

# WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



LISTOPAD 1966

ZESZYT 11

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE



TREŚĆ ZESZYTU 11 (1981)

Surowiak J., Co to jest neurosekrecja? . . . . .	257
Zielińska Z. M., Wirusy a nowotwory . . . . .	261
Alexandrowicz Z., Zmiany ilości i powierzchni rezerwatów w Polsce w roku 1965 . . . . .	264
Towarnicki R., Instytut Oceanograficzno-Rybacki w Splicie . . . . .	265
Szubińska B., Jak poruszają się ameby . . . . .	268
Grzyb Z., Jak nasiona drzew owocowych spoczywają i kiełkują? . . . . .	270
Mowszowicz J., Chrystian Konrad Sprengel (1750—1816) . . . . .	273
Pagaczewski J., Dr Jan Gadowski — wspomnienie pośmiertne . . . . .	274
Drobiazgi przyrodnicze	
Wenus z Willendorfu — symbol płodności czy okaz patologicznej bez- płodności? (W. Stęślička) . . . . .	275
Odsalanie wody morskiej (E. Schnayder) . . . . .	276
Występowanie pelorycznych kwiatów u naparstnicy purpurowej, <i>Digi-     talis purpurea</i> L. (J. Mowszowicz) . . . . .	277
Biologiczne własności antywitamin (W. J. Pajor) . . . . .	277
Występowanie szczeżui wielkiej ( <i>Anodonta cellensis</i> ) w zbiorniku zapo- rowym w Goczalkowicach (E. Krzyżanek) . . . . .	279
Copernicana	
Ignacy Polkowski — wybitny kopernikanista z XIX wieku (S. R. Brzost- kiewicz) . . . . .	280
Rozmaiwości . . . . .	281
Recenzje	
G. Müller: Bodenbiologie (Biologia gleb) (K. Zodrow) . . . . .	283
Sprawozdania	
Wycieczka Bydgoskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika (R. Schillak) . . . . .	283

Spis plansz

- I. WAPIENNE OSTAŃCE pod Olsztynem k. Częstochowy. — Fot. J. Hereźniak
- II. NACIEKI ARAGONITOWE — krystaliczne pręciki i heliktyty. Ochcińska Jaskinia Aragonitowa, Słowacja. — Fot. R. Gradziński
- III. MŁODY LIS w chwili po wyjściu z nory. — Fot. W. Puchalski
- IVa. BAGNO ZWYCZAJNE, *Ledum palustre* L. w lesie sosnowym. — Fot. W. Strojny
- IVb. BAŻYNA CZARNA, *Empetrum nigrum* L. — Fot. W. Strojny

Okładka: BERNIKLA BIAŁOLICA, *Branta leucopsis* (Bech). — Fot. Z. Pniewski



# WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

LISTOPAD 1966

ZESZYT 11 (1981)

JÓZEF SUROWIAK (Kraków)

## CO TO JEST NEUROSEKRECJA?

W roku 1914 Gaskell badał chemiczne i fizjologiczne stosunki tzw. chromofilnych komórek w sznurach nerwowych pierścienic. Na podstawie uzyskanych danych zaproponował on teorię podwójnej właściwości tych komórek: nerwowej i wydzielniczej. Od tego czasu przebadano przedstawicieli niemal wszystkich grup zwierząt, a nazwiska: Bargmann, Scharerowie, Koelle, Robertis, Welsh, Legait i wiele innych związały się mocno z problemem neurosekrecji.

Mówiąc najogólniej, neurosekrecja jest to zdolność produkowania przez komórkę nerwową pewnych substancji i wydzielania ich do przestrzeni międzykomórkowych lub krwi i oddziaływania w ten sposób na narządy położone nieraz bardzo daleko od ośrodków tych komórek. Komórki te zachowują przy tym zdolność przewodzenia impulsów nerwowych, oraz wydzielania madiatorów synaptycznych (substancji pośredniczących w przewodnictwie nerwów).

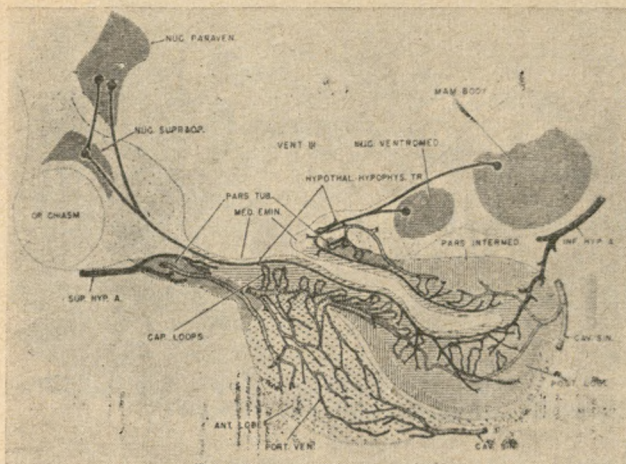
U pierścienic takie komórki wykryto w zwoju mózgowym i nadprzelykowym. U stawonogów komórki neurosekrecyjne znajdują się w *protocerebrum*, *corpora cardiaca*, *corpora allata* i zwoju podprzelykowym. Neurosekrecja nie jest czymś ubocznym u owadów. Wraz z centralnym systemem nerwowym stanowi ona nadrzędny system kontroli, w którym bodźce nerwowe i dokrewne — a więc pochodzące ze świata zewnętrznego i wewnętrznego organizmu — są ze sobą zestawione, zintegro-

wane a następnie rozesełane. Ten centralny system nerwowy jest zdolny wysyłać wiadomości nie tylko drogą nerwową, ale i poprzez wyspecjalizowane w sekrecji komórki. Zdaniem Knowlesa i Jawłowskiego kompleks *intercerebralno-cardiaco-allatum* jest analogiczny do systemu podwzgórzowo-przysadkowego u kręgowców.

U kręgowców głównym skupieniem komórek neurosekrecyjnych są jądra podwzgórza w przedwzrostku i szyszynka. Są to jądra przedwzrostkowe u ryb i płazów oraz jądra nadwzrostkowe i przykomorowe u ptaków i ssaków (ryc. 1). W okolicy jądrowej (*pericarion*) komórek nerwowych ma miejsce synteza substancji barwiącej się elektywnie metodą Gomoriego. Jest ona następnie transportowana prądem plazmy wzdłuż aksonów tych komórek do tylnego płata przysadki. Tu zostaje ona magazynowana w rozszerzonych zakończeniach aksonów i następnie pod wpływem odpowiednich bodźców uwalniana do krwi lub przestrzeni międzykomórkowych (ryc. 2).

W ostatnim dziesiątku lat uwagę badaczy przyciągnęły zmiany aktywności różnych fermentów, szczególnie kwaśnej fosfatazy i katepsyny (oba z grupy hydrolaz) w komórkach jąder podwzgórza, wywołane wpływem zmian w oświetleniu zwierząt. Farnier, Kobayashi, Oksche, Uemura, Kambara, Lorenzen i Kawashima są zdania, że najlepszym miernikiem aktywności jąder neu-





Ryc. 1. Schematyczny przekrój podłużny przysadki kota przedstawiający zasadnicze połączenia nerwowo-naczyniowe. Podwzrostko: Nuc. paraven. — jądra przykomorowe, Nuc. supraop. — jądra nadwzrostkowe, Op. Chiasm — skrzyżowanie nerwów wzrokowych, Vent. III — komora trzecia, Hypothal.-Hypophys. Tr. — droga podwzrostkowo-przysadkowa, Nuc. ventromed. — jądra brzuszno-przysadkowe podwzrostka, Mam. body — ciała sutkowate. Przysadka: Sup. hyp. a. — tętnica przysadkowa górna, Cap. loops — pętle kapilarne, Pars tub. — część guzowata, Med. emin. — wyniosłość przysadkowa, Ant. lobe — płat przedni przysadki, Port. ven. — żyła wrotna, Cav. sin. — żyła zatokowa, Post. lobe — płat tylny (część nerwowa przysadki), Inf. hyp. a. — tętnica przysadkowa dolna, Pars intermed. — część pośrednia przysadki. (Za Fultonem, A. *Textbook of Physiology*, 1956)

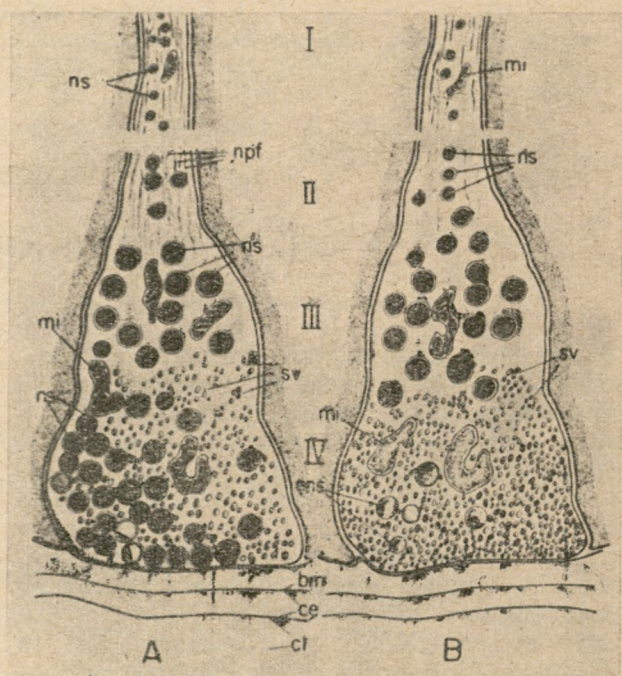
rosekrecyjnych podwzrostka i wyniosłości przysadkowej przysadki jest stopień aktywności kwaśnej fosfatazy. Wzrost aktywności tego enzymu wyprzedza aktywność neurosekrecyjną systemu podwzrostkowo-przysadkowego. Z drugiej strony enzym ten musi być związany z uwalnianiem i dostarczeniem energii, niezbędnej do syntezy materiału neurosekrecyjnego i przenoszenia tych metabolitów pomiędzy neuronami a tętniczkami systemu podwzrostkowo-przysadkowego (ryc. 3 i 4).

Ultramikroskopowe badania wykazały, że substancja ta jest zamknięta w pęcherzykach otoczonych delikatną błoną (ryc. 5), których średnica waha się w zależności od ich oddalenia od ciała komórki od 400 do 2000 Ångströmów (ryc. 2). Pęcherzyki w miarę wędrowki zmieniają swoją objętość. Wygląda to tak, jak by w tym czasie powiększała się ich masa. Podważało to teorię biernego ich transportu w prądzie cytoplazmy aksonu. W rzeczywistości ma tu miejsce tzw. „progresywna synteza” materiału neurosekrecyjnego wzdłuż całych aksonów. Ta progresywna synteza jest integralną częścią funkcji systemu podwzrostkowo-przysadkowego. Ryc. 2 przedstawia akson neurosekrecyjny w czterech jego różnych obszarach: I — w podwzrostku, II — w części lejkowej przysadki, III — w pobliżu kapilar i IV — na końcach aksonów. Pęcherzyki z materiałem neurosekrecyjnym są duże i czarne. Łatwo zorientować się, że synteza ma miejsce na całej długości włókien. Na zakończeniach aksonów (obszar IV) pomiędzy dużymi pęcherzykami neurosekrecyjnymi są rozrzucone drobniutkie pęcherzyki synaptyczne zawierające mediator.

Carlisle obserwował wędrowkę tych pęcherzyków u ryby *Lophius piscatorius*, która ma przysadkę nerwową połączoną z mózgiem szypułką sięgającą do 3 cm długości i o średnicy 50 mikronów. Zaraz po operacji, przez kilka minut jest ona niemal zupełnie przezroczysta i wykazuje normalne procesy życiowe. W mikroskopie świetlnym zauważył on wędrowkę intraaksonalnych substancji wzdłuż tych włókien. Przesuwały się one z szybkością 100 do 200 mikronów/minutę.

Badania w świetle spolaryzowanym zezwoliły na odróżnienie grudek neurosekrecyjnych od mitochondriów. Z danych oscylograficznych wynikało natomiast, że te same aksony przewodzą potencjały czynnościowe. Zatem aksony drogi podwzrostkowo-przysadkowej mają zdolność intraaksonalnego transportu i syntezy neurosekrecji oraz transmisji impulsów nerwowych. Nie jest tylko pewne, czy obie te funkcje mogą mieć miejsce równocześnie w tym samym aksonie.

Następne pytanie dotyczyło istoty materiału neurosekrecyjnego. Uszkodzenie jąder pod-



Ryc. 2. Diagram różnych obszarów aksonów neurosekrecyjnych: I, II, III i IV. A — u zwierząt kontrolnych, B — u chronicznie odwadnianej ropuchy. ns — materiał neurosekrecyjny, sv — pęcherzyki synaptyczne, npf — neuroprofibryle, mi — mitochondria, bm — błona podstawowa, ce — endotelium kapilar, cl — światło kapilar. (Za De Robertis, *Neurosecretion* 1962)

wzrostka lub usunięcie tylnego płata przysadki mózgowej wywołuje u zwierząt i ludzi tzw. moczówkę prostą. W okresie ciąży nie następuje skurcz mięśniówki macicy. Wiąże się to z faktem, że tylny płat przysadki mózgowej wydziela dwa hormony: wazopresynę zwaną także hormonem antydiuretycznym (ADH) zapobiegającą nadmiernemu wydzieleniu moczu oraz oksytocynę działającą na mięśniówkę gładką macicy.

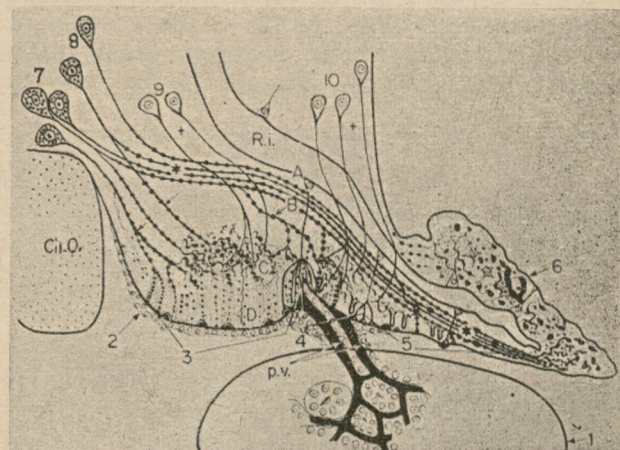


Wazopresyna występuje głównie w jądrach nadwzrokowych podwzgórza, a oksytocyny w przykomorowych. Są to właśnie neurohormony przemieszczające się wzdłuż aksonów drogi podwzgorzowo-przysadkowej. Tylony płat przysadki mózgowej jest więc tylko magazynem neurohormonów i ich przekaźnikiem do krwi lub przestrzeni międzykomórkowych, sam natomiast ich nie wytwarza, jak to do niedawna jeszcze przypuszczano.

Ośrodki neurosekrecyjne podwzgórza mają także ścisły związek z przednim płatem przysadki. Jeżeli zapobiegnie się przechodzeniu materiału neurosekrecyjnego do przedniego płata przysadki, który to transport odbywa się poprzez żyły wrotne gruczołu, to gonadotropowa funkcja przysadki ulegnie znacznemu zahamowaniu. Podwzgórze reguluje i kontroluje wydzielanie gonadotropowe, tyreotropowe i kortikotropowe przysadki poprzez mechanizm neurosekrecyjny *via* naczynia krwionośne systemu wrotnego. U ryb kostnoszkieletowych nie ma systemu wrotnego przysadki. Pewne obserwacje przemawiają za bezpośrednią innervacją płata przedniego przysadki włóknami neurosekrecyjnymi drogi podwzgorzowo-przy-

sadkowej. Obserwowano zakończenia tych włókien nerwowych pomiędzy komórkami parenchymy tego płata. Również dochodzące tu włókna nerwowe z jąder guza nie są bez znaczenia (ryc. 4). Neurosekrecyjna aktywność jąder podwzgórza wykazuje u ryb pewną rytmikę sezonową, zgodną z cyklem płciowym tych zwierząt.

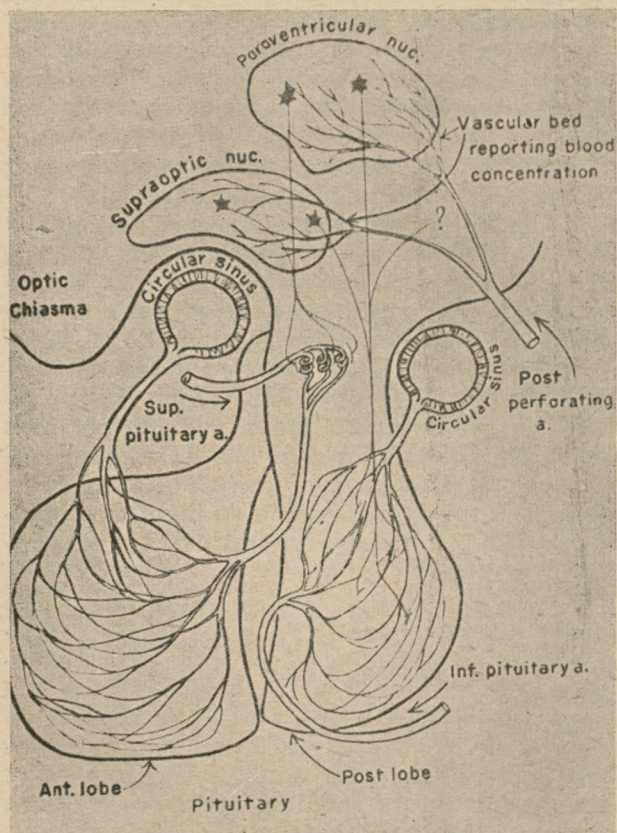
U ptaków przysadka mózgowa jest połączona lejkiem z mózgowiem. Wszystkie sznury nerwowe i naczynia wchodzi do niej przez lejek. Część przednia przysadki i nerwowa są od siebie wyraźnie oddzielone. Za skrzyżowaniem



Ryc. 4. Strzałkowo-boczny przekrój przez lejek i przysadkę ptaka. Ch. o. — skrzyżowanie nerwów wzrokowych, R. I. — uchyłek lejkowy. Przedni płat przysadki: 1 — część przednia, 2 — część guzowa, (lejkowa). Wyniosłość przyśrodkowa: 3 — część przednia, 4 — część tylna, A — warstwa wewnętrzna, ependymalna, B — warstwa wewnętrzna, włóknista, C — warstwa zewnętrzna sieciowata, D — warstwa zewnętrzna palisadowa, p. v. — naczynia układu wrotnego, 5 — szypuła lejka, 6 — płat nerwowy. Jądra: 7 — nadwzrokowe, 8 — przykomorowe, gwiazdka — droga nadwzrokowo-przysadkowa, strzałka — paciorkowate włókna neurosekrecyjne penetrujące w głąb wyniosłości przyśrodkowej, 9 — przednia i 10 — tylna część jąder lejka, krzyżyk — droga guzowo-przysadkowa. (Z A. Oksche, *Neurosecretion*, 1962).

nerwów wzrokowych wewnętrzna ściana lejka rozszerza się tworząc wyniosłość przyśrodkową z silnie wystającymi częściami bocznymi. Te nabrzmienia boczne — guzowatości — zwięzają się ku tyłowi ograniczając się do wiązki naczyń wrotnych przysadki, ponad którymi jest rurkowe światło lejka pochodzące ze światła komory trzeciej (ryc. 1 i 4). Część włókien wyniosłości przyśrodkowej należy do neurosekrecyjnego systemu podwzgorzowo-przysadkowego. Jedną z warstw wyniosłości — tzw. sieciowata — jest miejscem magazynowania materiału neurosekrecyjnego (ryc. 4). Jest to drugi po tylnym płacie przysadki magazyn neurosekrecji i od niego niezależny.

U ssaków neurosekrecyjny składnik wyniosłości przyśrodkowej też jest obecny, ale nie tak bogato rozwinięty jak u ptaków. Świadczy to o tym, że uogólnianie kontroli funkcji gonad może doprowadzić łatwo do błędów. Uszkodzenie jąder neurosekrecyjnych podwzgórza ssaków nie prowadzi do zniesienia funkcji gonad, które reagują jednak na uszkodzenie jąder guza



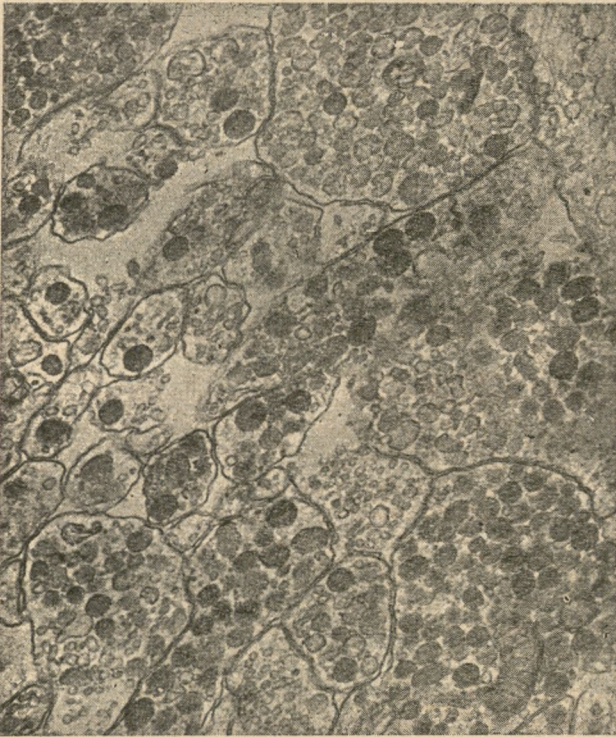
Ryc. 3. System podwzgorzowo-przysadkowy. Połączenia włókien neurosekrecyjnych drogi podwzgorzowo-przysadkowej z układem wrotnym, który następnie unaczynia przedni płat przysadki oraz z systemem krwionośnym tylnego płata. Paraventricular nuc. — jądra przykomorowe, Supraoptic nuc. — jądra nadwzrokowe, Optic Chiasma — skrzyżowanie nerwów wzrokowych, Circular sinus — zatoka okrężna, Sup. pituitary a. — tętnica przysadkowa dolna, (z układem wrotnym), Post perforating a. — tętnica istoty dziurkowanej tylnej, Vascular bed reporting blood concentration — naczynia sygnalizujące stężenie krwi. (Z H. C. Elliott, *Textbook of Neuroanatomy*, 1963)



(O k s c h e 1962), podobnie zresztą jak i u pewnych ryb kostnoszkieletowych.

Także i część pośrednia przysadki mózgowej wiąże się w pewien sposób z jądrami podwzgórza. U płazów część pośrednia przysadki łączy się z częścią nerwową włóknami nerwowymi zawierającymi nieliczne ziarnistości neurosekrecyjne. Ponadto wspólne naczynia krwionośne zaopatrują oba płaty.

U pewnych ssaków: *Cetacea*, *Sirenia* i in., nie ma części pośredniej przysadki. U zwierząt pustynnych natomiast istnieje dobrze rozwinięta część pośrednia przysadki. Wiaże się to z ich zdolnością przeżywania długiego okresu braku wody. U zwierząt ze słabo rozwiniętą częścią pośrednią, śmierć następuje już po kilku dniach braku wody. Istnieje chyba pewien



Ryc. 5. Zdjęcie części nerwowej przysadki spod mikroskopu elektronowego wykonane przez dr Müller, Karl-Marx-Universität, Lipsk. Ciemne krążki przedstawiają materiał neurosekrecyjny w aksonach dochodzących do tego płata drogi podwzgórzowo-przysadkowej

związek pomiędzy rozwojem środkowej części przysadki mózgowej a zdolnością do tolerancji odwodnienia organizmu.

Bardzo interesującym zagadnieniem jest związek pomiędzy okiem, podwzgórzem, przednim płatem przysadki mózgowej a funkcją gruczołów płciowych lub innymi procesami fizjologicznymi organizmów zwierzęcych, takich jak przemiana materii, poziom acidofili we krwi obwodowej itp.

Od dawna już stwierdzono, że u wielu zwierząt cykl płciowy wiąże się z porami roku. To ma z kolei bezpośredni związek ze zwiększeniem lub zmniejszeniem się okresu świetlnego. Dodatkowe naświetlanie tych zwierząt białym światłem sztucznym albo przedłużenie okresu ciemności przyspieszało lub opóźniało cykl

płciowy u tych zwierząt. Następnie ustalono, że np. przemiany metaboliczne ustroju, poziom acidofili w krwi obwodowej itp. procesy biologiczne wykazują również pewną rytmikę dobową. Tę rytmiczność można było zaburzyć przedłużając bądź okres dnia, albo nocy. Można ją było także odwrócić, odwracając sekwencję dzień/noc.

Jeżeli zwierzętom zalepiano oczy lub zszywano powieki, to zmiany oświetlenia nie dawały żadnego efektu. Podobne wyniki otrzymano po usunięciu gałek ocznych. Światło czy ciemność nie wywierały żadnego wpływu na organizm. Jeżeli natomiast oczy były nienaruszone a całe ciało zakrywano przed wpływem światła, to zmiany w intensywności oświetlenia lub w zaciemnieniu odbijały się na rytmach czynności fizjologicznych, tak jak i przy ciele odkrytym.

Na tej podstawie wysnuto wniosek, że światło działa na pewne procesy życiowe organizmów zwierzęcych poprzez oczy. Zatem oczy, obok wizualnej drogi optycznej, muszą łączyć się jeszcze z ośrodkami wegetatywnymi mózgowia, włóknami nerwowymi, prowadzącymi podniety energetyczne. Tak powstała teoria „energetycznej części drogi widzenia” bardzo lansowanej przez Hollwicha i wielu innych autorów. Hollwich starał się udowodnić, że włókna nerwu wzrokowego zawierają włókna nerwowe przewodzące bodźce energetyczne z oka. Nie ulegają one przekrzyżowaniu w skrzyżowaniu nerwów wzrokowych i zaraz poza nim, po wejściu do międzymózgowia, biegną do jąder podwzgórza w postaci korzonków podwzgórzowych drogi optycznej. Zaopatrują one głównie jądra nadwzrokowe i przykomorowe, które są odpowiedzialne za funkcje wegetatywne ustroju, sterując czynnością przysadki mózgowej. Otóż zmiany w oświetleniu, przedłużony dzień lub noc, zmniejszają lub zwiększają aktywność jąder podwzgórza oraz powodują akumulację lub opróżnianie neurosekrecji z części nerwowej przysadki oraz zwiększają lub zmniejszają sekrecję przedniego płata przysadki, a między innymi i hormonów gonadotropowych.

W tym całym dość logicznym i mniej lub więcej udowodnionym systemie hipotez brakowało tylko jednego ogniwa, mianowicie energetycznego receptora w samym oku! Brak ten uzupełniła praca Bechera (1953). Znalazł on w warstwie włóknistej siatkówki komórki zwojowe, przynależące do wegetatywnego układu nerwowego, które jako wegetatywne jądra mózgowia wystawione są na działanie światła. Ponieważ siatkówka wywodzi się z międzymózgowia, zrozumiał jest fakt, że te komórki zwojowe mogą wytwarzać neurosekrecje, których transport umożliwiają liczne, obecne naczynia włosowate. Praca Bechera nie została potwierdzona przez innych badaczy. Dlatego ogniwo to jest stale jeszcze półhipotetyczne.

Na zakończenie warto zwrócić się nad ciekawą koncepcją unitarystycznej natury neurosekrecji a wydzielaniem mediatorów. De Robertis rozumuje w ten sposób: właściwie



nie ma zasadniczej różnicy pomiędzy procesami synaptycznego przekazywania bodźców, w których mediator działa z bardzo małej odległości (200—400 Å) na specyficzne chemicznie receptory jakimi są błony postsynaptyczne komórek a procesami, w których neurosekret jest wyzwolony do przestrzeni międzykomórkowej, a następnie drogą krążenia naczyniowego działa na odległe receptory. Pomiedzy tymi skrajnościami są też przypadki pośrednie.

Produkcja materiału neurosekrecyjnego wewnątrz aksonów i synaptycznego, magazynowanie tych materiałów na zakończeniach tych włókien i wiele jeszcze innych wspólnych cech, przemawiają za unitarystycznym traktowaniem

tych procesów. Poza tym nagromadzenie materiałów neurosekrecyjnego i synaptycznego na końcach aksonów przemawia za tym, że impulsy nerwowe wyzwalają wydzielanie mediatora, który z kolei wpływa na ten sam akson, pobudzając go do wydzielania neurosekrecji. Za tą hipotezą przemawia obecność fermentu AChE (*Cholinesterazy*) w jądrach podwzgórza i wzdłuż aksonów traktu podwzgórzowo-przysadkowego. Zatem system podwzgórzowo-przysadkowy byłby cholinergicznym. Jeżeli hipoteza jest prawdziwa, to mamy tu do czynienia ze specjalną sytuacją dwóch neurohumoralnych mechanizmów działających wewnątrz tej samej komórki nerwowej.

ZOFIA M. ZIELIŃSKA (Warszawa)

## WIRUSY A NOWOTWORY

Pierwszy nowotwór wirusowego pochodzenia, znany jako leukoza kur, został opisany przez Ellermana i Banga w 1908 roku. W trzy lata później Rous wykazał, że mięsak kur, nazwany od jego nazwiska mięsakiem Rousa, można przenieść na zdrowe ptaki przez zastrzyknięcie im bezkomórkowego przesączu z guza. Było to pierwsze doświadczalne wywołanie nowotworu przez, tak zwane wówczas, zarazki przesączalne czyli wirusy. W 1933 roku Shope stwierdził, że brodawczaki — złośliwe nowotwory skóry występujące u pewnych ras królików żyjących w Ameryce — są również pochodzenia wirusowego. W latach czterdziestych lista wirusów nowotworowych urosła tak znacznie, że stała się podstawą hipotezy o wirusowym pochodzeniu nowotworów zwierzęcych. Hipoteza, aczkolwiek dość obecnie popularna, nie jest jednoznacznie udokumentowana, pomimo że szereg nowotworów zwierzęcych niewątpliwie wywołany jest przez wirusy.

Czy i w jaki sposób technika hodowli tkanek może być pomocna w badaniu transformacji, to jest przemiany komórek prawidłowych w nowotworowe i to pod wpływem zakażeń wirusami? Jak wywołać i jak wykazać transformację komórek rosnących na szkle?

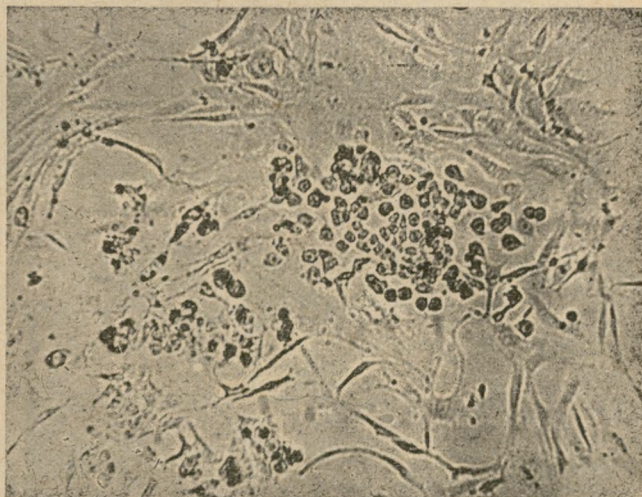
Z pozoru to sprawa zupełnie łatwa — polega bowiem na założeniu hodowli podatnych komórek i zakażeniu ich wirusem nowotworowym. Jak jednak poznać, czy zakażone komórki uległy transformacji?

Aby to wyjaśnić, należy zwrócić uwagę na charakter rozrastania się komórek prawidłowych (ryc. 1); rozprzestrzeniają się one po szkle tworząc z czasem jakby jednowarstwową sieć. Przeciwnie, komórki nowotworowe *in vitro* mnożą się, tworząc oddzielne kolonie, niekiedy nawet grądki komórek. Można zatem oczekiwać, że jako efekt zakażenia komórek wirusem wystąpią podobne zjawiska.

Po zakażeniu kultur komórek zarodkowych kurczęcia wirusem mięsaka Rousa, niekiedy już po dwu dniach częstotliwość podziałów komórkowych wzrasta się znacznie, komórki stają się bardzo ruchliwe, „klebią” się i skupiają, zmieniają się także ich kształt. Z wrzecionowatych komórek stają się jakby gwia-

dziste. Zakażenie kultur zarodkowych chomika, specyficznie atakującym gryzonie wirusem polyoma, wywołuje podobny skutek. Okazało się, że podobny efekt wywołuje również zakażenie zarodkowych komórek myszy wirusem krowianki (ryc. 1 i 2).

Po zakażeniu wirusem krowianki pojawiają się także pewne zmiany w skórze zainfekowanego zwierzęcia. Rycina 3 przedstawia fotografię skrawka prawidłowej skóry ucha królika, ryc. 4 zaś skrawek

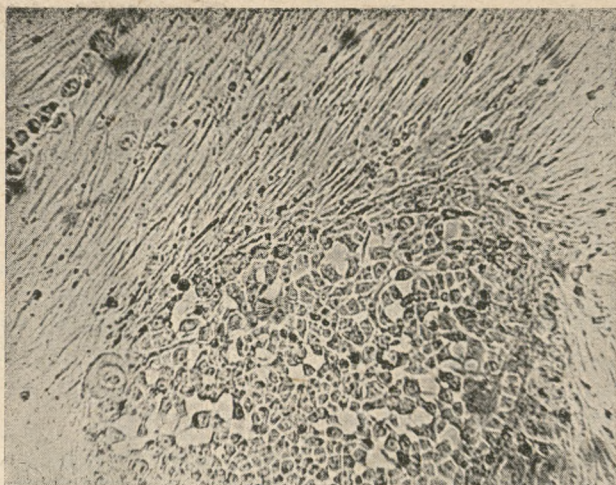


Ryc. 1. Prawidłowe fibroblasty mysie, a wśród nich wyspy komórek transformowanych pod wpływem zakażenia wirusem krowianki. — (Centralne Laboratorium Surowic i Szczepionek, Warszawa)

skóry zrobiony kilka dni po zakażeniu królika wirusem krowianki. Podobne zmiany — to jest przerost komórek tkanki wytwarzającej naskórek — stwierdza się również po zakażeniu wirusem krowianki w hodowli skóry królika *in vitro* (ryc. 5 i 6).

Doświadczony wirusolog wie jednak, że aby przekonać się, czy komórki jego hodowli rzeczywiście uległy transformacji trzeba wykonać próbę biologicz-





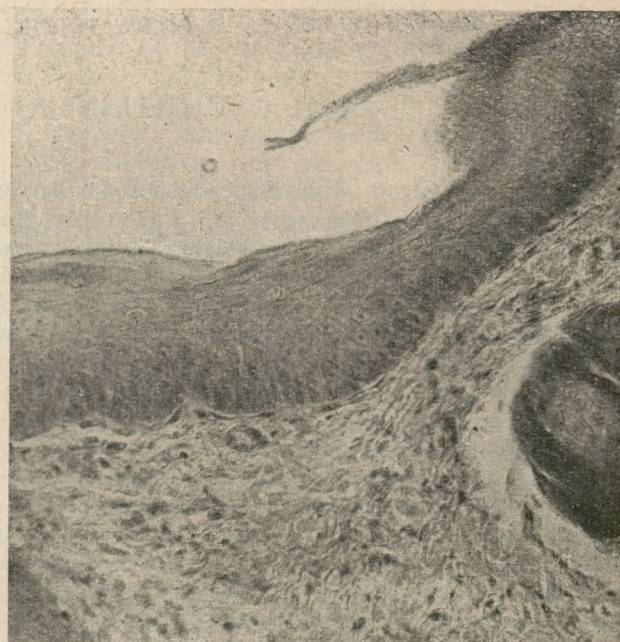
Ryc. 2. Fibroblasty mysie przekształcone pod wpływem wirusa krowianki. — (Centralne Laboratorium Surowic i Szczepionek, Warszawa)

na. O ile jego przypuszczenie było słuszne, to komórki z hodowli zakażonej wirusem, np. mięsaka Rousa, wszczone kurze dadzą początek złośliwym mięsakom, komórki zaś zakażone wirusem polyoma wywołują po pewnym czasie nowotwory u zaszczepionych chomików.

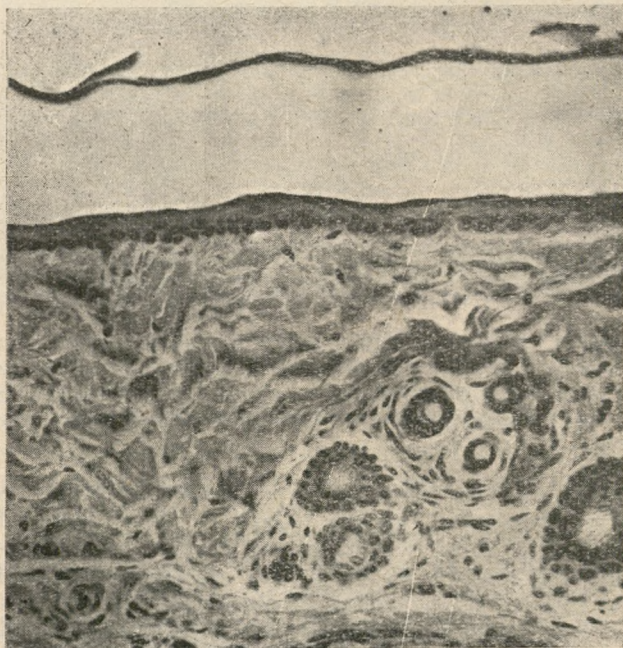
Przez wiele lat sądzono, że wirusy specyficznie działają na zwierzęta poszczególnych gatunków, to znaczy, że wirus kurzego mięsaka Rousa wywołuje nowotwory tylko u kur, a wirusy polyoma są przyczyną nowotworów jedynie u myszy. Doświadczenia wykazały jednak mylność tego poglądu. Wirus polyoma, wywołuje zmiany nowotworowe u wielu gryzoni. Stwierdzono przy tym, że najbardziej podatne na zakażenie wirusem polyoma są chomiki — bardzo powszechnie zatem używane obecnie w badaniach nowotworowych różnego charakteru. Pewien nowotworowy szczep wirusów kury powoduje nowotwory nie tylko u kurcząt, indyków, czy bażantów, lecz rów-

nież u myszy, szczurów, chomików, a nawet małp. Co więcej, w badaniach z ostatnich lat przekonano się, że wirus kurzego mięsaka Rousa transformuje *in vitro* nie tylko fibroblasty kurze, lecz także komórki szczurów, królików oraz — jak to niemal równocześnie stwierdzili Melnick z USA i Silber z ZSRR — również komórki ludzkie. Te niezmiernie ciekawe fakty, świadczące o braku postulowanych dawniej barier genetycznych dla nowotworowej aktywności wirusów — stawiają przed badaczami nowe zadania do rozwiązania.

Wirusy, które podejrzewa się o jakąś rolę w procesie nowotworowym u ludzi, można badać zarówno na zwierzętach, jak i na hodowanych *in vitro* komórkach zwierzęcych i ludzkich. We wszystkich krajach świata z ogromnym nakładem pracy i środków materialnych prowadzi się obecnie badania w tym zakresie. Robi się próby z nowotworowymi wirusami



Ryc. 4. Skrawek skóry ucha królika 96 godzin po zakażeniu wirusem krowianki, widać proliferację komórek naskórka

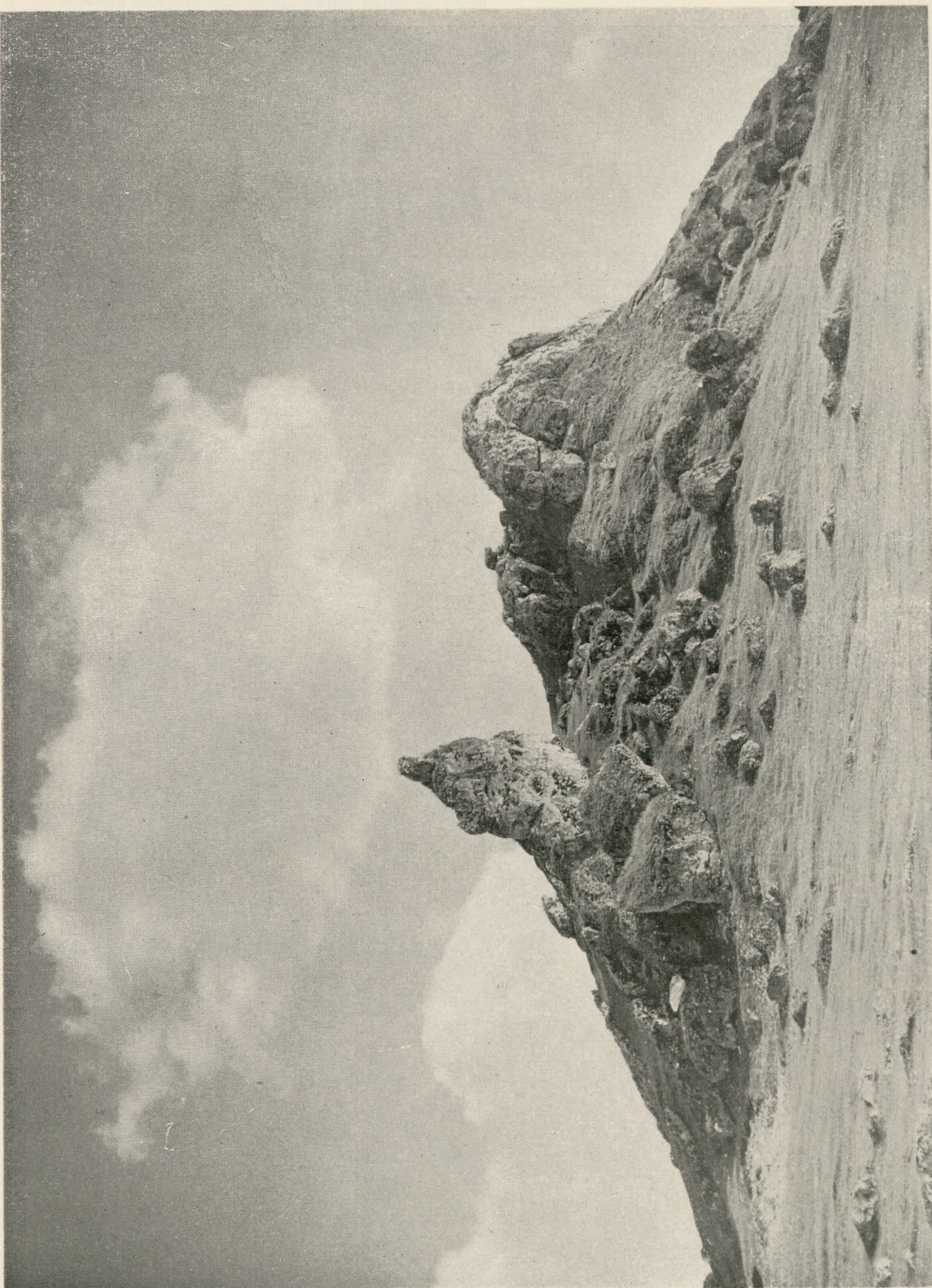


Ryc. 3. Skrawek skóry ucha królika zdrowego

zwierzęcymi; bada się wirusy roznoszone przez owady oraz liczne, chorobotwórcze wirusy ludzkie; poszukuje się dotąd, stale bez skutku, wirusów w nowotworach tkanek ludzkich. Do tych badań stosuje się wszelkie dostępne techniki i różne układy doświadczeń.

Badając transformacje wywoływane przez wirusy w komórkach rosnących *in vitro* wykryto na przykład, że małpi wirus SV 40 transformuje kultury ludzkich komórek; inne zaś wirusy, które są u ludzi tylko przyczyną bólu gardła i drobnych zaburzeń dróg oddechowych przekształcają *in vitro* prawidłowe komórki chomika w komórki nowotworowe. Nie oznacza to jeszcze jednak, że wirus małpi SV 40 i ludzkie adenowirusy (te wywołujące ból gardła) powodują jakieś nowotwory u ludzi. Transformacja komórek *in vitro* jest tylko jednym z testów, jakimi dysponuje onkolog. Pozostałe — to testy immunologiczne, różne badania morfologiczne, oparte również o mikroskopię elektronową i wiele innych.





I. WAPIENNE OSTANŃCE pod Olsztynem k. Częstochowy

Fot. J. Hereźniak



II. NACIEKI ARAGONITOWE — krystaliczne precyki i heliktyty. Ochlińska Jaskinia Aragonitowa, Słowacja

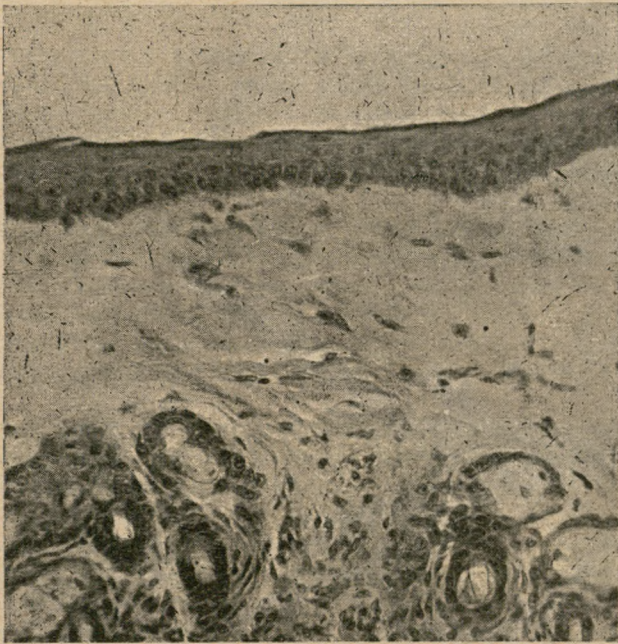


Fot. R. Gradziński



W wielu laboratoriach całego świata szuka się także odpowiedzi na pytanie, jaki jest mechanizm transformacji komórek prawidłowych w nowotworowe i jaka jest rola wirusów w tej przemianie. I tu duże zasługi oddaje technika hodowli tkanek *in vitro*, przy jej zastosowaniu bowiem można niektóre zagadnienia rozwiązywać w pewnym sensie ilościowo. Ponieważ można policzyć ilość zakażonych komórek i można policzyć ilość infekcyjnych cząstek wirusa — można również dowiedzieć się, ile wirusów produkuje zakażona komórka, można też badać jakie czynniki wpływają na zahamowanie mnożenia się wirusa. Badania tego typu rozjaśniają powoli trudny, lecz niezmiernie ważny problem stosunku wirusa do zakażonej tkanki i stosunku tkanki do zakażającego ją wirusa.

O procesie transformacji wiadomo, że wniknięcie wirusa do komórki prawidłowej zapoczątkowuje jej przemianę w komórkę nowotworową. W przypadku wirusa polyoma i wirusa SV są doświadczone podstawy, aby sądzić, że czynny jest kwas dezoksyrybonukleinowy wirusa.



Ryc. 5. Skrawek skóry ucha królika hodowanej *in vitro* metodą organotypową

W niektórych tkankach nowotworowych, w których proces nowotworowy został niewątpliwie zainicjowany przez wirusa — nie udaje się wykryć obecności wirusów. Stwierdza się jednak w tych komórkach obecność białka — obcego dla komórki i różnego od białka płaszcza wirusowego. Na przykład w brodawczakach Shope'a, złośliwych nowotworach powodowanych u królików przez wirusy, wykazano obecność enzymu arginazy, nieobecnej w prawidłowych tkankach królika. W krwi zaś zwierząt zaatakowanych przez nowotwór występuje przeciwciała skierowane przeciw arginazie, jako obcemu białku.



Ryc. 6. Skrawek skóry ucha królika 96 godzin po zakażeniu *in vitro* wirusem krowianki, widać proliferację komórek naskórka, wszystkie preparaty skóry po utrwaleniu barwione hematoksyliną i eozyną. — (Centralne Laboratorium Surowic i Szczepionek, Warszawa)

Ogólnie mówiąc, schorzenia wirusowe różnego charakteru są wynikiem jakiejś interakcji aparatu genetycznego wirusa z aparatem genetycznym komórki. Podstawowym bowiem elementem składowym wirusów są DNA lub RNA. Można spodziewać się zatem jakiejś interakcji DNA wirusowego z DNA komórkowym, prowadzącej do niekontrolowanej przez organizm syntezy nietypowego dla komórki RNA-informacyjnego, a w konsekwencji do syntezy nietypowych dla komórki białek. Można też oczekiwać w przypadku wirusów zawierających RNA, że kwas rybonukleinowy wirusa znalazłszy się w komórce działać będzie jako dodatkowy RNA-informacyjny sterujący produkcją białek enzymatycznych syntetyzujących wirusowe RNA, oraz białka płaszcza wirusa. Zmienia to charakter przemian w komórce, która produkuje dalej obce dla siebie RNA i białka wirusa.

W przypadku wirusów klasycznych, wywołujących schorzenia, interakcja kwasu nukleinowego wirusa z materiałem genetycznym komórki prowadzi do takiego przedstawienia przemian materii komórki, że wytwarza ona masowo cząstki inwazyjnego wirusa. W przypadku zaś transformacji komórki prawidłowej w nowotworową pod wpływem zakażeń wirusowych następuje wyzwolenie komórki transformowanej spod kontroli mechanizmów regulujących podziały komórek w organizmie — czego wyrazem są częste podziały komórek nowotworowych.



## ZMIANY ILOŚCI I POWIERZCHNI REZERWATÓW W POLSCE W ROKU 1965

W Polsce Ludowej do końca roku 1965 zostało prawie zatwierdzonych 493 rezerwaty przyrody o łącznej powierzchni 31 291,00 ha, co stanowi ok. 0,10% powierzchni całej Polski. Liczbę rezerwatów i ich ogólną powierzchnię w poszczególnych województwach przedstawia załączona niżej tabela.

Województwo	Liczba rezerwatów	Powierzchnia rezerwatów (ha)
białostockie	18	3973,58
bydgoskie	37	475,77
gdańskie	29	943,63
katowickie	32	1216,87
kieleckie	28	864,82
koszalińskie	14	592,15
krakowskie	62	1586,81
lubelskie	24	1877,01
łódzkie	28	945,84
olsztyńskie	50	7632,80
opolskie	14	511,68
poznańskie	61	990,69
rzeszowskie	26	874,93
szczecińskie	16	1323,25
warszawskie	10	833,14
wrocławskie	34	6334,41
zielonogórskie	10	313,62
razem	493	31291,00

W roku 1965 zarządzeniami Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego utworzone zostało 29 rezerwatów o ogólnej powierzchni 2426,74 ha w województwach bydgoskim, gdańskim, koszalińskim, lubelskim, łódzkim, olsztyńskim, szczecińskim, wrocławskim i zielonogórskim. Jednocześnie ukazało się szereg zarządzeń dotyczących zmian wielkości powierzchni i sposobów gospodarki w niektórych rezerwach oraz kasacji rezerwatów. Powiększone zostały powierzchnie 11 rezerwatów łącznie o 22,61 ha. Zmiany te dotyczą kilku obszarów chronionych w województwie katowickim („Barania Góra”, „Dębowa Góra”, „Stawiska”), kieleckim („Rezerwat Cisowy Skarżysko”, „Skalki Piekło pod Niekłaniem”), krakowskim („Lipowiec”, „Niebieska Dolina”, „Białowodzka Góra”), lubelskim („Bukowa Góra”) i w województwie łódzkim („Wiączyn”, „Borek”). Powierzchnie trzech rezerwatów uległy zmniejszeniu, a mianowicie „Rezerwat Cisowy Majdów” w województwie kieleckim (pow. Szydłowiec) z 10,50 ha na 9,25 ha, „Jarugi” w województwie lubelskim (pow. Zamość) z 112,56 ha na 112,07 ha i „Ostoja Bobrów Kudypy” w województwie olsztyńskim z 3510 ha na 722,71 ha. W województwie wrocławskim nastąpiła całkowita likwidacja trzech rezerwatów o łącznej powierzchni 9,07 ha. Są to: „Małe Torfowisko Batorowskie” (pow. Kłodzko), „Muszkowicki Las Bukowy” (pow. Ząbkowice) i „Zielony Dąb” (pow. Milicz).

Zarządzenia likwidacji i zmniejszenia rezerwatów wydane w roku 1965 uszczupliły obszar chroniony w Polsce o 2889,10 ha. Ubytek ten nie został zrekomensowany przez powierzchnię wielkości 2449,35 ha nowo utworzonych i powiększonych rezerwatów. Ogólnie biorąc wszystkie zarządzenia Ministerstwa

Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego odnoszące się w roku 1965 do rezerwatów przyrody, pomimo utworzenia dość dużej liczby nowych rezerwatów (29), wpłynęły na wydatne zmniejszenie powierzchni prawie chronionej o 439,75 ha w stosunku do stanu z końca 1964 roku.

Wykaz rezerwatów przyrody prawie zatwierdzonych przez Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego w roku 1965 dotyczy następujących obszarów:

Województwo bydgoskie: „Tomkowo” (14,98 ha, pow. Rypin, leśn. Bobrowiska, Nadl. Konstancjewe) — las z udziałem modrzewia polskiego; „Gaj Krajeński” (10,27 ha, pow. Sepolno, leśn. Gaj, Nadl. Lutówko) — las bukowo-dębowy na siedlisku grądowym z charakterystycznym runem; „Okalewo” (6,76 ha, pow. Rypin, leśn. Okalewo, Ndl. Skrwilno) — las z przewagą świerka na końcowym stanowisku jego naturalnego zasięgu; „Kuznica” (7,27 ha, pow. Świecie, leśn. Kuznica, Ndl. Warlubie) — bór bagienny sukcesywnie zarastający jezioro; „Długi Bród” (8,73 ha, pow. Żnin, leśn. Długi Bród, Ndl. Gołąbki) — kolonia czapli siwej.

Województwo gdańskie: „Opalenie Górne” (1,62 ha, pow. Tczew, leśn. Opalenie, Ndl. Pelplin) — zespół roślinności leśno-stepowej; „Opalenie Dolne” (1,75 ha, pow. Tczew, leśn. Opalenie, Ndl. Pelplin) — zespół roślinności leśno-stepowej; „Wiosło Małe” (21,88 ha, pow. Tczew, miejsc. Wiosło Małe, leśn. Dębiny, Ndl. Pelplin) — zespół roślinności stepowo-leśnej.

Województwo koszalińskie: „Wieleń” (2,00 ha, pow. Sławno, leśn. Chwałkowo, Ndl. Polanów) — las bukowy z bogatą szatą mszaków i roślin naczyniowych; „Jezioro Piekiełko” (9,95 ha, pow. Koszalin, gr. Bobolice) — jezioro z reliktowymi roślinami; „Jezioro Orle” (11,83 ha, pow. Miastko, gr. Miastko) — jezioro lobeliowe z rzadką roślinnością wodną; „Jezioro Sporackie” (11,36 ha, pow. Człuchów, gr. Człuchów) — jezioro z rzadką roślinnością słodkowodną; „Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały” (7,57 ha, pow. Drawsko, leśn. Złocieniec, Ndl. Złocieniec) — jezioro i torfowisko przejściowe ze stanowiskami reliktowych roślin; „Solnisko w Kołobrzegu” (1,51 ha, pow. Kołobrzeg, m. Kołobrzeg) — bogaty zespół słonorośli; „Kozie Brody” (0,72 ha, pow. Wałcz, miejsc. Jastrowie) — torfowisko niskie z roślinnością reliktową.

Województwo lubelskie: „Omelno” (23,28 ha, pow. Radzyń, leśn. Turów, Ndl. Turów) — las lipowy naturalnego pochodzenia; „Serniawy” (37,26 ha, pow. Chełm, leśn. Petryłów, Ndl. Chełm) — łąg olchowo-wiązowy i grond niski pochodzenia naturalnego; „Rogów” (0,95 ha, pow. Hrubieszów, miejsc. Rogów) — roślinność stepowa i kserotermiczna, reliktowe stanowisko dziewięcilsu poplocholistnego.

Województwo łódzkie: „Dębowiec” (47,00 ha, pow. Radomsko, leśn. Silniczka, Ndl. Silniczka) — naturalny grond z lipą szerokolistną na krańcach zasięgu i łąg wiązowo-jesionowy z rzadkimi roślinami zielnymi; „Bujny” (1,40 ha, pow. Piotrków, leśn. Jeżów, Ndl. Meszcze) — stanowisko brzozy czarnej; „Długosz Królewski w Węglewicach” (3,26 ha, pow. Wieruszów,



Ndl. Węglewice) — naturalne stanowisko długosza królewskiego.

Województwo olsztyńskie: „Rezerwat Bobrowy Dębiny” (1740,82 ha, pow. Pasiek, Braniewo, leśn. Regity, Orneta, Ndl. Zaporowo, Młynary) — siedliska bobrów w rejonie rzeki Pasieki.

Województwo szczecińskie: „Kurowskie Błota” (30,63 ha, pow. Szczecin, leśn. Strażnica, Ndl. Rozdoly) — miejsca lęgowe kormoranów, czapli siwych i innych ptaków; „Tchórzyno” (32,00 ha, pow. Myślibórz, miejsc. Tchórzynek) — torfowisko śródleśne z bogatą roślinnością i zarastające jezioro z podwodnymi łąkami glonów — ramienic.

Województwo wrocławskie: „Brzeźnik” (3,24 ha, pow. Bolesławiec, miejsc. Brzeźnik) — stanowisko wrzośca bagiennego charakterystycznego dla borów

dolnośląskich; „Skałki Stoleckie” (2,03 ha, pow. Ząbkowice, miejsc. Stolec) — stanowisko owadów charakterystycznych dla krajów śródziemnomorskich; „Śnieżnik Kłodzki” (181,24 ha, pow. Bystrzyca, Ndl. Międzygórze, Stronie Śląskie) — największe wzniesienie w Sudetach Wschodnich z roślinnością zielną reprezentującą resztki elementu karpackiego w Sudetach.

Województwo zielonogórskie: „Buczyna Szprotawska” (155,50 ha, pow. Szprotawa, leśn. Kopanie, Ndl. Szprotawa) — las mieszanym pochodzenia naturalnego o typie buczyn karpackich, z charakterystycznym bogatym runem; „Nad Jeziorem Trześniowskim” (49,93 ha, pow. Świebodzin, leśn. Bukowice, Ndl. Łągów) — naturalny fragment lasu bukowego z domieszką innych drzew.

ROBERT TOWARNICKI (Olsztyn)

## INSTYTUT OCEANOGRAFICZNO-RYBACKI W SPLICIE

Institut za Oceanografiju i Ribarstvo — Split, tak obecnie nazywa się po chorwacku, znany już przed ostatnią wojną światową Instytut Oceanograficzno-Rybacki w Splicie.

Po wojnie jest coraz liczniej odwiedzany przez polskich pracowników naukowych, a także przez młodzież studiującą. Można się spodziewać, że kontakty te staną się jeszcze bliższe i garść informacji na ten temat może być ciekawa dla polskiego czytelnika.

Instytut ten został powołany do życia w r. 1930 i podlega Chorwackiej Radzie Naukowej na szczeblu Krajowej Akademii (Savjet za Kulturu i Nauku NRH). Zadaniem instytutu są badania środkowego Adriatyku.

Tradycje badań naukowych Adriatyku sięgają drugiej połowy ub. stulecia i związane są z nazwiskami uczonych chorwackich jak M. Katurić, I. K. Kuznić, G. Kolombatović, A. Stošić, S. Brusina i inni. G. Brušić w r. 1870 badał na wyspie Hvar ciepłotę morza i zjawiska meteorologiczne w zastosowaniu do celów żeglarskich. W tym samym czasie badają krasnorosty Adriatyku Luksch i Wolf. Sternec pisze pierwszy monografię o życiu i dynamice Adriatyku. Pod koniec ub. stulecia powstaje w Rowinium (Rovinj) na Istrii akwarium i stacja morska, organizowana początkowo przez uniwersytet berliński. Prof. S. Bošnjaković z Zagrzebia podejmuje w r. 1906 pierwszą kompletną analizę Adriatyku. Najintensywniejsze jednak badania przypadają na lata 1911—1914, kiedy rozpoczęły rejsy dwa statki badawcze — austriacki „Najada” i włoski „Cyclope”. Prowadziły one systematyczne pomiary ciepłoty, zasolenia a także obserwacje biologiczne. W latach 1913—1914 do tych badań włącza się chorwacka ekspedycja na statku „Vila Velebita”, organizowana przez Akademię Umiejętności i Uniwersytet w Zagrzebiu, rozpoczynając swoje badania od brzegów Istrii. Brali w niej udział M. Šenva, J. Hadži i V. Vouk.

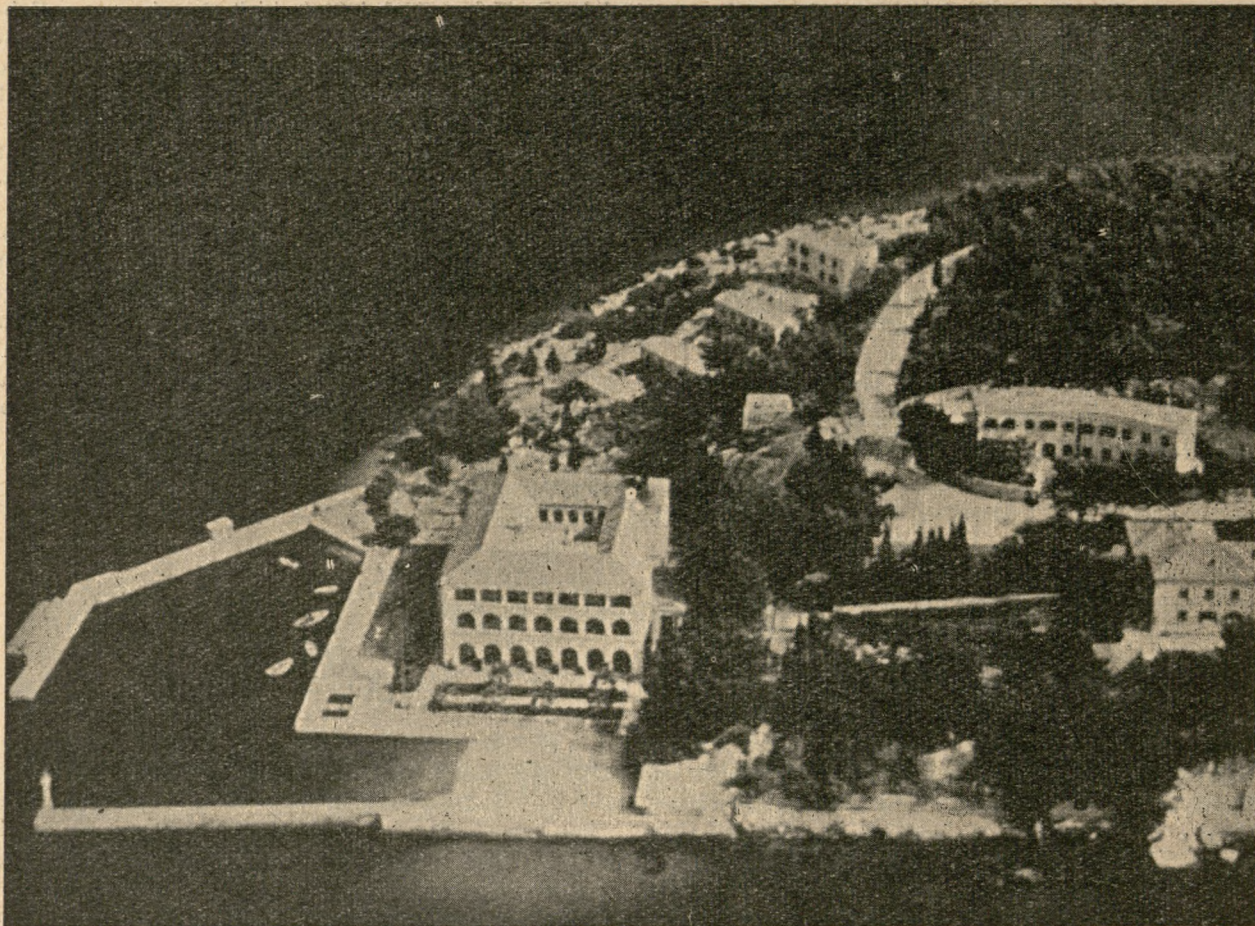
Jeszcze w r. 1886, S. Brusina poddał myśl utworzenia stacji biologicznej dla badań środkowego Adriatyku. Nie znalazła ona możliwości realizacji za cza-

sów zaborczych, głównie ze względu na rozwijającą się w tym czasie stację w Trieście, popieraną przez rząd austriacki a także świeżo utworzoną stację w Rowinium, dotowaną już wtedy przez Koronę Węgierską. Dopiero po pierwszej wojnie światowej prof. J. Hadži opracowuje słynne memorandum adresowane do władz państwowych zjednoczonego królestwa SHS w imieniu obu Akademii w Zagrzebiu i Belgradzie. Dnia 21 lutego 1927 r. powstaje Komitet Organizacyjny, który tworzy przy założonym pięć lat wcześniej (1922) Instytucie Hydrograficznym w Splicie wydzielony Oddział Biologiczno-Oceanograficzny. Początkowo zakwaterowany w willi Šiler, specjalnie zaadaptowanej do tego celu, działalność swoją rozpoczyna dopiero w r. 1930. Bada chemizm środkowej części Adriatyku, plankton, zooplankton i bentos, a także prowadzi badania z zakresu biologii rybackiej. Wydaje własny periodyk naukowy *Acta Adriatica*.

W r. 1937 Komitet Organizacyjny powołuje na kierownika Oddziału Norwega dra H. Broscha, który rozpoczyna budowę gmachu, 3 km na północ od Splitu nad zatoką Kaštelet, przerwana przez drugą wojnę światową. Gmach zostaje ostatecznie wykończony w r. 1946 i wtedy przenosi się Oddział do nowego budynku już jako instytut. Usytuowany nad samym brzegiem morza, posiada własny port z dwoma statkami badawczymi: „Predvodnik” 19 m dł. i „Bios” 26 m dł. Instytut wyposażony został w baseny otwarte służące jako magazyny złowionego materiału, jak również i w baseny zamknięte, służące do ekspozycji przedstawicieli flory i fauny adriatyckiej w dioramicznie urządzonych akwariach. W sąsiedztwie instytutu znajdują się zabudowania gospodarcze i mieszkania pracowników oraz osobny budynek z pokojami gościnnymi dla przyjezdnych badaczy, a także i dla kursantów.

Pierwszym dyrektorem instytutu zostaje mianowany dr V. Cviić, bakteriolog, badacz osadów dennych pochodzenia organicznego (autor krótkiej monografii z tego zakresu — *Bakterije u moru* — Split 1963). W tym okresie, w r. 1947 i 1949 instytut orga-





Ryc. 1. Split. Instytut Oceanografii i Rybactwa wraz z zabudowaniami pomocniczymi. Widok z lotu ptaka

nizuje ekspedycje na statku badawczym „Hvar”, które objęły cały Adriatyk i miały na celu wyjaśnienie niektórych rybackich i biologicznych problemów. Wyniki tych badań zostały ogłoszone w specjalnym biuletynie *Izvešća ribarsko-biološke ekspedicije Hvar*.

W r. 1961 dyrektorem zostaje dr M. Buljan, chemik i badacz osadów morskich pochodzenia nieorganicznego. W ramach instytutu działają trzy oddziały, a w nich jeszcze specjalne komisje.

Schemat organizacyjny przedstawia się następująco:

I. Oddział Fizjografii, kierownik dr M. Buljan; komisje: a) hydrologiczna, b) geologii morza.

II. Oddział Biologii, kierownik dr A. Ercegović; komisje: a) produktywności, b) rozrodu, c) morskiego białka.

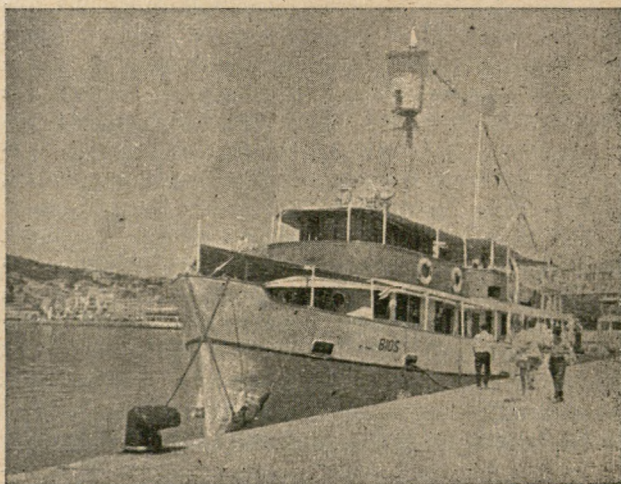
III. Oddział Ichtiologii i Rybactwa, kierownik dr O. Karlovac; komisje: a) surowca rybnego i pozostałych zasobów, b) wędrówek ryb, c) techniki rybołówstwa oraz wyodrębniona komisja akwaryjna.

Badania instytutu obejmują następujące problemy:

a) hydrologii, w zakres której wchodzi badania czynników chemicznych, ważnych dla zagadnień geochemicznych, biologicznych i rybackich — a więc określanie zasolenia, natlenienia, soli odżywczych i ich wahań w wodzie, szczególnie przy wybrzeżu, wreszcie zagadnienie występowania substancji białkowych w morzu oraz badania ich wartości odżywczej, a także zagadnienie mieszania się wód,



Ryc. 2. Split. Instytut Oceanografii i Rybactwa. Widok od strony morza



Ryc. 3. Statek badawczy Instytutu w porcie splitskim





Ryc. 4. Dubrownik — miasto i port. Strzałka wskazuje bastion, w którym mieści się akwarium

b) geologii, w zakres której wchodzi zagadnienia sedymentacji i roli otwornic oraz zagadnienia szelfu adriatyckiego,

c) morskiego białka, które obejmują przede wszystkim zagadnienie świata roślinnego jak — poznanie wszechstronne flory wyższych glonów od krasnorostów *Gelidium*, *Halymenia*, *Rhodymenia*, *Lithotamnium* itd. do zielenic *Bryopsis* i *Cladophora*, dalej poznanie ich przemysłowego wykorzystania, następnie zbadanie głębokomorskich i litoralnych fitocenoz, stanowiących potencjalny substrat żywnościowy dla kosmonautów, a z kolei dalsze wykorzystanie białka, wreszcie badania morfologii i systematyki okrzemek oraz ich sezonowego i pionowego rozmieszczenia,

d) badania zoobentosu i zooplanktonu mają na celu określenie ekologicznych stosunków oraz określenie adriatyckiej fauny bentosowej, biomasy zooplanktonu w środkowym Adriatyku, wreszcie badanie biotycznych i abiotycznych czynników, wpływających na sezonową i roczną zmienność oraz dynamikę zooplanktonu, a szczególnie *Copepoda* i *Chaetognatha*,

e) badania produktywności adriatyckiej wody: chodzi tu o ujęcie wszystkich czynników produktywności tak mikrobiologicznych jak i hydrochemicznych i hydrograficznych, badania fitoplanktonu, ichtioplanktonu, przede wszystkim zaś tych czynników, które mają znaczenie dla rybołówstwa, dalej badania nad fotosyntezą za pomocą izotopu  $C^{14}$  i jej znaczeniem dla produktywności organicznej, badania produktywności bakteryjnej i planktonu pod względem ilościowym i populacyjnym, ustalenie liczby soli odżywczych, temperatury, zasolenia, światła oraz zawartości tlenu. Wreszcie należą tu badania procesu pozyskania siarki pierwiastkowej z gipsu i halicznego środowiska, badania wpływu na bakterie redukcyjne temperatury, pH, światła, badania szybkości tworzenia się  $SO_4$  na takie bakterie; badania wpływu promieni podczerwonych i nadfioletowych w redukcyjnym procesie, szybkość rozkładu drewnika za pośrednictwem bakterii,

f) badania rozrodczości czyli płodności przy zastosowaniu izotopu  $P^{32}$ , szybkości i ilości regeneracji fosfatów pobakteryjnych w osadach i w morskiej wodzie.

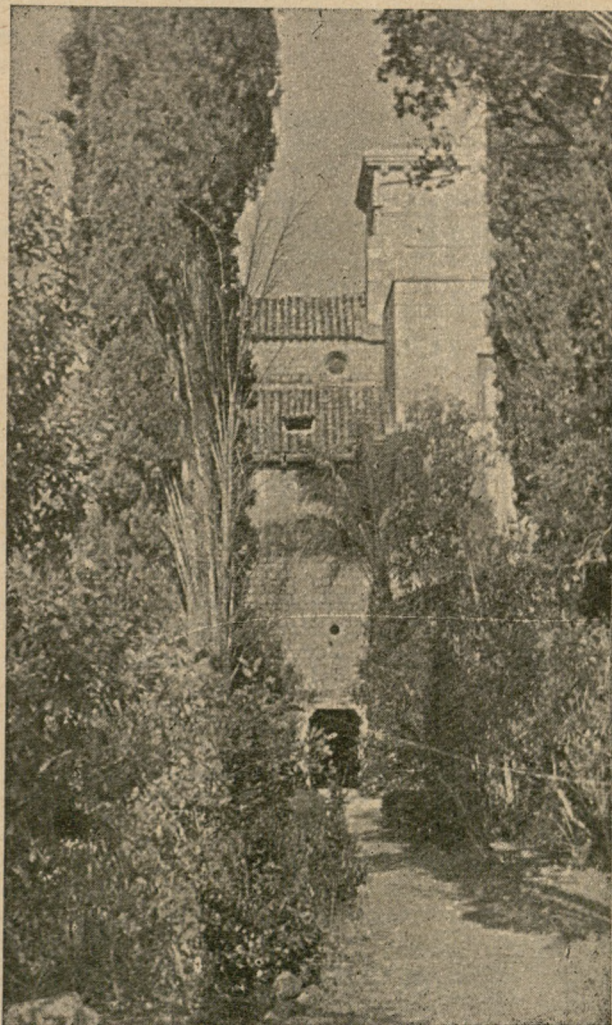
Instytut wydaje własny biuletyn *Godišnjak Instituta*, w którym zamieszcza bieżące doniesienia oraz wydaje specjalne opracowania.

Instytut współpracuje w kompleksowych badaniach M. Śródziemnego z *Commission Internationale pour les Recherches de la Méditerranée*. Instytut nawiązuje



Ryc. 5. Dubrownik — wejście do akwarium

liczne kontakty z towarzystwami i instytucjami naukowymi, bierze udział w pracach FAO w Rzymie, współdziała z Instytutem Oceanograficznym w Monaco, jest członkiem *The Chemical Society* — London, *The Geographical Society* — Washington, *The Geophysical Union*, jest członkiem oceanograficznej grupy UNESCO, uczestniczy w kongresach w Zurychu, Bergen, Kopenhadze, Paryżu i Nowym Jorku. Dzięki swojej bogatej problematyce adriatyckiej i licznym kon-



Ryc. 6. Dubrownik — wyspa Lokrum. Wejście do Instytutu Biologicznego



taktom zagranicznym instytut wybija się na pierwsze miejsce w badaniach na M. Śródziemnym.

Natomiast problemami południowego Adriatyku zajmuje się Biološki Institut — Dubrovnik O. Lokrum<sup>1</sup>, uzupełniający obok Rowinium i Splitu całość problematyki adriatyckiej, powołany w r. 1958 jako Instytut Jugosłowiańskiej Akademii Nauk i Umiejętności w Zagrzebiu na gruncie już wcześniej działającego w Dubrowniku „Akwarium”. Mieści się w starożytnych murach rzymskiej twierdzy. Jest najmłodszym z instytutów w Jugosławii tak morskich jak i słodkowodnych, tych ostatnich jest jeszcze sześć. Akademia zagrzebska przejęła w r. 1960 niezamieszkałą wyspę Lokrum wraz z zabudowaniami dawnego pobenedyktynskiego klasztoru, przerobionego przez arcyksięcia Maksymiliana Habsburga (późniejszego cesarza Meksyku) na swoją rezydencję, a obecnie na pomieszczenie dla dubrownickiego Instytutu Biologicznego. W gmachu tym stopniowo lokuje się muzeum instytutu z bogatą już ekspozycją ptaków i ryb, bibliotekę, pracownię botaniczną i ichtologiczną — pozostałe laboratoria są dopiero w toku organizacji. Dyrektorem instytutu został wybitny planktolog prof.

dr T. Gamulin. Jego zasługą jest dokonane przed dziesięć laty odkrycie, przy zastosowaniu połowów planktonicznych, całego cyklu rozwoju ikry sardynki adriatyckiej (*Sardinia pilchardus*) od momentu tarła aż do wyklucia się larw.

Dla całokształtu obrazu jugosłowiańskich placówek hydrobiologicznych dodam, że problematyką słodkowodną, szczególnie jeziorną, zajmują się dwa uniwersyteckie instytuty w Skopje oraz oddział rybacki Instytutu Wiejskiego w Lublanie, który uwzględnia też i zagadnienia biologii rzek. Generalnie problemami rybackimi zajmuje się Instytut Rybołówstwa Słodkowodnego w Zagrzebiu; w Belgradzie działa uniwersytecki Instytut Mikrobiologii z pracownią Chorób Ryb, obejmującą zagadnienia parazytologii i patologii ryb. Również mała Czarnogóra posiada Stację Rybacką w Titogradzie, zajmującą się jeźnictwem i rzekami.

Prace z zakresu hydrobiologii i rybactwa, poza wymienionymi periodykami w Splicie drukują jeszcze w Rowinium *Thalassia Jugoslavica*, w Skopje *Folia Balcanica*, w Zagrzebiu *Ribarstvo Jugoslavije*, a w Lublanie *Zbornice za Kmetijstvo i Gozdarstvo*.

BARBARA SZUBIŃSKA (Kraków)

## JAK PORUSZAJĄ SIĘ AMEBY

Pośród wielu proponowanych teorii tłumaczących ruch ameboidalny, były też i takie, które zakładały istnienie w cytoplazmie materiału kurczliwego, prawdopodobnie natury włókienkowej (Zeiger 1943, Haas 1955, Oberling). Na ich poparcie można było znaleźć szereg argumentów. Wyniki badań autorów wskazują na istnienie mechanizmu przemiany energii chemicznej w mechaniczną i jego związek z białkami „wrażliwymi” na ATP, a tym samym na podobieństwo do mechanizmu kurczenia się mięśni. Na przykład Kriszat, Goldacre i Lorch wykazali, że ATP wywołuje bardzo charakterystyczne zmiany w konsystencji cytoplazmy u ameb. Również Simard-Duquesne i Couillard donieśli, że preparaty ameb po ekstrakcji glicerynowej, ulegają kurczeniu po dodaniu ATP i jonów magnezu. Z prac biochemicznych (Loewy, Ts'o, Nakajima) dowiadujemy się, że jest możliwe wyizolowanie z plazmodium śluzowca „kurczliwej substancji białkowej” silnie reagującej na obecność ATP. Białka te zachowują się tak jak aktymiozyny z mięśni i dlatego zostały nazwane „myxomiozynom”. Drobinmyxomiozyny są strukturami nitkowatymi o szerokości 70 Å. Kamiya ponadto wykazał, że siła rytmicznego ruchu u plazmodium zostaje znacznie zwiększona z chwilą dodania ATP.

Jednakże aż do ostatnich kilku lat, morfologowie nie byli w stanie zademonstrować wyraźnie widocznych struktur włókienkowych w komórkach ameb czy też plazmodium śluzowców przy użyciu mikroskopu elektronowego. Ustalił się więc pogląd, że cytoplazma nawet przy najlepszym utrwaleniu komórki

nie wykazuje w mikroskopie elektronowym żadnych struktur. Było to tym dziwniejsze, że w żywych amebach w mikroskopie świetlnym włókienka w cytoplazmie zostały kilkakrotnie opisane na przestrzeni lat 1950—61 (Wittman, Goldacre, Käppner).

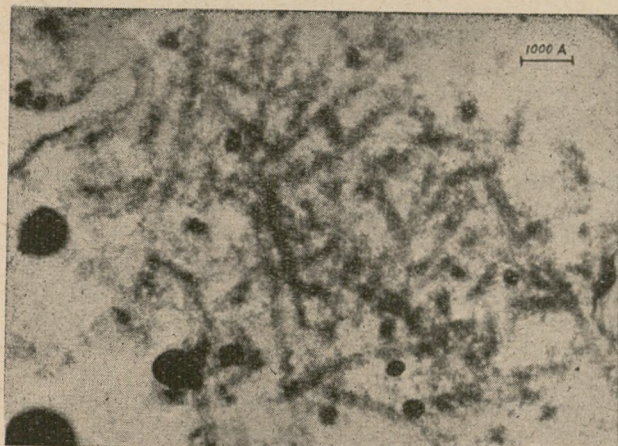
Dopiero lata 1963—64 przynoszą oczekiwane rezultaty. Dalszy rozwój techniki mikroskopii elektronowej pozwala na zobaczenie włóknistej struktury cytoplazmy. Wohlfarth-Bottermen jest jednym z pierwszych autorów, którzy opisali wyżej wspomniane struktury u *Hyalodiscus simplex* i *Physarum polycephalum*, używając do tego celu zbuforowanego OsO<sub>4</sub>. Nachmias (1964) opisuje duże ilości włókien u ameby *Chaos chaos*, przy czym ameby przed utrwaleniem były wystawiane na działanie błękitu alcjanowego. Barwnik ten wiąże się nieodwracalnie z powierzchnią komórki i wywołuje zjawisko pinocytozy. Konieczność użycia tego barwnika wynikała z chęci zwiększenia prawdopodobieństwa wystąpienia włókien. Przypuszczano, że włókna te są strukturami bardzo labilnymi — trudnymi do utrwalenia i że wobec tego łatwiej będzie je zobaczyć w komórce znajdującej się w odpowiednim stanie czynnościowym. Prócz tego spodziewano się, że w procesie pinocytozy zachodzi ściśle połączenie pomiędzy całym kompleksem błony komórkowej ameby a leżącą pod nią warstwą gelu. Po tym zabiegu komórki ameb były utrwalane w niezbuforowanym OsO<sub>4</sub> o pH 6 z dodatkiem jonów Ca. Nachmias ilustruje swą pracę bardzo dobrymi zdjęciami i opisuje włókna o dwóch wymiarach. Jedno cieńsze o średnicy 70—80 Å (w komórkach nie uszkodzonych), leżące głęboko w cytoplazmie i biegnące mniej więcej równoległe do powierzchni ameby. Drugie grubsze 150 Å w komórkach ameb,

<sup>1</sup> Skrót O. oznacza otok, po chorwacku wyspa.



których błona komórkowa była uszkodzona przed utrwaleniem. Fakt pojawiania się grubych włókien w komórkach uszkodzonych autorka tłumaczy między innymi ich dużą labilnością, a stąd jako materiał trudny do utrwalenia przez wolno przenikający  $\text{OsO}_4$  przez błonę komórkową. Dopiero gdy bariera zostanie zniszczona, grube włókna zostają dobrze utrwalone i są widoczne w preparatach.

Pogląd ten wydaje się być przekonywający, gdyż z innych obserwacji nad *Amoeba proteus* w mikroskopie elektronowym (Szubińska — obserwacje nie publikowane) wiadomo, że w nierozrywanych całych komórkach daje się obserwować zarówno włókna cienkie, jak i grube jednocześnie na tym samym preparacie. Przy czym wykazują one jeszcze dodatkowo regularne prążkowanie rzędu 130 Å (ryc. 1). W tym



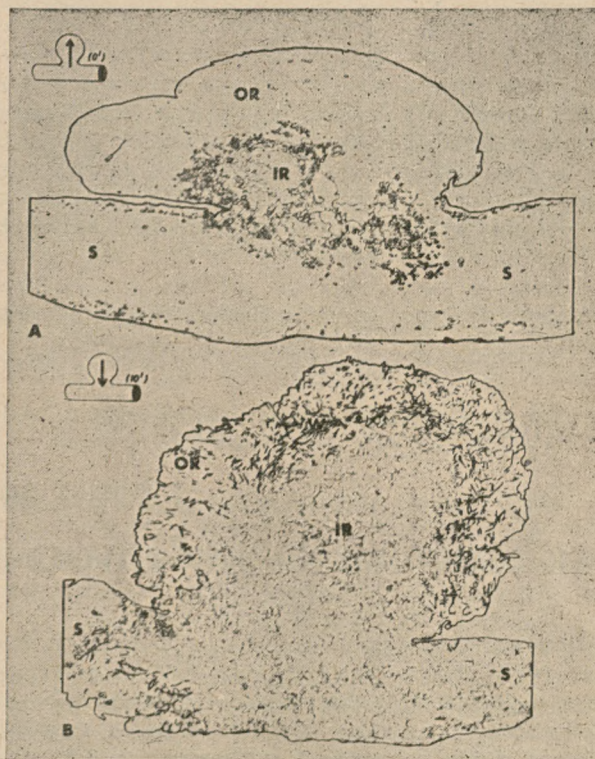
Ryc. 1. Włókna z cytoplazmy *Amoeba proteus*

przypadku zastosowano utwalacz aldehydowy, tj. akroleinę z buforem fosforanowym, a następnie powtórnie utwalano  $\text{OsO}_4$  zbuforowanym również buforem fosforanowym. Znaną jest rzeczą, że akroleina przenika przez błonę komórkową znacznie szybciej aniżeli czterotlenek osmu, co pozwalałoby na lepsze utwalenie cytoplazmy, a tym samym na wierniejsze odtworzenie jej struktury. Obserwacje te byłyby jeszcze jednym przykładem na to, jak ważną rolę odgrywa odpowiedni dobór utwalacza w pracach morfologicznych.

Również Wolpert, Thompson i O'Neil (1964) obserwowali występowanie materiału włóknistego w preparatach wirowanych ameb (*Amoeba proteus*). W doświadczeniu tym cytoplazma po oddzieleniu jej od błony komórkowej, była oczyszczana przez odwirowywanie. Uzyskana frakcja cytoplazmy wykazuje bardzo podobne właściwości jako cytoplazma z całych komórek. Frakcja ta była przeprowadzona w stan gelu przez dodanie ATP. Cytoplazma przeprowadzona w stan gelu wykazuje w mikroskopie elektronowym struktury włókniste, które mogłyby być odpowiedzialne za ruch pelzakowaty.

Na podstawie obserwowanych struktur włóknistych w różnych komórkach (u ameb i plazmodium) na materiale żywym i utwalonym i przy użyciu różnych technik utwalania, można dziś wnosić, że struktury te nie są artefaktami. Pozostawało by jeszcze pytanie w jakim stopniu cytoplazma jest odpowiedzialna za powstawanie w niej siły ruchowej. Nie jest całkiem jeszcze jasne we wszystkich przypadkach czy o ruchu cytoplazmy decydują zjawiska kurczliwości. I tu dużo

przekonywających doświadczeń i obserwacji opisuje Wohlfarth-Botterman (1964). Okazuje się na przykład, że włókna z cytoplazmy można izolować przy zastosowaniu techniki glicerynowej i że taki materiał nadaje się do dalszych badań biochemicznych i fizjologicznych. Aby przekonać się o funkcji tej sieci włóknistej, następująca interesująca obserwacja została przeprowadzona przez Wohlfarth-Bottermana w jego pracowni. Wiadomo, że u śluzowca *Physarum polycephalum* wyróżnić można dwie warstwy: najbardziej zewnętrzną ektoplazmę i wewnętrzną endoplazmę w formie kanału, w którym obserwuje się rytmiczny ruch plazmy tam i z powrotem. Przekonano się (zarówno przy użyciu mikroskopu świetlnego, kontrastowo-fazowego, jak i elektronowego), że struktury włókniste obecne są tylko w ektoplazmie uważanej za plazmę podstawową. Włókna te tworzą tam siateczkę i uważane są za specyficzne zróżnicowanie plazmy podstawowej. Kiedy nakłuje się kanał igielką szklaną, wówczas wypływa endoplazma tworząc kroplę, która zostaje zresorbowana po pewnym czasie przez siateczkę plazmodium śluzowca. Zanim jednak kropla zostanie zresorbowana protoplazma *Physarum* musi być zróżnicowana na zewnętrzną warstwę gelu i wewnętrzną warstwę bardziej płynną. Wiadome jest, że ten proces różnicowania się jest bardzo ważny dla ruchu ameboidalnego. Jeżeli takie krople utrwała się w różnych odstępach czasu od 0 do 10 minut, wówczas można zaobserwować, że kropla w 0 minucie, a więc w chwili jej pojawienia się, nie zawiera włókien, podczas gdy w kroplach 10-minutowych występuje duża ilość włókien. Warto zaznaczyć, że włókna w kropli są zawieszane w jej



Ryc. 2. Pojawienie się włókien w kropli protoplazmy *Physarum polycephalum*. A — kropla w momencie tworzenia się, B — ta sama kropla w 10 minut później, IR — wewnątrz kropli, OR — część zewnętrzna kropli, W — włókna, S — kanał. Strzałka na rysunku wskazuje kierunek ruchu protoplazmy w momencie utrwalenia (Wohlfarth-Botterman 1964)



najbardziej zewnętrznej części — gelu (ryc. 2 A, B). Istnieje zbieżność pomiędzy pojawieniem się włókien w kropli a czasem jej absorpcji. Jeżeli to się weźmie pod uwagę, to nasuwałoby się całkiem proste wytłumaczenie, że włókna te będące zróżnicowaniem protoplazmy podstawowej dostarczają siły ruchowej potrzebnej do wciągnięcia kropli nawet przeciwko ciśnieniu jakie panuje w kanale plazmodium.

Można znaleźć także dane biochemiczne, które przemawiają za tym, że tłumaczenie to mogłoby być



Ryc. 3. Układ włókien w pionowo umieszczonych odcinkach plazmodium *Physarum polycephalum*. A — przepływ protoplazmy zgodny z siłą grawitacji, B — przepływ protoplazmy przeciwko sile grawitacji W — włókna (Wohlfarth—Botterman, 1964)

słuszne. Otóż jak wspomniano na początku tego artykułu, drobiny myxomiozynu jako struktury nitkowatej posiadają 70 Å średnicy. Te same średnice wykazują włókna plazmatyczne. Jeżeli istnieje hipoteza, że włókna plazmatyczne i myxomiozyn to są takie same struktury, wówczas należałoby się spodziewać, że włókna wykażą aktywność ATP-azy, ponieważ myxomiozyn jest „wrażliwy” na ATP. I rzeczywiście wykazano aktywność ATP-azy we włóknach plazmatycznych zarówno w mikroskopie świetlnym, jak

i elektronowym (Wohlfarth—Botterman & Komnick 1963).

Ale także i morfologiczne fakty są przekonujące. Można obserwować (w mikroskopie świetlnym i elektronowym), że włókna są połączone z wodniczkami, których jest bardzo wiele w cytoplazmie śluzowca. Obserwuje się również, że wodniczki z przyłączonymi włóknami są zawsze wydłużone w kierunku przebiegu tych włókien. Morfolog wytłumaczyć mógłby to zjawisko tylko w jeden sposób, że włókna wywierają pewne napięcie na błonę wodniczki do której są przymocowane. Zrobiono także obserwację innego rodzaju. Całe odcinki plazmodium śluzowca umieszczano w wilgotnej komorze i układano w dwa różne sposoby. W jednym przypadku zawieszano 2 odcinki śluzowca, tym samym umieszczano je pionowo, a w drugim przypadku układano 2 odcinki na płycie a więc poziomo. Obserwowano rytmiczny ruch protoplazmy śluzowca i utrwalano skrawki w momencie przyływu i odpływu protoplazmy. Spodziewano się, że jeżeliby włókna miały zdolność wytwarzania siły ruchowej to należałoby wnosić, że włókna w dużej ilości wystąpią w tych odcinkach, które będą pracować (w przypadku włókien zawieszonych) przeciwko sile grawitacji. Przypuszczenie to okazało się słuszne i rezultaty przedstawione są na (ryc. 3 A, B). Również w odcinkach ułożonych poziomo zauważono podobną różnicę. Włókna w większej ilości pojawiły się tam, gdzie protoplazma musiała być wciągana, a w mniejszych ilościach tam, gdzie sama się wylewała.

Przytoczone powyżej obserwacje i doświadczenia przemawiają za zdolnością włókien do kurczenia się, chociaż nie ma na to bezpośrednich dowodów. Wystarczy jednak przytoczyć fakt, że na kurczliwość myofilamentów mięśni gładkich również nie ma bezpośredniego dowodu, a jednak nikt nie wątpi w ich zdolność do kurczenia się. Wprawdzie nowoczesna morfologia nie jest jeszcze w stanie rozstrzygnąć, która z proponowanych teorii o zdolności kurczenia się protoplazmy jest słuszna, jak również czy idea przemiany stanu sol w gel nie jest związana w jakiś sposób z proponowaną teorią kurczenia się protoplazmy — to jednak morfologowie są dziś w stanie zademonstrować strukturę cytoplazmatycznego gelu, a także i jego funkcję.

ZYGMUNT GRZYB (Skierniewice)

## JAK NASIONA DRZEW OWOCOWYCH I SPOCZYWAJĄ I KIEŁKUJĄ?

Nasiona wielu gatunków drzew, a w tym i drzew owocowych muszą zazwyczaj odbyć okres posprzętnego dojrzewania zanim osiągną zdolność pełnego kiełkowania i uzyskają możliwość dalszego rozwoju. Nasiona wyjęte z owoców i umieszczone w glebie zapewniającej wszystkie warunki wzrostu dla innych roślin nie wykiełkują, ponieważ znajdują się w stanie spoczynku.

Spoczynkiem nasion nazywamy taki ich stan, w którym w pełni żywotne nasiona nie kiełkują mimo istnienia warunków sprzyjających kiełkowaniu.

Zjawisko zapadania nasion w stan spoczynku, występujące u licznych gatunków roślin drzewiastych klimatu umiarkowanego jest przystosowaniem nie dopuszczającym do kiełkowania w niekorzystnych warunkach. Aby nasiona odzyskały zdolność do kiełkowania i wzrostu, muszą przejść przez działanie okresu chłodu, który pozwala na odbycie procesów właściwych dla okresu spoczynku i jego likwidacji. Nierównomierne głębokość spoczynku poszczególnych nasion, uzewnętrzniająca się w zjawisku tzw. „prelegiwania” pozwala na rozciągnięcie kiełkowania nasion pochodzą-



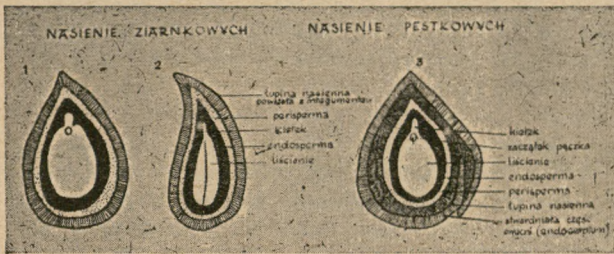
cych z tego samego sezonu na okres kilku lat i w efekcie na powstanie w kolejnych latach grupy siewek z nasion nie jednakowo dojrzewających. I w tym zjawisku można dopatrywać się pewnej cechy przystosowawczej, zapewniającej gatunkowi przetrwanie nawet w przypadku całkowitej zagłady wszystkich owocujących drzew na danym siedlisku.

Powstrzymywanie nasion od kiełkowania uwarunkowane jest zazwyczaj szeregiem przyczyn, które mogą być związane zarówno z budową pestki czy nasienia ziarnkowych, jak i z właściwościami fizjologicznymi okryw nasiennych i zawartego w nich zarodka. Głównym siedliskiem czynników ograniczających kiełkowanie są z pewnością okrywy nasienne. Składniki hamujące kiełkowanie są stałe w wysokich

wzrost roślin, natomiast inne ich koncentracje wywołują zjawisko odwrotne — hamowanie lub całkowite zatrzymanie wzrostu.

W ostatnich latach zyskuje dużo zwolenników teoria pośredniego hamowania opracowana przez Snowa w 1937 roku, a uzupełniona badaniami Liberta w latach 1954—1956. Zakłada ona, że hamowanie wzrostu zachodzi pod wpływem czynnika hamującego, powstającego na skutek połączenia się prekursora z kwasem B-indolylooctowym. Stwierdzono, że hamowanie wzrostu zwiększa się wydatnie po dodaniu substancji wzrostowych do wyciągu zawierającego prekursora. Hipotezy te poparte doświadczeniami potwierdzają fakt, iż tylko optymalne stężenie substancji wzrostowych daje właściwy i możliwie maksymalny wzrost i rozwój roślin. Taka interpretacja wydaje się dość bliska prawdy.

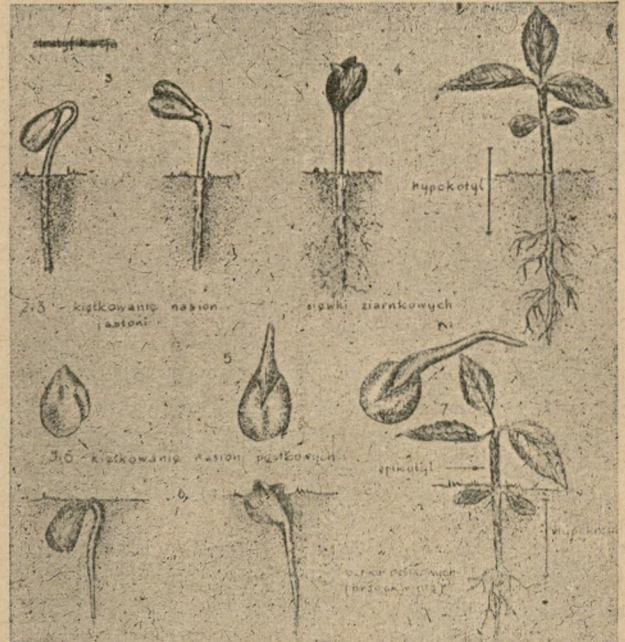
Kiełkowanie prawidłowe nasion, tj. takie, które w efekcie daje normalnie rozwinięte siewki, poprzedza z reguły szereg procesów i przemian natury biochemicznej i fizycznej. Zewnętrznym wyrazem tych przemian jest przerwanie okryw nasiennych przez szybko rosnący korzeń zarodkowy i pozostałe osiowe części zarodka. U pestkowych przerywanie okryw



Ryc. 1. Budowa nasion drzew owocowych (wg Wierszyłłowskiego)

temperaturach, natomiast w wilgotnej ziemi i niskiej temperaturze koncentracja ich wybitnie maleje. Połączenie głębokiego spoczynku nasion z wymogiem niskiej temperatury broni je przed kiełkowaniem w nieodpowiednim czasie.

Dotychczas wiele badań poświęcono poznaniu substancji hamujących i ich roli w kiełkowaniu nasion. Według licznych autorów głównym czynnikiem hamującym kiełkowanie nasion roślin z rodzajów *Prunus* i *Malus* (śliwowych i jabłoniowych) jest obecność amygdaliny w okrywach nasiennych, której produkty hydrolizy — głównie cyjanowodor — uniemożliwiają kiełkowanie. Badania podjęte w celu wyjaśnienia samej natury i przyczyn spoczynku nie dały oczekiwanych rezultatów. Doświadczenia te pozwoliły śledzić i rejestrować szereg zjawisk prowadzących do ustąpienia stanu uśpienia, lecz nie wyjaśniły samej istoty spoczynku. Trudności zaistniałe w rozwiązaniu omawianego problemu były przyczyną powstania wielu teorii na ten temat. Z reguły wszystkie potwierdzają zgodnie fakt, iż wejście nasion w okres kiełkowania zależy od zachodzących w nich samych określonych biochemicznych i fizycznych zmian, głównie w składzie i aktywności enzymów. Co do roli środowiska — przypuszcza się, że prawdopodobnie efektem jego działania (chłód, wilgotność) jest zahamowanie działalności jednych enzymów a wzrost aktywności innych. Do niedawna sądzono, a obecnie zostało już częściowo udowodnione, że stan spoczynku nasion jak również wzrost roślin i jego hamowanie zależy od regulatorów wzrostu. Na szczególną uwagę zasługują naturalne inhibitory wzrostu, które również odgrywają główną rolę w spoczynku zimowym roślin. Kolejna teoria interpretuje stan spoczynku nasion, jak również wzrost roślin i jego hamowanie, obecnością i stężeniem substancji wzrostowych, tj. odpowiednim stosunkiem stymulatorów do inhibitorów. Optymalne stężenie auksyn powoduje najszybszy



Ryc. 2. Kiełkowanie nasion i wygląd siewek ziarnkowych i pestkowych (wg Wierszyłłowskiego)

nasiennych bywa bardzo trudne. W celu ułatwienia pokonania przez zarodek oporu; jaki stwarzają twarde okrywy nasienne, w praktyce szkółkarskiej stosuje się czasem różne zabiegi fizyczne (zgniatanie pestek, traktowanie pestek gorącą wodą i inne) jak również chemiczne, polegające na trawieniu skorupy pestek kwasem solnym itp.

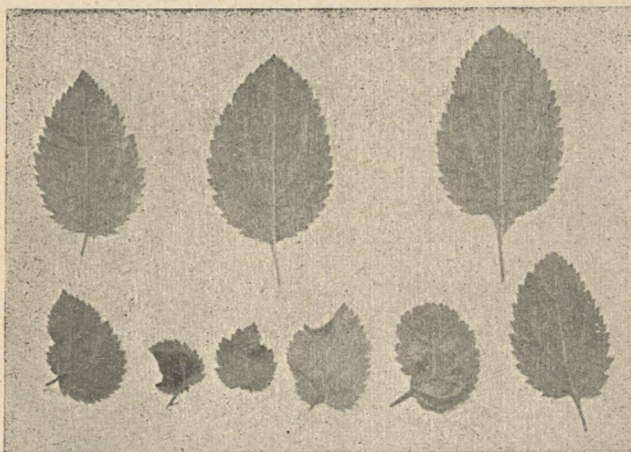
Zasadniczo powinniśmy rozróżnić dwie formy spoczynku nasion:

1. spoczynek zarodka charakteryzujący się brakiem zdolności do wydawania normalnie rosnących siewek przy stałej gotowości do skiełkowania w podwyższonej temperaturze, po oswobodzeniu z okryw nasiennych i przy swobodnym dostępie wody i powietrza,
2. spoczynek nasion spowodowany przez obecność i wpływ skorupy pestki i okryw nasiennych, unie-



możliwiających w niekorzystnych warunkach ciepłych skiełkowanie napęczniałego zarodka.

Spoczynek nasienia można łatwo i szybko przerwać przez rozbicie skorupy pestki oraz oddzielenie okryw nasiennych i umieszczenie normalnie wykształconych zarodków w odpowiednich warunkach nawilgotnienia i areacji w podwyższonej temperaturze zarówno w świetle, jak i w ciemności. Ustąpienie spoczynku zarodka natomiast nie jest możliwe bez umieszczenia całych pestek, wyjętych z nich nasion bądź też wyizolowanych z okryw zarodków w warunkach odpowiednich dla przemian wewnętrznych a wiodących do ustąpienia stanu spoczynku. Warunki te stwarza



Ryc. 3. Liście siewek z nasion, które przeszły okres chłodu (u góry) i liście siewek, które wyrosły z nasion nie traktowanych chłodem (u dołu)

dopiero długotrwałe oddziaływanie chłodem w zakresie temperatur od 0—6° C przy swobodnym dostępie wody i powietrza. Zabieg ten w terminologii szkółkarskiej nazywa się stratyfikacją. Stratyfikację nasion prowadzi się zwykle w mieszaninie piasku z torfem lub w samym piasku uprzednio przemytym wodą. Wilgotność podłoża musi być możliwie stała i utrzymana na poziomie od 60—70% pełnego nasycenia.

Czas w jakim kończą nasiona swoje dojrzewanie posprzętne (wtórne) jest bardzo różny i zależy od gatunku. Ziarnkowe (jabłonie, grusze) potrzebują na ten zabieg od 70—90 dni, a czasem i więcej. Pestkowe stratyfikuje się znacznie dłużej bo od 150—180 dni. Długość stratyfikacji zależy w znacznej mierze od terminu rozpoczęcia tego procesu. Nasiona zastratyfikowane zbyt wcześnie w jesieni nie dają dobrych rezultatów podczas kiełkowania, podobnie jak stra-



Ryc. 4. Siewki jabłoni odmiany Jonathan. Na prawo — forma karłowata z nasion nie traktowanych chłodem, wiekiem dwukrotnie starsza od tych na lewo. Pozostałe 4 siewki wyrosły z nasion częściowo (1 m-c) traktowanych chłodem

tyfikacja późna — na wiosnę — jest mało skuteczna. W związku z tym należy pamiętać o właściwych terminach stratyfikacji. I tak dla ziarnkowych początek jej przypada mniej więcej na pierwszą połowę stycznia, a dla pestkowych na drugą połowę listopada.

U siewek, które wyrosły z izolowanych, uprzednio nie traktowanych chłodem nasion, zarodków w podwyższonej temperaturze występuje zjawisko tzw. fizjologicznej karłowatości. Międzywęzła takich siewek przestają się wydłużać, a wzrost pędu na długość ulega całkowitemu zahamowaniu. W szczytowej strefie pędu tworzy się rozетка często nienormalnie wykształconych i skędzierzawionych liści (rys. 4). Nie ustaje przyrost pędu na grubość, a korzenie mocno się rozrastają. Umieszczenie fizjologicznych karłów w obniżonej temperaturze (około 4° C) likwiduje zjawisko karłowatości. Po okresie chłodu przeniesione do wyższej temperatury wznowiają normalny wzrost z jednego z wierzchołkowych pączków pachwinowych. Natomiast pączek szczytowy, w którym wraz z wierzchołkową partią pędu zlokalizowane jest zjawisko karłowatości, pozostaje stale w stanie uśpienia.

Proces ustępowania spoczynku nasion oraz zainicjowany może przy zakłóceniu warunków wilgotności, dostępu powietrza czy zwłaszcza temperatury ulec zahamowaniu lub przerwaniu. W warunkach krytycznie niesprzyjających nasiona zapadają w stan spoczynku wtórnego. Jego przewyciężenie wymaga ponownego, pełnego okresu oddziaływania czynnikami warunkującymi ustąpienie spoczynku. I ta właściwość w warunkach naturalnych jest korzystnym przystosowaniem dla zachowania gatunku, natomiast w praktyce szkółkarskiej jest przyczyną częstych niepowodzeń.

Obserwacje nad przebiegiem rozwoju owoców i kształtowaniem się nasion w owocach pozwalają przypuszczać, że dopiero w ostatniej fazie rozwoju owocu przemiany wewnętrzne w dobrze wykształconych nasionach idą w tym kierunku, że następstwem ich jest zapadnięcie nasion i zarodka w stan spoczynku. W tym okresie zachodzą daleko idące zmiany stanu fizycznego i procesów biochemicznych nasion.

Ogólnie wiadomo, że w końcowej fazie kształtowania się owocu zachodzi w nasionach akumulacja wielkodorobinowych, organicznych substancji zapasowych w tkankach bielma i zarodka. Odwrotne procesy zachodzą w stratyfikacji podczas ustępowania spoczynku. Charakterystyczne jest dla tego okresu wzmożone oddychanie nasion, wzrost aktywności enzymów regulujących procesy hydrolizy, syntezy i reakcje oksydoredukcyjne oraz wzmożone przekształcanie się trudno rozpuszczalnych substancji zapasowych w łatwiej rozpuszczalne. W szybkim tempie rośnie ilość prostych związków organicznych koniecznych do budowy nowych tkanek.

Przybywa zwłaszcza cukrów i niektórych aminokwasów, a obniża się zawartość tłuszczów itp. Dalejszymi znanymi cechami tego okresu jest wzrost stężenia jonów wodorowych i kwasowości oraz siły ssącej i zdolności przewodzenia wody. Zmiany wyżej opisane zachodzą tylko pod działaniem chłodu. Dotąd nie znaleziono żadnego środka czy sposobu, który by zapewnił w sposób niezawodny nie tylko skiełkowanie nasion, ale i w pełni prawidłowy wzrost i rozwój siewek. Częściowo do tych celów stosuje się gibberelinę (substancja wzrostowa), ale z nie najlepszym skutkiem. Podstawowym jednak sposobem za-



pewniającym zarówno likwidację stanu spoczynku nasion, jak i równoczesne przewyciężenie spoczynku zarodka pozostaje dla drzew owocowych nadal naturalna czy sztuczna stratyfikacja w odpowiednich warunkach termicznych.

Po ustąpieniu spoczynku w wyniku stratyfikacji około 95%/o nasion drzew ziarnkowych powinno wykiełkować w kilka dni po wysianiu ich do gruntu. Pestkowe z reguły dają mniejszy procent nasion kiełkujących, bo przeciętnie w granicach od 70—90% nasion stratyfikowanych.

Pod pojęciem stratyfikacji naturalnej rozumiemy ustępowanie spoczynku nasion w górnych warstwach gleby, bez ingerencji ludzkiej — samoistnie w natu-

rze. Stratyfikacji w warunkach sztucznych zachodzi pod kontrolą człowieka w odpowiednio ustalonych temperaturach. Temperatury te jednak nie mogą przekraczać granicy 10° C, ponieważ wyższe okazują się bezskuteczne w stosunku do nasion znajdujących się w stanie uśpienia. Co prawda nasiona stratyfikowane w wyższych temperaturach częściowo przejdą okres posprzętnego dojrzewania, lecz nie są w stanie ukończyć go w całości i w efekcie powstają siewki z wieloma cechami właściwymi siewkom karłowatym. Jak z tego widać, chłód jest ważnym i zdecydowanie koniecznym czynnikiem do normalnego i prawidłowego rozwoju roślin.

JAKUB MOWSZOWICZ (Łódź)

## CHRYSYAN KONRAD SPRENGEL (1750—1816)

W końcu XVIII wieku, tj. w 1793 r., wyszło podstawowe dzieło Chr. K. Sprengla pt. *Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen*, czyli „*Odsłonięta tajemnica przyrody w budowie i zapłodnieniu kwiatów*”. Była to pierwsza specjalna praca poświęcona zagadnieniom biologii i ekologii kwiatów.

Ch. K. Sprengel, będąc doskonałym obserwatorem przyrody, odkrył urządzenia występujące w budowie różnych kwiatów, służące do krzyżowego zapylenia zachodzącego przy współudziale owadów, przenosicieli pyłku kwiatowego.

Autor podał różne sposoby zapylenia u prawie 500 gatunków roślin oraz umieścił w pracy ponad 1100 szkiców przedstawiających te przystosowania.

Według Sprengla „przyroda nie chce, aby jakikolwiek kwiat zapyłony został własnym pyłkiem”.

Liczne obserwacje i dociekania Sprengla utwierdziły go w przekonaniu, że obok przystosowań do krzyżowego zapylenia istnieją specjalne urządzenia chroniące przed samozapyleniem. Dostrzeżone przez siebie fakty Sprengel opisał i zilustrował. Zjawiska te zostały usystematyzowane dopiero przez późniejszych autorów.

Do obcopylności przyczyniają się następujące urządzenia; samopłonność, heterostylia, dichogamia i herkogamia. Przy samopłonności, w wyniku zapylenia własnym pyłkiem, nie powstają nasiona (np. lucerna siewna, *Medicago sativa*; kokorycz pusta, *Corydalis cava*; żyto zwyczajne, *Secale cereale*).

W przypadku heterostylii czyli różnosłupkowości, względnie różnopęcikowości, występują typy kwiatów, u których pęciki osadzone są na wyższym pięttrze, a słupki są krótkoszyjkowe, albo pęciki znajdują się na niższym pięttrze, zaś słupki są długoszyjkowe (pierzwosnek, *Primula*; miódunka, *Pulmonaria*).

Dichogamia zaznacza się czasowym oddzieleniem płci, kiedy następuje nierównoczesne dojrzewanie pęcików i słupków w kwiecie. Sprengel znacznie pogłębił pojęcie dichogamii, stwierdzając u wielu gatunków wcześniejsze dojrzewanie w kwiecie pęcików przed słupkami, które nazwał męsko-żeńską di-

chogamią (protandria, przedprątność), oraz występowanie u niektórych gatunków wcześniejszego dojrzewania słupków przed pęcikami, nazywając to zjawisko żeńsko-męską dichogamią (protogynia, przed-słupność). Kwiaty z przedprątnością obserwował Sprengel między innymi u bodziszkowatych, (*Geraniaceae*) u bodziszka leśnego, *Geranium silvaticum*, u dzwonekowatych (*Campanulaceae*), prawie u wszystkich złożonych (*Compositae*) baldaszkowatych (*Umbelliferae*) i wielu innych. Przed-słupnością odznaczają się np. kwiaty ciemiernika, *Helleborus*; babki, *Plantago*. Herkogamia różni się oddzieleniem płci w przestrzeni, oddzielnym ustawieniem pęcików oraz słup-



Karta tytułowa dzieła Ch. K. Sprengla



ków, jak to podkreślił Sprengel na przykładzie u kosańca, *Iris*.

Chr. K. Sprengel dostrzegł ogromną różnorodność sposobów zapylania roślin sprzyjających krzyżowemu zapylaniu oraz zwrócił uwagę na specjalne urządzenia mechaniczne. Tak Sprengel opisał mechanizm dźwigni, uskuteczniającej zapylanie u szalwii łąkowej, *Salvia pratensis*. Kwiat szalwii ma dwa przęciki, których łączniki są wyciągnięte w długą nierównoramienną dźwignię, przy czym dłuższe przednie ramię zakończone jest pylnikiem, zaś krótsze ramię jest nieco zgrubiałe i zagięte.

Sprengel podkreślił również takie skuteczne środki przyczyniające się do zapylenia kwiatów, jak bogactwo barw, różnorodna kolorystyka kwiatów, zaznaczająca się wszystkimi odcieniami i tonami kolorów, barwnymi rysunkami, wymyślnymi wzorami. Również woń kwiatów i różnorodność zapachów przez nich wydzielanych należą do czynników przywabiających owady.

Sprengel odkrył również w kwiatach występowanie nektaru, opisał budowę i rolę miodników jako powabni, przedstawił sposoby przechowania nektaru w kwiatach i ochrony go przed niesprzyjającymi warunkami.

Chr. K. Sprengel był twórcą biologii kwiatów. Nie-

stety, jego poglądy nie spotkały się z należyтым uznaniem i oceną współczesnych. W roku 1812 profesor z Heidelbergu, F. Szelwer ogłosił artykuł pt. *Krytyka nauki o płci u roślin*, w którym sceptycznie potraktował dowody Sprengla, przyjmując je za zbiór miłych i przyjemnych bajek, opowiadających o tym jak znakomicie kwiaty i owady są wzajemnie do siebie przystosowane.

Również inni badacze uważali w owych czasach Sprengla za dziwaka.

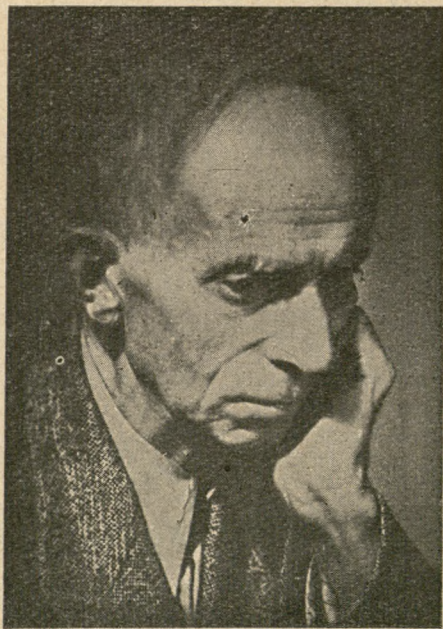
Faktycznie J. G. Koelreuter zapoczątkował, jeszcze o kilkadziesiąt lat wcześniej od Chr. K. Sprengla, w dziełach z lat 1761—66, prace o przeznaczeniu pyłku, o roli owadów w zapylaniu kwiatów. Tym samym według własnych jego słów „zerwał przykrycie z tej tajemnicy przyrody”. Otóż ostatnie zdanie zapożyczone od Koelreutera posłużyło jako tytuł późniejszej pracy Chr. K. Sprengla *Odstonięta tajemnica przyrody*.

Zwolennicy Linneusza nie mogli się pogodzić z dowodami Sprengla, sprzecznymi z dogmatem o stałości gatunków. Dopiero klasyczne prace Karola Darwina nie tylko obaliły ówczesne poglądy na powstawanie gatunku, ale również potwierdziły słusność zapatrywań Chr. Konrada Sprengla na krzyżowe zapylanie, owadopylność i biologię kwiatów.

JANUSZ PAGACZEWSKI (Kraków)

## DR JAN GADOMSKI — WSPOMNIENIE POŚMIERTNE

W Warszawie, w wieku lat 76, zmarł w dniu 2 stycznia 1966 r. dr Jan G a d o m s k i, astronom, szeroko znany popularyzator wiedzy o gwiazdach, autor szeregu podręczników astronomii oraz wielu książek popularnych z tego zakresu.



Dr Jan Gadomski

Dr Jan Gadomski odbył studia na Uniwersytecie Jagiellońskim pod kierunkiem prof. M. P. R u d z k i e g o, doktorat składał u prof. T. B a n a c h i e w i c z a w r. 1925. W Obserwatorium Krakowskim zainicjował i przez szereg lat prowadził obserwacje gwiazd zmiennych zaćmieniowych, obliczając ich elementy i krzywe zmian blasku. Następnie przez szereg lat pracował jako adiunkt Obserwatorium Astronomicznego w Warszawie.

Po drugiej wojnie światowej dr Gadomski zakłada obserwatorium w Ostrowiku pod Warszawą, wyposażając je w narzędzia i książki zgromadzone uprzednio w czasie kilkuletniego pobytu w Krakowie, gdzie mieściły się pracownie Obserwatorium Warszawskiego, którego zmarły był wtedy kierownikiem.

W ostatnich latach życia Gadomski rozwinął teorię tzw. ekosfer, tj. sfer życia wokół gwiazd, które to prace były referowane i uznane na wielu zjazdach Unii Astronautycznej.

Ostatnie lata życia poświęcił Gadomski popularyzacji astronomii wśród najszerszych warstw naszego społeczeństwa, napisał kilka poczytnych książek popularnych oraz kilkaset artykułów w prasie codziennej. Wskrzesił w Krakowie Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii i był jego pierwszym powojennym prezesem, redagując równocześnie „Uranie”.

Założył Sekcję Kopernikowską Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Mikołaja Kopernika i był jej pierwszym prezesem a potem wiceprezesem.

Cześć Jego pamięci!



## Wenus z Willendorfu — symbol płodności czy okaz patologicznej bezpłodności?

Do najpowszechniej znanych znalezisk kulturowych z paleolitu młodszego należy słynna figurka Wenus z Willendorfu. Odkryta w 1908 r. w dolinie Dunaju, w dawnej monarchii austro-węgierskiej, opodal miejscowości Willendorf, przez robotników drogowych przedstawia otyłą nagą kobietę. Figurka jest niewielka, mniej więcej jedenastocentymetrowa, wykonana z wapienia, a w chwili odkrycia nosiła jeszcze ślady jakiejś czerwonej farby, którą ją swego czasu pokryto. Wielkie, obwisłe piersi, ogromny brzuch, pełne biodra i uda wskazują wyraźnie, że była to kobieta w starszym wieku, zapewne po klimakterium. Wiek geologiczny znaleziska oceniono na drugą połowę ostatniego glacjału. Rzeźbę poddano badaniom w węgierskiej pracowni archeologicznej prowadzonej przez J. Szombathy'ego, który wylansował kurtuazyjną nazwę Wenus z Willendorfu. Uznano, że figurka przedstawia matkę liczego potomstwa, ponieważ wybitną deformację kształtów ciała interpretowano jako skutki wielokrotnych porodów. Próbowano również innych wyjaśnień. Niektórzy autorzy twierdzili, że był to ideał piękności kobiecej paleolitycznych koczowników, inni uważali, że rzeźba przedstawiała figurkę kultową. Najczęściej przyjmowano jednak, zgodnie z definicją Szombathy'ego, że była to rzeźba „matki rodu” i próbowano nawet wyciągać daleko idące wnioski dotyczące początków ustroju matriarchalnego w paleolicie młodszym. Od wielu lat antropologowie przywykli do tej interpretacji i stała się ona powszechna. W licznych publikacjach popularnych omawia się to słynne znalezisko w tym właśnie sensie.

Nie oczekiwaliśmy szczególnych sensacji w sprawie Wenus z Willendorfu. Z tego też względu najnowsza rewelacja opublikowana przez prof. Gustawa Sausera, anatoma i embriologa z Uniwersytetu w Insbrucku, obudzi z pewnością ożywioną dyskusję wśród antropologów. W 29. tomie *Anthropologischer Anzeiger* z 1965 r. opublikował Sauser artykuł, w którym poddaje analizie cechy anatomiczne figurki niewieściej z Willendorfu. Wnioski są wręcz druzgocące, obalają one wszystkie dotychczasowe interpretacje. Zdaniem autora mamy tu cały zespół cech patologicznych przedstawionych rzeczowo przez biegłego fachowca. Diagnoza kliniczna brzmi: zaburzenia w czynnościach międzymózgowia połączone z nieświadomą wewnątrzwydzielniczą, z tym wiąże się chorobliwa otyłość, hipertonia układu przywspółczulnego, bezpłodność i wygaśnięcie libido z prawdopodobnie towarzyszącą neurastenią depresyjną. Jako dowody przytacza autor przykłady z praktyki klinicznej demonstrując fotografie i opisy choroby pacjentek wykazujących podobne cechy budowy ciała.

Jeśli przyjąć jako słuszne rozumowanie prof. Sausera, trzeba by się pożegnać z mitem o „symbolu płodności” i „kulcie macierzyństwa”. Autor posuwa się nawet tak daleko, że rozważa poziom wiedzy medycznej u paleolitycznego twórcy rzeźby, który według niego mógł jako szaman czy wielki mag stosować figurkę jako swoistą „pomoc naukową” w kształ-

ceniu adeptów. Jeśli posunąć fantazję jeszcze dalej, można by przyjąć — odwrotnie niż dotychczas sądzono — że Wenus z Willendorfu była kapłanką, jakimś rodzajem „dziewiczej westalki”, której bezpłodność uznawano za cechę niezwykłą.

Czy rewelacje prof. Sausera, nawiązujące zresztą do dawniejszych nieco ostrożniejszych sugestii J. Wenningera z 1947 r., obalają bezapelacyjnie dotychczasowe poglądy? Otóż wydaje się, że nie ma powodów do paniki. Figurka z Willendorfu nie jest jedyną rzeźbą tego typu, która zachowała się z paleolitu



Wenus z Willendorfu

młodszego. Podobne figurki przedstawiające mniej lub bardziej otyłe postacie kobiece odkryto na wielkim obszarze geograficznym: nad Donem, na Syberii, w całej Europie środkowej a także zachodniej u podnóża Pirenejów. Syberyjskie znaleziska są najstarsze. Znaczą one szlak pochodzą pierwotnych hord *Homo sapiens* z okresu oriniackiego, które przybyły do Europy w ciepłym interstadiale ostatniego zlodowacenia.

Wygląd tych podobnych do siebie figurek pozwala w pewnym stopniu odtwarzać wygląd ludzi oriniackich. Artyści zapewne kopiowali żywe modele, tak że figurki stanowią swego rodzaju „portrety” rzeczy-



wiście istniejących kobiet. Czyżby wszystkie były okazami patologicznymi? Wniosek taki byłby absurdalny. Wszakże podobny typ otłuszczenia spotyka się współcześnie u kobiet śródziemnomorskich, np. u Włoszek czy Hiszpanek w starszym wieku, u których przy delikatnym kośćcu zaznacza się wybitna tusza. Kobiety te, za młodu giętkie jak trzcina, po wydaniu na świat liczego potomstwa, łudzaco przypominają obfite kształty Wenus z Willendorfu. Szczególnie „śródziemnomorską” cechą jest wydatna poduszczeńka tłuszczowa w okolicy siódmego kręgu szyjnego, którą paleolityczny artysta wiernie odtworzył.

Według interpretacji antropologicznej opartej na badaniach szkieletowych ludność oriniacka była w głównym swym trzonie protośródziemnomorska, a więc należała do odmiany białej. Podobieństwa Wenus z Willendorfu do kobiet śródziemnomorskich wydają się więc uzasadnione. W świetle tych od dawna dobrze umotywowanych i przyjętych interpretacji wnioski Sausera wydają się co najmniej przedwczesne. Prawdopodobnie rewelacja ta spali na panewce, jakkolwiek przyznać należy, że ma wszelkie pozory sensacji antropologicznej na wielką skalę.

W. Stęślicka

## Odsalanie wody morskiej

„Woda życia”. Tym razem bez przymrużenia oka i domyślnych uśmieszków. Woda — prawdziwa, zwykła woda — jest nieodzowna dla życia. W stwierdzeniu tym nie ma, oczywiście, nic odkrywczego. Natomiast coraz częściej, i to w sposób nierzadko dramatyczny, odkrywamy, że życiu na Ziemi grozi niebezpieczeństwo (o ile nie zagłada) między innymi dlatego, że tej upragnionej wody jest coraz mniej. Coraz częściej staje się ona cennym, niezastąpionym a gorączkowo poszukiwanym surowcem. W tych poszukiwaniach doszedł człowiek — jak się zdaje — do kresu swych możliwości na lądach i stanął nad morzem. Praktycznie niewyczerpanym zbiornikiem wody. Tyle, że słone.

„Postępujcie tak, jak gdyby w ciągu najbliższych 6 miesięcy miało nam całkowicie zabraknąć wody” powiedział 6 sierpnia 1965 r. prezydent Johnson, zwracając się do swojego naukowego doradcy dr Donalda Horniga, aby przyspieszyć program odsalania wody morskiej za pomocą reaktorów jądrowych. W trzy dni później, przemawiając do gubernatorów, senatorów i burmistrzów największych miast wschodnich stanów (Nowy Jork, New Jersey, Pensylwania i Delaware), najbardziej dotkniętych niedoborem wody, prezydent ujął to zagadnienie jeszcze szerszej i wyraźniej: „Nadszedł już czas, aby wyzwolić człowieka z tyranii natury”. I nakreślił zarazem cele w tej dziedzinie: ustokrotnie jednostkową wydajność czynnych dotychczas odsalarni wody morskiej i doprowadzić ich zdolność przerobową z 4000 do 400 000 m<sup>3</sup> dziennie. Ma to umożliwić już od r. 1970 produkcję (bo tak to chyba trzeba nazwać) wody tam, gdzie będzie ona potrzebna i to po rozsądnych cenach.

Kryzys wody odczuwać zaczyna coraz więcej krajów. Od dawna jest on znany np. na południu Europy — w środkowej Hiszpanii, czy na francuskim Wybrzeżu Lazurowym. Ale nie tylko. Także przemysłowe kraje nadmorskie klimatu umiarkowanego ob-

fitujące w opady deszczowe, i to rozmieszczone mniej więcej równomiernie w ciągu całego roku, takie jak północ Francji, Belgia, Anglia, czy Holandia coraz częściej uskarżają się na nienasycone pragnienie. Taka Holandia, klasyczna — zdawałoby się — kraina wodna gorąco protestuje przeciwko zanieczyszczaniu Renu przez Niemców w Ruhrze i Francuzów (alzackie kopalnie potasu).

Ten sam głód H<sub>2</sub>O dotyczy południa Związku Radzieckiego. Pamiętamy gigantyczne plany Stalina „przemiany przyrody” tych obszarów, drogą skierowania na nie bezużytecznych dotąd olbrzymich rzek syberyjskich Obi i Jeniseja poprzez Bramę Turgajską, Morze Aralskie aż do M. Kaspijskiego. Plany te zarzucono jednak na razie ze względu na ich równie gigantyczne koszty. W Stanach Zjednoczonych utworzono w r. 1952 specjalny Urząd Słonej Wody (*Office of Saline Water*), który już od chwili swego powstania współpracuje żywo z amerykańską Komisją Energii Atomowej (*Atomic Energy Commission*). W lipcu 1963 r. obie te instytucje doszły do zgodnego wniosku, że istnieje możliwość związanej produkcji: energii i odsolonej wody (z naciskiem na tę drugą) w wielkich elektrowniach jądrowych.

W marcu 1964 r. doradca naukowy prezydenta Johnsona, Jerome B. Wiesner, oświadczył, że na lata 1975—8 przewiduje się uruchomienie wspólnej produkcji energii nuklearnej i wody z morza. Również rzeczoznawcy Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej z Wiednia wypowiedzieli się w kwietniu 1964 r. bardzo optymistycznie na temat już obecnej opłacalności użytkowania energii atomowej do odsalania wody. W czerwcu tego samego roku premier izraelski Levy Eschkol uzyskał w czasie swej waszyngtońskiej wizyty zgodę prezydenta Johnsona na wspólną amerykańsko-izraelską budowę dwuzadaniowego zakładu jądrowego (energia + woda). Podobnymi sprawami bardzo żywotnie zainteresowana jest też np. Francja i Hiszpania.

Jest wiele sposobów odsalania: najstarszym jest, bez wątpienia, destylacja, polegająca na odparowaniu wody. Można też uzyskać czystą wodę przez zamrażanie (i następne topnienie) wody morskiej, co jest praktykowane w Izraelu. Stosuje się też „osmozę odwrotną”, która zasadza się na przepuszczeniu wody morskiej pod ciśnieniem przez odpowiednią błonę, na której osadzają się sole. Wreszcie elektrodializa, będąca połączeniem klasycznej elektrolizy z błonami przepuszczającymi na przemian aniony i kationy, pozwala wydobyc z wody sole zamiast z solanki wodę. Współcześnie jednak wszystkie te procesy, jakkolwiek na dalszą metę bardziej obiecujące, ustępują najstarszemu, tj. właśnie destylacji. Specjaliści zapewniają, że za kilka lat destylacja przeprowadzana w zakładach nuklearnych w sprzężeniu z produkcją energii jądrowej będzie mogła swobodnie i skutecznie konkurować z destylacją, której źródłami ciepła są surowce klasyczne: węgiel, ropa lub gaz ziemny. W r. 1965 zaczęto budowę pierwszej takiej pilotowej odsalarni atomowej w okolicach Los Angeles. Ukończona w 1968 kosztem 310 mln dolarów ma produkować dziennie 650 000 m<sup>3</sup> wody po cenie nie przekraczającej 0,40 franka za 1 m<sup>3</sup>. W stadium badań znajdują się już jednak i takie rozwiązania techniczne, przeznaczone na lata 1975—80, które przy kosztach budowy 2—3 mld dolarów i mocy termicznej reaktorów 25 000 MW — dawać będą równocześnie 5—



6000 MW energii i 6—8 000 000 m<sup>3</sup> wody dziennie i to po cenie poniżej 0,30 fr/m<sup>3</sup>. Dopiero te gigantyczne fabryki energii i wody będą produkowały tę ostatnią (bo ona nas tutaj jedynie interesuje) po cenach tym razem naprawdę bezkonkurencyjnych, bo niemal dwukrotnie niższych od odsalarni napędzanych paliwem konwencjonalnym.

Prawdziwie jednak opłacalne ciepło drzemie nie w reaktorach nuklearnych, a w wybuchach jądrowych, zwłaszcza zaś termojądrowych. Ich to właśnie pokojowemu zastosowaniu poświęcony jest np. w Stanach Zjednoczonych cały program badawczy zwany pod kryptonimem „Plowshare” (= Lemiesz). Pierwszym jego etapem był projekt „Rainier” zrealizowany we wrześniu 1957. Wśród głównych celów „Lemiesza” są takie, jak np. produkcja energii elektrycznej, regeneracja wyczerpanych (według metod dotychczasowych) złóż ropy i gazu ziemnego, ponowna aktywizacja warstw wodonośnych i wreszcie destylacja na miejscu złóż łupków bitumicznych, które na samym tylko obszarze Gór Skalistych oceniane są na 250 mld t, przewyższając tym wielokrotnie znane dotychczas światowe zasoby ropy.

Podziemne wybuchy ładunków nuklearnych mogłyby zostać zużytkowane równocześnie do produkcji energii i interesującej nas tu wody i to po rewelacyjnej cenie jednostkowej, która byłaby odpowiednikiem 0,8 dolara za tonę węgla, a więc 10—20 razy niższej od ceny płaconej dziś za węgiel i to loco kopalnia. Poza tym wyprodukowana w ten sposób woda nagromadziłaby się w potężnych naturalnych (a więc „darmowych”) zbiornikach podziemnych, utworzonych, przez eksplozję możliwie „czystych” promieniotwórczo ładunków jądrowych (co do minimum obniżyłoby koszty jej późniejszego odkażania), skąd można by ją było pompować w zależności od potrzeby.

E. Schnayder

Science et Vie 1965.

## Występowanie pelorycznych kwiatów u naparstnicy purpurowej, *Digitalis purpurea* L.

Przypadek występowania pelorycznych czyli symetrycznych promienistych kwiatów szczytowych zamiast zwykłych grzbiecistych kwiatów dwuwargowych w kwiatostanie naparstnicy purpurowej, *Digitalis purpurea* L. zauważył w czerwcu 1965 r. Dr Józef Lembke (Łódź, ogródek działkowy).

Po raz pierwszy zjawisko pelorii, czyli występowanie promienistych kwiatów zamiast grzbiecistych, zauważył K. Linneusz u lnicy pospolitej, *Linaria vulgaris* (L.) Mill.

Później badał to zjawisko M. J. Sirks *Die Natur der pelorischen Blüte* (1915 r.).

Występowanie kwiatów pelorycznych stwierdzono również u innych gatunków spośród trędownikowatych, *Scrophulariaceae*, a mianowicie u: lnicy ziętostrogowej, *Linaria spuria* (L.) Mill. oraz u wyżlina większego, *Antirrhinum maius* L.

U rodziny trędownikowatych i wargowych kwiaty peloryczne mieszczą się zwykle na szczycie kwiatostanu.

Różne są przyczyny powodujące powstawanie pelorii: jedni przyjmują oddziaływanie siły ciężkości, co



Kwiatostan naparstnicy purpurowej z kwiatami pelorycznymi na szczycie. — Fot. J. Hereźniak

zostało również stwierdzone na drodze eksperymentalnej; inni uważają, że niekiedy silne naświetlenie wywołuje pelorię; natomiast J. Sachs podkreśla oddziaływanie czynników fizjologicznych.

Liczne przykłady dziedziczności pelorii podawali: K. Darwin (1859), E. Baur (1909) i J. P. Lotsy (1911).

J. Mowszowicz

## Biologiczne własności antywitamin

W każdym procesie metabolizmu, który cechuje wszystkie ustroje żywe, biorą udział 2 zasadnicze czynniki o działaniu sobie przeciwstawnym: metabolity oraz ich antagoniści — antymetabolity. Do metabolitów zaliczamy enzymy, hormony i witaminy, związki o niezwykle labilnych w organizmie własnościach bio-



logicznych. Antymetabolitami określamy związki biochemiczne o budowie zbliżonej do właściwych metabolitów, które dzięki temu podobieństwu mogą wchodzić w poszczególne cykle przemiany materii, wywierając natomiast działanie antagonistyczne: powodują one bowiem unieczynnienie całych układów biologicznych, hamując tym samym normalny przebieg przemian metabolicznych. W pomysłowy i dowcipny sposób B. Skarżyński scharakteryzował działanie antymetabolitów, porównując je do niedokładnie dopasowanego klucza, który może wprawdzie wejść do zamku (w przenośni: w cykle przemiany materii), nie może go jednak otworzyć. Do antymetabolitów należy m. in. grupa antywitamin, związków wywołujących w żywym ustroju charakterystyczne objawy awitaminoz, a więc objawy niedoboru odnośnych witamin.

Pierwsze badania nad czynnością antywitamin zainicjowało niepokojące zjawisko zaobserwowanego tzw. paraliżu Chastka na amerykańskich farmach srebrnych lisów. Powodem tego schorzenia, przypominającego do złudzenia objawy awitaminozy B<sub>1</sub> (chorobę „beri-beri”) było, jak się w końcu okazało, okresowe karmienie zwierząt surowymi odpadkami rybnymi w ilości przekraczającej 1/10 część ogólnej ilości karmy. Dopiero J. C. Samogyi w Rüşchlikonie (pod Zurychem) po raz pierwszy w historii antywitamin zdołał wyosobnić antywitaminę B<sub>1</sub> z wnętrza karpia. Jest to ciało krystaliczne, odporne na działanie wyższej temperatury (100°C przez przeciąg jednej godziny) oraz enzymów trawiennych żołądka. Natomiast fermenty jelitowe zmniejszają zawartość antywitamin B<sub>1</sub> o połowę pierwotnej ilości dopiero po upływie 8 godzin.

Dotychczas tylko częściowo wyjaśniono budowę cząsteczkową antywitamin B<sub>1</sub>, mianowicie stwierdzono, że jest to ciało pochodzenia białkowego. Jest to fenomen natury, gdyż jak wiadomo, tiamina nie jest związkiem białkowym, natomiast w ustroju żywym łączy się z białkami.

Dalsze badania wykazały ponadto zawartość różnych pochodnych dwuhydroksybenzenu, np. chinonów, pirokatechin w cząsteczce nowo odkrytej antywitami-ny.

Następnymi badaniami biochemicznymi objęto rośliny spożywcze wykazujące czynności czynników anty-B<sub>1</sub>, jak np. jeżyny, czarne porzeczki, czarne czerśnie, borówki, czerwone buraki, kapustę brukselkę, kapustę czerwoną, a ponadto wykryto je w skrzypach, paprociach i szeregu innych. W świetle wyników przeprowadzonych badań zrozumiały stały się fakt występowania wyraźnych niekiedy objawów awitaminozy B<sub>1</sub> u zwierząt domowych (bydła, koni), karmionych skrzypem lub paprocią.

U człowieka objawy „beri-beri” wystąpić mogą wyłącznie na skutek jednostronnego odżywiania pokarmami roślinnymi, zawierającymi znaczne ilości antywitamin B<sub>1</sub> oraz w niektórych schorzeniach przewodu pokarmowego (przy niezżytach, braku dostatecznej ilości soków trawiennych).

„Większe znaczenie praktyczne uzyskała antywitamina B<sub>1</sub> w fizjologii, mianowicie w oparciu o swoiste właściwości biochemiczne oraz działanie wybiórcze na układ nerwowy wyjaśniono w znacznym stopniu biomechanizm pobudzania oraz przewodzenia bodźców przez włókna nerwowe” (cyt. wg Venzmera).

Oddzielną grupę antywitamin B<sub>1</sub> stanowią synte-

tyczne pochodne tiaminy: oksytiamina, pirytiamina i neopirytiamina.

Również inne witaminy grupy B posiadają swych antagonistów. I tak, poznano antywitaminę B<sub>2</sub> (czyli antagonistów ryboflawiny, 6,7-dwumetylo-10-d-rybitylo-alkoksazyny), związki posiadające 2 grupy metylowe w położeniu 7 i 8, względnie 2 atomy chloru w położeniu 6 i 7.

Symbolem witaminy B<sub>c</sub> oznaczono kwas pteroilo-siedmioglutaminowy, pochodną kwasu foliowego<sup>1</sup> czyli liściowego. W tkankach witaminy B<sub>c</sub> występuje pod postacią kompleksów z aminokwasami i białkami. Antywitaminę kwasu foliowego, otrzymane przez wprowadzenie nieznacznych tylko zmian w budowie cząsteczkowej, okazały się związkami silnie trującymi, hamującymi podziały komórkowe oraz działającymi silnie trująco na czynności enzymów wewnątrzkomórkowych, analogicznie do sulfonamidów. Antymetabolitem kwasu foliowego przypisuje się zaszczytne miejsce w historii medycyny jako nowym związkom, przy pomocy których ustalono mechanizm działania sulfonamidów, leków wprowadzonych przez Domagka przed odkryciem penicyliny do terapii zakażeń drobnoustrojowych. Przedstawiciele grupy antywitamin kwasu foliowego są stosowane w leczeniu nowotworów, zwłaszcza białaczek.

Stwierdzono, że sulfonamidy są antywitaminami kwasu para-aminobenzoowego (PABA, pabacydu), gdyż posiadają zdolność hamowania działania tej witaminy jako czynnika wzrostowego.

Antywitaminę kwasu pantotenowego, dzięki swym właściwościom hipoglikemizującym (przeciwcukrzycowym), znalazły zastosowanie w produkcji doustnych leków antydiabetycznych.

Znaczyć należy również, że szereg antywitamin posiada interesujące i cenne właściwości niektórych antybiotyków, gdyż hamują rozwój drobnoustrojów chorobotwórczych. Problem ten jednak nie wychodzi poza obręb pracowni doświadczalnych.

W toku leczenia różnych postaci niedokrwistości złośliwej poznano również liczne antymetabolity witaminy B<sub>12</sub> (wg Krentza).

Odnosnie do pozostałych grup antywitamin wymienić należy niektóre:

1) Antywitaminę A, tj. hormon tarczycy (tyreoglobulinę). W związku z tym w stanach nadczynności tarczycy należy odpowiednio zwiększyć dawkowanie witaminy A.

2) Antywitaminą D jest grupa akseroftoli (witamin A).

3) Do antyfaktoriów witaminy płodności E zaliczono szereg różnych związków, jak produkty utlenienia alfa-tokoferolu, orto-krezol, fosforan trójkrezylowy, stosowany w chemii syntetycznej jako tzw. zmięszacz nitrocelulozy, wosków, gum syntetycznych i innych.

4) Znany jest również antagonistą witaminy C, którego stosowanie wywołuje po pewnym czasie objawy gnilca (szkorbutu).

5) Antywitaminę grupy K (antagoniści filochinonów, witamin krzepliwości krwi) znalazły zastosowanie w terapii stanów zakrzepowych.

W. J. Pajor

<sup>1</sup> Zob. również *Wszechświat*, 1962, z. 3, str. 69: W. J. Pajor — *Farmakomania jako zagadnienie społeczne*.





III. MŁODY LIS w chwili po wyjściu z nory





IVa. BAGNO ZWYCZAJNE, *Ledum palustre* L. w lesie sosnowym

Fot. W. Strojny



IVb. BAŻYNA CZARNA, *Empetrum nigrum* L.

Fot. W. Strojny

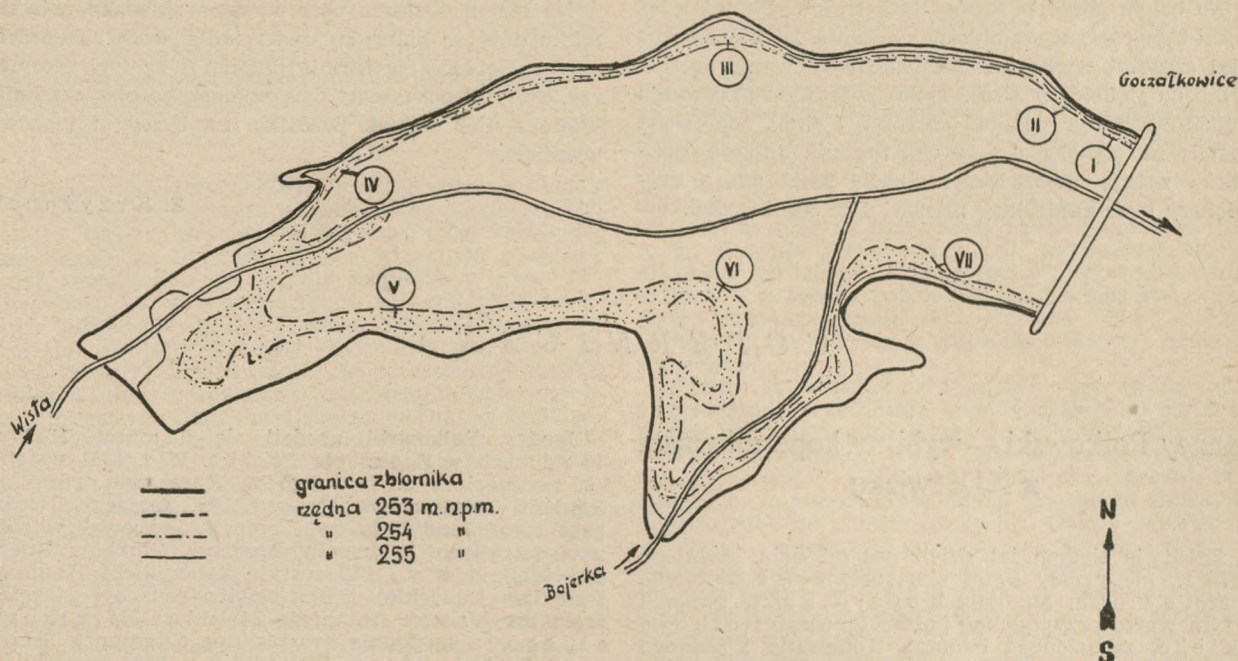


## Występowanie szczeżui wielkiej (*Anodonta cellensis*) w zbiorniku zaporowym w Goczałkowicach

W lipcu 1956 r. minęło 10 lat od chwili powstania zbiornika zaporowego w Goczałkowicach. Zbiornik ten położony jest na 67 km rzeki Wisły, zajmuje obszar około 30 km<sup>2</sup>, największa długość zbiornika wynosi 12 km, największa szerokość od 2—4 km. Jest to zbiornik typu nizinnego, płytki, z maksymalną głębokością dochodzącą do 10—12 m.

tych mięczaków. Dlatego też opuszczenie wody latem 1965 roku dało nie lada okazję dla dokładnego zorientowania się w ich rozmieszczeniu i masowym występowaniu. W składzie gatunkowym dominowała szczeżuja wielka (*Anodonta cellensis*). Jest ona jednym z najpospolitszych mięczaków polskich, występuje w wodach stojących albo o bardzo słabym prądzie, na podłożu mulistym lub mulisto-piaszczystym.

W zbiorniku Goczałkowickim pierwsza wzmianka o występowaniu szczeżui wielkiej pochodzi z 1958 roku; Zaćwilichowska badając zbiornik znalazła jeden okaz na podłożu piaszczystym w północno-



Ryc. 1. Plan zbiornika Goczałkowice. Skala 1 : 25 000

Jedną z głównych cech różniących zbiorniki zaporowe od naturalnych jezior są stałe wahania poziomu wody. Zmiany poziomu wody w zbiornikach tego typu, jakim jest zbiornik Goczałkowice przeznaczony głównie dla celów retencyjnych, są niewielkie. Jednakże ze względu na charakter zbiornika (płytki, z ogromnymi obszarami płyczn, zwłaszcza w górze zbiornika), nawet takie niewielkie wahania powodują wynurzenie się wielkich obszarów dna zbiornika. Wielkie wahania zachodzą jedynie na wiosnę oraz w okresach powodziowych w lecie.

Ze względu na to, że od chwili uruchomienia zbiornika urządzenia techniczne zapory nie były konserwowane, dlatego w roku 1965 przeprowadzono ich gruntowną konserwację. W związku z tymi pracami począwszy od pierwszych dni lipca rozpoczęto opuszczanie wody ze zbiornika od poziomu 254, 70 m n.p.m. do poziomu 252, 94 m n.p.m. (sierpień) czyli o przeszło 1,5 m. W wyniku opuszczenia wody zbiornika odsłonięty został ogromny obszar obejmujący około 8 km<sup>2</sup>, z wielką ilością mięczaków rozrzuconych na całym obszarze.

Badając faunę denną tego zbiornika obserwowano od szeregu lat stopniowy wzrost ilości mięczaków, głównie dużych mały szczeżui wielkiej i skójki malariskiej. Jednakże badania prowadzone przy pomocy pospolitych narzędzi bentosowych, jak dragi, drapacza czy chwytacza nie dawały pełnego obrazu rozwoju

wschodniej części zbiornika. W 1960 roku na obrzeżu zbiornika znaleziono cztery okazy tego mięczaka. W strefie głębinowej zbiornika, zwłaszcza w środkowej i wschodniej części, w latach 1959—1960 spotykana była w większych ilościach. Stopniowy wzrost ilości tego gatunku obserwowano jednak głównie w latach 1961—1965.

Celem zorientowania się w rozmieszczeniu mięczaków na odsłoniętym terenie dokonano jego lustracji. Największą ilość szczeżui wielkiej zaobserwowano w północno-wschodniej części zbiornika na stanowiskach I i II (ryc. 1.), na dnie piaszczystym. Na stanowisku I obejmującym powierzchnię około 80 m<sup>2</sup> wy-



Ryc. 2. Wędrówki *Anodonta cellensis* w kierunku wody



stępowały trzy skupienia tego mięczaka. Pierwsze liczące 350, drugie 560 i trzecie 780 osobników, głównie szczeżui wielkiej. W każdym skupieniu wybrano powierzchnię 1 m<sup>2</sup> i przeliczono ilość mięczaków, co średnio dało następujące wyniki: 58 osobników szczeżui wielkiej (*Anodonta cellensis* Schröt), 9 osobników szczeżui pospolitej (*A. anatina* L.), 9 osobników skótki malarskiej (*Unio pictorum* L.), 1 osobnik błotniarki jajowatej (*Radix limosa* L.), 1 osobnik zatoczka rogowego (*Planorbis corneus* L.), 1 osobnik zatoczka pospolitego (*Planorbis planorbis* L.) oraz 1 osobnik błotniarki stawowej (*Lymnaea stagnalis* L.), razem 80 osobników.

Na całym obszarze oprócz tych trzech skupień mięczaki były rozrzucone nierównomiernie. Niektóre osobniki szczeżui wielkiej zagrzebane były w piasku, ale tylko do głębokości 2 cm. Tylko w jednym przypadku młoda szczeżuja wielka (długości 7 mm) znaleziona została na głębokości 4—6 cm. Średnia długość osobników z tego stanowiska wynosiła 9—11 cm, a największy okaz znaleziony mierzył 16,5 cm długości.

W północnej części obejmującej stanowisko II, na podłożu mulisto-piaszczystym mięczaki rozrzucone były na całym obszarze i jedynie w dwu punktach można było znaleźć skupienia, nie przekraczające jednak 100 osobników. Także na południowym obrzeżu na stanowiskach o podłożu mulistym (V, VI, VII) mięczaki te nie tworzyły skupień, a rozrzucone były po całym obszarze tworząc pas szerokości około 20 m wokół zbiornika. Wyjątkowo ubogi w mięczaki był obszar obejmujący stanowisko IV, gdzie szczeżuja wielka występowała sporadycznie, natomiast głównym składnikiem były ślimaki, zwłaszcza błotniarka jajowata, błotniarka uszata i zatoczek rogowy.

Na całym obszarze obserwowano zjawisko ucieczki mięczaków w kierunku zwierciadła wody. Tworzyły one wyżłobienia w formie długich i krętych korytarzy, którymi pokrywały całą wynurzoną powierzchnię. Wiele z nich jednak pozostało na brzegu i masowo wyginęło.

E. Krzyżanek

## C O P E R N I C A N A

### Ignacy Polkowski — wybitny kopernikanista z XIX wieku

Zaledwie siedem lat dzieli nas od dnia 19 lutego 1973 r., kiedy cały świat obchodzić będzie pięćsetną rocznicę urodzin Mikołaja Kopernika. W związku z tym warto przypomnieć postać Ignacego Polkowskiego, zasłużonego badacza Kopernika i jednego z organizatorów obchodów czterechsetnej rocznicy jego urodzin.



Ks. Ignacy Polkowski

Ignacy Polkowski urodził się 6 marca 1833 r. w Zdunach w Królestwie Polskim. W r. 1851 wstąpił do seminarium duchownego w Warszawie, gdzie na kapłana został wyświęcony w r. 1857, mając już wówczas tytuł kandydata św. Teologii. Pracował w różnych parafiach (Radzymin, Brzeziny, Głuchów Skierniewicki), a w r. 1862 zostaje kanonikiem Kapituły Kolegiaty Łowickiej. Przez pewien czas był sekretarzem arcybiskupa Antoniego Melchiora Fijałkowskiego, a następnie arcybiskupa Zygmunta Szczesnego Felińskiego. Wypadki z r. 1863 zmusiły go do opuszczenia Królestwa Polskiego i przeniesienia się do Wielkiego Księstwa Poznańskiego. Zamieszkał w Lubostroniu pod Łabiszynem, a mając pod ręką bogatą bibliotekę oddał się studiom historycznym (tu właśnie napisał obszerną biografię Kopernika). Po nastaniu walki z kulturą polską opuścił Wielkie Księstwo Poznańskie i przeniósł się do Krakowa. Został podkustoszem katedry na Wawelu, sprawując opiekę nad archiwum i skarbcem wawelskim, który pięknie opisał. Zmarł nagle w nocy z 26 na 27 sierpnia 1888 r. w Krakowie, mając zaledwie 55 lat.

W r. 1873 Polkowski wydał w Gnieźnie wspomnianą już biografię wielkiego astronoma pt. *Zywot Mikołaja Kopernika*, a w latach 1873—1875 także w Gnieźnie opublikował trzytomowe dzieło pt. *Kopernikijana czyli materiały do pism i życia Mikołaja Kopernika*. Tom pierwszy tego dzieła obejmuje różne pisma Kopernika w przekładzie polskim, w tomie drugim znajdują się jego życiorysy (od życiorysu S. Starowolskiego z r. 1627 do życiorysu J. Chociszewskiego z r. 1872), tom zaś trzeci zawiera różne pisma dotyczące Kopernika i jego nauki (między innymi opisy 310 wizerunków wielkiego astronoma). Ponadto w r. 1873 staraniem Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk wydana została w Gnieźnie praca Polkowskiego pt. *Album Mikołaja Kopernika*. Album zawiera szesnaście tablic z wizerunkami i pamiątkami Kopernika, medalami wybitnymi na jego cześć, reprodukcję pierwszych dwóch stron z autografu *De Revolutionibus* oraz kantatę Deotymy (pseudonim literacki Jadwigi Łuszczewskiej).

Wspomnieć wreszcie należy o uroczystościach czterechsetnej rocznicy urodzin Kopernika, które odbyły się 19 lutego 1873 r. w Toruniu. Komitet obchodu tego jubileuszu zawiązał się jeszcze w r. 1870, a na jego czele stanął Polkowski i Karol Libelt (1807—1875), ówczesny prezes Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk.

S. R. Brzostkiewicz



**Pirofosforany chronią przed zwapnieniem aorty.** Pirofosforany są inhibitorem w procesie odkładania wapnia. Zwapnienie zachodzi tylko w obecności pirofosfatazy — enzymu rozkładającego pirofosforany. Pirofosfataza występuje w dużych ilościach w miejscach mineralizacji tkanek. Pirofosforany występują w moczu i plazmie krwi. Organizm chorych na kamice nerkową wydala znacznie mniej pirofosforanów niż organizm zdrowy, a wydalanie to można zwiększyć przez podawanie ortofosforanów. Gdy podawano szczerom bardzo duże ilości witaminy D, następowało u nich prawie całkowite zwapnienie aorty. Jeśli jednak przed podaniem witaminy D wstrzykiwano podskórnie pirofosforan, zwapnienia aorty były nieznaczne lub nie było ich wcale. Identyczne dawki ortofosforanów nie dawały żadnego efektu.

W. B-S

**Poligon raketowy w Gujanie.** Na podstawie układu z Evian, który przyznał Algerii pełną niepodległość, 1 lipca 1967 r. Francja opuściła swą bazę raketową Hammaguir na Saharze. Trzeba więc było pomyśleć o jej zastąpieniu. Pierwotnie zamierzano zbudować nową bazę na terenie macierzy, w Landach gascońskich, piaszczysto-leśnym pasie nadmorskim ciągnącym się od ujścia Garonny (Żyronda) na północy aż do rz. Adour — na południu. Na przeszkodzie stanęły jednak względy bezpieczeństwa. Z tego bowiem powodu z przyszłego poligonu Landów można by wystrzeliwać rakiety jedynie na zachód, na pełny Atlantyk, a więc w kierunku jak najmniej korzystnym, bo przeciwnym do obrotu Ziemi.

Po wielu badaniach francuski Narodowy Ośrodek Badań Kosmicznych (Centre National d'Études Spatiales — w skrócie CNES) wyszukał takie miejsce, bliskie ideałowi. Mieści się ono na atlantyckim wybrzeżu Gujany francuskiej, prawie na 5° szerokości północnej. Wylot przyszłej bazy na otwarty Atlantyk zapewnia pełne bezpieczeństwo. Położenie to ma ponadto i tę zaletę, że znakomicie nadaje się do umieszczenia na orbicie wysokorównikowej (a więc właściwszej) satelitów dalekiej łączności. Także i odległość od metropolii (7000 km) jest zupełnie znośna, w każdym razie znacznie krótsza od drogi do budowanego, na Pacyfiku, w pobliżu Tahiti, francuskiego poligonu atomowego. Klimat przyszłej bazy jest zdrowy, bez chorób tropikalnych. Samo miejsce leży już poza zasięgiem zwrotnikowych cyklonów i trzęsień ziemi. Jedynym właściwie poważnym minusem jest tylko b. słaby stopień zainwestowania tego obszaru. Trzeba będzie stworzyć całą nową sieć drogową, pobrać mosty, mieszkanca, siłownię elektryczną i lotnisko, nawiercić wodę i wreszcie zwalczać zamulenie pobliskiego brzegu morskiego. Nowym ośrodkiem interesuje się już także zagranica.

Science et Vie 1965

E. S.

**Morze + księżyc = elektryczność.** W 1966 r. otwartą zostanie we francuskiej Bretanii pierwsza na świecie siłownia pływowa. Leży ona u ujścia do morza niewielkiej rz. Rance, w pobliżu starego portu Saint-Malo. Jej pionierska rola polegać będzie na wytwarzaniu energii elektrycznej drogą wyzyskania przypiływu i odpływów Atlantyku, które w tym właśnie miejscu, na skutek lejkowatego ukształtowania zatoki spiętrzają się jeszcze dodatkowo do imponującej wysokości 12 m. Co 6 godzin — zgodnie z odwieczną pulsacją oceanu, wywołaną przyciąganiem słońca i księżyca, ale głównie tego ostatniego — Rance, jedna z najpóźniejszych rzek Francji staje się gigantem 40-krotnie większym od Sekwany pod Paryżem i 3-krotnie większym od Rodanu w czasie normalnego letniego wezbrania na wysokości Awinionu.

W takich warunkach hydrologicznych i morfologicznych powstaje betonowa zapora długości 600 m, wzmocniona olbrzymimi blokami granitu. U podstawy jej zachodniej części, w specjalnych tunelach pracowa-

wać będą 24 nowatorskie dwustronne zespoły turbin (o przestawianych w zależności od potrzeby łopatkach wirników) i generatorów. Turbiny będą poruszane zarówno wpływającym w ujście przypiływem, jak i cofającym się odpływem. Przy samym brzegu zachodnim buduje się też służące przepustową głębokości 13 m dla żeglugi. Każda turbina elektrowni (o średnicy wirnika 5,4 m) będzie się obracać przeciętnie 94 razy na minutę, dając moc 10 MW. Moc tę będzie sobie łatwiej uzmysłowić, jeżeli powiemy, że każdy wirnik będzie mógł podnieść co sekundę 225 000 l wody na wysokość 1 m. Łatwo stąd obliczyć, że całkowita moc siłowni Rance będzie wynosiła 240 MW, a jej roczna produkcja energii wyniesie 540 mln kWh.

Przy cenach 250—300 dolarów za każdy zainstalowany kilowat budowa całej centrali (nie zapominajmy, że pilotowej — i to dosłownie w skali światowej) będzie zaledwie niewiele droższa od podobnych klasycznych siłowni wodnych na rzekach. Ważną rzeczą jest przy tym zupełny brak jakichkolwiek kosztów wywłaszczeniowych i zalewania obszarów bardzo niekiedy wartościowych rolniczo. Aczkolwiek nawet po pełnym rozruchu siłownia Rance nie będzie wytwarzała więcej niż 0,5% dzisiejszej ogólnej rocznej produkcji francuskiej — to jednak będzie ona bardzo potrzebna centralą szczytowo-pompową, oddającą swą energię w najbardziej chłonnych okresach dnia, tj. rankiem i wieczorem.

Należy też pamiętać i o tym, że wypracowane tutaj i sprawdzone praktycznie metody przydadzą się bardzo w budowie innych francuskich, i nie tylko francuskich, siłowni pływowych. Dość powiedzieć, że ujarzmienie — jeżeli zostajemy nadal przy przykładzie Francji — lądowych sił wodnych tego kraju zbliża się nieuchronnie do punktu nasycenia. Dalsze możliwości w zakresie energetyki pozajądrowej to właśnie tylko wyzyskanie pływów czyli tzw. zielonego węgla. Myśli się więc już o budowie następnych elektrowni tego typu w zatokach: Mont Saint-Michel (ze sławnym opactwem benedyktyńskim tej nazwy na małej wyspce pośrodku, u północnej podstawy półwyspu bretońskiego, nieco na wschód od Rance), La Rochelle, w ujściach Sommy, Loary itp. Przypuszcza się, że tym sposobem uda się zwiększyć produkcję elektryczności francuskiej 3- a nawet 5-krotnie, co będzie tym cenniejsze, że Francja — podobnie jak i inne wysoko uprzemysłowione kraje — podwaja swoje zużycie energii mniej więcej co 10 lat.

Science et Vie 1965

E. S.

**W jakich językach publikowane są prace geologiczne?** W amerykańskim czasopiśmie geologicznym *Geotimes* (nr 9, 1966) ukazał się interesujący artykuł H. E. Hawkesa zestawiający światową literaturę geologiczną za r. 1961. Autor obliczył, że w roku tym ukazało się około 30 600 oryginalnych prac naukowych z dziedziny geologii. Spośród nich 5500 pochodziło z USA, 9900 z Europy Zachodniej, 9600 z ZSRR, 4200 z Europy Wschodniej, a reszta z innych obszarów globu (autor nie uwzględnił prac z Chin i Japonii). Na podstawie analizy wybranej próbki tej literatury (prace autorów o nazwiskach Pe—Pf) autor stwierdził, że 30% prac ukazało się w języku rosyjskim, 27% — angielskim, 11% — niemieckim, 11% — francuskim; pozostałe języki odgrywały znikomą rolę.

Autor dochodzi do wniosku, że głównym źródłem literatury geologicznej są kraje Europy Wschodniej i Związku Radzieckiego, a najważniejszym językiem — rosyjski i w związku z tym uważa za niewłaściwe, że w USA jako język obcy przy zdobywaniu stopnia doktorskiego najczęściej obierany jest francuski lub niemiecki.

Interesujące było też zbadanie, ile z wybranej próbki prac trafiło do czasopism referatowych. Próbką obejmowała 340 tytułów, z tego w 3 amerykańskich piśmie referatowych znalazło się 89, we francuskim *Bulletin Signalétique* — 135, a w radzieckim *Referativnyj Zhurnal* — 203. Średni czas od ukazania się pra-



cy do ukazania się jej omówienia w tych czasopismach przeglądowych był jednak najkrótszy w pismach amerykańskich (3—9 miesięcy), we wspomnianym piśmie francuskim — 12 miesięcy, w Referatywnym Żurnale — 16 miesięcy.

K. K.

**Tlen uczuła komórki na promieniowanie X.** Wiele komórek zwierzęcych i roślinnych znacznie dotkliwiej odczuwa promieniowanie X, jeśli w ich otoczeniu znajduje się znaczna ilość tlenu. Komórki glonu *Oedogonium* naświetlane promieniami X w atmosferze czystego azotu (przy całkowitym braku tlenu) zarówno w ciemności, jak i na świetle, w ponad 90% przeżywały znaczne dawki promieniowania. W atmosferze tlenowej wrażliwość na promieniowanie X była 2,5 do 3-krotnie wyższa. W atmosferze CO<sub>2</sub> i w ciemności komórki wykazywały wysoką odporność, podobną jak w atmosferze azotu. Natomiast w atmosferze CO<sub>2</sub> i na świetle, znów ich śmiertelność była kilkakrotnie wyższa. Prawdopodobnie w wyniku fotosyntezy w atmosferze pojawiał się tlen, który natychmiast zwiększał wrażliwość komórek na promieniowanie.

W. B-S.

**Okresowe zmiany w obrazie krwi i tarczycy zaskrońca.** Ssaki zasypiające na zimę lub sztucznie ochładzane (hypotermia) wykazują duże zmiany w obrazie krwi i tarczycy. Podobne objawy stwierdzono u zaskrońca. W zimie zaskrońiec ma wyższy procent hemoglobiny, więcej erytrocytów, glukozy, sodu i magnezu w krwi niż w lecie, ale znacznie mniej białych ciałek krwi, potasu i wapnia. Zmiany te odpowiadają zmianom w krwi ssaków. W tarczycy ssaków podczas hibernacji (w zimie) nabłonek pęcherzyków ulega spłaszczeniu, oraz wzrasta w nich ilość koloidu. U zaskrońca najsilniejsze spłaszczenie nabłonka ma miejsce w lecie (czerwiec do października) i w tym też czasie jest najwięcej koloidu w pęcherzykach. Widocznie u zmienno ciepłych nie wykształciła się jeszcze tak wyraźna korelacja metabolizmu i wyglądu tarczycy jak u stałocieplnych.

W. B-S.

**Korelacja między zagęszczeniem pyłu i ozonu w stratosferze.** Badania w USA wykazały wyraźny związek między ilością pyłu i ozonu w atmosferze. Nisko nad powierzchnią ziemi ozonu jest mało a drobin pyłu bardzo dużo. Na wysokości od 2 do 10 km pyłu stopniowo ubywa i w podobnym stopniu maleje ilość ozonu. Około 12 km nad powierzchnią ziemi występuje gwałtowne zagęszczenie drobin pyłu i bardzo znaczny wzrost ciśnienia ozonu. Korelacja ta jest bardzo wyraźna do wysokości 16 km, powyżej krzywe zagęszczenia pyłu i ozonu rozchodzą się — pyłu jest coraz mniej, ozonu coraz więcej.

W. B-S.

**Zwiększona zdolność absorpcyjna jelita podczas ciąży.** W jelicie samic ciężarnych zdolność absorpcji żelaza zwiększa się proporcjonalnie do stopnia rozwoju narządów krwiotwórczych płodu. Udało się również wykazać wzmożoną absorpcję d-glukozy. Zależnie od stężenia roztworu glukozy (od 300 do 20 milimolarnego) wprowadzonego do jelita ciężarnych szczurów — zdolność absorpcyjna ciężarnych samic była wyższa o 21 do 40% w porównaniu z samicami nie ciężarnymi. Podobne dane uzyskano dla absorpcji glicyny.

W. B-S.

**Astma a testosteron.** Testosteron wykazuje silne działanie antyhistaminowe. Poziom testosteronu w krwi bezpośrednio po ataku astmy wynosił u mężczyzn 0,87 µg/ml krwi, u kobiet 0,13—0,29 µg/ml. Był on wyższy u mężczyzn o 0,37—1,0 µg/ml, u kobiet o 0,04—0,12 µg/ml od poziomu fizjologicznego. W okre-

sie między atakami poziom testosteronu w krwi mężczyzn wynosił średnio 0,24 µg/ml.

W. B-S.

**Nowe środki chwastobójcze.** Przeprowadzone ostatnio w Wielkiej Brytanii badania nad wybiórczym działaniem chwastobójczym joksynilu oraz wszystkich produktów jego rozkładu (kwasów jodohydroksybenzoesowych, amidów, jodków oraz wolnego jodu) wykazały, że swoiste właściwości chwastobójcze wywiera wyłącznie jod czy to w stanie wolnym, czy też w postaci jodków. Jodki ulegają w tkankach roślinnych utlenieniu do jodu w obecności enzymów typu peroksydaz, analogicznie do działania zaobserwowanego w ustroju ludzkim i zwierzęcym. Uwolniony jod ulega przyłączeniu do białek komórkowych, powoduje zaburzenia w przemianie aminokwasowej (powstawanie obcych dla ustroju jodowych pochodnych aminokwasów), a w konsekwencji hamuje czynności chloroplastów, procesy fosforylacji i fosfosyntezy, zasadnicze procesy życiowe ustroju roślinnego.

Badacze brytyjscy przebadali działanie roztworów jodków (a zwłaszcza NaJ) na 50 gatunkach różnych chwastów i roślin uprawnych należących do 20 rodzin. Największą wrażliwość na trujące działanie jodków wykazały z chwastów pokrzywy (*Urtica* sp.) i komosa biała (*Chenopodium album* L.), a z uprawnych roślin motylkowatych (*Papilionaceae*) fasola zwyczajna (*Phaseolus vulgaris* L.): w tym wypadku miejscowe zastosowanie 0,2% roztworów NaJ spowodowało już zmiany anatomiczne tkanek. Mniejszą stosunkowo wrażliwość stwierdzono u koniczyny (*Trifolium* sp.). Największą oporność wykazała kapusta (*Brassica* sp.), a ponadto trawy (*Gramineae*).

Uzyskane wyniki doświadczeń wykorzystali przede wszystkim Anglicy w odchwaszczaniu swych słynnych ogródków i trawników. Nowe środki chwastobójcze pozwalają bowiem na założenie idealnych trawników, a więc porośniętych wyłącznie roślinami trawiastymi.

W. J. P.

**Nowy mechanizm przemiany aspiryny w ustroju.** Ostatnio poznano i opisano interesujący nowy cykl przemiany ustrojowej tak popularnego leku, jakim jest polopiryna (czyli aspiryna lub kwas acetylosalicylowy). Nawet w 2 godziny po podaniu doustnym dorosłemu człowiekowi aspiryny stwierdzono jej obecność w krwi w znacznych stosunkowo ilościach. Ponieważ białka ustrojowe wykazują mniejsze powinowactwo do tego leku (będącego nota bene pochodną kwasu salicylowego, nie mniej znanego środka bakteriobójczego i konserwującego) niż do kwasu salicylowego, stąd prosty wniosek, że nadmiar nie związanej przez białka ustrojowe aspiryny wydzielać się będzie z moczem. Stwierdzenie tego faktu obala zupełnie dawne teorie biochemizmu aspiryny, według których lek ten ulega w całości hydrolizie ustrojowej oraz wydziela się z moczem w postaci kwasu salicylowego. Metodą chromatografii wykazano, że aspiryna w zmienionej postaci wydziela się z moczem w ilości około 1,5% podanej dawki.

W. J. P.

**Doświadczalna teratogeneza thalidomidowa u zwierząt.** Najnowsza prasa fachowa donosi o występowaniu ciężkich wad rozwojowych u nowo narodzonych zwierząt, których ciężarne samice spożywały z karmą thalidomid. Największą wrażliwość na teratogenne działanie leku zaobserwowano zwłaszcza u królików: wady rozwojowe układu nerwowego, odnóży, układu sercowo-naczyniowego.

W. J. P.

**Antybiotyki opiekunami pereł.** Wśród wytwornej biżuterii pierwszorzędą rangę mają zawsze pereły. Nie stanowią one już jednak monopolu królowych, księżniczek lub milionerek. Japonia bowiem produkuje ich obecnie 400 000 000 sztuk rocznie, z czego 97%



eksportuje. Prawdziwe perły, poławiane w sposób tradycyjny, odgrywają więc obecnie na światowym rynku rolę minimalną.

W jaki sposób Japonia uzyskała na tym polu aż tak wielkie sukcesy? Otóż już w końcu ubiegłego stulecia Japończyk Mikimoto Kolichi wpadł na kapitalny pomysł, aby prowokować perłopławy do produkcji pereł. Udoskonaloną metodę opatentował. Polega ona na tym, że w zatokach hodowlanych rozsiewa się niezmiernie drobne kuleczki, sporządzone z muszli. Dostają się one pomiędzy ciało i muszlę małża, który je izoluje wydzieliną płaszczą, czyli masą perłową. Muszle do wyrobu kuleczek pochodzą przeważnie z rzek amerykańskich np. z Missisipi. Perły rosną 3—5 lat, zanim osiągną pożądane rozmiary. Okazy w ten sposób wyhodowane nie różnią się absolutnie niczym od naturalnych. Nie każdy jednak z hodowanych perło-

pławów wyprodukowuje perłę. Przeciętnie tylko 3 na 5 małży spełnia poprawnie zadanie narzucone jej przez hodowcę, a zaledwie jedna na dwadzieścia osiąga najwyższą jakość tzw. „księżycowej łyzy”.

Ostatnio próbowano zbadać przyczynę niepełnego plonu pereł, jak również nieudanych niejednokrotnie ich barw. Okazało się, że winowajcami są bakterie. Zakażenie nimi psuje piękno i czystość pereł. Z bakteriami jednak walczyć już umiemy. Zastosowano więc najnowsze antybiotyki np. aureomycynę. Pierwsze wyniki ujawniły się po czterech latach prób. Okazało się, że nie tylko podniósł się znacznie ogólny plon pereł, ale także wzrosła o 30% liczba „księżycowych łyż”.

Na rozkaz człowieka rosną w morzu klejnoty, a na straży ich piękności stoją antybiotyki.

N. Gr.

## RECENZJE

G. Müller: **Bodenbiologie** (Biologia gleb). VEB G. Fischer-Verlag. Jena 1965.

Książka ta stanowi nową cenną pozycję wśród dzieł naukowych z zakresu biologii rolniczej. Obejmuje ona 889 stron druku, w tym 107 rysunków, 117 tabel, bardzo obszerny, gdyż zawarty na 121 stronach wykaz literatury, wreszcie spis nazw gatunkowych i rodzajowych oraz wykaz rzeczowy.

Poza wstępem, omówieniem zadań biologii glebowej i historii tej nauki, książka obejmuje 5 głównych części, a mianowicie: 1) organizmy glebowe, 2) metody badań, 3) liczebność i występowanie organizmów glebowych, 4) działalność organizmów, 5) wpływ zabiegów agrotechnicznych na organizmy glebowe.

W pierwszej części autor omawia morfologię, systematykę, występowanie i właściwości biologiczne mikroflory i fauny glebowej. Druga część obejmuje obszernie omówienie ogólnych zasad badań w zakresie biologii glebowej, metody badań drobnoustrojów glebowych i fauny glebowej. Trzecia część poświęcona jest omówieniu wpływu składników mineralnych gleb na organizmy glebowe, wpływu substancji organicznych, atmosfery glebowej, itd. W czwartej części autor omawia szczegółowo krążenie materii (110 stron), mineralizację i humifikację organicznej substancji glebowej, procesy wietrzenia, współżycie organizmów w glebie (metabiozę, symbiozę, zagadnienie rizosfery

itd., mykorizy itd.), oraz wpływu organizmów glebowych na rozwój gleb. Piąta część książki obejmuje omówienie wpływu różnych zabiegów agrotechnicznych na organizmy glebowe. Autor rozważa tutaj wpływ zabiegów melioracyjnych, zużytkowania ściętków do celów rolniczych itd., nawożenia, szczepienia gleb drobnoustrojami itd., oraz zabiegów z zakresu ochrony roślin.

Już objętość książki prof. dr G. Müllera wskazuje, jak obszerne są jej główne części i jak obfity materiał zawierają liczne podrozdziały. Niektóre podrozdziały są zbyt obszerne i zawierają wiele danych wkraczających w gleboznawstwo albo mikrobiologię glebową sensu stricto. Autor już we wstępie podkreśla jednak słusznie, że biologia gleb jest najmłodszą częścią gleboznawstwa oraz, że zachodzi potrzeba kompleksowego ujęcia bakteriologii glebowej, mykologii glebowej i zoologii glebowej w całość tzn. w „biologię glebową”.

Wartość dzieła G. Müllera wynika głównie z decyzji ujęcia w jedną całość różnorodnych i skomplikowanych zagadnień oraz wiadomości o wszystkim, co składa się na życie w glebach. Książka G. Müllera odegra na pewno dużą rolę w kształtowaniu się poglądów w zakresie wielkiego problemu biologii glebowej i jej znaczenia dla rolnictwa praktycznego.

Karol Z odrow

## SPRAWOZDANIA

### Wycieczka Bydgoskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika

Tradycyjną, coroczną, wycieczkę Bydgoskiego Oddziału PTP im. M. Kopernika zorganizowano, podobnie jak w roku ubiegłym, wspólnie z Bydgoskim Oddziałem Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego. Jednodniową wycieczkę starannie przygotowali i poprowadzili mgr inż. Tadeusz Tylżanowski, Wojewódzki Konserwator Przyrody, doc. dr Zb. Prusinkiewicz, kierownik Zakładu Gleboznawstwa UMK w Toruniu, asystent tego zakładu mgr Stanisław Regel oraz mgr inż. Eligiusz Cieśliński z wojewódzkiej Kartografii Gleb.

Wycieczka odbyła się w niedzielę 5 czerwca 1966 r. przy pięknej, słonecznej pogodzie. O godz. 8 rano dwa

autokary powiozły ponad 80 uczestników do Torunia i dalej w kierunku południowo-wschodnim przekraczając Drwęcę pod Lubiczem.

Pierwszym etapem były wydmy Obrowskie pod Czernikowem. Kilkaset metrów od drogi rozciągał się sfalowany teren o obszarze około 200 km<sup>2</sup> pokryty lotnymi piaskami. Przywiały je zachodnie wiatry od odległych wydym nadwiślańskich i starają się przesuwać je dalej na wschód. Kiedyś ten obszar pokrywały sosnowe lasy i tylko na najwyższym wzniesieniu, nazywanym Piwną Górą, bieliły się piaski. Lasy stanowiły skuteczną zapórę dla postępu wydym piaszczystych. Kiedy jednak człowiek wyciął lasy dla zdobycia gruntów ornych, wydmy stopniowo opanowały cały teren i sięgają po nowe zdobycze. Najdłuższe lasy utrzymały się na zboczach wzniesień i tam na przygotowanych odkrywkach glebowych uczestnicy wycieczki mogli obserwować pod warstwą piasku doskonałe wykształcone profile bielcowe. To niewątpliwie do-



wód istnienia lasów. W innych miejscach pod warstwą piasku była widoczna próchnicza warstwa gleby ornej, teraz kopalnej, świadcząca o rolniczym użytkowaniu gleb, dopóki nie przysypały jej piaski. Widoczne też były próby zalesienia tych terenów. Zasypanye stopniowo kwatery odgradzane faszyną to pozostałości nieudanych prób zalesienia. Skarłowaciała, samotna sosienka amerykańska Banka stała jak smętny pomnik nad grobami nadziei. Sosna Banka doskonale rozwija się w Ameryce Północnej, nie potrafiła się jednak u nas zaaklimatyzować i obecnie jest usuwana. Zalesienie tych terenów jest konieczne i jest możliwe, o ile poprowadzi się szeroką akcję na całym obszarze od strony zachodniej poczynając, a nie fragmentarycznie, co jednak jest przedsięwzięciem bardzo kosztownym.

Autokary przewiozły uczestników wycieczki kilkanaście kilometrów dalej na pola drumlinowe koło Zbójna. Zajmują one około 35 km<sup>2</sup> i należą do najciekawszych i największych w województwie bydgoskim. Są też przedmiotem badań UMK w Toruniu. Należą one do utworów polodowcowych i przedstawiają się w postaci naglinowych wałów o łagodnych zboczach, szerokości kilkuset metrów przy podstawie. Zbiegają stopniowo z wysoczyzny, a oddzielają je dolinki, przeważnie mokre, zatorfione, z potoczkami, z których największy i najbardziej malowniczy jest Rudziec. Wały oraz ich zbocza znajdują się przeważnie pod uprawą rolniczą. Uczestnicy zapoznali się z genezą i strukturą wałów drumlinowych oraz z rolniczą wartością gleb pokrywających wały.

Następnym etapem wycieczki był Dobrzyń-Golub. Autokary przejechały z powrotem na prawą stronę Drwęcy i zatrzymały się w Golubiu. Z Góry Zamkowej roztaczał się wspaniały widok na krętą dolinę Drwęcy. Tuż obok wznosiły się mury zamku, zbudowanego w XIII wieku, a doprowadzonego do świetności przez Annę Wazównę w pierwszej połowie XVII wieku. Po drugiej stronie rzeki rozsiadł się Dobrzyń. W okresie zaborów Drwęca stanowiła granicę między zaborem rosyjskim a pruskim i rozdzie-

lała sąsiadujące z sobą dwa miasta. Teraz stopiły się w jedno. Na stromej skarpcie zaznaczały się progami terasy, świadczące o kolejnych etapach żłobienia koryta przez Drwęcę.

W drodze do Brodnicy zatrzymano się pod Ostrowitym, by przypatrzeć się z daleka innym utworom polodowcowym, zwanym kemami. Z płaskiego terenu wyrastały stożkowe wzgórza o okrągłej albo eliptycznej podstawie. Najbliższe z nich nazwano Grodziskiem, gdyż zachowały się tam jeszcze wały obronne.

Z Brodnicy, po przerwie obiadowej, wyruszono dalej na północ na pojezierze Brodnickie. Zatrzymano się w sosnowym lesie w pobliżu jeziora Okonek. Jezioro to wraz z otaczającym je lasem stanowi ścisły rezerwat przyrody, podobnie jak znajdujące się nieco dalej jezioro Stręszek. Są to niewielkie ale głębokie, oligotroficzne, bezodpływowe zbiorniki wodne — pozostałość po wytopiskach lodu. Osobliwością tych jezior są „pła”, wrastające w jezioro płyty torfowe, utworzone z torfowców, turzyc, rosiczek i innej roślinności bagiennej. Grząskie płyty narastające na jezioro są rozrywane przez wiatry i tworzą wtedy pływające wyspy. Przyczepiają się do innych brzegów jeziora i dalej w nie wrastają. Często szczepiają się z innymi wyspami i wtedy linia zrostu jest widoczna po bujniejszej roślinności, jaka zawsze obrasta brzegi pła. Do osobliwości botanicznych należy reliktywa, tundrowa żurawina małoowocowa (*Oxycoccus mikrocarpus*), rosnąca na płach.

Po zwiedzeniu rezerwatu pojechano kilkaset metrów dalej nad jezioro Partęczyny, by przez godzinę wypocząć nad jego pięknym brzegiem albo w otaczającym go lesie.

W drodze powrotnej zatrzymano się krótko w Kowalewie, by obejrzeć starą basztę obronną, pozostałość z XIII wieku, po czym przez Toruń uczestnicy zadowoleni z wycieczki i pięknej pogody, powrócili około godz. 21 do Bydgoszczy.

R. Schillak

#### Prenumerata czasopism PWN na rok 1967

Zamówienia i wpłaty na prenumeratę przyjmują:

— Oddziały i delegatury „Ruchu”

— urzędy pocztowe i listonosze tylko do dnia 10. XII. 1966 r.

Czytelnicy indywidualni mogą dokonywać wpłat również na konto Nr 4-6-777 Przedsiębiorstwo Upowszechnienia Prasy i Książki „Ruch”, Kraków, ul. Worcella 6.

Wszystkie instytucje państwowe i społeczne zamawiają prenumeratę **wyłącznie** za pośrednictwem oddziałów i delegatur „Ruchu”. Wcześniejsze zaprenumerowanie gwarantuje otrzymywanie czasopism PWN.

## WSZECHŚWIAT

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, z-ca nac. red.: Zygmunt Grodziński, redaktorzy działowi:

Franciszek Górski i Józef Hurwic, sekretarz redakcji: Kazimierz Maroń

Adres redakcji: Kraków, ul. Podwale 1, parter, tel. 229-24



ADRESY ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Bydgoszcz	— Pl. Weysenhoffa 11
Gdańsk-Wrzeszcz	— Al. Zwycięstwa 42, Z-d Biologii A.M.
Katowice	— ul. Jagiellońska 28
Kraków	— ul. Podwale 1
Lublin	— ul. Dąbrowskiego 13, W. S. I. Dziekanat (mgr H. Pawłowska)
Łódź	— Park Sienkiewicza
Olsztyn-Kortowo	— Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakł. Chemii Og. blok 38
Poznań	— ul. Grunwaldzka 189 Inst. Ochrony Roślin
Puławy	— Osada Pałacowa
Szczecin	— Al. Powstańców 72, Zakład Medycyny Sądowej
Toruń	— ul. Sienkiewicza 30/32
Warszawa	— Pałac Kultury i Nauki piętro 19, pok. 1916
Wrocław	— ul. Cybulskiego 30, I p.

ZAWIADOMIENIE

Redakcja posiada niżej wyszczególnione numery czasopisma „Wszechświat” do sprzedaży:

rok 1945	nr nr 3	po 0.72	za egzemplarz
„ 1946	„ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6,	po 0.72	za egzemplarz (komplet)
„ 1947	„ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72	za egzemplarz (komplet)
„ 1948	„ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72	za egzemplarz (komplet)
„ 1949	„ „ 5, 7, 8, 9, 10	po 0.72	za egzemplarz
„ 1950	„ „ 6, 10	po 0.72	za egzemplarz
„ 1951	„ „ 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72	za egzemplarz
„ 1952	„ „ 3—6, 7—10 (łączone po 4 egz.)	po 4.80	za egzemplarz
„ 1954	„ „ 9—10 (łączone 2 egz.)	po 8.—	za egzemplarz
„ 1955	„ „ 3, 4, 5, 6, 7, 12	po 4.—	za egzemplarz
„ „	„ 8—9, 10—11 (łączone)	po 8.—	za egzemplarz
„ 1956	„ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 4.—	za egzemplarz
„ „	„ 11—12 (łączony)	po 8.—	za egzemplarz (komplet)
„ 1957	„ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ 8—9 (łączony)	po 12.—	za egzemplarz (komplet)
„ 1958	„ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ 7—8 (łączony)	po 12.—	za egzemplarz (komplet)
„ 1959	„ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ 7—8 (łączony)	po 12.—	za egzemplarz (komplet)
„ 1960	„ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ 1961	„ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ 7—8 (łączony)	po 12.—	za egzemplarz (komplet)
„ 1962	„ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ 7—8 (łączony)	po 12.—	za egzemplarz (komplet)
„ 1963	„ „ 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ 7—8 (łączony)	po 12.	za egzemplarz
„ 1964	„ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ 7—8 (łączony)	po 12.—	za egzemplarz (komplet)
„ 1965	„ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ 7—8 (łączony)	po 12.—	za egzemplarz (komplet)
„ 1966	„ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10	po 6.—	za egzemplarz
„ „	„ 7—8 (łączony)	po 12.—	za egzemplarz



## WARUNKI PRENUMERATY

### CZASOPISMA „WSZECHŚWIAT” — MIESIĘCZNIK

Prenumeratę na kraj przyjmują urzędy pocztowe, listonosze oraz Oddziały i Delegatury „Ruch”.

Można również dokonywać wpłat na konto PKO, nr 4-6-777 Przedsiębiorstwo Upowszechnienia Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie, ul. Worcella 6.

Prenumeraty przyjmowane są do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

#### Cena prenumeraty:

kwartalnie	zł 18.—
półrocznie	zł 36.—
rocznie	zł 72.—

Prenumeratę na zagranicę, która jest o 40% droższa — przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch” Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto PKO, nr 1-6-100024.

Egzemplarze numerów zdezaktualizowanych można nabywać w Przedsiębiorstwie Upowszechnienia Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie, ul. Worcella 6, konto PKO, nr 4-6-777.

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

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

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

