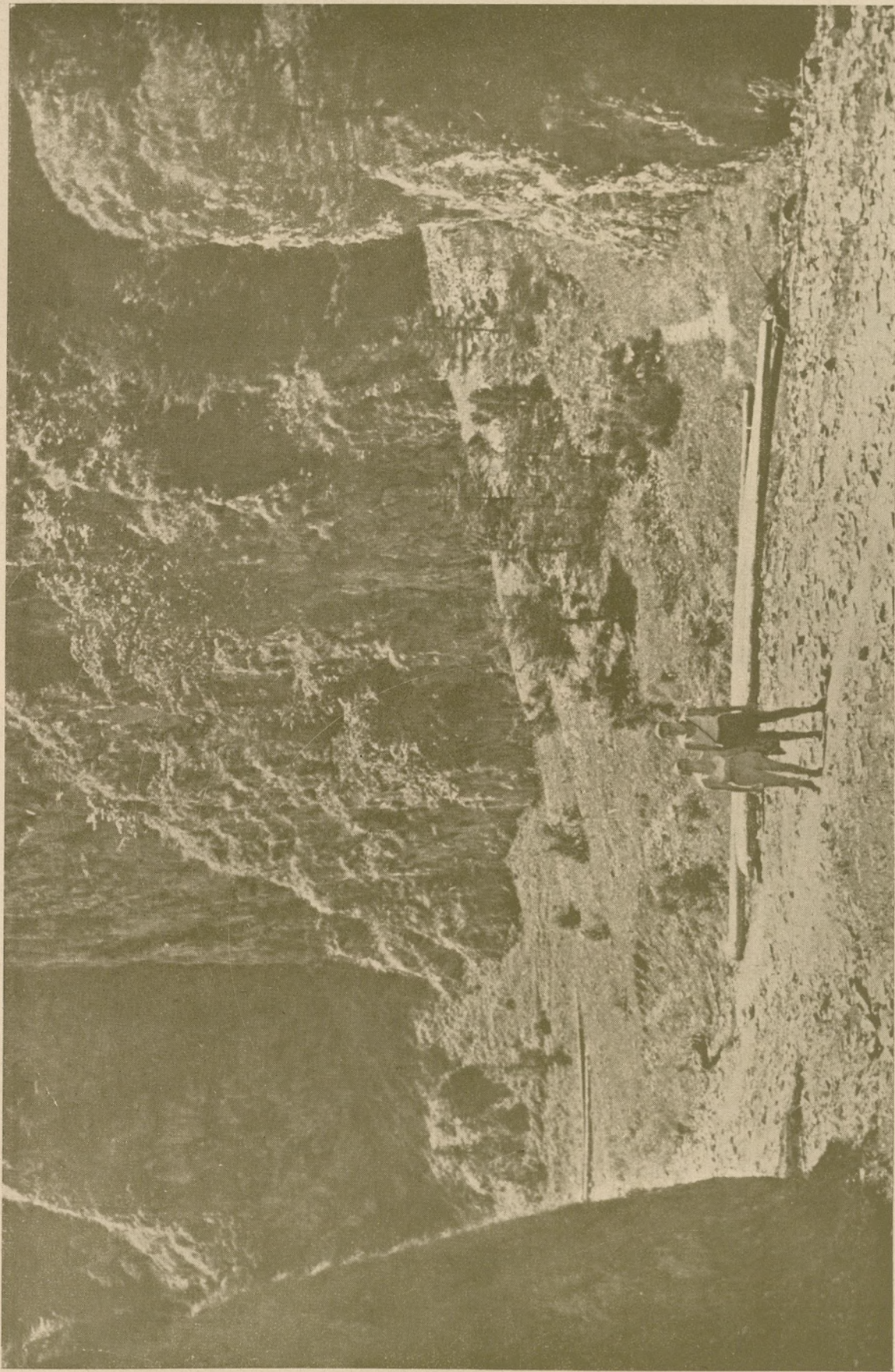
Zjawisko to znalazło nawet odbicie w interesującej nazwie ludowej spotykanej w Sądecczyźnie, a dotąd nie notowanej w dostępnej mi literaturze, mianowicie „dzwonki Matki Boskiej“. Kiedy zimową porą (być może idzie tu o dzień 2 lutego) posłuchać koło miedzy, zda się, że suche „dzwonki“ dziurawca poruszane wiatrem, dzwonią. Jest to jedyny przypadek obrazujący czynności tej rośliny w zimie, w przeciwieństwie do popularnej nazwy ludowej w wielu krajach: „świętojańskie ziele“, a pochodzącej od pory zakwitania dziurawca zwyczajnego ok. 24 czerwca (na św. Jana).



Ryc. 1. Owoc nieco powiększony i nasienie 22-krotnie powiększone

Owocem dziurawca jest trzykomorowa torebka wzniesiona prosto do góry. Otwiera się krótkimi, mało rozwartymi kłapami o długich i cienkich zakończeniach, które tworzą rodzaj skręconej frędzli, przysłaniającej nieco otwór torebki. Poszczególne komory przyrośnięte są mniej więcej tylko połową swej długości do trzonka, znajdującego się pośrodku torebki. Długość torebek, bez frędzli, wynosi ok. 8 mm. Wewnątrz torebek kryje się ogromna ilość drobnutkich, ok. 0,8 mm długich nasion. Zakończenie kłap torebki i rozdzielonego trzykrotnie u szczytu trzonka, stanowią jakby dwa sita utrudniające w pewnym stopniu wydostawanie się nasion na zewnątrz. W mroźne, suche i wietrzne dni, torebki otwierają się, a chwiane wiatrem giętkie łądygi dziurawca działają jak wyrzutnia na ich zawartość. Nasionka nie posiadają przystosowania w postaci oskrzydlenia, lecz są bardzo lekkie i gładkie i jak małe torpedy mkną z wiatrem po lodzie lub wraz z wirami unoszonego śniegu, aż natrafią na jakąś wywyższoną zapórę. Sita utworzone z zakończeń kłap i trzonka dawkują stopniowy wysiew nasion, które w ten sposób w różnych warunkach i o różnej porze roku rozpoczynają byt niezależny już od rośliny macierzystej.

Być może, iż do dawkowania wysiewających się nasion przyczynia się również jakiś owad, którego nie udało mi się jednak dotąd odszukać. Larwy jego, osnuwając nasionka, wiążą je z sobą i z ściankami torebki, utrudniając zbyt szybkie ich wypadanie. W więk-



WĄWÓZ SOBCZAŃSKI

Fot. J. Urbanski



DZIURAWIEC CZTEROBOCZNY (*Hyperium maculatum* Cr.)

Fot. Z. Zwolińska



DZIURAWIEC CZTEROBOCZNY (*Hyperium maculatum* Cr.)

Fot. Z. Zwolińska



szości przebadanych okazów dziurawca nie stwierdza się żadnego uszkodzenia nasion. Na kilku jednak stanowiskach (od regła dolnego po 1700 m n. p. m. w Tatrach Wysokich) stwierdziłam całkowite zniszczenie nasion. Zbadanie fauny związanej z dziurawcem byłoby z tych względów bardzo interesujące.

Przytoczę tu kilka terenowych obserwacji: 1 lutego na Olczańskim Wierchu torebki zawierały ok. 2/3 zawartości nasion; 8 marca na Gubałówce — niewielka ilość nasion na dnie torebek; 19 marca na Gubałówce, na stanowisku dziurawca częściej obserwowanym (Choćkowskie), komory torebek zawierały po parę nasion, mimo że roku poprzedniego 13 października były już otwarte; 29 marca u wylotu Doliny Strążyskiej w torebkach było mniej więcej po 4 nasiona; 19 kwietnia w Dolinie Jaroniec, w czasie ulewnego deszczu, u szeregu okazów szypułki już zwisały, w torebkach natomiast niezwisłych można było jeszcze znaleźć po 3—4 nasiona; 3 maja na Starych Kościeliskach w Dolinie Kościeliskiej 1/3 nasion jeszcze nie wysiana; 7 czerwca, a więc w okresie już wczesnego lata, w Białym Dunajcu koło krzewiastej miedzy, utrzymywały się jeszcze zeszłoroczne pędy obok okazałych już młodych i w torebkach więcej niż połowa nasion była jeszcze nie wysiana.

Jak widać z tego zestawienia wysiew odbywa się z różnym natężeniem, zapewne w ściślejszej zależności od warunków atmosferycznych, panujących w ciągu zimy na danym miejscu.

Dziurawiec czteroboczny ma możliwość dokonania pełnego cyklu życiowego przede wszystkim w miej-

scach eksponowanych ponad terenem otaczającym. Tylko takie miejsce chroni go w zimie przed zasypaniem i pozwala wykorzystać panujące przyziemne prądy powietrza. Cóż więc dzieje się z nasionami, których niewątpliwie ogromna ilość jest rozproszona po okolicy, że kiełkują w większości przypadków w miejscach dogodnych do późniejszego, ponownego rozsiewania się rośliny? Nasiona dziurawca kiełkują tylko przy dostępie światła. W ciemności, choć wilgotne, mogą leżeć wiele lat i nie wykiełkują. Gdy dostaną się na grunt mokry, zabierane przez wody roztopowu do najniższej położonych wgłębień, ulegają stopniowemu zamuleni i nie mają odpowiednich warunków do kiełkowania. Osiadłe jednak na szczycie wzniesienia lub na spadzistym zboczu, znajdują się na gruncie szybko odwodnionym i naświetlonym. Wydaje się, że dziurawiec czteroboczny nie wymaga specjalnego nasłonecznienia, gdyż często można zaobserwować wschodnią lub nawet północną wystawę jego stanowisk. Być może, że wystawa ta wiąże się z warunkami, w jakich odbywa się wysiew, gdyż największe wiry wiatrów i nawisy śnieżne powstają zawsze poza wzniesieniem, a w zimie mamy przewagę wiatrów z kierunków zachodnich.

Zjawisko wysiewania się w zimie za pomocą wiatru i zwierząt zachodzi u szeregu roślin, szczególnie drzew i krzewów. Nie jest ono jednak uzależnione od miejsca wzrastania rośliny. Dziurawiec czteroboczny, a być może także podobny do niego, lecz rzadszy w Tatrach, dziurawiec zwyczajny jest wyjątkowo interesującym przykładem daleko posuniętej synchronizacji fizjologicznych funkcji rośliny z czynnikami ekologicznymi.

ROZMAITOŚCI

Selen w roślinach. Selen nie należy do pierwiastków spotykanych w znacznych ilościach w organizmie. To też wzbudziła zainteresowanie rośliną *Astragalus racemosus* odznaczająca się zdolnością gromadzenia selenu w swych tkankach. Roślina ta uzyskuje znaczną ilość selenu z podłoża, nawet wtedy, gdy w podłożu tym znajduje się selen w minimalnych ilościach. I tak stwierdzono, że *Astragalus racemosus* może zawierać w swych tkankach aż do półtora procent selenu, wtedy gdy podłoże, na którym się rozwija, zawiera jedynie 0,005 (pięć tysięcznych) procent selenu.

Nie wiemy jeszcze, czy roślina ta będzie użyta na większą skalę do uzyskiwania selenu z gleby; jeśliby próby w tym kierunku okazały się pomyślne, byłoby to dużym sukcesem, gdyż zapotrzebowanie selenu wzrasta coraz bardziej w miarę coraz szerszego zastosowania aparatów do automatycznego liczenia, których konstrukcja wymaga tego pierwiastka. (*La Nature*).

Pierwiastek molibden jako składnik nawozu. Oligoelementy, czyli pierwiastki w śladach jedynie występujące w organizmach są niemniej konieczne do normalnego rozwoju i prawidłowego funkcjonowania ustrojów zwierzęcych i roślinnych. Była o tym m. i. mowa we *Wszechświecie* w zeszycie czerwcowym 1954. Jeśli brak oligoelementów w glebie, należy ich dostarczyć w nawozie. Takim oligo-pierwiastkiem, którego brak w glebie Australii odbija się ujemnie na jej żyzności, jest molibden. Ażeby temu brakowi zaradzić, rolnicy Australii i Nowej Zelandii dodali do nawozu niewielkie ilości związku molibdenu, a mianowicie około 150 g molibdenianu sodu na hektar. Podobnie użyto tego związku na Florydzie na plantacjach drzew cytrynowych.

Nowoodkryte złoża rzadkiego minerału. Ziemia nasza, podlegająca tak intensywnym, nieraz wprost gorączkowym badaniom, w poszukiwaniu coraz to dalszych skarbów w niej ukrytych, dostarcza nam coraz to nowych niespodzianek. Tak np. ostatnio odkryto w północnej Rodezji złoża bardzo rzadkiego minerału, zwanego pirochlorem, w którego skład wchodzi pierwiastki: tantal i kolumb, w bardzo małych ilościach występujące w świecie. Jeśliby złoża to było istotnie dosyć obfite, to być może, iż dalsze badania wykażą przemysłową przydatność tych pierwiastków na większą skalę.

Nowa metoda ulepszenia właściwości metali. Ostatnie badania wykazały, że poddanie metali działaniu bardzo niskiej temperatury polepsza niektóre ich właściwości. Przez takie działanie można uzyskać np. powstrzymanie starzenia się stopów aluminium, co ma szczególnie ważne znaczenie dla nitów, sporządzonych z takiego stopu. Ponieważ w konstrukcji samolotów używa się takich właśnie nitów, ulepszenie to jest doniosłym osiągnięciem w zakresie bezpieczeństwa komunikacji powietrznej.

Badania nad nowym składem stali. W skład stali wchodzi zazwyczaj molibden, który wiele krajów musi importować dla swych stalowni. Tak więc w państwach, które chciałyby się uwolnić od konieczności sprowadzania molibdenu, inżynierowie przeprowadzają próby dla sprawdzenia, czy da się w stali zastąpić molibden domieszkami innych metali. I tak, w nowych doświadczeniach z pewnym powodzeniem wprowadza się mangan i tungsten zamiast molibdenu. Dalsze badania okażą, jak dalece ta nowa stal może zastąpić dotychczas produkowaną. (*La Nature*).

Z. SKRZATÓWNA (Toruń)

MONOCHROMATOR KWARCOWY

Kwarc, jeden z pospolitych minerałów w przyrodzie, ma wiele różnorodnych własności, którym zawdzięcza zastosowanie swe w rozmaitych gałęziach techniki przyrodniczej, optyki, radiotechniki itp.

Niedawno wykorzystano zdolność skręcania płaszczyzny polaryzacji (płaszczyzny prostopadłej do płaszczyzny drgań wektora elektrycznego światła spolaryzowanego) przez płytki kwarcowe wycięte prostopadle do osi optycznej — krystalograficznej osi Z — do sporządzenia monochromatorów, tj. przyrządów służących do otrzymywania światła o jednej długości fali, czyli monochromatycznego lub bardzo wąskiego pasma widma świetlnego. Monochromatorów używa się między innymi przy dokładnych pomiarach własności optycznych ciał stałych, jak np. współczynników załamania; ponieważ własności te zmieniają się wraz z długością fali, a więc do ich badania konieczne jest światło monochromatyczne.

Kwarc jest substancją optycznie anizotropową i jednoosiową, czyli posiada jeden taki kierunek, zwany osią optyczną, w którym światło „powinno” rozchodzić się jak w substancji izotropowej bez podwójnego załamania i polaryzacji. Płytkę kryształu jednoosiowego wyciętą prostopadle do osi optycznej, umieszczoną na stoliku mikroskopu pomiędzy skrzyżowanymi nikolami, zaciemnia całkowicie pole widzenia, ponieważ światło idące z polaryzatora przechodzi przez płytkę bez zmiany płaszczyzny drgań i wygasa w analizatorze jako jego fala zwyczajna.

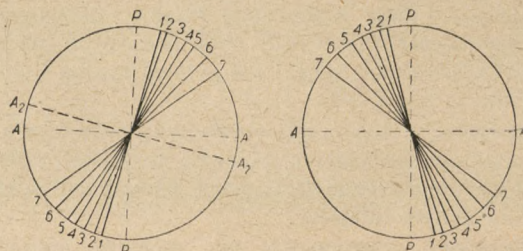
Zupełnie inaczej zachowuje się w tych samych warunkach płytka kwarcowa: nie zaciemnia ona pola widzenia dzięki skręceniu płaszczyzny polaryzacji światła rozchodzącego się w kierunku jej osi optycznej. Zaciemnienia pola widzenia w świetle białym nie można uzyskać przez obrót analizatora, otrzymuje się w tym przypadku jedynie zmianę barwy, o ile płytka jest odpowiedniej grubości. Dzieje się to tak dlatego, ponieważ kąt skręcenia płaszczyzny polaryzacji nie jest wielkością stałą, lecz funkcją grubości płytki i długości fali. Kąt skręcenia płaszczyzny polaryzacji jest wprost proporcjonalny do grubości płytki, a odwrotnie proporcjonalny do kwadratu długości fali światła użytego. Jeżeli obserwacje przeprowadza się w świetle białym, a nie monochromatycznym, wygaszenie jednej długości fali przez obrót o pewien kąt analizatora, wywołuje jedynie zmianę zabarwienia płytki (ryc. 1). W świetle jednobarwnym jak widać z załączonego rysunku, można uzyskać całkowite wygaszenie i zaciemnienie pola widzenia przez obrót analizatora o taki kąt, by płaszczyzna drgań przepuszczanych przezeń promieni była prostopadła do płaszczyzny drgań promieni wychodzących z płytki. Ponieważ istnieją dwie strukturalnie enancjomorficzne odmiany kwarcu: prawa i lewa, więc odpowiednio do tego odróżnia się prawo- i lewoskrętne kwarcy. Kąty obrotu analizatora są w obu przypadkach jednakowe przy zachowaniu tej samej grubości płytek, a jedynie różnią się kierunkiem obrotu (ryc. 2).

Różnica w kątowym skręceniu płaszczyzny polary-

Wielkość kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji w zależności od długości fali i od grubości płytki kwarcowej

w Å	Kąt skręcenia w stopniach	
	grubość płytki 1mm	grubość płytki 53mm
7600	12,67	671,51
6708	16,54	876,62
5890	21,68	1149,04
5270	27,54	1459,62
4861	32,77	1736,81
4340	42,60	2257,80
3934	52,15	2763,95

zacji dla dwu krańcowych długości fal widma widzialnego (np. 7600 Å i 3934 Å) przy grubości płytki 1 mm wynosi 39,48°, a przy 53 mm 2092,44°.



Ryc. 1. Proste 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 są to ślady płaszczyzn drgań światła spolaryzowanego po przejściu przez płytkę kwarcową o grubości 1 mm w kierunku jej osi optycznej. PP płaszczyzna drgań światła przepuszczanego przez polaryzator. AA płaszczyzna drgań światła przepuszczanego przez analizator. A₂A₂ płaszczyzna drgań analizatora ustawiona prostopadłe do drgań fali o długości 7600 Å — 1

Ryc. 2. Kwarc lewoskrętny

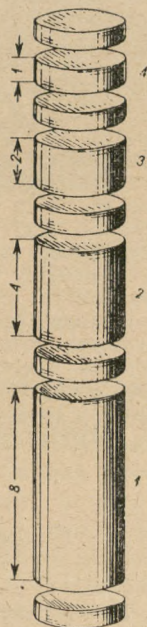
Zasada budowy monochromatora opiera się właśnie na zależności wielkości skręcenia płaszczyzny polaryzacji od grubości płytki oraz możliwości eliminowania pewnych długości fal przez odpowiednie ustawienie analizatora, tj. prostopadłe ustawienie jego płaszczyzny drgań do płaszczyzny drgań fali eliminowanej.

Do konstrukcji monochromatora użyto 4 płytek kwarcowych uszeregowanych równolegle jedna za drugą. Płytki są tak dobrane pod względem grubości, że tworzą postęp geometryczny. Jeżeli grubość pierwszej przyjmie się za 1, to grubość drugiej wynosi 1/2, trzeciej — 1/4, a czwartej — 1/8. Z każdą płytką jest połączony polaryzator i dodatkowo włączony piąty, służący do polaryzowania światła przed wejściem do zespołu płytek kwarcowych (ryc. 3).

Przez pierwszą płytkę kwarcową, umieszczoną pomiędzy polaryzatorem wejściowym a połączonym z nią analizatorem, przejdą bez osłabienia te długości fal świetlnych, których płaszczyzna drgań będzie równoległa do drgań w analizatorze. Te natomiast długości fal, których płaszczyzna drgań została przez skręcenie w płytce kwarcowej ustawiona prostopadła do drgań w analizatorze, będą wyeliminowane. Widmo światła po przejściu przez taki zespół (płytkę kwarcową i analiza-

tor) jest poprzecinane ciemnymi pasmami, które odpowiadają długościom fal zatrzymanych. Krzywa przepuszczalności światła takiego układu w przybliżeniu wyglądałaby jak sinusoida (ryc. 4).

Pasma, które przeszły przez I zespół w drugiej płycie, zostaną już obrócone o połowę wielkości kąta skręcenia w pierwszej (grubość dwukrotnie mniejsza). Różnica kątów skręcenia pasm przepuszczonych przez I zespół wynosi całkowitą wielokrotność 180° . Na przykład pierwszy kwarc przy odpowiedniej grubości, może dawać różnicę w kątowym skręceniu płaszczyzny polaryzacji dwu skrajnych długości fal światła widzialnego równą 1440° , to znaczy, że przepuszcza on 8 pasm. Różnica w kątowym skręceniu pomiędzy pasmem 1 a 2 wynosi 180° , pomiędzy 1 a 3 — 360° itd. Z tych 8 pasm przez zespół II (drugi kwarc i jego analizator) przy odpowiednim ustawieniu analizatora przejdą już tylko 4 pasma, przez III — 2, a przez IV —

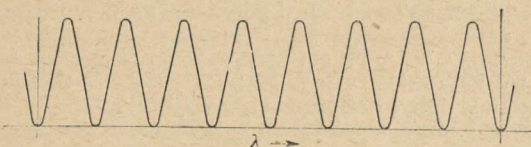


Ryc. 3. Schemat monochromatora kwarcowego

1 pasmo. Szerokość tego pasma wynosi około $150 \text{ \AA}$, a to już jest pasmo dostatecznie wąskie do większości prac mikroskopowych, dla których został skonstruowany powyższy przyrząd.

Przez dodanie piątej płytki kwarcowej i analizatora szerokość pasma zwężą się do $75 \text{ \AA}$.

Monochromator kwarcowy ma tę najważniejszą zaletę w porównaniu z powszechnie używanymi monochromatorami pryzmatycznymi, w których światło



Ryc. 4. Krzywa przepuszczalności I zespołu (kwarc analizator)

o jednej długości fali wycina się za pomocą odpowiednio ustawionej szczeliny, że daje światło o większym natężeniu. W monochromatorze kwarcowym za źródło światła może służyć zwykła żarówka wolframowa o stosunkowo małej wydajności świetlnej, nie zaś — jak w poprzednio wymienionym typie monochromatorów — łuk elektryczny.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Zagrożony byt fregat-stacji meteorologicznych na Atlantyku

Od roku 1949 dziesięć pływających stacji meteorologicznych — jak o tym pisze A. B r e t o n w miesięczniku *La Nature* — pełni swą funkcję na Atlantyku. Każda taka stacja składa się co najmniej z dwóch statków, z których jeden przeprowadza obserwacje i pomiary morza, powietrza, nawet górnych warstw atmosfery, wysyłając tam balony-sondy; drugi statek „opiekuje się” stacją dostarczając żywności, utrzymuje i naprawia sprzęt, odwozi na odpoczynek personel stacji do portu i przywozi personel zastępczy, gdyż stacja czynna jest ciągle, bez przerwy.

Dane zebrane przez siebie stacje przekazują zaraz do odpowiednich stacji państw leżących po obu brzegach oceanu, aby one skorzystały z nich przy układaniu komunikatów meteorologicznych i aby poinformowały samoloty transoceaniczne o możliwościach przelotu nad Atlantykiem i o wyborze najlepszej w danej chwili trasy. Zadaniem stacji miało być również informowanie bezpośrednie przelatujących w pobliżu samolotów a także spieszenie im z pomocą w razie wypadku.

Państwa nadbrzeżne północnej Ameryki i Europy wyposażyły i utrzymywały same lub wspólnie z innym państwem pewną ilość tych stacji pływających. I tak, Stany Zjednoczone Ameryki Północnej zajęły się czterema stacjami samodzielnie, opiekę nad dwoma dalszymi dzieliły z Kanadą i Holandią, Anglia sama utrzymywała jedną stację, drugą zaś — na spółkę z Holandią, najbardziej na północ wysuniętą część Oceanu Atlantycznego obsługiwała stacja norwesko-szwedzka, a dziesiąta stacja, zwana stacją K, przydzielona została Francji wraz z Holandią. Umowa międzynarodowa w sprawie utrzymania tych stacji była zawarta z ważnością do końca czerwca roku bieżącego, po czym miała

być przedłużona, zniesiona lub zmieniona. I oto Stany Zjednoczone Ameryki Północnej zawiadomiły Organizację Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego, która zaprojektowała tę sieć stacji na Atlantyku, o zamiarze wycofania swych stacji. Oczywiście, utrzymanie takich stacji jest dosyć kosztowne, a informacje ich nie są już dla lotnictwa transoceanicznego tak niezbędne, od kiedy ilość przelotów transoceanicznych zwiększyła się, a każdy samolot podaje własne obserwacje meteorologiczne. Niemniej dla przewidywania przebiegu pogody w Europie obserwacje i pomiary dokonywane przez stacje na Atlantyku mają pierwszorzędą wagę. Co innego dla Ameryki, ponieważ pogoda z nad Ameryki Północnej idzie ku Atlantykowi, a z północnego Atlantyku — w kierunku Europy.

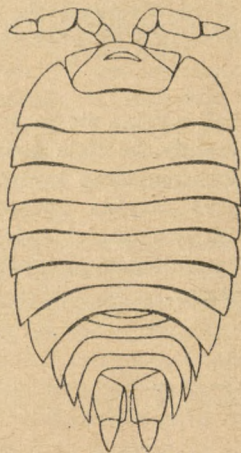
Wielką byłoby szkoda także dla badań oceanograficznych, gdyby zniesiono te atlantyckie stacje. One bowiem za pomocą batytermografów bez przerwy i dokładnie notują wahania temperatur w różnych głębściach oceanu, jak również — dzięki próbkom pobieranym z różnych głębokości — stopień zasolenia wody. Dostarczają więc ważnych danych do badań pionowych prądów oceanu i mieszania się warstw wodnych, które zależą głównie od tych dwóch czynników: temperatury i stężenia soli. Żadna ekspedycja naukowa oceanograficzna nie może przez całe lata bez przerwy dokonywać takich pomiarów. Dla rozwoju meteorologii, która stara się również rozszerzyć możliwość przewidywania pogody na dłuższy okres, badanie balonami-sondami stratosfery nad Atlantykiem jest bardzo ważne. Dlatego też utrzymanie pływających stacji meteorologicznych na Atlantyku ma nie tylko znaczenie praktyczne dla lotnictwa i żeglugi morskiej, ale i ważne znaczenie naukowe. Oceanografowie czekają więc z pewnym zaniepokojeniem, jak ostatecznie rozwiną się te sprawy i jaki będzie dalszy los tych pływających placówek naukowych.

I. V.

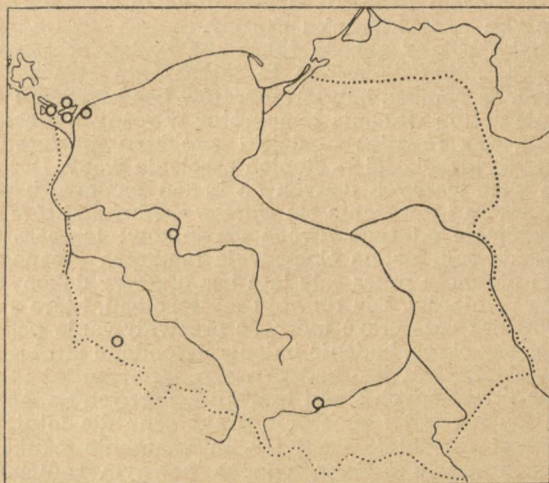
Występowanie myrmekofilnego równonoga

Platyarthrus hoffmannseggii Brdt.
w Krakowie

Platyarthrus hoffmannseggii Brdt. należy do powszechnie znanej i na ogół nie lubianej grupy „stonogów“, na pierwszy rzut oka jednak nie przypomina wyglądem swoich krewniaków. Jest to małe skorupiak, długości 3–4 mm, zupełnie biały i pozbawiony oczu. Pod względem biologicznym odbiega również od innych naszych równonogów, przebywa bowiem prawie stale w mrowiskach. Spotykano go u najrozmaitszych gatunków mrówek, a wyjątkowo także poza ich gniazdami. Wzajemne stosunki zależności między omawianym gatunkiem a jego gospodarzami nie doczekały się jednak dotąd definitywnego wyjaśnienia.

Ryc. 1. *Platyarthrus hoffmannseggii* Brdt.

Platyarthrus hoffmannseggii jest w naszej faunie jednym z nielicznych stosunkowo elementów zachodnich. Pochodzi jednak najprawdopodobniej z rejonu śródziemnomorskiego (stanowiącego główny obszar rozszczenia rodzaju *Platyarthrus*), skąd rozprzestrzenił się szeroko po Europie zachodniej, docierając na półn. wschód do Pomorza.

Ryc. 2. Stanowisko *Platyarthrus hoffmannseggii* Brdt.
w Polsce

U nas *Platyarthrus hoffmannseggii* jest mało znany. Jedynie z najbardziej zachodnich krańców Polski, mianowicie z wyspy Wolin i jej sąsiedztwa, podawane są liczniejsze jego stanowiska. Poza tym łowiono go jako wielką rzadkość w Poznaniu i w dolinie Bobrawy w zachodniej części Śląska Dolnego (Urbański, 1950). Dnia 27 marca 1951 r. znaleźliśmy liczne egzemplarze tego gatunku nad Rudawą w Krakowie, gdzie przebywały ukryte pod kamieniem w gnieździe hurtownicy czarnej (*Lasius niger* L.). Ciepłe, parne popołudnie sprzyjało wybitnie połowowi tego gatunku, gdyż właśnie przy takiej pogodzie wychodzi on na powierzchnię lub blisko niej, normalnie przebywając w głębszych warstwach mrowiska. Niestety kamień, pod którym było gniazdo mrówek z *Platyarthrus hoffmannseggii*, zniknął w jakiś czas później i mimo kilkakrotnych poszukiwań w okolicach wałów Rudawy nigdy już więcej nie udało nam się odnaleźć tego interesującego równonoga.

T. ŚMIGIELSKA i W. SZYMCZAKOWSKI (Kraków)

O czystość brzegów morskich

Brzeg morski, szczególnie w okolicy portów, jest zazwyczaj zabrudzony olejami czy naftą, które w cienkiej warstwie unoszą się na powierzchni wody. Te nierozpuszczalne w wodzie substancje dostają się tutaj ze statków, gdyż przy opróżnianiu ich zbiorników czy cystern lub przy czyszczeniu opróżnionych zbiorników na oleje czy naftę zawsze przejdzie trochę tych niepożądanych składników do wody.

To pokrycie warstwą olejów powierzchni morza niszczy w pewnym stopniu życie przybrzeżne, giną tu także w dużej mierze ptaki siadające na tej zabrudzonej powierzchni wody, trudno nawet kąpać się na takim wybrzeżu.

Aby zapobiec dalszemu zanieczyszczeniu wybrzeża, angielski Narodowy Instytut Oceanograficzny ma wyznaczyć strefy na morzu, w których opróżnianie zbiorników z pozostałości olejów będzie zakazane. Chodzi tu mianowicie o te strefy na morzu, z których prądy dochodzą do brzegu i przynieść mogą z sobą te zanieczyszczenia.

W tym celu samoloty zrzucą na morze dziesięć tysięcy kopert zawierających kartkę pocztową z kwestionariuszem zredagowanym w ośmiu językach. Kwestionariusz ten zawiera pytanie co do daty i miejsca znalezienia tej koperty oraz nazwiska i adresy znalazcy, jak również zapowiedź premii w wysokości pół korony (dwa i pół szylinga) za odesłanie wypełnionej kartki do Narodowego Instytutu Oceanograficznego. Każda taka kartka zawiera oczywiście datę i określenie miejsca, gdzie ją zrzucano. Koperty te są zrobione z masy plastycznej, która ochroni przed zamoczeniem i zatonięciem znajdujący się wewnątrz kwestionariusz. Koperty te mają być zrzucane o jakieś 500 mil na wschód od brzegu, począwszy od Zatoki Biskajskiej aż po strefę między Hebrydami a Islandią. Z początkiem wiosny, jesieni i zimy samoloty zrzucić po dwa tysiące sztuk, a z początkiem lata — przed przyjazdem letników nad morze — cztery tysiące takich kopert.

Można się spodziewać, że w ten sposób osiągnie się dane, według których można będzie wyznaczyć kierunek ruchu wód powierzchniowych oceanu w badanych okolicach i w różnych porach roku. Da to możliwość wydania odpowiednich zarządzeń, wyznaczenia stref, w których nie będzie wolno zanieczyszczać olejami powierzchnię oceanu, co powinno ochronić brzegi morskie przed zabrudzeniem, a o olbrzymią powierzchnię oceanu autorzy tego pomysłu wcale się nie trapią, na niej bowiem i tak długo jeszcze nie będzie śladu tych smarów.

I. V.



Tom XVII Nr 39

1898 r.

Jak powstać mogło życie na Ziemi? (hipotezy sprzed 56 lat)

„Omnis cellula e cellula” — „każda komórka z innej, rodzicielskiej powstaje komórki”. Zdanie to słynnego Virchowa uznanem jest za postulat współczesnej nauki o życiu. W rzeczywistości, obecnie nie znamy przypadku, w którymby jakakolwiek, choćby najprostsza istota żywa powstała drogą samoródtwa z materii nieożywionej. Istoty jednokomórkowe mnożą się bezpośrednio drogą podziału istniejącego już organizmu macierzystego, u tkankowców zaś funkcja rozrodcza w zasadzie też sprowadza się do wielokrotnego podziału komórek płciowych. Na zasadzie obecnego stanu życia na ziemi, jeżeli cofniemy się myślą wstecz, musimy sobie wyobrazić nieprzerwany łańcuch organizmów, mnożących się w znany nam dzisiaj sposób „cellula e cellula”.

Wszelako niepodobna przypuścić, aby życie na naszej planecie wiekuiście, bez początku, istnieć mogło: przeczą tu dane geologii i astronomii, stwierdzające, że na początku istnienia swego, ziemia przejść musiała przez stadium masy ognisto płynnej — na jej więc powierzchni panowały warunki, w których istnienie życia organicznego byłoby niemożliwe.

Musiała więc w rozwoju naszej planety nastąpić w czasie chwila taka, kiedy istoty żywe poraz pierwszy na niej się ukazały. Lecz skąd? kiedy? w jakiej postaci? Na pytania te zasadnicze od wieków już myśl ludzka bezskutecznie sili się odpowiedzieć. W usiłowaniach tych schodzą się w jednym punkcie zarówno naiwne podania ludów pierwotnych, jak dociekania filozofów i wreszcie hipotezy przyrodników. O tych ostatnich pomówić tu chcemy. Nie wysławiają one wcale kwestyi samej, należącej do najbardziej bodaj zawiśniętych zagadek wszechbytu — mimo to jednak nawet bezskuteczne usiłowania w tej mierze posiadają pewną wartość, choćby historyczną.

Skoro hipoteza samoródnego powstawania istot żywych z materii martwej w warunkach obecnych została obalona przez słynne doświadczenia Pasteura, wówczas Haeckel pierwszy wystąpił z teorią, przenoszącą owe samorodne powstawanie organizmów do najstarszej, pierwszej epoki życia na ziemi.

Podług niego życie w zaraniu istnienia planety naszej musiało powstać z materii nieożywionej, jak tylko warunki fizyczne na powierzchni ziemi umożliwiły byt materii żywej.

Te żywe istoty pierwsze, podług Haeckla musiały posiadać nader prostą organizację, o jakiej nam dziś trudno wytworzyć sobie pojęcie. Wszelako tenże sam

uczony wstrzymuje się stanowczo od jakiegokolwiek próby wyjaśnienia szczegółów, dotyczących owego pierwszego aktu samoródtwa, zarówno jak i formy, w jakiej poraz pierwszy się ukazało życie, a to dlatego, że właśnie tych warunków pierwotnych nie możemy sobie wyobrazić.

Podczas gdy Haeckel początków życia szuka na ziemi samej, inni upatrują możliwość ciągłości życia we wszechświecie całym. Tak Preyer, Richter i nawet wielki Helmholtz przypuszczają, że zarodki istot żywych przenosić się mogą w stanie życia utajonego za pomocą meteorytów przez przestrzenie międzyplanetarne. „Życie organiczne — mówi Helmholtz — albo bierze swój początek w czasie, albo też istnieje od wieków”.

Jeżeli zaś wszystkie nasze poszukiwania dotychczasowe nie są w stanie wykryć możliwości powstania istoty żywej z t. zw. substancji martwych, przeto możliwym jest również przypuszczenie, że procesy życia są tak samo odwieczne, jak wszystkie inne własności materii.

Preyer idzie dalej jeszcze. Podług niego przypuszczenie samoródnego powstania życia upada wobec faktu, że obecnie nie widzimy samoródtwa: i w odległej przeszłości musiały bowiem istnieć warunki niezbędne do utrzymania życia, też same co dzisiaj, gdyż w razie przeciwnym ów samorodny produkt żywy zginąłby musiał, a więc trudno mówić o odmienności zupełnej warunków fizycznych wówczas i dziś.

Teoria zarodków wszechświatowych (kosmozoów), podług Preyera, przenosi tylko zagadkę powstania organizmów z ziemi w przestrzenie świata, lecz nie jest wcale próbą jej rozstrzygnięcia. Preyer wypowiada śmiało i wysoce fantastyczną hipotezę.

Pomiędzy żywą i martwą materią — mówi on — nie ma żadnej różnicy zasadniczej: cóż więc nam wzbrania uważać pierwotną ognisto płynną masę ziemi za organizm żyjący olbrzymi, z którego właściwie „martwe” substancje jako wydzieliny potem powstały. Życie w dzisiejszej swej postaci, ściśle z budową zarodki związane, jest tylko koniecznym produktem dalszej ewolucji życia powszechnego, którego istotą jest wieczny ruch materii.

Rozumie się, że przytoczona hipoteza tak dalece odbiega od naszych zwykłych pojęć o życiu, że trudno brać ją pod uwagę. Daleko bardziej naukową i ściślej opartą na danych chemii fizyologicznej jest hipoteza Pflügera.

Punktem wyjścia dla tego uczonego jest zasadnicza różnica pomiędzy białkiem, w skład zarodki ciał żywych wchodzącem, a białkiem martwym, np. z jaja kurzego otrzymanem. Białko żywe posiada własność ciągłego rozpadania się i jednocześnie ciągłego wyngażowania strat, wskutek procesu życiowego powstałych, podczas gdy białko martwe w warunkach odpowiednich może przez czas nieograniczony pozostawać w stanie niezmienionym.

Jeżeli porównamy produkty rozpadu białka żywego z produktami rozkładu martwego białka, to uderzy nas okoliczność, że i tu i tam produkty bezazotowe są wogóle jednakowe, zaś substancje azot zawierające niezmiennie są od siebie odległe. Stąd wniosek, że białko ożywione posiada też same rodniki węglowodorowe, też same grupy bezazotowe w swym składzie,

co i białko martwe, lecz różnica zasadnicza tkwi tu w rodnikach azotowych. Wszystkie zaś azot zawierające produkty rozpadu białka żywego, jako to kwas moczowy, kreatyna, guanina, ksantyna, hipoksantyna i adenina, posiadają rodnik cyan (CN), a wszak już Wöhler otrzymał mocznik z cyanku amonu zapomocą przegrupowania atomów. Tak więc białko żywe zawiera cyan i tem się zasadniczo odróżnia od białka nieożywionego.

Przy tworzeniu się więc substancji komórek żywych, tj. martwego, to ostatnie podlega zmianom, którym towarzyszy silne pochłanianie ciepła, i tworzą się związki o rodniku cyanowym. Rzeczywiście rodnik cyanu zawiera w sobie duży zapas energii wewnętrznej, jak tego dowodzą pomiary kalorymetryczne. „Przy wprowadzeniu więc cyanu do cząsteczki żywej, wprowadzamy do tej ostatniej moment silnego ruchu wewnętrznego“.

Tak więc Pflüger przypisuje obecności cyanu przyczynę charakterystycznych cech molekuly białka: idzie on nawet dalej i stara się przeprowadzić analogie pewne pomiędzy własnościami białka żywego i własnościami związków cyanowych, np. kwasu cyanowego, HCNO: zdolność polimeryzacji, zdolność rozkładania się w obecności wody na kwas węglany i amoniak, ścinania się w temperaturach wysokich i t. d. „Podo-bieństwo to jest tak wielkie — mówi Pflüger — że

byłbym w stanie uważać kwas cyanowy za nawpół ożywiony!“ „Kto zastanawia się nad początkiem życia na ziemi, nie powinien brać za podstawę rozumowania dwutlenku węgla i amoniaku: substancje te nie są początkiem, lecz raczej końcem życia — początek jego prawdopodobnie spoczywa w cyanie“. Związki cyanu powstają w temperaturze wysokiej, przeto Pflüger wnosi, że możliwym jest powstanie pierwotnej materii białkowej, pierwszego zaczątku życia, w owej epoce, gdy ziemia niezupełnie jeszcze na swej powierzchni ostygła — tem samem tłumaczy on fakt, że w dobie obecnej samoródtwa nie napotykamy.

Oto są najważniejsze dotychczasowe hipotezy co do pierwszego ukazania się życia na ziemi. Ścisłe wyjaśnienie tego zagadnienia, które Du Bois-Reymond wlicza do swych siedmiu zagadek wszechświatowych, mających na wieki pozostać nierozwiązanymi — trudno wogóle przewidzieć. Na jedno tylko zgodzić się musimy, jak mówi znany botanik Nägeli: „Wystarcza fakt, że w ustrojach żywych materia nieożywiona przeistacza się w żyjącą — i odwrotnie, substancje żywe rozpadają się na ciała mineralne, abyśmy, uznając ogólny związek przyczynowy wszystkich zjawisk, byli upoważnieni do twierdzenia, że życie organiczne musiało kiedyś powstać z przyrody martwej“.

Według artykułu J. Tura podał — Ka-Mar.

KONKURS FOTOGRAFICZNY

Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika ogłasza konkurs na fotografię przyrodniczą. Tematem zdjęć może być dowolny obiekt przyrody, np. rośliny, zwierzęta, skały, minerały oraz ciekawy pod względem przyrodniczym krajobraz.

Format zdjęć co najmniej 9×12 cm. Na konkurs należy nadsyłać odbitki lub powiększenia w czarnym tonie na papierze błyszczącym.

Pożądane jest krótkie objaśnienie fotografii (do 20 wierszy druku).

Zdjęcia należy zaopatrzyć godłem z dołączeniem zamkniętej koperty z nazwiskiem i adresem autora. Do nadsyłanych zdjęć należy dołączyć pisemne oświadczenie, że zdjęcie zostało wykonane przez autora i że nie było reprodukowane ani nagrodzone na innym konkursie.

Termin nadsyłania zdjęć na konkurs: 1 października 1955 pod adresem Redakcja Czasopisma *Wszechświat*, Kraków 2, ul. Podwale 1, z dopiskiem na kopercie: Konkurs fotograficzny.

Przewidziane nagrody:

I nagroda 1000 zł
Dwie drugie nagrody . po 500 zł
Cztery trzecie nagrody po 250 zł

W skład sądu konkursowego wchodzi członkowie Redakcji czasopisma *Wszechświat* i delegat Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika.

Wyniki Konkursu zostaną ogłoszone na łamach *Wszechświata*.

Redakcja *Wszechświata* zastrzega sobie prawo zamieszczania nadesłanych zdjęć na konkurs fotograficzny za opłatą normalnego honorarium autorskiego.

RECENZJE

Przegląd Geologiczny

Redakcja miesięcznika *Przegląd Geologiczny* wydawanego przez Przedsiębiorstwo Państwowe „Wydawnictwa Geologiczne” postanowiła wypełnić lukę w zakresie polskich czasopism geologicznych, wśród których brak było dotychczas periodyku, informującego dostatecznie często, regularnie i szybko o wydarzeniach zachodzących w geologii Polski, ZSRR, krajów demokracji ludowej i reszty świata, a jednocześnie umożliwiającej wymianę myśli szczególnie w zakresie metod pracy naukowej i badawczej.

Przegląd Geologiczny ma być — jak dowiadujemy się ze wstępnego artykułu *Od Redakcji* — źródłem informacji o wydarzeniach organizacyjnych i naukowych, o piśmiennictwie geologicznym polskim i obcym. *Przegląd* zamierza również przyczynić się w jednym ze swych działów do ustalenia polskiej terminologii geologicznej, która — jak każda terminologia naukowa — następcą ciągle dużo trudności. Będzie także w formie komunikatów-notatek podawał najnowsze osiągnięcia z dziedziny geologii. Ponadto zamierza otworzyć dla czytelników swe łamy, aby mogli tam omawiać dorobek i braki badań naukowych.

Jednym z głównych celów *Przeglądu* będzie uświadamianie czytelnikom zadań geologii polskiej w poszczególnych etapach budowy socjalizmu. *Przegląd* będzie się starał pomóc polskiemu światu geologicznemu w pogłębieniu marksistowskiego stosunku do rzeczywistości i metod pracy naukowej, będzie się starał ugruntować wśród geologów przekonanie, że praca naukowa — jak to już przed laty sformułował Stanisław Staszic — ma sens jedynie wtedy, gdy służy potrzebom społeczeństwa i gospodarki narodowej.

Wzorem będą dla nas stosunki panujące w geologii radzieckiej, której wielkość polega nie tylko na posiadaniu znakomitych eksploratorów, geologów poszukiwaczy, geochemików, mineralogów i petrografów — twórców nowych metod badawczych i nowej problematyki badań — ale i na tym, że tworzy ona podstawy dla przemysłu radzieckiego, dla każdego wielkiego poczynania gospodarczego, a przede wszystkim dla takich dzieł jak pierwsze w dziejach ludzkości gigantyczne budowle komunizmu przeobrażające przyrodę. Geologia radziecka, jak każda dziedzina wiedzy w ZSRR, jest przedmiotem zainteresowania mas pracujących i jest z nimi związana. Człowiek radziecki z geologią styka się nie tylko w pracy zawodowej, lecz także w piśmiennictwie popularno-naukowym, w literaturze pięknej, w plastyce i w sztuce w ogóle.

Temu ideałowi powiązania geologii z masami pracującymi w Polsce chce służyć *Przegląd Geologiczny*.

Na treść pierwszego numeru *Przeglądu Geologicznego* złożyły się fragmenty z ogłoszonego na VIII Plenarnym Posiedzeniu Komitetu Centralnego Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej przemówienia Prezesa Rady Ministrów Bolesława Bieruta pt. *Nieśmiertelne nauki Towarzysza Stalina orężem walki o dalsze wzmocnienie Partii i Frontu Narodowego*, artykuł prezesa Centralnego Urzędu Geologii A. Bolewskiego *Aktualne zagadnienia geologii*, przedrukowany z „*Nowych Dróg*” artykuł S. Jedrychowskiego *Znaczenie gospodarczo-technicznej pomocy radzieckiej dla budowy fundamentów socjalizmu w Polsce*, przekład referatu G. W. Bogomołowa, ogłoszonego na XIX Sesji Międzynarodowego Kongresu Geologicznego *Udział geologii i hydrogeologii w dziele przeobrażenia przyrody w ZSRR* oraz fachowe artykuły R. Krajewskiego *Projekt normalizacji oznaczeń charakteru litologicznego skał w profilach i na planach wykonanych w maniere czarnej*, M. Turnau-Morawskiej *O niektórych nowszych próbach klasyfikacji skał osadowych w ZSRR i Polsce*.

Dalsze kolejne numery *Przeglądu* zawierają oryginalne artykuły, recenzje z książek i prac treści geolo-

gicznej oraz kronikę geologiczną, odnoszącą się zarówno do Polski jak i do aktualnych wydarzeń w Związku Radzieckim i w innych krajach. Wiele uwagi poświęca również redakcja zagadnieniom prawnym i organizacyjnym, zamieszczając postanowienia prawne dotyczące geologii i górnictwa, a przede wszystkim zarządzenia prezesa Centralnego Urzędu Geologii, omawiając metody pracy i racjonalizacji. Wprowadzony w dalszych numerach *przegląd* czasopism zagranicznych zapoznaje czytelnika z najnowszymi pracami geologicznymi, paleontologicznymi, mineralogicznymi, petrograficznymi i geochemicznymi na szerokim świecie.

Wśród artykułów przeważają prace dotyczące geologii Polski, nie brak jednak i artykułów o treści ogólniejszej, które mogą zainteresować szersze rzesze przyrodników, jak artykuły: H. Polańskiego *Z mineralogii i geochemii pegmatytów* (nr 4/1953), M. Turnau-Morawskiej *Geneza morskich osadów krzemionkowych* (nr 8/1954), M. Kamieńskiego *Zagadnienia podstawowych baz surowcowych przemysłu materiałów budowlanych w Polsce* (nr 9/1954 i 10/1954). Obok prac polskich ukazują się również tłumaczenia interesujących prac radzieckich np. A. Zawaridzkiego *Jedno z najważniejszych zadań nauki o ziemi (problem Oceanu Spokojnego)* (nr 6/1953), D. I. Szerbakowa *Stan obecny i niektóre zadania mineralogii radzieckiej* (nr 9/1953).

Zagadnienie współpracy geologii z innymi gałęziami wiedzy poruszają takie artykuły, jak W. Goetla *Współpraca geologów, górników, technologów w rozwiązywaniu zagadnień surowców mineralnych* (nr 6/1954) czy M. Strzemskiego *Gleboznawstwo a nauki geologiczne* (nr 5/1954). Poruszane są również zagadnienia o charakterze historycznym, jak S. Sokołowskiego *W pięćdziesiątą rocznicę wycieczki IX Międzynarodowego Kongresu Geologicznego w Tatry i Pieniny* (nr 3/1954), A. Bolewskiego *Z dziejów eksploatacji karpaccich piaskowców ciosowych* (nr 5/1954).

Ogólne zadania geologii polskiej przedstawia artykuł wiceprezesa Centralnego Urzędu Geologii A. Dutkowskiego *Geologia polska w świetle uchwał II Zjazdu PZPR* (nr 5/1954). W tym samym numerze *Przeglądu Geologicznego* zamieszczono serię artykułów stanowiących dyskusję nad rozwojem bazy surowców mineralnych, jaka poprzedziła II Zjazd PZPR. Tematyka tych artykułów obejmuje najważniejsze zagadnienia związane z występowaniem surowców mineralnych w Polsce i z tego względu zasługuje na wyszczególnienie. Zagadnień paliw stałych dotyczą artykuły: S. Doktorowicza-Hrebnińskiego *Węgiel kamienny*, T. Bocheńskiego *Węgiel kamienny*, T. Ciuka *Zagadnienia węgla brunatnych*, R. Pacowskiego *Torf*. O paliwach ciekłych mówią: P. Karnikowski, H. Kozikowski, F. Mitura, Z. Obuchowicz, A. Tokarski, J. Obtulowicz, S. Wdowiarz: *Ropa naftowa i gaz ziemny*. Surowcom hutniczym poświęcone są głosy: R. Osiki *Rudy żelaza*, A. Granicznego *Poszukiwanie i rozpoznanie złóż rud nieżelaznych*, H. Gruszczyka *Organizacja robót geologiczno-poszukiwawczych złóż rud*, J. Kosteckiego *Surowce przemysłu materiałów ogniotrwałych*, Z. Wróbleckiej *Topniki surowców przemysłu nawozów mineralnych i przemysłu chemicznego*, J. Poborskiego *Badania złóż solnych*, Z. Wernera *Sole potasowe*, E. Wutzenia *Fosforyty*, J. Burka *Wapno potasowe i nawozowe*, A. Jelińskiego, A. Morawieckiego, S. Pawłowskiego *Surowce przemysłu chemicznego*. Kamienie i surowce przemysłu materiałów budowlanych omawiają: A. Morawiecki *Kamień ciosowy*, M. Kamieński *Problemy kamienia drogowego*, J. Pacowska *Zagadnienie piasków i żwirów*, J. Wróblecki *Surowce przemysłu budowlanych materiałów wiążących*, E. Klimczak *Złóża surowców ceramiki budowlanej*. W sprawie surowców przemysłu ceramicznego czytamy artykuły: M. Budkiewicza *Krajowe złoża kaolinu*, J. Kosteckiego *Zagadnienie surowców ceramicznych*. Na temat wód mineralnych zamieszcza K. Guzowski artykuł *Wody mineralne i uzdrowiska w Polsce*.

Przegląd Geologiczny, redagowany przez komitet redakcyjny pod kierownictwem naczelnego redaktora W. Jurkiewicza, jest pismem o treści bardzo bogatej i różnorodnej. Zaspokaja on nie tylko potrzeby czynnych pracowników geologii, lecz stanowi również wartościową lekturę dla tych wszystkich, którzy interesują

się naukami o ziemi oraz zagadnieniami górniczymi i surowcowymi. Podkreślić wreszcie należy bogatą szatę ilustracyjną stanowiącą cenne uzupełnienie każdego numeru *Przeglądu Geologicznego*.

K. MAŚLANKIEWICZ

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie z pracy Warszawskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Przyrodników imienia Kopernika (od 4. VI. 1952 do końca 1953 roku)

Oddział Warszawski PTP im. Kopernika powstał 4 czerwca 1952 roku, kiedy to nastąpiło połączenie na wspólnym posiedzeniu Oddziałów Warszawskich: Zrzeszenia Przyrodników Marksistów i Polskiego Towarzystwa Przyrodników imienia Kopernika. Wybrano wówczas Zarząd w składzie (wraz z dokooptowanymi osobami) przewodniczący prof. dr L. Wiśniewski, przew. sekcji medycznej prof. dr Missiuro, przew. sekcji mat.-fiz.-chemicznej prof. dr Zonn, przew. sekcji biologicznej prof. dr Bilewicz, skarbnik doc. dr Feliksiak.

Po kursie młodej kadry biologów w Dziwnowie do Zarządu dokooptowano również: mgr N. Wolańskiego, mgr P. Trojana, mgr Saską oraz mgr Goljana.

W chwili połączenia Oddział liczył 251 osób, a już w kwietniu 1953 roku liczba członków wzrosła do 414.

Praca koncentrowała się wokół posiedzeń referatowych, konferencji naukowych oraz tzw. „akcji kortowskiej” (poprzednio „dziwnowskiej”). Przez akcję tę Towarzystwo dążyło do osiągnięcia następujących celów: przez dobrą, na wysokim poziomie ideologicznym postawioną dyskusję — ugruntowanie materialistycznego światopoglądu naukowców środowiska warszawskiego, przez popularne odczyty oraz pogadanki — zbliżenie do tematyki przyrodniczej szerszych rzesz nauczycieli i ludzi interesujących się tą problematyką, w końcu przez konferencje naukowe — przedyskutowanie na wysokim poziomie naukowym w gronie specjalistów zasadniczych problemów współczesnej biologii i medycyny.

W omawianym przez nas okresie odbyło się 18 posiedzeń referatowych. Tematyka ich była następująca: Prof. dr Zonn „O moskiewskiej konferencji na temat kosmogonii gwiazd — 25. X. 1952”, prof. dr Misiuro — „Stan fizyczny i wydajność organizmu w świetle nauki Pawłowa” — 13. XI. 1952, prof. dr Ostromecki — „Przeobrażenie przyrody w ZSRR” — 4. XII. 1952, prof. dr Raabe — „Zagadnienie ontogenezy pierwotniaków” — 18. XII. 1952, prof. dr Greniewski — „Logika a sieci elektryczne i system nerwowy” — 8. I. 1953, prof. dr Baranowski — „Zagadnienie budowy i biologii białek” — 15. I. 1953, prof. dr Strebeyko — „Znaczenie wody w życiu roślin” — 29. I. 1953, 19. II. 1953 odbyło się uroczyste zebranie ku czci Kopernika w 480 rocznicę jego urodzin. Referat wygłosił dr Zonn, prof. dr Przesmycki — „Biologia wirusów” — 26. II. 1953, mgr inż. Feltynowski — „Wirus grypy w mikroskopie elektronowym” — 5. III. 1953 (jako dalsze uzupełnienie tego tematu odbyła się 30. IV. 1953 r. wycieczka do PZH w Warszawie celem obejrzenia mikroskopu elektronowego — oprowadzał mgr inż. Feltynowski), doc. dr Tarwid — „Współczesne poglądy na biocenozę” — 12. III. 1953, prof. dr Skarżyński — „Biochemia nowotworów” — 19. III. 1953, prof. Buras — „Energia, masa, materia” — 26. III. 1953, prof. dr Dux — „Współzależność czynnościowa między układem nerwowym a dokrewnym” — 9. IV. 1953, mgr inż. Feltynowski — „Mikroskop elektronowy” — 16. IV. 1953, doc. Dymitr Koczerga (ZSRR) — „O twórczości I. P. Pawłowa” —

22. X. 1953, prof. dr Petruszewicz — „O powstawaniu gatunków” (w ramach omówienia problematyki „kortowskiej” w szerszym gronie przyrodników środowiska warszawskiego) — 18. XII. 1953.

Referaty poruszały w zasadzie zagadnienia ogólnie interesujące przyrodników, pod kątem materializmu dialektycznego. Frekwencja na zebraniach wahała się od 40 (okres początkowy) do 70 osób. W okresie późniejszym frekwencja była lepsza na skutek zawiadomiania o zebraniach zarówno członków jak i wywieśszanie zawiadomień na Uczelniach.

Z konferencji zaplanowanych odbyła się jedna na temat „Osiągnięcia polskiej hodowli roślin w latach powojennych”, inne zaplanowane są na rok 1954. Na konferencji wspomnianej wygłosili referaty: inż. Łoziński „Osiągnięcia hodowli w zakresie roślin zbożowych”, mgr Roguski „Osiągnięcia hodowli w zakresie ziemniaków”, doc. dr Lityński „Osiągnięcia hodowli w zakresie roślin oleistych”. Konferencja odbyła się w dniu 12 grudnia 1953 w PAN. W okresie omawianym zorganizowano poza tym szereg posiedzeń przygotowawczych do Konferencji statystycznej i determinacji płci.

Innowacją w pracy Towarzystwa była tzw. „akcja dziwnowska”, która następnie przekształciła się po kursie w Kortowie w szeroko zakrojoną pracę wśród młodych pracowników biologii. Początkowo „akcja” sprostawała się do przeprowadzenia subskrypcji materiałów Kursu wydanych przez PWRiL pt. „Zagadnienia twórczego darwinizmu”, akcji popularyzacyjnej wśród młodzieży studenckiej i licealnej problematyki Kursu. Później przystąpiono do zorganizowania seminariów, na których szeroko omawiane były zasadnicze problemy poruszone na Kursie. Seminarium takie odbyły się w dniach (1) 28. II. 53 — „Problem realności gatunku”, (2) 21. III. 53 — „Problem żywej materii”, (3) 11. IV. 53 — „Dziedziczność i zmienność”, (4) 25. IV. 53 — „Teoria rozwoju stadialnego”.

Frekwencja na zebraniach wynosiła od 50—150 osób. Seminarium obfitowało w rzeczową i wszechstronną dyskusję.

W wyniku uczestnictwa znacznego grona członków oddziału warszawskiego w Konferencji Biologów w Kortowie (blisko 100 osób), praca w ośrodku warszawskim musiała być rozłożona na kilka ośrodków. Obecnie pracuje 5 zespołów „kortowców”, grupujących wokół siebie na terenie Warszawy innych pracowników naukowych z terenów swoich Uczelni. Ośrodki te łączą: (1) pracowników Zakładu Ekologii PAN, Genetyki PAN, Paleontologii U. W. i innych pracowników II Wydziału PAN, (2) pracowników Instytutu Zoologicznego PAN, oraz Wydziału Zootechniki SGGW, (3) innych pracowników SGGW, oprócz zootechników, (4) pracowników Instytutu im. Nenckiego oraz Instytutów Rolniczych, (5) pracowników Uniwersytetu Warszawskiego, Akademii Wychowania Fizycznego, Akademii Medycznej i Instytutu Matki i Dziecka.

W ramach wymienionych zespołów organizowane są seminarium związane z problematyką „kortowską” dla

wszystkich chętnych pracowników danych Uczelni, seminaria filozoficzne prowadzone przez grupę „kortowską”, przy pomocy pracowników Instytutu Filozoficznego UW i IKKN, oraz zebrania organizacyjne.

Seminaria filozoficzne będące nowością, którą wprowadzono w roku bieżącym do pracy Oddziału, cieszą się dużą frekwencją. Dyskusja jest niestety nie zawsze jeszcze dostatecznie przygotowana przez wszystkie zespoły. Przyczynia się do tego brak dostatecznego zasobu wiadomości z zakresu filozofii marksistowskiej, zwłaszcza u starszych pracowników. Praca zespołu

kortowskiego rokuje poważne nadzieje na przyszłość w dziele ugruntowania materialistycznego światopoglądu młodszych pracowników naukowych, oraz osobistego zbliżenia specjalistów różnych dyscyplin przyrodniczych celem wspólnej pracy.

Praca Oddziału Warszawskiego przybiera coraz różnorodniejsze formy i cieszy się w Warszawie dużym uznaniem. W znacznej mierze zawdzięczamy to prezowski Oddziału, prof. dr L. Wiśniewskiemu i pomocy młodego grona pracowników nauki.

NAPOLEON WOLAŃSKI

Zjazd Polskiego Związku Entomologicznego

W Polanicy-Zdroju na Dolnym Śląsku odbył się w dniach 23 i 24 kwietnia 1954 r. zjazd naukowy Polskiego Związku Entomologicznego. Obrady toczyły się w teatrze im. M. Cwiklińskiej. Równocześnie w tej samej sali członek związku, inż. Wł. Strojny, wystawił 50 pięknych, dużego formatu fotografii własnej roboty, przedstawiających różne sceny z życia owadów.

Na zjazd przybyło przeszło 200 osób z różnych stron Polski. Wśród nich byli przedstawiciele PAN i innych czołowych placówek naukowych. Duży procent uczestników stanowili amatorzy rekrutujący się z bardzo różnych zawodów, a więc: ślusarze, nauczyciele, pracownicy kolejowi, chemicy, mechanicy — ludzie, których jednocy wspólne zainteresowanie owadami.

Po otwarciu zjazdu uczczono chwilą skupienia pamięć zmarłych członków Związku — W. Niesiołowskiego — świetnego znawcy motyli i M. Racięckiej — jedynej w Polsce badaczki chrząszczy.

Pierwszy referat na temat zadań entomologii na tle uchwał IX Plenum KC PZPR wygłosił prezes Związku prof. dr K. Strawiński.

W 1953 r. produkcja naszego rolnictwa przekroczyła o 22% poziom z 1938 r. Jest to jednak w stosunku do naszych potrzeb zupełnie nie wystarczające. Wedle wskazań IX Plenum musimy rozszerzyć i wzmocnić walkę o podniesienie produkcji naszego rolnictwa. Entomologzy włączając się w tę akcję mają przed sobą wiele zagadnień do rozwiązania. Muszą dokładnie poznać biologię szkodników powodujących największe straty plonów, ponieważ obyczajnie szeregu zupełnie pospolitych owadów, jak np. drutowców, dzidzielarzy, stonki, bielinka kapustnika, płaszczynca burakowego itp., są albo słabo poznane albo zupełnie dotąd nie zbadane. Znajomość tych spraw stanie się podstawą do rozpoczęcia najsukcesyjniejszej formy walki ze szkodnikami, a mianowicie walki biologicznej. Zanim do tego dojdzie, należy szukać nowych środków owadobójczych oraz próbować innych metod.

Od 1951 r., to jest od I Kongresu Nauki Polskiej, dzięki działalności wyższych szkół rolniczych i wydziałów uniwersyteckich o kierunku przyrodniczym, znacznie zwiększyła się liczba entomologów, ale ciągle jeszcze trwa taki stan rzeczy, że pewnymi grupami owadów mało kto się w Polsce zajmuje. W świetle wyciecznych IX Plenum musi to ulec zmianie. Na wybitnych fachowcach spoczywa obowiązek wykształcenia nowej kadry entomologów, czuwania nad podnoszeniem jej kwalifikacji oraz dostarczenia jej odpowiednich podręczników i czasopism. Jest jeszcze na tym polu bardzo dużo do zrobienia. Nieznane są nieraz podstawowe problemy. I tak, fauna pewnych rezerwatów czy obiektów specjalnie atrakcyjnych, jak Tatry, Pieniny jest znacznie lepiej poznana niż np. pola buraczanego. Nikt nie przeczy, że i to jest ważne, ale naukowcy muszą więcej badań poświęcić zagadnieniom praktycznym.

Wiele mogą zdziałać amatorzy, nieraz znakomici znawcy pewnych grup owadów. Należy ich powiązać z pracą zespołową instytutów naukowych i katedr szkół wyższych.

Zjazd uchwalił jednogłośnie wniosek o utworzenie

osobnych katedr entomologii w wyższych szkołach rolniczych i wprowadzeniu wykładów entomologii na uniwersyteckich wydziałach biologii i nauk o Ziemi, co w rezultacie przyczyni się do znacznie gruntowniejszego poznania przez studiującą młodzież, świata owadów. Uchwalono też wniosek o opracowaniu specjalnego słownika entomologicznego oraz skierowany pod adresem PWN wniosek o przyspieszenie druku *Kluczy do oznaczania owadów Polski*. Dla publikacji tej, zaplanowanej na szeroką skalę przez PAN, pozyskano współpracę 50 autorów i wiele pracy już wykonano, druk jej jednak idzie jakoś opornie.

Na temat zagadnień rejonizacji faunistycznej Polski na tle fauny owadów referat wygłosił dr St. Adamczewski. Zdaniem prelegenta elementy napływowe stanowią w naszej faunie znikomy procent i mimo bezustannego zalatywania nie mogą się zaaklimatyzować i giną. Wyjątek stanowią pewne owady zawleczone przez człowieka, jak stonka ziemniaczana. Mimo, że lasy pokrywają dziś tylko 1/4 powierzchni kraju, nasza rodzima fauna ma typ fauny leśnej, ponieważ Polska leży w strefie lasów mieszanych klimatu umiarkowanego. Na pola uprawne, które zdaniem dr Adamczewskiego są rodzajem pustyni biologicznej, zalatują jedynie elementy z pobliskich siedlisk naturalnych, a więc lasów o typie pierwotnej przyrody. Z takiego punktu widzenia należy układać plan zajęć badawczych, zaczynając od siedlisk naturalnych, przejść do obszarów o nie zrównoważonej biocenozie, jak np. łąki czy pasy przyrzeczne, a dopiero na koniec zająć się polami uprawnymi.

Oryginalne oświetlenie przedmiotu wywołało duże zainteresowanie słuchaczy i ożywioną dyskusję, większość dyskutantów nie podzielała jednak poglądów prelegenta, uważając, że nie można przekreślać pojęcia biocenozy, to znaczy pewnej wspólnoty życiowej typowych upraw rolnych, i choć np. pola ziemniaków będą co roku położone w innych miejscach, to zawsze znajdziemy na nich te same zespoły zwierząt i roślin. Co więcej, prof. dr Zb. Jaczewski podał, że Instytut Zoologii PAN w Warszawie, Uniwersytet im. M. C. Skłodowskiej w Lublinie i Katedra Zoologii Ogólnej w Poznaniu rozpoczęły badania biocenozy pól uprawnych na terenie kilku PGR-ów, przy czym wybrano gospodarstwa o zupełnie przeciętnej produkcji rolnej.

W drugim dniu obrad prof. dr J. Prüffer omówił zmiany zachodzące w faunie owadów Polski obserwowane w ostatnich latach, a dr Wł. Bazyluk przedstawił jeszcze uwagi dotyczące zmian w obrębie fauny szarańczaków.

Planowa gospodarka człowieka dąży do stworzenia specjalnych biocenoz, korzystnie odbijających się na jego ekonomice, jednakże mogą przy tym zająć niekiedy przykre niespodzianki w postaci silnego rozmnożenia się jakiegoś gatunku krajowego czy też osiedlenia się obcego elementu, który w okresie migracji zmienia granice swego zasięgu. Aby do tego nie dopuścić entomolog w okresie tak zasadniczych zmian przebudowy gospodarczej naszego kraju, w jakim żyjemy obecnie, powinien stale trzymać rękę na pulsie zmian w składzie entomofauny. Z tych powodów uczestnicy

zjazdu uchwalili: 1) prowadzić dokładne obserwacje nad zmianami składu faunistycznego, zwłaszcza obszarów, których fizjocenoza ulega planowemu przekształceniu, 2) wypełnić „białe plamy” na mapie Polski grup lepiej poznanych (ważki, chrząszcze, mrówki, motyle), 3) wzmocnić badania nad grupami mało znanymi, 4) propagować badania nad zmianami międzyśrodowiskowymi, 5) umożliwić prędkie opublikowanie materiałów faunistycznych, które posłużą do syntetyzowania zaobserwowanego stanu, 6) uruchomić wydawnictwo z zakresu szkodników, 7) opracować zbiory chrząszczy okolic Warszawy, będące dziełem zamordowanego przez hitlerowców dr Szymona Tenenbauma.

Tematem ostatniego referatu, wygłoszonego przez dr S. Alwinę, był ważny dla nas problem stonki ziemniaczanej. Amerykański ten owad został wykryty przed około 100 laty w dolinie górnego biegu rzeki Missisipi. Od tego czasu stonka przeżyła okres niezwykłej ekspansji, zajęła Amerykę i wiele innych krajów. W Polsce pojawiła się po raz pierwszy na ziemniakach w 1878 r. w Suwałkach. Już wtedy zdawano sobie dobrze sprawę z grozy tego faktu. Cały obszar polano naftą, wypalono i w ten sposób zlikwidowano niebezpieczeństwo. Do 1922 r. Europa uchroniła się jakoś przed masowym atakiem stonki, lecz w latach późniejszych do 1939 r. cały obszar od Atlantyku po Ren padł ofiarą tego owada. W czasie II wojny światowej stonka zajęła całe Niemcy, Austrię, Jugosławię, a od 4 lat przypuściła generalną ofensywę przeciwko Polsce. Rezultatem tego jest opanowanie przez nią 3/4 naszego kraju, a jedynie na Podkarpaciu jeszcze jej nie widziano. Sytuacja stała się naprawdę poważna. Jak określili dr Alwin w ustosunkowaniu się społeczeństwa do tego zjawiska można wyróżnić niestety 3 fazy: 1) stonki na danym terenie jeszcze nie ma, więc nikt w nią nie wierzy, 2) stonka pojawia się i wnet wszyscy z entuzjazmem wybierają się na wroga, z milicją i młodzieżą szkolną na czele, mając do dyspozycji auta, radio! 3) ogólne zniechęcenie, bo stonka nie chce ustąpić, a zresztą szkód jakoś nie widać, więc czy nie lepiej dać jej spokój? Niestety, nie możemy założyć rąk. Nieuchronnym następstwem stonki są ciężkie straty, którym za wszelką cenę musimy zapobiec. Przecież ziemniak w Polsce jest podstawą żywienia ludności, a nie tylko sałatkowym przysmakiem, za jaki uważają go np. Francuzi. Musimy coraz energiczniej walczyć ze stonką i już dziś wydawać na ten cel ogromne sumy pieniędzy. A walka ze

stonką nie jest łatwa. Nie szkodzi jej ostre zimy, bo chowa się przed mrozami nawet do 1,5 m głęboko w ziemię, zresztą jak przekonano się eksperymentalnie potrafi przeżyć temperaturę -80°C . Znosi doskonale różne przeciwności losu. Zanotowano fakt upadku do morza całej chmary stoniek. Kiedy po dwu tygodniach fale wyrzuciły ją na brzeg stonki były nadal żywe i żwawo „pomaszzerowały” na najbliższe pola ziemniaków. Ptaki nie jedzą stoniek, ponieważ trująca substancja — solamina — nagromadzona w ciele stoniek jest dla nich szkodliwa. Wyjątkiem od tej reguły są bażanty, szpaki i podobno kuropatwy.

Na naszym terenie stonka nie ma naturalnych wrogów. Biedronki zjadają wprawdzie jej larwy, ale nie potrafią ograniczyć jej populacji. Przed laty we Francji robiono próby z zaaklimatyzowaniem amerykańskich pasożytów stonki. Prace te nie powiodły się jednak.

Najbardziej charakterystyczną cechą stonki jest ogromny dynamizm, jeżeli chodzi o wędrówki, i niezwykłe możliwości rozrodcze. Jedna samica może złożyć do paru tysięcy jaj, przelatując stale na coraz inne krzaki ziemniaków. Żyje zaś 2 lata, czyli przez 2 pełne sezony wegetacyjne pełni funkcje rozrodcze. Jej potomstwo z jaj złożonych wiosną dojrzewa w lipcu, po czym samiczki 2 pokolenia znowu znoszą jaja. Przy sprzyjających warunkach, wiosną 2 roku na polach widzi się czynne już 3 pokolenia (matki, córki, wnuczki) i każda z nich znowu składa setki jaj. W poszukiwaniu żywności stonki rozlatują się, zdobywając coraz dalsze tereny. Tak dorosłe chrząszcze, jak i larwy żerują na nadziemnych częściach ziemniaków. Z braku tego pożywienia opadają inne rośliny, jak lulek, psianka pomidor itp.

W tej chwili w Polsce stonkę zwalczą się jedynie mechanicznie oraz przez stosowanie środków chemicznych. Różne sposoby walki biologicznej są dopiero w stadium prób. Pracami tymi obliczonymi na dłuższą metę kieruje oddział stonkowy Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu.

Celem wciągnięcia do prac nad zwalczaniem stonki większej liczby przyrodników, zjazd uchwalił jeszcze jeden wniosek, a mianowicie zwrócenie się do odpowiednich władz o wyjęcie spod zakazu badań nad stonką innych instytutów naukowych. Zakaz taki istnieje do dziś a wydano go w celu zapobieżenia rozwojowi stonki po całym kraju.

A. LEŃKOWA (Kraków)

ODPOWIEDZI REDAKCJI

Czytelnicy często uskarżają się, że wiadomości we *Wszechświecie* pojawiają się ze znacznym opóźnieniem. Jednym z ostatnich listów w tej sprawie jest list kol. Z. Wojaka. Redakcja od dawna zdaje sobie z tego sprawę, lecz dotychczasowe starania o przyspieszenie cyklu produkcyjnego, który trwa przeciętnie 4 miesiące lub dłużej nie odniosły na razie skutku. Nie za-

przestajemy jednak dalszych wysiłków, aby sytuacja uległa poprawie.

*

List w sprawie hodowli nutrii przekazaliśmy do odpowiedzi autorce artykułu, która bezpośrednio udzieli odpowiedzi.

WSZECHŚWIAT

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE, DZIAŁ CZASOPISM, Warszawa 1, Krakowskie Przedmieście 79. Nakład 9.900 i 105 egz. Format A4, 61×86, ark. wyd. 4,35, druk. 1,5 papier druk. sat. 70 g kl. V, 0,5 papier kredowy 90 g. Cena zł 4.— Otrzymano do składania 25. IV. 1955. Podpisano do druku 28. V. 1955. Zamówienie 132. M-6-3586. Druk. ukończ. w czerwcu 1955. KRAKOWSKA DRUKARNIA NAUKOWA, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.