

# WSZECHŚWIAT

P I S M O P R Z Y R O D N I C Z E

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



PAŹDZIERNIK 1957

ZESZYT 10

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

\*

TREŚĆ ZESZYTU 10 (1878)

Kaulbersz J., Sławny fizjolog A. J. Carlson (1875—1956) . . . . .	265
Beale G. H., Dziedziczność antygenowa u <i>Paramecium aurelia</i> Müll. . . . .	269
Zwierzycki J., Niderlandy — kraje nisko położone . . . . .	274
Brzezicki E., Przytomność a świadomość u zwierząt i ludzi . . . . .	281
Tokarski A., Spotkanie z Popocatepetl . . . . .	284
Wasylik K., Glony jako źródło środków spożywczych . . . . .	285
Drobiazgi przyrodnicze	
Drugie w Polsce stanowisko <i>Stephanitis pyri</i> (Fabr.) Hemiptera — <i>Tingi-</i> <i>dae</i> (P. Wojnarowska i J. J. Lipa) . . . . .	290
Jaszczurka żyworódka (P. Poczopko) . . . . .	290
Bananojady — <i>Musophagidae</i> (W. Eichler) . . . . .	292
Prosta metoda sporządzania fotografii owadów i roztoczy z pominięciem negatywów (J. J. Lipa) . . . . .	292
Rozmaitości . . . . .	293
Recenzje	
Th. Haltenorth i W. Trense: <i>Das Grosswild der Erde und seine</i> <i>Trophaeen</i> (K. Kowalski) . . . . .	294
Przemysław Burchard: <i>Z wypraw grotolazów</i> (K. Maślankiewicz) . . . . .	295
Rajmund Sosiński: <i>O starej i nowej technice</i> (K. Maślankiewicz) . . . . .	295
Polskie Towarzystwo Miłośników Nauk o Ziemi . . . . .	295
Sprawozdania	
Plenarne posiedzenie zarządu Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika w Warszawie (K. Świątkowska) . . . . .	296

Spis plansz

- I. II. PANTOFELKI *Paramecium aurelia* (do artykułu G. H. Beale'a  
pt. Dziedziczność antygenowa u *Paramecium aurelia* Müll.)
- III. PARTIA LASU BUKOWEGO — fot. J. Siudowski
- IV. WARAN SZARY (*Varanus griseus*) Fot. S. Poradowski
- ALIGATOR CHIŃSKI (*Alligator sinensis*) Fot. S. Poradowski

---

Na okładce: GŁOWA SĘPA KASZTANOWATEGO (*Aegypius monachus*)  
fot. S. Poradowski

113/57

# WSZECHŚWIAT

rys. S. Kola

PISMO PRZYRODNICZE  
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA  
PAŹDZIERNIK 1957 ZESZYT 10 (1878)

JERZY KAULBERSZ (Kraków)

## SŁAWNY FIZJOLOG A. J. CARLSON (1875—1956)

We wrześniu r. ub. zakończył życie w wieku 81 lat jeden z najbardziej znanych badaczy życia A. J. Carlson, który, obok zmarłego przed kilku laty W. B. Cannon, był najwybitniejszym pośród starszej generacji fizjologów amerykańskich. Ponieważ w czasie mojego pobytu w Stanach Zjednoczonych nieraz odwiedzałem jego pracownię, pozwolę sobie w krótkich słowach naszkicować sylwetkę tego niepowszedniego człowieka.

Osobliwa była droga jego życia. Stał się, jak sam mówił, Amerykaninem z wyboru. Urodzony w r. 1875 w Szwecji, w swych chłopięcych latach pasał owce nad brzegami Bałtyku. Już wówczas wyobraźnię jego rozpieierała pasja tłumaczenia różnych zjawisk przyrodniczych. Zarówno wypolerowane przez lodowiec skały, jak i różne zjawiska życiowe ciekawiły go niezmiernie. Szkoła i dom wyrobiły w nim wprawdzie bezkompromisową uczciwość, gospodarność, ambicję dokonania w życiu czegoś wartościowego, ale możliwości dalszej edukacji były nikłe. Jako 16-letni młodzieniec emigruje do Ameryki, sądząc, że tam może zainteresowanie nowym otoczeniem przytłumi w nim żądzę wiedzy. Stało się jednak inaczej. Zaczyna pracować jako cieśla w Chicago. Jego rodak, pewien pastor szwedzki, rozpoznaje w nim niezwykle zdolności i zalety, ułatwia mu kształcenie w kolegiach augustianów, a potem Rock Island; młodzieniec nie daje się pozyskać dla stanu duchownego, ale pragnie pójść drogą nauki. W niezwykle krótkim czasie uzyskuje stopień baka-

larza — 1897 r., magistra — 1898 r., potem krótko tylko waha się w wyborze specjalności, ma upodobanie do rozmyślań filozoficznych, ale decyduje się na fizjologię, gdyż ta gałąź wiedzy, jak sądzi, dać mu może sposobność kontrolowania swych myśli za pomocą eksperymentów. Nie zawiódł się. Został rzeczywiście szampionem metody naukowej kontrolowanych obserwacji i doświadczeń. Całe życie głosił, że można wydawać należyty sąd o istocie jakiegoś zjawiska dopiero na podstawie zebranych faktów. Otrzymał w r. 1903 na uniwersytecie Stanford w Kalifornii doktorat filozofii za pracę nad reakcją serca niektórych mięczaków, dziesięcionogów i osłonic na bodźce elektryczne, zaraz potem w r. 1904, mając lat 29, zyskuje światowy rozgłos badaniami nad automatyzmem sercowym. Już wtenczas nazwisko jego figuruje we wszystkich podręcznikach fizjologii. Doświadczenia przeprowadza na zaliczanym częściowo do skorupiaków, częściowo do pajęczaków *Limulus*, którego serce ma formę rury podzielonej na odcinki, a znajdujący się w jej ścianach poprzecznie prążkowany mięsień zawiera komórki zwojowe, połączone ze sobą włóknami nerwowymi. Włókna te można izolować zupełnie od elementów czysto mięśniowych. Zniszczenie nerwu znosi całkowicie spontaniczne skurcze serca, drażnienie pobudza je. Uszkodzenie poszczególnych odcinków mięśnia pozostaje bez wpływu. Doświadczenia te były dowodem na słuszność teorii neurogennego pochodzenia skurczów mięśniowych u tych zwierząt.

Od roku 1909 do 1917, będąc już kierownikiem Zakładu Fizjologii uniwersytetu w Chicago, bada w długiej serii doświadczeń na zwierzętach i obserwacji na ludziach zjawisko głodu. Trzydzieści i kilka prac naukowych z tego zakresu jest plonem wielu dociekań, częściowo wspólnych z najbliższym jego współpracownikiem L u c k h a r d e m, a monografia wydana w r. 1916 przez Chicago University Press pt. *Kontrola głodu w stanie zdrowia i choroby* stanowi najpełniejszy zbiór wszystkich wiadomości o głodzie, jakie posiada literatura fizjologiczna. Różnice między głodem i apetytem oraz stosunek przewodu pokarmowego do układu nerwowego wegetatywnego są tam też szczegółowo rozpatrywane.

Dla badań tych opracowuje specjalną technikę. Psom wprowadza do żołądka przymocowane na gumowej rurce baloniki bądź to bezpośrednio przez przetoki zakładane według niego bez metalowych kaniulek, w przeciwieństwie do metody stosowanej w szkole Pawłowa, bądź to przez gardło i przełyk. Również ludziom wsuwa takie baloniki do żołądka przez usta lub nos, gardło i przełyk, a jednemu z pacjentów chicagowskich klinik, znanemu w literaturze dotyczącej głodu jako Mr. V., bezpośrednio przez przetokę. Po wprowadzeniu 50—100 ml powietrza łączy balonik z manometrem zawierającym bromoform, którego zmiany poziomu rejestruje się na kimografii za pomocą zaopatrzonego w piórko pływaka.

Carlson stwierdza 3 typy skurczów głodowych, które oznaczył kolejnymi cyframi: 1) trwające około 30 sek. przy słabym tonusie żołądka, powtarzają się one co  $1\frac{1}{2}$ —4 min. w okresie  $1\frac{1}{2}$ —3-godzinnym, po którym następuje dłuższy stan spoczynku; 2) parominutowe z długimi przerwami przy silniejszym tonusie, nakładające się na siebie, a więc jakby tęzec niezupełny; 3) tęzcowe pełne, trwające 1—10 minut. Czasem skurcze żołądka rozpoczynają się już w czasie wchłaniania, gdy metabolity krążą jeszcze we krwi. Zyskują jednak znacznie na sile, gdy zmniejszy się poziom cukru w osoczu o 25%; po wstrzyknięciu glukozy znikają jednocześnie ze zmniejszeniem tonusu ścian żołądka. W badaniach na człowieku Carlson znajduje osłabienie skurczów w następstwie gryzienia różnych smacznych substancji jak cukru, w mniejszym stopniu i niejadalnych jak parafina, a nawet niesmacznych jak chinina lub różne kwasy. Zmniejszać mogą się też skurcze głodowe na drodze odruchowo-warunkowej, np. na widok przedtem już nieraz spożywanej substancji. Kiedy np. pacjent pewnego dnia sądził, że przygotowuje się dla niego jakiś silnie kwaśny wyciąg, nastąpiło obniżenie skurczów aż do póki „Ajax“ — takie było przezwisko Carlsona od jego inicjałów i specjalnej wymowy — nieoczekiwanie sam nie wypił połowy tego płynu (w rzeczywistości tylko bardzo słabo kwaśnego). U rozbawionego tym incydentem pacjenta,

wkrótce po połknięciu przez niego pozostałej połowy, skurcze powróciły znowu do poprzedniej głodowej wysokości. Badając ruchliwość żołądka u osesków, Carlson stwierdził szczególne jej wzmoczenie przed karmieniem, okresy skurczów są u nich częste, spoczynku krótkie, trwające tylko 10—60 min.; żołądek gotów jest do ponownego przyjęcia pożywienia w 2—3 godzin. W czasie silnych skurczów głodowych dziecko zwykle krzyczy.

Cały szereg doświadczeń odnoszących się do zjawisk zachodzących w czasie głodu Carlson przeprowadzał sam na sobie, nie przyjmując pożywienia  $4\frac{1}{2}$  doby. W żołądku jego przez ten czas znajdował się balonik, który umożliwił rejestrację wszelkich powstałych w tym okresie skurczów na walcu. Korelując z nimi własne sensacje głodowe, stwierdził, że te ostatnie występują nie w następstwie skurczów, ale jednocześnie z nimi. Sama pustość żołądka nie sprostawa bólu. Gdy pożywienie lub woda dostaną się do żołądka, niemiłe uczucie znika i skurcze słabną. Palenie, szczególnie cygar, osłabia skurcze, ściśnięcie pasa wywiera mały wpływ, gniew bardzo hamuje. Wyczerpująca praca mięśniowa i zimno obniżają skurcze głodowe. We śnie mogą one być dość silne. W 4 i 5 dniu po zaprzestaniu przyjmowania pożywienia i po założeniu balonika sensacje głodowe minęły, chęć jedzenia ustała, silne skurcze żołądka trwały jednak nadal. Najbardziej odczuwa się je zwykle w pierwszych dniach głodu, pośrodku okresu skurczowego. Tylko bezpośrednio po obfitym posiłku skurcze żołądka znikają całkowicie. Po umiarkowanym zjawiają się w 30 minut i stopniowo rosną. Można być głodnym, gdy pożywienie jeszcze jest w żołądku. Apetyt nie ma nic wspólnego ze skurczami żołądka.

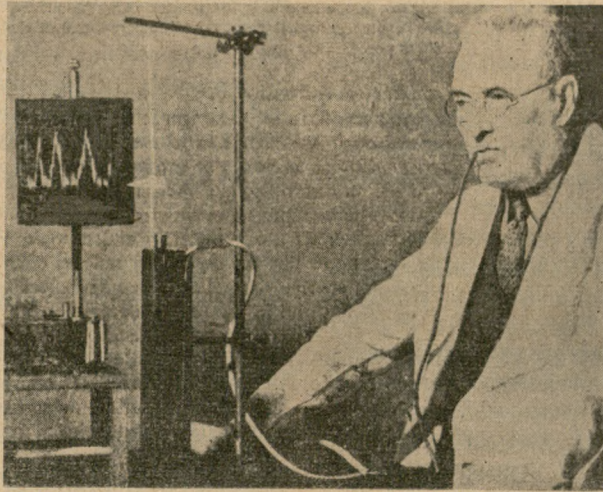
Doświadczenia Carlsona z 4—5-dniowym przytrzymywaniem balonika w żołądku podczas głodzenia się stanowią obok innych doświadczeń niektórych badaczy na samym sobie, jak np. połknięcie kultury bakterii cholery przez P e t t e n k o f f e r a, przecinania własnego nerwu promieniowego przez H e a d a, tygodniowego przebywania B a r c r o f t a w komorze niskich ciśnień i in., przykład bezgranicznego oddania się nauce nie tylko intelektualnie ale i fizycznie.

Obserwacje Carlsona na Mr. V pokazały, że uderzenie błony śluzowej żołądka wywołuje jej zblednięcie, co tłumaczy on skurczem *muscularis mucosae*. Na tym samym pacjencie z przetoką badał też wydzielanie żołądkowe, znajdując je ciągłym, choć o bardzo różnym nasileniu. Psom z żołądeczkami Pawłowa wstrzykiwał do krwi kwasy żółciowe i, wytwarzając w ten sposób eksperymentalną żółtaczkę doraźną, stwierdził podczas jej trwania zmniejszenie produkcji HCl, w chronicznej zaś żółtaczce, jaka powstaje np. po przewiązaniu przewodu żółciowego, kwasota bywała powiększona, ale objętość soku żołądkowego malała.

Carlson wydaje też szereg prac odnoszących

się do wpływu ciąży na czynność gruczołów dokrewnych, szczególnie tarczycy, gruczołów przytarczycznych i trzustki. Pracując w tej dziedzinie sprawdzał nieraz głośno wyniki doświadczeń z przeszczepianiem gruczołów rozrodczych osobników młodych na stare i w wyniku swych badań stał się raczej przeciwnikiem poglądu o przedłużaniu młodości i życia na tej drodze. Na XII międzynarodowym zjeździe fizjologów w Sztokholmie w 1926 r. ostro zaatakował Woronowa. Byłem świadkiem jego wystąpienia. „Dlaczego p. Woronow nie pokazuje nam nowych fotografii“ — pytał Carlson — „tylko te, które już demonstrował parę lat temu“. Mając duży respekt dla chirurgii i będąc wielkim przyjacielem i fizjologicznym doradcą znanego chirurga Dragstedta również z chicagowskiego uniwersytetu, żywił jednak wobec głośnych zabiegów Woronowa dużo nieufności. „Znałem takiego człowieka — mówił — który po przeszczepianiu jąder małpich tak długo czuł się odmłodzonym, dopóki nie otrzymał rachunku swego chirurga. Rachunek ten był tak wygórowany, że dolegliwości starcze zaraz powróciły“. Kiedy w r. 1939 przypomniałem Carlsonowi ten epizod z r. 1926, powiedział, że od tego czasu Woronow nigdy już nie wystąpił na zjeździe fizjologów.

Carlson jako dydaktyk i wykładowca miał szczególną sławę. Nieraz w tygodnikach amerykańskich ukazywały się o nim artykuły, np. w „Saturday Evening Post“ w r. 1947 felieton pt. *Człowiek, który rozumie nasz żołądek*. Trzeba dużego płótna, pisano, aby zobrazować Carlsona. Podnoszono, jak walczył o liberalne wychowanie młodzieży. Przez 50 lat uczył młodzież na uniwersytecie w Chicago, nauczał bardzo dynamicznie, był jednym z niewielu świetnych wykładowców fizjologii w Ameryce, twierdził, że uczyć powinniśmy słowem, doświadczeniem i przykładem. „Trzeba wciąż zapalać naturalną ciekawość studentów, pogłębiać w nich zrozumienie życia ludzkiego. Nie doceniamy pojemności mózgowych naszej młodzieży. Ucząc myśleć dajemy jej dopiero prawdziwe szanse wykorzystania życia“. Pośród jego uczniów najwybitniejszymi są gastroenterolog A. C. Ivy, neurofizjologowie Kleitman i Gerard, gastroenterolog porównawczy T. L. Patterson.



Ryc. 1. A. J. Carlson rejestruje skurcze głodowe swego żołądka, do którego poprzez jamę ustną, gardło i przełyk wprowadzony jest balonik przymocowany do gumowej rurki. Na połączonym z nią bromoformowym manometrze znajduje się pływak z piórkiem, zapisującym na kimografie zmiany ciśnienia śródżołądkowego.

Często podnosił Carlson, że wypowiadając jakieś tezy naukowe powinno się zawsze i wszędzie opierać je na rzeczowych dowodach. Badanie tych dowodów musi być bardzo wnikliwe. Sławnym stało się przy wielu okazjach powtarzane zdanie: *What is the evidence?* Współpracownicy jego opowiadali sobie, że na te słowa jakby nastrojone było szkło w jego pracowni. Kiedy padały, zdawało się, że drży ono synchronicznie z ich dźwiękiem.

Carlson był przekonany, że stosowanie metod ściśle naukowych doprowadzi do lepszego zrozumienia ludzkości. Niejednokrotnie wspominał, że naukowcy to nie jacyś ludzie oderwani od świata, ale zwykli, że wszystko nadaje się do naukowego badania. „Dla każdej rzeczy potrzebne są jednak obserwacje kontrolne, dopiero na podstawie wielu spostrzeżeń można pokusić się o wypowiedzenie jakiegoś nowego poglądu. Trzeba mieć odwagę konfrontacji z nowymi dowiedzionymi faktami, ale dopóki ich nie znamy, należy milczeć“. Niezwykły był jego stosunek do woźnych. Część ich, tak jak 20% ludności Chicago, stanowili Polacy. Zdarzało się, że woźny klepał Carlsona wieczorem na pożegnanie po plecach. Nazywano go naukowcem powszedniego człowieka. Dużo pisano o jego rzadkiej intelektualności i prawości.

Carlson nie okazywał podziwu dla telepatów. Gdy jeden z nich opowiadał, jak w Kansas City, a więc w centrum Stanów Zjednoczonych, miał o 9 wieczór widzenie potrzebującej go wtenczas matki, która przebywała w Nowym Jorku i jak się później okazało, ściśle o tej samej godzinie spadła ze schodów, odpowiedział na pytanie, co o tym myśli, że przede wszystkim przychodzi mu na myśl różnica między czasem centralnym i wschodnim.

Podczas pierwszej wojny światowej służył jako pułkownik w oddziałach żywnościowych komisji Hoovera, był wtenczas w Polsce, Jugosławii, Austrii, zajmował się akcją dokarmiania dzieci. Poznał zniszczenia wojenne. Spostrzeżenia swoje ujmuje w pracy *O powojennych warunkach w Europie*.

Pod koniec drugiej wojny światowej pisał: „Idei nie można niszczyć bombami, a tylko lepszymi ideami opartymi na lepszych dowodach.“

Elementem ludzkiej natury prowadzącym do wojny jest nieuczciwość przybierająca często formę artystycznego zakłamania. Tak długo, jak ona opanowuje ludzi polityki, handlu, przemysłu, trudno spodziewać się prawdziwej demokracji z wyjątkiem przypadku". Potępiał tryumfy i skuteczność kłamstwa.

Gdzie tylko zagrożona była wolność, otwarcie występował w jej obronie, na uroczystych posiedzeniach nie wahał się wskakiwać na podium w obronie słusznych spraw. Protestował przeciw odbyciu XIV międzynarodowego zjazdu fizjologów w Rzymie w r. 1932, gdyż zaproszenie wyszło od rządu faszystowskiego, piętnował tamtejsze prawo, według którego wszyscy profesorowie uniwersytetu musieli przysięgać na wierność Mussoliniemu. Nie zjawił się w Rzymie. Ostatni raz widziałem go w r. 1950 na XVIII zjeździe fizjologów w Kopenhadze. W dniu, w którym wygłaszałem swój referat w sekcji gastroenterologicznej, brał w obradach żywy udział.

Pasja Carlsona do obrony stanowiska, które wydawało mu się słuszne, szczególnie zaznaczać się zaczęła od czasu piastowania godności prezesa Amerykańskiego Towarzystwa dla Postępów Wiedzy. Gdy spostrzegł, że związki przyjaciół zwierząt zagrażają badaniom eksperymentalnym, założył *National Society for Medical Research*, którego również był prezesem do przedostatniego roku życia, 2 lata temu przejął od niego tę godność chirurg *D r a g s t e d t*. Towarzystwo to ma chronić zakłady pracy eksperymentalnej przed fanatyzmem antywiwiskcjonistów. Celem jego jest informowanie społeczeństwa o potrzebie i wynikach badań doświadczalnych na zwierzętach i zapobieganie wpływom antywiwiskcjonistów w ograniczaniu otrzymywania zwierząt dla celów naukowych. W związku z tym Carlson pisze studium o konieczności eksperymentowania w medycynie i biologii. Na argumenty przeczulonych miłośników zwierząt, jakoby wszystkie doświadczenia na zwierzętach były okrutne i bez pożytku dla ludzi, gdyż człowiek nie ma nic wspólnego ze zwierzętami, odpowiadał, że tak rozumują często wprawdzie normalni obywatele, przyjaciele zwierząt, ale ignoranci nowoczesnej medycyny, ludzie antynaukowi, antymedycy. Mobilizują polityków, którzy im czasem uwierzą, że doświadczenia są okrutne i bezcelowe, i udaje im się w niektórych stanach opanować nawet władzę prawodawczą i przez nią przeprowadzać uchwały zakazujące używania zwierząt dla celów naukowych. Co gorsza, znajdują czasem zwolenników pośród szarlatanów — lekarzy i biologów. Tymczasem zanim zaczną głosić swe tezy, powinni zainteresować się wynikami badań. „Czyż eksperymentatorzy są rzeczywiście okrutnikami, sadydami, którzy dla uciechy, zabawy lub zaspokojenia osobistej ciekawości zadają silne bóle zwierzętom? Wszak w każdym kraju są prawa karzące za okrucieństwo wobec zwierząt i nau-

kowcy nie są wykluczeni z tego prawa. Żaden nie został jednak z tego powodu skazany. W jaki sposób można lepiej dowiedzieć się o przyczynach chorób, o zapobieganiu chorobie? Doświadczenia na zwierzętach umożliwiły odkrycie insuliny, penicyliny i szeregu innych środków. Czyż w inny sposób chirurg może lepiej wyrabiać swą zręczność jak nie na zwierzętach? Czyż to kłamstwo, że zasadnicze problemy życia i zdrowia są jednakowe u zwierząt i ludzi? Moralna reguła głosi, że człowiek ma przywileje przed zwierzęciem, — to jest prawo życia na ziemi. Używanie zwierząt w celach doświadczalnych dla złagodzenia ludzkich cierpień tak samo jest dopuszczalne jak dla uzyskania pożywienia, ubrania. Człowiek tylko wtenczas może egzystować, gdy niszczy rośliny i zwierzęta dla swego pożywienia. Błędem byłyby wysiłki udoskonalania człowieka, jeśli nie jest on więcej wart od psa. W takim razie należałoby rozwinąć hodowlę psów, a zniszczyć człowieka, aby psi ród odziedziczył ziemię“.

Poszechnie przecież wiadomo, że przeprowadzając zabiegi na zwierzętach stosuje się te same środki znieczulające, co na ludziach. Nikt nie potrzebuje znieczulenia dla zwykłej iniekcji, ani człowiek, ani pies, pomimo że ten ostatni nieraz przy tym zawyje. Zwierzętom używanym do nauczania w doświadczeniach doraźnych nie pozwala się potem obudzić, giną nieboleśnie w anestezji. W czasie sezonu wędkarskiego lub polowania przysparza się o wiele więcej bólu niż przez setki lat eksperymentowania. „Czyż jest coś nieludzkiego używać zwierząt dla zrozumienia istoty ich życia. Nie można mówić o okrucieństwie szkół medycznych. Raczej powinniśmy strzec się, aby potomkowie nasi nie zlorzeczyli okresowi zastoju w badaniach biologicznych. Doświadczenia ostatnich setek lat stworzyły całą naukę o życiu i o istocie wielu chorób. Od czasów Harveya rozumiemy krążenie. Nigdy ludzkość nie osiągnie ciągłego zdrowia i młodości, choćby każdy doktor, nauczyciel czy badacz pracował więcej z zamiłowania a mniej jako najemnik, ale będziemy wtenczas na drodze do uzyskania miana mądrych ludzi“.

Carlson był bezwzględny wobec tych, co starali się zahamować postęp wiedzy. Żaden antywiwiskcjonista nie był w stanie długo mu się przeciwstawić. Kiedy w czasie mojego pobytu w Detroit powstała trudność w zaopatrywaniu wydziału medycznego w zwierzęta doświadczalne, zjawiają się tam Carlson i Ivy z Chicago, aby w imieniu tworzącego się wtenczas Towarzystwa Narodowego dla Badań Medycznych wytłumaczyć odpowiednim czynnikom bezpodstawność ich postępowania. Wobec ich argumentów sądy stawały po stronie badaczy.

Dużo mówił też Carlson w ostatnich latach o społecznej odpowiedzialności naukowca i w związku z tym towarzystwo humanistów wybrało go swym prezesem. Rzucił nieraz gorzkie słowa wobec wydziału opieki społecznej.

W jego przekonaniu bezczynność jest szkodliwa. Żle jest utrzymywać starszych pracowników w charakterze spensjonowanych, powinni oni też zarabiać na życie, należy tylko ograniczyć zakres ich działalności.

W A. J. Carlsonie nauka straciła bardzo krytycznego fizjologa o wielkiej intuicji. Biologiczne podstawy, jakie posiadał, pozwalały mu szeroko dyskutować problemy kliniczne. Ostra analiza, krytycyzm cechowały jego wystąpienia na zebraniach naukowych. Nie było chyba nielekarza, który tak bardzo związałyby się z me-

dycyną. Miał 2 doktoraty honorowe medycyny. W r. 1946 Amer. Tow. Medyczne nadało mu medal. Był naukowcem, filozofem, nauczycielem i humanistą. W swej działalności przeciw utrudnieniu doświadczeń na zwierzętach dowiódł, że nie tylko wielkie kłamstwo, ale i wielka prawda przedstawiona szerokiemu ogółowi publiczności może być skuteczną.

Szereg ludzi dużo zawdzięcza Carlsonowi, liczne są dzisiaj rzesze tych, których zdrowie polepszyło się w następstwie osiągnięć jego życia.

G. H. BEALE (Edynburg)

## DZIEDZICZNOŚĆ ANTYGENOWA U *PARAMECIUM AURELIA* MÜLL.

Pantofelki są od dawna ulubionym obiektem badań mikrobiologów i protistologów, ponieważ często występują w rzekach i stojących zbiornikach wodnych, łatwo można je hodować w laboratorium i łatwe są w badaniu. W ostatnich czasach jeden z gatunków pantofelków, mianowicie *Paramecium aurelia*, okazał się bardzo korzystnym obiektem w badaniach nad niektórymi zagadnieniami genetycznymi. Gatunek ten jest dlatego szczególnie odpowiedni do tych badań, ponieważ pozwala na rozróżnienie roli dwóch zasadniczych części składowych komórki w procesach dziedziczenia, mianowicie jądra i cytoplazmy.

Jak ogólnie wiadomo, genetycy uważają, że zasadnicze wyznaczniki cech dziedzicznych, czyli mendelowskie czynniki albo inaczej jeszcze geny, znajdują się w chromosomach jąder komórkowych, a cytoplazma uważana jest jako element odgrywający drugorzędną rolę w procesach dziedziczenia. Jednakże pomimo mnóstwa dowodów uzyskanych w wyniku prac nad dziedzicznością muchy owocówki (*Drosophila* sp.), kukurydzy i innych organizmów badanych metodami genetyki mendelowskiej, wielu biologów nie godzi się z postulowanym „monopolem“ jądra. Dla tych biologów jądro i cytoplazma odgrywają jednakowo ważną rolę w czynnościach komórki. Dotychczas jednak z powodu technicznych trudności nie można było uzyskać dokładnych danych o roli cytoplazmy w dziedziczności oraz o współzależnościach między jądrem a cytoplazmą.

Przy użyciu *Paramecium aurelia* okazało się, że trudności związane z badaniem roli cytoplazmy są mniejsze niż przy użyciu innych organizmów. *Paramecium* cechuje proces koniugacji, w czasie którego dwa osobniki łączą się (otworami ustnymi, czyli cytostomami), po czym następuje wzajemna wymiana haploidalnych jąder między obydwojma partnerami. W czasie koniugacji nie następuje natomiast znaczniejsza wymiana cytoplazmy, chociaż przy pomocy specjalnych środków można na drodze doświadczalnej taką wymianę wywołać. Procesy wewnątrzkomórkowe, które zachodzą w czasie koniugacji (meioza, kariogamia itp.),

są bardzo złożone, ale dla naszych celów wystarczy wiedzieć, że obydwa osobniki po koniugacji są identyczne pod względem swego składu jądrowego, bowiem połowa materiału jądrowego pochodzi z jednego z koniugantów, a połowa z drugiego; cytoplazma zaś każdego z nich po koniugacji jest taka sama, jak była przed procesem. Zatem po koniugacji można uzyskać różne kombinacje jądrowo-cytoplazmatyczne.

Dawniej uważano, że proces koniugacji u pantofelków jest stosunkowo rzadkim i nie dającym się przewidzieć zjawiskiem, jednakże w roku 1937 T. M. S o n n e b o r n z uniwersytetu w stanie Indiana odkrył cały system odmian i typów płciowych (*mating type*) w gatunku *Paramecium aurelia*. Krótko mówiąc, gatunek ten rozpada się na pewną liczbę odmian, o których wiadomo, że pomiędzy osobnikami należącymi do tej samej odmiany zachodzi zawsze prawidłowa koniugacja i można następnie uzyskać normalne, żywotne potomstwo; natomiast z reguły te zjawiska nie zachodzą pomiędzy osobnikami należącymi do dwóch różnych odmian. Obecnie znamy około 15 odmian tego gatunku, z których jedne są kosmopolityczne, a inne występują lokalnie. Dalej ciekawe jest, że koniugacja nie następuje pomiędzy dwoma dowolnie wybranymi osobnikami danej odmiany, lecz tylko między takimi osobnikami, które należą do uzupełniających się typów płciowych (*mating type*). Każda bowiem odmiana składa się z dwóch uzupełniających się typów płciowych, nie dających się jednakże odróżnić na podstawie różnic morfologicznych. Typy płciowe odmiany np. 1. oznaczają się I i II, odmiany 2. — III i IV itd.

Dzięki znajomości systemu typów płciowych możliwe są doświadczenia hodowlane i prace nad genetyką omawianego gatunku pierwotniaków. Oczywiście pierwotniak taki jak pantofelek nie może wykazywać znaczniejszej liczby morfologicznych odmian, tak jak to ma miejsce u niektórych wyższych organizmów. Mimo to jednakże dokładne badania wykazały, że istnieje u pantofelków olbrzymia liczba dziedzicznych odmian, dostępnych badaniom biologicznym. Kilkaset szczepów *Paramecium aurelia* zebrano już z wielu oko-

\* W języku polskim artykuł opracował A. Jurand (Kraków).

lic na świecie i są one utrzymywane w kilku laboratoriach. Przymuszczalnie słuszne będzie, jeżeli się twierdzi, że nie ma wśród nich dwóch jednakowych pod względem genetycznym.

Najwygodniejsze w badaniu i jednocześnie bardzo czułe są te właśnie właściwości genetyczne pantofelków, które związane są z ich antygenami powierzchniowymi, i dlatego też pozostała część tego artykułu będzie poświęcona temu zagadnieniu.

#### ANTYGENY POWIERZCHNIOWE U *PARAMECIUM AURELIA*

Jeżeli wstrzyknąć pantofelki lub ekstrakt z nich do krwiobiegu królika, to z jego krwi można uzyskać surowicę zawierającą przeciwciała specyficznie skierowane przeciw pantofelkom tego samego typu niż te, które wstrzyknięto. Obecność przeciwciał w takiej surowicy można w prosty sposób wykazać, biorąc surowicę z uodpornionego królika, rozcieńczając ją wodą w stosunku 1:100 i umieszczając w tym roztworze pantofelki. Wykazują one wówczas w ciągu paru minut charakterystyczną reakcję unieruchomienia; rzęski ulegają zlepieniu, zwierzątka przestają pływać i, jeżeli surowica jest dostatecznie silna, giną. Przymuszczać należy, że zjawisko to jest rezultatem reakcji pomiędzy antygenem znajdującym się na powierzchni ciała pantofelka i przeciwciałem zawartym w surowicy. Specyficzność tej reakcji łatwo wykazać, jeżeli się weźmie pantofelki innego typu, nie mającego nic wspólnego z tymi, które wprowadzono do organizmu królika. Wówczas takie pantofelki nie ulegają działaniu poprzedniej surowicy, lecz nadal pływają swobodnie i rozmnażają się w normalny sposób. Pantofelki drugiego typu również zawierają antygeny, ponieważ po wstrzyknięciu królikowi można otrzymać drugą surowicę unieruchamiającą pantofelki tego typu, ale nie działającą znów na pantofelki typu pierwszego.

Biorąc różne kultury pantofelków, można stopniowo przygotować całą kolekcję różnych rodzajów surowic, z których każda może służyć do identyfikacji pantofelków omawianych odmian, produkujących poszczególne rodzaje antygenów, czyli pantofelków poszczególnych serotypów. Surowice te mogą być przechowywane w niskiej temperaturze przez kilka lat bez utraty aktywności, tak że, jeżeli znajdzie się szczep pantofelków nowego serotypu, można go łatwo badać przy pomocy surowic otrzymanych uprzednio.

W ostatnich pracach włożono wiele wysiłku w rozwiązanie zagadnienia dokładnej lokalizacji antygeny związanego z reakcją unieruchomienia oraz zagadnienia zachowania się tego antygeny w zależności od działania na pantofelki różnymi czynnikami. Część wyników tych prac, które zostały dokładniej opisane gdzie indziej (B e a l e, K a c s e r, 1957), podaję w skrócie w tym artykule z ilustracjami.

Pantofelki unieruchomione przy pomocy rozcieńzonego roztworu odpowiadającej im surowicy badano w mikroskopie fazowym i otrzymano typowy obraz jak na ryc. 5 — plansza II. Unieruchomiony pantofelek wykazuje charakterystyczne zlepienie rzęsk końcami i gromadzenie się fragmentów „lepkiej“ substancji — (na ilustracji czarnej) w okolicy końców rzęsek i całych mas tej substancji wokół tylnej części ciała

pierwotniaka. Dla porównania widzimy na ryc. 6 (plansza II) normalnego, nie unieruchomionego osobnika, zaś na ryc. 7 (plansza II) widoczna jest para koniugujących pantofelków, z których jeden należy do jednego serotypu, a drugi do innego. Tę parę pierwotniaków po odpowiednio długim czasie trwania koniugacji, w celu dostatecznie silnego połączenia, potraktowano surowicą unieruchamiającą jednego z nich, nie działającą zaś na drugiego. Z różnicy pomiędzy obydwoma partnerami na tej rycinie widać, jak wysoki jest stopień specyficzności takiej reakcji immunologicznej.

Z obserwacji takich jak te okazuje się, że antygen jest substancją znajdującą się na końcach rzęsk i jeżeli w środowisku zewnętrznym obecne jest przeciwciało, to wówczas powstaje „lepka“ substancja jako wynik reakcji antygeny z przeciwciałem, powodująca unieruchomienie pantofelka. Jednakże, jak wykazały badania prowadzone przy pomocy bardziej czułych metod, hipoteza przedstawiona powyżej nie wyczerpuje bynajmniej całego zagadnienia.

Barwne zdjęcia (plansza I) przedstawiają pantofelki, na które działano przyżyciowo surowicą sprzężoną z barwnikiem chemicznym, fluorescencją według metody C o o n s a (1956). Jeżeli tak przygotowane pantofelki poddaje się badaniu w świetle pozafioletkowym, to dostrzega się z łatwością jasnozielone zabarwienie fluoresceiny wszędzie tam, gdzie została ona odłożona. Co więcej, daje nam to możliwość orientacji w lokalizacji antygeny, ponieważ, jak można wykazać przy pomocy odpowiednich badań, fluoryzujące przeciwciało odkłada się na powierzchni ciała tylko takiego osobnika, który zawiera odpowiadający mu antygen.

Ryc. 1 wykazuje pewną ilość zielono fluoryzujących ziarnistości w miejscach odpowiadających zlepionym rzęskom oraz zielono fluoryzującą masę w tylnym odcinku ciała zwierzęcia. Zielona warstwa występuje także wokół całej pelliculi pierwotniaka, ale niespodziewanie same rzęski nie wykazują zielonej fluorescencji. Podobna sytuacja jest na zdjęciu 2, które przedstawia pantofelka w czasie podziału. Natomiast pantofelki kontrolne, należące do różnych serotypów, jeżeli zostały potraktowane nie odpowiadającą im surowicą, nie fluoryzują na powierzchni. Jeżeli pozostawione były dostatecznie długo w takim roztworze, gromadzą fluoryzującą substancję niespecyficznie w swoich wodniczkach pokarmowych, które w żywych pantofelkach można łatwo obserwować krążące w cytoplazmie (ryc. 3).

Specyficzne przyłączenie fluoryzującego przeciwciała można wykazać także u pantofelków, które pierwotnie utrwalano parami kwasu osmowego. Na ryc. 4 widoczny jest barwny obraz pary koniugujących pantofelków, które były utrwalone, a następnie zadziałano na nie fluoryzującą surowicą, czynną tylko w stosunku do jednego z partnerów, po czym badano je w świetle pozafioletkowym. Wysoki stopień specyficzności reakcji jest widoczny dzięki temu, że tylko jeden z koniugujących pantofelków fluoryzuje, drugi zaś pozostaje w świetle pozafioletkowym zupełnie niewidoczny i dlatego nie ma go na rycinie. Jedynie dla orientacji zaznaczono linią przerywaną miejsce, w którym się znajdował. Przy porównaniu z ryc. 1 i 2 jednak nie



widać na ryc. 3 żadnych fluoryzujących ziarnistości ani zlepionych rzęsków. W tym wypadku bowiem cała powierzchnia pierwotniaka, łącznie z rzęskami, fluoryzuje na ich całej długości.

Z tych badań można wysnuć wniosek, że antygen związany z reakcją unieruchomienia jest substancją płynną, pokrywającą pelliculę lub znajdującą się wewnątrz nich, a gdy odpowiadającą mu surowicę dodamy do żywych pierwotniaków, to następuje wydzielanie antygeny przez rzęski i powstający produkt reakcji antygeny z przeciwciałem (dopiero wtedy — przyp. tłumacza) tworzy cząstki na końcach rzęsek, powodując ich zlepianie się.

Jak dotąd, badania wykazały, że antygen nie tworzy się wewnątrz ciała pantofelka tam, gdzie niewątpliwie występują specyficzne czynniki genetyczne, powodujące tworzenie się antygeny na powierzchni. Zagadnienia te będą przedmiotem dalszej części artykułu.

Wiadomo jedynie, że antygen może przechodzić z powierzchni ciała pierwotniaka do środowiska zewnętrznego, szczególnie pod wpływem stosowania odpowiednich czynników. Wiemy o tym z doświadczenia, gdy przez wstrzyknięcie królikowi czystego roztworu, otrzymanego po odwirowaniu zawiesiny całych pantofelków otrzymuje się surowicę tak samo czynną jak surowice uzyskane przez wstrzykiwanie zawiesiny rozbitych pantofelków.

Dużo pracy poświęcono badaniom natury opisanych wyżej antygenów, ponieważ są one tymi ciałami, których zmienność jest przedmiotem badań w doświadczeniach genetycznych; o tych zaś badaniach będzie mowa poniżej.

#### ZMIENNOŚĆ ANTYGENÓW

Jak wspomnieliśmy już uprzednio, wśród różnych szczepów *Paramecium aurelia*, spotykanych w naturze, istnieją różne serotypy. Zajmiemy się teraz pokrótce omówieniem dziedziczenia zmienności antygenowej. Zjawisko to można rozpatrywać w dwóch różnych aspektach: 1) jako zmienność w obrębie szczepu i 2) jako zmienność międzyszczepową. Przez szczep należy tutaj rozumieć populację hodowlaną pantofelków, w której wszystkie osobniki pochodzą od jednego osobnika wziętego z naturalnego stanowiska.

Przykładem zmienności w obrębie szczepu mogą być dla nas antygeny tworzone przez jakiś określony szczep, np. szczep 60 odmiany 1. Jeżeli pierwotniaki tego szczepu były hodowane w niskiej temperaturze (10° do 18°C), to tworzą serotyp, który oznaczono 60 S; w nieco wyższej temperaturze (18° do 25°C) tworzą inny serotyp — 60 G; a w jeszcze wyższej (25° do 35°C) trzeci serotyp — 60 D. Dalej, jeżeli pożywka zawiera duże stężenie soli, to można otrzymać czwarty serotyp 60 L i zapewne jeszcze dalsze serotypy. Każdy z tych serotypów jest odmienny od innych, to znaczy, że rozcieńczona surowica, przygotowana przeciwko jednemu z nich, unieruchamia tylko ten jeden, a nie działa zupełnie na pozostałe.

Zmianę jednego serotypu pierwotniaków w drugi można łatwo przeprowadzić przez zmianę warunków hodowlanych. Na przykład pierwotniaki typu 60 S lub 60 G, jeżeli umieścić je w pożywce w temperaturze 35°C i pozwolić im przejść kilka razy podziały, to

wówczas nagle tworzą pokolenie potomne typu 60 D. Co więcej, zmiany serotypów jednych w drugie są łatwo odwracalne, jeżeli np. obniżyć temperaturę.

Te różne serotypy 60 S, 60 G, 60 D, 60 L itd. są trwale w warunkach tylko niewiele odmiennych (od tych w których je trzymano — przyp. tłum.). W innych razach jednakże stwierdza się, że więcej serotypów aniżeli jeden, może być trwałych przez długie okresy czasu w takich samych warunkach. I tak Sonneborn stwierdził, że w szczepie 51, odmiany 4, trzy istniejące serotypy 51 A, 51 B i 51 D mogą być hodowane przez nieskończenie długi czas bez zmiany swoich właściwości, pod warunkiem utrzymywania temperatury stałej na poziomie 27°C i ograniczenia pożywienia do takiej ilości, która potrzebna jest do jednego podziału na dobę. Którykolwiek z tych serotypów istniał na początku, zachowywał się niezmiennie do końca i w ciągu całego czasu badań odbywał się rozród zarówno bezpłciowy, jak i płciowy (koniugacja).

Pomimo tej stabilności każdy spośród powyższych serotypów (51 A, 51 B i 51 D) może zostać zmieniony w pozostałe, przy czym pomiędzy czynnikami wywołującymi te zmiany, jednym z najbardziej interesujących jest oddziaływanie nieletalną ilością homologicznej surowicy. Proces ten polega na lekkim unieruchomieniu pantofelków, np. typu 51 D surowicą anti-51 D, następnie na odizolowaniu ich od tej surowicy przez przeniesienie do świeżej pożywki i pozostawienie przez odpowiedni czas, aby mogły powrócić do normy i rozrodu. Po niedługim czasie (paru godzinach) można stwierdzić, że pantofelki nie są więcej wrażliwe na działanie surowicy anti-51 D i że zmieniły się na typ 51 B. Tak więc pod działaniem określonej substancji pantofelki uległy przemianie w formę „odporną“ na szkodliwe działanie tej substancji, co może się wydać na pierwszy rzut oka sprzeczne z przyjętymi zasadami genetyki. Wiadomo bowiem, że zmiany dziedziczne, wywoływane (działaniem czynników zewnętrznych — przyp. tłum.) normalnie nie następują w sposób prowadzący do powstania nowych form (lub mutacji), lepiej przystosowanych do życia w warunkach, które te zmiany wywołały. Tym zajmiemy się poniżej.

Zmienność antygenów tego typu, jak opisaliśmy, mianowicie zmienność w obrębie szczepu jest regulowana przez czynniki cytoplazmatyczne. Zostało to wykazane zupełnie wyraźnie przez Sonneborna, który używał wspomnianych wyżej serotypów 51 A, 51 B i 51 D. Jeżeli pantofelki typu 51 A koniugowały z pantofelkami typu 51 B, to po koniugacji te spośród nich, które posiadały cytoplazmę po osobniku rodzicielskiego typu 51 A, były nadal 51 A, a te które posiadały cytoplazmę 51 B — pozostały nadal 51 B. Obydwa zaś osobniki po koniugacji mają jądra pochodzące z obu partnerów. Tak więc zmiany serotypu 51 A na 51 B nie są spowodowane mutacją, lecz najwidoczniej zmianami cytoplazmatycznymi (ryc. 8).

Przechodząc teraz do drugiego typu zmienności antygenów istniejącej u *Paramecium aurelia*, mianowicie do zmienności międzyszczepowej, stwierdzamy bardzo złożone stosunki, z którymi zaznajomimy się na paru przykładach. Wyobraźmy sobie dwa szczepy naszych pantofelków: szczep 60 (pochodzący ze stanu Virginia) i szczep 90 (ze stanu Pensylwania). Pierwotniaki tych

dwóch szczepów koniugują ze sobą swobodnie i dają żywotne potomstwo, ponieważ należą do tej samej odmiany, mianowicie odmiany 1. Każdy z tych szczepów jednakże zdolny jest do tworzenia szeregu różnych antygenów. Szczep 60, jak wspomnieliśmy, może tworzyć serotypy 60 S, 60 G i 60 D, zależnie od temperatury. W podobny sposób szczep 90 tworzy serię różnych serotypów, przy czym niektóre z nich są podobne do serotypów, które tworzy szczep 60, a inne są odmienne. I tak np. niskotemperaturowy serotyp szczepu 90, oznaczany 90 S, jest nie do odróżnienia od niskotemperaturowego szczepu 60, oznaczonego 60 S. Jednakże obydwa pozostałe serotypy szczepu 90, mianowicie 90 G i 90 D są całkowicie odmienne od odpowiednich serotypów szczepu 60. Surowice przygotowane przeciwko serotypom 90 G i 90 D nie unieruchamiają typów 60 G i 60 D. Tak więc szczepy 60 i 90 są podobne, jeżeli chodzi o serotypy, które tworzą w niskiej temperaturze, różnią się pod względem serotypów średnio- i wysokotemperaturowych. Co jest czynnikiem znajdującym się wewnątrz organizmu pantofelków i determinującym te odróżniające je cechy, tj. zdolnością produkowania antygenów G i D? Aby odpowiedzieć na to pytanie przeprowadzmy doświadczenia zasadniczo podobne do tych, które zrobił Mendel około 100 lat temu. Skrzyżujmy pantofelki tych dwóch różnych szczepów i zaobserwujmy częstość różnych rodzajów osobników w pokoleniu pierwszym ( $F_1$ ) i późniejszych ( $F_2$ ) itd.

Krzyżując serotypy 60 G z 90 G (serotypy średnio-temperaturowe — przyp. tłum.) otrzymujemy potomstwo, które zachowuje się tak, jakby posiadało mieszaninę dwóch antygenów 60 G + 90 G; mieszańce te unieruchamia zarówno surowica anti-60 G, jak i anti-90 G. Nie ma w tym wypadku znaczenia, z którego partnera pochodziła cytoplazma (bo u obu partnerów była jednakowa — przyp. tłum.). Ryc. 9.

Jeżeli ten eksperyment prowadzić dalej, to w późniejszych pokoleniach następuje segregacja cech dziedzicznych. Tak więc, jeżeli dwa osobniki pokolenia  $F_1$ , typu mieszanego 60 G + 90 G przejdą koniugację i otrzymamy pokolenie  $F_2$ , to składać się ono będzie z 3 grup osobników: 1) serotyp 60 G, 2) serotyp 60 G + 90 G i 3) serotyp 90 G w stosunku liczbowym 1 : 2 : 1. Stosunek ten jest zgodny z pierwszym prawem Mendla, jeżeli przyjmiemy, że specyficzność antygenu 60 G zależy od określonego czynnika dziedziczności, czyli genu oznaczonego  $G^{60}$ , dalej że specyficzność antygeny 90 G zależy od alelomorficznego genu  $G^{90}$  i wreszcie że te dwa geny, występując w jednym osobniku ( $G^{60}/G^{90}$ ), powodują równoczesne wydzielanie obydwu antygenów 60 G i 90 G. Należy zaznaczyć, że zjawisko dominacji, odkryte przez Mendla w doświadczeniach nad grochem, tutaj nie występuje. Jest to zresztą cechą charakterystyczną dla dziedziczenia zdolności tworzenia antygenów w ogóle, nie wyłączając człowieka.

Dokładnie takie same doświadczenia można przeprowadzać z wysokotemperaturowym serotypem D. Mieszańce między serotypami 60 D i 90 D również wykazują mieszane właściwości antygenowe typu 60 D + 90 D, a w następnym pokoleniu ( $F_2$ ) także następuje segregacja genów. Dlatego przypuszcza się, że antygeny typu D u tych szczepów są zależne od in-

nej pary genów oznaczanych  $D^{60}$  i  $D^{90}$ . Wniosku takiego nie można jednakże wyciągnąć tylko na podstawie tych dowodów, gdyż istnieje możliwość, że w warunkach zmiennej temperatury jeden gen, powiedzmy  $G^{60}$ , może raz oddziaływać w jeden sposób, indukując produkcję antygeny 60 G, a w innym przypadku w drugi sposób, indukując powstawanie antygeny 60 D. Dowód, że to przypuszczenie nie jest jednak słuszne, został uzyskany przez tzw. rekombinację, czyli przy pomocy odpowiednich doświadczeń, które wykazały niezależność tych cech. Na przykład, biorąc potomstwo pokolenia  $F_1$  (a więc pokolenie  $F_2$ ), składające się z grup 60 G, 60 G + 90 G i 90 G, pozostających do siebie w stosunkach ilościowych 1 : 2 : 1, możemy je wszystkie przemienić w formy D przez podniesienie temperatury. Znajdujemy wówczas spodziewany stosunek ilościowy 1 : 2 : 1 dla grup 60 D, 60 D + 90 D i 90 D. Okazuje się jednak, że nie ma żadnej korelacji pomiędzy typami 60 G i 60 D oraz 90 G i 90 D. Znaczy to, że np. typ 60 G (z pokolenia  $F_2$ ) niekoniecznie zmienia się na 60 D, ale może zmienić się także w 60 D + 90 D, albo wreszcie w 90 D. Jest tak dlatego, gdyż pantofelki typu 60 G w pokoleniu  $F_2$ , będąc homozygotyczne pod względem pary genów  $G^{60}/G^{60}$ , mogą być homozygotyczne pod względem genów  $D^{60}/D^{60}$ , albo  $D^{60}/D^{90}$  lub heterozygotyczne  $D^{60}/D^{90}$ . Innymi słowy mamy do czynienia z niezależną segregacją cech (zgodnie z drugim prawem Mendla), co wskazuje w oparciu o ogólne zasady cytogenetyki, że geny warunkujące specyficzność antygenów G i D znajdują się w różnych parach chromosomów lub też są co najmniej w dostatecznie odległych punktach tych samych chromosomów.

Przy pomocy klasyczno-genetycznych doświadczeń opisanych powyżej zostało wykazane, że biosynteza poszczególnych odmian antygenów powierzchniowych u *Paramecium aurelia* jest zależna od poszczególnych genów. Tak więc w rezultacie aktywności genu  $D^{60}$  w jądrze powstaje na zewnętrznej powierzchni organizmu antygen 60 D i jeżeli gen ten ( $D^{60}$ ) zostanie zastąpiony (przez skrzyżowanie) przez którąś z allelomorficznych jego form, np.  $D^{90}$ , to produkowany antygen ulegnie zmianie na 90 D.

Badania populacji pantofelków w stawach wykazały, że procesy zastępowania się jednych genów drugimi zachodzą w warunkach naturalnych. Jest przy tym bardzo ciekawe, że dzikie populacje *Paramecium aurelia* posiadają nie jeden, lecz cały komplet różnych, allelomorficznych genów determinujących powstawanie antygenów, podobnie jak ludzkie populacje wykazują obecność szeregu genów determinujących grupy krwi.

Wykazaliśmy powyżej, że różnice międzyszczepowe w antygenach u *Paramecium aurelia* są zależne od genów, zaś wewnątrzszczepowe są kontrolowane przez czynniki cytoplazmatyczne. Obecnie rozważmy wzajemne stosunki zachodzące między tymi dwoma grupami czynników determinujących, tj. między genami i czynnikami cytoplazmatycznymi. Obydwie te grupy czynników wpływają na powstawanie takich samych cech i obydwie występują równocześnie w jednej i tej samej komórce. Te wzajemne stosunki genowo-cytoplazmatyczne stają się zrozumiałe, jeżeli krzyżuje się pantofelki różniące się genami i cytoplazmą jednocze-



Ryc. 1



Ryc. 2

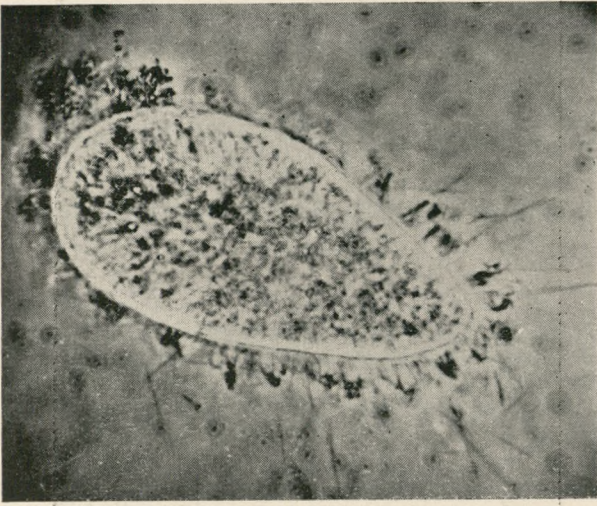


Ryc. 3

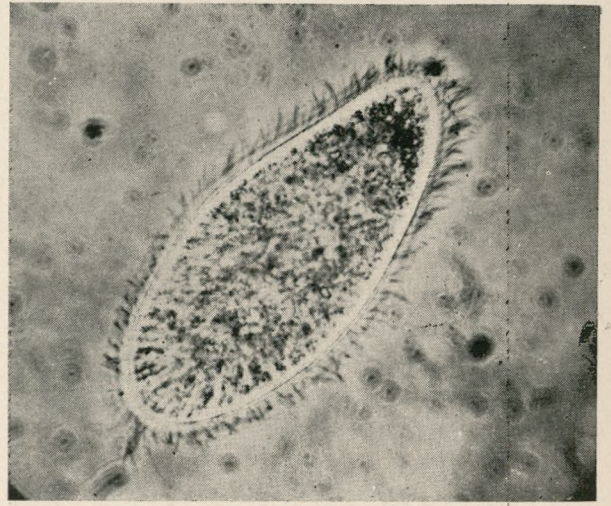


Ryc. 4

Ryc. 1. Pantofelek, na którego zadziałano przeżyciowo homologiczną surowicą. Zielone plamy na powierzchni komórki wskazują miejsca, w których wydziela się przeciwciało. (Niebieskie zabarwienie w pośrodku jest wynikiem naturalnej fluorescencji cytoplazmy i nie ma nic wspólnego z odczynem immunologicznym. Ryc. 2. Taki sam przykład, lecz pantofelek w czasie podziału. Ryc. 3. Pantofelek, na którego działano niehomologiczną surowicą przez 24 godziny. Nie wykazuje fluorescencji na powierzchni, lecz wewnątrz wodniczek pokarmowych, z powodu niespecyficznego pobrania fluoryzującego roztworu do wnętrza organizmu. Ryc. 4. Para koniugujących pantofelków należących do różnych serotypów. W tym wypadku najpierw utrwalano je kwasem osmowym, a następnie podziałano na nie fluoryzującą surowicą działającą tylko na jednego z nich. Widoczna jest jasno-zielona fluorescencja całej powierzchni komórki wraz z rzęskami. (Biała linia wokół pantofelka fluoryzującego jest fotograficznym artefaktem; w rzeczywistości linia ta była także zielona). Niehomologiczny partner „niewidoczny“ w świetle pozafiołkowym został zaznaczony przerywaną linią. (Zdjęcia oryginalne autora publikowane po raz pierwszy).



Ryc. 5

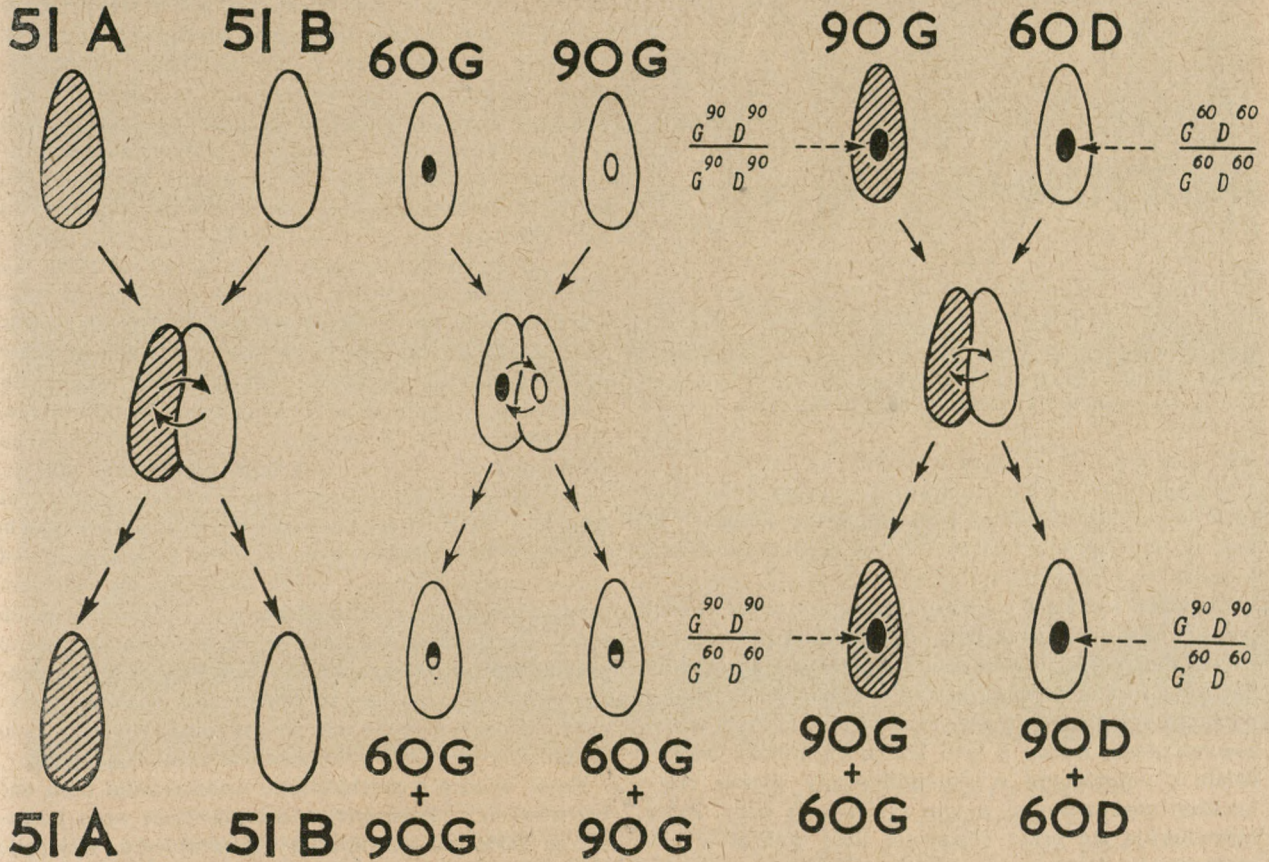


Ryc. 6

Ryc. 5. Pantofelek, na którego podziałano przyżyciowo homologiczną surowicą. Widać zbite rzeski, cząstki „lepkiej“ substancji na ich szczytach oraz zbite masy tej substancji w tyle ciała pierwotniaka. Długie igłokształne twory na zewnątrz komórki — to trichocysty. Ryc. 6. Normalny pantofelek *Paramecium aurelia*



Ryc. 7. Para koniugujących pantofelków, złożona z osobników należących do różnych serotypów, na którą podziałano surowicą czynną w stosunku do jednego z partnerów, a nieczynną w stosunku do drugiego. Rzeski jednego są zupełnie normalne, drugiego zaś zbite i zlepione



Ryc. 8

Ryc. 9

Ryc. 10

Ryc. 8. Koniugacja pomiędzy pantofelkami serotypów 51 A i 51 B. Schemat wykazujący dziedziczenie cytoplazmatyczne. Ryc. 9. Koniugacja pomiędzy pantofelkami serotypów 60 G i 90 G. Schemat wykazujący istotę dziedziczenia genowej. Ryc. 10. Koniugacja pomiędzy pantofelkami serotypów 90 G i 60 D. Schemat wykazujący jednocześnie dziedziczenie genową i cytoplazmatyczną

śnie, np. serotyp 90 G i 60 D. Wynik takiej krzyżówki przedstawia schemat (ryc. 10).

Aby zrozumieć znaczenie wyniku takiej krzyżówki, prześledzimy losy jądra pochodzącego z jednego osobnika rodzicielskiego. Jak wspomnieliśmy, pantofelki typu 60 D posiadają geny  $G^{60}$  i  $D^{60}$ , lecz tylko gen  $D^{60}$  jest „wyrażony“, tzn. jego efekt ujawnia się przez powstawanie odpowiedniego antygeny powierzchniowego. W czasie koniugacji jedno jądro (gameta) pochodzące z osobnika rodzicielskiego typu 60 D przechodzi do komórki osobnika rodzicielskiego 90 G, zapładnia ją i bierze udział w tworzeniu jąder nowej generacji pantofelków. Drugie zaś jądro osobnika rodzicielskiego, identyczne pod względem genetycznym z tym, które przewędrowało do drugiej komórki, pozostaje w cytoplazmie osobnika rodzicielskiego 60 D i tam zostaje zapłodnione.

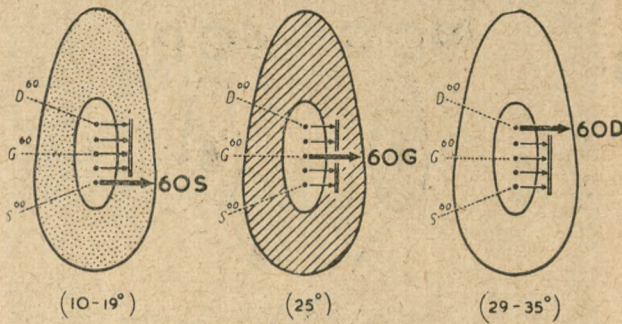
Z ryciny 10. można zrozumieć, że jądro wędrujące, pochodzące z osobnika rodzicielskiego 60 D wywołuje powstanie antygeny typu 60 G, podczas gdy jądro stacjonarne powoduje tworzenie się antygeny 60 D (w zależności od tego, w jakiej cytoplazmie się znajduje — przyp. tłum.). Powstałe po koniugacji dwa identyczne jądra, w obydwu przypadkach heterozygotyczne (ryc. 10), znajdując się w różnych cytoplazmach, reagują tak, że wywołują różne efekty; w jednym wypadku

gen  $G^{60}$  jest „wyrażony“, zaś gen  $D^{60}$  ukryty, podczas gdy w drugiej sytuacji jest odwrotnie. Z tego względu należy przyjąć, że cytoplazma musi zawierać jakieś elementy mające ważne znaczenie w wywoływaniu aktywności jednych genów, a hamowaniu aktywności innych. Cytoplazma może istnieć w szeregu wzajemnie wykluczających się stanów, z których każdy wywołuje ujawnianie się aktywności genów znajdujących się w odpowiednich miejscach chromosomów (loci), jak przedstawiono na rycinie 11. Przechodzenie z jednego stanu w drugi, które są zupełnie odrębne od siebie, może odbywać się pod wpływem różnych czynników zewnętrznych.

W powyższym rozumowaniu uwzględniono tylko dwa możliwe stany cytoplazmy, w rzeczywistości jednakże jest ich daleko więcej, mianowicie w jednym szczepie (pantofelków — przyp. tłum.) znanych jest do 12.

DYSKUSJA

Z powyższych danych staje się jasne, że powstawanie antygenów w *Paramecium aurelia* zależy od: 1) genów, 2) cytoplazmy i 3) środowiska, przy czym najprawdopodobniej te same czynniki odgrywają rolę w tworzeniu się każdej innej cechy pantofelków czy też jakichkolwiek innych organizmów. Bezprzedmiotowe byłoby sprzeczać się, który z tych trzech czynni-



Ryc. 11. Schemat współdziałania pomiędzy różnymi stanami cytoplazmy i genami determinującymi powstawanie antygenów w szczepie 60 *Paramecium aurelia*

ków jest ważniejszy, skoro wszystkie są istotne. Z naszych prac nad *Paramecium aurelia* można w każdym razie dojść do dokładniejszych wniosków odnośnie do tego, w jaki sposób te trzy rodzaje czynników determinujących współdziałają ze sobą.

Komórki każdego organizmu zawierają w swoich jądrach określone geny, które determinują potencjalny zakres możliwości ujawnienia się cech w tych komórkach. Która z możliwości zostanie zrealizowana, zależy od stanu cytoplazmy, a ten ostatni znów od środowiska zewnętrznego. Każdy z tych trzech czynników współdziała z pozostałymi w skomplikowany sposób. Najbardziej niezmiennymi w tym systemie są geny, które reprodukują się przez olbrzymią ilość podziałów komórkowych. Cytoplazma wykazuje również znaczny stopień niezmienności, chociaż nieporównanie mniejszy niż geny. Cytoplazma, w przeciwieństwie do genów, może reagować na niezbyt wielkie zmiany w środowisku, takie jak np. temperatura. Istnieje pewien rodzaj „dziedziczności“ cytoplazmatycznej, lecz jest ona mniej trwała w porównaniu z dziedzicznością jądrową.

W związku z tym możemy jeszcze raz powrócić do przykładu sztucznej indukcji zmian antygenowych, przez traktowanie pantofelków rozcieńczoną homologiczną surowicą, zawierającą przeciwciała skierowane przeciw tymże pantofelkom. Zmiany te są kierunkowe i w pewnym sensie „przystosowawcze“, albowiem końcowy produkt (tj. populacja pantofelków) jest odporny na szkodliwe działanie wprowadzonego czynnika. Jednakże są to zmiany natury cytoplazmatycznej i łatwo

odwracalne. Nigdy natomiast nie udało się przeprowadzić w ten sposób zmian genowych, czyli mutacji.

Należy zaznaczyć, że u pierwotniaków pasożytniczych, takich jak *Trypanosoma* czy pierwotniaki wywołujące malarię, zdolność przechodzenia z jednego typu antygenowego w drugi pod wpływem specyficznych przeciwciał ma bardzo korzystne znaczenie dla pasożyta, niezależnie od genetycznego mechanizmu tego zjawiska.

Na zakończenie wskazane będzie, jeżeli zastanowimy się nad pewnym zastosowaniem wiedzy o systemie antygenowym u *Paramecium aurelia* do bardziej ogólnych zagadnień biologicznych. Genetycy dzisiaj znajdują się nieraz w wielkim kłopotcie, gdy rozpatrują zasadnicze zagadnienie różnicowania komórkowego, czyli morfogenezy. W organizmach wielokomórkowych jeden osobnik składa się z komórek rozmaitych typów; a przecież u tegoż osobnika wszystkie te komórki wywodzą się z jednej komórki-zygoty i dlatego wiele z nich, jeżeli nie wszystkie, zawiera taki sam zespół chromosomów i genów. Jeżeli zaś geny są ostatecznymi wyznacznikami wszelkich cech dziedzicznych, to jakże możliwy jest taki stan rzeczy? Często wysuwano przypuszczenie, że różnorodność komórek u osobnika wielokomórkowego wynika ze zmienności cytoplazmatycznej, jednakże dowodu na to, jak dotąd, trudno było dostarczyć.

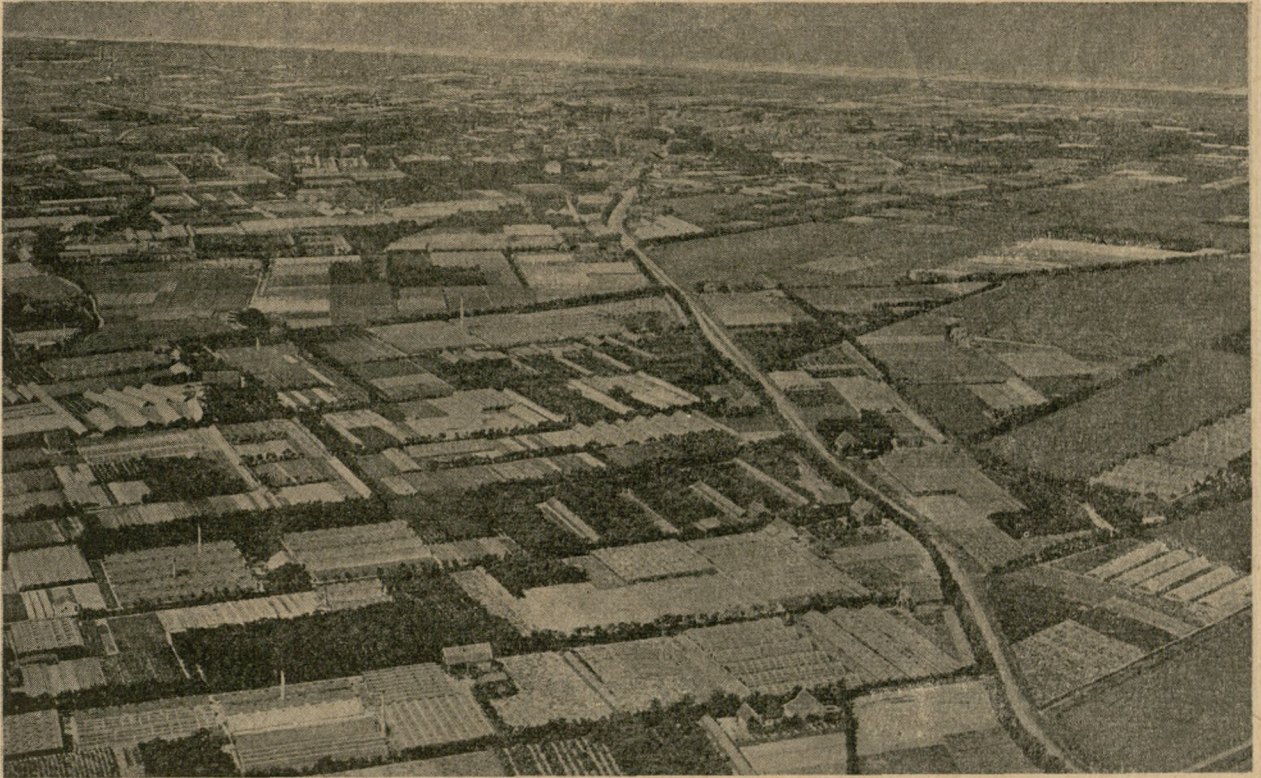
Nasza wiedza o mechanizmie dziedziczenia cech antygenowych u *Paramecium aurelia* może nam posłużyć za model do rozwiązania tego problemu. Wskazuje ona bowiem, że możliwa jest zmienność cytoplazmatyczna w komórce o stałym genotypie, wywołująca powstawanie szeregu różnych komórek, które mogą wykazywać znaczny stopień trwałości. Jak dalece ta analogia jest ścisła, nie jest dotąd sprawa rozstrzygnięta. Niewątpliwie komórka *Paramecium aurelia* jest nieporównanie większa i znacznie bardziej złożona niż zróżnicowanie komórki organizmu wielokomórkowego. Niemniej analogia ta jest na tyle zachęcająca, że usprawiedliwia konieczność prowadzenia dalszych prac nad układem genetycznym *Paramecium aurelia*, szczególnie nad naturą jego elementów cytoplazmatycznych, które odgrywają tak zasadniczą rolę; przy tym jeszcze, jak zaznaczono na wstępie, *Paramecium aurelia* ma wiele korzystnych właściwości uzasadniających stosowanie go jako materiału do tego rodzaju prac

J. ZWIERZYCKI (Wrocław)

## NIDERLANDY — KRAJE NISKO POŁOŻONE

Kraje te od czasów prehistorycznych do dnia dzisiejszego miały zawsze kłopoty z wodą, z wdzieraniem się morza na ląd. Północno-zachodni narożnik Europy obniża się bowiem powoli i zapada od czasów ostatniego zlodowacenia. Podczas tego okresu Półwysep Skandynawski razem z Finlandią był pokryty niezmiernie grubym płaszczem lodowym jak dzisiaj Antarktyda. Olbrzymi ciężar lądolodu o przekroju kilku kilometrów wcisnął na skutek izostazji, czyli równowagi w skorupie ziemskiej, obszar Skandynawii o kilkaset

metrów w głąb. Masy plastyczne zalegające na 30—40 km w głębi ziemi zostały przez to wypchnięte na zewnątrz, podnosząc równocześnie strefę zewnętrzną Bałtyku i Morza Północnego. Po ustąpieniu okresu lodowcowego pokrywa lodowa stała na płycie skandynawskiej i ona, odciążona od olbrzymiego ciężaru, zaczęła się na nowo wznosić. I znowu masy plastyczne zostały od peryferii wessane pod nią, przez to teraz zaczęła zapadać strefa okrążająca kołem Skandynawię. Obszar Skandynawii jeszcze się wciąż podnosi. Z terasów brze-



Ryc. 1. Krajobraz kiedyś pod wodą a obecnie pod szkłem. Pomiędzy Hagą a Hoek van Holland znajduje się rejon najintensywniejszego ogrodnictwa w szklarniach. Świeże jarzyny i owoce są tu przez cały rok do nabycia. Doskonałe winogrona, które przewyższają smakiem i aromatem, naturalnie są tu uprawiane przy świetle elektrycznym. Przed wojną były sprowadzane do Polski

gowych wiemy, iż kulminacja znajduje się w pobliżu Zatoki Botnickiej, gdzie terasy wzniosły się do 380 m nad obecnym poziomem Bałtyku. Zewnętrzne wybrzeża Bałtyku i południowe Morza Północnego równocześnie się obniżyły. Żadna z rzek w tej strefie nie wytworzyła delty, lecz same estuaria, gdzie morze wdarło się w ląd, jak u Wisły, Odry, Łaby, Wezery, Renu. Zapadania się w strefie przybałtyckiej już się obecnie zakończyły i doszło do pewnej równowagi, lecz na południe od Morza Północnego trwają one jeszcze nadal. W Holandii, gdzie to zjawisko jest najlepiej obserwowane, stwierdzono, iż od czasów rzymskich aż do dnia dzisiejszego zachodnie Niderlandy zapadają się średnio o 15–30 cm na wiek.

Dno morskie wokoło Holandii musiało być w przeszłości wyżej położone i następnie zapadło się, jak wynika z wielu zjawisk. Tak np. dno morskie na zachód od Holandii jest pokryte na dużych obszarach torfem, który, jak wiadomo, tworzy się tylko w wodzie słodkiej. Podczas wielkich burz torf ten jest podmywany przez fale morskie i wyrzucany na ląd. W północnej Holandii, a szczególnie w prowincji Fryzji, spotykamy na podmokłych terenach liczne pagórki sztuczne dla zbudowania domów lub osiedli. Są to tzw. „terpy“ lub „wirdy“, które były zakładane już za czasów prehistorycznych. Większość ich już się zupełnie zapadła i są one pokryte mułem morskim. Niewiele z nich dało się utrzymać do dnia dzisiejszego przez bezustanne przekopywanie i podwyższanie gruntu.

Tworzą one ulubiony przedmiot badań prehistorycznych i w nich spotyka się szczątki ceramiki prehistorycznej lub ślady pobytu Rzymian na tych ziemiach.

W pobliżu miasta Katwyk na zachód od Lejdy odkopano przed kilku laty siedem małych fortec rzymskich. Już za czasów rzymskich starano się wszelkie łatwe do odwodnienia depresje zdrenować i za czasów Pliniusza Starszego, który tu służył w swej młodości jako oficer w legionach, była Holandia pocięta rozlicznymi kanałami. Kraj i mieszkańcy zrobili na nim tak wodniste wrażenie, iż opisuje, że posiadają właściwości amfibiów i wyrosły im błony pomiędzy palcami u nóg jak u żab.

Holendrzy mieli od samego początku więcej pociągu do rybołówstwa, żeglugi i handlu niż do rolnictwa. Już za czasów Cezara przewozili oni legiony rzymskie do Brytanii. Po odkryciu drogi do Indii trudnili się oni rozwożeniem drogocennych korzeni po wszystkich krajach Europy. Podczas nieudanej próby znalezienia osobnej drogi do Indii, to oni odkryli Spitsbergen (wymawiaj spits, a nie po niemiecku szpic) oraz Wyspę Niedźwiedzią.

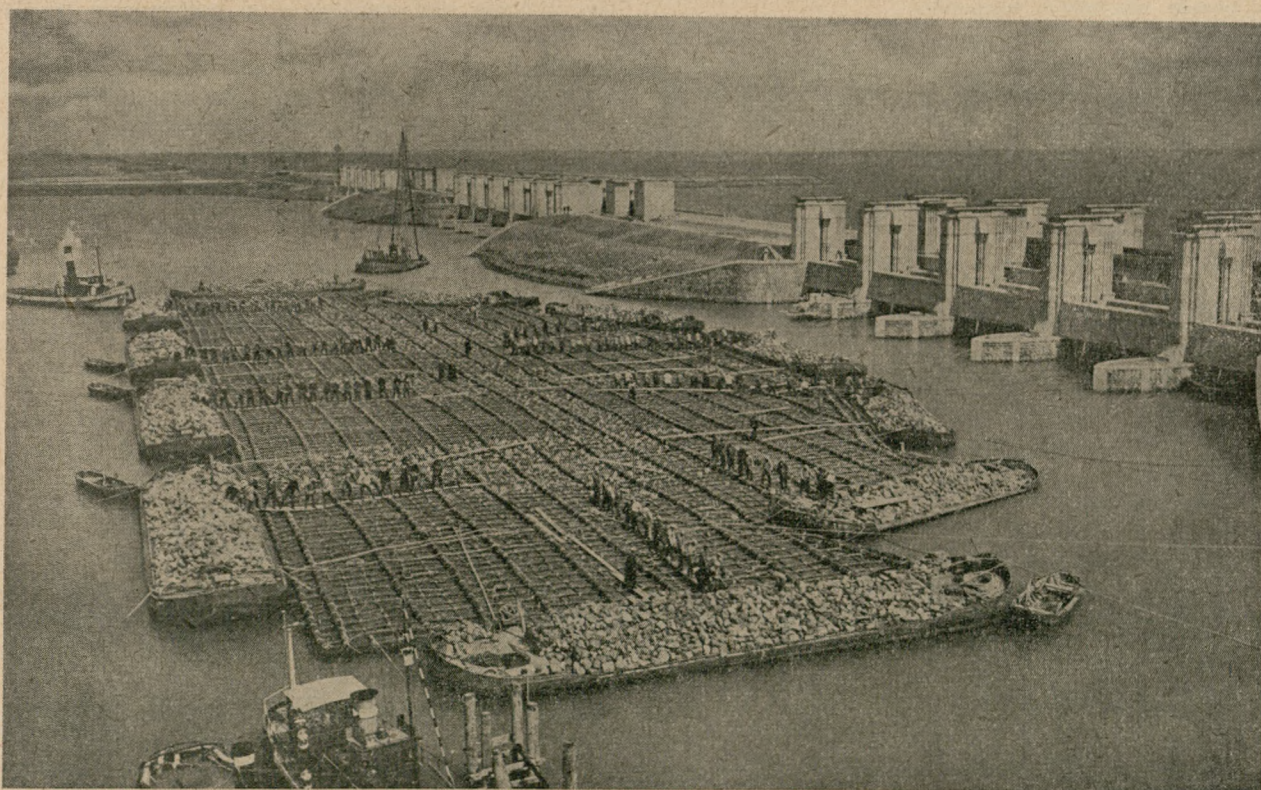
Holandia jest mniej więcej co 5 lat nawiedzana przez większe burze morskie, gdy fale morskie zalewają nie tylko wybrzeża, lecz wdzierają się nieraz daleko w głąb kraju. Tymczasem raz lub dwa razy na wiek wydarzają się nadzwyczajne burze, gdy woda zalewa także uprzednio obniżone depresje, skąd już samoczynnie nie odpływa. Podczas takich katastrofalnych







Ryc. 4. Potężne faszyny z chrustu wypełnione kamieniami służą jako pierwszy opór przeciw falom przy zakładaniu tamy



Ryc. 5. Materace z chrustu są potrzebne do wzmocnienia śluz przy głównej tamie zamykającej Zuider Zee od strony Morza Północnego



Ryc. 6. Na świeżo odwodnionym dnie morskim już trawa żywi bydło, lecz w pierwszych latach, gdy deszcze nie wypłukały z gleby soli, trzeba wodę do picia dla bydła dowozić

zemścił się i wysiedlił Holendrów z Gdańska, zaludniając go Niemcami (według historyka K. Obdyna).

Wypompowanie jezior i zakładanie poldrów było uprawiane w całej zachodniej Holandii od ujścia Skaldy, Mozy i Renu aż do Fryzji i dlatego dzielą Holendrzy swój kraj na dwie części, na Holandię naturalną wschodnią i sztuczną zachodnią. Nie wszędzie jednak udawało się wypompowywanie wody za pomocą wiatraków, i przy zamianie większego jeziora w Haarlem na polder trzeba było poczekać na pompy parowe. Dopiero w latach 1848—53 został ukończony ten wspaniały polder, który zawiera nadzwyczaj urodzajną glebę, gdzie znajdują się sławne pola kwiatów, a przede wszystkim tulipanów.

Ponieważ zdobywanie pól uprawnych oraz ich pielęgnacja, w czym zresztą Holendrzy są mistrzami, są dość drogie, w chwili obecnej rolnictwo holenderskie powoli zamienia się w ogrodnictwo. Uprawę jarzyn i owoców w szklarniach przy użyciu światła elektrycznego zamiast słońca doprowadzono do wielkiej doskonałości i opłacalności. W Holandii jest zwykłą rzeczą, aby jadać świeże jarzyny przez całą zimę. Holandia zaopatruje też przez cały rok pod względem jarzyn i kwiatów rynek londyński. Przed wojną przychodziły do Polski wspaniałe winogrona uprawiane w szklarniach przy świetle elektrycznym, które były lepsze i tańsze od francuskich i włoskich.

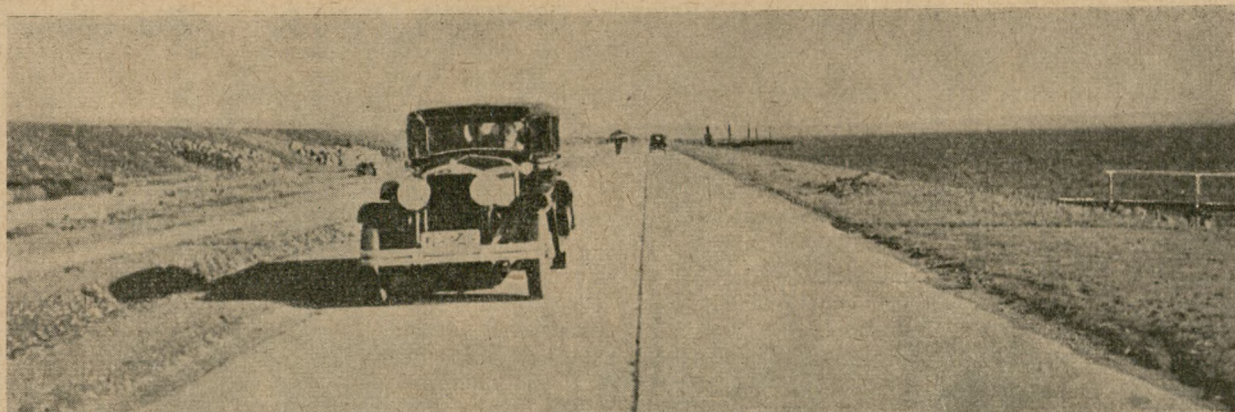
Typowy rejon szklarni zajmuje przestrzeń poldrów w południowo-zachodniej części kraju pomiędzy Haga, Hoek van Holland i Rotterdamem (ryc. 1).

Z licznych projektów odwodnieniowych pozostała jeszcze największa pozycja do wykonania, mianowicie morze śródlądowe, Zuider Zee. Jest to obszar około 2500 km<sup>2</sup>, który zajmuje sam środek kraju i przedstawia około 25 000 000 ha ziemi uprawnej. Pierwszy projekt osuszenia Zuider Zee pojawił się już w r. 1667, lecz przerastał wtenczas możliwości techniczne i finansowe kraju. Około r. 1870 były w Holandii koła techniczne przekonane o możliwości urzeczywistnienia przedsięwzięcia. Jednak jeszcze kilkadziesiąt lat w prasie, w łonie społeczeństwa i w parlamencie trwały dyskusje nad celowością i opłacalnością projektu. Dopiero w r. 1886 genialny inżynier holenderski dr inż. O. Lely, który był wtenczas ministrem robót publicznych, potrafił przekonać naród holenderski, iż tu nie idzie tylko o to, ile będzie kosztować 1 ha ziemi uprawnej na nowym poldrze, lecz o skonsolidowanie obszaru Holandii i stworzenie miejsca dla szybko rosnącej ludności holenderskiej.

W r. 1891 został wypracowany pierwszy plan, według którego miała być zbudowana 32 km długa tama zamykająca całkowicie Zuider Zee od strony Morza Północnego. Miała ona być 100 m szeroka i posiadać solidny podkład z tłuczonego granitu i bazaltu. Prze-



Ryc. 7. Droga utrwalona klinkierem na byłym dnie morskim. Droga przez polder Wieringer była zbudowana zaraz po osuszeniu, nim się teren dostatecznie osiadł



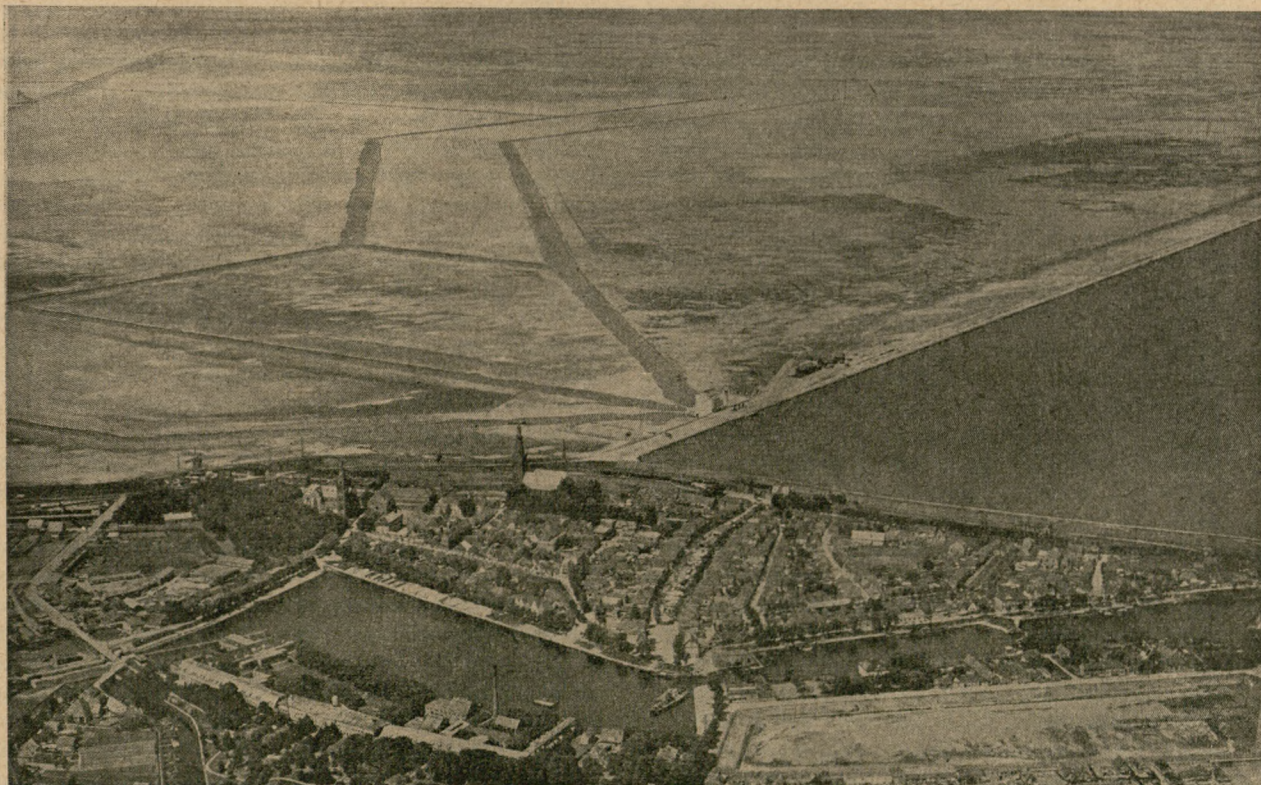
Ryc. 8. Droga na głównej tamie z prowincji półn. Holandii do Fryzji. Po prawej stronie jezioro Ijssel i miejsce dla toru kolejowego. Po lewej stronie tama podwyższona dla burz od Morza Północnego

bieg jej był przewidziany od północnego krańca wyspy Wieringer w prostej linii do miejscowości Mookum na zachodnim wybrzeżu Fryzji. Za tą tamą miał być wykonany jeden olbrzymi polder na całym obszarze Zuider Zee (ryc. 2). Przy bliższym rozpatrzeniu okazał się ten plan niepraktyczny, zawierał pewne techniczne braki i wymagał zbyt wysokiego jednorazowego wysiłku finansowego. Dlatego podzielono cały obszar Zuider Zee na 4 wielkie poldry i postanowiono w środku pozostawić podłużne jezioro słodkowodne Ijssel w przedłużeniu północnej odnogi Renu o tej samej nazwie. Ze względów hydrogeologicznych pomiędzy tymi wielkimi obszarami poldrowymi takie jezioro jest ko-

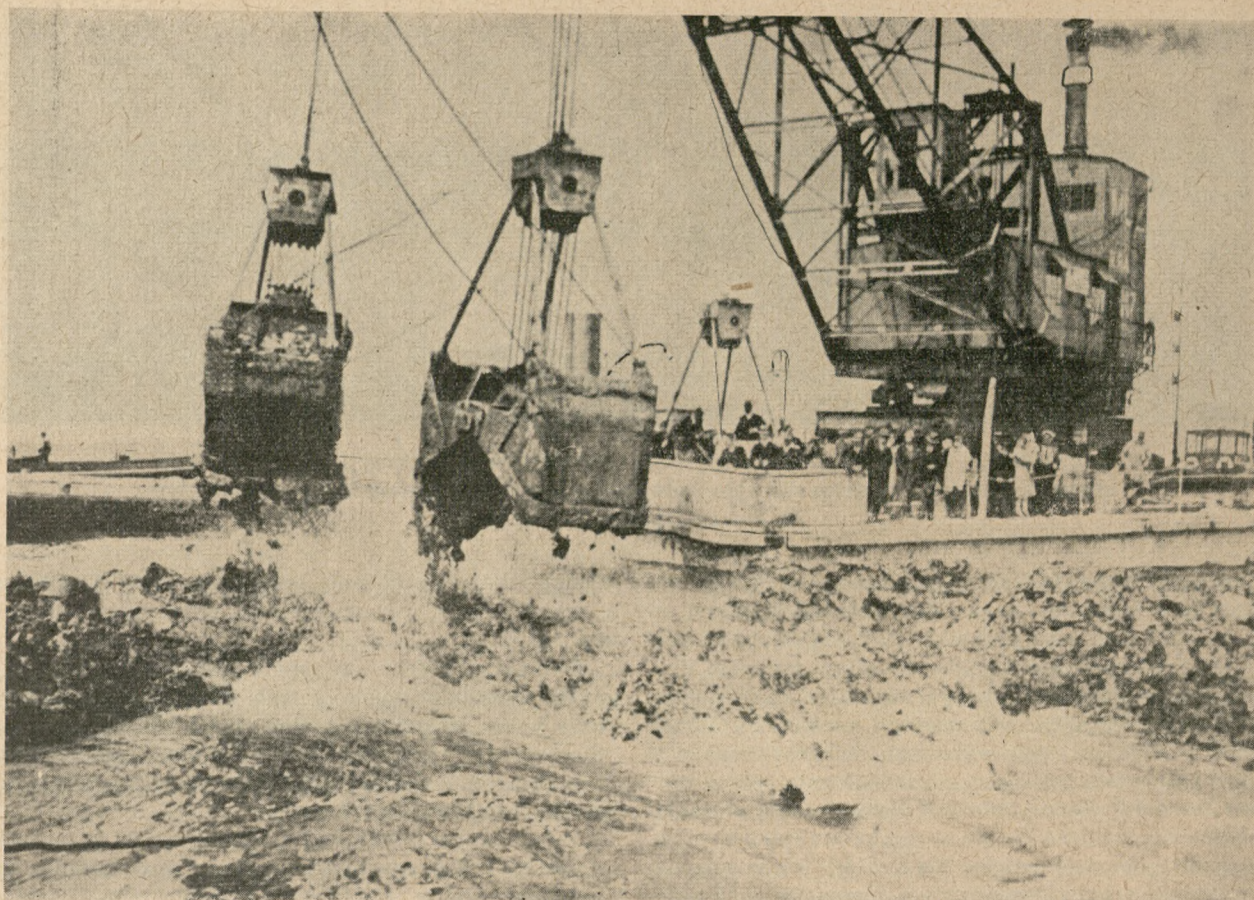
nieczne dla uregulowania stosunków wody gruntowej i zaopatrzenia w wodę do picia tego całego obszaru (ryc. 3).

Pierwszy polder NW obejmuje obszar na około wyspy Wieringer znanej z tego, że przy końcu pierwszej wojny światowej znalazł tutaj schronienie wygnany cesarz niemiecki Wilhelm II oraz jego syn, były następca tronu. Obydwaj spędzili tutaj czas swego wygnania u miejscowego kowala.

Prace nad urządzeniem tego poldra były rozpoczęte w bardzo niekorzystnym okresie bezpośrednio po pierwszej wojnie światowej. Ceny surowców podskoczyły do niebываłych wysokości. Prawie we wszystkich



Ryc. 9. Miasto Medemblik na brzegu poldra Wieringer. Po lewej stronie jezioro Ijssel, po stronie północnej osuszający się polder Wieringer



Ryc. 10. Historyczny moment na 30 sekund przed ostatecznym zamknięciem tamy w dniu 28 maja 1932 r.

walutach zachodnioeuropejskich nastąpiły inflacje. Jednak rząd holenderski nie dał się odstraszyć i prace kontynuował. Po wypompowaniu pierwszej wody słonej zabrano się do zbudowania 2 pierwszych osiedli Slootdorp i Middendorp. Na pierwszej trawie, która wyrosła na nie odsolonym jeszcze dnie morskim, już można było hodować, lecz trzeba dowozić wodę do picia dla bydła (ryc. 6). Do uprawy zbóż, ziemniaków i buraka cukrowego musi gleba być 3–4 lat wystawiona na deszcze, które sole morskie z gleby dopiero wypłuczą. Polder NW Wieringer został już w r. 1930 ukończony i daje teraz obfite plony.

Po ukończeniu poldra NW Wieringer zabrano się do ukończenia głównej tamy z Wieringer do Mookum. Były tu potrzebne wielkie przygotowania. Trzeba było na grząskim dnie morskim zrobić fundament z łamanego granitu i bazaltu. Potężne faszyny (ryc. 4), uzupełnione kamieniem, służyły do umocnienia brzegów przyszłej tamy, a w miejscach śluz i w środkowych częściach wyłożono szerokie materace z chrustu również wypełnione kamieniem (ryc. 5). Dopiero górne części tamy zostały usypane z gliny zwałowej. Tama ma u góry szerokość 100 m. Na jej szczycie przebiega rodzaj asfaltowej autostrady. Na ryc. 7 i 8 widzimy przekrój tej drogi. Po prawej stronie widać wody jeziora IJssel, pomiędzy drogą a autostradą jest przewidziane miejsce na tor kolejowy. Strona lewa (ryc. 8) jest podwyższona jako ochrona przeciw silnym falom Morza Północnego.

Zbudowanie tej tamy może uchodzić za dzieło techniczne najwyższej kategorii wytrzymujące porównanie z tunelem simplońskim albo mostem w San Francisco. Dlatego też Holendrzy są z niego dumni. Gdy ostatnią przerwę w tej tamie zatykano w dniu 28 maja 1932 r., urządzono uroczystość narodową (ryc. 10). Dzwony we wszystkich kościołach i syreny we wszystkich portach i fabrykach ogłaszały całemu narodowi holenderskiemu, iż w tej chwili dokonano wiekopomnego dzieła.

Dalsze poldry jak np. II polder SW pochłonął małą wyspę Marken niedaleko Amsterdamu, sławną z przepięknych i barwnych kostiumów ludowych. Tamy zostały tu ukończone już po drugiej wojnie światowej. Obecnie odbywa się osuszanie poldra.

Ostatnie dwa poldry SE polder i NE polder są obecnie w pełnej pracy i przewiduje się ich koniec po roku 1960.

Na pierwszych dwóch poldrach oraz na głównej tamie wyrządzili Niemcy milionowe szkody przy opuszczeniu Holandii przez to, iż ze złośliwości wysadzili dynamitem tamy. Woda morska zalała plony na polach, zniszczyła wielką ilość domów, bydła i zasoliła na kilka lat poldry. Rząd holenderski już zgłosił pretensje do Narodów Zjednoczonych, aby Niemcy wynagrodzili poniesione szkody przez odstąpienie zatoki obszaru niemieckiego, wchodzącego do Holandii koło Emliheim, aby tutaj granicę wyprostować i skrócić (ryc. 2). Niestety jest to teren roponośny, na którego odstąpienie Niemcy na pewno nigdy się nie zgodzą.

EUGENIUSZ BRZEZICKI (Kraków)

## PRZYTOMNOŚĆ A ŚWIADOMOŚĆ U ZWIERZĄT I LUDZI

*Scribitur ad narrandum, non ad probandum*

Funkcja różnych narządów organizmu zwierząt wyższych i u człowieka jest do siebie bardzo podobna, jeśli nie identyczna. Dlatego przenoszenie doświadczeń fizjologicznych, wykonanych na wyższych zwierzętach, ma swoje wielkie znaczenie dla medycyny ludzkiej. Podobnie patologia posługuje się doświadczeniami wykonanymi na zwierzętach wyższych. Znamy jednak jeden zasadniczy wyjątek, w którym to podobieństwo funkcji zawodzi. Jest nim mózg.

Różnicami i podobieństwami między psychizmami zwierząt a rozumem ludzkim zajmuje się pewna liczba badaczy. Wielu psychologów i zoopsychologów pracuje nad „inteligencją“ psów lub małp i porównuje ją z inteligencją ludzką. Dlatego tą sprawą na tym miejscu zajmować się nie będę. Natomiast niewielu uczonych zajmuje się porównywaniem stanów świadomości u człowieka z orientacją u zwierząt. Pawłow, jak wiadomo, mówił o pierwszym układzie sygnałów u zwierząt, badając ich zachowanie się. Dopiero niedługo przed śmiercią, zajmując się psychiatrią ludzką, zaczął się zastanawiać nad różnicą między psychiką zwierząt i ludzi. Postawił zatem tezę słuszną z punktu widzenia filogenezy, że do pierwszego systemu sygnałów u zwierząt w czasie rozwijania się umysłu ludzkiego zjawiał się ten „nadzwyczajny dodatek“ w mózgu pracownika. Jest to tzw. drugi system sygnalizacyjny, opierający się przede wszystkim na mowie i zdolności do abstrakcji myślowej. Niektórzy zachodni badacze są zdania, że ta koncepcja Pawłowa jest pewną prymitywizacją pojęć, choć nie ulega wątpliwości, że pomysł ten jest niezmiernie praktyczny i w zasadzie słuszny.

Zastanówmy się, co rozumiemy przez pierwszy system sygnałów. Otóż analiza i synteza doznań świata zewnętrznego, a więc świata otaczającego za pomocą zmysłów odbywa się ostatecznie w korze mózgowej. Ta analiza i synteza polegająca na obrazowym zestawieniu i połączeniu w jedną postaciową całość oglądanego wycinka świata otaczającego, pozwalająca na dostosowanie się do warunków życiowych charakterystycznych dla danego zwierzęcia, nazywamy pierwszym systemem sygnałów. Zwierzę nie dysponuje wyższymi możliwościami i dostosowuje się do świata i życia w nim za pomocą tego zmysłowego systemu. Zwierzę widzi i wie, co się dzieje wokół niego, posiada w pamięci obraz tego świata dostarczony mu przez zmysły i opierając, i łącząc swe doznania obecne i zapamiętane z instynktami, wytwarza odruchy warunkowe, pozwalające na dostosowanie się do otoczenia na tym poziomie, na jakim jego filogenetycznie utrwalone możliwości mu pozwalają.

U człowieka jest inaczej. Człowiekowi nie wystarczy obrazowe myślenie, jak zwierzęciu. Myślenie człowieka jest jakościowo różne, wyższe, abstrakcyjne, uogólniające, logiczne, na najwyższym poziomie twórcze i pozwalające osądzić to, co się dzieje naokoło i osądzić własne fakty psychiczne. Fantazja twórcza na najwyższym poziomie jest atrybutem ludzkim. Poza tym

wszystko to może człowiek wyrazić słowami i słowami porozumieć się z otoczeniem. Człowiek ponadto pracuje świadomie, mając wgląd i przewidywanie, dlaczego i na co pracuje. To właśnie jest zadaniem drugiego systemu sygnalizacyjnego i tego zwierzę nie posiada. Podział ten, może zbyt schematyczny, jest jednak z punktu widzenia filogenetycznego rozwoju bardzo trafny. Podkreśla skok jakościowy, który nastąpił w czasie, kiedy człowiek zaczął być właśnie prawdziwym człowiekiem w obecnej postaci.

Dlatego teoria Pawłowa o tzw. dwóch systemach sygnalizacyjnych z punktu widzenia filogenetycznego tłumaczy nam dobrze i wyraźnie różnicę, jaka istnieje między funkcją mózgu najwyższego zwierzęcia, jakim jest pies lub małpa, a człowieka. Dodać należy — moim zdaniem — jeszcze jedno, że chociaż mózg psa z punktu widzenia filogenezy stoi niżej od mózgu małpy, domestyfikacja psa i pewne cechy tego zwierzęcia czyniące go przyjacielem i towarzyszem ludzkim wyrobiły u niego specjalne odruchy bezwarunkowe (ufość do człowieka) i takie podłoże strukturalne, które ułatwia torowanie pewnych związków czasowych, których u małpy nie możemy się spodziewać. Dlatego też wydaje mi się, że choć strukturalnie mózg psa jest niższy od mózgu małpy, to jednak jego pozycja w domestyfikacji czyni jego mózg lub też możliwości i bogactwo połączeń czasowych pod pewnym względem wyższym i sprawniejszym, niż wynikałoby to ze struktury i formy. Wiem, że są tacy, którzy nie uwierzą mi, że ufość, którą obdarza pies człowieka, powstała na skutek przemiany odruchów warunkowych, powtarzanych przez wieki na odruch bezwarunkowy. Ci badacze nazwą ten stan *inprinting*.

Zwierzę orientuje się dobrze w otoczeniu i wie, co czyni. Orientacja zwierząt czasem może być dokładniejsza niż człowieka. Kot widzi lepiej w ciemności niż człowiek. Pies słyszy lepiej i dokładniej niż człowiek. Koń ma lepszą pamięć miejsca niż człowiek. Wynika z tego, że zwierzęce zmysły są pod niektórymi względami lepsze niż ludzkie. Pod niektórymi względami zwierzęta mają nie tylko lepsze zmysły, ale i jakościowo inne zmysły niż człowiek. Wspomnę tu o radarowych zmysłach nietoperzy, o nie przebadanych jeszcze zmysłach gołębi i ptaków wędrownych, które posiadają widocznie zmysły takie, jakimi człowiek nie dysponuje, jeśli idzie o orientację przestrzenną.

Mimo tych cudów natury dotyczących zmysłów, którymi dysponują zwierzęta, człowiek swoją mądrością i rozumem bije je wszystkie, gdyż po wynalazku lunety i mikroskopu widzi lepiej od zwierząt, po wynalazku telefonu i radia słyszy lepiej i inaczej niż zwierzęta. To samo dotyczy sfery ruchowej. Co prawda małpa czy kot skaczą pewniej i dalej od człowieka, antylopa i koń biegną szybciej, ale człowiek zbudował auto i koleje, które prędzej przenoszą go w dal, niż to potrafi najszybsze zwierzę. I tak jest ze wszystkim. Intelpekt ludzki jest rzeczywiście prawdziwym cudem natury.

Zastanówmy się obecnie nad orientacją w miejscu

i przestrzeni oraz nad orientacją w czasie. Otóż zwierzę znakomicie się orientuje w miejscu i przestrzeni. Obraz, jaki powstaje w jego mózgu, może być inny u człowieka, np. pies zwykle nie rozpoznaje kolorów, ale skacze z przedmiotu na przedmiot na pewno zgrabniej niż człowiek. Możemy przypuszczać, że pies widzi dobrze przedmioty, ocenia dobrze ich odległość, jeśli idzie o to, czy potrafi tam skoczyć, czy nie. Kot wie, że na drzewo się wdrapie, a na słup żelazny nie, gdyż nauczyło go tak doświadczenie. Przypuszczalnie zwierzę czuje tzw. radość istnienia, odczuwając je jako mgliste czucie *extero* — i *interoceptywne*. Zwierzę cieszy się wyraźnie, gdy widzi partnera seksualnego, cieszy się gdy mu postawić smaczną potrawę, którą lubi, a jednak nikomu nie przyjdzie do głowy porównać jego stan psychiczny w tych momentach ze stanem psychicznym ludzi. Dzieje się tak, ponieważ, odbierając wrażenia zmysłami, zwierzę orientuje się tylko co do istnienia otoczenia i wie, do czego ono jemu może być pożyteczne. Jego odruchy warunkowe, powstałe na podstawie analizy i syntezy doznań, kojarzą się ze sobą w postaciową całość, ale nie podlegają prawu uogólnienia. Podobnie zwierzę nie potrafi sobie stworzyć pojęć abstrakcyjnych. Pies wie, że stół, na którym jego pan pisze, służy temu panu do czynności, której on raczej nie rozumie, ale wie dobrze, że mógłby na ten stół skoczyć lub porwać z niego kiełbasę, gdyby tam leżała. Dlatego można mówić o znakomitej orientacji psa w przestrzeni i miejscu. Tak samo można mówić u psa o orientacji w czasie, choć innej niż ludzi, która jest u ludzi „zegarowa“.

Natomiast nie możemy mówić o świadomości psa czy małpy. Osobiście mówię o przytomności zwierząt. Mówię dlatego o przytomności, gdyż u człowieka możemy w pewnych warunkach rozróżnić przytomność pierwszosystemową od świadomości drugosystemowej. Zaraz to wytłumaczę. Jak powiedziałem, u zwierząt mamy do czynienia tylko ze stanem, który nazywam przytomnością. Przytomność bowiem, moim zdaniem, jest to stan aktywności psychicznej, charakteryzujący się odczuciem życia i istnienia, odczuciem doznań zmysłowych (odczuciem analizy i syntezy) i zdolności łączenia ich z engramami pamięciowymi odczuć dawnych. Powstaje w ten sposób obraz chwili obecnej związanej z obrazami chwil minionych i sądzę, że nic więcej. Wszelkie działania, które by można wiązać z przewidywaniem, np. zbieranie żywności na zimę, są działaniami instynktowymi podkorowymi, wrodzonymi, nie mającymi nic do czynienia z jego psychiką we właściwym słowa tego znaczeniu.

U człowieka mamy do czynienia tak z reprezentacją zmysłów w korze mózgowej, która nam daje obraz świata otaczającego i świadomości o tym świecie, jak i coś więcej, czego zwierzę nie posiada. Jest to rozumowe konstataowanie, stwierdzenie, że żyjemy, stwierdzenie własnej analizy i syntezy doznań. *Cogito ergo sum*. Ja wiem, że istnieje, że żyje, że myślę. Sądzę, że medycyna daje nam dość przykładów, że człowiek w pewnych warunkach jest i przytomny, i świadomy. Np. po wypadku samochodowym pacjent wraca do przytomności. Nachyla się nad nim stroskana matka i pyta się, czy chory ją poznaje. I rzeczywiście chory ją poznaje, ale nic więcej nie przychodzi mu na myśl. Poznaje, że leży w łóżku, że jest w pokoju i że widzi

matkę. Jest to stan powracającej przytomności. Pacjent nie jest jeszcze świadomy, że leży w szpitalu, nie zastanawia się nad tym, skąd się tu wziął. Widzi, rejestruje i poznaje podobnie jak np. pies. Nic więcej. Nie wie, jaki jest dzień miesiąca, jaki rok, bo to zależy od osądu i rozumowania, czyli od drugiego układu sygnałów. Widząc lekarza, wie, że to jest człowiek, który mu robi ból zastrzykiem, ale nie wie, że to jest lekarz. *Ceteris paribus* jak zwierzę, które boi się człowieka w białym fartuchu, bo on może sprawić ból, choć nie wie, że to jest lekarz. Lekarz bowiem to pojęcie uogólniające, a ten, co sprawia ból, to tylko osobnik, który kłuje. Podobnie się dzieje w ostrej gorączkowej chorobie zakaźnej. Pracuje wtedy często tylko pierwszy system, system doznań obrazowych i kojarzeń obrazowych. Drugi system sygnalizacyjny jest zahamowany. Oczywiście typowo ludzka właściwość — mowa, może istnieć, ale tylko ta, sygnalizująca obrazy. Dlatego chory powie „mama“, „boli“, „chcę pić“, „chcę jeść“. To samo właśnie co pies wyraża ruchami. Ale to jest tylko użycie mechanizmów mowy do określeń pierwszosystemowych. To nie jest mowa właściwa wyższego rzędu określająca pojęcia i przeżycia. W tym czasie chory znajduje się w stanie ograniczonej aktywności psychicznej do pierwszego systemu. Nazywam to przytomnością bez świadomości.

Można użyć innego słowa, może lepiej brzmiącego niż przytomność, przez którą przyzwyczailiśmy się rozumieć zwykle żywą aktywność psychiczną. Dlatego dla zasady chętniej używam greckiego słowa *fronema*. Stan *fronemiczny* jest zatem stanem aktywności psychicznej u człowieka, w której widzimy tylko odczucie życia, odczucie analizy i syntezy prostych, obrazowych doznań i słabe wiązanie z engramami pamięciowymi doznań dawnych, dobrze utrwalonych. Dlatego chory pozna matkę, a nie pozna lekarza, którego zna dopiero od kilku dni. Wynika z tego, że *fronema*, który normalnie jest stanem psychicznym jedynie dostępnym zwierzęciu, u człowieka ujawnia się dopiero w patologii, oczywiście w innej nieco formie niż u zwierząt. Ponieważ zwierzę, które uległo wypadkowi, także traci przytomność, *fronema* zwierzęca w patologii ma znowu nieco inny charakter. Pies po elektrowstrząsie rusza np. ogonem, widząc swego pana, a nie reaguje zupełnie widząc lekarza. Może najwyżej okazywać objawy strachu przed nim.

Wracając do omawianego przypadku człowieka po urazie głowy dodam, że po pewnym czasie tenże chory po wypadku samochodowym zaczyna się już rozglądać, widzi białe meble, widzi białego lekarza i pielęgniarkę, i te obrazy kojarzą się z dawnymi doznaniem. Z początku jest to stan *fronema*, ale później zaczyna pacjent rozumieć, że to jest szpital i że on uległ wypadkowi. Zaczyna pracować osąd, rozum, świadomość. Chory zaczyna konstataować, że leży w szpitalu, że ma opatrunek na nodze, czyli że noga jest złamana. Chory zaczyna stwierdzać, osądzać i oceniać, co się dzieje wokół niego, co się z nim dzieje, gdzie jest. Jest to stan, który określamy słowami *scio quod sum* — wiem, że jestem. Patrząc przez okno, zobaczy znaną wieżę kościelną i zaczyna rozumieć, że jest w swoim rodzinnym mieście. Skonstataował to i ocenił. Jest to świadomość własnego ja oraz świadomość otoczenia. Świadomość zatem, moim zdaniem, *conscientia*, jest to ak-

tywność psychiczna charakteryzująca się stwierdzeniem własnej analizy i syntezy korowej, jest oceną i osądem danej sytuacji, łączeniem jej z przeszłością i przyszłością przy stwierdzeniu poczucia życia. Jest to zdolność stwierdzenia i oceny istnienia własnych faktów psychicznych. Zwierzę tej zdolności nie posiada. Człowiek stwierdza i ocenia swój stan za pomocą myśli lub za pomocą słowa mówionego lub pisanego. Oczywiście, że rozumowanie i osądzanie stanu, czyli wyższe czynności psychiki ludzkiej są możliwe tylko przy stanie pełnej przytomności, który nazywamy świadomością ludzką.

Z punktu widzenia filozofii świadomość i przytomność są pojęciami bardzo szerokimi i trudnymi do zdefiniowania. Dlatego filozof może mieć zastrzeżenie co do potrzeby definiowania tych pojęć. Może kryteria, i to jak najszersze, będą mu bardziej odpowiadać. Już za czasów filozofii scholastycznej uważano, że do definicji należy określać *genus proximum* oraz *differentia specifica*. Ale psychiatra stoi przed chorym, który wykazuje zaburzenie świadomości lub przytomności. Musi się on porozumieć z drugim lekarzem lub opisać, albo wytłumaczyć ten stan młodszemu lekarzowi lub rodzinie chorego. Jest rzeczą ciekawą, że w medycynie istnieją pojęcia tzw. oczywiste, jak np. pojęcia życia, zdrowia, choroby, świadomości itd., które wszyscy uznają za fakty, ale które nie są łatwe do opisanie i wytłumaczenia. Lekarz stoi jednak często przed zadaniem praktycznym, dalekim od filozoficznego, i musi sprecyzować pewne psychologiczne i filozoficzne pojęcia w sposób jak najbardziej łatwy do zrozumienia. Dlatego dla przyrodnika i lekarza rozróżnianie między fronema u zwierząt i ludzi a między świadomością, *conscientia*, u ludzi ma swoje nie tylko teoretyczne, ale i duże praktyczne znaczenie.

Jest jeszcze jedno zagadnienie, które może pasjonować przyrodnika. Jest to zagadnienie lokalizacji ośrodka przytomności czy ośrodka świadomości w mózgu. Nie ulega wątpliwości, że wszelkie operacje na korze mózgowej człowieka nie zmieniają stanu świadomości. Podobnie niektóre operacje w głębi mózgu na dużych jądrach podkorowych, jak *thalamus* i *corpus striatum*, nie zmieniają świadomości. Natomiast każdy zabieg, wykonany w okolicy *hypothalamus*, *Aquaeductus Sylvii* i *Medulla oblongata* natychmiast znosi przytomność oraz świadomość. To samo i w ten sam sposób przychodzi do utraty przytomności u zwierząt. Wynika z tego, że uszkodzenie okolicy hipotalamicznej w jakiś sposób zmienia stan przytomności, a wtórnie stan świadomości. Elektrowstrząs, działając także na tę okolicę, wywołuje zmianę świadomości.

Z badań anatomo-porównawczych wynika, że miejscem, w którym zaczyna się u ryb, gadów i płazów przemiana impulsów sensorycznych na impulsy wywołujące efekt motoryczny, jest tzw. *final common path* (końcowy wspólny szlak) zaczynający się od *ganglion interpedunculare*, biegnący do rdzenia. Tam impulsy sensoryczne wyzwalają działalność ośrodków somatomotorycznych, tych właśnie, które u człowieka i u zwierząt wyższych powodują wyzwolenie się „ruchów dowolnych“. U wyższych kręgowców okolica ta zawiera liczne sztafetowe włókna i komórki łączące się z drogami zuciowymi i piramidowymi. Nazywamy ją ogólnie *substantia reticularis*. *Substantia reticularis* uwa-

żana jest u zwierząt wyższych za bardzo ważny ośrodek. Większość neuropatologów amerykańskich nazywa substancję siateczkową człowieka *centrencephalic system*, zaznaczając w tej nazwie, w sposób zresztą wyraźnie przesadny, ważność tego „centralnego dla mózgu systemu“. Obecnie przypuszcza się wśród naukowców amerykańskich, że tam powstaje aktywność sensoruchowa, a może psychoruchowa, będąca właściwym napędem dla kory mózgowej. W każdym razie tam, w *substantia reticularis*, doszukujemy się miejsca napędu sensomotorycznego u człowieka. Uszkodzenie tego miejsca znosi ten napęd i sprowadza wtórnie stan hamowania w wyższych jądrach podkorowych i w korze mózgowej, co równoznaczne jest z utratą przytomności. Wydaje się, że atak epileptyczny, przebiegający z utratą przytomności, bardzo często jest powodowany blizną w *substantia reticularis* i powstaje po zapaleniu mózgu przebytym w dzieciństwie. Sądzę jednak, że ani przytomności, ani świadomości właściwej w całych ich rozciągłościach nie można tam lokalizować. Natomiast napęd i biologiczną aktywność systemu centralnego, złączona funkcjonalnie z systemem siateczkowym, jest podstawą nośną tego złożonego zespołu funkcji, który nazywamy świadomością czy przytomnością. Poza tym niektórzy badacze amerykańscy mówią także o wyższym napędzie psychicznym, który miałby być funkcją substratu odpowiadającego systemowi włókien talamo-kortikalnych lub hipotalamo-frontalnych. W każdym razie sądzę, że należy oddzielnie badać przytomność zwierzęcą i ludzką świadomość, gdyż mają one bezsprzecznie inny aspekt fizjologiczny i patofizjologiczny.

Reasumując, jeszcze raz podkreślę, że przytomność zwierzęco-ludzka, czyli fronema, uważać można, moim zdaniem, za stan aktywności psychicznej, spotykanej jako jedyną formę przytomności w stylu, że się tak wyrażę, zwierzęcym. Składa się ona z odczucia życia, z odczucia analizy i syntezy korowej doznań wszelkiego rodzaju, przy równoczesnym wiązaniu tego ze śladami, czyli engramami pamięciowymi. Byłaby to przytomność pierwszosystemowa w znaczeniu Pawłowa. U człowieka, u którego zwykle działanie i myślenie jest świadome, mówimy o stanie świadomości *conscientia*. Świadomość byłaby w tym znaczeniu aktywnością psychiczną wyższego rzędu, charakteryzującą się konstataowaniem i oceną istnienia własnej analizy i syntezy korowej w postaci wiedzy o własnych faktach psychicznych, następnie łączenie jej z przeszłością i przyszłością. Mamy tedy do czynienia z wglądem i przewidywaniem oraz ze stwierdzeniem odczucia życia. Jest to funkcja mieszana, funkcja pierwszego i drugiego systemu sygnałów. Należy dodać, że w niektórych ciężkich chorobach zakaźnych lub urazach czaszki człowiek wpada czasami w stan obniżonej świadomości, nazwanej tu przytomnością pierwszosystemową fronema. W normie przytomność pierwszosystemowa zlewa się ze świadomością drugosystemową w jedną nierozdzielną całość, tworząc ludzki normalny stan aktywności psychicznej pozwalającej na myślenie i rozumowanie w stylu tak charakterystycznym dla człowieka.

Orientuję się dobrze, że zagadnienie przytomności i świadomości jest zagadnieniem trudnym do oceny. Dla medyka praktyczne określenie obu tych stanów jest konieczne. Nie dziwiłbym się jednak, gdyby ktoś

dyskutując uważał, że ludzka świadomość jest to w zasadzie tylko ta biologiczna przytomność pierwszoplanowa wykończona dodatkiem rozumowych i oceniających właściwości czysto ludzkich, a więc drugoplanowych, stwarzających podstawę dla wiedzy o własnych faktach psychicznych. W tym ujęciu przy-

tomność i świadomość ludzka byłaby synonimem. Osobiście jako lekarz sądzę, że jest inaczej. Na razie jednak w obecnym stanie wiedzy — *scribitur ad narrandum, non ad probandum*. Piszę o hipotezach, a nie o pewnikach.

ADAM TOKARSKI (Kraków)

## SPOTKANIE Z POPOCATEPETL

Wulkany Mesety meksykańskiej wyrastają z jej osadów lądowych. Nasadzone są one na te utwory, a równocześnie swoimi lawami i tufami biorą znaczny udział w tej pokredowej sedymentacji, która między łańcuchami Sierra Madre Oriental z jednej strony, a Sierra Madre Occidental i Sierra Madre del Sur z drugiej strony, podniosła ponad wysokość 2000 m poziom pierwotnej kotliny środkowej. Zamaskowała ona przy tym wgłębną budowę tej kotliny i utworzyła z niej bardzo swoisty płaskowyż. Na południe od miasta Meksyku jakieś walne przyczyny strukturalne spowodowały wyrośnięcie z Mesety i narośnięcie na niej całej równoleżnikowej grzędy wulkanicznej. Jest to Sierra de los Volcanoes, tnąca półwysep w poprzek od jednych gór brzeżnych do drugich. Wulkany Mesety mają genezę sięgającą od dolnego miocenu do... roku 1943, kiedy to powstał najmłodszy z nich, Paricutin. Składają się one z law andezytowych, starszych, oraz z law bazaltowych, młodszych. Formy są tu różnorodne, od starych, rozmytych, jądrowych pozostałości kraterów, przez erodowane kaldery do świeżych stożków. U wschodniego końca tej Sierry kulminuje Orizaba (5747 m), a w środkowej wystaje odosobniona dwójka wulkanów: Ixtaxichuatl (na NE, 5386 m) i Popocatepetl (na SW 5400 m) sprzężone wysoką przełęczą Korteza.

Właśnie pomiędzy Orizabą i Popocatepetl, 160-kilometrową wyrwą w Sierra de los Volcanoes niósł nas w dniu 4 września 1956 r. samolot z Costariki do miasta Meksyku. Zaśnieżony, okryty chmurami

Popocatepetl ukazał się nam wtedy z lewej strony na krótko wśród burzy, która, rzucając nami, zносиła nas na lotnisko stolicy. Potem w małym biurze XX międzynarodowego kongresu geologicznego przy Paseo de la Reforma, wśród akompaniamentu ulewy bębniącej na płytach alei młody, brodaty francuski geolog-alpinista opowiada nam, że „do trzech krzyży idzie się po żuźlach, a potem skręca się na prawo w górę śniegami pod krater. Doszedłem tam samotnie, ale na niższej części krawędzi krateru, w śniegu i mgłę straciłem zupełnie zmysł kierunku. Czuję się oszołomiony i zawróciłem“.

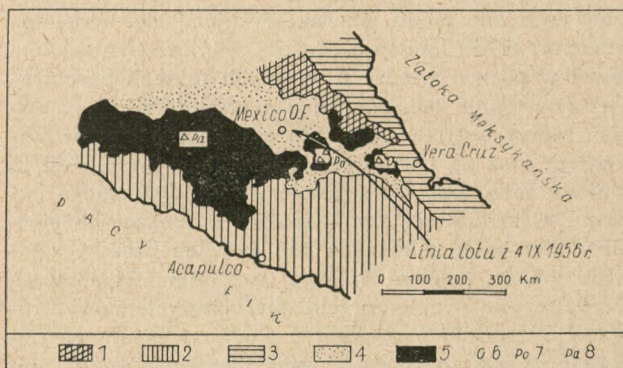
Te śniegi wabiły. Po powrocie z wycieczki na „naftowe wybrzeże“ udało mi się pozyskać jako towarzysza i przewodnika młodego weterynarza meksykańskiego, pana Ramiro Robles Hegles. Wyjechaliśmy z miasta Meksyku po południu, aby wykorzystać noc dla aklimatyzacji pod szczytem.

Szosa po 60 km dojechaliśmy do Amecameca, ciągle jeszcze w krajobrazie pól uprawnych Mesety i na jej wysokościach niewiele jeszcze przekraczających kotę stolicy wynoszącą 2250 m. Stąd dopiero, skręciwszy na południowy wschód, boczną 30 km drogą wjechaliśmy na podnóże mas nasypowych obu wulkanów, porośnięte dość rzadkim lasem szpilkowym o jednolitym typie drzew przypominających modrzewie. Wspinaliśmy się serpentynami, szybko zdobywając wysokość, co zrazu dało mi się wyczuć przez naciśnięcie, następnie zlagodzone przystosowaniem się organizmu.

W odkrywkach przy drodze ukazywały się czarne i brunatne warstwy lawy tufu o pochyleniach dochodzących do 30°, zapewne na skutek ich płaszczowej sedymentacji. Dziwne wrażenie robi taka akumulacja wulkaniczna, nasadzona na powierzchni lądowej, na geologu przyzwyczajonym do struktur głębiej zakorzenionych. Mimo swoich rozmiarów masy takie wydają się mianowicie na coś lekkiego, coś dodatkowego, chwilowo tylko przykrywającego właściwy krajobraz.

W tych masach luźnych widocznie zwierciadło wody schodzi nisko, gdyż wnet minęliśmy strzałkę z napisem Agua przy przecięciu jednego z suchych żlebów i wyżej już wody nie spotkaliśmy. Minąwszy przełęcz Korteza wyjechaliśmy w prawo na właściwą masę „Popo“. Po chwili droga samochodowa skończyła się nam na 4000 m wysokości pod kamiennym schroniskiem u górnej granicy lasu. Byliśmy tej nocy, oprócz dwóch Indian z obsługi, jedynymi mieszkańcami schroniska, co spotęgowało urok i powagę chwili oczekiwania na marsz ku szczytowi.

Wyszliśmy o 4 rano w ciemnościach po czarnym żuźlu, powolnym krokiem, oszczędzając siły dla stro-



Ryc. 1. Sytuacja Sierry wulkanicznej w strukturze Półwyspu Meksykańskiego; 1 — Sierra Madre Oriental, 2 — Sierra Madre del Sur, 3 — „Naftowe wybrzeże“, 4 — tereny akumulacyjne Mesety, 5 — nadbudowa Sierry wulkanicznej, O — Orizaba, Po — Popocatepetl i Ixtaxichuatl, Pa — Paricutin





Ryc. 2. Widok Popocatepetl od strony południowo-wschodniej



Ryc. 3. Ogólny widok Popocatepetl

mizn śnieżnego zbocza. Trawersowaliśmy barrankowe żleby zakłócające regularność tego olbrzymiego nasytu, miejscami wypełnione blokami lawy. Po godzinie, o świcie doszliśmy do trzech krzyży u podnóża stoku śnieżnego. Stąd po nałożeniu raków zaczęło się mozolne pięcie w górę po monotonnym, stromym polu śnieżnym. W miarę jednak podnoszenia się, wokoło odsłaniał się nam coraz piękniejszy krajobraz. A więc blisko, nad niskimi chmurami, wyłoniła się bliźniacza zaśnieżona góra Ixtaxichuatl, daleko poważny Orizaba, a w dole, poprzez okna w chmurach zielone plamy Mesety. Pięć godzin trwało to podchodzenie, wykonywane w krótkich etapach od jednego uspokojenia serca do drugiego. W końcu wyczuliśmy bliskość krawędzi krateru przez zapach dymów siarkowodorowych przewalających się w dół zbocza. Po osiągnięciu tej krawędzi w najniższym punkcie jej obwodu, na Labra Minor, zobaczyłem pode mną stromą, około 400 m ścianę krateru odsłaniającą warstwy lawy i tufu. Spadała ona do niewidzialnego dna, skąd wznosiły się w kolejnych porywach zielone dymy siarkowe. Tą krawędzią, między przepaścią krateru z jednej strony i zaśnieżonym stromym jego stokiem zewnętrznym z drugiej strony, powiodła nas około 500 m droga, wznosząc się o ok. 200 m na kulminację tej krawędzi, na szczyt 5400 m.

Ten ostatni odcinek był dla mnie jeszcze bardziej trudny niż poprzednia ściana śnieżna, mimo iż plecaki zostawiliśmy na Labra Minor. Organizm wyczerpany forsowaniem śniegu buntował się przeciw każdemu krokowi. Jedynie świadomość celu tych wysiłków i co chwila słyszane spokojne „Go on“ mego towarzysza spowodowały, iż wreszcie odbiłem młotkiem kawałek

andezytu ze szczytu przy tablicy poświęconej pamięci jednego z żołnierzy Korteza, pierwszego z białych, który tu był.

Dwugodzinne zejście, chociaż szybkie, nie było łatwiejsze. Przede wszystkim szedłem w oszołomieniu, w takim zapewne, o jakim opowiadał nam poprzednio Francuz. Po drugie, było to południe. Ściana śnieżna rozmiękła i jechała w dół razem z nami, rolując się w mniejsze i większe toczące. Z czekanem przygotowanym do hamowania, zataczając się i zapadając w śnieg, przy silnym bólu mięśni w łydkach powoli kroczyłem za moim przewodnikiem w dół ku brzegowi odsłoniętych żużli czerniejących daleko w dole koło trzech krzyży. Wreszcie mój towarzysz kazał mi sięść na toczeniec śnieżny, sam wsiadł obok na drugiego, pokazał mi jak hamować czekanem i rozpoczęliśmy wspaniałą jazdę. Gdy zdawało mi się, że moja kula pędzi dość szybko, hamując czekanem, „wysiądałem“ z niej i lokowałem się na innej, mniejszej, formującej się obok. Kolega mój, sunąc obok, co jakiś czas rzucał mi wesołe „usted gusta?“, na co naturalnie odkrzykiwałem wesoło, że „gusta“. Teraz czarny brzeg żużli zbliżył się do nas błyskawicznie i po prostu wylecieliśmy na niego na naszych toczeniach. Pozostał jeszcze dość żmudny marsz w dół po osypujących się żużlach i wreszcie z trudem zapobiegając zataczaniu się wszedłem za moim kolegą do schroniska, gdzie czekały nas przyjazne twarze Indian oraz turystów meksykańskich, a także gorąca kawa. Była to godzina 3 po południu, a za dwie godziny mogłem już w mieście Meksyku razem z innymi polskimi geologami brać udział w konferencji prasowej, zorganizowanej przez nasze przedstawicielstwo.

KAZIMIERZ WASYLIK (Kraków)

## GLONY JAKO ŹRÓDŁO ŚRODKÓW SPOŻYWCZYCH

Dawno już ludzkość potrafiła ocenić wartości odżywcze osiadłych glonów morskich. Mieszkańcy krajów Azji wschodniej, zwłaszcza Japonii, od wieków

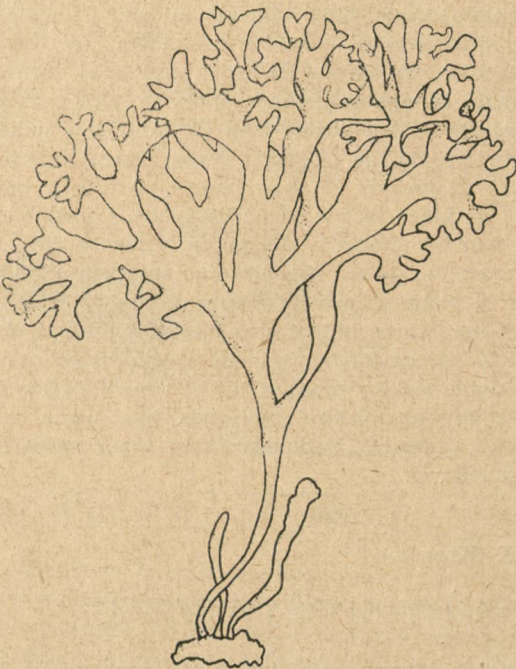
poławiają i spożywają duże ilości tych roślin. Także niektóre ludy europejskie dość wcześnie uwzględniały glony morskie w swoich jadłospisach. Jak wynika ze

starych kronik, już w VIII w. mieszkańcy Islandii spożywali potrawy z krasnorostu *Rhodymenia palmata*, ceniąc je bardzo i uważając za smaczne i pożywne. Od XII do XVIII w. roślina ta była przedmiotem regularnego handlu między mieszkańcami wybrzeża a ludnością wewnętrznych obszarów wyspy. W 1700 roku wymieniano ją nawet w jadłospisie jednej ze szkół. Znajdowała ona zastosowanie jako przyprawa do ryb, zwłaszcza suszonych, a w okresie głodu służyła — po zmieleniu — jako domieszka do chleba. Oprócz tego używano jej do niedawna zamiast tytoniu do żucia, podobnie jak to ma miejsce do dzisiaj na Alasce. Obecnie glon ten spożywany jest rzadko i tylko na południu Islandii.

Jeszcze 100 lat temu w Anglii spożywano znaczne ilości glonów. Szkoci zjadali chętnie ogonki brunatnicy *Laminaria saccharina*. Greville wspomina, że roślinę tę sprzedawano wtedy nawet na ulicach Edynburga. Chapman, który kosztował potraw z tej brunatnicy, ocenia ich smak jako doskonały i porównuje go do smaku orzeszka ziemnego (*Arachis*). Dziś Szkoci zaniechali już prawie zupełnie użytkowania tej rośliny, dotąd spożywają ją natomiast mieszkańcy wybrzeża Bretanii, sporządzając z niej potrawę zwaną „pain des algues“. W tym celu zużytkowują także krasnorost *Chondrus crispus*. W czasie II wojny światowej Niemcy zarządzili zbieranie tych roślin i urządzili w Norwegii dwie piekarnie wypiekające z nich ów „chleb“, po uprzednim wysuszeniu, zmieleniu i oczyszczeniu z nadmiaru soli.

Równie smaczne są według Chapmana potrawy ze sporofilów brunatnicy *Alaria*, także spożywane do niedawna przez Szkotów. Dziś używają jej jeszcze w tym celu Indianie na Alasce.

W niektórych częściach południowej Walii, Devonu i Kornwalii spożywa się jeszcze, co prawda sporadycz-



Ryc. 1. *Chondrus crispus* (1/2 nat. wielkości; wg Schencka)



Ryc. 2. *Alaria esculenta* (znacznie zmniejszone; wg Zinowej)

nie, liście krasnorostu *Porphyra*. Najczęściej podaje się je w postaci sałaty, jakkolwiek można z nich sporządzać wiele innych potraw. W XVIII w. *Porphyra* była zalecana do jadłospisów statków wielorybnych, gdyż miała skutecznie zapobiegać skorbutowi.

Oto jeden ze sposobów przyrządzania porfiry, przytoczony przez Hilla (1941):

Rośliny należy umyć starannie wodą, przemywając piasek, przetrzymać w wodzie 3—4 godziny, zagotować do rozmiękczenia (nie za długo, gdyż przy długotrwałym gotowaniu zatracą się cały smak potrawy), odlać wodę, dodać nieco soli. Zmieszać masę z mąką owsianą i upiec placki lub też dodać octu, pieprzu, soli i podać na chłodno z grzankami.

Smak tej potrawy porównuje Hill do smaku ostrego z oliwkami. Nadaje się ona szczególnie do baraniny.

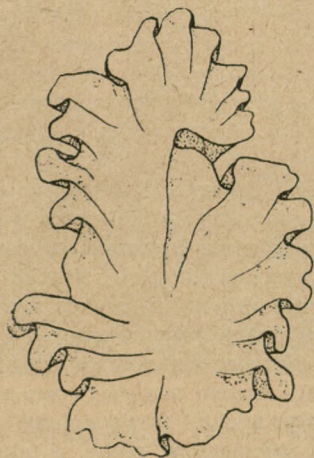
Bardzo smaczny ma być krasnorost *Iridaea edulis*, który przy tym jest nadzwyczaj łatwy do przyrządzania; przed spożyciem wystarczy zdusić go między dwoma gorącymi żelazkami. Nieco gorszy ze względu na ostry smak jest krasnorost *Laurencia pinnatifida*. Obie rośliny konsumowane niegdyś często w Szkocji dziś są wykorzystywane tylko sporadycznie.

Okres świetności glonów w Europie minął już jakieś 50 lat temu. Dziś spożywa się je tylko w ograniczonych ilościach. Duże zainteresowanie natomiast budzą obecnie te rośliny u przemysłowców amerykańskich, zwłaszcza krasnorost *Chondrus crispus*, ceniony ze względu na własność krzepnięcia. Własność tę, którą roślina zawdzięcza tzw. karrageninie, zbliżonej składem chemicznym do agar-agaru, wykorzystuje się przy sporządzaniu smacznych galaretek. Niedawno doniesiono o rozpoczęciu na wielką skalę fabrycznej ich produk-

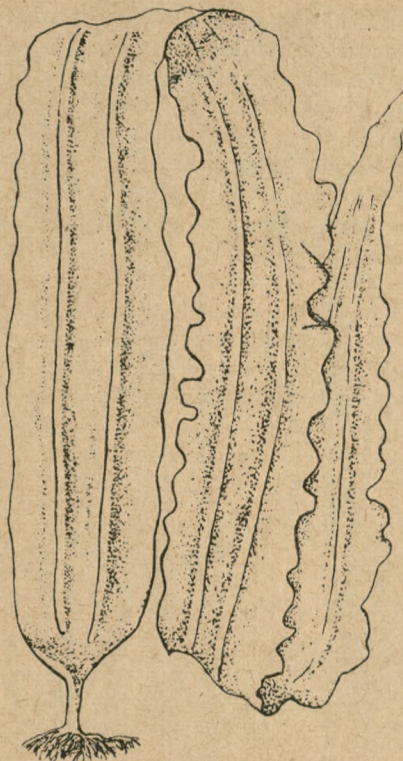
cji w Kanadzie. W czasie II wojny światowej *Chondrus crispus* był używany w niektórych krajach do sporządzania surogatu żelatyny. Poza tym znajduje on duże zastosowanie w przemyśle farmaceutycznym, papierniczym a nawet browarniczym, zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych. W północno-zachodniej części USA sporządza się z glonu *Nereocystis* (brunatnica) bardzo smaczny napój orzeźwiający — seatron. Uzyskuje się go przez usunięcie soli, dodanie wyciągów aromatycznych i gotowanie w cukrze.

Dużo glonów spożywa się na Hawajach (75 gatunków — m. in. *Sargassum*) oraz w krajach Azji wschodniej i południowej. Głównym użytkownikiem glonów morskich są Japończycy konsumujący krasnorost *Porphyra*, zielenice: *Ulva lactuca* i *Enteromorpha* i brunatnice: *Arthrothamnus*, *Alaria crassifolia* oraz 9 gatunków listownic (*Laminaria*). Połów listownic przeprowadza się z łódek przy pomocy długich tyk lub linek z hakami na końcu. Rośliny wrywa się w całości, tak że regeneracja staje się niemożliwa. W ten sposób w r. 1091 wyłowiono w Japonii, według Gloessa, milion ton laminarii. Ponieważ zbiory dziko rosnących roślin stają się niewystarczające wobec wyniszczenia całych połaci przybrzeżnych mórz, prowadzi się tam ich hodowlę. W tym celu wybiera się przybrzeżne pasy morza, o piaszczystym dnie, o głębokości powyżej 10 m. Maksymalna głębokość nie może przekraczać 20 m (na większych głębokościach te rośliny spotyka się rzadko). Wrzuca się tam specjalnie dobrane duże kamienie, na których wyrastają laminarie. Najlepiej rozwijają się one na odłamkach skał andetytowych i bazaltowych, ponieważ zagłębienia na ich powierzchni chronią spory przed splukaniem przez fale i ułatwiają umocowanie się młodych roślinek na podłożu. Po osiągnięciu odpowiedniej wielkości laminarie zbiera się, suszy, barwi, aby miały ładny, zielony kolor, ładuje sprasowane w paczki i wysyła na sprzedaż. Laminarie mają rozliczne zastosowania. Gotuje się je z mięsem, rybą, używa na zupy i sosy.

Japończycy od dawna prowadzą także hodowlę porfir. Prace przygotowawcze w tym celu rozpoczyna się w jesieni. Przygotowane w lecie pęczki gałązek bambusa lub dębu umocowuje się w czasie odpływu w głębokich dołkach, robionych przy pomocy drewnianego



Ryc. 3. *Porphyra umbilicacaulis* (zmniejszone; wg Zinowej)



Ryc. 4. *Laminaria japonica* (znacznie zmniejszone; wg Okamury)

stożka o 2 rękojeściach, w miejscach, gdzie woda nie przewyższa 5 m głębokości. Pęczki ustawia się w prawidłowe rzędy, starając się, aby w czasie przypływu gałązki były zupełnie przykryte wodą. Powierzchnia takiego poletka wynosi zwykle  $36 \times 2$  m i obejmuje około 500 pęczków. Gałązki pokrywają się wkrótce śluzowatą powłoką z okrzemek i nitkowatych glonów. Spory porfir osiadają na tej powłoce. Gałązki pokryte młodymi roślinkami przenosi się w cieniste miejsce na brzegu i przykrywa słomianymi matami. Spory *Porphyra* kiełkują w bardzo słonej wodzie, ale dla dalszego rozwoju wymagają wody o mniejszym zasoleniu i dużej zawartości azotu. Pęczki wsadza się więc następnie w miejscach obmywanych mało słoną wodą, w pobliżu ujścia rzek, blisko portów lub doków. Tu *Porphyra* osiąga duże rozmiary. Jej zbiór następuje w czasie odpływu. Zebrane glony przemywa się słodką wodą w beczkach, usuwa piasek i ił, następnie sortuje, tnie na małe kawałki i zostawia do przesuszenia na matach w specjalnych pomieszczeniach. Po wysuszeniu „liście” zostają sprasowane i wypuszczone na rynek w paczkach po dziesięć sztuk. Gotowy produkt używa się do sosów, zup, bulionów, dla dodania aromatu innym potrawom lub też je się go, umoczywszy w sosie.

Japończycy nie tylko sami zjadają duże ilości glonów, ale i eksportują je do innych krajów azjatyckich. To upodobanie Japończyków do glonów wychodzi im na zdrowie: w Japonii na 1 milion mieszkańców zaledwie 1 człowiek choruje na tarczycę. Ma to oczywiście związek z dużą zawartością jodu w glonach morskich.

Ogółem można by wymienić kilkadziesiąt gatunków różnych glonów spożywanych przez człowieka. Są to

prawie wyłącznie organizmy z grupy zielenic, brunatnic i krasnorostów. Wyjątkowo tylko spożywa się sinice; i tak Indianie w Ameryce Środkowej sporządzają z trzęsидła (*Nostoc commune*) tzw. „jujucho“, Chińczycy zaś spożywają *Nematonostoc flagelliforme*.

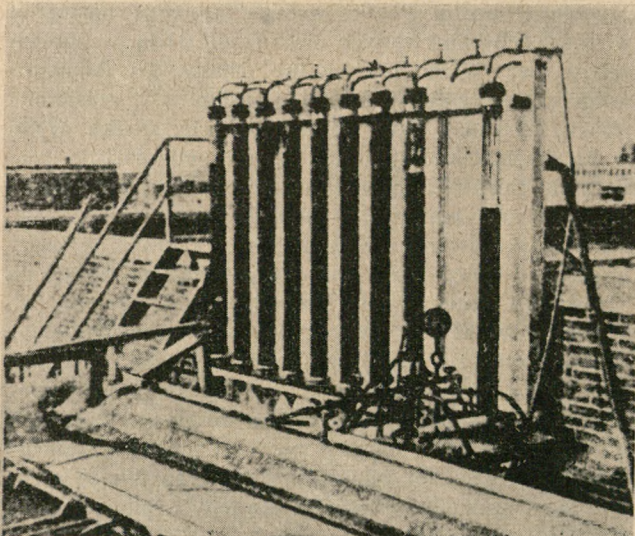
Ostatnio baczniejszą uwagę zwraca się na glony jednokomórkowe. W wielu krajach prowadzi się nad nimi intensywne badania z myślą o ich zastosowaniu do celów spożywczych. Badaniami objęto dotąd ograniczoną ilość form, głównie niektóre gatunki zielenic z rzędu *Protococcales*, przede wszystkim zaś gatunki z rodzajów *Chlorella*, *Scenedesmus* i *Lagerheimia*. Hodowla tych glonów jest stosunkowo prosta a ich wartość odżywcza, jak stwierdzono, znacznie większa niż u glonów osiadłych. Poniżej podano dla porównania wartości odżywcze niektórych glonów osiadłych w porównaniu z chlorellą.

Gatunek	Białka	Tłuszcze	Węglowodany	W tym celuloza
<i>Laminaria angustata</i>	6,5—7,5	1—3,2	52	5—7
„ <i>japonica</i>	6,5	2	61	7,5
<i>Chondrus crispus</i>	11	2,5	54	2
<i>Arthrothamnus bifidus</i>	24	5,8	45	6,5
<i>Porphyra tenera</i>	28	0,8	40	10
<i>Chlorella vulgaris</i>	50	5	35	3

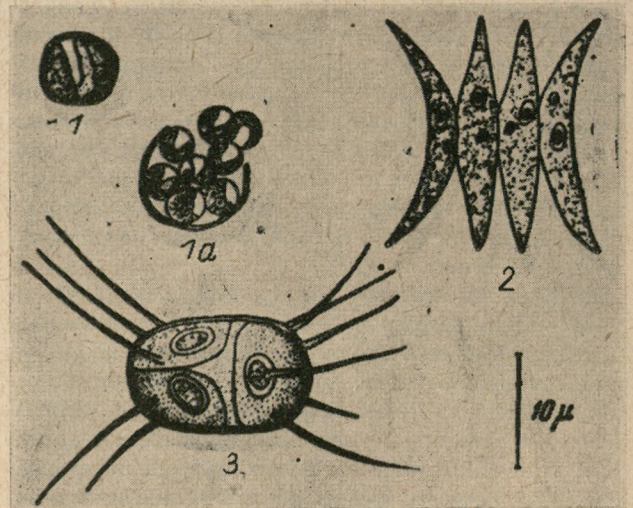
A oto wartości odżywcze kilku innych ważniejszych produktów spożywczych:

Produkt	Białko	Tłuszcze	Węglowodany
chleb biały	8,0	0,5	50
ziemniaki	2,1	0,1	21
jajo kurze	14	11	0,6
wieprzowina	17,4	6,8—37,2	—
mleko krowie	3,4	3,4	4,7
fasola	23	2	56

Uderza — jak widać — u *Chlorella* bogactwo białek i niewielka zawartość celulozy. Stwierdzono, że chlo-



Ryc. 5. Część urządzenia prof. Little'a w Cambridge (wg Gerwina)



Ryc. 6. *Protococcales*: 1. *Chlorella vulgaris*; 1a. Aplanospory *Chlorella vulgaris*; 2. *Scenedesmus acuminatus*; 3. *Lagerheimia ciliata* (wg Gajewskiej)

rella zawiera wszystkie aminokwasy niezbędne dla organizmu. Jej tłuszcze są zbliżone do innych tłuszczów roślinnych, konsumowanych przez człowieka. Węglowodany charakteryzują się dużą zawartością glukozy i fruktozy. Stwierdzono dalej, że *Chlorella* stanowi tak dobre źródło witamin, że wystarczy 100 g jej suchej masy, by zaspokoić dobowe zapotrzebowanie człowieka na wszystkie witaminy z wyjątkiem C, która w suchej masie ulega zniszczeniu (w świeżej chlorelli jest jej tyle, ile w świeżej cytrynie). Jak wykazały ostatnie badania, wymienione *Protococcales* odznaczają się dużą plastycznością. Uczeni amerykańscy dowiedli, że zmieniając warunki środowiska, można z tej samej kultury wyjściowej uzyskać kultury o różnym składzie chemicznym ich suchej masy. Tak np. z jednej kultury wyjściowej *Chlorella* otrzymali oni raz kulturę, której sucha masa składała się z 58% białka, 37,5% węglowodanów, 4,5% tłuszczu, drugim razem z 8,7% białka, 5% węglowodanów, 85,6% tłuszczu, wreszcie trzecim razem z 28,3% białka, 26,2% węglowodanów i 45,5% tłuszczu.

Próby karmienia szczurów suchą chlorellą, przeprowadzone na zachodzie, wypadły pomyślnie. Szczury jadły tę potrawę chętnie i przybierały na wadze. W latach 1942—46 dokonano w Wenezueli próby na ludziach. W ośrodku leczniczym dla trędowatych żywno przez 4 lata 80 ludzi w różnym wieku, chorych na trąd. Codziennie podawano im 400—600 g zupy sporządzonej ze 100 g świeżej chlorelli. Stwierdzono u chorych polepszenie samopoczucia i zwiększenie wagi.

Świeża *Chlorella* ma bardzo słaby zapach, zbliżony do zapachu świeżej dyni i słaby trawiasty smak, który przy spożywaniu chlorelli w postaci suchej masy staje się bardziej ostry i mniej przyjemny. Po dodaniu chlorelli do innej potrawy zarówno smak, jak i zapach zanikają zupełnie. Uczeni pracujący nad chlorellą sądzą zresztą, że drogą selekcji da się zmienić zarówno smak, jak i zapach. Wymienione cechy, a także inne zalety glonów jednokomórkowych, jak brak nieprzyjemnych elementów mechanicznych, wysoka ekonomicz-



Fot. J. Siudowski

PARTIA LASU BUKOWEGO (*Fagus sylvatica*) w rezerwacie ścisłym na południowym zboczu Łysej Góry (Góry Świętokrzyskie)



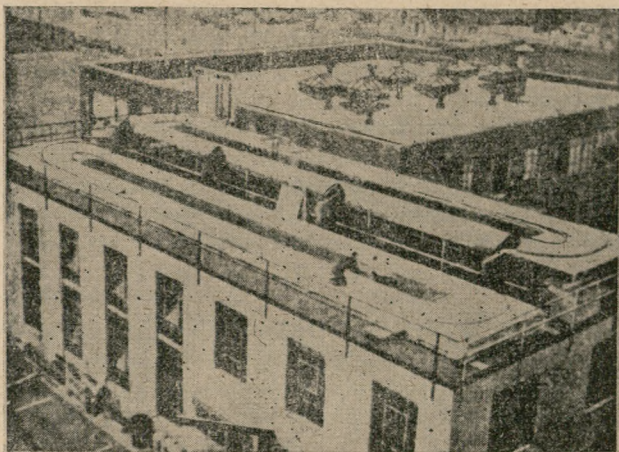
WARAN SZARY (*Varanus griseus*).

Fot. S. Poradowski



ALIGATOR CHIŃSKI (*Alligator sinensis*).

Fot. S. Poradowski



Ryc. 7. Urządzenie prof. Little'a do hodowli *Chlorelli* zmontowane na dachu budynku (wg Gerwina)

ność w wyzyskiwaniu promieni słonecznych, wyrażająca się w tym, że każda komórka zdolna jest do fotosyntezy, a cała pochłonięta energia zostaje przekształcona w pokarm, szybki rozród, a w związku z tym szybki wzrost kultury, skłoniły uczonych do poważnego zajęcia się kwestią ewentualnego zastosowania na większą skalę tych glonów do celów spożywczych.

W różnych krajach zbudowano szereg specjalnych urządzeń do eksperymentalnych hodowli glonów. Urządzenia te różnią się w szczegółach i są niekiedy bardzo skomplikowane. Zasadniczo każde z nich składa się ze zbiornika dla glonów, aparatury do wprowadzenia powietrza wzbogaconego w dwutlenek węgla, aparatury dla kontrolowania temperatury, aparatury do zbioru glonów i, jeżeli urządzenie pracuje przy świetle sztucznym, z systemu oświetlającego. Ostatnio stosuje się także specjalne mieszadła umożliwiające równomierne oświetlenie i należyte przewietrzanie całej kultury. Do bardziej znanych urządzeń do hodowli glonów jednokomórkowych należą:

1) Urządzenie w Cambridge (Stany Zjednoczone) pod kierownictwem prof. Little'a. Glony hoduje się tu na dachu laboratorium w systemie spłaszczonych rur o wysokości 50 m i średnicy 1,2 m, zbudowanych z przezroczystego polietylenu. Urządzenia pomocnicze są tu dość skomplikowane. Osiąga się tu 10 g suchej masy na 1 m<sup>2</sup> oświetlonej powierzchni, to znaczy około 35 ton z 1 ha na rok.

2) Prof. Tamiya w Tokio hoduje glony w korytach wpuszczonych w ziemię, wyłożonych z zewnątrz i wewnątrz polietylenem. Od dołu rurami dostarczane jest powietrze z dwutlenkiem węgla. Specjalne pompy utrzymują pożywkę z glonami w ciągłym ruchu obiegowym. Przy zastosowaniu specjalnych ras chlorelli plony wynosiły około 20 g suchej masy na 1 m<sup>2</sup> oświetlonej powierzchni, to znaczy około 70 ton z 1 ha na rok.

Żona prof. Tamiya prowadzi w laboratorium męża eksperymentalną kuchnię, w której przyrządza różne potrawy z glonów, m. in. lody.

3) Moskiewski Instytut Przemysłu Rybnego w ZSRR dysponuje zakładem, w którym hodowlę przeprowadza się pod gołym niebem w drewnianych i betonowych

basenach, przy oświetleniu naturalnym i sztucznym. Hoduje się *Scenedesmus acuminatus*, *Lagerheimia ciliata* i 3 gatunki *Chlorella*. Celem lepszego wykorzystania światła stosuje się system rur neonowych, zgiętych w kształcie litery „U”, pogrążonych w pożywce i oświetlających glony od wewnątrz. Średnio uzyskiwano tu około 20 g suchej masy na 1 m<sup>2</sup> oświetlonej powierzchni (około 70 ton z 1 ha na rok).

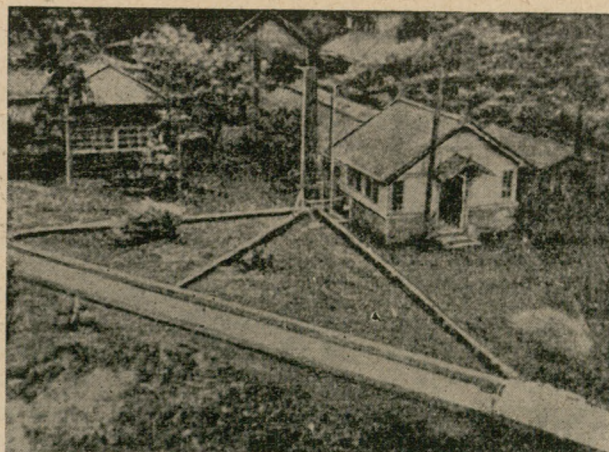
4) W Wenezueli hoduje się kilka gatunków z rzędu *Protococcales* w małych basenikach z nieglazurowanej gliny. Tropikalny klimat sprzyja rozwojowi glonów, toteż plony osiąga się niesłychanie wysokie (90—100 ton z 1 ha na rok).

Przewyższają one kilkakrotnie średnie plony ważniejszych zbóż (pszenica 18—24 q z 1 ha, żyto 12—18 q, kukurydza 12—20 q, owies 20—30 q).

W Stanach Zjednoczonych prowadzi się poza tym hodowlę glonów dla produkcji kortizonu, preparatu terapeutycznego, otrzymywanego ze sterylnych obecnych w dużych ilościach w *Chlorella* i *Scenedesmus* oraz produkcji witaminy B<sub>12</sub>. Hodowlę przeprowadza się w specjalnych, sterylnych warunkach.

Ostatnie propozycje uczonych amerykańskich zmierzają do tego, by do hodowli glonów jednokomórkowych wykorzystać śmieci i odpadki domowe, które po spaleniu dostarczyłyby dużych ilości dwutlenku węgla, wprowadzanego następnie do pożywek. Odpowiednie urządzenia można by wtedy instalować na dachach wszystkich nowo powstających budynków, których mieszkańcy dysponowaliby własnymi „ogródkami działkowymi” z hodowlami glonów.

5) Pod koniec ubiegłego roku Mayer, Eisenberg i Evenary opublikowali dane dotyczące warunków i wyników eksperymentów przeprowadzonych w okolicach Jeruzalem. Hodowano *Chlorella vulgaris*, *Ch. pyrenoidosa* i *Ch. ovalis*. Stosowano zbiorniki betonowe o wymiarach 2 × 1 × 1 m, których stronę południową zamknięto szkłem pomalowanym na biało polichlorkiem winylu. Roztwór w zbiorniku mieszano mechanicznie specjalnymi mieszadłami. Mieszadła były czynne 10—14 godzin dziennie. Początkowo używano specjalnych zwierciadeł w celu zwiększenia światła, później ich zaniechano, gdyż ze względu na małą ilość



Ryc. 8. Urządzenie do hodowli glonów prof. Tamiya (Japonia); wg Gerwina

dni chmurnych warunki świetlne były doskonałe. Zbiornik wypełniany był roztworem o objętości 2000 l. Jego pH wahało się między 6 a 6,5. Pożywkę periodycznie uzupełniano. Skład pożywki ustalono po zbadaniu składu komórki i składu suchej masy. Dostarczano 300 l dwutlenku węgla na godzinę. Stwierdzono, że zwiększenie tej ilości nie podwyższa plonów. Zbiór glonów następował przy użyciu wirówki. Zagęszczony materiał suszono pod lampami w promieniach infraczerwonych, aby uniknąć przegrzania. Uzyskiwano przeciętnie 16 g suchej masy na 1 m<sup>2</sup> oświetlonej powierzchni dziennie.

Mimo że silniki poruszające mieszadła i wirówki zużywają dużo energii elektrycznej, co powoduje, że hodowle są dość kosztowne, autorzy sądzą, że metoda ich jest opłacalna.

Jak z tego krótkiego przeglądu widać, użytkowanie glonów nie ma bynajmniej charakteru powszechnego. Można jednak przypuszczać, że w przyszłości, kiedy stanie się aktualnym zagadnienie zdobycia nowych źródeł pokarmowych, glony zajmą należne im miejsce w rzędzie roślin pokarmodajnych.

## DROBIAZGI PRZYRODNICZE

### Drugie w Polsce stanowisko *Stephanitis pyri* (Fabr.) (*Hemiptera* — *Tingidae*)

W Puławach nad Wisłą we wrześniu 1955 roku, w zaroślach wikliny tuż nad brzegiem Wisły, znaleźliśmy na dzikiej jabłoni mnóstwo larw i imagines *Stephanitis pyri* (Fabr.). Gatunek ten jest w Polsce niezmiernie rzadki i dotychczas podany był tylko przez Smreczyńskiego sen. (1955) z Gór Pieprzowych koło Sandomierza. To, iż gatunek ten, jak to dotychczas stwierdzono, występuje tylko na dwóch znacznie oddalonych od siebie stanowiskach, jest niezmiernie interesujące. Dość ściśle bowiem fizjograficzne badania fauny pluskwiaków na terenach południowej Polski, prowadzone przez Stobieckiego, Smreczyńskiego sen. i innych, nie wykazały go na tamtych terenach. Dlatego też przypuszczenia, iż gatunek ten przeszedł do nas z Czechosłowacji, gdzie jest dość pospolitym szkodnikiem w sadach, jest mało prawdopodobne. Wydaje się, iż stanowisko puławskie tego rzadkiego w faunie krajowej pluskwiaka pochodzi jeszcze z czasów, gdy w Puławach istniała rosyjska szkoła rolniczo-leśna, która do swego sadu sprowadzała z południowej Rosji sadzonki i wraz z nimi prawdopodobnie zawleczony został *Stephanitis pyri* (Fabr.).

PELAGIA WOJNAROWSKA i JERZY J. LIPA

### Jaszczurka żyworódka

Ponieważ zagadnienie pożyteczności jaszczurek nie było dokładnie zbadane, a dotychczasowe wiadomości opierają się bądź to na przypadkowych spostrzeżeniach, bądź też na analizie treści żołądkowej, stosunkowo niewielkiej ilości okazów różnych gatunków jaszczurek, wyniki metodycznie przeprowadzonych badań przez Darewskiego<sup>1</sup> (1953) nad *Lacerta vivipara* niewątpliwie zainteresują polskiego czytelnika.

W okolicach Moskwy żyworódki budzą się ze snu zimowego po wiosennych roztopach. W niedługim czasie po przebudzeniu następuje linienie. Pora godowa rozpoczyna się po części już przed linieniem. Pod koniec kwietnia spotyka się sporo ciężarnych samic. W okresie ciąży samice są bardzo mało ruchliwe i większą część dnia spędzają nieruchomo, wygrzewając się na słońcu, nie polują aktywnie, a zadowolają się tylko

tą zdobyczą, która przypadkiem zjawi się dość blisko. Po porodzie (od połowy czerwca do połowy sierpnia) samice są bardzo chude, a na bokach posiadają duże fałdy rozciągniętej skóry. Po 1—2 tygodniach bardzo intensywnych łowów zmiany te ustępują bez śladu. Stare samice po ostatnim porodzie nie mogą wrócić do normalnego stanu, chowają się w kryjówkach, przestają polować i w końcu giną z głodu.

Żyworódki najchętniej zamieszkują nory między korzeniami samotnych drzew, koło zwałonych kłód, nisko położone dziuple. Często w takich miejscach spotyka się od razu po kilka jaszczurek różnej płci i wieku. Spotkano raz żyworódkę żyjącą w zamieszkałej norze myszy polnej, a innym razem zamieszkującą gniazdo trzmieli, które widocznie jej nie trwożyły.

Okazy żyjące przy korzeniach pojedynczych drzew, okolonych bujną, wysoką roślinnością zieloną, często wspinają się po korze na 2 m, a nawet wyżej ponad ziemię, gdzie pędzą przez cały dzień nadrzewny tryb życia.

Najaktywniej polują w ciepłe, słoneczne dni. W dni pochmurne, lecz ciepłe, żyworódki wychodzą z kryjówek później i wcześniej do nich wracają, ale aktywność łowów mimo to jest wysoka. W sen zimowy jaszczurki żyworódki zapadają mniej więcej w początku października, przy czym stare chowają się wcześniej niż urodzone w tym roku i w odróżnieniu od tych ostatnich, nie pokazują się ponownie w dniach ociepleń. Zapadanie w sen zimowy jest poprzedzone linieniem.

Do określenia składu pokarmu żyworódki i zbadania jej pożyteczności przeanalizowano treść żołądków 304 okazów zebranych w okręgu moskiewskim. Z ogólnej liczby złapano w: kwietniu 36 sztuk, maju 40, czerwcu 53, lipcu 59, sierpniu 73, we wrześniu 43.

Znalezione w żołądkach gatunki owadów porównywano ilościowo i jakościowo z gatunkami owadów występujących na terenie łowów jaszczurki. Przy pomocy uzyskanych liczb ustalono dla każdego gatunku, stanowiącego pokarm jaszczurek, dwie wartości, a mianowicie:

a) współczynnik pożeralności =

$$= \frac{\text{ilość egzemplarzy danego gatunku}}{\text{ilość ogólna zjadanych egzemplarzy}}$$

b) wskaźnik pożeralności =

$$= \frac{\text{współczynnik pożeralności}}{\% \text{ częstość występowania danego gatunku w terenie łowów jaszczurki}}$$

<sup>1</sup> Biuletień Moskowskiego Obszczestwa Ispytatielej Prirody Otdiel Biologičeskiej T. 58, 1953.



Wielkość wskaźnika pożeralności wskazuje na pożyteczność jaszczurki żyworódki. Ona to bowiem odzwierciedla związek między liczebnością określonego szkodnika w pokarmie i liczebnością jego w biocenozie. Charakteryzując ogólnie skład pokarmu *Lacerta vivipara*, należy przede wszystkim zauważyć, że zjada ona bez wyboru przedstawicieli różnych grup zwierząt żyjących na wspólnym z nią stanowisku. Dlatego też jakościowy skład pożywienia zmienia się dość znacznie w różnych miesiącach lata. Nie wszystkie jednak gatunki występujące w biotypie żyworódki są dla niej równie dostępne. Tak na przykład prawie nie spotyka się w żołądkach gatunków stale utrzymujących się wyosoko nad ziemią, jak kózkowatych (*Cerambycidae*), zalęszczykowatych (*Oedmeridae*) i tasznikowatych (*Miridae*), choć występują bardzo często. Rzadko też żyworódka zjada formy bardzo ruchliwe, jak np. bryzgowate (*Syrphidae*) i rączyce (*Larvivoridae*). Rozmiary zdobyczy jaszczurek mogą wahać się w dość szerokich granicach, od stosunkowo dużych (do 3 cm) gąsienic rolnicy zbożówki (*Agrotis segetum*) do małych mszyc i mrówek. Przy tym ciekawy jest fakt, że ilościowo formy duże spotyka się częściej w żołądkach osobników młodocianych niż dorosłych. Tłumaczy się to tym, że dorosłe jaszczurki mają zwyczaj po schwyceniu i uśmierceniu większej zdobyczy wypuszczać ją na pewien czas z paszczy i przystępować do systematycznego poławiania w najbliższym sąsiedztwie znajdujących się drobnych owadów, a następnie dopiero powracać do pozostawionej zdobyczy. Podobne zjawisko znane jest u ptaków, zaś Taraszcuk dostrzegł je również u jaszczurki zielonej (*Lacerta viridis*).

Przy łowach jaszczurki posługują się wzrokiem i w pewnej mierze słuchem. Zauważono np., że jaszczurki kierują się do brzęczących, zaplątanych w trawach lub pajęczynach owadów. Pewną rolę w intensywności połowów odgrywa ubarwienie ochronne lub aposematyczne pewnych gatunków. Jako przykłady mogą posłużyć następujące fakty:

1) Obficie występująca w biotopie żyworódki, zielono ubarwiona *Cicadella viridis* w treści pokarmowej spotykana bywa nader rzadko, podczas gdy inne gatunki piewika o odmiennym ubarwieniu zjadane są często.

2) W pokarmie jaszczurek zupełnie nie występują biedronki (*Coccinellidae*), a co szczególnie ciekawe, nie występuje jaskrawo ubarwiony karmazynek (*Lygostepus sanguineus*), choć jego bliski krewniak czarno ubarwiony omomilek (*Cantharis rustica*) zjadany jest w wielkich ilościach.

Spośród szkodników leśnych, jaszczurki zjadają przede wszystkim gatunki przechodzące na ziemię przeobrażenie lub zimujące w ziemi i wiosną wychodzące na powierzchnię. Należą tu głównie: ryjkowce (*Curculionidae*), larwalne i imaginalne postacie pilarzowatych (*Tenthredinidae*), sprężykowate (*Elateridae*) i skoczki (*Jassidae*).

Porównując procentowo zjadane przez jaszczurki szkodniki i pożyteczne zwierzęta, stwierdzamy, że ilość szkodników jest znacznie większa, co widać wyraźnie z poniższej tabelki:

	szkodniki	pożyteczne
wiosną	37,4%	4,8%
latem	45,3%	11,9%
jesienią	41 %	6,5%
przeciętnie	41,2%	7,7%

Podstawową masę zjadanych przez jaszczurki owadów, 28,9%, stanowią pluskwiaki równoskrzydłe (*Homoptera*), co związane jest z wielką ich liczebnością w biocenozie. Drugą grupę stanowią dwuskrzydłe (*Diptera*) — 12,1%. Po wielkiej ich ilości na stanowiskach zamieszkałych przez jaszczurki można by się spodziewać większej ilości tych owadów w żołądkach jaszczurek. Są to jednak formy bardzo ruchliwe, co czyni je trudno dostępnymi dla jaszczurek.

Na dalszym miejscu stoją chrząszcze (*Coleoptera*) — 7,04% i tasznikowate (*Miridae*) — 2,37%. Na motyle przypada 3,75%. Zjadane są głównie gąsienice. Z innych stawonogów największy procent stanowią pajęczaki — 27,5%, przy czym wiosną są to głównie *Lycosidae*, a od połowy maja zastępują je *Thomisidae*. *Molusca* i *Vermes* stanowią łącznie 4,3%. Należy zauważyć, że dla wszystkich prawie zjadanych przez jaszczurki szkodników wskaźnik pożeralności jest bliski, a nawet większy od jedności. Tak np. objadający liście brzozy ryjkowiec *Philobius betulae* (wskaźnik pożeralności 1,7) stanowi w kwietniu 26,5% całego pożywienia. Tłumaczymy to faktem, że spadające z liści owady stają się łatwą zdobyczą jaszczurek. Podobne przykłady pozwalają nam przypuszczać, że każdy pojawiający się masowo szkodnik będzie stanowił odpowiednio duży procent pokarmu jaszczurki.

Badając stan wypełnienia żołądka jaszczurek w różnych porach dnia stwierdzamy, że wzrasta on coraz bardziej ku wieczorowi.

Możemy założyć, że maksymalna ilość egzemplarzy znalezionych w przewodzie pokarmowym jaszczurki w końcu dnia stanowi w przybliżeniu całość zjedzonego przez dzień pokarmu. Założenie to jest potwierdzone bezpośrednimi obserwacjami. W ciągu 9-godzinnej okresu czasu *Lacerta vivipara* zjadła 9 sztuk różnych owadów. W końcu dnia 7 z nich znaleziono w żołądku, pozostałe 2 w dalszych partiach przewodu pokarmowego. Należy więc przypuszczać, że trawienie następuje głównie w ciągu nocy, a rano żołądek jaszczurki jest pusty. Średnio największa ilość owadów w żołądku jaszczurek zebrana jest w godzinach 18—19 i w przybliżeniu wynosi 9 sztuk, przy maksimum 14 sztuk a minimum 7. To samo odnosi się do stosunków wagowych, w końcu dnia stwierdzono w żołądku około 526 mg, przy maksimum 720 mg i minimum 420 mg. Przeliczając na żywą wagę jaszczurki, zjada ona w ciągu dnia około 14% swej wagi. Ilość owadów zjadanych przez różne gatunki jaszczurek jest różna i nieraz dość znacznie różni się od ilości podanych dla *Lacerta vivipara*. Mielnikow na podstawie swych obserwacji twierdzi, że żyjące na Przedkaukaziu w pasiekach *Lacerta agilis* i *Lacerta strigata* mogą zniszczyć w prze-

ciągu dnia po 24—37 pszczoł każda. Fakty pożerania pszczoł przez jaszczurki podobno mają też miejsce na południowej Ukrainie. Znacznie większa od żyworódki, jaszczurka zielona w ciągu dnia zjada średnio 50 sztuk różnych owadów.

Wiele żyworódek zamieszkuje nieużytki, gdzie ich pożyteczna działalność nie ma bezpośredniego znaczenia gospodarczego. Trzeba jednak mieć to na uwadze, że miejsca te mogłyby być ostoją i źródłem inwazji szkodników, gdyby nie dziesiątkowały ich tam pasozyty, ptaki, płazy i jaszczurki.

Skład pożywienia ptaków, podobnie jak i jaszczurek, zależy od składu entomo-fauny w biocenozie. Stosunek między pożytecznymi i szkodliwymi owadami zjadanymi przez ptaki i jaszczurki jest bardzo podobny. Ptaki i jaszczurki żyjące na tych samych stanowiskach zjadają po większej części te same owady. Krasowa, analizując 8 żołądków podkamionki białorzutki (*Oenanthe oenanthe*) i 24 żołądki jaszczurki *Eremias aguta*, znalazła 14 i 34 gatunki owadów, z których 11 było wspólnych. Ilościowo ptaki zjadają znacznie więcej owadów. Tak np. podkamionka w środkowej części Rosyjskiej Republiki przez 4,5 miesiąca życia zjada około 1 kg 620 g owadów, podczas gdy żyworódka w ciągu tego samego okresu pożera około 85 g, czyli 19 razy mniej. Porównanie to obejmuje tylko dorosły okaz ptaka i jaszczurki. W rzeczywistości ptaki niszczą znacznie więcej owadów dla wychowania potomstwa. Ta ogromna różnica w ilości owadów zjadanych przez ptaki i jaszczurki nie powinna jednak sugerować przypuszczenia, że znaczenie gospodarcze jaszczurki jest bliskie zera.

Należy mieć to na uwadze, że jaszczurki polujące na ziemi zjadają wiele owadów wśród gęstych krzewów i roślinności zielonej, niedostępnej dla ptaków, czym uzupełniają pożyteczną działalność ptaków.

PIOTR POCZOPKO (Toruń)

### Bananojady — *Musophagidae*

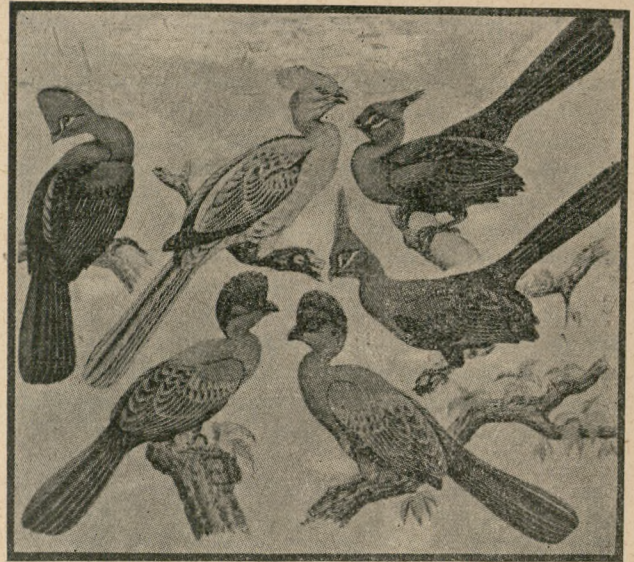
Ptaki te zamieszkują tylko Afrykę tropikalną i subtropikalną. Stosunek ich do innych rodzin nie jest dokładnie wyjaśniony. Nazwa ich pochodzi od wyrazu *musa* — banan i greckiego *fagejn* — jeść.

Są one średniej wielkości (do 50 cm) o długim ogonie i krótkim dziobie, czubate, zielone, z czerwoną opaską w poprzek skrzydeł; tylko jeden rodzaj *Corythaix* jest popielaty.

Bardzo ciekawe zjawisko, nie spotykane u żadnych innych ptaków, to zawartość w czerwonych piórach barwnika soli miedzi, uroporfiryny tzw. turacyny, w stosunku aż 5—8%, która w porze deszczowej zostaje częściowo zmyta, lecz szybko się odnawia. Zielone pióra posiadają znów barwnik zielony — turakowerdyne.

Do bananojadów należą rodzaje: *Turacus*, *Gallirex*, *Musophaga* i *Corythaix*. Są one łatwe do spostrzeżenia dzięki swemu ubarwieniu i dzięki głośnemu nawoływaniu się za pomocą ostrych dźwięków.

Żywią się wyłącznie owocami. Spotykałem je zwykle w pobliżu kopalń miedzi, co być może łączy się z zawartością turacyny w ich piórach. Jaja znoszą białe lub zielonawo-białe, gniazda budują dość niedbałe, pł-



Ryc. 1. Bananojady (*Musophagidae*)

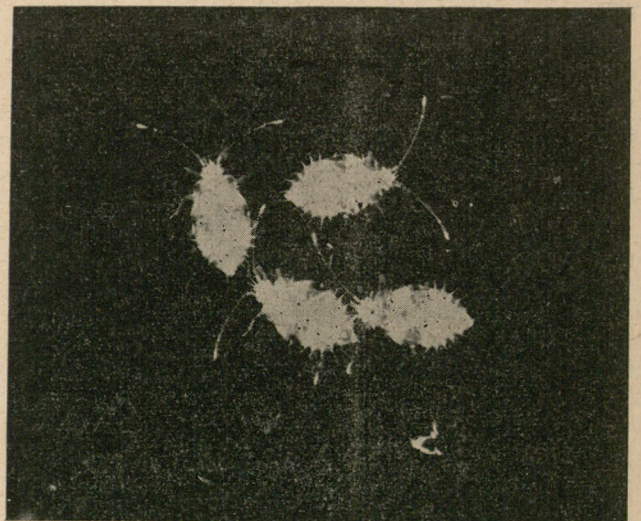
skie z patyków. Łatwo hodują się w klatkach i dziwne, że nie widziałem ich w żadnym ogrodzie zoologicznym ani w Afryce, ani w Europie.

W. EICHLER

### Prosta metoda sporządzania fotografii owadów i roztoczy z pominięciem negatywów

Uzyskanie dobrych fotografii drobnych owadów i roztoczy nie jest zbyt łatwe, gdyż trudność sprawia właściwe naświetlenie negatywu. Wymaga to bowiem zawsze przeprowadzenia zdjęć próbnych, gdyż ekspozycja i blendowanie kondensora i lampy zależy od rodzaju preparatu i jego grubości oraz od czułości błony. Z tego też względu możliwość otrzymania pozytywów z pominięciem negatywów jest bardzo interesująca.

Z roztocza lub owada, którego fotografię chcemy uzyskać, musimy uprzednio sporządzić preparat na zwykłym szkiełku podstawowym. Może to być preparat stały lub półstały. Możemy również umieścić okaz



Ryc. 1. Larwy V stadium pluskwiaka *Stephanitis* (Fabr.)

w kropli wody i przykryć szkiełkiem nakrywkowym. Preparatem posługujemy się tak jak negatywem; ostrożnie umieszczamy go w powiększalniku, nastawiamy ostrość obrazu, podkładamy papier fotograficzny, naświetlamy i wywołujemy. Przy odpowiednim naświetleniu uzyskujemy bardzo wyraźne odbitki, przy czym są one podobne do właściwego negatywu; obiekt jest biały a tło czarne.

Na fotografii, którą sporządziłem opisaną wyżej metodą, widzimy larwy V stadium pluskwiaka *Stephanitis pyri* Fabr. (wielkość naturalna larw około 2 mm).

Nie wiem, jak dalece opisana metoda jest uniwersalna, gdyż stosowałem ją tylko przy małych i płaskich owadach oraz dużych roztoczach. Metodą tą uzyskiwałem fotografie, na których kontury ciała, odnóża

i wszelkie wyrostki wychodziły bardzo wyraźnie, natomiast wypukłości i zagłębienia oraz plamy, nieco słabiej.

Z uwagi na to, fotografia uzyskana tą metodą nie spełnia niestety wszystkich warunków, jakie stawiamy dobrej fotografii. Jednakże w wielu wypadkach tego rodzaju metoda może być bardzo użyteczna. Uzyskane tym sposobem fotografie oddają wielkie usługi przy sporządzaniu rysunków, gdyż pozwalają uchwycić właściwe proporcje ciała, odnóży i wyrostków, a inne szczegóły rysunku dodaje się na podstawie oglądanego pod mikroskopem preparatu, z którego sporządzono fotografię.

J. J. LIPA (Puławy)

## ROZMAITOŚCI

**Międzykontynentalne migracje zwierząt.** Znany oceanograf francuski J. Rouch z Oceanograficznego Instytutu w Monako postawił ostatnio nową hipotezę dotyczącą rozprzestrzeniania się gatunków zwierząt lądowych na skalę globalną. Według niego rozprzestrzenianie to mogło dokonywać się za pomocą „pływających wysp” — nagromadzeń roślin wyrwanych na lądzie przez rzeki i wyrzuconych do morza. Liczne obserwacje współczesne potwierdzają bowiem przy puszczenie, że zbite, splątane „pakiety” wyrwanych na lądzie drzew, tworząc prawdziwe pływające „wyspy” wystające znacznie ponad powierzchnię wody, są w stanie przetransportować na morze różne rodzaje zwierząt. Przykładem może tu być chociażby małe dziecko murzyńskie, które w r. 1912 uratował pewien francuski statek z jednej takiej właśnie „wyspy pływającej” wiele mil od ujścia Konga, na pełnym oceanie.

Według Roucha w ubiegłych epokach geologicznych, kiedy to rzeki były znacznie większe od dzisiejszych, o czym świadczą między innymi ich doliny, których rozmiary wprawiają nas dziś w zdumienie swym ogromem, a wiele obszarów ziemi pokrytych było gigantycznymi drzewami, taki sposób rozprzestrzeniania się gatunków zwierzęcych miał o wiele większe znaczenie niż to, jakie — za Wegenerem — przypisuje się wędrówkom kontynentów czy też „pomostom kontynentalnym” wiążącym niegdyś według niektórych geologów lądy ziemi, a dziś zatopionym na dnie.

E. S.

**Najniższe temperatury na Ziemi.** Najniższa ze znanych obecnie temperatur na Antarktydzie ( $-66,8^{\circ}\text{C}$ ) została zanotowana 20 września 1956 w radzieckiej naukowej stacji pomocniczej „Pionierskaja”, położonej około 370 km od wybrzeża, na płaskowyżu lądolodu o wysokości około 2600 m n. p. m. Warto zaznaczyć przy sposobności, iż absolutnie najniższą temperaturę na ziemi zaobserwowano dotychczas na Syberii: w Wierchojańsku ( $-69,8^{\circ}\text{C}$ ) i w kotlinie Ojmiakon ( $-67,7^{\circ}\text{C}$ ).

E. S.

**Piaski smołowe Athabaski.** Tubylcza ludność okolic jeziora Athabaska w środkowej Kanadzie, położonego na styku prowincji Alberta, Saskatchewan i Terytoriów Północno-Zachodnich, już od dawna używała tamtejszych silnie smołowych piasków jako znakomitego środka uszczelniającego do swoich łodzi z kory brzożowej. Ostatnio piaskami tymi zainteresował się również i rząd kanadyjski jednak z zupełnie różnych powodów; piaski te składają się bowiem z ziarn piaszczystych i mieszaniny węglowodorów. Wstępne oceny złożowe określają ich zasoby na imponującą liczbę od 200—300 miliardów baryłek ropy (tj. około 40—55

miliardów m<sup>3</sup>). Wzmagający się kryzys naftowy na Zachodzie, spowodowany politycznymi niepokojami na Bliskim Wschodzie, doprowadził do nagłego wzrostu znaczenia tych rezerw ropnych. Zarówno kanadyjski rządowy departament górnictwa, jak i prywatny kapitał przeprowadzają gorączkowo doświadczenia nad opracowaniem opłacalnej przemysłowo metody wydobycia ropy z piasków. Wprawdzie dotychczas nie wynaleziono takiej metody, jednak ostatnie wiadomości zdają się świadczyć o tym, że jednemu z prywatnych koncernów udało się ją odkryć.

E. S.

**Podmorskie złoża rutylu i cyrkonu w Australii.** Pomiarowy statek australijskiej marynarki królewskiej „Warrego” odkrył niedawno rozległe podmorskie złoża rutylu i cyrkonu w pobliżu Nambucca Heads, w Nowej Południowej Walii. Nowe złoża zalegają dno oceanu do około 25 km od wybrzeża, na głębokościach od 180—550 m. Wiele górniczych kompanii australijskich bada już obecnie możliwości eksploatacji obu minerałów. Eksport rutylu — rudy wyjściowej przy produkcji tytanu — osiągnie przypuszczalnie w tym roku wartość 2—7 milionów australijskiej funtów szterlingów. Ogólne wydobycie przekroczy zapewne 100 000 ton, przewyższając tym samym dwukrotnie cyfrę zeszłoroczną. Głównymi nabywcami rudy będą: Stany Zjednoczone, Niemcy Zachodnie, Francja, Wielka Brytania i kraje skandynawskie.

E. S.

**Tunel pod Mont Blanc.** Po ośmiu latach debat i silnej opozycji, zwłaszcza posłów z Lazurowego Wybrzeża, które czuło się pokrzywdzone w porównaniu z włoską Riwierą, francuskie Zgromadzenie Narodowe zatwierdziło imponującą większością głosów projekt budowy tunelu drogowego pod najwyższą górą Europy — Mont Blanc. Długość jego wyniesie 11,9 km, a koszty budowy — 18 miliardów franków. Do powzięcia tego rodzaju decyzji skłoniły Zgromadzenie Narodowe nie tyle potrzeby automobilistów francuskich, co stale rosnące potrzeby turystyki europejskiej. W razie gdyby francuskie Zgromadzenie odrzuciło zatwierdzony obecnie projekt, Szwajcarzy i Włosi zamierzali wybudować alternatywny tunel drogowy pod przełęczą Wielkiego Ś. Bernarda.

E. S.

**Najdłuższa tama świata.** 13 stycznia br. premier indyjski Nehru dokonał otwarcia najdłuższej przypuszczalnie zapory świata, tamy Hirakud na rzece Mahanadi w prowincji Orissa, w północno-wschodniej części półwyspu Dekan. Główna żelazobetonowa część tamy liczy około 5 km długości. Po obu jednak stronach ta część centralna przedłużona jest tamami ziemnymi o łącznej długości około 18 km. Wielka ta bu-

dowla wodna, do której uruchomienia przyczyniły się również częściowo Stany Zjednoczone, dostarczając ekwipunku technicznego na sumę około 3 milionów dolarów, ma duże znaczenie dla obszarów Orissy, niewiedzanych na przemian przez powodzie i susze. Tama wykonana została we wszystkich stadiach swojej budowy wyłącznie siłami indyjskimi. Już w bieżącym sezonie da wodę do nawodnienia około 40 000 ha ziemi uprawnej.

E. S.  
**Barbituraty zwiększają w czwórnasób produkcję streptomycyny.** H. T. Huang i J. W. Davisson przedstawili na zebraniu Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego w Miami swe prace nad produkcją streptomycyny. Dodawali oni barbituratu do sztucznej pożywki, na której hodowali *Streptomyces*, i stwierdzili, że produkcja streptomycyny wzrosła czterokrotnie dzięki temu dodatkowi. Autorowie sądzą, że dodawany do pożywki lek zwany barbital lub związki podobne działają nie jako środki usypiające ani jako koenzymy, lecz mają wpływ na zwiększenie wzrostu.

I. V.  
**Synteza penicyliny.** Wiele wysiłków uczonych idzie w kierunku uzyskania na drodze chemicznej penicyliny, a w szczególności takiej jej odmiany, która byłaby bardziej stała niż dotychczas uzyskiwana z *Penicillium*. Ostatnio dwóch badaczy z Instytutu Technologii w Massachusetts John C. Sheehan i K. R. Henery-Logan opublikowało praktyczną metodę syntezy penicyliny. Część cząsteczki penicyliny nie jest bardzo skomplikowana, ale bardzo łatwo rozpada się. Nową metodą wypracowaną przez wymienionych autorów uzyskano w laboratoriach Merck & Company syntezę nowych typów penicyliny. Jednym z tych typów penicyliny jest odmiana mniej wrażliwa na kwasy niż penicylina naturalna. Jest to właściwość doniosła dla doustnej formy tego antybiotyku. Uzyskano też nowe odmiany powodujące mniejsze reakcje alergiczne oraz odmiany działające na mikroorganizmy odporne na penicylinę naturalną.

I. V.  
**Wytworzenie celulozy poza komórką.** Profesorowi Glenn A. Greathouse z Uniwersytetu na Florydzie

udało się dzięki zastosowaniu odpowiednich enzymów wytworzyć celulozę poza komórką. Celulozę tę uzyskano w formie małych przezroczystych błon. Jako produkt wyjściowy użyto glukozy znaczonej w wybranym miejscu cząsteczki węglem radioaktywnym. Po uzyskaniu celulozy i następnym rozbiciu jej znów do glukozy okazało się, że 96,7% radioaktywnego węgla było w tej samej pozycji jak w glukozie wyjściowej. Wnioskować z tego należy, że pod wpływem enzymów tworzy się celuloza wprost z glukozy, nie rozpadając się na prostsze składniki, z których dopiero tworzyłaby się cząsteczka celulozy.

I. V.  
**Doświadczenie nad wpływem przestrachu matki ciężarnej na system nerwowy potomka.** Stare, ogólnie przyjęte przekonanie, że matka w ciąży powinna mieć spokój nerwowy, że przestraszenie się jej ma ujemny wpływ na potomstwo, znalazły potwierdzenie w doświadczeniach, które na ciężarnych samicach szczura przeprowadził dr William R. Thompson z Wesleyan University, Middletown, Conn. Zwierzęta te były jeszcze przed pokryciem trenowane w ten sposób, że po pewnym sygnale dźwiękowym otrzymywały silny wstrząs elektryczny, którego mogły uniknąć przez pchnięcie drzwiczek i ucieczkę przez te otworzone drzwiczki w bezpieczne miejsce. Kiedy zwierzęta te zaszły w ciążę, doświadczenie to powtarzano z tym, że mimo pchnięcia drzwiczki się nie otwierały. Chodziło o wzbudzenie strachu w ciężarnych samicach, który spowodowałby wydzielanie odpowiednich hormonów do krwi matki, skąd dostałyby się one poprzez łożysko do zarodka.

Po porodzie badano osobniki z tego miotu i stwierdzono, że są one uderzająco więcej pobudliwe od osobników kontrolnych, których matki nie były straszone w czasie ciąży. Ta zwiększona pobudliwość pozostaje nadal, gdy zwierzę dorośnie.

Inne doświadczenia, które przeprowadził dr Thompson, wykazują, że pewne hormony, jak cortison i adrenalina, mają ujemny wpływ na potomstwo. Autor uważa, że są tu potrzebne jeszcze dalsze kontrolne doświadczenia, aby uniknąć wszelkie wątpliwości co do słuszności jego wniosków.

I. V.

## RECENZJE

Th. Haltenorth i W. Trense: DAS GROSSWILD DER ERDE UND SEINE TROPHÄEN. Bayerischer Landwirtschaftsverlag GMBH, Bonn, München, Wien 1956. 436 str., 12 tablic barwnych, 293 rys., 6 map.

Duże ssaki są grupą zwierząt budzącą szczególne zainteresowanie. Dzięki swej okazałości są najważniejszymi mieszkańcami ogrodów zoologicznych, a także ważnym obiektem wystaw muzeów przyrodniczych. Interesują się nimi myśliwi, dla których są najcenniejszą zdobyczą. Ale także z czysto naukowego punktu widzenia zasługują na uwagę. Duże ssaki, jako najlepiej bodaj poznana grupa zwierząt, stały się podstawą podziału świata na krainy zoogeograficzne, znajomość ich jest więc niezbędna dla studiowania zoogeografii.

Choć książka Trensego i Haltenortha jest w zasadzie przeznaczona dla myśliwych, stanowi ona najlepszą jak dotąd encyklopedię wiedzy o dużych ssakach, tym bardziej że obejmuje i takie gatunki, które nie mają praktycznego znaczenia dla łowiectwa (np. żyrafy, gatunki ginące lub nawet wymarłe, będące pod ochroną, karłowate formy kopytnych). Nie objęto natomiast waleni, naczelnych i torbaczy. Poza ssakami autor zajmuje się tylko krokodylami. W rozdziałach wstępnych omówiono m. in. trofea łowieckie z punktu widzenia zoologicznego, a więc budowę i rozwój rogów, ich

zbożenia rozwojowe, a nawet filogenezę i budowę czaszki.

Główna część książki zawiera omówienie zwierząt łownych według kontynentów. Dla każdego gatunku podano rozmieszczenie, krótką charakterystykę sposobu życia i wykaz podgatunków. Ten ostatni punkt szczególnie zasługuje na uwagę, gdyż do niedawna myśliwi nie zwracali uwagi na to zagadnienie (dość przypomnieć przenoszenie zwierząt łownych z jednego rejonu do drugiego dla „poprawienia krwi“, np. jeleni z Ameryki i Azji w Tatry). Dla każdego niemal gatunku podano rysunek. Rysunki te są wierne i dobre, znacznie gorsze są tablice kolorowe. Podano również sposoby oceny trofeów: pomiary rogów i czaszek.

Książka jest cenna i dla przyrodników. Pozwala ona na łatwe znalezienie wiadomości systematycznych, zoogeograficznych i etologicznych o gatunkach ssaków egzotycznych, spotykanych w naszych ogrodach zoologicznych i muzeach. Pozwala też zorientować się w podgatunkach naszych zwierząt łownych, o których niestety od strony zoologicznej uderzająco mało dotąd wiemy. Choć książka ma nastawienie wyraźnie łowieckie, autorzy jej zwracają dużą uwagę na zagadnienia ochrony przyrody i współpracę myśliwych z naukowcami, a więc sprawy bardzo aktualne i u nas.

K. KOWALSKI (Kraków)

Przemysław Burchard: Z WYPRAW GROTOŁAZÓW. Warszawa 1957. „Nasza Księgarnia“. Str. 84, fot. 48, oraz mapki, plany i profile (7).

Autor tej przystępnie napisanej książeczki należy do najczynniejszych członków krakowskiego „Klubu Grotołazów“, który zawiązał się w r. 1950 dla badania jaskiń polskich. Zespół ten, złożony z kilkunastu młodych naukowców i studentów, powiększał się stopniowo o dalszych współpracowników i naśladowców, stwarzając podstawy dla później rozwiniętego „taternictwa jaskiniowego“.

Głównym celem książeczki było przedstawienie pionierskiego okresu wypraw młodych speleologów i zapoznanie czytelnika z metodami pracy odkrywczo-badawczej w jaskiniach, które ulegały stopniowemu ulepszeniu. Na treść jej złożyły się rozdziały: *W dawnych wiekach, Nowe skarby, Życie jaskini, Wykopalska, Inwentarz jaskiń, Odkrycia, Sprzęt i organizacja, Miętuśia, Zimna, Trzecia wyprawa do Zimnej, Fotografowanie, Ochrona jaskiń*. Prawdziwą ozdobę *Z wypraw grotołazów* stanowią piękne fotografie wykonane przez mgra Ryszarda Gradzińskiego, umieszczone na 40 całostronicowych wkładkach. Obok schematycznej mapki rozmieszczenia jaskiń w Polsce, w tekście znajduje się mapka jaskiń tatrzańskich oraz plany jaskini Wierchowskiej Górnej (w jurze krakowsko-wieluńskiej w okolicy Ojcowa) i jaskini Zimnej (w Dolinie Kościeliskiej). Cennym uzupełnieniem jest słowniczek wyrazów i określeń specjalnych.

Większość dostępnych jaskiń, a zwłaszcza położonych w Jurze, została zniszczona przez zwiedzających, którzy obrabowali zwieszające stalaktyty, zabierając je „na pamiątkę“. Gdziekolwiek, jak np. w okolicach Olsztyna pod Częstochową, zniszczenia dokonali chciwi przedsiębiorcy dostarczający kalcytu do hut szkła. Stłusznie też autor w końcowym rozdziale apeluje do turystów, a zwłaszcza młodzieży, o ochronę jaskiń, z których już tylko nieliczne zachowały się w stanie pierwotnym, zwracając również uwagę na ich znaczenie naukowe.

Praca mgra P. Burcharda stanowi wartościową pozycję naszej popularnej literatury przyrodniczej<sup>1</sup>.

K. MAŚLANKIEWICZ (Kraków)

Rajmund Sosiniski: O STAREJ I NOWEJ TECHNICIE. Warszawa 1957. „Wiedza Powszechna“. Str. 307, ryc. 167. Cena zł 20.

Powojenna popularnonaukowa literatura polska wykazuje ogromny rozwój w porównaniu z okresem

<sup>1</sup> Informację podaną na str. 30–31 o I tomie *Jaskiń Polskich*, doc. Kazimierza Kowalskiego (przewodniczącego polskiej organizacji taterników jaskiniowych), obejmującym inwentarz jaskiń w Jurze, należałoby uzupełnić tym, że ukazały się dwa dalsze tomy tej monografii. W r. 1953 ukazał się tom II, obejmujący jaskinie tatrzańskie, a w r. 1954 tom III, — jaskinie innych obszarów Polski (Karpaty wraz z Pieninami, obszar nadnidziański, Górny Śląsk i Pomorze) wraz z suplementem.

międzywojennym, co pozostaje w ścisłym związku z rozwojem i rozpowszechnieniem oświaty. Również bardzo wielką liczbę pozycji zawierają fachowe wydawnictwa techniczne z różnych dziedzin. Stosunkowo mało natomiast wydanych zostało popularnych prac z dziedziny techniki, zwłaszcza w historycznym ujęciu rozwojowym.

Tę lukę częściowo przynajmniej wypełni książka inż. R. Sosiniskiego, naczelnego redaktora *Horyzontów Techniki*. Powstała ona ze zbioru artykułów i opracowań ogłaszanych w tym czasopiśmie, a także i w innych. Nie obejmuje całokształtu wiedzy technicznej, lecz raczej wybór najważniejszych i najciekawszych problemów składających się na rozwój współczesnej kultury materialnej.

Książka przeznaczona jest dla szerokiego ogółu i napisana przystępnie i jasno. Przy omawianiu większości zagadnień autor wychodzi od podstawowych założeń fizyki i chemii, kolejno przechodząc do właściwych rozważań i opisów technicznych. Ułatwiają to liczne ryciny, częściowo fotografie, częściowo rysunki i schematyczne wykresy.

Treścią omawianej książki są ustępy ujęte w większe rozdziały:

I. *Energetyka, czyli jak się hoduje konie mechaniczne: Od węgla do światła elektrycznego, W jaki sposób wytwarzamy i wysyłamy energię elektryczną, Technika sięga po słońce, Przyszłość energetyki*.

II. *Nowe osiągnięcia i perspektywy techniki: Czy rewolucja w kolejnictwie, Podróż w głąbiny morskie, Telewizja zdobywa świat, Przyszłość należy do samolotów bezskrzydłowych, Problemy astronautyki, Nowa era kinematografii, Izotopy promieniotwórcze, Druga rewolucja przemysłowa*.

III. *Coś niecoś o telekomunikacji: Automat zastępuje telefonistkę, Jak telefon pokonał wielkie odległości, Dźwięki na falach eteru*.

IV. *Technika w perspektywie rozwoju: Sztuka inżynierska w starożytności, Egipt, Grecja, Rzym, Historia sztucznego oświetlenia, Żelazne kilometry, Od wynalazku ognia do stosu atomowego, Czy perpetuum mobile jest możliwe*.

V. *Sylwetki polskich uczonych i techników: Wyścig do absolutnego zera, Zwycięstwo wielkiej koncepcji*.

W ostatnim rozdziale książki omówił autor skroplenie tlenu, azotu i powietrza przez Karola Olszewskiego i Zygmunta Wróblewskiego oraz naukowe osiągnięcia Marii Skłodowskiej-Curie i Mariana Smoluchowskiego<sup>1</sup>.

Książka *O starej i nowej technice* powinna się znaleźć przede wszystkim w rękach młodzieży, spełniając zamierzony przez autora i wydawnictwo cel rozwijania zamiłowań i zrozumienia techniki wśród szerokich warstw społeczeństwa.

K. MAŚLANKIEWICZ (Kraków)

<sup>1</sup> Ziośliwy chochlik wydawniczy przyniósł zamianę podpisów pod fotografiami M. Smoluchowskiego (str. 295) i Z. Wróblewskiego (str. 303).

## Polskie Towarzystwo Miłośników Nauk o Ziemi

Przed laty dwudziestu pięciu powstało Towarzystwo Muzeum Ziemi. Było to stowarzyszenie miłośników geologii i nauk jej pokrewnych, które postanowiło, wbrew dostrzeganym trudnościom, tworzyć w Polsce nowoczesne, centralne muzeum geologiczne. Muzeum to tworzone od pierwszych chwil istnienia Tow. Muzeum Ziemi, ratując od zniszczenia i gromadząc cenne zbiory, obejmując swą działalnością zabytki przyrody nieożywionej, organizując posiedzenia naukowe oraz popularne odczyty, pogadanki i wycieczki, podejmując własne publikacje oraz zakładając własną pracownię naukową, pierwsze w Polsce archiwum hist. nauk o Ziemi i bibliotekę. Klęska wojenna bardzo osłabiła siły TMZ i zniszczyła część jego dorobku, nie zdołała ona jednak

stłumić idei, której to Stowarzyszenie służyło. Po wojnie Muzeum Ziemi jako społeczna instytucja, mająca służyć nauce i oświacie, jako bezpośredni łącznik między nauką i społeczeństwem polskim, poczęło się szybko rozwijać. W r. 1948 zostało ono upaństwowione i stopniowo przybierało charakter i znaczenie centralnego muzeum geologicznego w Polsce. Towarzystwo Muzeum Ziemi przestało istnieć. Zapowiedziane utworzenie Towarzystwa Przyjaciół Muzeum Ziemi już nastąpić nie mogło.

Po roku 1952 rozwój Muzeum Ziemi uległ zahamowaniu. Jednak liczba miłośników nauk o Ziemi w Polsce stale wzrastała i wzrasta, co w pewnej mierze było zapewne skutkiem działalności Muzeum Ziemi. Dziś

Muzeum Ziemi ma przed sobą pomyślniejsze aniżeli w latach ostatnich widoki rozwoju. Doświadczenie jednak uczy, że rozwój społecznej uprawy nauk o Ziemi nie może być oparty jedynie na instytucjach państwowych. Do tego, aby były należycie wykonywane wszystkie czynności, których ta uprawa wymaga, niezbędna jest samopomoc społeczna. Potrzebna jest ona jako pomoc wzajemna miłośników nauk geologicznych i pokrewnych, pragnących uzupełniać swą wiedzę o Ziemi. Niezastąpiona być ona może jako wspólna, dobrze zorganizowana akcja społeczna, mająca na celu ochronę i zabezpieczenie tych wartości naukowych, które bez niej są bezpowrotnie marnotrawione. Aby podjąć i zorganizować w Polsce tę społeczną służbę nauce zarówno w dziedzinie samokształcenia miłośników nauk o Ziemi, jak też w tych dziedzinach, gdzie czynny ochotniczy ich udział jest dla dobra nauk geologicznych potrzebny, powstało w Polsce Towarzystwo Miłośników Nauk o Ziemi. Pragnie ono skupić w swych szeregach tych spośród pracowników naukowych, którzy uprawiają swój fach z głębokim zamiłowaniem i pragną przyczynić się do rozwoju naszego stowarzyszenia, jak i tych miłośników nauk o Ziemi, którzy bez względu na swój fach i bez względu na swą specjalność i otrzymane szkolne wykształcenie starają się pełnić na zajmowanym stanowisku swą społeczną służbę naukom o Ziemi w taki sposób na jaki ich stać i pragną uczestniczyć w działalności stowarzyszenia. Celem Towarzystwa jest:

1) Zjednoczenie osób pracujących z zamiłowania

w instytucjach służących geologii i naukom pokrewnym (jak geochemia, geofizyka, geografia fizyczna, mineralogia i petrografia, paleontologia) oraz zajmujących się tymi naukami jedynie po amatorsku (poza zakresem swych prac zarobkowych).

2) Zaznajomienie członków Towarzystwa i jego sympatyków z osiągnięciami geologii i nauk pokrewnych oraz pobudzenie ich do współudziału w pracach podejmowanych przez Towarzystwo, szerzenie zamiłowania do nauk o Ziemi przez ich popularyzację wśród młodzieży i ludzi pracy, co jest szczególnie pożądane wobec braku należycie funkcjonujących muzeów geologicznych oraz braku przedmiotu nauczania geologii w szkołach podstawowych.

3) Ułatwianie i popieranie prac członków w pracowniach dla miłośników (amatorów) nauk o Ziemi.

4) Popularyzowanie dorobku naukowego zasłużonych w przeszłości polskich badaczy Ziemi, społeczna ochrona przed zniszczeniem okazów o wartości naukowej.

Do osiągnięcia powyższych celów Towarzystwo będzie dążyć z zachowaniem obowiązujących przepisów prawa przez:

a) organizowanie odczytów, pogadanek, pokazów oraz wycieczek publicznych;

b) organizowanie wypraw naukowych w obrębie kraju i poza jego granicami;

c) utrzymywanie łączności z innymi towarzystwami i instytucjami mającymi podobne cele w kraju i za granicą.

## Plenarne posiedzenie zarządu Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika w Warszawie

Na plenarnym posiedzeniu zarządu Polskiego Towarzystwa Przyrodników w Warszawie w dniu 12 lutego b. r. podjęto szereg uchwał, które wymagały przedyskutowania na zebraniach oddziałów Towarzystwa. W szczególności chodziło o ostateczną decyzję w sprawie wysokości rocznej składki członkowskiej, jak również o ustalenie zasad finansowania czasopism Towarzystwa.

Po dyskusji w oddziałach zjechali się ponownie w dniu 28 maja b. r. ich przedstawiciele, aby sprecyzować swe stanowisko w wyżej wymienionych sprawach.

Z niektórych oddziałów zgłoszono zastrzeżenia co do zmiany wysokości rocznej składki, proponowanej przez zarząd Towarzystwa. Sugestie utrzymania składki w jej dotychczasowej wysokości wysunęły przede wszystkim te oddziały, których członkowie rekrutują się przeważnie ze środowiska nauczycielskiego. Dokładna analiza wydatków, niezbędnych dla kontynuowania działalności Towarzystwa w jego dotychczasowym zakresie, wykazała jednak, iż nie jest możliwe utrzymanie równowagi budżetowej tej instytucji przy składce 20-złotowej.

Biorąc powyższe pod uwagę, większością głosów uchwalono podniesienie składki do wysokości 50 zł rocznie, z zastosowaniem składki w wysokości 20 zł dla studentów.

Z dyskusji wynikało, iż nowe warunki płatności mogłyby spowodować w niektórych ośrodkach poważny

odpływ członków. Dlatego też plenarne posiedzenie Zarządu upoważniło oddziały do stosowania w uzasadnionych wypadkach indywidualnych zniżek z utrzymaniem składki w dotychczasowej wysokości, z jednoczesnym prawem do całkowitego zwalniania z płatności w sytuacjach wyjątkowych. Zapadła również decyzja, aby oddziały Towarzystwa odprowadzały 30% wpływów z zebranych składek do zarządu głównego.

Składka członkowska uprawnia do bezpłatnego otrzymywania „Wszechświata“ oraz 50% ulgi w prenumeracie „Kosmosu“ A lub B.

Na zebraniu podjęto uchwałę w sprawie uregulowania wysokości poborów pracowników administracyjnych, zatrudnionych w zarządzie głównym oraz w oddziałach Towarzystwa. Wyznaczono ryczałty zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Na posiedzeniu wysunięto sprawę zbadania przyczyn stosunkowo niskiej ilości prenumeratorów obydwu serii „Kosmosu“. W toku dyskusji padły sugestie, iż atrakcyjność „Kosmosu“ A wzrosłaby, gdyby mu przywrócono dawną formę. Szeroka dyskusja na ten temat wykazała, iż zbyt duża rozbieżność zdań w powyższej sprawie uniemożliwia podjęcie jakichkolwiek wiążących decyzji. Zgodnie z propozycją prezesa Towarzystwa, członkowie zarządu opracują wnioski w sprawie profilu „Kosmosu“ i przedyskutują je na specjalnym posiedzeniu zarządu głównego.

KAZIMIERA ŚWIĄTKOWSKA

# WSZECHŚWIAT

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14.  
Nakład 6.873+127 egz. Format A4, 61×86, ark. wyd. 5,25, druk. 4, papier ilustrac. 70 g kl. V, 0,5 papier kredowy 90 g.  
Cena zł 6.— Otrzymano do składania 19. VIII. 1957. Podpisano do druku 23. X. 1957. Zamówienie 477/57  
M-14. Druk. ukończ. w październiku 1957. KRAKOWSKA DRUKARNIA NAUKOWA, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4

**WSZECHŚWIAT**

Organ Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika

Cena zeszytu pojedynczego 6,— zł

Członkowie Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika otrzymują  
czasopismo WSZECHŚWIAT bezpłatnie

PRENUMERATE PRZYJMUJE Centralna Ekspedycja PPK RUCH  
w Warszawie, ul. Srebrna 12; konto czekowe PKO Nr 1-6-100020  
oraz wszystkie delegatury „Ruchu“ w miastach wojewódzkich

ZAMÓWIENIA na egzemplarze i komplety archiwalne przyjmuje  
Biuro Wysyłkowe Przedsiębiorstwa Sprzedaży Prasy Antykwarycznej  
„Ruch“, Warszawa, ul. Puławska 108 lub Wiejska 14  
Zamówienia spoza Warszawy będą realizowane tylko za pobraniem  
pocztowym (cena czasopisma plus opłata manipulacyjna)

---

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA  
Oddział w Krakowie: nr konta PKO Kraków 4-9-5623

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

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

---

**NOWOŚCI WYDAWNICZE PWN**

Marian Nowiński  
**DZIEJE UPRAW I ROŚLIN UPRAWNYCH**  
Str. 157, ilustr., zł 18,—

\*

S. Feliksiak, W. Michajłow,  
Z. Raabe, K. Strawiński  
**ZOOLOGIA**  
Podręcznik dla wyższych szkół rolniczych  
Str. 532, ilustr., zł 55,—

\*

Janina Serafińska  
**Z ŻYCIA PIJAWEK**  
Str. 144, ilustr., zł 7,90

\*

Jan Żabiński  
**POROZUMIENIE ZE ZWIERZĘCIEM**  
Str. 177, ilustr., zł 9,—

\*

Władysław Herman  
**HODOWLA ZWIERZĄT FUTERKOWYCH**  
Skrypt druk., str. 227, ilustr., zł 16,50

\*

Już wkrótce!

Wielobarwny album rodzimych ptaków  
napisany przez znanego ornitologa  
Jana Sokołowskiego  
**PTAKI ZIEM POLSKICH**  
T. I (PTAKI ŚPIEWAJĄCE), str. ok. 650, ilustr. 136, zł 75,—