

74/59

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Z ZASIŁKU WYDZ. NAUKI MINIST. OŚWIATY

Rocznik 1949, Zeszyt 4



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

REDAKTOR: ZYGMUNT GRODZIŃSKI • KOMITET REDAKCYJNY:
K. MAŚLANKIEWICZ, WŁ. MICHALSKI, S. SKOWRON, W. SZAFER, J. TOKARSKI

TREŚĆ ZESZYTU

Zelmanowski Ch.: Wegetatywne krzyżowanie	str. 98
Borkowski R.: Badan, aktualna roślina garbnikodajna	„ 101
Dziedzic A.: Teoria elektronowa a prąd elektryczny w metalach	„ 105
Macko S.: Północno-zachodnia granica sosny — granicą Słowian	„ 110
Zinkiewicz W.: Wahania klimatyczne w czasach historycznych na obszarze Europy	„ 113
Zurzycki J.: Wędrowka soli u roślin	„ 116
Simm K.: Przykład czynnościowego przystosowania	„ 118
Świeżawska K.: Z życia społecznego jaszczurek amerykańskich	„ 120
Poradnik przyrodniczy:	„ 121
Jak sporządzić okular wskazówkowy?	
Tanie flaszeczki pipetkowe.	
Drobiazgi przyrodnicze:	„ 122
Barwiki oddechowe zwierząt.	
Nowy typ mikroskopu elektronowego.	
Z wyższych uczelni:	„ 124
Uniwersytet Poznański.	
Przegląd wydawnictw:	„ 126
K. Demel — Morze Północne.	
H. E. Hinton — On the origin and function of the pupal stage.	
P. P. Grassé — Traité de zoologie.	
P. Scott — Morning flight.	
Kalendarz rybacki.	
Wydawnictwa nadesłane.	

Rycina na okładce: cietrzew tokujący.

Adres Redakcji i Administracji:

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

Administracja: Br. Kokoszyńska — Kraków, Podwale 1.

WSZECHSWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Rocznik 1949

Zeszyt 4 (1787)

CH. ZELMANOWSKI

WEGETATYWNE KRZYŻOWANIE

Termin ten stosują agrobiologowie szkoły Mieczurina i Łysenki do szczepień, w których wyniku rośliny ulegają głębokim zmianom i wykazują cechy obu komponentów szczepienia, podobnie jak mieszańce z krzyżowania płciowego. Ogólnie rozpowszechnione jest zdanie przeciwne, że szczepienie nie zmienia specyficznych właściwości roślin, a zmiany, zachodzące w nich są raczej ilościowe, spowodowane zmianami w odżywianiu się zarówno podkładki, jak i zraza. Teza ta leży u podstawy praktyki ogrodniczej. Odmiany drzew owocowych zachowują na ogół swoje właściwości niezależnie od dziczka, jaki został wzięty na podkładkę. Znane są jako osobliwości jabłonie, wydające owoce kilkunastu «gatunków», zaszczerpionych na wspólnej podkładce.

Istnieją oddawna już znane wypadki przekształcenia roślin drogą szczepienia, ale te są tłumaczone jako chimery powstałe na skutek zrosnięcia się tkanek różnych gatunków szczepionych jeden na drugim.

Tak w r. 1825 ogrodnik Adam w Vitry pod Paryżem uzyskał drogą szczepienia szczodrzeńców *Cytisus laburnum* na *C. purpureus* pęd przybyszowy o cechach pośrednich, przy tym bardziej zbliżony do *C. la-*

burnum aniżeli do *C. purpureus*. Mieszaniec ten posiada długie zwisające kwiatostany¹⁾, kwiaty zaś żółtawo-czerwone. Podobnie ma się rzecz z *Crataegomespilus*, będącym produktem transplantacji głogu *Crataegus monogina* na nieszpulkę *Mespilus germanica* (r. 1900). Zarówno *Cytisus Adami* jak i *Crataegomespilus* są rozmnażane jedynie na drodze wegetatywnej, z nasion bowiem pierwszego wyrasta *Cytisus laburnum*, z nasion drugiego — *Crataegus monogina*.

Próbie wyjaśnienia tych zjawisk dał Winkler (1912). Badacz ten szczepił psiankę czarną *Solanum nigrum* na pomidora *S. lycopersicum* i odwrotnie, a stosując specjalną metodę szczepienia uzyskał szereg form przejściowych między jednym a drugim gatunkiem wyjściowym. Badania anatomiczne stożków wzrostu pędów o cechach pośrednich wykazały, że składają się one z tkanek obu gatunków ułożonych w ten sposób, że warstwa epidermalna albo i subepidermalna należą do jednego gatunku, wszystkie zaś pozostałe do drugiego.

Pochodzenie poszczególnych komórek dało się ustalić na zasadzie liczby chromosomów,

¹⁾ *C. purpureus* posiada kwiatostan krótki o nielicznych kwiatach czerwonych.

gdyż komórki psianki mają 72 chromozomy (liczba diploidalna, 2n), pomidora zaś — 24 (2n). Mieszance takie zostały nazwane chimerami periklinalnymi. Podobnie można wyróżnić w *Cytisus Adami* i *Crataegomespilus* komórki należące do obu komponentów.

Budowa taka tłumaczy w sposób zadawalający obserwowane na chimerach zjawiska. Chimery dają pędy o cechach czystych jednego z gatunków wyjściowych w tym wypadku, gdy pąki, z jakich one się rozwijają, są zbudowane z tkanek tylko jednego gatunku wyjściowego; przy rozmnażaniu zaś z nasion wydają rośliny tego gatunku, do którego należy tkanka, dająca początek komórkom rozrodczym.

Ale istnieje mnóstwo zjawisk transplantacji, nie dających się wytłumaczyć takim czy innym ułożeniem tkanek. Należy pamiętać, że zwykle metody szczepienia stosowane przez ogrodników nie dają chimer. A jednak I. W. Mieczurin, sławny hodowca drzew owocowych i krzewów, który wyprowadził przeszło 300 nowych odmian, utrzymuje, że przy szczepieniu niemal zawsze dają się zauważyć zmiany właściwości obu komponentów szczepienia zazwyczaj z dominującym wpływem jednego z nich. Jeśli w praktyce ogrodniczej odmiany hodowane nie ulegają widocznym zmianom przy szczepieniu na różnych podkładkach, pochodzi to stąd, że zrazy należą zwykle do drzewa średniego wieku albo i starego, owocującego już od szeregu lat, a szczepi się je na młodych, dwu-trzechletnich dziczkach. Jeśli natomiast zaszczyć odmianę szlachetną na koronie wyrosłego już drzewa gatunku dzikiego, to zraz da owoc zmieniony nie do poznania.

W czterech pokaźnych tomach prac Mieczurina znajduje się mnóstwo przykładów wzajemnego wpływu komponentów szczepienia na siebie. Przytoczymy tylko kilka dla ilustracji. Zrazy Mołdawskiej gruszy czerwonej tzw. Malikówki zostały zaszczyć na koronie owocującej już gruszy Sapieżanki wyhodowanej z nasion. Zarówno zraz jak i podkładka uległy dużym zmianom. Owoce Malikówki powiększyły

się dwukrotnie, Sapieżanka zaś owocowała o wiele obficie niż normalnie, ale owoc miała drobniejszy, a kształt z okrągłego stał się wydłużonym; okres jej dojrzewania wzrósł o dwa tygodnie. Malikówka właśnie późno dojrzewa i ma owoc wydłużony. Tu zatem zraz wywarł większy wpływ aniżeli podkładka.

Oczka z jednorocznej siewki Antonówki półtorafuntowej zaszczyć (1894) na koronie trzechletniego dziczka gruszy. W 4 lata później Antonówka dała owoce, które z kształtu i barwy były bardziej podobne do gruszki niż do jabłka; szypułka gruba i krótka łączyła się z owocem nie w charakterystycznym dla jabłek zagłębieniu, lecz na wyrastającej części owocu, jak to bywa u bergamotek. Mieczurin nazwał tę odmianę Reneta-Bergamotka.

Gdy następnie zrazy tej Renety-Bergamotki zostały zaszczyć na jabłoni, kształt owocu znów uległ zmianie; z kształtu gruszkowatego pozostało tylko tyle, że brakło zagłębienia w miejscu, gdzie szypułka łączy się z owocem.

W wypadku kiedy gatunki nie dają się krzyżować na drodze płciowej lub krzyżują się z trudnością, tzn. że wydają nasiona o słabej zdolności kiełkowania, Mieczurin stosował wegetatywne zbliżenie roślin. W tym wypadku szczepił takie gatunki jeden na drugim, a gdy zraz i podkładka zaczęły kwitnąć, krzyżował je. Tą drogą uzyskał nie tylko międzygatunkowe, ale i międzyrodzajowe mieszance, np. wiśnia × czereśnia, wiśnia stepowa × czeremcha japońska, śliwa × brzoskwinia, jarzębina × grusza, jarzębina × nieszułka japońska.

W krzyżówkach międzygatunkowych zapłodnienie może nie dojść do skutku już dlatego, że pyłek nie będzie kiełkował na znamieniu słupka obcego gatunku. Kiełkowanie ziarenka pyłku stymuluje substancja wydzielana przez znamię względnie woreczek zalążkowy, toteż wzrost łagiewki pyłkowej na znamieniu słupka własnego gatunku jest energiczny i zorientowany, na słupku zaś obcego gatunku powolny i niezorientowany.

Ziarenka pyłku wielu gatunków, przysto-

sowanych do krzyżowego zapylenia, źle kiełkują na znamieniu własnego kwiatu. Stwierdzono, że niezdolność do samozapłodnienia u rzerzuchy łąkowej zależy od dwóch genów, hamujących rozwój własnego pyłku. U przetacznika znaleziono takich genów 12, a u tytoniu 14.

Główną jednak przyczyną, dla której różne gatunki nie dają się krzyżować, są zbyt wielkie różnice w strukturze genotypowej komórek płciowych tych gatunków. U gatunków zaś krzyżujących się z trudnością nowy genotyp może być niezdolny do życia; nowa kombinacja genów może okazać się letalną.

Zatem wegetatywne zbliżanie, które umożliwia krzyżowanie gatunków nie dających się krzyżować bez tego zabiegu zmienia strukturę dziedziczną komponentów szczepienia. Przypuszczano dawniej, że wpływ podkładki na zraz ogranicza się do mineralnego odżywiania idącego poprzez podkładkę do zraza. Dzisiaj należy przyjąć, że między komponentami szczepienia zachodzi wymiana składników mineralnych, asymilatów i takich produktów przemiany materii, jak fermenty lub hormony. Mieczurin określa stosunek między zrazem i podkładką jako symbiozę. Wpływ wzajemny tych symbiontów bywa głęboki i różnorodny, ogarnia bowiem zarówno procesy organotwórcze, jak i fizjologiczne; zmiany wywołane przez szczepienie mogą dotyczyć nawet systemu korzeniowego podkładki i takich cech fizjologicznych, jak odporność na zimno i choroby, tempo rozwoju i rozmnażanie się.

Powyższe zapatrywania znalazły również poparcie w dalszych badaniach nad chimerami periklinalnymi. Mayer Alberti (1924) stwierdza, że ilość aparatów szparkowych w skórcie chimer *Sol. nigrolycopersicum* jest pośrednią między liczbą szparek jednego i drugiego gatunku wyjściowego. Nie da się to pogodzić z teorią Winklera, wg której tkanka epidermalna pochodzi tylko od jednego z gatunków wyjściowych. Co więcej, wpływ wzajemny na siebie komponentów szczepienia sięga nawet jąder komórkowych. Jądro komórek epidermalnych

u psianki czarnej jest prawie dwukrotnie większe od jądra komórek skórki pomidora a u mieszańców form *tubingense* i *Koelreuterianum* jądra są «tak zmienne pod względem wielkości i kształtu, że nie można ich przypisać żadnemu z rodziców».

Haberlandt zaś (1926 i 1927) twierdzi, że wpływ wzajemny komponentów szczepienia w danych wypadkach zależy od fizjologicznych właściwości wchodzących w grę protoplastów, a nawet można było by przyjąć bezpośrednio i wzajemne oddziaływanie na siebie czynników dziedzicznych tych protoplastów. «Jest rzeczą zupełnie możliwą — powiada Haberlandt — że wydzielone przez jądra wzgl. geny substancje przenikają z komórek jednego komponenta szczepienia do komórek drugiego i wraz z genami tych komórek przyczyniają się do odpowiedniego ich ukształtowania».

Aby wykazać wpływ dziedziczny szczepienia, współpracownicy Łysenki — Awakion i Jastreb wykonali następujące doświadczenie: zaszczepili żółty pomidor odmiany «Albino» na czerwonym drobnowocowym odmiany «Meksykański 353». Pomidory należą do roślin samozapylających się, dla ostrożności jednak pąki kwiatowe były izolowane za pomocą torebek z gęstej marli. Zraz «Albino» wydał owoce różnej barwy, a więc żółte (właściwe swojej odmianie), czerwone (barwa owocu podkładki) i żółte w czerwone paski.

Nasiona każdego z tych owoców zostały wysiane oddzielnie, a wynik doświadczenia streszcza załączona tabelka (str. 100).

Jak wynika z tabelki —

1) Cechy nabyte przez zraz skutkiem szczepienia przechodzą w drodze płciowej (przez nasiona) na następne pokolenia.

2) W pokoleniu F_2^1) następuje rozszczepienie cech podobnie jak w wyniku krzyżowania płciowego; stosunki jednak liczbowe nie wykazują żadnej prawidłowości.

3) Na skutek szczepienia powstają nowe cechy (owoce złoto-żółte), podobnie jak to ma miejsce przy krzyżowaniu płciowym.

W wypadku, gdy owoce wyrastające na

¹⁾ Owoce, które wydał zraz, przyjmujemy za F_1 .

F ₁		F ₂						
		Ow. czerwone	mocno różowe	słabo różowe	poma- rańczowe	złoto żółte	blado żółte	żółte z różowymi pask.
Ow. czerwone	1	3	4			2	1	
	2	3	2			1	1	
	3	29	9			9	7	
mocno różowe	1	5	1			1	2	
	2	2	1			3	1	
blado żółte z różowymi paskami	1	—					9	5
	2	—					5	4
	3	3					2	33
	4	74					3	—
	5	1		5			8	136
F ₂		F ₃						
Ow. czerwone	1	23	—	—	7	—		
	2	9	11	1	5	1		
	3	20	8	—	1	1		
	4	7	4	1	1	1		
mocno różowe	1		44					6
	2		29					5
	3		14					2
	4		11					4
	5		29					7
	6		28					6
złoto-żółte	1			1	8	13	3	4
	2			2	12	4	6	6
	3			2	2	2	—	—
	4			7	2	11	1	3

szczepionej roślinie nie wykazują widzialnych zmian, nasiona zebrane z tych owoców mogą jednak wydać rośliny, wykazujące wyraźny wpływ szczepienia.

Liczni badacze wykonali dużą ilość podobnych doświadczeń na innych obiektach. Potwierdziły one wyżej podane wyniki.

We Francji podobne prace, jeszcze przed Łysenką ogłosił L. Daniel (1926), który wielokrotnie obserwował zmiany rytmu rozwoju i powtórne kwitnienie u roślin jednorocznych i trwałych jako skutek szczepienia. Do doświadczeń używał fasoli, odmian kapusty szczepionych jedna na drugiej, hulecznicy *Scopolia* szczepionej na pomidorze i innych gatunków. Osobniki kontrolne (nie szczepione) kwitły tylko raz jeden. U fasoli (*Haricots noirs de Belgique*) własność ta okazała się dziedziczną. Daniel uzyskał tą drogą nową odmianę,

pierwszą z rodzaju *Phaseolus*, kwitnącą kilkakrotnie w ciągu roku a rozmnażaną z nasion.

Jeszcze ciekawsze rezultaty otrzymał Daniel przy szczepieniu słoneczników z gatunku *Helianthus tuberosus* na *H. annuus*. Zrazy wykazały szereg zmian: 1) wytworzyły bulwki powietrzne i korzenie przybyszowe, 2) łodyga stała się odporną na mróz, 3) łodyga i liście przybrały zabarwienie fioletowe, co wskazuje na zmianę chemizmu tkanek, 4) pędy boczne stały się bardziej łamliwe. Cechy te zraz przekazał przez nasiona następnym pokoleniom. Do roku sprawozdawczego autor otrzymał 4 pokolenia płciowe tej nowej formy nazwanej przez niego *Helianthus Dangeardi*; wykazywały one wspomniane cechy nieraz w stopniu silniejszym aniżeli rośliny szczepione. «Są one dowodem do-

świadczalnym — mówi Daniel — że cechy nabyte przez szczepienie są dziedziczne».

Wykazano doświadczalnie również i u różnorodnych wpływ szczepienia. Wśród różnorodnych odmian daje formy pnące; zmiana formy piennej w pnącą (właściwie długopienną) ma wszystkie cechy mutacji genowej, «jest skokowa, kompletna i nieprzewidziana». Otóż przemiana odwrotna z formy pnącej na pienną daje się uzyskać drogą oczkowania formy pnącej na pienną karłowatej. Na 32 rośliny szczepione — 6 dały formę pienną (Crane i Lawrence — 1937).

Opierając się na powyżej przedstawionych doświadczeniach i wielu innych nie cytowanych tutaj Lysenko wysuwa następujące wnioski:

1) między podkładką a zrazem nie ma wymiany chromosomów ani ich części, nie może zatem być wymiany genów, a jednak cechy jednego z komponentów szczepienia

przechodzą na drugi, modyfikują go i w postaci zmienionej lub czystej przechodzą na następne pokolenia, podobnie jak to ma miejsce przy płciowym krzyżowaniu. Nie ma więc odrębnej substancji dziedzicznej, zawartej w chromosomach lub gdzieindziej.

2) Podkładka dla zrazu i zraz dla podkładki stanowi swego rodzaju środowisko zewnętrzne. Toteż wzajemne oddziaływanie na siebie komponentów szczepienia zajmuje stopień pośredni między wpływem na organizm warunków zewnętrznych a krzyżowaniem płciowym. Zapłodnienie jest procesem wzajemnej i kompletnej asymilacji gamet. Komponenty szczepienia też wzajemnie się asymilują, chociaż nie w takim stopniu, jak w procesie zapłodnienia. Wpływ warunków zewnętrznych, szczepienie i krzyżowanie płciowe stanowią różne stopnie oddziaływania środowiska (w najszerszym tego słowa znaczeniu) na organizm. Toteż i wpływ warunków zewnętrznych może być dziedziczny.

R. BORKOWSKI

BADAN AKTUALNA ROŚLINA GARBNIKODAJNA

Masowe zmniejszanie się stanu zalesienia na kontynencie europejskim, zwłaszcza krańcowe przetrzebienie zwartego drzewostanu szlachetnego jest już od dawna zjawiskiem powszechnie znanym, choć w swoich skutkach ujemnych, częstokroć wprost katastrofalnych za mało docenianym, zaś w ostatnich lat dziesiątkach szczególnie dotkliwie odczuwanym. Wiadomą jest rzeczą, jak zanikanie lasów przez rabunkową ich eksploatację wpływa radykalnie na zaostrzenie warunków klimatycznych danych okolic i stąd wynikające w konsekwencji ciężkie nieraz kłęski gospodarcze. Wiadomo też, jak niektóre kraje przystępują w celach zaradczych do realizacji gigantycznych wprost planów zalesieniowych.

Ale poza tym istnieją jeszcze inne następstwa wytopienia lasów w postaci kurczących się coraz bardziej źródeł i zasobów surowców leśnych jak samego drewna oraz cen-

nych i gospodarczo niezbędnych produktów pochodnych. Do tych ostatnich trzeba między innymi zaliczyć bardzo ważny na skalę światową produkt, jakim są tzw. związki tanidowe pospolicie garbnikiem zwane, a od dawien dawna głównie z kory dębowej otrzymywane. Zapotrzebowanie na garbnik



Ryc. 1. Badan — *Bergenia crassifolia* Engl., sadzonka po zakorzenieniu.



Ryc. 2. Badan — *Bergenia crassifolia* Engl., roślina przed zbiorem liści.

naturalny jest powszechnie wprost olbrzymie, ponieważ stanowi on jak dotąd niezastąpiony środek utrwalający i konserwujący w wielostronnym przemyśle skórzanym, w rozlicznych dziedzinach produkcji techniczno-chemicznej, farmaceutycznej itp.

Otóż liczne kraje europejskie, do których i nasz zaliczyć trzeba, z powodu mniej lub więcej niewystarczających źródeł naturalnych garbnika na własnym terenie zmuszone są z konieczności do stałego importowania dużych ilości tego kosztownego surowca, co oczywiście dla ich bilansu gospodarczego nie bywa pozycją obojętną. Dlatego też dążeniem ogólnym od pewnego już czasu jest znalezienie wartościowych źródeł zastępczych spośród świata roślin, przede wszystkim nie drzewiastych, mogących w racjonalnej kulturze czy to całkowicie zastąpić, czy też w pewnej mierze uzupełnić niewystarczalne własne zasoby kory drzew dębowych.

Do takich właśnie roślin, wzbudzających obecnie duże zainteresowanie, należy badan albo inaczej boda lub korzeń bodanowy o gatunkowej nazwie botanicznej *Bergenia crassifolia* Engl., syn. *Saxifraga crassifolia* L. z rodziny skalnicowatych — *Saxifragaceae*. Jest to bezłodygowa trwała roślina zielna do 40—50 cm wysokości o gęstej rozecie klinowato z mięsistych ogonków wybiegających tęgich skórzastych liści około 20 cm długości i do 12 cm szerokich, po brzegach z lekka pofalowanych i nieowłosionych. W okresie pełnego kwitnienia, które w naszej strefie klimatycznej przypada z końcem kwietnia — początkiem maja, zwisają spo-

śród ulistnienia pękami duże czerwone kwiaty. Jednakże roślina ta rozmnaża się prawie wyłącznie tylko na drodze wegetatywnej przy pomocy płytko pod powierzchnią biegnących rozłogów podziemnych zwykle 1—1,5 m długości i około 2 cm grubości z licznymi odgałęzieniami, z których powstają nowe osobniki nadziemne. Rozłogi takie odpowiednio przesuszone, w odcinkach 10—20 cm długości stanowią zazwyczaj sadzonkowy materiał rozmnożeniowy.

Z racji swojej wysokiej zawartości związków tanidowych nabiera badan jako roślina garbnikodajna specjalnego charakteru i znaczenia, co już wyżej było podniesione, dla ośrodków gospodarczych niedostatecznie samowystarczalnych w tym względzie. Jego kultura hodowlana na większą skalę pozwoliłaby bowiem przekształcić mniej produktywnie np. zbiorowiska leśne dębiny korowej na znacznie wydajniejsze w cenne drewno typowo wysokopienne lasy dębowe, w których właśnie badan mógłby doskonale wegetować jako racjonalna obficie garbnikodajna kultura podszyciowa.

Związki tanidowe występują zasadniczo w całej roślinie badanu — zarówno w korzeniach, jak i w liściach. Otóż w stanie dzikorosnącym roślina ta rozwija mało stosunkowo liści, a głównie podziemne pędy rozłogowe. Podczas gdy w kulturze sztucznej na odwrót tworzy dużą bogatą w tanidy masę liściową przy zupełnym zaniku rozłogów podziemnych. Przy czym badan wzięty do uprawy jest pod względem warunków klimatycznych



Ryc. 3. Badan — *Bergenia crassifolia* Engl., roślina po zbiorze liści.

cznych i glebowych mało w ogóle wymagający — potrzebuje jedynie dość dużej wilgotności w górnych warstwach gleby.

Liście tej rośliny stanowią główną jej masę, dostarczającą cennego surowca garbnikowego. Zawierają go zwykle 15 do 25, przeciętnie 17%. I ten garbnik badanowy posiada zupełnie podobne właściwości i do tych samych celów w przemyśle i technice bywa użytkowany, co i kora dębowa. Na Syberii np. stosują go częstokroć z korą wierzbową przy produkcji brunatno-czerwonej skóry podeszwowej. W ogóle zresztą badania stwierdzają, że skóry utrwalane badaniem w niczym zasadniczo nie różnią się od garbowanych w zwykły sposób dotychczasowy.

Roztwór wyciągowy z roślin badanu zawiera poza głównymi związkami tanidowymi jeszcze wiele innych pożytecznych w produkcji ciał niegarbujących, a które na zwykłej drodze dyfuzji można stosunkowo łatwo oddzielić wskutek bardzo powolnego dyfundowania koloidalnych tanidów.

Pod względem swojej wydajności oraz właściwości vegetacyjnych w klimacie europejskim badan zdecydowanie przewyższa porównywane dotychczas w obserwacjach doświadczalnych rośliny garbnikodajne. Na przykład niektóre krzewy z rodzaju sumaka — *Rhus*, rodziny nanerczowatych — *Anacardiaceae* zawierają w swoich liściach i kory wprawdzie dość sporo, bo około 15—18% garbnika, ale najważniejsze wchodzące tutaj w rachubę gatunki jak *Rhus cortaria* L. oraz *R. cotinus* L. łatwo zimą wymarzają zarówno w liściach, jak i młodszych partiach rozgałęzień. To samo dotyczy sumaka ozdobnego tzw. octowca — *Rhus typhina* L., znanego i u nas ozdobnego dwupiennego krzewu ogrodowego, do 7-miu metrów wy-

sokości dochodzącego, aczkolwiek jest on już nieco od poprzednich odporniejszy na bardzo niskie temperatury zimowe. Podobnie też pewien gatunek szczawiu tzw. garbującego — *Rumex hymenosepalus* Torr. choć udaje się w naszym klimacie dość dobrze, to jednak zbiory jego głęboko idących w ziemi korzeni są bardzo utrudnione i wyniszczające plantację — w samych zaś tylko liściach zawiera bardzo niewiele garbnika — zaledwie około 5%, co stanowi ogółem niespełna 50 kg/ha.

Porównywano także badan właściwy — *Bergenia crassifolia* Engl. — z innymi pokrewnymi mu gatunkami tego samego rodzaju odnośnie do zawartości ciał garbnikowych, co obrazuje następujące zestawienie:

	garbnika w suchej masie
<i>Bergenia crassifolia</i>	17.8%
» <i>cordifolia</i>	17.1%
» <i>purpurescens hybr</i>	12.7%
» <i>Stracheyi</i>	13.2%
» <i>ligulata</i>	11.1%
» <i>ciliata</i>	10.4%
» <i>Delavayi</i>	9.1%

Jak widać, jedynie *B. cordifolia* swoją wydajnością dorównuje w pewnej mierze badanowi, ale brak jest dotąd wszechstronniejszych danych doświadczalnych co do jej możliwości uprawowych w naszym klimacie.

Otóż w świetle wszystkich wyżej przytoczonych obserwacji porównawczych jedynie badan stanowi niewątpliwie pełnowartościową roślinę garbnikodajną, całkowicie naszym warunkom odpowiadającą. Warto przytoczyć jego możliwości produkcyjne, osiągnięte w kulturach doświadczalnych, przy czym zaznaczyć należy, że zbiory liści rozpoczynają się zwykle dopiero w drugim roku vegetacji:

Rok vegetacji	Ilość zbiorów w roku	Ogólny zbiór liści kg/ha	Zawartość garbnika		Zbiór garbnika kg/ha
			w świeżych liściach %	w suchej masie %	
2	1	9.700	5.4	20.9	526
3	2	12.920	5.3	21.8	717
4	2	13.830	4.8	18.1	648

Są to dla wydajności badanu na razie tylko dane orientacyjne i jak pouczają poczynione dotychczas obserwacje, spodziewać się można przy wzmożeniu intensyfikacji kultury oraz należytej selekcji roślin jeszcze lepszych rezultatów.

O ile korzystniej występuje wobec tego wartość badanu w porównaniu z wydajnością leśnej produkcji kory dębowej, zwłaszcza wobec stwierdzenia bardzo sobie bliskich właściwości technicznych garbnika z obu tych źródeł uzyskiwanego. Dębowe lasy korowe dostarczają mniej więcej 6 do 10 tysięcy pniaków z hektara w okresie 18-letniej ich eksploatacji. Jeden taki pniak daje przeciętnie 1 kg suchej masy korowej o zawartości 12—13% garbnika, czyli ogółem w ciągu 18 lat — 1.300 kg/ha, co w stosunku rocznym czyni zaledwie 72 kg/ha tego surowca. Otóż kultury badanowe doświadczalnie prowadzone zarówno w Rosji, jak i na zachód od nas ze swoją wydajnością 600 kg/ha garbnika i więcej przedstawiają ośmiokrotnie wyższą wartość ilościową. Poza tym badan dostarcza jeszcze wiele ubocznych cennych w technice produktów jak tannina, hydrochinon, kwas galusowy, pyrogallol, arbutyna, które stanowią do pewnego stopnia równoważnik drewna jako pobocznego znów surowca z korowych zalesień dębowych, posiadającego zresztą znacznie mniejszą wartość użytkową, aniżeli z właściwych wysokopiennych lasów dębowych.

Toteż w niektórych krajach zainteresowanych od razu dobrze zrozumiano taką niezwykłą przewagę badanu w produkcji surowca garbnikowego nad głównym dotychczasowym jego dostawcą w postaci leśnej kory dębowej. Szczególnie na rozległych terytoriach rosyjskich poświęca się masowej kulturze sztucznej tej rośliny już od dłuższego czasu coraz więcej uwagi, miejsca i systematycznej pracy badawczej. Zwłaszcza wiele wysiłków hodowlanych zajmuje tam, jak zresztą i gdzie indziej na Zachodzie Europy sprawa rozmnażania badanu do celów masowego rozpowszechnienia. Roślina ta bowiem, jak na początku wspomniano, wzięta do kultury zatracą zdolność tworzenia podziemnych pędów rozlogowych, służą-

cych właśnie w postaci sadzonek do propagacji wegetatywnej.

Olbrzymie tereny ojczyzniane badanu dziko rosnącego w południowej Syberii — jedyne co do rozmiarów swego zasięgu na kuli ziemskiej, mogłyby stanowić niewyczerpane źródło naturalne surowca garbnikowego, a także i materiału rozmnożeniowego ze względu na silne rozwijanie rozlogów podziemnych przez roślinność tamtejszą. Jednakże ogromne trudności związane z dziewiczym po największej części charakterem nieprzystępnych lasów i stromych zboczy górskich wraz z nadmiernymi kosztami transportu uniemożliwiają ich eksploatację. Miejscowa ludność tubylcza korzysta w ograniczonej mierze z tych niewyzyskanych bogactw naturalnych w swym na ogół niewielkim kręgu gospodarczym. Poza stosowaniem surowca jako środka utrwalającego w przeróbce skórzaney itp. jest tam np. rozpowszechniony w użyciu napar z liści badanowych jako napój pod nazwą herbaty tshageryjskiej.

Natomiast właściwe prace nad racjonalnym wprowadzeniem badanu do kultury masowej jako rośliny garbnikodajnej, zapoczątkowane pierwotnie w syberyjskich ośrodkach doświadczalnych w Irkucku i Omsku, a następnie w Leningradzie, jak również w okresie międzywojennym i w dawniejszych Niemczech, objęły z biegiem czasu swym zasięgiem na terenie rosyjskim przede wszystkim większość okręgów badawczych i hodowlanych, mogących już dzisiaj wykazać się dużymi osiągnięciami w danym kierunku.

Wszystko to wskazywałoby chyba wystarczająco na bardzo aktualną konieczność rychłego zainteresowania się omawianą rośliną w naszych warunkach krajowych. Wobec braku dostatecznych źródeł i zasobów własnych tak potrzebnego surowca, jaki garbnik w gospodarce reprezentuje, i z tym związanej stałej potrzeby sprowadzania go w poważnych ilościach z zewnątrz, postulat ewentualnego rozpowszechnienia badanu na naszym terenie nabiera znaczenia pierwszorzędnej wagi.

A. DZIEDZIC

TEORIA ELEKTRONOWA A PRĄD ELEKTRYCZNY W METALACH

WSTĘP

Zastosowanie energii elektrycznej spotykamy nie tylko w większych miastach i ośrodkach przemysłowych — jak to było na początku naszego wieku — ale obecnie coraz więcej miast, miasteczek i wsi, nawet u narodów pod względem przemysłowym dosyć zacofanych, korzysta z rozlicznych, a tak cennych usług elektryczności. Naturalnym więc jest, że coraz więcej ludzi musi mówić o prądzie elektrycznym, chociaż nie posiada należytego zrozumienia tego zjawiska. Nie biorę skrajnego wypadku, z jakim spotkałem się blisko 30 lat temu w wojsku, gdy kapral pouczał nas rekrutów w ten sposób: Wiecie chłopcy, prąd trójfazowy to jest taki prąd, który płynie trzema, a czasem czterema drutami; jednym drutem płynie wolt, drugim amper, trzecim cos? a gdy jest drut czwarty, to płynie nim pierwiastek z C z e c h (takiego znaczenia nabrał u niego $\sqrt[3]{3}$). — Ogólnie wyobrażenie prądu elektrycznego zbliżone jest raczej do tego, jakie miał ów wysoki dygnitarz z rodziny cesarskiej, który po zwiedzeniu elektrowni oświadczył: «Wszystko doskonale rozumiem, co mi szanowni panowie powiedzieli i pokazali, ale jeszcze nie wiem, jak panowie w tak długich a cienkich drutach robią te maleńkie otworki, którymi prąd elektryczny przepływa?» — Otóż powszechnie pojmujemy się, iż prąd elektryczny płynie w analogiczny sposób, jak woda w rurociągach, a tymczasem sprawa ta nie jest tak prosta, a przeciwnie jest ona dosyć skomplikowana, bo szereg różnych zjawisk określamy mianem prądu elektrycznego. Inaczej bowiem odbywa się przepływ prądu w metalach, a inaczej w elektrolitach czy gazach. Za prąd elektryczny musimy też uznać tak promienie katodowe i promienie kanalikowe, jak i tzw. prądy maxwellowskie, które występują w dielektrykach (izolatorach) i w próżni. — W tym artykule zajmiemy się tylko pierwszym z nich, tj. rozpatrzmy

zjawisko przepływu prądu elektrycznego w metalach.

Przypomnijmy sobie wpieryw potrzebne tu pojęcia podstawowe.

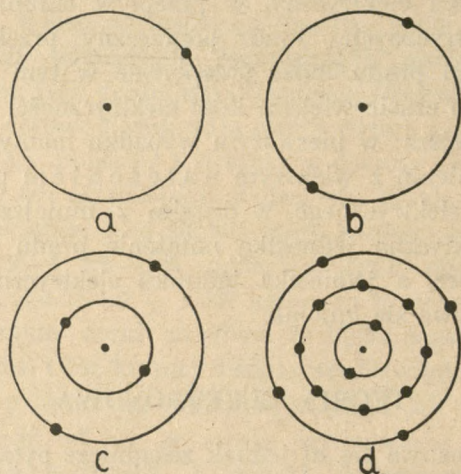
Prąd elektryczny, to przepływ ładunków elektrycznych. Przez poprzeczny przekrój strugi prądu może przepływać w tym samym czasie większa ilość elektryczności lub mniejsza; w pierwszym wypadku mamy do czynienia z większym natężeniem prądu elektrycznego, w drugim z mniejszym. Praktyczną jednostką natężenia prądu jest *amper*, a jednostka ładunku elektrycznego nazywa się *kulomb*.

TEORIA ELEKTRONOWA

Nasuwa się tu jednak zasadnicze pytanie: co to jest ten ładunek elektryczny? — Na pytanie to starali się odpowiedzieć fizycy w ten sposób, że budowali na podstawie poznanych faktów teorie wyjaśniające istotę elektryczności. Z upływem lat, gdy poznawano nowe zjawiska spowodowane elektrycznością, zdarzało się, że teoria uznawana w danej chwili zawodziła, więc uzupełniano ją względnie budowano nową. Pomijając wcześniejsze zajmijmy się tutaj teorią elektronową, bo chociaż nie jest ona ostatnią, to dla celów niniejszego artykułu jest najodpowiedniejszą.

Według teorii elektronowej, atom jakiegokolwiek pierwiastka można uważać za mikrokosmos o wymiarze nie przekraczającym przestrzeni kuleczki o średnicy rzędu $1 \text{ \AA} = 10^{-8} \text{ cm}$. W układzie takim «słońcem» jest dodatnio naelektryzowane jądro, składające się z nukleonów tj. z protonów i neutronów. Protonem nazywamy jądro wodoru (najlżejszego pierwiastka); posiada on ładunek dodatni. Neutron posiada praktycznie tę samą masę co proton, lecz jest elektrycznie obojętny. Chociaż średnica jądra jest okrągło sto tysięcy razy mniejsza od średnicy atomu, to jednak w jądrze mieści się właściwie cała

masa atomu, dlatego o ciężarze atomowym pierwiastka decyduje łączna ilość protonów i neutronów. — Jak planety koło słońca, tak naokoło jądra krążą po różnych orbitach elektrony. Tak nazywamy najmniejsze doświadczalnie stwierdzone cząsteczki elektryczności ujemnej. Ciekawe, że — jakby dla zwiększenia podobieństwa — elektron wy-



Ryc. 1. Jądra (proton + neutron) atomów i wirujące dokoła nich elektrony. a — wodór, b — hel, c — beryl, d — krzem.

konuje równocześnie ruch obrotowy dokoła swej osi. Masa elektronu równą jest zaledwie $1/1840$ masy protonu, ale ładunki ich są sobie równe, tylko przeciwnych znaków. Ładunek dodatni jądra jest dla każdego pierwiastka inny, bo zależy od ilości protonów. W normalnym stanie atomy są elektrycznie obojętne, więc ilość elektronów krążących około jądra atomu jest tym większa im większy jest ładunek jądra. Stwierdzono, że liczba protonów w atomie dowolnego pierwiastka, określona jest liczbą porządkową w tablicy układu periodycznego pierwiastków. Wodór jest pierwszy w tej tablicy, więc ma jeden proton, hel jako drugi — dwa protony, beryl — cztery, krzem — czternaście itd. (ryc.1): W atomach takich pierwiastków jak miedź, srebro, ołów itp. występuje większa ilość protonów, oraz — gdy atom jest elektrycznie obojętny — ta sama ilość elektronów, krążących wokół jądra w kilku sferach. Między ładunkiem jądra a elektronami, działają siły przyciągające (elektryczności różnoimienne); są one odwrotnie proporcjo-

nalne do kwadratu ich wzajemnej odległości. Elektrony więc, które znajdują się w sferach bliższych jądra, są z nim silniej związane, dlatego do wyrwania elektronu z tych sfer potrzeba większej energii. Wytrącenie natomiast elektronu z zewnętrznej orbity, nie przedstawia (dla pewnych pierwiastków) większych trudności. Atom, z którego wytrącono jeden lub kilka elektronów, ma ładunek jądra większy niż ładunek ujemny pozostałych elektronów, więc działa na zewnątrz jak elektryczność dodatnia; tworzy on teraz jon dodatni. Natomiast atomy, do których dołączyły się dodatkowe elektrony, wykazują działanie elektryczności ujemnej, więc nazywamy je jonami ujemnymi.

PRZEWODNIK, IZOLATOR

Teoria elektronowa wyjaśnia doskonale wiele zjawisk dotyczących elektryczności. Oto przewodnikami elektryczności mogą być tylko takie ciała, które mają atomy w ten sposób zbudowane, że pewna ilość elektronów jest w nich bardzo słabo związana z jądrem, w izolatorach natomiast wszystkie elektrony są silniej «trzymane» przez jądro.

ELEKTRYCZNOŚĆ «TARCIA»

Znane już w starożytności elektryzowanie przez «tarcie», odbywa się w ten sposób, że część elektronów przechodzi wprost z jednego ciała do drugiego. Ciało uzyskujące w ten sposób nadmiar elektronów, jest naelektryzowane ujemnie, a równocześnie drugie wykazuje ładunek dodatni. W ten sposób zrozumieliśmy też jest — doświadczalnie stwierdzony fakt — że oba te ładunki muszą być sobie równe i, że nie tarcie jest przyczyną elektryzowania się tych ciał (tak sądzono dawniej), lecz odpowiednio silne zbliżenie, bo na odległość rzędu średnicy atomu, a tarcie pomaga tylko do uzyskania większej powierzchni styku.

INDUKCJA ELEKTRYCZNA

Także, ważne zjawisko indukcji elektrostatycznej (influencji), polegające na tym, że przewodnik elektrycznie obojętny, przez

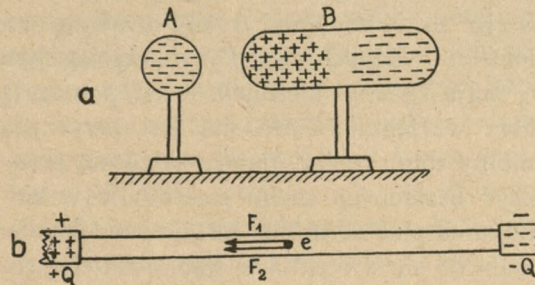
samo zbliżenie go do ciała naelektryzowanego, zyskuje dwa równe sobie ładunki elektryczne znaków przeciwnych (ryc. 2a), jest teraz dla nas całkiem oczywiste. Oto elektrony wchodzące w skład atomów przewodnika B, zbliżonego do ciała A naelektryzowanego np. ujemnie, doznają działania sił odpychających (elektryczności równoimienne). To samo dotyczy tzw. swobodnych elektronów, które już z jakichkolwiek innych powodów oderwały się od jądra. Te elektrony, które są bardzo słabo związane z jądrami, odrywają się od nich i razem z elektronami «swobodnymi» wędrują do tego końca przewodnika B, który jest oddalony od ciała naelektryzowanego A; w ten sposób część przewodnika B, bardziej odległa od ciała A, ma nadmiar elektronów (w stosunku do stanu normalnego), dlatego wykazuje ładunek ujemny, bliższa zaś część mając niedobór elektronów, zdradza ładunek dodatni, oczywiście tej samej wielkości, jak dalsza ujemny.

PRĄD ELEKTRYCZNY

Przejdźmy jednak nareszcie do rozpatrzenia prądu elektrycznego. Najczęściej mamy do czynienia z prądami elektr. płynącymi w metalach, więc wypada się nimi przede wszystkim zająć.

Metale są dobrymi przewodnikami, więc najbardziej zewnętrzne elektrony poszczególnych atomów, ogromnie łatwo odrywają się od atomu, dlatego w metalach występują atomy, jony i swobodne elektrony. Te ostatnie poruszają się ruchem bezładnym w przestrzeniach międzyatomowych, tworząc niejako «gaz elektronowy». Ilość tych elektronów-włóczków może być w metalach — przy odpowiednich warunkach — wprost niewyobrażalnie wielka, gdyż taką jest ilość atomów. Aby sobie ten fakt lepiej uprzytomnić przypominam, że wymiary średnicy atomu są rzędu 10^{-8} cm, a dla otrzymania objętości należy średnicę podnieść do potęgi trzeciej, więc — uwzględniając czynnik przy 10^{-8} cm — otrzymamy rząd od 10^{-22} cm³ do 10^{-24} cm³. Odwrotności tych czyli 10^{22} do 10^{24} orientują nas o ilości

atomów w 1 cm³. Szybkość tego ruchu bezładnego jest kolosalna, bo przekracza 2000 km/sek. Dla umożliwienia tego szybkiego ruchu elektronom, zbędne jest wiercenie tych otworów, których domagał się ów cesarski dygnitarz, bo metale już bez tego są dla elektronów aż zanadto «dziurawe». Przecież wymiary jądra, elektronów i ich wza-



Ryc. 2a. Indukcja elektrostatyczna. A — ciało naelektryzowane, B — przewodnik.

Ryc. 2b. Przepływanie prądu przez pręt metalowy. F_1 — siła odpychająca elektron, F_2 — siła przyciągająca elektron, Q — ciała o różnych potencjałach elektrycznych (+, -).

jemne odległości w atomie wyglądają tak, jak jabłka o średnicy 5 cm oddalone jedno od drugiego o 5 km! Skoro więc sam atom ma tyle wolnej od «materii» przestrzeni, to chyba miejsce między poszczególnymi atomami nie jest bardziej zagęszczone.

Gdy chcemy, by przez pręt metalowy płynął prąd elektryczny, to musimy do tego pręta przyłożyć napięcie tj. połączyć końce tego pręta z ciałami o różnych potencjałach elektrycznych (ryc. 2b). Ciała, które posiadają tę samą ilość elektronów (równomiernie rozłożonych) co i protonów, mają potencjał elektr. zerowy, czyli ten sam, jaki ma ziemia. Potencjału elektr. dodatniego nabierają ciała, gdy ujmujemy im pewną ilość elektronów, a znowu wykazują potencjał elektr. ujemny, gdy posiadają więcej elektronów niż protonów. Z tego mamy oczywisty wniosek, że ciało mające potencjał dodatni, obarczone jest ładunkiem dodatnim, a ładunek elektr. ujemny posiada ciało wykazujące potencjał ujemny. W ten sposób zrozumiałym teraz jest, że elektrony naszego pręta metalowego, do którego przyłożono napięcie, znajdują się pod działaniem sił przyciąga-

jących ładunku dodatniego, oraz odpychających, pochodzących od ładunku ujemnego. (Oczywiście — twierdzenie powyższe jasne jest tylko dla tych, którzy pamiętają o tym, że ładunki elektr. równoimienne odpychają się, a różnoimienne przyciągają się wzajemnie). Ujmujemy to krócej mówiąc, że elektrony naszego pręta metalowego znajdują się w polu elektrycznym. Gdy patrzemy się na ryc. 2b, to widzimy, że siły działające na elektron — odpychająca F_1 i przyciągająca F_2 mają zgodny kierunek, więc pomagają sobie wzajemnie. Ale siła jest przyczyną zmiany stanu ruchu, dlatego składowa prędkości bezładnego ruchu elektronów w kierunku od plus do minus zostaje powiększona i odbywa się w rezultacie wędrówka elektronów w tym kierunku. Jednak średnia szybkość przesuwania się tej olbrzymiej «armii» elektronów wzdłuż pręta jest stosunkowo bardzo powolna, bo w przeciętnych warunkach, wielkość jej jest rzędu 1 mm/sek. Szybkość ta uzależniona jest od przyłożonego napięcia (poprawniej: od natężenia pola elektrycznego), bo im większe przyłożono napięcie, tym większa siła działa na nasze elektrony.

PRAWO OHMA

Ostatnio przytoczone rozważania pozwalają nam wyjaśnić teoretycznie podstawowe prawo elektrotechniki, które już dawno zostało wykazane doświadczalnie przez Ohma. Prawo to poucza, że natężenie prądu elektrycznego jest wprost proporcjonalne do napięcia, a odwrotnie do oporu elektr. tej części obwodu, do której przyłożono owo napięcie. Natężenie prądu jest tutaj niczym innym, jak ilością elektronów przechodzących przez przekrój pręta, ale przeliczoną na jedną sekundę. Nie podlega chyba żadnej wątpliwości, że ilość ta jest tym większa, im więcej w ogóle jest tych elektronów-włóczęgów w pręcie i im prędzej się one przesuwały w kierunku prądu. O ilości elektronów decyduje przekrój pręta i jego przewodność właściwa, która uzależniona jest od liczby «swobodnych» elektronów, przypadających na jego 1 cm³. Szybkość

znowu poruszania się owej «armii» elektronów, zależy od siły działającej na poszczególne elektrony, a ta jest tym większa, im większe przyłożono napięcie do pręta, a długość tego pręta jest mniejsza.

RÓŻNE PRĘDKOŚCI

Tak mała — jak wyżej podano — prędkość prądu elektrycznego w przewodzie metalowym znajduje wytłumaczenie w tym, że elektrony w swym szybkim pędzie bezładnym zderzając się ciągle z jonami i atomami metalu, zmieniają bezustannie kierunek ruchu.

Nie należy tu jednak mylić prędkości prądu elektrycznego z szybkością rozchodzenia się pierwszego «impulsu» elektrycznego, który powstaje w momencie włączania prądu, bo ten biegnie wzdłuż przewodów w postaci fali elektromagnetycznej z szybkością światła. Natomiast jeszcze inną jest prędkość rozchodzenia się napięcia przyłożonego do dwuprzewodowej linii, bo nim to napięcie dojdzie do końca tej linii, to upłynie czas potrzebny do naładowania kondensatora, jaki tworzą te dwa przewody; dla kabli czas ten jest dłuższy niż dla przewodów napowietrznych, zakładając oczywiście to samo napięcie robocze i tę samą długość.

CIEPŁO JOULE'A

Te wyżej omówione bezustanne zderzenia elektronów, pozwalają nam wyjaśnić jeszcze inne cenne dla praktyki zjawisko, a mianowicie tzw. ciepło Joule'a. Objawia się ono tym, że pręt metalowy nagrzewa się, gdy przez niego płynie prąd elektr. Otóż musimy wiedzieć, iż w czasie przepływu prądu elektr. przez metale, ani ich atomy, ani jony — chociaż na te ostatnie działają siły pola elektrycznego — nie przemieszczają się wzdłuż pręta, a jedynie mogą drgać dokoła swych położeń równowagi. Ciepło znowu jest niczym innym, jak średnią energią kinetyczną drobin poruszających się bezładnie. Skoro więc elektrony płynącego prądu zderzają się z atomami i jonami, to muszą tracić część swej energii kinetycznej na rzecz

tych ostatnich wprawiając je w gwałtowniejsze drgania, dlatego średnia energia kinetyczna atomów i jonów powiększa się, a to oznacza, że temperatura metalu rośnie.

TEMPERATURA O OPORNOŚĆ

Tu jest też odpowiednie miejsce, by wytłumaczyć, dlaczego opór metali rośnie, gdy podwyższamy ich temperaturę. Oto wyższa temperatura oznacza gwałtowniejsze drgania jonów i atomów, stąd mamy większą ilość zderzeń ich z elektronami, a w konsekwencji, mniejsza ilość tych ostatnich, przejdzie w tym samym czasie przez przekrój pręta tj. równoległe do działania pola elektrycznego. Ponieważ zakładamy, że przyłożone napięcie nie uległo zmianie, a stwierdziliśmy zmniejszenie natężenia prądu, więc tym samym wykazany mamy wzrost oporności elektrycznej metali.

KIERUNEK PRĄDU ELEKTRYCZNEGO

I jeszcze jedna sprawa domaga się wyjaśnienia. Z opisu wyżej podanego wynika, że prąd elektr. w metalach, jako ruch elektronów, płynie w kierunku od minus do plus, a tymczasem ogólnie przyjęto, iż prąd elektr. płynie od plus do minus, a to oznacza, że prąd jest ruchem ładunków dodatnich. Skąd się bierze to błędne przekonanie i dlaczego wiedząc, iż jest ono błędne, tolerujemy je nadal? Otóż to są skutki — że się tak wyrażę — «grzechu pierworodnego» nauki o elektryczności, gdy na wiele lat przed odkryciem elektronu uznano, że prąd jest ruchem elektryczności dodatniej. Nie tylko napisano sporo tysięcy książek, w których oznaczany jest kierunek prądu od plus do minus, ale wypowiedziano szereg twierdzeń i reguł, które opierają się właśnie na tym kierunku prądu. Przyjęcie więc «z miejsca»

i oznaczanie kierunku prądu przeciwnie jak dotychczas, stałoby się przyczyną niemałego chaosu, gdyż wszystkie podręczniki stałyby się błędne, a pewne reguły podane w nich byłyby z gruntu fałszywe, więc tu należy szukać przyczyny oznaczania w dalszym ciągu kierunku prądu, jako ruchu elektryczności dodatniej.

Zdaję sobie z tego sprawę, że takie wyjaśnienie wywołać może u ogółu krytycznych czytelników duże niezadowolenie, jeżeli nie oburzenie. Jak to — zawołają gromkim głosem — więc uczeni dla pokrycia swych błędnych rozumowań i ratowania swych książek, podtrzymują nadal swój błąd i jego konsekwencje?! Otóż właśnie o te konsekwencje chodzi, bo nie ma ich całkiem! My mamy do czynienia jedynie z d z i a ł a n i a m i prądów elektr. Doświadczenia zaś R o w l a n d a wykazały niezbicie, że działanie elektryczności dodatniej, poruszającej się w jednym kierunku jest identyczne z działaniem elektryczności ujemnej poruszającej się w kierunku przeciwnym do poprzedniego. Skoro więc chodzi o skutki prądu elektrycznego, — a zawsze tylko o to nam chodzi — to wolno nam przyjąć tak dobrze, iż ładunki ujemne poruszają się w jedną stronę pręta metalowego, jak też uznać, że odbywa się ruch elektryczności dodatniej w kierunku przeciwnym. Ponieważ — jak wynika z ostatnich rozważań — można dowolnie oznaczyć kierunek prądu, dlatego ze względu na tradycję i — last, but not least — ze względu na owe setki tysięcy podręczników, oznaczamy kierunek prądu od plus do minus. Jeżeli ktoś w dalszym ciągu kręci tu głową z wyraźną dezaprobatą, to przypominam mu znany z codziennego życia fakt podobny: przecież stale mówimy, że słońce wschodzi i zachodzi, chociaż już od kilku wieków wiemy, iż to właśnie ziemia wirując koło swej osi, powoduje ów pozorny ruch słońca.

S. MACKO

PÓLNOCNO-ZACHODNIA GRANICA SOSNY — GRANICĄ SŁOWIAN

Zagadnienie północno-zachodniej granicy Słowian było już z dawien dawna przedmiotem ożywionych dyskusji między uczonymi prehistorykami i historykami polskimi i niemieckimi, bo o granicę sąsiedzką z Niemcami chodziło. Chodziło o ziemie leżące na zachód nie tylko od Odry i Nysy, ale i o ziemie leżące na zachód od Łaby. Były okresy, kiedy dyskusje naukowe w tym przedmiocie przeradzały się w mniej lub bardziej namiętne spory, ale z biegiem czasu w tych burzliwych polemikach polscy uczeni coraz częściej i coraz bardziej zdecydowanie brali górę niezbitą mocą swoich przytaczanych argumentów naukowych. W świetle tych argumentów stawało się coraz bardziej oczywiste, że Słowianie byli gospodarzami tych ziem od prawieków. Ponieważ niemieccy uczeni nie chcieli świadomie uznać tych nieodparty argumentów, przeto wycofywali się powoli z dyskusji.

Jeszcze do r. 1933 polemizowali na ten temat na łamach różnych pism specjalnych i popularnych, ale bardzo niechętnie i nieprzekonywująco. Dopiero rozszalała propaganda hitlerowskiego reżimu położyła zdecydowany kres tym skąpym wynurzeniom niemieckich badaczy. Zanim jednakże to nastąpiło, do ogólnej dyskusji na ten frapujący temat wtrącili się także niemieccy przyrodnicy. W pierwszych latach dwudziestego stulecia pisał o tym biolog R. Gradmann, a później botanik A. Pfister, H. Issleile i inni. Wypowiedzi niemieckich botaników były na ogół przez ich ziomków w sposób mniej lub więcej gwałtowny zwalczane, ponieważ nie odpowiadały duchowi niemieckiego szowinizmu. Do takich należał wydrukowany w «Kosmosie» w r. 1928 artykuł Pfistera: «Sorbenwall und Kieferngränze» czyli «Wał serbski i granica sosny».

Co oznacza «serbski» wyjaśnia profesor Lehr-Splawiński pisząc, że «plemiona słowiańskie dochodzące ku zachodowi po *Limes Sorabicus* (wał serbski) znane są

w historii pod wspólną nazwą Serbów (łac. Surbi albo Sorabi) — później zaś noszą miano Łużyczan...»

A teraz oddajmy głos A. Pfisterowi, który pisze w swoim artykule: «W klasyczny wprost sposób wykazał R. Gradmann związek między umocnionym rzymskim wałem granicznym zwanym «*Limes*»¹⁾, a rozmieszczeniem obszarów stepowych względnie pierwotnych lasów liściastych, na terenach dzisiejszej Wirtembergii. Ów umocniony wał graniczny zbudowali Rzymianie od Renu do Dunaju mniej więcej około 150 r. po nar. Chr., jako zabezpieczenie przeciw żyjącym poza nim na północy dzikim hordom Germanów (mapka 1). Gradmann nie tylko naukowo wyjaśnił ten związek, lecz również wyjaśnił znaczenie osobliwego wygięcia tego wału rzymskiego koło miejscowości Lorch²⁾.

Wał serbo-łużycki (*Limes Sorabicus*), który 650 lat później zbudował Karol Wielki przeciw sąsiadującym Słowianom, tworzy w dzisiejszych Niemczech jeszcze bardziej wyraźną granicę geograficzno-roślinną, mianowicie tworzy pierwotną granicę między zwartymi lasami liściastymi na zachodzie, a będącymi w wybitnej przewadze lasami sosnowymi na wschodzie (mapka 2). Wał serbo-łużycki rozciąga się od wybrzeży Bałtyku w okolicy Kilonii, biegnie przez tzw. «Saski las»³⁾ koło Hamburga, zbliża się pod Magdeburgiem do brzegów Łaby, od Hall biegnie wzdłuż rzeki Sali, a następnie przez

¹⁾ *Limes* — obwarowania rzymskie w prowincjach kresowych.

²⁾ Lorch — miasto w Wirtembergii. W dalszej części artykułu nie podaje autor — niestety — dlaczego w rzymskim wale znajduje się to wygięcie kolano, ale to nie dotyczy spraw, które nas tu specjalnie interesują.

³⁾ Saski las — kompleks leśny o powierzchni około 70 km², który cesarz Wilhelm podarował «żelaznemu» kanclerzowi pruskiemu Bismarckowi po wojnie francusko-pruskiej w r. 1871.

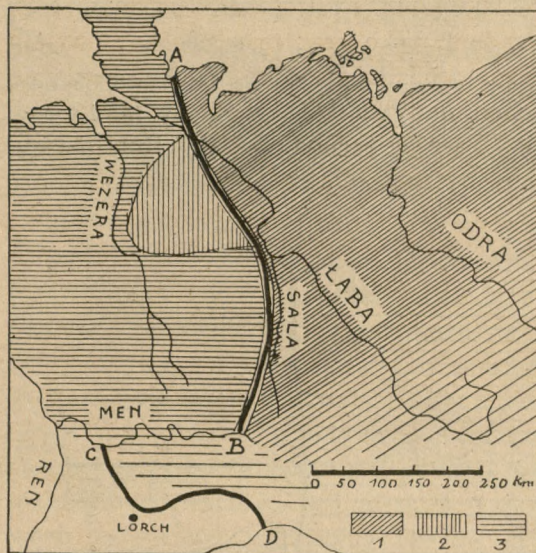
Turyngski Las⁴⁾ dochodzi do rzeki Men (mapka 1)».

«Od dawna zwracano uwagę na rzucające się w oczy zjawisko, a szczególnie podkreślali to botanicy, że linia sztucznego wału obronnego (Limes Sorabicus) długości około 500 km pokrywa się prawie dokładnie z pierwotną, zachodnią granicą sosny w Niemczech. To, że ta długa linia dzieląca dwa szczepy i dwie kultury dzieli jednocześnie dwa tak odmienne zbiorowiska leśne jak lasy sosnowe i liściaste, nie może żadną miarą być wyłącznie przypadkowe».

Jest rzeczą niezwykle interesującą i godną uwagi, że linia Łaby jest linią podziału nie tylko dwóch obszarów leśnych (lasów liściastych i lasów szpilkowych), lecz jest również linią podziału dwóch odmiennych obszarów ornitofaunistycznych. Znany ornitolog polski J. Domaniewski stwierdza w swojej pracy pt. «Fauna ornitologiczna dorzecza Wisły i jej stosunek do fauny dorzeczy większych rzek sąsiednich» (Museum Zoologiczne, Warszawa 1918), że «...pod względem składu ornitologicznego dorzecze Odry nie różni się od dorzecza Wisły, lecz odwrotnie stanowi jednolitą faunę..., której zachodnich granic należałoby się doszukiwać pomiędzy Odrą i Łabą».

Jak wytłumaczyć osobliwą zgodność przebiegu sztucznego wału i linii dzielącej dwa odmienne zbiorowiska leśne? Zagadnienie to od dawna frapowało botaników, którzy starali się je rozwiązać stwarzając różne hipotezy. Według A. Pfistera starsi botanicy niemieccy wyrażali pogląd, że Germanie trudniący się wówczas wypasaniem bydła zmienili w ciągu setek lat lasy rozciągające się na zachód od Łaby i Sali chroniąc odpowiedniejsze dla leśnych łąk i pastwisk dęby i buki. Sosny zostały przeto stopniowo zupełnie wyniszczone, tak, że »linia Łaby i Sali jest granicą między obszarami germańskimi i słowiańskimi oraz równocześnie granicą lasów liściastych

i sosnowych». W późniejszych czasach podważono tę hipotezę stwierdzeniem faktu, że w zamkniętym obszarze germańskim utrzymały się aż do dnia dzisiejszego dość duże kompleksy lasów sosnowych, grupujące się w dolinie spływu rzeki Menu i Renu,



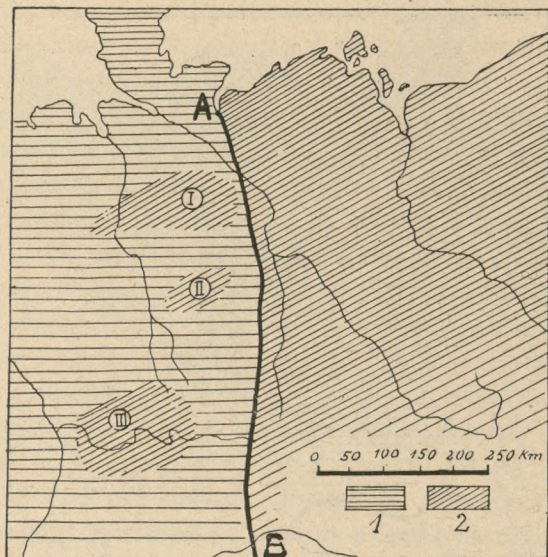
Mapka 1. A—B — wał herbo-łużycki, C—D — wał rzymski. 1. Serbo-Łużycanie. 2. Słowiańscy Drzewianie. 3. Germanie.

w górach Harzu i w obszarze Gifhorn koło Lüneburga (mapka 2). Te lasy sosnowe występują jako izolowane grupy wyspowe wśród ogromnych obszarów lasów liściastych. Nasuwa się więc pytanie dlaczego Germanie nie zamienili przez wypas bydła i tych lasów sosnowych?

Dzisiaj mamy na to pytanie odpowiedź popartą argumentami naukowymi, w świetle których rzecz przedstawia się trochę inaczej. Argumentów tych dostarczają badania torfowisk pod względem zawartości ziarn pyłków kwiatowych różnych drzew. We wczesnym okresie polodowcowym, kiedy lądolód cofnął się daleko na północ ze środkowej Europy, jeziora polodowcowe zarastały roślinnością, podobnie jak dzisiaj, tworząc w ciągu tysięcy lat torfowiska. Migrujące i osadzające się na opuszczonych przez lodowce terenach różne gatunki drzew rozsiewały przy pomocy wiatru miliony swoich pyłków kwiatowych, które padały również

⁴⁾ Turyngski Las — wzgórza środkowych Niemiec długości około 110 km, szerokości 10—35 km, a wysokości do 500 m n.p.m.

na pobliskie torfowiska i konserwowały się w masie torfowej niby w jakimś osobliwym archiwum przyrody. Znajomość budowy ziarn pyłków kwiatowych różnych gatunków drzew, krzewów, roślin zielnych i paproci pozwala nam «odczytać» dzisiaj przez



Mapka 2. A—B — północno-zachodnia granica zasięgu sosny. 1. Obszary z przewagą lasów liściastych. 2. Obszary z przewagą lasów sosnowych. I — Gifhorn, II — Góry Harcu, III — Turyngski las.

analizę masy torfowej badanej pod mikroskopem, jakie rośliny składały w nim swoje pyłki kwiatowe, w jakim procencie i w jakim mniej więcej czasie.

Otóż dotychczasowe wyniki tych badań pozwoliły na zobrazowanie z dużym prawdopodobieństwem kolejnej migracji poszczególnych gatunków drzew w okresie polodowcowym. Ustalono mianowicie, że po cofnięciu się lodowca z Europy środkowej na północ powstawała na miejscach przez niego opuszczonych tundra, podobna do dzisiejszej tundry arktycznej. Z chwilą gdy rozpoczęła się wędrówka drzew z południa, południowego wschodu i zachodu, na tundrę wkroczyła najpierw sosna i panowała na zajętych przez siebie obszarach przez tysiące lat, dopóki zmiana klimatu na cieplejszy nie pozwoliła na osadzenie się na tych terenach drzewom liściastym. Gdzie buki i dęby, a także inne drzewa liściaste znajdowały do-

brą glebę, wówczas, — jako drzewa znoszące dobrze ocienienie — wypierały sosnę, która jest drzewem światłolubnym, ale ma skromniejsze wymagania pod względem warunków glebowych.

Zgodnie z tym P f i s t e r dochodzi do następującej konkluzji: «Obszary położone na północ i na zachód od Łaby i Sały posiadając klimat atlantycki a więc wilgotny i dobrą przeważnie glebę, sprzyjały pod względem siedliskowym osadzeniu się na nich w epoce polodowcowej drzew liściastych, natomiast na obszarach położonych dalej na wschód o klimacie bardziej kontynentalnym, a więc suchym i o płaszczystej, uboższej glebie utrzymywała się dobrze sosna. Wobec tego wyżej wymienione stanowiska wyspowe lasów sosnowych w zamkniętym obszarze germańskim, są relikdami z wczesnej epoki polodowcowej. Sosny wyszły tutaj zwycięsko z walki o byt i nie dały się wyrugować drzewom liściastym dzięki temu, że rosły na kiepskiej glebie. Niewątpliwie ta walka drzew o byt i miejsce na ziemi była już na tych obszarach zakończona kiedy wkroczyli na nie Germanie. Należy więc przyjąć, że na większości obszarów zajętych przez plemiona germańskie panowały lasy liściaste. Jest tylko kwestią sporną czy kraj leżący między Wezerą a Łabą i stanowiący wschodniograniczny obszar Germanów, — gdzie jeszcze dzisiaj wśród lasów liściastych występuje tu i ówdzie domieszka sosny, — posiada naturalne lasy liściaste, czy też Germanie po wkroczeniu na te obszary wytępilli i tu sosnę przez wypas bydła».

Według prof. L e h r-S p ł a w i ń s k i e g o «pierwsze wzmianki historyczne dotyczące Słowian północno-zachodnich, które pochodzą z przełomu w. VI—VII naszej ery, dowodzą, że sięgali oni wówczas swymi siedzibami daleko na zachód aż poza Łabę i Sałę. Wynika więc z tego, że przed wybudowaniem wału serbo-łużyckiego Germanie wyparli Słowian z terenów leżących między Wezerą i Łabą. Słowianie ci to byli tzw. «Drzewianie», których szczepy germańskie wytępiły zupełnie. Jest rzeczą bardzo prawdopodobną, że naturalna pierwotna granica sosny przebiegała w górnym biegu Łaby znacznie

dalej na zachód aniżeli dzisiaj i obejmowała cały obszar Gifhorn, który był ongiś siedzibą Drzewian (mapka 1).

Zdumiewająca zgodność przebiegu długiej linii obronnego wału serbo-łużyckiego z przebiegiem linii geograficznego zasięgu sosny, ma swój głęboki sens. Naturalna linia jakiegokolwiek istniejącego w naturze podziału, jest najlepszą linią strategiczną. Rozpatrywana pod tym kątem widzenia linia przebiegu obronnego wału serbo-łużyckiego dowodzi, że Karol Wielki zbudował go w najdogodniejszym miejscu, przesuwając go dla wyrównania poza granicę sosny w górnym biegu Łaby. Stanowisko sosny na obszarze dzisiejszego Gifhorn zostało w ten sposób sztucznie oderwane od głównego zasięgu przez wprowadzenie lasów liściastych. A. Pfister pisze też w swoim artykule wyraźnie, że «jedynie miarodajnym punktem widzenia, pod jakim należy rozpatrywać wał serbo-łużycki, jest punkt widzenia strategiczny. Za tym wałem obronnym zbudowanym przez Karola Wielkiego bronili Niemcy

na początku średniowiecza swojej kultury, związanej ściśle z klimatem i urodzajną glebą, na obszarach rozciągających się na zachód od Łaby. Wał serbo-łużycki, — podobnie jak las liściasty na setki tysięcy lat przednim, — pozostawiał gorszą ziemię z tamtej strony na wschód od Łaby mniej wymagającym kandydatom». I na pewno na długie wieki przed tym zanim pastercy Germanie stali się rolnikami, Słowianie uprawiali swoją «gorszą» ziemię, wsłuchując się w poszum swojskich «mniej wymagających» sosen.

Karol Wielki był zanadto i przesadnie przewidujący wznosząc obronny wał mający chronić pasterskich Germanów przed rolniczymi szczepami słowiańskimi. Lud słowiański spokojnie uprawiał swoją ziemię i może nawet nie wiedział o istnieniu ówczesnej «Linii Zygfryda». Przekroczyli ją sami germańscy budowniczości w łupieskich wyprawach na wschód, wyciągając chciwe, drażniące dłonie po słowiańską ziemię.

W. ZINKIEWICZ

WAHANIA KLIMATYCZNE W CZASACH HISTORYCZNYCH NA OBSZARZE EUROPY

Zmiany klimatyczne, jakie niejednokrotnie zachodziły na globie ziemskim, nie stanowiły zmian jednokierunkowych, a były raczej wahaniami, o krótszych, lub dłuższych okresach. Wprawdzie, gdy idzie o klimat minionych epok geologicznych, na podstawie materiału paleontologicznego i geologicznego, wyprowadza się niekiedy wnioski o jednokierunkowym charakterze zmian, ale i one mogą być uważane za wahania okresowe lub nieokresowe, jedynie o niezmiernie wielkiej długości fali, równej tysiącom lat.

Wykrycie regularnie powtarzających się zmian, zachodzących w określonym odstępie czasu, przedstawia niezmiernie doniosły interes, nie tylko naukowy, ale czysto praktycznej natury. Dlatego to człowiek od czasów najdawniejszych bacznie zwracał uwagę na zmiany klimatyczne i wiadomości o nich

skrzętnie przekazywał następnym pokoleniom.

W okresie polodowcowym, a zatem w czasach prehistorycznych i historycznych, klimat ziemi ulegał daleko idącym zmianom. Według podziału Gama's'a i chronologii Milankowicza, po okresie pleistocenicznym, a więc po ustąpieniu zlodowacenia, klimat ocieplił się i stał się stosunkowo suchy, zmieniając się stopniowo w wilgotny. Ten pierwszy okres klimatyczny epoki polodowcowej, odpowiadający mniej więcej paleolitowi i przypadający na czas 10 do 7 tysięcy lat przed Chrystusem, nazwany został klimatem subarktycznym. W suchej fazie klimatu subarktycznego tworzyły się wydmy, a w fazie wilgotniejszej rozwijały się lasy brzoźowe i sosnowe oraz powstawały torfowiska.

W następnym okresie klimatycznym, panującym gatunkiem drzewa w lasach stała się sosna. Był to okres borealny. Stopniowo, temperatura stawała się coraz wyższa, a opady większe. W związku z takimi zmianami klimatycznymi, dominować zaczęły lasy mieszane, złożone z dębów, brzoź, wiązów, lip, olch, świerków i sosen. Był to okres klimatu atlantyckiego, który uznany został za polodowcowe optimum klimatyczne. Północna granica lasów miała wówczas daleko większy zasięg w stronę obszarów arktycznych w porównaniu z przebiegiem dzisiejszej granicy; podobnie, sięgały wtedy lasy do znaczniejszej wysokości w górach. Na półwyspie Skandynawskim, leszczyna występowała do 63° szerokości północnej, o czym świadczą kopalne jej znaleziska, pochodzące z atlantyckiego okresu klimatycznego.

Oba te ostatnie klimaty, tzn. borealny i atlantycki przypadły na czasy neolitu i trwały od ok. 7 tys. do 4 tys. lat przed Chrystusem.

Po optimum klimatycznym, nastąpiło pogorszenie warunków klimatycznych w całej Europie, wyrażające się postępującą stopniowo kontynentalizacją. Klimat ten, jeszcze ciepły ale suchy, nazwany klimatem subborealnym, sprzyjał rozwojowi lasów sosnowych, był natomiast niekorzystny dla torfowisk, które w owym czasie uległy zanikowi. Klimat subborealny miał miejsce w epoce brązu, a zatem chronologicznie obejmował okres od około 4 do 2 tysięcy lat przed Chrystusem.

Ostatnie 2 tysiące lat przed Chrystusem, innymi słowy, okres odpowiadający epoce żelaza, obejmował klimat subatlantycki. W porównaniu z subborealnym, był to klimat dość łagodny; amplituda roczna temperatury powietrza zmniejszyła się, a opady atmosferyczne uległy zwiększeniu. We florze, obok sosny, świerka i jodły, do bardzo licznie reprezentowanych gatunków w lasach Europy, należały buk i grab.

Wreszcie po klimacie subatlantyckim, a zatem od narodzenia Chrystusa aż po czasy dzisiejsze, zaczął się i dotąd trwa, okres klimatu współczesnego.

Powyższy, ogólnie znany przegląd wahań klimatycznych w czasach prehistorycznych, nasuwa podejrzenia, że i w okresie klimatu współczesnego są możliwe analogiczne wahania. Jednakże wśród klimatologów i geografów nie ma pod tym względem jednomyślności. Obserwuje się bowiem ścieranie ze sobą trzech sprzecznych poglądów, mianowicie, że klimat współczesny zmierza w kierunku suchym, że postępuje w kierunku wilgotnym i wreszcie, że nie wykazuje żadnych istotnych zmian.

Wychodząc z założenia, że szata roślinna oraz gleba są ściśle zależne od warunków klimatycznych i wyraźnie na nie reagują, niektórzy opierają swe dociekania na badaniu nawarstwień gleb oraz stratygrafii zabytków. Na podstawie tych badań, wypróbowane zostały wnioski, że w czasach prehistorycznych i historycznych wahania klimatyczne zdążyły od maksimum suchego, które miało miejsce ok. 2500 lat przed Chrystusem, do maksimum wilgotnego, które zostało osiągnięte na jakie 300 lat przed naszą erą, by następnie poprzez resztę czasów starożytnych i średniowiecze wykazać tendencję posuwania się w kierunku maksimum suchego. Maksimum suche osiągnięte zostało ok. 1500 roku. Wreszcie czasy nowożytne i współczesne mają mieć klimat o tendencji wilgotnej.

Badania ruin, badania znalezisk w jeziorach, analiza przyrostu rocznego drzew, wreszcie tradycja i zapiski kronikarskie, dają innym podstawy do twierdzenia, że klimat ziemi podlega pulsacjom, których okres trwania wynosi kilka stuleci, oraz że w czasach historycznych odbywały się wahania klimatyczne w dużej skali na kontynentach Ameryki Północnej i Azji równocześnie.

Huntington uważa, że zmiany klimatyczne tak decydująco wpływają na człowieka i narody, że rozstrzygają o losach narodów i regulują przebieg historii. Najazd na Rzym przez ludy północne w V wieku, a następnie najazd arabski w Afryce północnej i na Półwyspie Pirenejskim w VIII wieku — miały mieć przyczyny klimatyczne, którymi były okresy wielkiej posuchy.

Niezależnie od stwierdzenia wahań klimatycznych, wyrażających się w na przemian występujących po sobie okresach suchych i wilgotnych, na podstawie stopnia przyrostu sekwoi kalifornijskiej, Huntington doszedł do przekonania, że epoki wilgotne w dawniejszych okresach historycznych były bardziej wilgotne niż podobne okresy w czasach współczesnych i wyprowadza stąd wniosek, że klimat współczesny Ameryki Północnej staje się stopniowo coraz bardziej suchy.

Nasza sosna, rosnąca w określonych warunkach na stanowiskach wydmowych w lasach pod Puławami, zdradza w przyroście rocznym analogiczny proces, tzn., że przyrost roczny stale się zmniejsza, przynajmniej na przestrzeni ostatniego 10-lecia, a od 1904 r. w żadnym przypadku nie dosięgnął 2 mm na rok. Jednakże zjawisko zmniejszania się przyrostu w kierunku lat nam współczesnych, można wytłumaczyć krzywą wieku drzewa, które w starszych okresach swego życia nie jest w stanie budować tak grubych pierścieni, jak w wieku młodym. Innymi słowy, przyrost roczny drzew, nawet przy jednakich warunkach klimatycznych, nie może być identyczny w różnych okresach życia drzewa.

Z kronik i zapisków wynika, że w średniowieczu zachodziły wahania klimatyczne, przejawiające się w występowaniu okresów wyjątkowo ciepłych lub wyjątkowo zimnych. Nie należy jednakże zapominać, że zapiski kronikarskie ograniczają się zazwyczaj do pojedynczych lat, które notowane były ze względu na wyjątkowość termiczną lub opadową. W średniowieczu bowiem, czy w czasach starożytnych, zależność człowieka od środowiska geograficznego była daleko większa niż obecnie. Niewielkie nawet odchylenie temperatury czy opadów od przebiegu średniego, które dzisiaj nie pociągają za sobą dalej idących skutków, a nawet przechodzą niemal niezauważone, wówczas mogły mieć znaczenie decydujące.

U Długosza w jego *«Chorographia»* czytamy pod datą 1412, że «zima w tym roku nadzwyczaj była ciepła, bez żadnego przy-

mrozku i szronu, tak iż w Litwie nawet, kraju zimnym i mroźnym, około święta Oczyszczenia N. Panny (2. II.) ludzie mieli już jarzyny do jedzenia i kwiaty, co za dziwowisko wielkie uważano». Na innym zaś miejscu, odnośnie roku 1473 — «Rok ten pamiętny był dla Europy i dla Królestwa Polskiego nadzwyczajnymi słońca upały i suszą nieprzerwaną; pojawienie się bowiem komety zrzuciło niesłychane skwary i brak wody, tak iż źródła wszystkie powysychały i największe w Polsce rzeki można było w bród przejść. Nie tylko pod Krakowem, Sandomierzem, Warszawą, Płockiem, ale i pod Toruniem Wisła była tak płytka. Pałiły się we wszystkich stronach Polski lasy, bory, krzaki i zarośla ogniem niewstrzymanym, który nie dał się ugasić, póki wszystkie drzewiny z korzeniami nie strawił...».

Oznaką zim wyjątkowo mroźnych były niewątpliwie zjawiska zlodzenia morza Bałtyckiego, które miały miejsce w 1296, 1306, 1323 i 1408.

Zmiany klimatyczne wywoływane są przez wędrowną falę powietrza chłodnego i wilgotnego lub ciepłego i suchego. Wędrowki te mają terytorialnie różny zasięg, stąd na obszarze Europy występują różnice klimatu pomiędzy Europą wschodnią i zachodnią. Notatka kronikarska z 1118 roku donosząca o wielkich powodziach w Polsce i o dużych opadach atmosferycznych odpowiada stanowi, który istniał w Europie zachodniej, gdy równocześnie w Europie wschodniej panowała posucha. Analogicznie wilgotno-chłodny okres w Europie zachodniej, który wystąpił w latach 1221—1223, objął również Polskę, podczas gdy na wschodzie było w tym samym czasie ciepło i sucho. Ogromne opady często powodowały wylewy rzek, wśród których wylew Wisły w 1270 r. należał do największych w okresie średniowiecza. Deszcze i chłody w latach 1279 i 1282, pozostawały w związku z wilgotnym okresem Europy wschodniej; Europa zachodnia miała w tym czasie wyjątkowo wysokie temperatury. Jednakże w okresie średniowiecza do niezmiernie rzadkich należały lata, kiedy zaznaczył się wpływ wschodu na klimat Pol-

ski. Wahania klimatyczne występujące w Polsce, miały ściślejszy związek z takimiż wahaniami w Europie zachodniej.

Powyższy przegląd pozwala na stwierdzenie, że w czasach przedhistorycznych, jak i w historycznych, w starożytności i średniowieczu klimat niejednokrotnie ulegał zmianom, jednakże ze względu na to, że w metodach badań tych zmian tkwią pewne błę-

dy, niezmiernie trudną jest rzeczą przeprowadzić dokładną analizę wahań klimatycznych w wymienionych okresach czasu. Dopiero czasy nowożytne, które przyniosły z sobą systematyczne spostrzeżenia meteorologiczne, dają dzisiejszemu klimatologowi możliwość lepszego wniknięcia w niesłychanie ciekawe zagadnienie zmian klimatycznych współczesnych czasów.

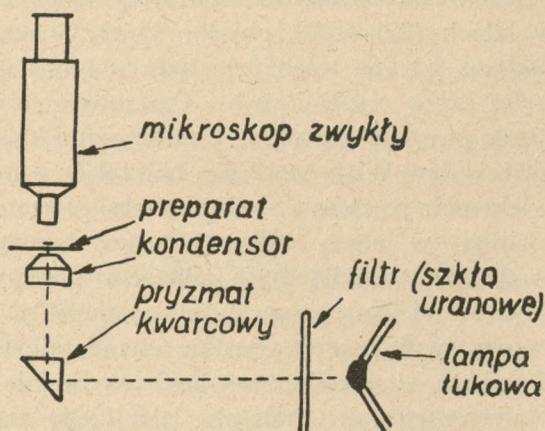
J. ZURZYCKI

WĘDRÓWKA SOLI U ROŚLIN

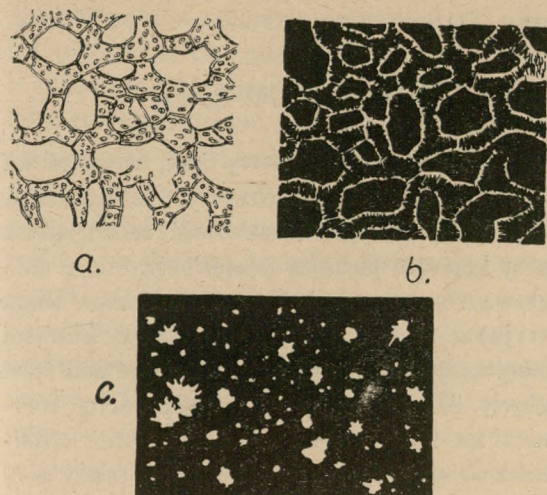
Sole mineralne pobrane wraz z wodą przez korzenie z gleby, wędrują następnie naczyniami do nadziemnych części rośliny, przede wszystkim do liści. W liściach wiązki przewodzące obficie się rozgałęziają i kończą ślepo. Woda wraz z rozpuszczonymi w niej solami musi tu opuścić naczynia i wędrować dalej inną drogą. Do niedawna powszechnie przypuszczano, że droga ta prowadzi przez plazmę komórek tkanki asymilującej liścia. Podczas tej wędrówki sole zostają związane w komórkach a woda wyparowuje i opuszcza liść w stanie gazowym. Badania ostatnich lat zmuszają nas do rewizji takiego poglądu; pokazuje się bowiem, że ruch wody i soli odbywa się w liściu nie w plazmie ale w błonach komórkowych. Stwierdzono to na podstawie zjawiska fluorescencji polegającego na tym, że pewne związki chemiczne oświetlone niewidzialnymi dla oka promieniami pozafioletowymi zaczynają wysyłać

promienie widzialne czyli zaczynają świecić. Jeżeli roztwór takiego związku chemicznego umieścimy pod mikroskopem i oświetlimy tylko promieniami pozafioletowymi (pozostałą widzialną część widma absorbuje specjalny filtr (ryc. 1), wówczas w mikroskopie pojawi się na ciemnym tle jasno świecący obraz kryształków danego związku. Metoda ta pozwala wykryć nawet małe stężenia soli fluoryzujących. Jeżeli do wody, którą liść pobiera dodać nieco odpowiedniego związku chemicznego, posiadającego własność fluorescencji, wówczas pod mikroskopem można obserwować jego drogę w tkankach rośliny w formie świecących linii. Okazało się, że roztwór soli porusza się najpierw w wiązках przewodzących a po ich opuszczeniu tylko w błonach komórkowych, nie wchodząc do wnętrza komórek (ryc. 2). Można przypuszczać, że tak samo poruszają się w liściu i inne sole, których drogi bezpośrednio nie można wykryć w mikroskopie fluorescencyjnym. Każdą komórkę liścia ustawicznie opływa więc prąd wody krążący w submikroskopowych kapilarach błon komórkowych, niosący stale nowe, rozpuszczone sole mineralne. Stanowi on jakby wodne środowisko komórki, z którego w miarę potrzeby może ona pobierać odpowiednie związki.

Zachodzi teraz pytanie, co dzieje się z solami płynącymi w liściu, gdy woda, w której są one rozpuszczone, wyparuje. Jeżeli pod mikroskopem fluorescencyjnym obejrzyć powierzchnię liścia, który transpirował



Ryc. 1. Schemat mikroskopu fluorescencyjnego.



Ryc. 2. Tkanki liściowe. a — tkanka miękiszowa liścia transpirującego roztwór soli fluorescencyjnej, oglądana w świetle zwykłym; b — w świetle pozafioletkowym; c — powierzchnia liścia, który transpirował sól o własnościach fluorescencyjnych.

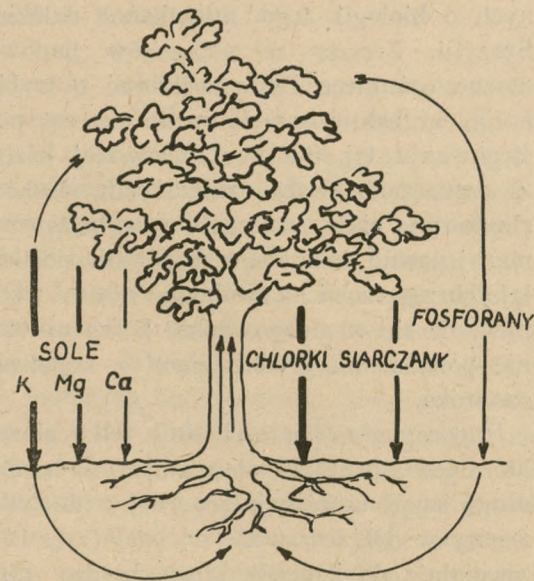
roztwór odpowiedniej soli, wówczas widać liczne drobne jej wykwity w postaci punktów i plamek (ryc. 2c). Woda wraz z rozpuszczoną w niej solą, przedostała się przez drobne otworki w kutikuli okrywającej liść na jego powierzchnię. Tu woda wyparowała a sól musiała pozostać w formie wykwitów. Użyty do badań związek chemiczny nie został więc zatrzymany w liściu tylko wydzielony na zewnątrz. Do doświadczeń powyższych musiano jednak użyć soli, nie występującej normalnie w przyrodzie.

Czy można więc przyjąć, że także sole konieczne do życia rośliny, pobierane w naturalnych warunkach z gleby zostają w podobny sposób wydzielone na powierzchnię liścia? Jeśli istotnie zachodzi takie wydzielanie, wówczas z liści zanurzanych co pewien czas w wodzie destylowanej powinny sole z ich powierzchni splukiwać się i rozpuszczać. Odpowiednie badania wykazały, że wydzielanie soli przez liście nie może ulegać wątpliwości. Oto jeden z przekonujących przykładów tego rodzaju badań: liście rośliny z rodzaju *Ricinus* zanurzano okresowo przez dwa tygodnie w wodzie celem splukania wydzielonych soli. Po zakończeniu doświadczenia stwierdzono, że ilość soli rozpuszczonych w wodzie wynosi

1,2056 g, podczas gdy popiół całej rośliny ważył tylko 0,6896 g. W ciągu dwu tygodni roślina wydzielila więc prawie dwa razy tyle soli, ile w ogóle było związanych w roślinie.

W przyrodzie rolę wody destylowanej spełnia deszcz, który splukuje wydzielone sole z liści i zwraca je z powrotem glebie. W ciągu jednego dnia deszczowego wraca do gleby na powierzchni 1 ha lasu bukowego aż 9,4 kg potasu (K_2O) i 4,5 kg wapnia (CaO). Deszcz ma więc obok dostarczania roślinom wody koniecznej do życia, jeszcze inne ważne zadanie — usuwanie soli wydzielonych na powierzchni liści. Potwierdzają to badania robione nad tytoniem. Roślina ta bez deszczu nie rośnie dobrze, mimo że posiada dostateczną ilość wody dostarczonej przez podlewanie czy nawadnianie.

Sole splukane wodą destylowaną można następnie badać chemicznie. Analiza taka wykazała, że największy procent zajmują łatwo rozpuszczalne sole K i Na , mniejszy sole Ca i Mg , zaś trudno rozpuszczalne sole



Ryc. 3. Schemat krążenia soli u roślin.

Si i część soli Ca nie jest zmywana, tylko pozostaje w błonach komórkowych. Stosunki te przedstawia schematycznie ryc. 3 w którym strzałkami zaznaczono krążenie soli w roślinie. Grubość strzałki obrazuje intensywność wydzielania.

K. SIMM

PRZYKŁAD CZYNNOŚCIOWEGO PRZYSTOSOWANIA

Wśród resztek ocalałych z wojennego pogromu zbiorów entomologicznych Zakładu Zoologii Uniwersytetu Poznańskiego znalazł się jeden okaz brazylijskiego chrząszcza z rodziny Kózkowatych *Cerambycidae*, noszącego nazwę *Hypocephalus armatus* Lesm e. Nie przypomina on w niczym postaci naszych kózek, tym mniej, że ma rożki stosunkowo bardzo krótkie i dość grube, paciorkowate. Oglądany od strony grzbietowej przypomina naszego turkucia (Wszechświat 1949, str. 9). Mierzy około 5 cm długości, barwy ciemnobrunatnej, ze zrosłymi w szwie pokrywami skrzydłowymi (niezdolny przez to do latania). Ciało ma złożone jakby z dwu stożków, połączonych z sobą podstawami i pokryte bardzo grubą chityną.

W dostępnej mi literaturze entomologicznej poza dwiema drobnymi uwagami, że żyje pod ziemią, nie znalazłem żadnych danych o biologii tego mieszkańca dalekiej Brazylii. Zresztą ze szczegółów budowy można coś niecoś wywnioskować o trybie życia, względnie o zachowaniu się, czy postępowaniu tej, dla nas niezwyklej kózki. Z dwu, podstawami złączonych stożków zbudowane ciało, szczególnie wykształcone nogi i pewne dodatkowe urządzenia pozwalają chrząszczowi na swobodne i łatwe wkopanie się w glebę a także łatwe usuwanie poza siebie grudek ziemi z kopanego chodnika.

Hypocephalus kopie chodnik tylko głową, która jest z przedtułowiem połączona bardzo długą szyją umożliwiającą ruchy nie tylko z góry w dół, lecz także na boki (ryc. 1A). Specjalnie do kopania służą bardzo silne «kilofy», tj. górne szczęki, mocne, wydłużone w trójkątne, lekko pod spód zgięte dłułka, z których każde jest wzmocnione jeszcze dodatkowym, silnym trójkątnym wyrostkiem u nasady, sterzącym nieco na zewnątrz. Szczęki te są osadzone w płytkim panewkowatym stawie i mogą wykonywać znaczne ruchy z góry w dół. Prócz tego na każdym boku głowy tuż pod nasadą rożków znajduje

się jeden silny chitynowy hak, również ku tyłowi i pod spód skierowany, ale nieruchomy. Można z tego wnioskować, że chrząszcz przy kopaniu porusza przede wszystkim całą głową (o czym świadczy stosunkowo długa szyja) a nadto jeszcze i szczękami, którymi odrywa grudki ziemi i przesuwają je pod spód głowy. Długa szyja umożliwia ruchy również na boki, dzięki czemu kopanie chodnika odbywa się na podobieństwo pracy górnik, wybijającego podziemną sztolnię.

Grudki ziemi posuwają dalej w tył ruchy przedtułowia dzięki temu, że na przednim brzegu przedpiersia znajduje się poprzeczny szereg drobnych ząbków chitynowych, pochylonych ku tyłowi. Pomagają przy tym wspomniane wyżej haki, osadzone na bokach głowy, tudzież specjalnie zbudowane nogi. Wskutek silnego zwięzienia przedniego końca ciała, mała głowa ma znaczną swobodę ruchów tak, że chrząszcz może nią obracać dookoła osi i kopać od razu chodnik o średnicy odpowiadającej największej grubości ciała tzn. około 1,5 cm. Przedtułowie jest połączone ze śródtułowiem szeroką, silną, chitynową błoną, co również umożliwia bardzo swobodne ruchy, natomiast reszta tułowia tworzy z odwłokiem prawie jednolitą, stożkowatą ku tyłowi zbiegającą całość. Ten silnie ścieniony koniec ciała daje wielką swobodę ruchów tylnym nogom, służącym do dalszego posuwania grudek ziemi. Posługując się tutaj pewną swobodą literacką, można by powiedzieć, że *Hypocephalus* ma kształt opływowy, podobnie jak karoserie nowoczesnych samochodów.

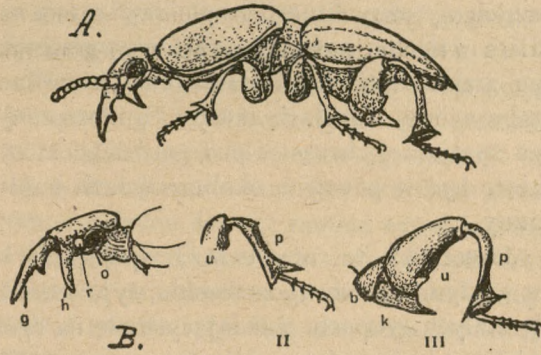
Na nieco bliższe omówienie zasługują nogi tego chrząszcza ze względu na ich specjalnie czynnościowe przystosowanie. Przednia i środkowa para są prawie jednakowe, różnią się tylko nieznacznie wielkością (przednie mniejsze), tylne natomiast są znacznie większe i daleko silniejsze od obu przednich. Od nóg innych, zwłaszcza naszych kózek, różnią się wszystkie przede wszystkim bardzo grubymi i mocnymi biodrami oraz

gruszkowato w nasadzie nabrzmiałymi udami (ryc. 1 A, B) tudzież długimi, mocnymi i łukowato zgiętymi piszczelami o bardzo delikatnych stopach. Przednie i środkowe piszczele są przy końcach łopatkowato rozplaszczone, od strony tylnej lekko łyżeczkowato wklęsłe, tylne natomiast płasko rozszerzone z rodzajem twardej kosmatej podszeczki na końcu. Zewnętrzne i wewnętrzne narożniki dwu pierwszych par piszczeli są uzbrojone silnymi pojedynczymi cierniami. Biodra tylnej pary nóg (ryc. 1 B) są niepomniernie wielkie, prawie kuliste, osadzone w głębokich stawach panewkowych, których przedni brzeg jest znacznie wyższy od tylnego, wskutek czego biodra mogą się poruszać więcej w tył aniżeli w przód, ale za to są możliwe także ruchy obrotowe. Krętarze są bardzo małe, wpuszczone w staw głęboko tak, że na zewnątrz wystaje tylko ich silny cierniowaty wyrostek skierowany ku tyłowi, a staw udowy jest utworzony prawie wyłącznie przez biodro, przez to wydaje się, jakoby udo było zestawione bezpośrednio z biodrem. Uda są bardzo grube, łukowato ku górze wygięte i na tylnej powierzchni spłaszczone, przy czym zewnętrzna krawędź tego spłaszczenia tworzy rodzaj ostrej listewki wystającej ku tyłowi i jest uzbrojona w dolnej części nieznacznym cierniowatym wyrostkiem. Piszczele długie, trójkanciaste, są łukowato zgięte tak, że w spoczynku tworzą z udami półelipsę. Dolną powierzchnię piszczeli pokrywają bardzo gęste jasnobrunatne włosy chitynowe. Prawdopodobnie ta szczoteczka służy do oczyszczania powierzchni ciała z ziemi. Sądząc po zestawieniu piszczeli z udem i po technicznej budowie całej nogi, chrząszcz może nimi z dużą siłą wypychać ziemię poza siebie, tym swobodniej i energiczniej, że nogi te są bardzo ruchliwe.

Zadaniem nóg tylnych jest nie tylko usuwanie ziemi, lecz także podpieranie ciała w czasie, gdy chrząszcz kopie chodnik głową. Do tego służą głównie silne kolce na krętarzach.

Przykładów czynnościowego przystosowa-

nia znajdujemy również nie mało i wśród naszych owadów, ale *Hypocephalus* jest może jednym z najskrajniejszych, ponieważ posiada nie tylko specjalne do kopania chodników służące urządzenia dodatkowe, jak owe kolce na bokach głowy, kilofowate górne szczęki, kolce na tylnych krętarzach itd., lecz także budowa całego ciała jest «wy-



Ryc. 1. *Hypocephalus armatus* Lesme. A — pokrój ciała. B — narządy grzebne. I — głowa z szyją, II — noga środkowa, III — noga tylna. b — biodro, g — szczęki-kilofy, h — hak hitynowy, k — krętarz, o — oko, p — piszczel, r — nasada różka, u — udo.

konana» dokładnie według wymagań technicznych. Nadto, interesującym biologicznym zjawiskiem u tego chrząszcza jest to, że odbiegł on daleko od swoich pobratymców (przynajmniej naszych krajowych). Kózki bowiem tylko jako larwy drążą chodniki i to nie w ziemi, ale wygryzają je przeważnie w nadziemnych częściach roślin, głównie drzewiastych, nierzadko także w materiale budulcowym. Jako doskonałe postacie nie wykazują żadnych specjalnych odchyśleń morfologicznych od typowych dla chrząszczy postaci i żyją wśród roślinności zielonej. Inne nasze owady żyjące pod ziemią wygrzebują chodniki tylko przednimi nogami, np. turkuć, żuki itd. Ciekawym wreszcie jest to, że *Hypocephalus* wskutek specjalnego trybu życia i zaszłych w jego budowie ciała przystosowań, upodobnił się dość znacznie do naszego turkucia, z którym łączy go bardzo luźne węzły odległego pokrewieństwa rodowego.

K. SWIEŻAWSKA

Z ŻYCIA SPOŁECZNEGO JASZCZUREK AMERYKAŃSKICH

Anolis carolinensis są to niewielkie jaszczurki, około 18 cm długie. Ubarwienie ich jest zmienne, od brunatnego do zielonego. Posiadają zdolność szybkiej zmiany barwy, równą niemal kameleonom. Zaznacza się u nich wyraźny dimorfizm płciowy: samce są nieco większe, posiadają ruchomy grzebień po grzbietowej części ciała oraz czerwono zabarwiony wachlarz skórny, umieszczony na specjalnej chrząstce pod gardzielą, który może być w pewnych okolicznościach napięty.

Jaszczurki te nie tworzą społeczeństw w ścisłym tego słowa znaczeniu, żyją jednak w małych grupach, składających się na ogół z kilku samic, jednego dorosłego samca i kilku młodych samców. Życie społeczne takiej grupy badano w warunkach możliwie najbardziej zbliżonych do naturalnych, oraz w laboratorium.

W każdej grupie tych zwierząt samiec dorosły staje się panującym. Wykazuje on silnie rozwinięty instynkt obrony swej grupy i swego terytorium. Przy spotkaniu dwóch dorosłych samców, w miesiącach od lutego do sierpnia, dochodzi między nimi zawsze do walki. Przebieg jej jest mniej więcej stały: zwierzęta zbliżają się do siebie, wydymają gardziel i wystawiają czerwony wachlarz, grożą sobie otwartymi paszczami i skaczą ku sobie. Walkę taką sfilmowano i przekonano się, że występuje w niej stale powtarzający się rytm: poszczególne okresy walki składają się z pięciu podskoków i krótkiego okresu spoczynkowego. Stopniowo szybkość skoków zwiększa się, przy zachowaniu jednak tego rytmu. Samiec, który pokonał wszystkie samce na danym terytorium staje się panującym, pozostałe okazy wycofują się na krańce terytorium. Przy zbliżaniu się jaszczurki panującej uciekają, wykonują przy tym skłony głowy, określone przez eksperymentatorów jako ruchy oznaczające uznanie zależności.

Gdy klatkę eksperymentalną podzielić na dwa terytoria, np. gałęzmi, które stanowią

granicę łatwo przekraczalną, mogą się utworzyć dwa zespoły; w każdym z nich jeden okaz jest panującym. Każdy z nich broni swego terytorium przed obcymi jaszczurkami. Okazy zwierzchnie nigdy jednak nie przekraczają granic swego terytorium. Kiedy przy zbliżaniu się do linii granicznej zauważą, że samiec dominujący na sąsiednim terytorium przybiera postawę bojową, wycofują się natychmiast w głąb swego terytorium.

Można wytworzyć sztucznie stosunki podwójnego i potrójnego przeważania na jednym większym obszarze. Gdy w grupie, obejmującej kilka samic, młode samce i 2—3 dorosłych samców usunie się jaszczurkę panującą (A) po paru dniach ustala się panowanie innego okazu (B). Po wprowadzeniu ponownie poprzednio panującej jaszczurki ustala się, po próbach walk system podwójnego przeważania: okaz B jest podporządkowany okazowi A, pozostałe osobniki grupy są podporządkowane zwierzchnikom A i B. Najczęściej jednak każda z jaszczurek panujących posiada własne terytorium. Z biegiem czasu ustali się podwójne panowanie tak mocno, że zachowuje się ono również w wypadku, gdy wszystkie jaszczurki przenieść do większego pomieszczenia, a więc w warunki nieco odmienne.

Stosunki panowania ulegają zmianom w zależności od pory roku: w okresie jesiennym dorosłe samce wycofują się na krańce terytorium i prowadzą życie samotne; w tym czasie panować mogą młode samce lub samice. W okresie zimowym panuje zwykle jedna z samic. W tym wypadku przed ustaleniem się zwierzchnictwa samice walcą z młodymi samcami i między sobą. U samiec panujących instynkt walki i obrony swego terytorium jest jednak słabiej wyrażony niż u samców.

W ustalonej grupie społecznej jaszczurek reakcja na nowo wprowadzonego osobnika zależy od jej płci i wieku. Jeśli na danym terytorium panuje samiec dorosły, to przy



Ryc. 1. Samiec jaszczurki *Anolis carolinensis* w pozycji bojowej.

wprowadzeniu dorosłego samca dochodzi zawsze do walki, przy czym panowanie nad grupą obejmuje zwycięzca. Reakcja na wprowadzenie młodego samca lub samicy jest początkowo taka sama: następuje zbli-

żenie, wydęcie gardzieli przez samca dominującego, jednak nie dochodzi do wystawienia czerwonego wachlarza. Dalsze zachowanie jaszczurki zwierzchniej zależy od reakcji wprowadzonego okazu; może dojść do walki, jeśli intruz ją podejmie. Młode wprowadzone samce jednak najczęściej walki nie przyjmują, mimo że wydymają gardziel i wystawiają wachlarz. Bezpośrednio potem mogą uciekać, wykonując ruchy oznaczające uznanie zależności.

Płeć wprowadzonych okazów rozpoznają jaszczurki panujące nie tylko po cechach morfologicznych, lecz także po reakcji na ich postawę agresywną. Do terarium, gdzie panował jeden dorosły samiec wprowadzono 4 okazy jaszczurek-samic z przypiętym wachlarzem ze szkarłatnego papieru, a następnie 4 samice z rozdętą sztucznie gardzielią. Samiec panujący reagował początkowo tak samo, jak przy wprowadzeniu młodych samców. Wkrótce jednak uspokoił się, kiedy okazy wprowadzone nie przyjmowały walki i zachowywały się jak inne samice.

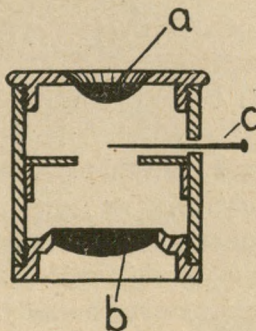
Obserwacje życia społecznego jaszczurek amerykańskich należą do nielicznych tego rodzaju badań nad grupą gadów. Życie społeczne ich wykazuje znaczne podobieństwa do życia ugrupowań społecznych małp, a więc zwierząt odległych systematycznie.

PORADNIK PRZYRODNICZY

JAK SPORZĄDZIĆ OKULAR WSKAZÓWKOWY?

Patrząc przez mikroskop nieraz odczuwamy potrzebę pokazania tego lub owego szczegółu preparatu komuś drugiemu. Specjalnie ważne jest to w czasie szkolnych ćwiczeń mikroskopowych, gdzie początkujący uczeń zwykle nie może sobie poradzić z nowym zupełnie dla niego światem obrazów i nie wyodrębnia tego, co właśnie należy zaobserwować z nawału innych szczegółów. W tych wypadkach nieocenioną pomocą jest okular wskazówkowy, tj. okular zaopatrzony w ruchomą igielkę, widoczną na tle obrazu

mikroskopowego i dającą się z łatwością przesunąć na każdy punkt pola widzenia.



Ryc. 1. Okular wskazówkowy. a — soczewka górna, b — soczewka dolna, c — ruchoma igielka umieszczona ponad przysłoną.

Okularów wskazówkowych nie ma obecnie w handlu, można je jednak z łatwością zaimprovizować. W tym celu przewiercamy w dowolnym okularze mikroskopowym otworek o średnicy 1 mm, rozrzerzając go nieco na boki, i przesuwamy przezeń do środka zwykłą szpilkę krawiecką. Okular nie traci na tym nic ze swej wartości optycznej. Gdy włożymy okular spreparowany w ten sposób do tubusu, oprze się on oczywiście na wystającej szpilce, a ten nacisk wystarczy całkiem, by szpilkę częściowo unieruchomić, ale zarazem pozostawi nam możliwość manewrowania nią w polu widzenia.

Pewną trudność, zresztą niewielką, stanowi tu dobór miejsca na otworek tak, by szpilka była widoczna w polu widzenia ostro. Należy w tym celu wymierzyć wewnątrz okularu (po wykręceniu soczewek) odległość od soczewki do wmontowanej wewnątrz przysłony (metalowa blaszka z otworem w środku) i przewiercić dziurkę tuż ponad tą ostatnią.

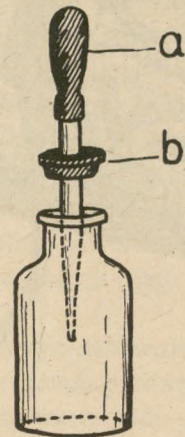
J. Kreiner

TANIE FLASZECZKI PIPETKOWE

Przy wielu zabiegach laboratoryjnych dozuje się jakieś barwniki lub odczynniki kroplami. Najwygodniej to zrobić przy pomocy stojącej pod ręką flaszeczki pipetkowej. Flaszeczki takie można nabyć w handlu, lecz obok wielu zalet posiadają one tę wadę, że są dość drogie — cena wynosi około 140 zł za sztukę.

1) Tani a praktyczny surogat flaszeczek fa-

brycznych można zrobić samemu wykorzystując próżne flaszeczki z penicyliny, które otrzymamy z łatwością za darmo w każdym szpitalu lub przychodni chirurgicznej albo wenerycznej. Flaszeczki te różnią się od zwy-



Ryc. 1. Flaszeczka pipetkowa. a — gumowy kapturek, b — gumowy korek.

kłych flaszeczek aptecznych tym, że posiadają dość szeroką szyjkę i szczelny gumowy korek, umocowany w szyjce na stałe metalową kapsłą. Przerabiając flaszeczkę z penicyliny na flaszeczkę pipetkową zrywamy obciążkami miękką metalową oprawę, po czym przewiercamy przy pomocy tzw. korkobora otwór w gumowym korku. W otworze osadzamy szczelnie — rzecz prosta, średnicę otworu dobiera się odpowiednio — małą pipetkę szklaną z gumowym kapturem (tzw. zakraplacze do oczu, cena około 10 zł) i flaszeczka pipetkowa gotowa.

J. Kreiner

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

BARWIKI ODDECHOWE ZWIERZĄT

Wszystkie zwierzęta potrzebują tlenu do życia. Jednokomórkowe i prostsze tkankowce czerpią go całym ciałem wprost ze środowiska, w którym się znajdują. U większości tkankowców osobne narządy, jak skrzela, płuca i tchawki pobierają go z wody lub z powietrza i oddają krwi do rozprowadzenia po ciele. W krwi istnieją substancje chemi-

czne, które wiążą tlen w narządach oddechowych, w tych zaś okolicach ciała, gdzie ciśnienie tlenu jest niskie, zwalniają go z powrotem. Substancje te zwane barwikami oddechowymi, występują jako hemoglobiny, chlorocruoryny, hemerytryny i hemocyany. Trzy pierwsze zawierają w swym składzie żelazo, czwarty miedź.

Hemoglobina występuje powszechnie

w krwi kręgowców dorosłych, u młodocianych pojawia się bardzo wczesnie, np. u kurczęcia już w drugim dniu wylęgu. Niektóre ryby jak śledź i węgorz stanowią pod tym względem wyjątek, ich larwy mają przez długi czas (szereg tygodni lub miesięcy) krew bezbarwną. Hemoglobina wiąże i roznosi czterdzieści razy więcej tlenu niż ta sama ilość wody. Bez niej kręgowce nie mogłyby istnieć, gdyż ciało ich nie pomieściłoby w sobie olbrzymich ilości płynów przewodzących tlen.

Wiele bezkręgowców posiada także hemoglobinę. Należy do nich ochotka *Chironomus* (muchówki), która żyje w olbrzymich ilościach w mulastym dnie wód stojących. Jak długo jednak woda zawiera dużo tlenu, hemoglobina jej jest nieczynna. Dopiero spadek ilości tlenu w wodzie pobudza ją do akcji i dzięki niej zwierzę wylawia resztki tlenu z wielką dokładnością. Rozwielitki *Daphnia* posiadają również hemoglobinę; jeżeli się ją zablokuje tlenkiem węgla tak, że nie może wiązać tlenu, zwierzę nie wykazuje żadnych skutków braku tlenu. Widocznie hemoglobina nie służy mu do oddechania. Oddechają nią jednak jaja rozwielitek. Jeszcze w jajniku matki wybarwiają się na czerwono. Silnie czerwone rozwijają się przez kilka dni w torbie lęgowej, w której warunki tlenowe są niekorzystne, woda bowiem nie ma do jaj bezpośredniego dostępu. Stopień wybarwienia jaj i dorosłych zwierząt zmienia się zależnie od zbiornika wodnego i od pory roku. W wodach obfitujących w tlen, hemoglobiny jest mało, w ubogich — zwierzęta mogą być tak czerwone, że woda nabiera od nich krwawej barwy. Rozwielitki przypominają pod tym względem ludzi żyjących w wysokich górach, gdzie wobec zmniejszenia ilości tlenu w powietrzu, rośnie ilość hemoglobiny w krwi.

Hemoglobina występuje u kręgowców, wielu pierścienic, skorupiaków (rozwielitka), bardzo nielicznych owadów (ochotka) i mięczaków (zateczek-*Planorbis*). Do hemoglobiny zbliża się chemicznie chlorocruoryna, barwik oddechowy małej grupy pierścienic *Serpulimorpha*. Zwierzęta te mieszkają na dnie mórz w rurkach, z których wychyla się

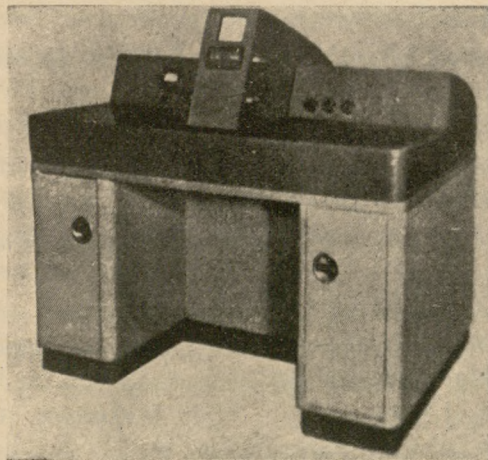
wieniec czulków oddechowych i zagarniających pokarm. Chlorocruoryna jest dwubarwna, oglądana w zwierzęciu żywym zdaje się być zielona w naczyniach cienkich a czerwona w grubych. W tej grupie pierścienic, w obrębie jednego rodzaju *Spirorbis*, jedne gatunki posiadają chlorocruorynę jako barwik oddechowy, inne hemoglobinę, inne wreszcie obywają się bez barwika zupełnie. Z drugiej strony substancje pokrewne chemicznie z chlorocruoryną znajdują się w składnikach wielu komórek (mięśnie, plemniki) kręgowców, mianowicie w cytochromie, który gra ważną rolę w utlenianiu węglowodanów.

Trzeci barwik czerwony — hemerytryna — występuje u nielicznych zwierząt morskich, jak *Sipunculus* i *Lingula*. Natomiast niebieski barwik oddechowy — hemocyjanina — znany jest z krwi głowonogów (*Octopus*), ślimaków, wielu skorupiaków (kraby).

Z. Grodziński

NOWY TYP MIKROSKOPU ELEKTRONOWEGO

Coraz szersze zastosowanie mikroskopu elektronowego w badaniach biologicznych i technicznych spowodowało produkcję nowych uproszczonych typów, które nie wymagają skomplikowanej obsługi. Ostatnio amerykańska firma RCA (Radio Corporation of America) wyprodukowała kilka nowych typów mikroskopów elektronowych odbiega-



Ryc. 1. Mikroskop elektronowy, biurkowy produkcji RCA.

jących konstrukcją od dotychczasowych. Mikroskop ma kształt biurka. Przed obserwatorem znajduje się tylko ekran i kilka wyłączników, a wszystko inne począwszy od długiej rury pełniącej rolę tubusu mikroskopu, a skończywszy na agregacie pomp próżniowych i transformatorach wysokiego napięcia mieści się w środku biurka. Uproszczona została również konstrukcja wew-

nętrzna. Dwie soczewki mikroskopu elektonowego obiektywowa i projekcyjna zostały tu złączone w jedną całość. Mikroskop taki posiada zdolność rozdzielczą około 100 Å i daje powiększenia do 5000 razy, niewiele więc ustępuje skomplikowanym typom o konstrukcji pionowej, które mają zazwyczaj około 50 Å zdolności rozdzielczej.

J. Zurzycki

Z WYŻSZYCH UCZELNI

UNIwersytet POZNAŃSKI

Zakłady biologiczne i ich obsada

WYDZIAŁ MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZY

Zakład zoologii, Fredry 10

Prof. dr Simm K.

Dr Wróblewski A.

Dr Skuratowicz W.

Dr Riabinin S.

Zakład anatomii porównawczej i biologii,

Fredry 10

Doc. etat. dr Urbański J.

Dr Rafalski J.

Dr Gerwel C.

Dr Wiktor J.

Zakład antropologii, Rektora Świącickiego 4

Prof. dr Czekanowski J.

Prof. tyt. dr Ćwirko-Godycki M.

Dr Wokroj F.

Lek. ks. Wiśniewski A.

Lek. Sawczyn S.

Zakład botaniki ogólnej, Rektora Świącickiego 4

Dyrektor — vacat

Mgr Czosnowski J.

Mgr Boratyńska W.

Zakład systematyki i geografii roślin, Grunwaldzka 14

Zast. prof. dr Czubiński Z.

Mgr Krawiecowa A.

Mgr Słabecka A.

Ogród botaniczny

Zast. prof. dr Czubiński Z.

Mgr Piotrowska H.

Mgr Szweykowski J.

Zakład ochrony przyrody, Rektora Świącickiego 4

Dyrektor — vacat

Dr Szafranówna H.

WYDZIAŁ LEKARSKI

Zakład anatomii prawidłowej i topograficznej, Rektora Świącickiego 6

Prof. dr Różycki St.

Lek. Młynarczykówna L.

Lek. Kołaczkowski J.

Lek. Szukiewicz H.

Lek. Szkopek T.

Zakład histologii prawidłowej i embriologii, Rektora Świącickiego 6

Prof. dr Kurkiewicz T.

Dr Słotwiński J.

Dr Miętkiewski K.

Dr Dux K.

Lek. Bartoszewicz W.

Zakład biologii ogólnej, Fredry 10

Dyrektor — vacat

Dr Ołtuszewski W.

Zakład fizjologii, Rektora Świącickiego 6

Prof. dr Czarnecki E.

Dr Miętkiewski E.

Lek. Kiersz J.

Dr Masłowski P.

Lek. Wasilewski H.

Lek. Michalski L.

Zakład patologii ogólnej i doświadczalnej, Fredry 10

Dyrektor — vacat.

Dr Mąkowski J.

Dr Bilewicz-Stankiewicz J.

Lek. Sternal M.

Zakład mikrobiologii, Fredry 10

Prof. dr Adamski J.
Dr Wiza J.
Lek. Dobek-Bedryńska M.
Lek. Noyszewska M.
Mgr Kotelba R.
Mgr Zodrow K.

WYDZIAŁ FARMACEUTYCZNY

Zakład botaniki i uprawy roślin lekarskich,

Wały Wazów 26
Prof. dr Dobrowolski J.
Mgr Stolzmannowa H.
Mgr Macherówna Z.
Mgr Rafalska H.
Mgr Bartczakówna Z.

Ogród roślin lekarskich, Niestachowska

Prof. dr Dobrowolski J.
Mgr Browińska-Szmalowa Z.
Mgr Wieliczko L.
Mgr Bocheńska I.

WYDZIAŁ ROLNICZO-LEŚNY

Zakład fizjologii i chemii rolnej, Sołacz-

Dwór
Dyrektor — vacat
Dr Wojciechowski J.
Dr Duda J.
Inż. Tucholka Z.
Mgr Kempianka W.

Zakład zoologii i entomologii, Sołacz, So-

lacka 52 b
Prof. dr Sokołowski J.
Dr Linke A.
Mgr Chiciak M.
Inż. Galiński T.

Zakład ogólnej uprawy roli i roślin, Sołacz,

Wołyńska 19
Prof. dr Pietruszczyński Z.
Dr Dorywański J.
Inż. Roźnowska L.
Inż. Wojciechowicz M.
Inż. Plucińska A.
Inż. Tucholska H.

Zakład botaniki ogólnej, Sołacz-Dwór

Prof. dr Stecki K.
Dr Kościelny St.

Inż. Bogdański K.

Inż. Młynarek A.

Inż. Witkowski J.

Zakład hodowli ogólnej zwierząt, Sołacz, Go-

łęcińska 7a

Dyrektor — vacat

Inż. Gawęcki K.

Inż. Bielecka-Śmigajowa M.

Zakład weterynarii rolniczej, Sołacz, So-

lacka 52

Prof. dr Runge St.

Dr Chwojnowski A.

Zakład szczegółowej hodowli lasu, Sołacz,

Gołęcińska 7

Prof. dr Suchecki K.

Dr Łopuski J.

Inż. Mach J.

Zakład szczegółowej hodowli zwierząt, So-

łacz, Gołęcińska 7a

Prof. dr Vetulani T.

Dr Folejewski W.

Dr Alexandrowicz S.

Inż. Krzyżniak H.

Zakład rybactwa i łowiectwa, Sołacz, So-

lacka 52

Prof. dr Schechtel E.

Dr Kaj J.

Inż. Gedymin J.

Mgr Kajowa I.

Zakład fitopatologii, Sołacz, Coll. Cieszkow-

skich

Doc. dr Zaleski K.

Inż. Mańka K.

Zakład szczegółowej uprawy roślin, Sołacz,

Gołęcińska 7a

Prof. inż. Lastowski W.

Inż. Kepel W.

Zakład genetyki i hodowli roślin, Sołacz,

śląska 2a

Prof. tyt. doc. dr Moldenhawer K.

Inż. Pawłowska H.

Zakład ochrony lasu, Sołacz, Coll. Cieszkow-

skich

Prof. inż. Kozikowski A.

Dr Kielczewski B.

Zakład sadownictwa, Sołacz-Dwór

Zast. prof. dr Ślaski J.

Dr Wierszyłowski J.

Inż Kalicka M.
Mgr Katulska C.
Inż. Kempa L.

Zakład warzywnictwa, Sołacz-Dwór
Inż. Maylert W.
Inż. Gumińska Z.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

K. Demel: MORZE PÓLNOCNE. Geografia, biologia, rybołówstwo, przejściowy rejon cieśnin. Str. 118, rys. 64. Gdynia 1949.

Niemal od pierwszych miesięcy po zakończeniu działań wojennych rozpoczęła się praca nad odbudową rybołówstwa dalekomorskiego. Pomimo licznych trudności osiągnięto jednak wyniki, które należy uznać za zupełnie dobre. Wówczas, gdy w końcu 1946 roku przywieziono do naszych portów zaledwie pierwsze partie ryb z połowów dalekomorskich, to już w roku 1948 połowy te przekroczyły najwyższy poziom przedwojenny.

Jednak nasze rybołówstwo dalekomorskie nie zamierza bynajmniej poprzestać na osiągniętych już wynikach. Przewidziane jest dalsze powiększenie flotyli. Na Stoczni Gdańskiej założono już stępkę pierwszego budowanego w Polsce trawlera. Ze zwiększeniem flotyli będą wzrastały połowy na dalszych wodach. Równolegle będzie też wzrastało zainteresowanie terenami ekspansji dalekomorskiej naszego rybołówstwa.

Najbliższe tereny tych połowów mamy na Morzu Północnym. Morzu temu i przejściowemu rejonowi cieśnin poświęcona jest książka K. Demela pt. «Morze Północne».

Autor postawił sobie za zadanie wprowadzić czytelnika w sposób ogólny w świat Morza Północnego, dając najpierw krótki opis oceanografii tego morza, następnie przegląd zagadnień biologicznych, a wreszcie omówienie warunków rozwoju rybołówstwa. Nadto dodany jest biologiczno-geograficzno-rybacki opis cieśnin duńskich jako rejonu przejściowego między Morzem Północnym, a bardziej nam znanym Bałtykiem.

W pierwszym rozdziale daje autor ogólną charakterystykę Morza Północnego, jego wybrzeży, dna, wód i dziejów, omawia szerzej prądy wodne i związane z nimi warunki biologiczne, a kończy na przedstawieniu warunków atmosferycznych. Rozdział drugi to opis życia Morza Północnego, poczynając od roślinności dennej i dennego świata zwierzęcego poprzez przegląd pochodzenia poszczególnych gatunków zwierzęcych, do omówienia planktonu roślinnego i zwierzęcego, jako podstawy pożywienia ryb. Tymi ostatnimi zajmuje się autor w rozdziale trzecim, tu już w dużej mierze z punktu widzenia rybaka, podkreślając te gatunki, które mają największe znaczenie w połowach. Prócz ryb omawiane są pokrótce i inne bogactwa Morza Północnego, eksploatowane przez rybaków.

W rozdziale o rejonie przejściowym znajdujemy kolejny opis Skagerraku, Kategatu, Bełtów, Sundu, Zatoki Kilońskiej i Meklemburskiej oraz ich warunków hydrograficznych. Następnie omówione jest życie denne, plankton, skład ryb tego rejonu oraz warunki rybołówstwa. Porównanie Morza Północnego, Cieśnin i Bałtyku zamyka tę pożyteczną książeczkę.

J. Kulikowski

H. E. Hinton: ON THE ORIGIN AND FUNCTION OF THE PUPAL STAGE; Transactions of the Royal Entomological Society of London, 99, 1948, str. 395—409, 1 rys.

Bardzo interesująca rozprawa poruszająca pewne zasadnicze zagadnienia z zakresu rozwoju rodowego, anatomii i biologii owadów. Autor uważa, że stadium poczwarki w rozwoju owadów o tzw. przeobrażeniu zupełnym wiąże się przede wszystkim zarówno funkcjonalnie, jak i filogenetycznie z przebudową układu mięśni szkieletowych. Sprawy przebudowy innych narządów odgrywają tu rolę zupełnie podrzędną i mogłyby się obyć bez spoczynkowego stadium poczwarki; u szeregu owadów, np. u wielu motyli, odbywają się one stopniowo przez dłuższy okres rozwoju postembrionalnego. Natomiast układ mięśniowy wykazuje zasadnicze różnice wszędzie tam, gdzie postać larwalna jest odmienna od dorosłej zwłaszcza w budowie narządów gębowych, odnóży itd. U owadów o przeobrażeniu zupełnym tylko pewna część mięśni larwy pozostaje zachowana jako odpowiedzialne mięśnie postaci dojrzałej; dotyczy to głównie mięśni odwłoka. U niektórych, np. u wielu much, wszystkie mięśnie szkieletowe owada dorosłego wytwarzają się na nowo w okresie poczwarkowym z rozsianych w ciele larwy myoblastów. Na to jednak, by mięśnie postaci dorosłej mogły powstać we właściwym układzie topograficznym, muszą już znajdować się w organizmie przyszłe miejsca ich przyczepów. Takim właśnie niejako modelem przyszłego kształtu ciała owada dorosłego jest poczwarka. Powstaje ona w wyniku linienia ostatniego stadium larwalnego i daje formę przestrzenną, w której wnętrzu mogą się rozwijać mięśnie w układzie takim, jaki będą tworzyły w ciele owada dorosłego. Mięśnie te jednak nie mają przyczepów do pancerza skórniego poczwarki. Stąd też ruchliwość poczwarek ogranicza się tylko do takich ruchów (głównie odwłoka), które są wykonywane przez mięśnie zachowujące się przez cały okres rozwoju postembrionalnego

i nie ulegające przebudowie przy przeobrażeniu. Przyczepy mięśni postaci dorosłej powstają dopiero wówczas, gdy pod pancerzem chitynowym poczwarki zacznie się tworzyć nowy oskórek chitynowy owada dojrzałego. W związku z tym u niektórych poczwarek ruchliwość zwiększa się bezpośrednio przed wydobyciem się z nich owada dorosłego. Cała ta przebudowa układu mięśniowego wymaga zatem dwóch linii: jednego przekształcającego ostatecznie stadium larwalne na poczwarkę (model postaci dorosłej) i drugiego, przy którym z poczwarki wydobywa się postać dojrzała owada. Autor omawianej rozprawy uważa poczwarkę za stadium rozwojowe homologiczne do subimago jętek, które również wykazuje związek z pewną przebudową układu mięśniowego w pierścieniach tułowia. Występowanie stadium poczwarki nie jest, zdaniem autora, związane z posiadaniem przez larwy tzw. owadów wyższych wewnętrznych zaczątków skrzydeł, a tym samym przyjmowane w podziale systematycznym owadów grupy Holometabola i Endopterygota nie pokrywa się; holometabolia może występować u pewnych Exopterygota, np. u samców czerwców. Wytworzenie się holometaboli pozwoliło niejako na powstanie form larwalnych różniących się znacznie od postaci dorosłych, między innymi, być może, larw endopterygotycznych, które mogły przejść do trybu życia w różnego rodzaju chodnikach lub we wnętrzu organizmów roślinnych i zwierzęcych. Autor zwraca również uwagę, że ściśle biorąc, nie należy za granicę między stadiami rozwojowymi przyjmować momentu linienia, lecz odwarstwianie się starego pancerza chitynowego od hypodermy i wytwarzanie się nowego oskórka; każde stadium zaczynałoby się trwającą pewien czas fazą «opochwioną» (pharate phase).

T. J a c z e w s k i

P. P. Grassé (redaktor naczelny): TRAITÉ DE ZOOLOGIE, t. XI. Masson et C-ie, Paris 1948. 1077 str., 399+134, 460 rys.

Z prawdziwym zadowoleniem powitają wszyscy zoologowie ukazanie się pierwszego tomu tego zaplanowanego na wielką skalę nowoczesnego kompendium zoologicznego opracowywanego przez liczny zespół zoologów francuskich i kilku pozafrancuskich. Wydany jako pierwszy tom XI dzieła obejmuje szkarłupnie, Stomochordata (tj. Enteropneusta, Pterobranchia i Graptolitoidea) i Prochordata (osłonice i beczaszki). Opracowali go poszczególni autorzy w sposób następujący: anatomia, etologia, systematyka i rozmieszczenie geograficzne szkarłupni — L. Cuénot; embriologia szkarłupni — C. Dawydoff; wstęp do Stomochordata, rozdziały końcowe dotyczące ogólnej ich morfologii i stosunków pokrewieństwa z innymi grupami oraz gromady Enteropneusta i Pterobranchia — C. Dawydoff; gromadę graptolitów — G.

Waterlot; ogólne rozdziały wstępne dotyczące strunowców — P. Brien, A. Daleq i P. Drach; morfologia i rozród osłonice — P. Brien; systematyka i etologia osłonice — H. Harant; beczaszki — P. Draht. O ile można sądzić na podstawie tego pierwszego tomu — a należy mieć nadzieję, że dalsze będą w podobny sposób opracowane — dzieło to będzie stanowiło godną kontynuację dawnych wielkich wydawnictw zoologicznych francuskich. Poszczególni autorzy dają w opracowanych przez siebie rozdziałach nie drobiazgowo kompilacje wiadomości, lecz krytycznie przemyślane i przejrzyste ujęte syntezy dzisiejszego stanu wiedzy o tych czy innych grupach świata zwierzęcego i związanych z nimi zagadnieniach. Ten syntetyczny charakter opracowania zaznacza się również w wykazach piśmiennictwa podanych przy poszczególnych rozdziałach: nie są to długie listy tytułów i cytaty mające świadczyć o erudycji autora, lecz wykazy ułożone w sposób zwiezły i racjonalny na użytek mającego z nich korzystać studium. Strona ilustracyjna jest bardzo starannie dobrana, część rysunków jest dwubarwna lub nawet kilkobarwna. Na końcu tomu zamieszczony jest obszerny skorowidz rzeczowy i przegląd treści rozdziałów. Wypada tu wspomnieć, że w dziele tym, zgodnie z wynikami badań naszego wybitnego paleontologa prof. dra R. Kozłowskiego, graptolity zostały już umieszczone jako gromada typu Stomochordata, obok gromad Enteropneusta i Pterobranchia, a nie, jak to dotąd bywało, przy jamochłonach. Całość tego nowego «Traité de Zoologie» obliczona jest na 17 tomów według następującego planu: tom I — Wstęp, pierwotniaki (Rhizopoda i Flagellata), tom II — pierwotniaki (Sporozoa, Cnidosporidia, Ciliata), tom III — gąbki, parzydełkowce, żebroplawy, tom IV — płazińce, wstęźniaki, obleńce, wrotki, tom V — ramienionogi, mszywioly, pierścienice, mięczaki, tom VI — pratchawce, niesporczaki, ogólne wiadomości o stawonogach, trylobity, Chelicerata, tom VII — skorupiaki i wiję, tom VIII, IX i X — owady, tom XII — wstęp ogólny porównawczo-anatomiczny i embriologiczny do kręgowców, tom XIII — beczaszki i ryby, tom XIV — płazy i gady, tom XV — ptaki, tom XVI i XVII — ssaki. Tomy VI, IX, X i XII mają się ukazać już w r. 1949. Rzecz oczywista, że dzieło to będzie niezbędne w każdej akademickiej pracowni zoologicznej oraz w zoologicznych instytucjach naukowo-badawczych.

T. J a c z e w s k i

P. Scott: MORNING FLIGHT. London, 138 str., 16 wielobarwnych i 46 czarnobiałych rycin. 1947.

Wyspy brytyjskie są w naszych oczach krajem tak silnie uprzemysłowionym, że kominy fabryczne muszą stanowić najważniejszy składnik krajobrazu. W rzeczywistości przemysł koncentruje się w szeregu ośrodków, a okolice rolnicze przeważają.

W związku z tym, a także dlatego, że klimat wysp brytyjskich jest stosunkowo łagodny przez cały rok, skład fauny ptasiej jest znacznie bogatszy niż u nas. Dotyczy to głównie okresów zimowych, w których wyspy roją się od wszelakiego ptactwa zimującego tam, a u nas w tym czasie nieobecnego lub występującego tylko na przelotach (szpaki, kaczki, gęsi). Stwarza to duże możliwości dla brytyjskich myśliwych.

Książka omawiana jest książką myśliwską, napisaną i ilustrowaną przez tego samego człowieka. Dziewięć wydań w ciągu dwunastu lat świadczy dobrze o jej powodzeniu. W licznych pogawędkach przedstawia autor swe przeżycia myśliwskie, w pogoni za dzikimi kaczkami i gęsiami, w różnych porach roku i dnia, w różnych okolicach kraju, nawet w bliskim sąsiedztwie Londynu. Główną wartością książki są doskonałe reprodukcje obrazów autora, przedstawiających sceny z życia tych ptaków w sposób nie ustępujący skandynawskim mistrzom malarstwa ptasiego.

Z. Grodziński

WYDAWNICTWA NADESLANE:

W. Pruski: Dzieje państwowej stadniny w Janowie Podlaskim, 1817—1939. Pozn. Two Nauk. XI. 1—236, 1948.

W. Pogorzelski: Służba zdrowia Państwowego Urzędu Reparacyjnego, 1945—1948. Łódź, 1—71, 1948.

Czasopismo Geograficzne. Kwartalnik Polskiego Twa Geograficznego. XVIII. Wrocław 1947.

Tom ten zawiera artykuły: Romer E.: Lekcja geomorfologii na tle krajobrazu Rabki. Wąsowicz J.: Nowsze zadania antarktyczne. Kosiba A.: Zagadnienie poziomych ruchów kontynentów w świetle niektórych wyników badawczych. Schmuck A.: Pomiar parowania. Milata W.: Geografia lotnicza świata. Galon R.: Podział Polski północnej na krainy naturalne. Pietkiewicz St.: Podział morfologiczny Polski północnej i środkowej. Czyżewski J.: Kilka uwag w związku z zagadnieniem regionów antropogeograficznych Polski. Dziewoński K.: Przeobrażenia osadnictwa miejskiego w Polsce. Zaremba J.: Wykorzystanie studiów dla planowania przestrzennego. Dylik J.: Indywidualność geograficzna okolic Łodzi. Kiełczewska-Zalewska M.: O położeniu Torunia. Krygowski B.: Złóża miedzi na Dolnym Śląsku. Walczak W.: Wietrzenie piaskowców w górnoludzkich rumowiskach skalnych. Zierhoffer

A.: Zsuw górski koło Sławska. Leonhardt H.: Zniszczenie wojenne gospodarstw wiejskich na terenie Dolnego Śląska.

KALENDARZ RYBACKI na rok 1949. Gdynia 1949. Str. 365, z wielu rysunkami. Zł 500.

Kalendarze w Polsce mają kilkusetletnią tradycję. Z biegiem czasu stały się dobrymi poradnikami zawodowymi dla poszczególnych grup społecznych, zwłaszcza tych, dla których pory roku stanowią okresy zróżniczkowania pracy i zadań, jak: rolnicy, leśnicy itd.

Kalendarz Rybacki na rok 1949 idzie równoległe z rozwojem naszego rybołówstwa morskiego. Część ogólna artykułowo-literacka ustępuje części fachowej, która prawie w całości jest poświęcona wiadomościom nawigacyjnym. Wynika to z tendencji naszego rybołówstwa, wyjścia wreszcie na pełne morze, zerwanie z eksploatacją tylko wód przybrzeżnych.

Znajdujemy więc w części fachowej przede wszystkim wiadomości z nautyki, o locji podane przez K. Szczęsnego, o nawigacji, dewiacji, meteorologii i nawigacji astronomicznej B. Szula i J. Żytowieckiego i o wiedzy okrętowej St. Kukielki. Są tu też przepisy portowe, celne, sanitarne, poradnik lekarski na wypadek nagłych zachorzeń i rozmaite informacje ważne dla rybaka. Całość tego rodzaju cechuje głęboka fachowość, przez co stanowi on doskonałe «Vademecum» dla rybaków, a zwłaszcza szyprów, co nie przeszkadza, by każdy interesujący się morzem, żegluga i rybołówstwem nie znalazł dla siebie wielu ciekawych i użytecznych wiadomości.

W części ogólnej znajdujemy kalendarium z notatkami jednego z najbardziej doświadczonych naszych rybaków Fr. Piechockiego.

Miłym odprężeniem po części poważnej stanowi materiał o treści popularnej, z którego dowiadujemy się m. in. co to są «merki», o zagadkowych znakach rybackich, sięgających średniowiecza, o rybołówstwie w dawnych czasach oraz kilka informacji z dziedziny pracy morskiego Instytutu Rybackiego.

Trudności połączenia popularnego wydawnictwa z fachowym almanachem, zostały pomyślnie rozwiązane przez redakcję Kalendarza, która zapowiada, że na przyszłość będzie on rozbity na dwa wydawnictwa: popularny kalendarz i specjalny, bogaty, fachowy almanach, którego brak rybołówstwo odczuwa.

Należy podkreślić starannie wykonane rysunki i barwne tablice, a zwłaszcza artystyczne winiety do Kalendarza — M. Wlazłowski.

J. Kulikowski

„POLSKI TYGODNIK LEKARSKI“

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

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

Prenumerata kwartalna 600 zł, zeszyt pojedynczy 60 zł.
Redakcja i Administracja: Warszawa, ul. Chocimska 22.

HASŁO OGRODNICZO - ROLNICZE

miesięcznik poświęcony rozwojowi postępowego ogrodnictwa i rolnictwa w Polsce.

„Hasło Ogrodniczo-Rolnicze“ jest pismem ściśle fachowym i wyczerpująco omawia: sadownictwo, warzywnictwo, kwaciarstwo, przetwórstwo, hodowlę, gospodarstwo domowe; zawiera także kronikę ogrodniczo-rolniczą i obszerny dział pytań i odpowiedzi.

Prenumerata roczna: 550 zł, numer okazowy — po otrzymaniu znaczka pocztowego za 50 zł.
Redakcja i Administracja: Tarnów, ul. Matejki 13, m. 4.

BIOLOGIA W SZKOLE

kwartalnik, przeznaczony dla nauczycieli
wydawany na zlecenie Ministerstwa Oświaty.

Prenumerata roczna: 145 zł, egzemplarz pojedynczy: 40 zł.
Redakcja i Administracja: Warszawa, Księgarnia P. Z. W. S.
Plac Dąbrowskiego 8.

U R A N I A

popularno-naukowy kwartalnik astronomiczny
Organ Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii

Prenumerata roczna wraz z przesyłką pocztową: 360 zł.
Redakcja i Administracja: Kraków, św. Tomasza 30/7
Tel. 538-92 Rk PKO Kraków IV-1162

Ż E G L A R Z

miesięcznik dla młodzieży, poświęcony pracy na morzu
Prenumerata półroczna 120 zł.

Wydawca: Państwowe Centrum Wychowania Morskiego
Gdynia, Aleja Zjednoczenia 3 — Konto PKO XI-160

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Wkładka członkowska: rocznie 400 zł.

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

Oddziały: krakowski — KRAKÓW, św. Anny 6

warszawski — WARSZAWA, Rakowiecka 8

poznański — POZNAŃ, Fredry 10, Zakład Zoologiczny

bydgoski — BYDGOSZCZ, Państwowy Instytut Naukowy Go-
spodarstwa Wiejskiego

lubelski — LUBLIN, Uniwersytet M. Curie-Skłodowskiej,
Głowackiego 2, Zakład Fizjologii Roślin

wrocławski — WROCŁAW, Zakład Chemii Fizjologicznej
Chałubińskiego 10

toruński — TORUŃ, Uniwersytet, Zakład Botaniczny,
Sienkiewicza 30/32

łódzki — ŁÓDŹ, Uniwersytet, Instytut Farmacji

gdański — GDAŃSK-WRZESZCZ, Politechnika, Zakład
Gleboznawstwa

Wydawnictwa:

KOSMOS. Seria „A“. Rozprawy.

Redaktor — Gustaw Poluszyński,
Wrocław, Sienkiewicza 21

KOSMOS. Seria „B“. Przegląd zagadnień naukowych.

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

WSZECHŚWIAT. Pismo popularno-naukowe.

Redaktor — Zygmunt Grodziński,
Kraków, św. Anny 6

WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
wychodzi w 10 zeszytach rocznie

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

Administracja: Br. Kokoszyńska, KRAKÓW, Podwale 1

Prenumerata roczna — 300 zł, przesyłka pocztowa 170 zł

Numer pojedynczy — 40 zł, przesyłka pocztowa 17 zł

Członkowie Towarzystwa otrzymują „Wszechświat“ bezpłatnie.

Konto PKO Kraków Nr IV-1876