

# WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



WRZESIEŃ 1956

ZESZYT 9

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE





# TREŚĆ ZESZYTU 9 (1965)

|                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Rybka P., Obserwatorium astronomiczne w Pułkowie . . . . .                                        | 209 |
| Drecka J. i Słomka J., Ochładzanie bioklimatyczne . . . . .                                       | 216 |
| Kelus A. i Niweliński J., Poglądy Waddingtona na procesy dziedziczenia i rozwoju . . . . .        | 221 |
| Riabinin S., Określenie czasu zjawisk biologicznych za pomocą kalendarza przyrodniczego . . . . . | 223 |
| Michalik A., Garbniki roślinne (I) . . . . .                                                      | 224 |
| Krzanowski A., Szarańcza . . . . .                                                                | 226 |
| Drobiazgi przyrodnicze                                                                            |     |
| Rośliny — wskaźnikami złóż uranowych (K. A. Miczyński) . . . . .                                  | 230 |
| Autoradiografia kolorowa — nowa metoda badań biologicznych (I. V.)                                | 230 |
| Uwagi o wirowaniu (K. Niemyski) . . . . .                                                         | 231 |
| „Odpowietrzanie“ parafiny (A. Jurand) . . . . .                                                   | 232 |
| Rozmaitości . . . . .                                                                             | 233 |
| Listy do Redakcji                                                                                 |     |
| W sprawie projektu budowy zapory dolinowej pod Czorsztynem (W. Kołder i Z. Wajdowicz) . . . . .   | 236 |
| Sprawozdania                                                                                      |     |
| Konferencja czechosłowackich i polskich biologów w Zakopanem (A. Kelus) . . . . .                 | 237 |
| Z podróży naukowej do Czechosłowacji (A. Jurand) . . . . .                                        | 238 |
| Sprawozdanie PTP oddziału w Poznaniu za kwiecień i maj 1956 roku                                  | 240 |

## Spis plansz

- I—II. OBSERWATORIUM ASTRONOMICZNE W PUŁKOWIE — Działający gmach obserwatorium od północy — Instrument przejściowy służby czasu — Normalny astrograf — Kamera do patrolowania nieba
- III. RYS fot. Wł. Pielichowski
- IV. BAKTERIOFAG *ESCHERICHIA COLI*

Na okładce: MUCHOMORY fot. J. Kruszewski



# WSZECHŚWIAT

rys. S. Kola

oprac. J. Półka

## PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA  
WRZESIEŃ 1956

ZESZYT 9 (1865)

### OBSERWATORIUM ASTRONOMICZNE W PUŁKOWIE

PRZEMYSŁAW RYBKA (Wrocław)

Główne Obserwatorium Astronomiczne Akademii Nauk ZSRR w Pułkowie należy do najwybitniejszych i najbardziej zasłużonych ośrodków badań astronomicznych. Dzięki swoim osiągnięciom szybko zyskało sobie uznanie i szacunek w świecie naukowym oraz chlubny tytuł „astronomicznej stolicy świata”. Powstało ono w 1839 r., było jednak właściwie dalszym ciągiem Obserwatorium Petersburskiego, założonego jeszcze przez Piotra I.

Wybitny ten reformator Rosji rozumiejąc znaczenie nauk dla rozwoju państwa założył w 1724 r. Akademię Nauk w Petersburgu, a w jej ramach obserwatorium astronomiczne. Umieszczone ono zostało w centrum miasta, nad Nową, w gmachu zwanym Kunstkamera, gdzie zajmowało górne piętra wieży. Wyposażone było w dobre jak na owe czasy instrumenty i należało pod tym względem do najlepszych obserwatoriów świata.

Obserwatorium Petersburskie odegrało wybitną rolę w pracach geograficznych i kartograficznych Rosji. Opracowywano w nim metody wyznaczania z obserwacji astronomicznych współrzędnych geograficznych i szkolono w tej dziedzinie fachowców, którzy w czasie swych podróży po Rosji wykonywali prace geograficzne i kartograficzne. W wyniku tego dość szybko powstały dobre mapy Rosji.

Obserwatorium wzięło też udział w obserwacjach przejść Wenus przed tarczą słoneczną (1761 r., 1769 r.) organizując w tym celu szereg

ekspedycji naukowych do różnych miejscowości. Celem tych obserwacji było wyznaczenie paralaksy Słońca, a co za tym idzie, odległości Ziemi od Słońca.

Pomimo że Obserwatorium posiadało dobre instrumenty do wyznaczania pozycji ciał niebieskich (w równie dobre instrumenty tego rodzaju wyposażone było tylko obserwatorium w Greenwich), nie wykonywano w nim obserwacji tego rodzaju. Przyczyną tego było niekorzystne położenie Obserwatorium. Nad pobliską Nową często powstawały mgły i opary. Szybko rosnące miasto pogarszało stale widoczność, a samo umieszczenie Obserwatorium na górnych kondygnacjach wieży nie pozwalało na wystarczające zabezpieczenie instrumentów od wstrząsów i drgań.

Zaczęto więc zastanawiać się nad zbudowaniem nowego obserwatorium w korzystniejszym miejscu. Już przed 1760 r. dyrektor Obserwatorium Griszow wysunął projekt przeniesienia Obserwatorium za miasto. Projekt ten podejmowali potem jego następcy. Nie był on jednak łatwy. Nisko położona i wilgotna najbliższa okolica Petersburga nie nadawała się do budowy obserwatorium astronomicznego. A trzeba było znaleźć w możliwej do przyjęcia odległości od miasta odpowiednie wzgórze. Wzgłędy komunikacyjne nie pozwalały umieścić obserwatorium zbyt daleko. To właśnie stanowiło główną trudność. W najbliższym otoczeniu miasta odpowiednie wzgórze nie znaleziono. Na lat kilkadzie-





Ryc. 1. Dawny gmach Obserwatorium Pułkowskiego od północy.



Ryc. 2. Dawny gmach Obserwatorium Pułkowskiego od południa.

sią sprawą budowy nowego obserwatorium utknęła na martwym punkcie.

W 1827 r. Akademia Nauk wróciła jeszcze raz do sprawy przeniesienia Obserwatorium, przez 3 lata jednak nie posunęła się ona naprzód. Dopiero zabiegi W. S t r u v e g o, dyrektora Obserwatorium Astronomicznego w Dorpacie i wybitnego astronoma, przyniosły pod tym względem radykalną zmianę. Struve uzyskał w początku 1831 r. decyzję władz wybudowania obserwatorium za miastem. Utworzono specjalną komisję, która miała rozpatrzyć zagadnienia związane z budową obserwatorium. W skład tej komisji wchodził między innymi dwaj astronomowie, W. Struve i W. Wiśniewski<sup>1</sup>. Wybrano wzgórze koło wsi Pułkowo oddalone o 18 km na południe od Petersburga. W 1834 r. gotowe były projekty nowego obserwatorium i w następnym roku rozpoczęto budowę. Ukończono ją w 1839 r., a 19 sierpnia<sup>2</sup> tegoż roku dokonano uroczystego otwarcia obserwatorium. Otrzymało ono nazwę Głównego Obserwatorium Astronomicznego Akademii Nauk.

Od samego początku Obserwatorium Pułkowskie wyposażone było w bardzo dobre instrumenty, starannie i ze znanstwem dobrane przez W. Struvego. Z większych wyliczyć tu należy: 15-calowy refraktor Merza (podówczas największy na świecie), koło południkowe Repsolda, instrument przejściowy Ertela, koło wertykalne Ertela i instrument przejściowy Repsolda przeznaczony do obserwacji w pierwszym wertykale. Dwa ostatnie były instrumentami oryginalnymi, zbudowanymi według koncepcji W. Struvego.

Regulamin Obserwatorium przewidywał następujące zadania naukowe: a) dokonywanie systematycznych i możliwie dokładnych obserwacji mających na celu rozwój astronomii, b) dokonywanie obserwacji do celów geograficznych i podróźniczych, c) zajmowanie się astronomią praktyczną (nawigacja morska, wyznaczanie współrzędnych geograficznych). W oparciu o te wytyczne W. Struve dokonał

następującego podziału prac: a) obserwacje ścisłe astronomiczne, b) obserwacje ekspedycyjne do celów geograficznych i geodezyjnych, c) obserwacje pomocnicze. Do grupy pierwszej należały takie prace, jak opracowywanie katalogów współrzędnych gwiazd, wyznaczanie liczbowych wartości precesji, nutacji i refrakcji, badanie gwiazd podwójnych, ruchów gwiazd itd. Do drugiej grupy zaliczano obserwacje mające na celu wyznaczanie współrzędnych geograficznych i pomiary długości południka. Trzecią zaś grupę stanowiły pomiary mające na celu dokładne zbadanie błędów instrumentów i obserwacji, co posiada ogromne znaczenie przy pomiarach wszelkiego rodzaju.

\*

Historia Obserwatorium Pułkowskiego to dzieje prężnej i wybitnej placówki naukowej pracującej od samego początku według dobrze obmyślanego planu i dochodzącej dzięki temu do osiągnięć, które postawiły ją w rzędzie czołowych obserwatoriów świata. Dzieje Obserwatorium można podzielić na trzy zasadnicze okresy.

Okres pierwszy obejmuje czas od założenia do 1890 r. Są to czasy kierowania Obserwatorium przez założyciela W. Struvego (1839—1861) i przez jego syna, O. S t r u v e g o (1862—1889). W tym okresie Obserwatorium otrzymało wielki 30-calowy refraktor Repsolda z optyką Clarka (1883 r.). W 1856 r. wybudowano na terenie Obserwatorium małe ćwiczebne obserwatorium dla oficerów.

Zasadniczymi pracami wykonywanymi w Obserwatorium Pułkowskim były badania gwiazd podwójnych i wielokrotnych, prace geodezyjne, astrometria południkowa i astronomia praktyczna.

Obserwacji gwiazd podwójnych dokonywano początkowo 15-calowym, a później 30-calowym refraktorem. Zajmował się tym W. Struve, a z kolei pracę tę kontynuowali O. Struve i H. S t r u v e<sup>3</sup>. Wielkim przedsięwzięciem wykonanym pod kierownictwem W. Struvego było przeprowadzenie triangulacji od Oceanu Lodo-

<sup>1</sup> Wincenty Wiśniewski (1784—1855) wybitny polski astronom, profesor astronomii w Petersburgu, członek Akademii Nauk.

<sup>2</sup> Według nowego stylu.

<sup>3</sup> Syn O. Struvego.



watego Północnego do ujścia Dunaju celem pomiaru południka.

Szczególne uznanie i sławę zdobyło jednak Obserwatorium Pułkowskie dzięki absolutnym katalogom pozycji gwiazd. W tej dziedzinie pracowali tacy wybitni obserwatorzy, jak Peters, Wagner, Gylden, Nyren, Romberg<sup>1</sup>. Wysoka dokładność pomiarów, staranne badanie i uwzględnianie błędów instrumentów i obserwacji, stosowanie najlepszych metod wyrównywania obserwacji (doskonałą i często w Pułkowie stosowaną metodę opracował sam Wagner), a także zainicjowane przez W. Struvego wyznaczanie rektascensji i deklinacji osobnymi instrumentami sprawiło, że katalogi pułkowskie dokładnością swą prześcigały inne katalogi owego czasu. Ponieważ astrometria stanowiła w połowie XIX w. zasadniczą część astronomii, nie więc dziwnego, że osiągnięcia te pozyskały dla Pułkowa wielkie uznanie. Wyrazem tego uznania było nadanie przez amerykańskiego astronoma Goulda Obserwatorium Pułkowskiemu miana „astronomicznej stolicy świata” już około 1850 r., a więc zaledwie po 10 latach pracy Obserwatorium. Nie był to zresztą jedyny wyraz uznania.

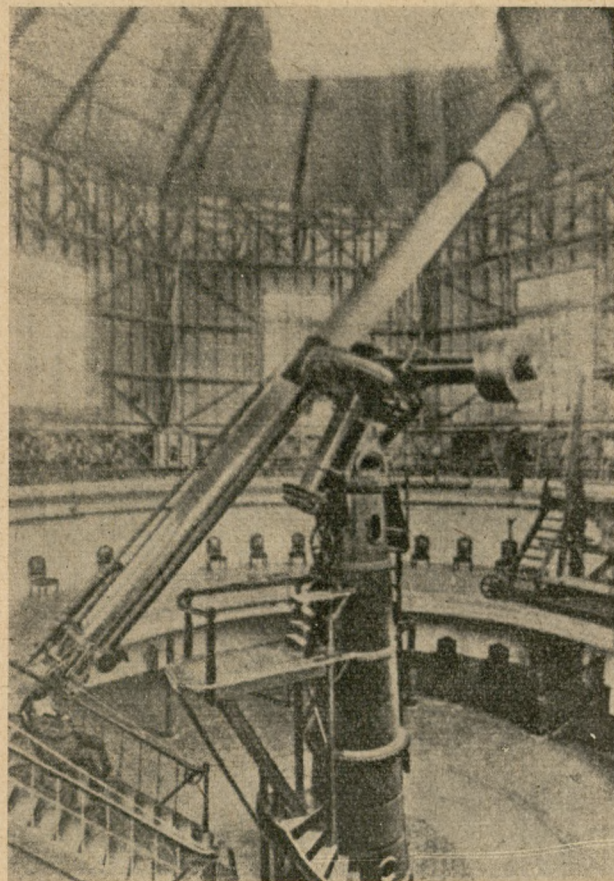
W Obserwatorium Pułkowskim szkolono systematycznie geodetów do celów geograficznych i wojskowych. Szkolenie prowadził początkowo sam W. Struve, ale od 1848 r. sztab generalny wyasygnował fundusze dla specjalnego astronoma do tego celu.

Prowadzone też były prace z zakresu mechaniki nieba i na tym polu chlubnie zapisał się Gylden.

Rozwój nowego działu, astrofizyki, przypadający na drugą połowę XIX w. znalazł również odbicie w pracach Pułkowa. Już w 1868 r. O. Struve obserwował widmo zórz polarnych, a w 1876 r. Hasselberg zorganizował pracownię fizyczną, którą po 10 latach przekształcił w pracownię astrofizyczną. Sam Hasselberg badał laboratoryjnie widma gazów i obserwował, choć niesystematycznie, widma Słońca, gwiazd i komet.

Okres drugi rozpoczyna objęcie stanowiska dyrektora przez Briedichina<sup>2</sup> (1890 r.), a kończy się Wielką Rewolucją Październikową. Jest to okres dużych zmian w Obserwatorium i znacznego rozszerzenia zakresu badań. Zainicjował to Briedichin, a kontynuowali jego następcy.

Briedichin zaczął od zmian personalnych. Do tej pory stanowiska w Obserwatorium Pułkowskim obsadzone były głównie przez Niemców, a nawet Szwedów, z bardzo słabym udziałem Rosjan. Briedichin spowodował przeniesienie paru pułkowskich astronomów do innych ośro-



Ryc. 3. Wielki refraktor pułkowski.

ków naukowych (jednego z nich, obcego obywatela, zwolnił), przyjmując na ich miejsce młodych utalentowanych astronomów rosyjskich, wychowanków różnych rosyjskich uniwersytetów. I tak np. już w 1890 r. prace astrofizyczne podjął wybitny astronom Biełopolski, będący później przez wiele lat filarem astrofizyki pułkowskiej.

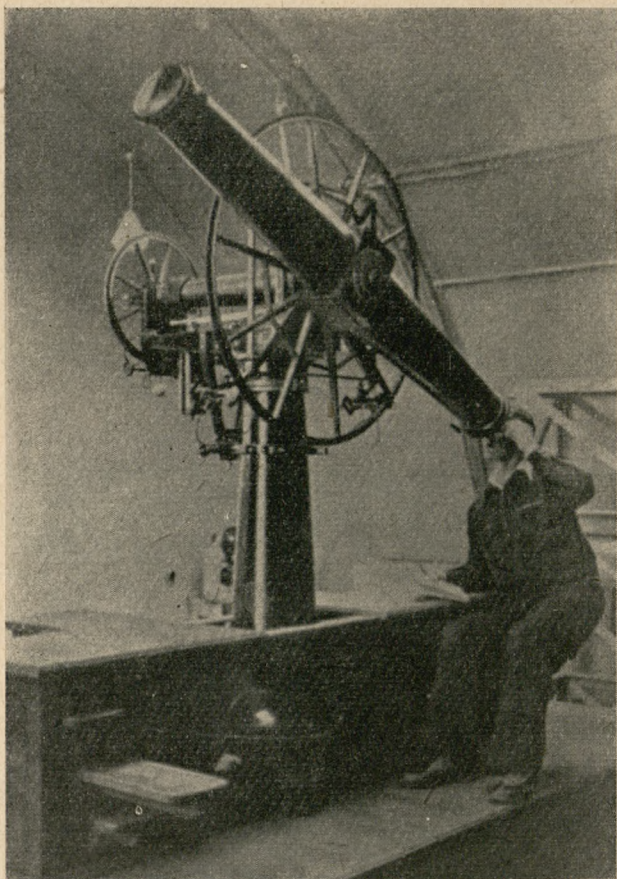
Rozszerzenie tematyki prac, bogactwo tematyczne nowego działu, astrofizyki, wywołało potrzebę rozszerzenia prac obserwacyjnych poza Pułkowo. W wielu zagadnieniach (obserwacje Słońca i okolorównikowych partii nieba) przeszkadzała duża szerokość geograficzna Pułkowa. Okazało się potrzebne uruchomienie filii Obserwatorium na południu kraju. W 1899 r. otworzono filię w Odessie, a w 1908 r. w Symieizie na Krymie. W 1910 r. utworzono filię w Nikołajewie likwidując jednocześnie filię w Odessie. Te południowe filie uzupełniały swymi obserwacjami obserwacje wykonywane w samym Pułkowie.

W Obserwatorium Pułkowskim nadal kontynuowano opracowywanie absolutnych katalogów gwiazd uzyskując większą dokładność dzięki modernizacji instrumentów. Zasadnicze obserwacje dokonywane były głównie w Pułkowie, gdy tymczasem w Odessie, w Nikołajewie wykonywano przeważnie pomocnicze obserwacje

<sup>1</sup> W artykule cytuję jedynie wybitniejszych astronomów pułkowskich.

<sup>2</sup> Wybitny badacz komet. Do 1890 r. był profesorem Uniwersytetu Moskiewskiego i dyrektorem Obserwatorium Moskiewskiego.





Ryc. 4. Koło wertykalne Ertela.

gwiazd i Słońca. W filii używano do tego celu instrumentu przejściowego i koła wertykalnego. W dziedzinie astrometrii wymienić można takich astronomów, jak: Romberg, Renz, Iwanow, Sokołow, A. Kowalski<sup>1</sup>, Bonsdorff, N. Zimmermann.

Dział astrometryczny wzbogacił się w 1893 r. o normalny astrograf. Obserwował nim Kostinski wyznaczając za pomocą fotografii pozycje, ruchy własne i paralaksy gwiazd. A w 1904 r. rozpoczęto obserwacje zmian szerokości geograficznej przy użyciu teleskopu zenitalnego konstrukcji pułkowskiego mechanika Freyberga-Kondratiewa (Wittram).

W dalszym ciągu prowadzono prace z zakresu astronomii praktycznej i szkolono w tej specjalności geodetów, oficerów wojsk lądowych i marynarki. Kontynuowane były również prace z zakresu mechaniki nieba, w szczególności dotyczące obliczania orbit komet (Backlund, Matkiewicz<sup>2</sup>).

W okresie tym szczególnie rozwinęła się astro-

fizyka. Ustawiono nowe instrumenty. W Pułkowie przybyły: spektrograf gwiazdowy i krótkoogniskowy astrograf. Obserwatorium w Symieizie, które poprzednio było prywatnym obserwatorium amatorskim, posiadało krótkoogniskowy astrograf i mały refraktor ze spektroskopem.

Na czoło astrofizyków pułkowskich wybijał się Biełopolski, jeden z pionierów spektroskopii. Badał on widma Słońca, planet i gwiazd. Do ważniejszych osiągnięć Biełopolskiego, obok badania prędkości radialnych cefeid, należy wykazanie na podstawie obserwacji, że pierścień Saturna nie jest ciałem sztywnym, ale składa się z roju drobnych brył.

Drugi wybitny astrofizyk, Tichow, zajmował się fotometrią gwiazd i badaniem planet, a w szczególności Marsa. Pierwszy też zastosował filtry barwne do obserwacji powierzchni planet.

W badaniach nad Słońcem wyróżnił się Ganski, zdolny i pełen zapału badacz. Zajmował się głównie badaniem granul słonecznych. Dzięki jego inicjatywie utworzono w Symieizie astrofizyczną filię Obserwatorium.

Tematyka prac obserwacyjnych w Symieizie była siłą faktu dostosowana do instrumentów o skromnych rozmiarach. Przeprowadzono tam poszukiwania i obserwacje komet, planetoid i gwiazd zmiennych (Bielański, Nieujmin).

Nową epokę w możliwościach i działalności Obserwatorium otworzyła Rewolucja Październikowa. Władza radziecka stworzyła dla Obserwatorium takie warunki, jakich przedtem nie posiadało.

Oczywiście, że sam okres rewolucji i wojny domowej był dla pracowników Pułkowa ciężki. Wprawdzie działania wojenne nie wyrządziły istotnych szkód w Obserwatorium, okres ten cechowała jednak wyjątkowo ciężka sytuacja materialna, szczególnie aprowizacyjna. Niedożywianie pociągało za sobą choroby i spadek sił. Pomimo tego tempo pracy udało się utrzymać na tym samym poziomie co przed rewolucją.

Rząd radziecki od samego początku otoczył naukę opieką i nie szczędził naukowcom pomocy materialnej, ale nie od razu można było usunąć wszystkie braki.

Niezależnie od starań o poprawę bytu pracowników nauki rząd radziecki wykazał wiele dbałości o rozwój ośrodków naukowych. Jednym z wyrazów tego było zwiększenie już w 1919 r. personelu Obserwatorium. Przed rewolucją personel Obserwatorium wraz z filiami liczył 18 pracowników, a w 1919 r. liczbę tę podwyższono do 62, w czym było 30 etatów dla astronomów, a resztę stanowiły etaty personelu pomocniczego.

Przybyły też nowe urządzenia. W pierwszych latach zainstalowano radiostację odbiorczą dla służby czasu i sprowadzono z Anglii wielki spektrograf słoneczny o ogniskowej 7 m. W 1925

<sup>1</sup> Aleksander Kowalski (1858—1902), syn Mariana Kowalskiego (1821—1884), wybitnego polskiego astronoma, profesora Uniwersytetu Kazańskiego i dyrektora Obserwatorium Kazańskiego.

<sup>2</sup> Lucjan Matkiewicz (1878—1949), polski astronom, pracował w Pułkowie, a pod koniec życia w Taszkencie.



r. ustawiono w Symieizie metrowy teleskop zwierciadlany, będący największą lunetą w ZSRR, a w 1927 r. Pułkowo otrzymało nowy astrograf. Z innych uzyskanych po rewolucji urządzeń wymienić tu można: krótkoogniskową kamerę, 3 mikrofotometry, komparator dla widm, 3 precyzyjne zegary, spektroheliokop. Były to instrumenty importowane, ale z czasem przemysł radziecki zaczął sam wytwarzać przyrządy naukowe. Pięknymi osiągnięciami tej młodej gałęzi przemysłu były dwa duże instrumenty, a mianowicie spektrograf dla Symieizu (1937 r.) i wielki teleskop słoneczny konstrukcji Ponomariewa dla Pułkowa (1939 r.). Oprócz tego wykonano wiele drobnych przyrządów, jak np. przyrządy ekspedycyjne do obserwacji zaćmień Słońca, urządzenia pomocnicze. Ten rozrost Obserwatorium pozwolił rozszerzyć jeszcze bardziej zakres prac naukowych. Rozszerzanie problematyki nie spowodowało jednak zarzucania dawniejszej tematyki.

W dalszym ciągu prowadzono prace astrometryczne (Renz, Bielajew, Kondratiew, N. Zimmermann, Matkiewicz, Morin i inni). Unowocześniono metody obserwacji południkowych do celów służby czasu. Najważniejszym osiągnięciem było opracowanie w latach trzydziestych przez Pawłowa fotoelektrycznej metody obserwacji momentów przejść gwiazd przez południk.

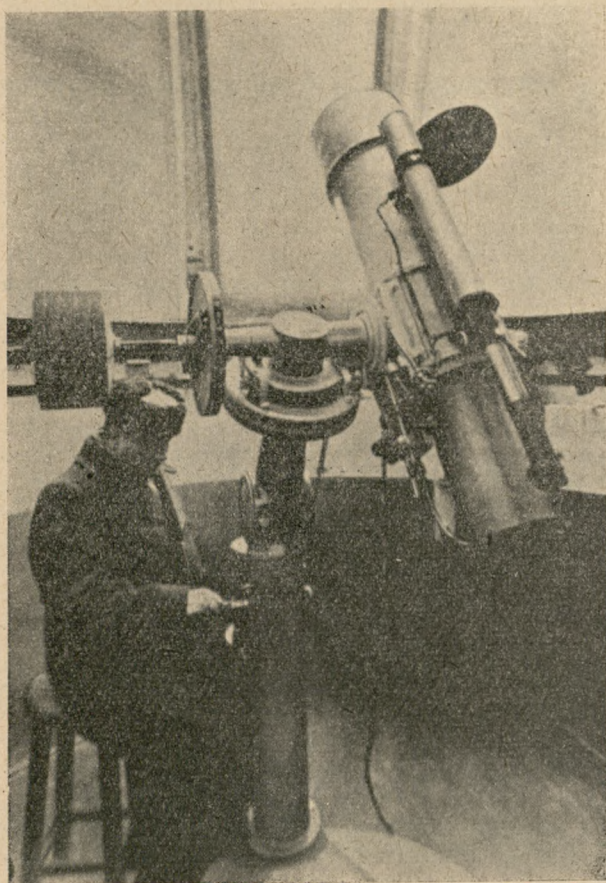
Kontynuowano prace z zakresu astrofotografii gwiazd, planet, planetoid i komet. Z ciekawszych badań wymienić tu należy badania Marsa i Saturna (Tichow, Szaronow). Na podstawie obserwacji Marsa Tichow wysunął hipotezę istnienia na nim życia i specjalnie zajął się badaniem owej tajemniczej planety. Badania te prowadził głównie w Alma-Ata w Kazachstanie. W Obserwatorium Pułkowskim badano również widma gwiazd (Mielnikow) i gwiazdy zmienne (Krat i inni).

Szczególną uwagę zwrócono na Słońce. Obserwowano je systematycznie (Ejgenson, Rubaszew), a w 1938 r. wyodrębniono służbę Słońca jako osobny oddział Obserwatorium. Prace te rozszerzono na filię w Symieizie, a także utworzono kilka stacji obserwacyjnych.

W Symieizie wykonano wiele cennych i interesujących badań nad gwiazdami w celu lepszego poznania budowy Drogi Mlecznej (Szajn, Ambarcumian, Mielnikow, Dobronrawin). Prace te prowadzono i w Pułkowie (Ejgenson, Ogorodnikow, Mielnikow).

Udoskonalenie metod obserwacji wysunęło potrzebę lepszego zbadania właściwości optycznych atmosfery. Pracę nad tym zagadnieniem podjął Tichow.

Te pięknie rozwijającą się działalność Obserwatorium przerwała w 1941 r. nawałnica drugiej wojny światowej. W październiku tego roku Pułkowo znalazło się na linii frontu. Nie zdążono uratować całego wyposażenia Obserwatorium, jedynie zasadnicze instrumenty udało



Ryc. 5. Teleskop Maksutowa.

się zabezpieczyć w Leningradzie. Zabranie największych instrumentów, tj. 15-calowego i 30-calowego refraktora okazało się niewykonalne i trzeba było pozostać na wywiezieniu tylko ich optyki. Ocalono też najcenniejsze zbiory muzealne i część biblioteki. Reszta została zagrzebana pod gruzami Obserwatorium, które przez szereg miesięcy znajdowało się w odległości około kilometra od linii bojowej, pozostając jednak stale po stronie radzieckiej. Bombardowane z ziemi i powietrza, zamieniło się w jedno wielkie rumowisko. Zniszczony też został piękny park otaczający zabudowania Obserwatorium, a posiadający nie tylko znaczenie dekoracyjne, ale przede wszystkim praktyczne, jako osłona od wiatrów dla pawilonów obserwacyjnych.

Zniszczona została również filia w Symieizie. Niemcy wycofując się z Krymu po barbarzyńsku spalili obserwatorium, a metrowy teleskop wywieźli niszcząc go zresztą w czasie transportu wskutek niewłaściwego obchodzenia się z nim. Koniec wojny zastał więc porastające trawą gruzы Obserwatorium w Pułkowie i zgłiszczą jego filii w Symieizie. Była to ogromna strata dla nauki.

\*

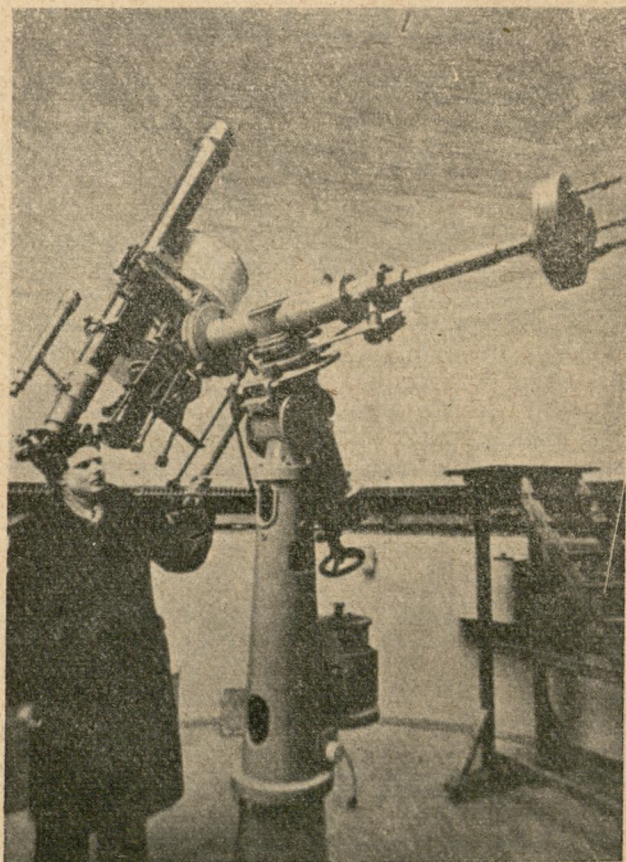
Zaraz po wojnie przystąpiono do odbudowy Obserwatorium Pułkowskiego. Dnia 21 maja



1954 r. nastąpiło uroczyste otwarcie odbudowanego Obserwatorium.

Obserwatorium Pułkowskie zostało nie tylko odbudowane, ale i znacznie rozbudowane. Odbudowano główny gmach z zachowaniem dawnego wyglądu, zmieniając jedynie kształt kopuły. Po południowej stronie budynku rozmieszczono liczne i różnorodne pawilony obserwacyjne, po zachodniej zaś stronie — budynek astrofizyczny wraz z wielką kopułą nowoczesnego refraktora o średnicy 65 cm. Wschodnią część terenu zajmują budynki mieszkalne, hotel, warsztaty. Zbudowania te są odsunięte na należyłą odległość od pawilonów obserwacyjnych, tak że nie przeszkadzają w obserwacjach. Zadbano też o wygodę pracowników i mieszkańców tego „astronomicznego miasteczka”. Budynki i pawilony obserwacyjne są połączone lokalną siecią telefoniczną, na terenie Obserwatorium jest urząd pocztowy, ambulatorium lekarskie i szpitalik ze stałym lekarzem, żłódek, sklep spożywczy, salon fryzjerski i boisko. Wygodne połączenie z Leningradem zapewnia linia autobusowa, przy czym Obserwatorium posiada własny autobus na potrzeby pracowników.

Wyposażenie Obserwatorium składa się częściowo z ocalałych instrumentów przedwojennych, częściowo zaś z instrumentów nowych. Wśród tych ostatnich niektóre są nie tylko produkcji własnej, ale i częściowo oryginalnej konstrukcji.



Ryc. 6. Zwierciadlano-soczewkowa kamera Slusariewa.

strukcji. Dzięki dobrze wyposażonym warsztatom mechanicznym i optycznym można w Obserwatorium Pułkowskim opracowywać i badać nowe typy przyrządów.

W Obserwatorium Pułkowskim w dalszym ciągu rozwijane są badania astrometryczne. Z klasycznych instrumentów południkowych wyliczyć tu należy instrument przejściowy Ertela, koło wertykalne Ertela i koło południkowe Toepfera. Ponieważ do głównych błędów klasycznych instrumentów południkowych należą wyniki z gięcia się tubusa lunety pod własnym ciężarem, pułkowski astronom Suchariew skonstruował nowy typ instrumentu przejściowego, w którym błędy te zostały wyeliminowane. Suchariew zastąpił ruchomą lunetę przez ruchome masywne zwierciadło rzucające obraz gwiazdy do nieruchomej lunety, przy której z kolei znajdują się urządzenia pomiarowe. Prototyp tego instrumentu jest obecnie gruntownie badany, w każdym razie astronomowie pułkowscy spodziewają się otrzymać przy jego pomocy wyniki lepsze niż za pomocą klasycznego instrumentu przejściowego.

Głównym problemem astrometrycznym Pułkowa jest obecnie Katalog Słabych Gwiazd. Pierwsza koncepcja tego katalogu została wysunięta na konferencji astrometrycznej w Pułkowie w 1932 r. Myślą przewodnią Katalogu Słabych Gwiazd jest nawiązanie układu współrzędnych do dalekich mgławic pozagalaktycznych, czyli galaktyk, które można uważać, praktycznie rzecz biorąc, za nieruchome w przeciągu setek lat. W Pułkowie pracują nad tym zagadnieniem tak wybitni astronomowie, jak Wieniew, Niemirow, B. Orłow. Katalog Słabych Gwiazd, zakrojony na bardzo szeroką skalę, od samego początku traktowany jest jako praca zespołowa. W pracy tej Pułkowo odgrywa rolę centralną i kierowniczą. Ogółem w przedsięwzięciu tym bierze udział 10 obserwatoriów radzieckich, a do współpracy z nimi zgłosiły się też niektóre obserwatoria zagraniczne. Z polskich obserwatoriów udział w pracach nad Katalogiem Słabych Gwiazd bierze Obserwatorium Wrocławskie.

Zorganizowana przez Pawłowa służba czasu posługuje się instrumentami przejściowymi zaopatrzonymi w urządzenia fotoelektryczne do rejestracji momentów przejść gwiazd przez południk. Główne zegary są umieszczone w specjalnej piwnicy, a pracownia służby czasu jest wyposażona w elektronowe urządzenia do rejestracji czasu i porównywania zegarów.

W dalszym ciągu dokonywane są obserwacje zmian szerokości geograficznej przy użyciu ocalałego teleskopu zenitalnego Freyberga-Kondratiewa. Jest to instrument wysokiej klasy, tak że nawet został przyjęty przez wytwórnię Zeiss jako wzór dla produkowanych przez nią teleskopów zenitalnych.

Rosnąca dokładność prac astrometrycznych wymaga coraz dokładniejszych wartości pre-



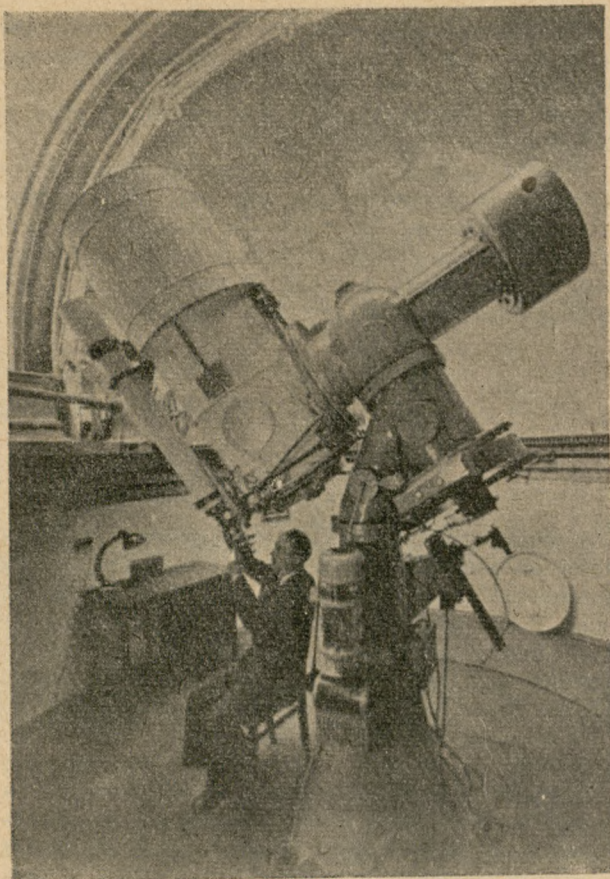
cesji, nutacji i aberracji. Do tego celu służy w Pułkowie oryginalny instrument zaprojektowany przez Michajłowa, dyrektora Obserwatorium. Jest to nieruchoma kamera fotograficzna o bardzo długiej ogniskowej, skierowana stale na biegun. Na podstawie serii obserwacji nad okolicami bieguna można wyznaczać wartości precesji, nutacji i aberracji.

Wyposażenie działu astrometrycznego uzupełnia normalny astrograf (średnica 33 cm, ogniskowa 3,5 m) i interferometr Linnika. Pierwszy służy do prac związanych z Katalogiem Słabych Gwiazd, drugi przeznaczony jest do bardzo dokładnych pomiarów odległości pomiędzy poszczególnymi składnikami gwiazd podwójnych.

Dział astrofizyczny posiada pięć instrumentów opracowanych i wykonanych całkowicie w ZSRR. Są to: teleskop meniskowy Maksutowa o średnicy 50 cm, anaberracyjny teleskop Slusariewa (średnica 35 cm), podwójny astrograf Ponomariewa, podczerwona kamera Kaliniaka i spektrograf bezszczelinowy Mielnikowa i Joannisiani. Podjęte zostały prace nad zagadnieniami związanymi z problemami dotyczącymi poznania dróg rozwojowych gwiazd i systemów gwiazdowych oraz materii międzygwiazdowej. Wchodzą tu badania nad właściwościami gwiazd podwójnych i ich atmosfer (Krat i inni), badania nad ultrafioletowymi partiami widm, wykonywane we współpracy z Obserwatorium Biurakańskim<sup>1</sup> (Mielnikow i inni). Kaliniak bada widma gwiazd, a Panajotow pracuje nad zagadnieniem masowego wyznaczania prędkości radialnych gwiazd. Do tej bardzo bogatej tematyki dochodzą jeszcze badania Słońca, które stanowią osobny dział.

Głównym instrumentem do obserwacji Słońca jest wielki teleskop horyzontalny będący udoskonalonym typem przedwojennego, a zniszczonego przez hitlerowców teleskopu Ponomariewa. Przy teleskopie zmontowano spektrograf dyfrakcyjny o dużej dyspersji. Obecnie miał być dodany nowy przyrząd konstrukcji Mierkułowa będący połączeniem spektroheliografu i spektrohelioskopu. Drugim dużym instrumentem jest skonstruowany przez Linnika heliometr interferencyjny, pozwalający na mierzenie średnicy Słońca z nie spotykaną dotąd dokładnością. Dokonywane pomiary średnicy tarczy słonecznej mają na celu rozstrzygnięcie problemu, czy rozmiary kuli słonecznej są niezmiennie, czy też ulegają z czasem pewnym zmianom. Badana jest też powierzchnia Słońca, w szczególności granulacje, plamy i pochodnie (Krat i inni).

Ponieważ znaczna szerokość geograficzna Pułkowa i jego niskie położenie utrudniają obserwowanie Słońca, założono koło Kisłowodzka górską stację słoneczną położoną na wysokości 2130 m n.p.m. W stacji tej prowadzone są



Ryc. 7. Celestat teleskopu słonecznego.

badania korony słonecznej przy użyciu koronografu, systematyczne obserwacje fotograficzne i spektroheliograficzne powierzchni Słońca, obserwacje protuberancji (Gniewyszew i inni). Stacja dobrze się rozwija i już wysunęła się na czołowe miejsce wśród stacji radzieckiej sieci Służby Słońca.

Dzięki swej wszechstronności, bogactwu tematyki, Obserwatorium Pułkowskie jest istotnie głównym ośrodkiem badań astronomicznych w ZSRR.

Obserwatorium Pułkowskie ściśle współpracuje z innymi obserwatoriami radzieckimi, i to nie tylko w dziedzinie prowadzenia badań, ale i w dziedzinie szkolenia nowych kadr naukowych i podwyższania kwalifikacji. Przez pułkowską szkołę astronomiczną przechodzi wielu młodych aspirantów, z których część pozostaje potem w Pułkowie, a część przechodzi do innych ośrodków astronomicznych. Obserwatorium Pułkowskie, bogato wyposażone, posiadające duży personel i nie obciążone pracą dydaktyczną, jest głównym ośrodkiem badawczym. Tu istnieją najlepsze warunki do opracowywania nowych metod, do konstruowania i badania nowych przyrządów. Tu, dzięki współpracy specjalistów z różnych dziedzin astronomii, można wyjść poza ramy nie powiązanego wzajemnie zbierania faktów, drobnego przyczynkar-

<sup>1</sup> Obserwatorium Astronomiczne Akademii Nauk Ormiańskiej SRR.



stwa oraz planowo, zespołowo zbierać materiał obserwacyjny i rozwiązywać ważne problemy astronomiczne. Jest to okoliczność bardzo istotna, gdyż obecna nauka coraz częściej wymaga zespołowych prac badawczych.

Dzięki rozmachowi prac Obserwatorium Pułkowskie wraca do swego poprzedniego znaczenia światowego. Ustępuje wprawdzie innym obserwatoriom pod względem rozmiarów instrumentów, wyróżnia się jednak swą wszechstronnością i metodami pracy. W szczególności dobitny

sposób widać to w astrometrii. Do zainicjowania przez Pułkowo problemu Katalogu Słabych Gwiazd zgłosiły swój akces obserwatoria z różnych kontynentów, z czego najcenniejszy jest udział obserwatoriów półkuli południowej. Wysoko są również cenione osiągnięcia Pułkowa w innych dziedzinach, szczególnie w kosmogonii. Obserwatorium Pułkowskie chlubnie kontynuuje swe tradycje naukowe ku pożytkowi nauki, postępu i ludzkości.

## OCHŁADZANIE BIOKLIMATYCZNE

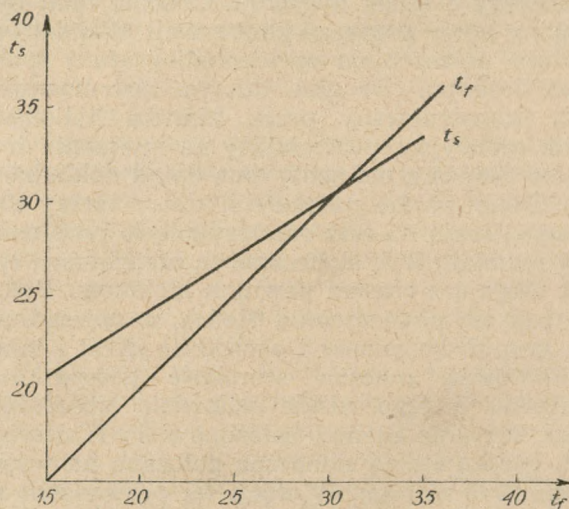
JOLANTA DRECKA i JAN SŁOMKA (Warszawa)

Szybkość przebiegu procesów biologicznych w zależności od temperatury, ogólnie biorąc, jest funkcją temperatury bezwzględnej (zgodnie z prawem Arrheniusa Van't Hoffa). Dla organizmów zmiennocieplnych miarodajna jest tu temperatura otaczającego ośrodka, gdyż przybierają one tę samą temperaturę. Inaczej przedstawia się sprawa u organizmów stałocieplnych, do których należy też człowiek. Wyzyskując zasadę termostatu stały się one bardziej niezależne od temperatury otoczenia. Niemniej jednak również i na organizmy stałocieplne temperatura otaczającego ośrodka wywiera istotny wpływ, regulując wymianę ciepłą między powierzchnią organizmu a otoczeniem. W normalnych warunkach organizm stałocieplny posiadający temperaturę wyższą od otoczenia, traci ciepło, „ochładza się“. Wielkość tej straty ciepłej można wyznaczać ilościowo i stąd w terminologii naukowej na określenie jej przyjął się termin „wielkość lub wartość ochładzania“ lub krótszy „ochładzanie“. Dla zaznaczenia jednak, że chodzi tu o ochładzanie organizmu w powietrzu, mówimy: ochładzanie bioklimatyczne.

Bezpośrednie wyznaczanie całkowitej straty ciepłej danego organizmu na drodze doświadczalnej jest możliwe w warunkach laboratoryjnych, nie byłoby jednak ono możliwe w praktyce badań bioklimatycznych, gdzie terenem badań jest przede wszystkim wolna atmosfera. Dlatego z konieczności musiano się tu uciec do metod zastępczych. Na taką możliwość mierzenia ochładzania bioklimatycznego pierwszy zwrócił uwagę Heberden w r. 1826. Pomysł Heberdena doczekał się jednak praktycznej realizacji dopiero w r. 1913 przez L. Hilla w postaci prostego przyrządu nazwanego przez niego katatermometrem. Katatermometr jest to odpowiednio zmodyfikowany termometr cieczowy. Czas ostygnięcia jego receptora od temperatury 38° do 35°C jest odwrotnie proporcjonalny do wartości ochładzania, które wyraża się w milikaloriach na cm<sup>2</sup> i sek. Po wprowadzeniu w użycie katatermometru Hilla inni autorzy konstruowali dalsze przyrządy do pomiarów ochładzania: „Frygorymetr“, „Wetterfrigorimeter“, „Abkühlungsschreiber“, „katatermograp“ i „dosifrygorygraf“, które w swojej podstawowej zasadzie pomiaru nie odbiegają wiele od katatermometru. Z wymienionych przyrządów, oprócz katatermometru, ważną rolę odgrywał i odgrywa frygorymetr, dzięki pomysłowemu rozwiązaniu kon-

strukcyjnemu, inne natomiast przyrządy są znacznie mniej rozpowszechnione w użyciu. W frygorymetrze skonstruowanym przez C. Dorno i R. Thileniusa w r. 1925 mierzona jest strata ciepła czarnej miedzianej kuli o średnicy 7,5 cm, posiadającej stałą temperaturę 36,5°C. Stała temperatura utrzymana jest, podobnie jak w termostacie, za pomocą elektrycznego grzejnika i termometru kontaktowego. Wartość ochładzania wyznaczona jest ze zmierzonej energii elektrycznej, zużytej na grzanie kuli w danym czasie.

Zasada „termostatu“ została jednak zakwestionowana przez K. Büttnera i Pfleiderera w r. 1925. Autorzy ci oparli się na wykazanym fakcie, że temperatura określonych miejsc powierzchni ciała człowieka, którą mierzono dokładnie za pomocą termoelementów, nie jest wcale stała, lecz jest funkcją ochładzania. Fakt ten nasunął myśl, że może właśnie ilość ciepła produkowanego przez organizm i jego utrata na zewnątrz jest w przybliżeniu stała i stała jest temperatura wewnątrz organizmu, zmienna jest natomiast temperatura jego powierzchni. Opierając się na powyższej zasadzie wymienieni autorzy skonstruowali przyrząd nazwany frygorygrafem. Receptorem frygorygrafu Büttnera-Pfleiderera jest podobnie jak w frygorymetrze Dorno



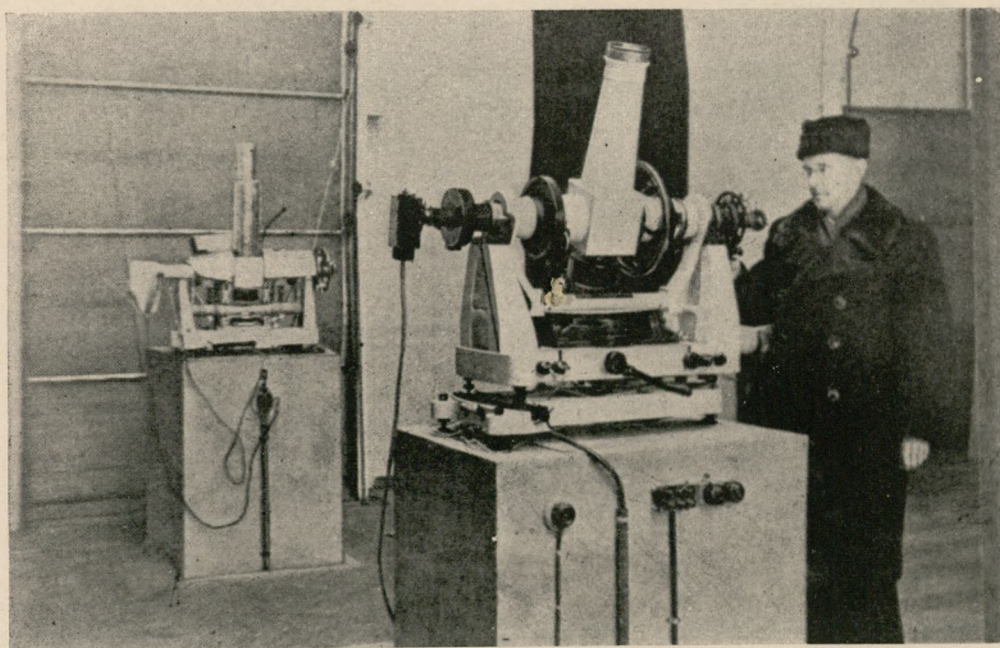
Ryc. 1. Wyniki badań porównawczych między temperaturą skóry i kuli frygorygraficznej.



OBSERWATORIUM ASTRONOMICZNE W PUŁKOWIE (I)



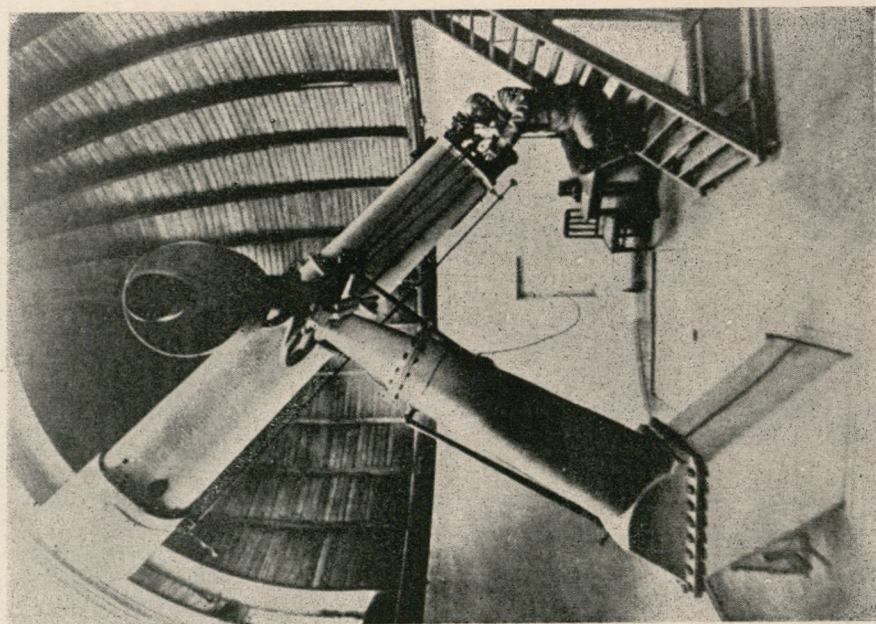
Dzisiejszy gmach obserwatorium od północy.



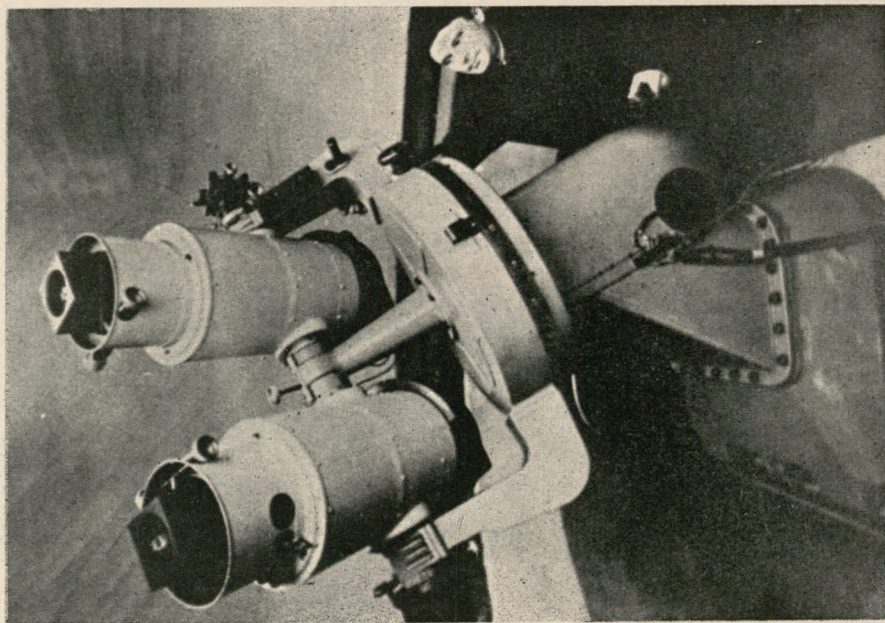
Instrument przejściowy służby czasu.



OBSERWATORIUM ASTRONOMICZNE W PUŁKOWIE (II)



Normalny astrograf.



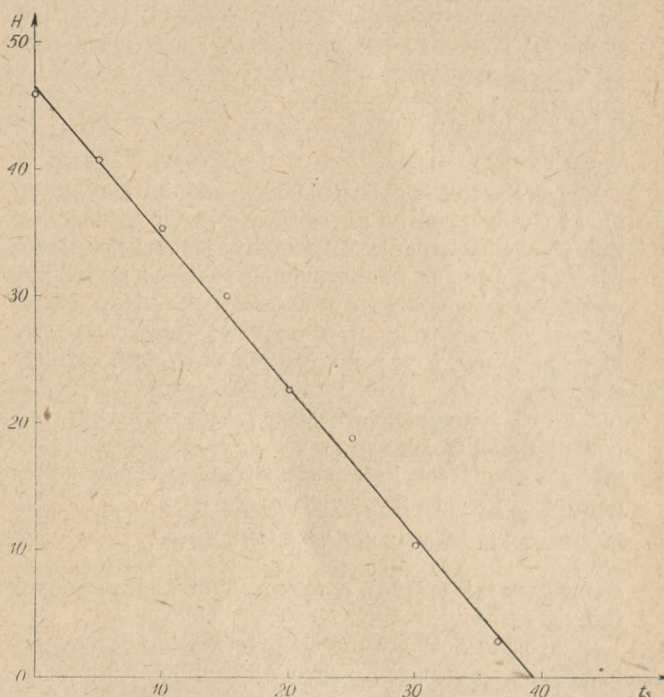
Kamera do patrolowania nieba.



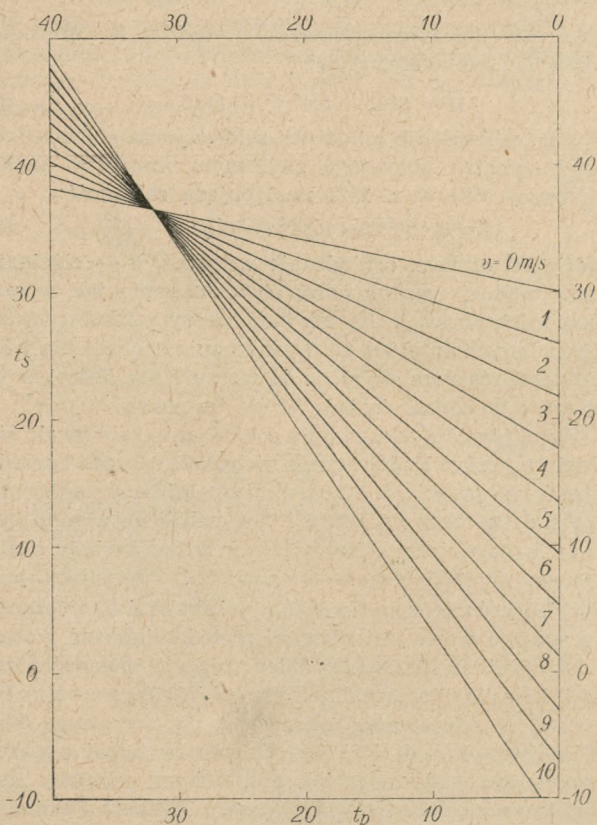
kula, lecz nie jest ona pełna, miedziana i czarna, ale posiada tak dobrane przewodnictwo cieplne i barwę, aby naśladowała możliwie dokładnie przeciętną skórę człowieka białego. Kula ta jest ogrzewana od wewnątrz grzejnikiem elektrycznym o stałej mocy, tak dobranej, że temperatura zewnętrznej warstwy kuli odpowiada temperaturze powierzchni ciała człowieka. Miara ochładzania jest więc tutaj temperatura ochładzającej się powierzchni, w tym wypadku kuli frygorygrafu, czyli tzw. temperatura ochładzania. Wyniki badań porównawczych między temperaturą skóry i kuli frygorygraficznej przedstawione są na rys. 1. Dane te wykazują, że w pierwszym przybliżeniu między obu temperaturami zachodzi zgodność, tzn. w pierwszym przybliżeniu ilość ciepła produkowanego przez organizm jest stała; dokładniejsze rozpatrzenie uwidacznia jednak, że przy małych wartościach ochładzania skóra posiada nieco wyższą, a przy wartościach dużych nieco niższą temperaturę od powierzchni kuli frygorygrafu, co potwierdza fakt, że ilość ciepła produkowanego przez organizm nie jest zupełnie stała lecz zmienia się w pewnych nieznacznych granicach. Analogia termiczna jednak między kulą frygorygrafu a ciałem człowieka nie jest zupełna, ponieważ mamy poza tym do czynienia z transportem ciepła związanym z krążeniem krwi.

Gdyby nawet ilość produkowanego w organizmie ciepła była zupełnie stała, to i w tym wypadku ochładzanie spełnia dla organizmu stałocięplnego pierwszorzędą rolę: dzięki niemu organizm oddaje ciepło na ze-

wnątrz, co jest konieczne dla istnienia organizmu. Zmiany zaś samego ochładzania wywołują bardzo istotne dla organizmu zmiany w temperaturze przypo-



Ryc. 3. Zależność pomiędzy temperaturą skóry ( $t_s$ ) a ochładzaniem ( $H$ ) na podstawie wzoru Vincenta i Lehmana.



Ryc. 2. Nomogram zależności między temperaturą skóry człowieka, a temperaturą powietrza i prędkością wiatru według równania H. Vincenta:  $t_s = 30 + 0,2 t_p - v (4,12 - 0,13 t_p)$ .

wierzchniowych warstw, zmiany w obiegu krwi, przemianie materii, systemie nerwowym itd.

Być może, że wynalazcy katatermometru i frygorymetru, Hill i Dorno, nie zdawali sobie należytej sprawy z przyczyn zmian temperatury powierzchni ciała uwarunkowanych mniej więcej stałą produkcją ciepła w organizmie i opierali się na błędnej, jak się później okazało, koncepcji organizmu jako zupełnego termostatu. Wydaje nam się jednak, że spór o to, czy właściwą miarą ochładzania jest miara oparta na ilości traconego ciepła w jednostce czasu przez jednostkę powierzchni, czy też skala oparta na temperaturze ochładzającej się powierzchni o stałym dopływie ciepła — nie jest dla bioklimatologii taki istotny. Obie miary związane są bowiem zależnością funkcyjną (ryc. 2 i 3), a ochładzanie mierzone przy zastosowaniu którejkolwiek z nich jest jednoznaczny wskaźnikiem rzeczywistego ochładzania. Nadmienić jednak wypada, że fizycznie ściślejsze i w użyciu bardziej rozpowszechnione są metody pomiarów i skale, oparte na zasadzie mierzenia ilości traconego ciepła przez ciało o stałej temperaturze.

Po wprowadzeniu przyrządów zbadano rychło zależność ochładzania od poszczególnych czynników klimatycznych: temperatury, ruchu, ciśnienia powietrza oraz promieniowania. Wprowadzono też oprócz pojęcia ochładzania się ciała suchego, czyli tzw. ochładzania suchego, także pojęcie ochładzania się ciała o powierzchni zwilżonej wodą, czyli pojęcie tzw. ochładzania wilgotnego mającego sens fizjologiczny. Przy ochładzaniu wilgotnym dodatkowym czynnikiem,



wpływającym na ochładzanie jest wilgotność powietrza.

W r. 1923 L. Hill znalazł następujące równanie empiryczne suchego ochładzania ( $H$ ) jako funkcji temperatury powietrza ( $t$ ) i prędkości wiatru ( $v$ ) przy normalnym ciśnieniu powietrza:

$$H = 0,27 (36,5 - t) \quad \text{dla } v = 0 \quad (1)$$

$$H = (0,20 + 0,40 \sqrt{v}) (36,5 - t) \quad \text{dla } v < 1 \text{ m/sec} \quad (2)$$

$$H = (0,13 + 0,47 \sqrt{v}) (36,5 - t) \quad \text{dla } v > 1 \text{ m/sec} \quad (3)$$

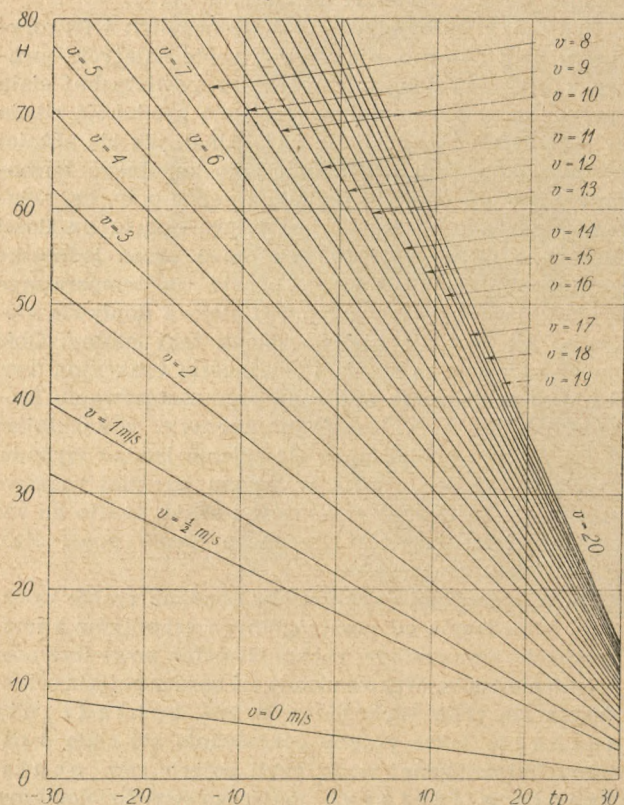
W praktycznych obliczeniach wygodniej jest posługiwać się opartym na powyższym równaniu nomogramie (rys. 4). Równanie Hilla oparte jest na pomiarach przeprowadzonych katatermometrem i nie ma w nim uwzględnionego wpływu promieniowania. Oprócz Hilla później wielu innych autorów sprawdzało podaną przez niego zależność i otrzymywało podobne, choć różniące się między sobą wartościami współczynników równania. Za najdokładniej sprawdzony wzór uważa się wzór podany przez H. Lehmana w r. 1936, oparty również na pomiarach katatermometrem w cieniu i przy normalnym ciśnieniu powietrza:

$$H = (0,113 + 0,34 v^{0,622}) (36,5 - t) \quad (4)$$

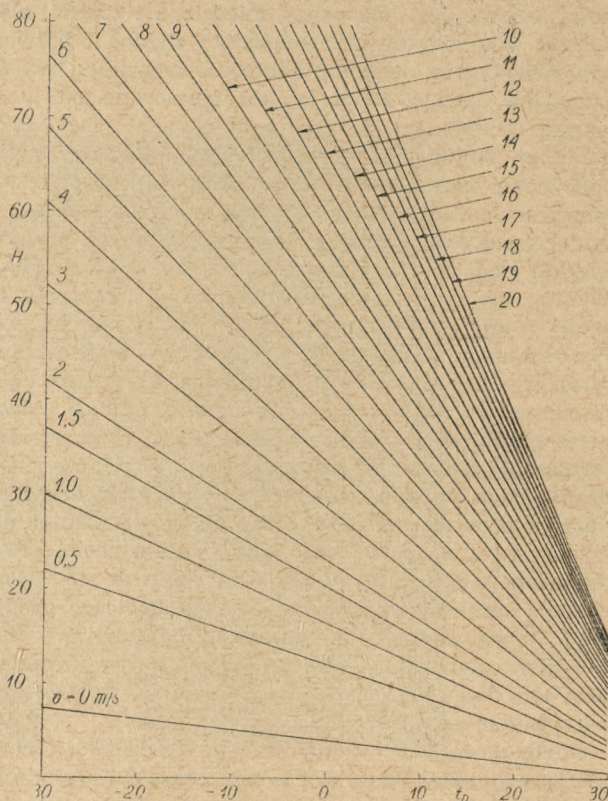
Nomogram do obliczeń, oparty na tym wzorze, podany jest na rys. 5.

Dotychczas posługiwano się przeważnie wzorem Hilla i na jego podstawie oparto wiele obliczeń ochładzania. W naszych opracowaniach ochładzania w dalszym ciągu niniejszej pracy dla uzyskania danych porównawczych stosowaliśmy dlatego ten wzór.

Dla ochładzania mierzonego frygorymetrem, bez udziału promieniowania, zależność między ochładzaniem a temperaturą i szybkością wiatru jest nieco



Ryc. 4. Nomogram oparty na równaniu Hilla.



Ryc. 5. Nomogram oparty na równaniu H. Lehmana.

inna niż dla katatermometru i według K. Büttnera (1934 r.) jest następująca:

$$H = (0,23 + 0,47 v^{0,52}) (36,5 - t) \quad (5)$$

Na „ochładzanie wilgotne“ mierzone za pomocą katatermometru pokrytego zwilżonym muślinem podał pierwszy Hill w r. 1923 następującą zależność:

$$H' = H + (0,085 + 0,102 v^{0,3}) (45,3 - e)^{4/3} \quad (6)$$

gdzie  $H'$  oznacza ochładzanie wilgotne,  $e$  — ciśnienie pary wodnej w mm; pozostałe oznaczenia jak w poprzednich wzorach. Są też inne wzory podane później przez innych autorów dla wyznaczania ochłodzenia wilgotnego, różniące się nieco od wzoru Hilla. Bliżej w tę kwestię wchodzić tu jednak nie będziemy.

Zagadnieniem odczuwania ochładzania zajmowało się wielu autorów. Podane przez nich skale zebrane i przedstawione przez M. Cenę uzupełniliśmy dalszymi i przedstawiamy na rys. 6 i 7 w podziałce zwyczajnej oraz logarytmicznej. Najmniejszy zasięg posiada skala Dorno, najdalszy skala Schmid'a. Uderzająca jest rozbieżność między poszczególnymi skalami. Rozbieżność ta spowodowana jest różnymi metodami badań i ocen odczuwania ochładzania. Interesującym zagadnieniem jest kwestia stosowności prawa Webera-Fechnera do odczuwania ochładzania. W literaturze bioklimatycznej brak jest danych na ten temat a przeprowadzenie odpowiednich doświadczeń mogłoby dać ciekawe rezultaty. Gdyby prawo Webera-Fechnera rzeczywiście dało się zastosować do odczuwania ochładzania, to przy użyciu skali logarytmicznej otrzymalibyśmy równej długości przedziały skali odpowiadające jednakowym zmianom odczuwanego ochładzania



(rys. 7). Niestety, zarówno przy skali zwykłej jak i logarytmicznej wielkości przedziałów zmieniają się nieprawidłowo.

Skala podana przez V. Conrada w r. 1932 ma odmienny charakter od pozostałych. Jest to skala o równych przedziałach, a została wprowadzona w celu określenia wpływu klimatu na całokształt życia człowieka. Skale oparte na odczuwaniu ochładzania w warunkach sztucznych przez nagiego człowieka nie są właściwe dla charakterystyki wpływu klimatu na całokształt życia człowieka. Wchodzą tu bowiem takie czynniki jak ubranie, mieszkanie, odżywianie itd., które zmieniają w wysokim stopniu warunki ochładzania i jego odczuwanie. Ilustruje to nam następujący przykład: ochładzanie  $16 \text{ m. cal. cm}^{-2} \text{ min}^{-1}$ , takie jakie panuje u nas w Polsce przeciętnie w maju (załączona tabela) określane jest według skali Dorno już jako „nieprzyjemnie zimno”. Z własnego codziennego doświadczenia wiemy jednak, że w maju nie jest nam wcale „nieprzyjemnie zimno”, a określenie takiego ochładzania przez Conrada jako „łagodnego” jest z praktycznego punktu widzenia dla nas bardziej trafne i celowe. Ze swej strony proponowalibyśmy tylko pewną zmianę w określeniach klimatów podanych przez Conrada, mianowicie: zamiast „klimatu gorącego” — „klimat bardzo gorący”, zamiast „lekkopobudzający” — „pobudzający” i zamiast „mroźny” — „bardzo mroźny”.

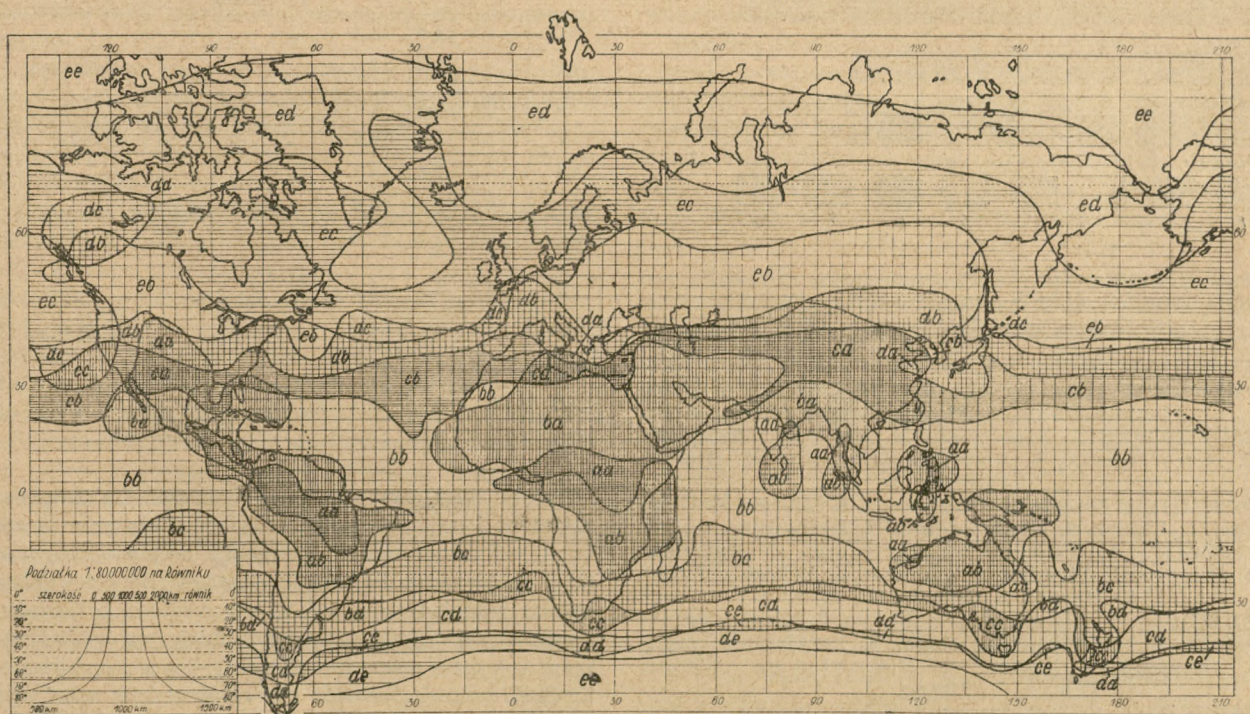
W klimatologii istnieje szereg podziałów klimatów świata opartych na różnych kryteriach. Wspomnimy, że bodaj najbardziej znany i ogólnie przyjęty podział Köppena oparty jest na kryteriach florystycznych. W podziale tym wyodrębnione i określone zostały poszczególne typy klimatyczne warunkujące charakterystyczne krajobrazy florystyczne, jak np. klimaty pustyń, stepu, tundry itp.

Wśród istniejących podziałów klimatów świata brak

jest jednak takiego, w którym uwzględniony byłby należycie wpływ klimatu na człowieka.

Mimo wprowadzenia skali klimatów według ochładzania i mimo, że w r. 1950 klimatolog F. Lauscher opracował i opublikował geograficzny rozkład ochładzania na kuli ziemskiej, brak było dotychczas połączenia obu tych ujęć w celu znalezienia rozmieszczenia regionów klimatycznych charakterystycznych pod względem ochładzania, a tym samym pod względem oddziaływania na człowieka. Chodzi więc o przeprowadzenie podziału i regionalizację klimatów z punktu widzenia właściwości organizmu ludzkiego, tak jak podział i regionalizacja Köppena przeprowadzone były z punktu widzenia florystycznego. To zadanie próbowaliśmy rozwiązać prowizorycznie za pomocą metody kartograficznej. Opracowanie nasze należy zatem traktować jako próbę, która może zapoczątkować dalsze, bardziej ściśle opracowania.

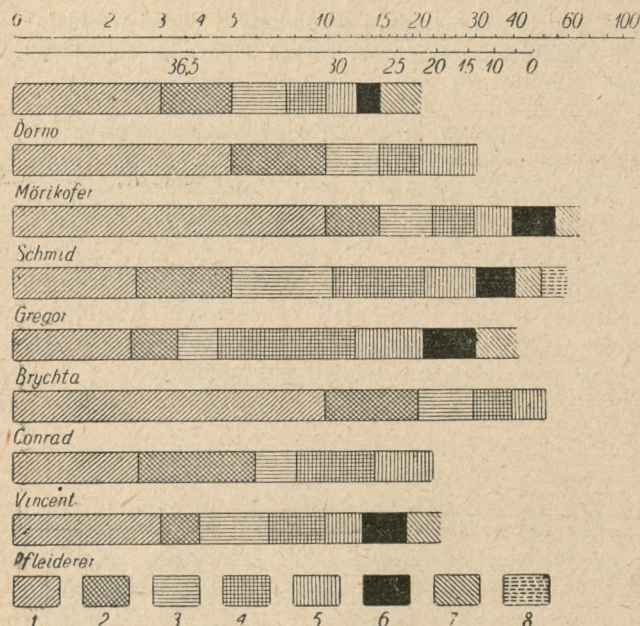
Przejdziemy z kolei do omówienia zastosowanej tu metody. Na załączonej mapie świata wykreślone zostały izarytmy średnich miesięcznych wartości ochładzania na podstawie tabel podanych przez Lauschera. Izarytmy te odpowiadają omówionym wyżej przedziałom ochładzania podanym przez Conrada, to znaczy: literami de, ed oznaczają średnie ochładzanie w miesiącu styczniu, literami ab, ba zaś średnie ochładzanie w miesiącu lipcu. Izarytmy stycznia i lipca przecinają się ze sobą, a pola między nimi zawarte obrazują rozprzestrzenienie danych typów klimatycznych, charakterystycznych ze względu na wartości ochładzania w zimie i w lecie. Przy pięciu klasach Conrada istnieje piętnaście możliwych kombinacji między nimi i wszystkie te kombinacje występują w rzeczywistości (na mapie), a mianowicie:



Ryc. 6. Mapa z podziałem klimatów świata według ochładzania.



| Symbol i nazwa typu klimatycznego | Ochładzanie w styczniu i w lipcu w mka/cm <sup>2</sup> sek |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|
| aa stale gorący                   | <10                                                        |
| ab gorący / łagodny               | <10 / 10 — 20                                              |
| ac gorący / pobudzający           | <10 / 20 — 30                                              |
| ad gorący / drażniący             | <10 / 30 — 40                                              |
| ae gorący / bardzo mroźny         | <10 / >40                                                  |
| bb stale łagodny                  | 10 — 20                                                    |
| bc łagodny / pobudzający          | 10 — 20 / 20 — 30                                          |
| bd łagodny / drażniący            | 10 — 20 / 30 — 40                                          |
| be łagodny / bardzo mroźny        | 10 — 20 / >40                                              |
| cc stale pobudzający              | 20 — 30                                                    |
| cd pobudzający / drażniący        | 20 — 30 / 30 — 40                                          |
| ce pobudzający / bardzo mroźny    | 20 — 30 / >40                                              |
| dd stale drażniący                | 30 — 40                                                    |
| de drażniący / bardzo mroźny      | 30 — 40 / >40                                              |
| ee stale bardzo mroźny            | >40                                                        |



Ryc. 7. Odczuwanie ochładzania przez człowieka według różnych autorów. (Zestawienie wykonane przez M. Cenę i uzupełnione skalą Conrada).

DORNO: 1. Bardzo gorąco, 2. Gorąco, 3. Przyjemnie ciepło, 4. Przyjemnie chłodno, 5. Chłodno, 6. Przyjemnie zimno, 7. Nieprzyjemnie zimno.

MÖRIKOFER: 1. Nieprzyjemnie gorąco, 2. Przyjemnie, 3. Nieco chłodno, 4. Nieprzyjemnie zimno, 5. Nieznosnie zimno.

SCHMID: 1. Duszno, 2. Przyjemnie, 3. Miernie, 4. Chłodno, 5. Zimno, 6. Bardzo zimno, 7. Najbardziej zimno. GREGOR: 1. Duszno, 2. Przyjemnie, 3. Łagodnie, 4. Przyjemnie chłodno, 5. Chłodno, 6. Bardzo chłodno, 7. Mroźno, 8. Nieznosnie mroźno.

BRYCHTA: 1. Nieprzyjemnie duszno, 2. Nieprzyjemnie gorąco, 3. Przyjemnie ciepło, 4. Przyjemnie chłodno, 5. Przyjemnie chłodno, 6. Nieprzyjemnie chłodno, 7. Zimno.

CONRAD: 1. Klimat gorący, 2. Klimat łagodny, 3. Klimat pobudzający, 4. Klimat drażniący, 5. Klimat bardzo mroźny.

Wyżej wymienione kombinacje podane są w porządku alfabetycznym, natomiast na mapie symbole literowe poszczególnych regionów klimatycznych mają zachowaną kolejność miesięcy (pierwsza litera oznacza ochładzanie w styczniu, druga ochładzanie w lipcu). Klimaty o symbolach jednakowych (np. aa, bb), lub alfabetycznie sąsiednich (np. ab, cd) możemy określić jako jednostajne pod względem ochładzania. Natomiast klimaty o symbolach różniących się bardziej w porządku alfabetycznym można określić jako urozmaicone pod względem ochładzania.

Nie podajemy tu już opisu rozmieszczenia wyróżnionych przez nas typów klimatycznych na kuli ziemskiej, który podany został w innej naszej pracy i porzucamy na zamieszczeniu samej mapy, którą łatwo jest interpretować.

W zakończeniu zwrócimy uwagę na pewne braki naszego opracowania. Przedstawiona próba podziału i regionalizacji ochładzaniowych typów klimatycznych oparta jest, jak już zaznaczono, tylko na wartościach ochładzania z miesięcy stycznia i lipca. Zakładamy, że wartości te charakteryzują ochładzanie cieplej i chłod-

Tablica

Średnie miesięczne wartości temperatury (t), prędkości wiatru (v) i ochładzania (H) obliczonego ze wzoru Hilla, we Wrocławiu według okresu 1946—1950 oraz określenie średniego ochładzania w danym miesiącu według skali Dorno i Conrada. Podane wartości można uważać w przybliżeniu jako przeciętne dla obszaru Polski.

| Miesiąc | t (°C) | v (m/s) | H (mka/cm <sup>2</sup> sek) | Dorno               | Conrad           |
|---------|--------|---------|-----------------------------|---------------------|------------------|
| I       | -1,9   | 3,1     | 32,2                        | Nieprzyjemnie zimno | Silnie drażniący |
| II      | -1,2   | 3,4     | 33,1                        | „ „                 | „ „              |
| III     | 3,1    | 2,9     | 27,2                        | „ „                 | pobudzający      |
| IV      | 10,1   | 3,1     | 22,2                        | „ „                 | „                |
| V       | 15,0   | 2,4     | 16,0                        | „ „                 | łagodny          |
| VI      | 16,9   | 2,4     | 14,5                        | „ „                 | „                |
| VII     | 18,7   | 2,6     | 13,8                        | zimno               | „                |
| VIII    | 17,3   | 2,3     | 13,9                        | „                   | „                |
| IX      | 14,8   | 2,1     | 15,1                        | nieprzyjemnie zimno | „                |
| X       | 7,3    | 2,4     | 21,6                        | „ „                 | pobudzający      |
| XI      | 4,2    | 2,6     | 25,2                        | „ „                 | „                |
| XII     | -0,1   | 2,7     | 28,6                        | „ „                 | „                |
| Rok     | 8,7    | 2,6     | 21,4                        | „ „                 | „                |

nej pory roku, albo, że są to wartości dla najchłodniejszego i najcieplejszego miesiąca. Założenie to zrobione jest z konieczności, ponieważ nie posiadamy wartości ochładzania dla innych miesięcy. Bardziej celowe byłoby jednak branie pod uwagę wartości ochładzania z miesięcy o największym i najmniejszym ochładzaniu (gdyż założenie nasze jest słuszne tylko w przybliżeniu). Styczeń i lipiec bowiem nie są wszędzie miesiącami o skrajnych wartościach ochładzania, a średnie ochładzanie tych miesięcy może też odbiegać od średnich



dla zimy albo lata. W Polsce środkowej na przykład na ogół miesiącem o największym ochładzaniu jest luty a nie styczeń. Wreszcie brakiem naszego podziału klimatów jest to, że opiera się on tylko na tak zwanym ochładzaniu suchym, to znaczy bez uwzględnienia czynnika wilgotności.

Wymienione braki zostaną zapewne uzupełnione

w przyszłych (dalszych) próbach podziałów i regionalizacji klimatów opartych na podstawie ochładzania, lecz potrzebny do tego będzie bogatszy materiał podstawowy niż podany przez Lauschera. W każdym razie dalsze, ściślejsze opracowania zagadnienia podziału i regionalizacji klimatów z punktu widzenia bioklimatologii człowieka wydają się celowe i potrzebne.

## POGLĄDY WADDINGTONA NA PROCESY DZIEDZICZENIA I ROZWOJU

ANDRZEJ KELUS i JÓZEF NIWELIŃSKI (Kraków)

Wśród nowych prądów współczesnej biologii na szczególne zainteresowanie zasługuje stanowisko wybitnego badacza edynburskiego Waddingtona, przedstawione w jego odczycie wygłoszonym na IX Międzynarodowym Kongresie Genetyków<sup>1</sup> oraz w licznych pracach. Poglądy te w ciekawy sposób ujmują zjawisko dziedziczności oraz jego związki ze środowiskiem, rozwojem i ewolucją.

W rozważaniach genetycznych wysuwa się obecnie na pierwszy plan znany powszechnie biologom fakt braku konkretnych danych dotyczących mechanizmu wytwarzania cech przez geny w rozwijającym się organizmie. Ożywione badania prowadzone w ostatnich latach przez wielu genetyków i biochemików wskazują jednak, że gen realizuje swe możliwości w drodze współdziałania bądź z innymi genami, bądź też z zespołami enzymatycznymi, antygenami, pigmentami i dalszymi składnikami chemicznymi ciała. Postępujące naprzód prace badawcze dorzucają coraz to nowe fakty do znanych wcześniej danych, co pozwala nam w powodzi nagromadzonego materiału obserwacyjnego skoncentrować uwagę na zagadnieniach najważniejszych.

Stosunkowo mało dyskutowanym problemem genetyki rozwojowej jest działalność całych genotypów. Zagadnienie to jest niezwykle ważne dla procesów ontogenezy i filogenezy. Na nim właśnie skupia Waddington swą uwagę.

Punktem wyjścia rozważań autora jest organizm jako całość, system integrowany, którego każda część jest związana wieloma zależnościami z każdą inną częścią. Taka organizacja procesów fizjologicznych, o których wiadomo, że są kontrolowane przez geny, nasuwa wniosek co do istnienia integracji procesów kontrolowanych przez geny. Integracja ta powstała w toku ewolucji, a więc jest uwarunkowana historycznie. Należy się spodziewać, że w wyniku ewolucji wytworzył się również pewien stopień integracji samych genetycznych determinant, np. przez powstanie zespołów skorelowanych (koadaptowanych), związanych silnym sprzężeniem genów lub inwersją.

Zagadnienie integracji genowej jest zdaniem Waddingtona mniej istotne niż potrzeba wyjaśnienia integracji ustroju i jego części, problemu bardzo donio-

ślego w dziedzinie badań nad rozwojem. Charakteryzując zjawiska rozwoju można podkreślić kilka najważniejszych punktów:

I. W procesach rozwojowych zachodzących w dowolnej części jaj lub zarodka uczestniczy wiele różnych substancji równocześnie. Zawsze lub prawie zawsze spotykamy się tu ze złożonymi zespołami reakcji.

II. Zmiany rozwojowe są ciągłe i postępowe. Składa się na nie wiele etapów. Na zjawisko to nie zwracają niestety uwagi teorie wyjaśniające rozwój przez działanie genów plazmatycznych.

III. Procesy rozwojowe mają skłonność do samoistnego nasilania się w tym znaczeniu, że im dalej jakiś proces postępuje naprzód, tym bardziej rośnie tendencja jego postępu.

IV. Procesy rozwojowe są trudne do odwrócenia.

V. Zmiany rozwojowe zachodzące w jajach prowadzą do wytworzenia określonej liczby wyraźnie różnych wyników końcowych, jak tkanki, mięśnie, narządy itp.

VI. Rozwijające się organizmy podlegają regulacji i osiągają właściwy stan końcowy nawet przy małych odchyleniach w warunkach postępującego rozwoju.

Waddington dla charakterystyki cech rozwoju używa pojęcia „kanalizacja rozwoju“, jako odpowiednika homeostazy<sup>2</sup> rozwojowej, sugerującej jednak zbytnią niedynamiczność. Termin „kanalizacja rozwojowa“ odnosi się do całokształtu procesów zachodzących we wczesnych stadiach rozwojowych zarodka (zapłodnionego jaja). Procesy te prowadzą do osiągnięcia jednej z ograniczonej liczby prawdopodobnych i możliwych do zrealizowania w danych warunkach środowiska postaci końcowych. Charakter i kierunek tych procesów jest określony głównie przez rodzaj ich podłoża genetycznego. Duża zdolność samoregulacji rozwoju w takim podłożu, np. przez działanie genów buforujących<sup>3</sup>, powoduje, że właściwa postać końcowa realizuje się pomimo wahań we wczesnych warunkach rozwojowych.

Istnieją dowody, że różnicowanie rozmaitych części jaja jest wynikiem współdziałania genów jądra i pewnych rodzajów cytoplazmy. W rozwijającej się komórce spotykamy podwójny układ reakcji cyklicznych. Geny

<sup>2</sup> Homeostaza — stałość wewnętrznego środowiska ustroju.

<sup>3</sup> Geny buforujące — zespół genów regulujących działalność genu naczelnego w ten sposób, że przebiega ona w dużym stopniu niezależnie od wahań wpływów środowiska. Na tej drodze zapewniony jest stały kierunek różnicowania fenotypu.

<sup>1</sup> C. H. Waddington: *The integration of gene-controlled processes and its bearing on evolution*, Atti del IX Congresso Internazionale di Genetica, Caryologia, suppl. 232—245, 1954.



wytwarzają nie tylko swe kopie, lecz także bezpośrednio produkty wychodzące z jądra i wpływające na cytoplazmę. Te produkty genowe mogą (choć nie jest to konieczne) posiadać autonomiczną zdolność pomnażania się, co usprawiedliwiłoby określanie ich jako geny plazmatyczne. Składniki cytoplazmatyczne komórki są zbudowane pod wpływem produktów genowych. Składniki te warunkują z kolei stopień aktywności genów jądra i bezpośrednich produktów genowych. We wspomnianych procesach czynne są układy współzawodniczących reakcji wzajemnych pomiędzy genami, a także produktami genów.

Jakkolwiek chemię omówionych zjawisk poznamy dostatecznie dopiero w przyszłości, to jednak dziś już jest prawie pewne, że antagonistyczne rodzaje syntetyz białek użytkują identyczne aminokwasy. W pracach nad rozwiązywaniem tego zagadnienia przydają się bardzo znakowane aminokwasy i ich odpowiedniki wcielane do białek embrionalnych. Jak wykazały prace samego Waddingtona, p-fluorofenyloalana w znacznym stopniu zmniejsza zużycie metioniny i glicyny, chociaż żaden z tych aminokwasów nie jest ze związkiem tym strukturalnie spokrewniony. Nasuwa się zatem myśl, że synteza białek w rozwijającym się zarodku jest zależna od zasobów wolnych aminokwasów, o które współzawodniczą różne procesy kontrolowane przez geny. Należy się też liczyć z możliwością powstrzymywania przez produkty pewnej reakcji postępu reakcji innej.

Podstawowe znaczenie ma również zagadnienie, czy geny nie zmieniają się w czasie różnicowania, zmieniając się pod względem stopnia aktywności wyzwolonej w nich przez ich otoczenie cytoplazmatyczne, czy też inaktywują się zupełnie jako zbyteczne w tkankach, w których działanie ich nie jest przydatne. Można to ująć doświadczalnie, przeszczepiając jądra z komórek zróżnicowanych do nie zróżnicowanych i pozbawionych poprzednio własnego jądra mas plazmatycznych. Udało się bowiem przeprowadzić tego rodzaju doświadczenia na skrzeku żab i otrzymać pełny rozwój jaj pozbawionych jąder, gdy do jaj tych przeszczepiono jądra z blastul. Dotychczas jednak jądra z komórek, w których zaszło pierwsze stadium różnicowania, nie zdołały poprowadzić rozwoju poza początek gastrulacji.

Podobne wyniki osiągnął także Waddington używając jako materiału jaj traszek. Stwierdza jednak, że technika tych badań pozostawia wiele do życzenia i jest główną przyczyną częstych niepowodzeń.

Pytanie wszakże, czy różnicowanie prowadzi do inaktywacji genów, nie jest zdaniem autora najistotniejsze dla rozważań nad procesami kanalizacji rozwojowej.

Nawiązując do zagadnień ewolucji Waddington podkreśla, że przebieg epigenezy jest określony nie tylko przez genotyp, ale też przez warunki środowiska, w których zachodzi rozwój. Wiadomo powszechnie, że środowisko wpływa na fenotyp, lecz często nie docenia się faktu, że cechy odgrywające rolę w doborze naturalnym są fenotypowe i że środowiskowe składniki zmienności mogą wpływać na szanse przeżycia zwierzęcia równie dobrze jak odpowiednie komponenty genetyczne. Zaniedbanie tego szczegółu doprowadziło do

uproszczenia poglądów na stosunki między genami a doбором naturalnym i zubożyło nasze wyobrażenia o ewolucji. Stosunki te są złożone, a w rozwoju ich można wskazać na kilka zasadniczych etapów. Przedstawiają się one następująco:

Zwierzę może wybrać jedno ze środowisk, może je potem zmienić (budując np. gniazdo). Wówczas środowisko będzie zmieniało rozwój zwierzęcia. Ostatecznie zwierzę przekaże geny następnemu pokoleniu i rozmnoży się ze zdolnością zależną od środowiska.

Waddington wykonał próby z różnymi szczepami muszki *Drosophila*. Szczepy te mogły wybrać sobie środowiska o rozmaitej temperaturze, wilgotności, naswietleniu itp. W omawianym doświadczeniu dowiedziono nie tylko większej ruchliwości niektórych szczepów, ale i ich różnorodnych upodobań środowiskowych.

Zwierzę jest zmieniane przez środowisko. Rozwijający się organizm reaguje na silne bodźce (presję) środowiska. Nieraz rozwijające się zwierzę reaguje na presję środowiska w ten sposób, że staje się zdolniejsze do zniesienia tego nacisku. Niestety, istnieje mnóstwo dowodów przeciwko przyjęciu dziedziczenia takich ontogenetycznych przystosowań. Nie ulega natomiast wątpliwości, że zdolności do reakcji przystosowawczych są funkcją genotypu, a dobór naturalny może je potęgować.

Obrazując skanalizowany system rozwojowy za pomocą dwóch sąsiadujących dolin: głównej prostej i bocznej z wejściem zagrodzonym progiem, Waddington stara się przedstawić możliwości rozwojowe gatunku. W środowisku naturalnym dla organizmu rozwój biegnie doliną prostą, ale jakieś specjalne warunki środowiska mogą przeforsować bieg reakcji rozwojowych ponad progiem doliny bocznej. Skutkiem takiej zmiany będą odmiennie wykształcone organizmy dorosłe. Będą one wspierane przez dobór naturalny, jeśli będą lepiej przystosowane do nowych specjalnych warunków. Należy wówczas oczekiwać, że genotyp zmieni się tak, iż obniży próg i pogłębi dolinę boczną, gdy nastąpi zaś utrwalenie się nowego środowiska, próg zniknie, a dolina boczna stanie się główną. Może to być wynikiem poligenii (współpracy wielu genów nad eliminacją progu) bądź też, po obniżeniu progu — wynikiem działania pojedynczego genu, który się ukazał i mógł zwrócić bieg rozwoju ponad progiem. Możemy spotkać się tutaj z mechanizmem, za pomocą którego przystosowawcza „cecha nabyta“, chociaż nie odziedziczona wprost, ulega przyswojeniu przez genotyp.

Waddington przytacza na poparcie tego twierdzenia swoje doświadczenia nad muszką *Drosophila*. Po wstrząsie cieplnym dokonanym na poczwarkach powstawała pewna fenokopia<sup>1</sup>: załamanie tylnej żyłki poprzecznej skrzydła, podobne do załamania powodowanego przez gen sprzężony z płcią (*cross-veinless*). Fenotyp ten zupełnie nie występował w materiale wyjściowym. Wywołując tę fenokopię przez 12 pokoleń na materiale selekcyjonowanym, tj. na poczwarkach pochodzących z much, u których wystąpiła fenokopia, znaleziono wśród potomstwa tej linii kilka osobników

<sup>1</sup> Fenokopia — fenotyp wytworzony przez środowisko bez udziału genów, naśladujący odpowiednią mutację.



z załamaniem żyłki (*cross-veinless*) i to w grupie, której w stadium poczwarki nie poddano wstrząsowi cieplnemu. Następnie także przez analogiczną selekcję udało się uzyskać szczepy, które wykazywały nawet od 90 do 100% osobników ze wspomnianą cechą (*cross-veinless*) mimo, że rozwój ich odbywał się w normalnej temperaturze (a więc nie poddawane wstrząsowi cieplnemu). Kierunek rozwoju ku załamaniu żyłki (*cross-veinless*) był pierwotnie boczną doliną, której próg pokonano za pomocą wstrząsu cieplnego.

W innym doświadczeniu uzyskano u *Drosophila fenokopię* („bithorax”) działając na jaja muszki eterem. Wywołując też samą fenokopię w opisany sposób również przez około 12 pokoleń uzyskano wreszcie muszki, które dziedzicznie, już bez wpływu eteru, wykazywały cechę „bithorax” (rozdwojenie tułowia).

Waddington twierdzi, że w pierwszym doświadczeniu mieliśmy prawdopodobnie do czynienia z poligenią, w drugim natomiast należy brać pod uwagę raczej powstanie nowego genu. W przypadku pojawiania się osobników z załamaniem żyłki decydujący głos miała selekcja, która zgromadziła pewną liczbę aleli skłonnych do wytworzenia załamania żyłki, a obecnych u różnych osobników populacji wyjściowej.

Zdaniem autora opisane doświadczenia są wystarczającym dowodem do przyjęcia omówionego mechanizmu, za pomocą którego długo utrwalana „cecha nabyta”, wspierana przez selekcję, może się genetycznie przyswoić.

Zasadniczą przyczyną rozwoju jest według Waddingtona zespół procesów współdziałających ze sobą i inte-

growanych w taki sposób, że ustrój może być za pomocą pewnych sposobów zmieniany łatwiej niż za pomocą innych. Zmiany zaś w genach nukleoproteinowych, uważane z chemicznego punktu widzenia za przypadkowe, mają skutki fenotypowe, i to już wcale nie przypadkowe, bo zależne od stopnia labilności i stabilności rozwijającego się ustroju. Dlatego dobór naturalny nie tylko selekcjonuje przypadkowe zmiany fenotypu, lecz odgrywa poważną rolę w regulacji stadium rozwoju, tak że mogą wystąpić genetyczne zmiany przystosowawcze.

Autor we współczesnej biologii wyróżnia kierunek darwinowski obok teleologicznego; kierunek teleologiczny mówi, że czynnik doboru, czyli środowisko, jest zaangażowany wprost w stwarzaniu nowości ewolucyjnych, na które z kolei działa. Słabość tych twierdzeń polega na braku dowodów, że środowisko wpływa kierunkowo na mutacje.

Waddington sądzi, że jego poglądy godzą oba główne kierunki myśli ewolucyjnej. Powstanie bowiem nowego i selekcja nie są niezależne, a wpływ środowiska na mutacje nie jest zjawiskiem prostym. Działa ono przez mechanizm pośredni, przy czym selekcja ustala stadium rozwoju, tak że wpływa ona na fenotyp nowych form powstających, nie determinując koniecznie chemizmu genów kontrolujących te formy.

Przedstawione poglądy są zdaniem autora drogą, którą będzie kroczyła nowa biologia darwinowska, cierpiąca mniej niż w przeszłości od „defektów atomizmu”.

## OKREŚLENIE CZASU ZJAWISK BIOLOGICZNYCH ZA POMOCĄ KALENDARZA PRZYRODNICZEGO

SERGIUSZ RIABININ

Określanie czasu zjawisk biologicznych datami kalendarza astronomicznego ma bardzo wiele stron ujemnych; dla przyrodnika bowiem nie posiadają one żadnej wymowy jako element „sztuczny, abstrakcyjny, umowny znak do wyrażenia praw przyrody, nigdy przy tym nie odzwierciedlający w pełni zjawiska, zwłaszcza jeśli dotyczy ono życia organicznego”.

Dlatego też, w najnowszym piśmiennictwie z zakresu nauk przyrodniczych i pokrewnych coraz częściej spotykamy się z tendencją wyrugowania (a w każdym razie uzupełnienia) dat kalendarzowych przy podawaniu występowania zjawiska przez synchroniczne zjawiska otaczającej przyrody, jako jedynego, naturalnego wskaźnika czasowego.

Powyższe tendencje najwyraźniej zarysowują się u badaczy radzieckich, co wynika przede wszystkim z ich dialektycznej metody badawczej. Skoro bowiem gatunek i środowisko rozpatrywane są pod kątem widzenia nierozdzielnej całości jako jedność, zatem i rytm życiowy pierwszego musi być mierzony rytmem życiowym drugiego.

Jakie są więc założenia teoretyczne, a zarazem główna treść i zadanie tego rodzaju kalendarzy opartych na zjawiskach przyrodniczych?

„Zbadanie całego kompleksu sezonowych zjawisk przyrody za pomocą fenologicznych obserwacji jest jedną z głównych dróg, prowadzących do poznania praw rozwoju przyrody. Wniosek stąd prosty, że fenologiczne obserwacje nad jednym tylko jakimś zjawiskiem, nie uwzględniające ogólnego rytmu miejscowej przyrody, będą zawsze niewystarczające przy poznawaniu rozwoju żywego organizmu. Dlatego też, dla osiągnięcia wspomnianego celu najpożyteczniejsze jest łączenie jednych i drugich obserwacji fenologicznych” (tzn. szczegółowych z ogólnymi).

Poniżej przytaczam kilka przykładów określania czasu zjawisk biologicznych za pomocą kalendarza przyrodniczego na podstawie literatury radzieckiej oraz obserwacji własnych.

Wybrałem je celowo z różnych dziedzin nauk przyrodniczych, jak entomologia rolna, entomologia lekarska, rybactwo, ornitologia, aby zadokumentować, że tego rodzaju kalendarze mogą mieć i mają bardzo szeroki wachlarz zastosowań.

Entomologia rolna

1. Żdźbalarz pszeniczny (*Cephus pygmaeus* L.). Na podstawie wieloletniej obserwacji stwierdzono, że lot żdźbalarza pszenicznego przypada na początek



kwitnienia grochodrzewu. Tę samą synchronizację stwierdziłem w Lublinie w latach 1951 i 1952.

2. Piętnówka kapustnica (*Mamestra brassicae* L.). Początek lotu motyla przypada na początek kwitnienia jabłoni; masowy lot i początek składania jaj — na początek kwitnienia powoju polnego; początek wyłęgania gąsienic — na początek kwitnienia lipy.

#### Entomologia lekarska

1. Komar widlisz (*Anopheles maculipennis* Meig.).
  - a) Początek lotu masowego z zimowisk przypada na początek pęknięcia pąków liściowych czeremchy, brzozy i porzeczki oraz na początek kwitnienia kaczęńców.
  - b) Pojaw larw I stadium — na kwitnienie brzozy.
  - c) Pojaw larw III stadium — na masowe kwitnienie czeremchy oraz nabrzmiałe pąki bzu lilaku.
  - d) Pojaw larw IV stadium — na zakwitanie jabłoni.
  - e) Początek lotu I pokolenia — na kłósenie żyta ozimego, początek kwitnienia grążeli i grochodrzewu oraz początek przekwitania bzu lilaku.

#### Rybnictwo

Rykowski podaje, że na dalekim wschodzie pojaw dziwonii karmazynowej (*Erythrina erythrina* Pall.) jest nie tylko zwiastunem nadchodzącej wiosny, ale również sygnalizatorem wejścia do rzeki cennej ryby z rodziny łososiowatych — czawyczy (*Oncorhynchus tshawytscha* Wall.), gdyż przylot tego ptaka przypada na ten właśnie moment. Toteż mieszkańcy Kamczatki piosenkę dziwonii oddają słowami „czawyczu widieł“ (widziałeś czawyczę?).

#### Ornitologia

Prawie we wszystkich nowszych podręcznikach ra-dzieckich z zakresu ornitologii, wszędzie tam, gdzie jest mowa o obserwacjach fenologicznych nad ptakami — podkreśla się konieczność prowadzenia równoległych obserwacji nad synchronicznymi zjawiskami w przyrodzie, zwłaszcza w świecie roślin.

Oto kilka przykładów zachowania synchronizacji między pojawami ptaków a stadiami rozwojowymi roślin na terenie Poznania i Lublina w latach 1950—1952.

1. Pleszka ogrodowa (*Phoenicurus phoenicurus* Gm.) w ciągu 3 lat obserwacji (Poznań — 1950 i Lublin 1951—1952) pojawiała się równolegle z pękaniem pąków kasztanowca (*Aesculus hippocastani*).
2. Krętogłów (*Jynx torquilla* L.) i piecuszek (*Phylloscopus trochilus* L.) w ciągu 3 lat obserwacji (lata i miejscowość jak wyżej) pojawiały się równolegle z początkiem listnienia olchy czarnej oraz z początkiem kwitnienia klonu zwyczajnego.
3. Wilga (*Oriolus oriolus* L.) w ciągu 3 lat obserwacji (lata i miejscowość jak wyżej) pojawiała się równolegle z początkiem kwitnienia kasztanowca (*Aesculus hippocastanum*) i początkiem kwitnienia jaskółczego ziela (*Chelidonium majus*).

Uważam, że ze względu na teoretyczne i praktyczne znaczenie kalendarzy przyrodniczych tego rodzaju, należałoby życzyć, by materiały do nich były gromadzone przez jak najliczniejszą rzeszę badaczy w kraju, tym bardziej, że jak dotąd, żadnych prawie danych z tego zakresu (prócz drobnych przyczynków) nie mamy.

## GARBNIKI ROŚLINNE (I)

ADAM MICHALUK (Kraków)

Do jednej z ciekawych grup związków chemicznych występujących u roślin a dotychczas bardzo mało poznanych należy grupa garbników, choć oparty o nie proces garbowania znany był ludzkości od niepamiętnych czasów.

Garbarstwo wzięło prawdopodobnie swój początek u ludów żyjących z myślistwa, względnie hodujących na dużą skalę zwierzęta, gdyż posiadając surową skórę musiały one znaleźć sposób jej konserwacji. Do tego celu służył im pierwotnie tłuszcz zwierzęcy jak np. tran, oleje roślinne, a także mleko. Innym sposobem garbowania było kopcenie surowej skóry dymem pewnych roślin w celu zabezpieczenia jej przed gniciem. Pierwsze wyraźne zapiski na temat stosowania sztuki garbarskiej znajdujemy w pismach egipskich, a później także u starożytnych Greków. O użyciu garbników jako leków, znajdujemy wzmianki w IV w. naszej ery w pismach Hippokratesa.

Pomimo że od tylu pokoleń znamy garbniki roślinne i pomimo że przedstawiają one dla nas niezmiernie cenny pod względem przemysłowym i leczniczym surowiec nie umiemy jednak dać ścisłej definicji czym są garbniki i wyjaśnić jaką rolę biochemiczną odgrywają one w życiu rośliny. Jednak w ostatnim 60-leciu badań naukowych osiągnięto już pewne wyniki, które

choć w części pozwolą rozejrzeć się w tym trudnym przedmiocie.

Niektórzy spośród badaczy przypuszczają, że garbniki uodparniają roślinę na działanie grzybów pasożytniczych, inni sądzą, że odgrywają one pewną rolę przy przemianie białek w roślinie. Ostatnio badacze radzieccy podali, że garbniki służą do impregnowania błon komórkowych, a także u niektórych roślin spełniają rolę: „chromogenów oddechowych“ W. Palladina.

Garbniki występują u wielu gatunków w niektórych tkankach na tle większości komórek bezgarbnikowych. W większych ilościach występują zwykle w korach, korzeniach, kłaczach, a także w niektórych owocach i liściach.

Wszystkie garbniki charakteryzuje: ściągający cierpki smak, zdolność łączenia się z białkiem zawartym w tkance skórnej, z którym dają połączenia trwałe, nierozpuszczalne i wytwarzają nierozpuszczalną powłokę odporną na biologiczny rozkład, zmieniając zatem surową skórę w formę zwaną rzemieniem.

Pod względem chemicznym garbniki przedstawiają zwyczajnie połączenia bezpostaciowe o charakterze pochodnych fenoli. Zbudowane są z wodoru, węgla oraz tlenu i są zwykle pozbawione azotu. Garbniki rozpuszczają się łatwo w wodzie, octanie etylu, w kwasie octo-



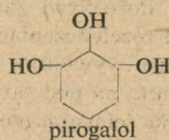
wym, łatwo w acetonie, alkoholu etylowym i metylo-  
wym, natomiast słabo rozpuszczają się w eterze ety-  
lowym i nie rozpuszczają się zupełnie w eterze nafto-  
wym, chloroformie i benzenie. Roztwory ich mają cha-  
rakter koloidowy.

Z solami żelaza jak np. z chlorkiem żelazowym  
garbniki dają niebieskie albo zielone zabarwienie, któ-  
re wyzyskano do barwienia skór i przy wyrobie atra-  
mentu. Oprócz tego garbniki tworzą z innymi meta-  
lami jak miedź, ołów, glin połączenia nie rozpuszczalne  
w wodzie.

Jedną z najważniejszych cech, jaką posiadają garb-  
niki, jest ich zdolność strącania białka. Na tym właśnie  
polega ich właściwość „garbowania“. Ta cecha wyko-  
rzystywana jest zarówno w przemyśle jak i lecznictwie.  
Mianowicie na skutek strącania białka skóry i błon  
śluzowych wytwarza się nierozpuszczalna powłoka,  
która utrudniając wtargnięcie do organizmu bakterii  
(a więc zakażenia) hamuje ich rozwój. Garbniki są  
dotychczas pod względem chemicznym mało zbadane.  
Można w tej chwili wyróżnić dwie lepiej poznane  
grupy:

- a) grupę garbników pirogallolowych,
- b) grupę garbników pirokatechinowych.

I. Garbniki pirogallolowe zostały nazwane  
tak dlatego, że przy suchej destylacji tj. ogrzewane  
w podwyższonej temperaturze bez dostępu powietrza  
dają substancję podstawową nie ulegającą już dalsze-  
mu rozkładowi zwaną pirogalolem.

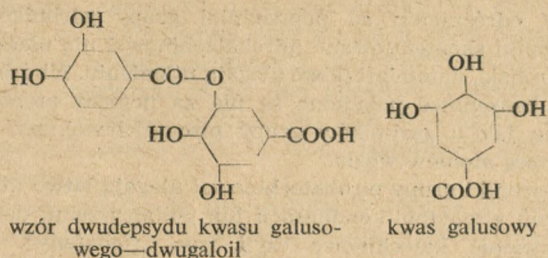
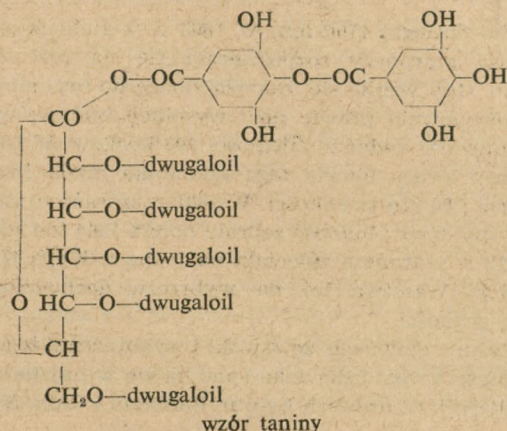


Garbniki tej grupy ulegają hydrolizie, czyli rozkładowi  
pod wpływem enzymów, kwasów i zasad.

Części składowe u tych garbników połączone są  
w zespoły za pośrednictwem atomów tlenu.

Do tej grupy garbników należą: tanina chińska, ta-  
nina turecka, garbniki kwasu elagowego oraz inne  
taniny.

a) Tanina chińska nie jest substancją jednorodną,  
ale mieszaniną, w której głównymi składnikami są  
glukoza i kwas galusowy powiązany w łańcuchy zwa-  
ne depsydami. W taninie chińskiej występują głównie  
dwudepsydy, czyli łańcuchy zbudowane z dwóch dro-  
bin kwasu galusowego, zwane krótko dwugaloilem.  
Opierając się na poniżej podanym wzorze możemy

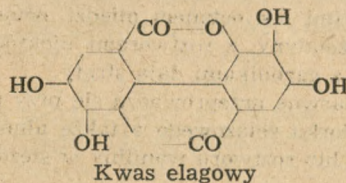
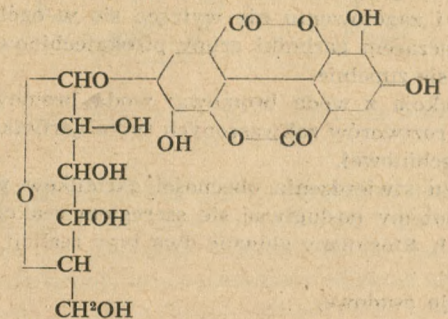


określić, że głównym składnikiem taniny chińskiej jest  
pięcio-dwugaloilo-glukoza.

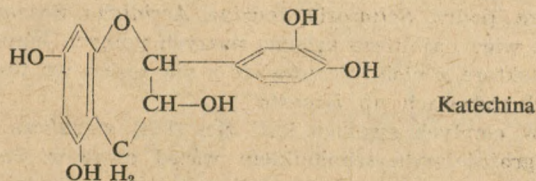
b) Tanina turecka jest substancją jeszcze mniej jed-  
norodną niż tanina chińska. Różni się od taniny chiń-  
skiej obecnością innej liczby grup kwasu galusowego,  
a także obecnością kwasu elagowego, który można wy-  
prowadzić z kwasu galusowego przez jego utlenienie.

c) Garbniki grupy kwasu elagowego. Ta grupa po-  
łączeń garbnikowych obejmuje związki glukozy i kwa-  
su elagowego.

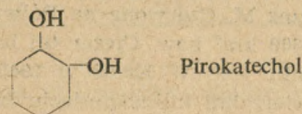
Garbnikom grupy kwasu elagowego możnaby przypis-  
ać następującą budowę.



Garbniki grupy pirokatechinowej albo  
inaczej zwane garbniki skondensowane nie zostały  
dotychczas należycie poznane pod względem struktury  
chemicznej. Natomiast zostały zbadane składniki, z któ-  
rych na drodze kondensacji powstają garbniki tej gru-  
py. Substancje te noszą nazwę katechin. Dla zobrazo-  
wania tego połączenia przedstawie tylko wzór struk-  
turalny:



Garbniki pirokatechinowe zostały tak nazwane, po-  
nieważ przy suchej destylacji dają pirokatechol.





W odróżnieniu od poprzedniej grupy garbników, garbniki skondensowane (pirokatechinowe) nie ulegają hydrolizie, natomiast łatwo ulegają utlenieniu. Ich rdzenie benzenowe połączone są nie za pomocą atomów tlenu jak u garbników grupy pirogallolowej, ale za pomocą atomów węgla.

Garbniki grupy pirokatechinowej ulegają łatwo utlenieniu względnie kondensacji lub polimeryzacji, dając czerwienie katechinowe czyli tzw. „flobafeny“. Te ostatnie substancje nie mają już charakteru garbników, nie rozpuszczają się w wodzie, a rozpuszczają się w alkoholu i nie dają charakterystycznych dla garbników barwnych reakcji chemicznych. Poza tym nie dają strąków z białkami oraz nie garbują skóry.

Dla uwydatnienia całokształtu obu grup garbników należy podkreślić, że między nimi są wyraźne różnice przejawiające się w szeregu reakcji chemicznych.

1) Z solami żelaza garbniki pirogallolowe dają zabarwienie niebieskie, a w dużych stężeniach czarne, gdy tymczasem pirokatechinowe dają zabarwienie zielone.

2) Reakcja formaldehydowa: po zadaniu roztworu garbników grupy pirogallolowej formaliną i kwasem solnym i zagotowaniu nie wytrąca się w ogóle osad, gdy tymczasem garbniki grupy pirokatechinowej wytrącają się zupełnie.

3) Reakcja z wodą bromową: woda bromowa wytrąca z roztworów zakwaszonych tylko garbniki grupy pirokatechinowej.

W celu stwierdzenia obecności garbników w roślinach możemy posługiwać się szeregiem reakcji jakościowych. Stosujemy głównie dwa typy reakcji, a mianowicie:

reakcje osadowe,  
reakcje barwne.

Do reakcji osadowych zaliczyć można reakcje z metalami ciężkimi jak octanem miedzi, octanem ołowiu, roztworem żelatyny, z roztworami niektórych alkaloidów, które z garbnikami dają strąty.

Reakcje barwne przeprowadza się przy pomocy roztworów: chlorku żelazowego a także alunu żelazowo-amonowego lub roztworu waniliny w stężonym kwasie solnym.

Na podstawie powyższych reakcji możemy stwierdzić obecność garbników w badanej roślinie.

Oprócz reakcji jakościowych możemy również zastosować oznaczenia ilościowe, które pozwalają nam stwierdzić procentową zawartość obecnych w roślinie garbników.

Ilość garbników możemy oznaczyć przy pomocy trzech zasadniczych metod: chemicznej, fizycznej i biologicznej.

Metoda chemiczna polega na strącaniu garbników działaniem soli miedzi, cyny, cynku i glinu. Dają one z garbnikami nierozpuszczalne osady, które po wysuszeniu, a następnie po spaleniu, pozwalają na wagowe określenie procentowej zawartości garbników.

W metodzie fizycznej używa się specjalnie spreparowanej i sproszkowanej skóry, która wiąże garbniki. Ilość zawartego garbnika w roślinie bada się tą metodą następująco: Sporządza się z badanej rośliny wyciąg wodny, w którym oprócz innych substancji chemicznych rozpuszczalnych w wodzie zawarte są również garbniki. Z tego wyciągu pobiera się pewną określoną ilość i oznacza się w nim suchą pozostałość. Następnie poddaje się wyciąg działaniu proszku skórzanego, przesączając go przez filtr napęczniony proszkiem skórzanym. Wreszcie pobiera się taką samą ilość przesączu jak poprzednio ale pozbawionego garbników i oznacza się w nim suchą pozostałość. Z różnicy mas obu suchych pozostałości oblicza się zawartość procentową garbników.

W metodzie biologicznej wykorzystuje się własności garbników zlepienia (aglutynowania) czerwonych ciałek krwi. Określoną ilość krwi zadaje się roztworem garbników o różnych rozcieńczeniach. Najmniejsze stężenie garbnika, które wywołuje aglutynację, przyjmuje się jako wskaźnik, na podstawie którego możemy obliczyć siłę działania ściągającego. Przez porównanie siły aglutynacyjnej wyciągu badanego surowca z roztworem taniny o wiadomym stężeniu ustala się wartość ściągającą surowca w stosunku do taniny.

Omawiając poszczególne metody ilościowych oznaczeń garbników należy dodać, że żadna z nich nie daje nam gwarancji, że oznaczenie jest ścisłe. Badając bowiem rośliny spotykamy u nich także inne związki, które reagując z tymi samymi odczynnikami, zniekształcają dokładność wyników. Metody dotychczas stosowane uważać należy jako umowne.

ADAM KRZANOWSKI (Puławy)

## SZARAŃCZA

Wszystkie gatunki szarańczy należą do rzędu *Orthoptera*, podrz. *Saltatoria*, rodzina *Acrididae*. Szarańcza jest więc najbliższą krewną naszych polnych koników i niektóre z nich mieszczą się z nią razem we wspólnych rodzajach, np. *Locusta*.

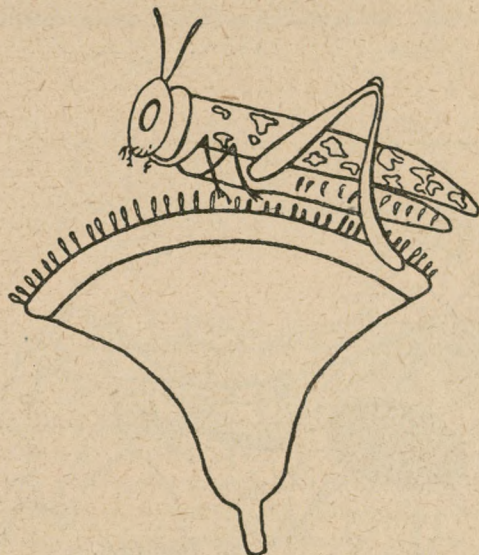
W ciepłych strefach kuli ziemskiej szarańcza jest najgroźniejszym szkodnikiem wśród owadów. Pewne pojęcie o rozmiarach zniszczeń, jakie powodują jej masowe pojawy, dają następujące liczby: lawina szarańczy, która w końcu ub. wieku przelatywała ze wschodniej Afryki przez M. Czerwone na Półwysep Arabski, miała ponad 5800 km<sup>2</sup> pow. Ciężar tej lawiny wynosił najmniej 44 mln. ton. W Kenii w 1945 r. szarańcza osiadła na powierzchni kilkudziesięciu km<sup>2</sup>; ciężar jej

na 1 ha osiągał 1700 ton. W 1863 r. w Indiach gruba warstwa szarańczy rozpościerała się na przestrzeni 800 km. Gdy wzbila się, zakryła słońce do tego stopnia, że spowodowała prawie noc: wysokich budynków nie było zupełnie widać z odległości 200 kroków. W 1951 r. w Persji lecąca lawina tego szkodnika miała 100 km długości i 80 km szerokości. W 1881 r. szarańcza osiadła na wyspie Cypr; ludność zebrała ponad 1300 ton jej jaj. W 1812 r. szarańcza zaleciała na jedną z Wysp Kanaryjskich. Warstwa jej na wybrzeżu dochodziła do 1,2 m grubości.

Toteż nic dziwnego, że zapiski i wyobrażenia tego odwiecznego wroga człowieka spotyka się w najstarszych zabytkach kulturalnych Egiptu, Babilonu i Chin. Np. na



plaskorzębie egipskiej z lat 2475—2980 przed naszą erą widać jeża zjadającego szarańczę. W starożytnej chińskiej encyklopedii *Wen-hein-tun-Kao* kronika wybuchów szarańczy obejmuje okres 1924 lat.



Ryc. 1. Szarańcza *Schistocerca gregaria* Forsk na papirusie. Egipski rysunek sprzed 2400 lat przed naszą erą.

Badania przyrodników nad szarańczą napotykały wielkie trudności i niejasności. Przełomowego odkrycia dokonał w 1921 r. B. P. Uwarow; stworzył on tzw. teorię faz, wielokrotnie sprawdzoną i potwierdzoną przez późniejszych badaczy. Teoria ta poza tym doprowadziła w konsekwencji do opracowania skutecznych metod walki z szarańczą. Według niej, wszystkie gatunki szarańczy występują w 2 fazach różniących się barwą, kształtem, fizjologią i zachowaniem. Tak więc teoria faz zredukowała liczbę gatunków szarańczy do połowy. Normalną fazą jest faza samotna (*solitaria*). Larwy tej fazy mają zmienne ubarwienie ochronne: zwykle zielone, szare, żółtawe. Nie łączą się w stada, mają małą przemianę materii i niskie zużycie tlenu, są powolne w ruchach. Natomiast larwy fazy towarzyskiej (*gregaria*) są jaskrawo żółtopomarańczowe w czarne plamy, tworzą wielkie zbite stada, mają silną przemianę materii i duże zużycie tlenu; są szybkie, nerwowe. Do utrzymania wysokiej temperatury ciała larwy tej fazy przyczynia się czarny pigment wchłaniający wiele promieniowania słonecznego. Obie fazy w stadium imago różnią się mniej kolorem niż kształtem: faza samotna ma krótsze skrzydła, dłuższe nogi, węższe pronotum z wyższym grzebieniem i większą głowę. Imago fazy towarzyskiej ma bardziej siodełkowate pronotum z szerszymi barkami oraz wielkie skrzydła. Trzeba jednak zaznaczyć, że istnieje bardzo stopniowy szereg przejść z jednej fazy do drugiej (*phasis transiens*). Najbardziej interesująca jest przyczyna przejścia z jednej fazy w drugą. Przyczyną pośrednią jest zmiana środowiska (klimatu i roślinności), zaś bezpośrednio działa tu zmiana zagęszczenia populacji. W laboratorium można wyeliminować przyczynę pośrednią i chowając potomstwo fazy samotnej w stłoczeniu otrzymywano fazę towarzyską (i odwrotnie). „Przyczyną w tej przyczynie“

jest stałe mimowolne drażnienie się owadów, które ruszając się w stłoczeniu, stale potracają jeden drugiego. Wykazał to doświadczalnie J. C. Faure (1932), trzymając pojedyncze larwy fazy samotnej w stałe poruszanych klatkach: otrzymywał fazę towarzyską. Efekt stłoczenia polega więc na stałej aktywności, jaką ono powoduje.

Faza samotna istnieje zawsze w obrębie terytorium danego gatunku, i to w bardzo różnych warunkach ekologicznych. Natomiast faza towarzyska pojawia się tylko w czasie gwałtownych wahań w środowisku, będąc reakcją fizjologiczną na nie. Stada nie tworzą się w okolicach najbardziej sprzyjających gatunkowi, lecz na granicach 2 różnych biotopów, gdzie jest mało od-



Ryc. 2. Szarańcza *Schistocerca gregaria* Forsk: forma towarzyska.

powiednich miejsc i są one ograniczone w obszarze, zaś równowaga klimatyczna jest chwiejna. Tu kilka sprzyjających lat powoduje rozszerzanie się populacji na przyległe tereny, lecz z nastaniem lat złych zwiększona populacja wraca do stałych siedlisk, czego następstwem jest stłoczenie, powstanie fazy towarzyskiej i wielkie wędrówki. Bliższe okoliczności zależą przy tym od gatunku i regionu geograficznego. Np. *Locusta migratoria* ma 4 ekologicznie różne siedliska:

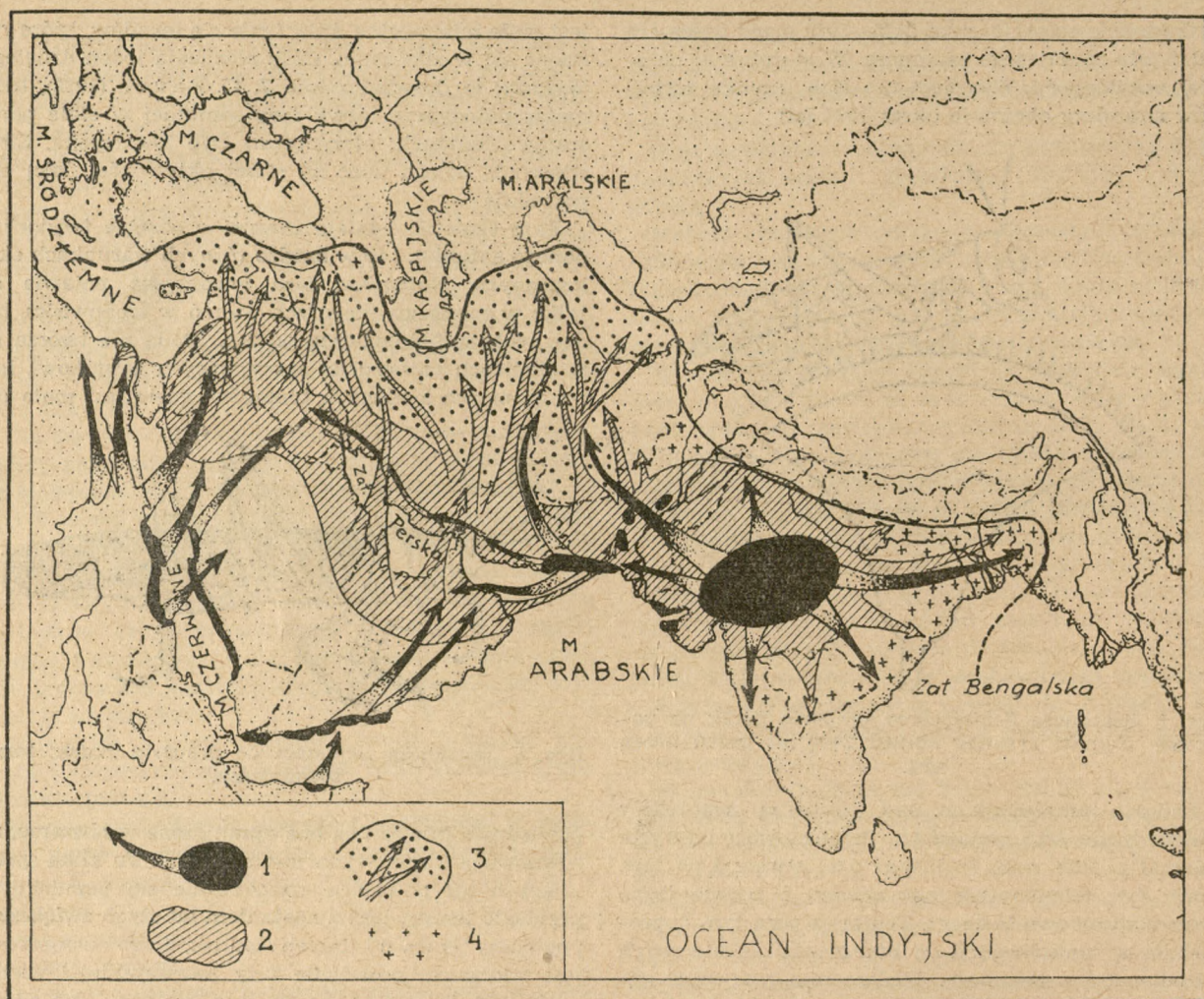
1) Dłty rzek M. Kaspijskiego, Aralskiego oraz jez. Bałchasz (i podobne dłty w Chinach i Afryce) położone w okolicach suchych, piaszczystych; tu obszar roślinności trawiastej, gdzie żyje *L. migratoria*, zmienia się zależnie od wielkości powodzi oraz ich nieregularnych rytmów.

2) Step na granicach pustyni: wielkie wahania w opadach powodują gwałtowne wahania w roślinności.



Ryc. 3. Schemat zasięgu rodzaju *Schistocerca*: 1) Stałe ogniska. 2) Granice najdalszych wędrówek.





Ryc. 4. Schemat występowania szarańczy *Schistocerca gregaria* Forsk w Azji: 1) Ogniska stałe. 2) Ogniska okresowe, pojawiające się tylko w latach masowego rozmnożenia. 3) Strefa, do której stada szarańczy zalatają, przebywając w niej mniej niż pół roku (od marca do września) i rozmnażają się tylko w jednym pokoleniu. 4) Strefa najdalszych wędrówek, gdzie szarańcza nie może się rozmnażać i wymiera.

3) „Wyspy“ suchej, cieplej gleby w środkowych okolicach ZSRR, gdzie zwykle jest za mokro i za zimno dla *L. migratoria*; tu stłoczenie powstaje po kilku wyjątkowo ciepłych latach.

4) Stepy powstające przez okresowe wypalanie wilgotnych tropikalnych dżungli na Filipinach; zasięg ich waha się znacznie, co powoduje stłoczenie i powstanie fazy towarzyskiej.

Gatunek ten ma największy zasięg, obejmujący w 5 podgatunkach stepy Afryki, większą część Eurazji na południe od tajgi, Indie Wschodnie, tropikalną część Australii i N. Zelandię. Plagi tej szarańczy zdarzają się w ZSRR przeciętnie co 9,3 lat w czasie posuch.

Z innych gatunków półkuli wschodniej należy wymienić: *Calliptamus italicus* i *Dociostaurus maroccanus*, które wyrządzają wielkie szkody w obszarze M. Śródziemnego; ostatni występuje (z lukami) aż do Turkiestanu. W pld. Afryce największe szkody wyrządza *Locustana pardalina*. Jej centrum jest prawdopodobnie na Kalahari i w kraju Namaqua. Drugim gospodarczo ważnym pld.-afrykańskim gatunkiem jest *Nomadacris septemfasciata*. Ważny jest też afrykański rodzaj *Anacridium* z 5 gatunkami. *A. aegyptium* żyje

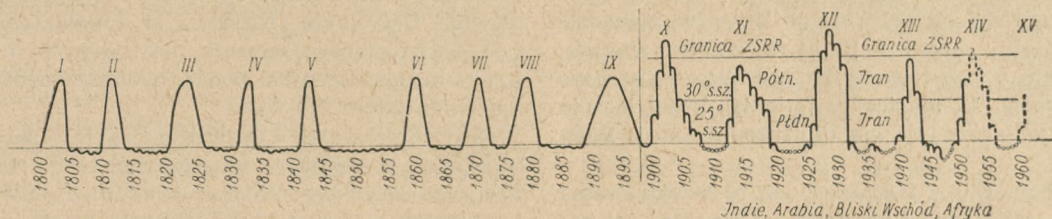
w póln. Afryce, państwach M. Śródziemnego, północnej połowie Indii, Afganistanie, Persji, środk.-azjatyckich republikach ZSRR, Zakaukaziu i na Krymie. Występuje zwykle w fazie samotnej. Natomiast *A. moestum* żyje zwykle w fazie stadowej. Najgroźniejszą szarańczą półkuli wschodniej jest *Schistocerca gregaria*. Rodzaj ten pochodzi z *Anacridium* i jest jeszcze młody. Szarańcza ta ma w fazie towarzyskiej 46–58 mm długości. Niedojrzałe płciowo osobniki tej fazy są intensywnie różowo-liliowe; po dojrzeniu są jaskrawo-żółte. Według Szczerbinowskiego (1952) wybuchy jej fazy towarzyskiej zdarzają się średnio co 11,8 lat. Łączy on je z plamami słonecznymi, powodującymi okresy lat suchych i mokrych. Nadto jej małe i wielkie plagi mają okresy 20–25 lat. Trzeba zauważyć, że już osady z ery proterozoicznej wykazują cykl 11,5 lat. Toteż nic dziwnego, że do tego przystosowało się w swej ewolucji wiele gatunków owadów i ma 10–12-letni okres masowych pojawów. Na powstanie tych cykli musi się jednak składać wiele czynników, gdyż np. cykl sówki bawełnianej (*Alabama argyrollacea*) ma 21 lat, zaś cykl *Locusta migratoria*, jak wspomniano — 9,3 lat.

*Schistocerca gregaria* występuje w różnych forma-



cjach roślinnych od sawannow do pustyń. Lubi roślinność drzewiastą i krzaczastą, na którą chroni się nocą, a także w dzień, jeśli temperatura gleby podniesie się zbyt wysoko. Charakterystyczne, że jej stałe siedliska znajdują się zwykle w strefach ściierania się 2 klimatów: monsunowego i śródziemnomorskiego. Siedliska te

dojrzewanie piciowe oraz rozwój jaj. Stąd wędrówka jest poniekąd konieczna dla osiągnięcia jej dojrzałości piciowej. W czasie letnich monsunów przylatuje do Indii; jesienią zaś odlatuje wraz ze stadami z Afryki do Persji i Arabii w poszukiwaniu deszczów właściwych dla klimatu śródziemnomorskiego. Jednak późna jesień



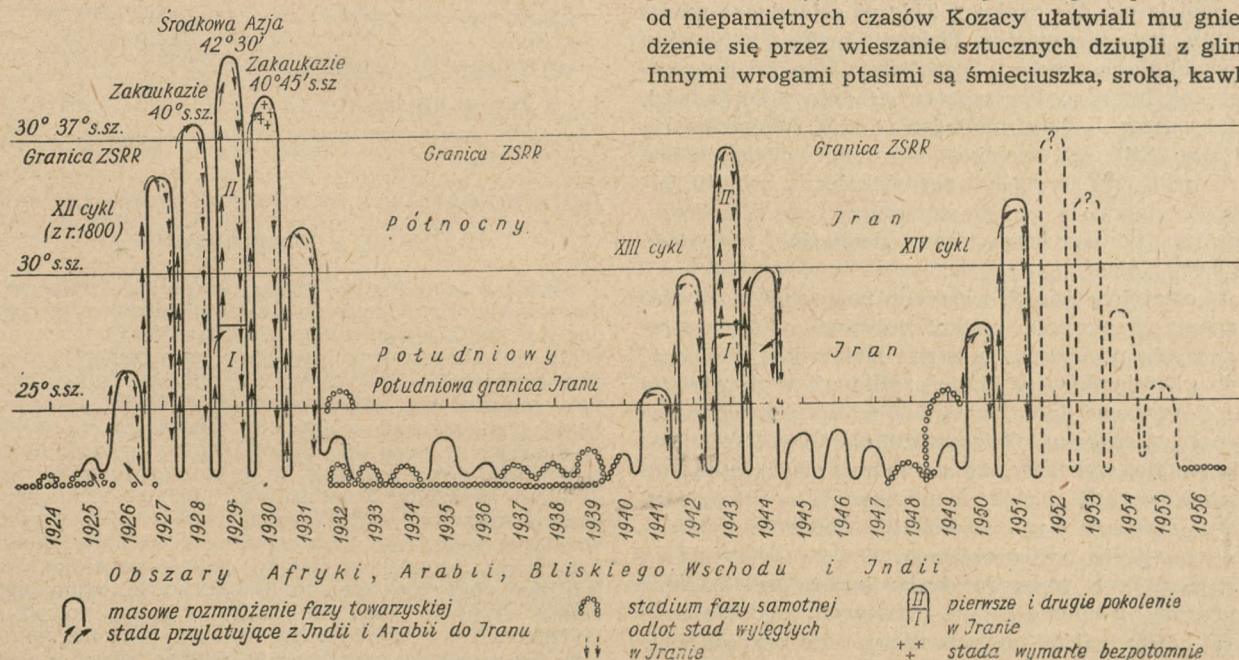
Ryc. 5. Wykres 14 masowych rozmnożeń szarańczy *Schistocerca gregaria* Forsk w Indiach i w pld.-zach. Azji, począwszy od roku 1800, oraz prognoza końca 14-go i początku 15 cyklu.

znajdują się zwykle nad brzegiem morza, gdzie piaski nocą adsorbują wiele wilgoci; w korytach i deltach wysychłych rzek, gdzie zawsze jest nieco bardziej wilgotno; wreszcie w nawadnianych rolniczych obszarach, jeśli się ich nie oczyszcza z chwastów. Ostatni punkt jest szczególnie ważny, gdyż zwiększające się w nadchodzących latach nawadnianie może przy niewłaściwej uprawie rozszerzyć ogniska tej szarańczy. W indyjskich miejscach stałego pobytu szarańcza ta ma 2—5, zwykle 3 pokolenia rocznie. Jednak w hodowli otrzymano aż do 8 pokoleń. 4000 sztuk/km<sup>2</sup> nie stanowi jeszcze groźby wybuchu; natomiast 400 000 sztuk/km<sup>2</sup> stanowi już lokalną groźbę. Do utworzenia się wielkich stad trzeba 8—40 mln. sztuk/km<sup>2</sup>. Wędrowki stad mają dość skomplikowany i zmienny charakter, zależnie od warunków atmosferycznych. Zasadniczo wędrują z obszarów antycyklonów w stronę cyklonów, za wilgocią. Wilgoć bowiem warunkuje pośrednio i bezpośrednio jej

nią część wraca do Indii i wsch. Afryki, gdzie rozmnaża się w czasie letnich monsunów. Szarańczę tę widywano nad oceanem nawet 1920 km od brzegu. Na noc opuszcza się ona na powierzchnię wody i choć wiele jej ginie, to osobniki ocalałe na pływających trupach towarzyszy rankiem znów wzlatują na dalszą wędrówkę.

Gatunek ten jest prawie wszystkożerny. Zjada bowiem ponad 400 gatunków roślin. Pewne rośliny lubi jednak szczególnie, gdyż są konieczne dla jej rozwoju. Należy tu m.in. heliotrop. Larwy odznaczają się z początku silną monofagią: wykazują bowiem silny odruch warunkowy żywienia się tylko tą rośliną, którą jadły zaraz po wykluciu się.

Do wrogów *Schistocerca gregaria* należą bakterie, grzyby, kleszcze *Eutrombidium*, a głównie muchy pasożytnicze; poza tym mrówki, osy, modliszki, jaszczurki, jeże i ptaki. Wśród ostatnich słynnym jej wrogiem jest pasterz różowy, bliski krewny naszego szpaka. Toteż od niepamiętnych czasów Kozacy ułatwiali mu gnieźdzenie się przez wieszanie sztucznych dziupli z gliny. Innymi wrogami ptasimi są śmiecuszka, sroka, kawki.



Ryc. 6. Wykres 3 cyklów masowego rozmnożenia się *Schistocerca gregaria* w Iranie, począwszy od roku 1926.



wróble, jaskółki, żoła perska, krogulec krótkonogi i kania.

W półkuli zachodniej najważniejszym gospodarczo gatunkiem jest *Schistocerca paranensis*, jej fazą samotną jest prawdopodobnie *S. americana*. Faza towarzyska dolatuje z Argentyny aż do Meksyku (5000 km). Z innych gatunków *Melanoplus mexicanus* w fazie *spretus* pustoszył straszliwie rolnictwo w Kanadzie i Stanach Zjednoczonych w 1870 r., lecz potem zniknął; jest to zapewne faza towarzyska pospolitego i szeroko rozmieszczonego *M. mexicanus (atlantis)*, który łącznie z *Camnula pellucida* jest wielkim szkodnikiem w Półn. Ameryce.

Walka chemiczna z szarańczą, jak to zwykle walka chemiczna, jest trudna i kosztowna. Gdy stado jej nagle wzleci w powietrze, grozi samolotowi rozpylającemu truciznę rozbicie się o nie. Duże i częściowo sprawdzone

już nadzieje budzi odpowiednia uprawa stałych siedlisk szarańczy, tak aby nie mogła powstać w nich faza towarzyska. W walce biologicznej do skutecznych sprzymierzeńców można by wciągnąć nietoperze, których wiele gatunków zjada zdobycz siedzącą na roślinach albo nawet na ziemi, jak półn.-amerykański *Antrozous pallidus* — mieszkaniowiec sawannów i pustyń; zjada on głównie *Orthoptera*. Niestety, w stałych siedliskach szarańczy nietoperze zupełnie nie występują, z powodu braku kryjówek. Toteż trzeba by tam stawiać drewniane lub kamienne wieże.

Oczywiście walkę z szarańczą traktuje się na płaszczyźnie współpracy międzynarodowej. W latach 1930—38 odbyło się w tej sprawie 5 międzynarodowych konferencji, zaś w 1932 r. powstało Międzynarodowe Biuro do Badań i Walki z Szarańczą (*Anti-Locust-Research*), z siedzibą w Londynie.

## DROBIAZGI PRZYRODNICZE

### Rośliny — wskaźnikami złóż uranowych

Wiadomo już od dawna, że niektóre rośliny posiadają zdolność magazynowania w swych tkankach nie raz bardzo dużych ilości mikroelementów lub też innych pierwiastków, charakterystycznych dla danego podłoża. Często są to gatunki szczególnie związane z danym typem gleby i wówczas nazywamy je roślinami wskaźnikowymi; możemy na ich podstawie wnioskować o występowaniu w podłożu takich czy innych związków chemicznych czy pierwiastków. Znajomość tego rodzaju roślin jest ze względów gospodarczych, szczególnie ważna dla terenów obfitujących w złoża rud. Tak np. stwierdzono, że charakterystyczny dla gleb galmanowych gatunek *Viola calaminaria* zawiera w popiele ok. 4% cynku a *Thlaspi calaminare* nawet aż 21% tego pierwiastka. Podobnie mchy z gatunków: *Mielichhoferia nitida* i *Scopoliphila ligulata* magazynują na terenach kruszonośnych duże ilości miedzi, a inne znów — beryl molibden i nikiel. Wykazano, że drzewa szpilkowe, osobliwie zaś sosna, wykazują pod tym względem szczególną predylekcję do kobaltu, niklu i manganu; w popiele skrzypu polnego (*Equisetum arvense*), porastającego tereny złotonośne, znaleziono aż 0,6% złota.

W ostatnich czasach zwrócono uwagę na możliwość magazynowania przez rośliny pierwiastków promieniotwórczych, pochodzących z rud uranowych. Obecność tych pierwiastków w tkance roślinnej, w niewielkiej już stosunkowo ilości, stwierdzić można z łatwością za pomocą liczników Geigera-Müllera. Powierzchnowe obserwacje wykazały, że roślinami magazynującymi stosunkowo duże ilości soli uranowych są między innymi jarzębina, ślazi i lebiada (*Chenopodium*). Dokładnie zajęli się tym problemem W. Sander mann i R. Costen, przeprowadzając szczegółowe badania nad florą na terenie kopalń uranowych koło Weissenstadt w Bawarii. W miejscowości tej uran znajduje się w rudzie zwanej torbernitom o składzie chemicznym —  $\text{Cu}/\text{UO}_2\text{PO}_4/2$ . Uczeń ci zbadali kilkanaście gatunków

roślin porastających brzegi przepływającego przez hałdy kopalniane strumienia. W 5 spośród zbadanych gatunków, znaleziono stosunkowo bardzo dużo zmagazynowanego uranu w porównaniu z roślinami wyrosłymi z dala od kopalni. Najwięcej uranu wykryto w liściach *Salix aurita*, bo aż 41 razy więcej aniżeli w roślinach kontrolnych. Okazało się przy tym, że u drzew pierwiastek ten magazynowany jest przede wszystkim w liściach, w mniejszym zaś stopniu — w korze i gałązkach. Poniżej przytaczam ważniejsze wyniki analiz wg. Sander manna:

|                                |         | % uranu<br>w popiele |
|--------------------------------|---------|----------------------|
| 1. <i>Salix aurita</i>         | liście  | — 0,287              |
| "                              | gałązki | — 0,049              |
| 2. <i>Alnus glutinosa</i>      | liście  | — 0,200              |
| "                              | kora    | — 0,128              |
| 3. <i>Sorbus aucuparia</i>     | liście  | — 0,200              |
| "                              | kora    | — 0,155              |
| 4. <i>Equisetum silvaticum</i> |         | — 0,075              |
| 5. <i>Juncus effusus</i>       |         | — 0,117              |

K. A. MICZYŃSKI (Kraków)

### Autoradiografia kolorowa — nowa metoda badań biologicznych

Szybki rozwój fizyki i chemii w ostatnim półwieczu umożliwił wprowadzenie do nauk biologicznych szeregu nowych metod, które umożliwiły zrewolucjonizowanie wielu dotychczasowych poglądów na przebieg procesów życiowych. Klasycznym przykładem takiej metody, opartej na najnowocześniejszych osiągnięciach fizyki i chemii była metoda izotopowa, której najpopularniejszym może wariantem jest tzw. metoda autoradiografii. Wprowadzone w nieznacznym procencie w skład związków chemicznych, którymi traktujemy badany organizm, radioaktywne izotopy jakichś pierwiastków wykrywamy następnie w preparatach histologicznych, przyciskając je na pewien czas do klisz lub błon pokrytych emulsją fotograficzną. Promieniotwórcze wysyłane przez radioaktywny izotop powoduje wytrącenie się metalicznego srebra z halogenków i w ten sposób otrzymamy naświetloną kliszę wywołujemy. Na kliszy miejsca zgrupowania atomów radioaktywnego izotopu wystąpią wyraźnie jako czarne



plamy. W ten sposób preparat niejako sam „fotografuje się“, ujawniając, w jakich strukturach komórkowych gromadzi się badany pierwiastek.

Autoradiografia jest już dzisiaj metodą klasyczną i nieodzowną dla rozwoju nowoczesnej histologii i cytofizjologii.

Znaczenie i wyniki metody autoradiograficznej są powszechnie znane, ale nie przeprowadzano dotychczas prób dokonywania autoradiogramów na filmach do zdjęć kolorowych. O swych wynikach w tej dziedzinie donoszą G. W. Buckaloo i David V. Cohn w lutym (1391) numerze *Science*. Okazuje się, że w wyniku naświetlania promieniami pierwiastków radioaktywnych wielowarstwowych emulsji, stosowanych do powlekania filmów do zdjęć kolorowych, otrzymujemy w tej emulsji odcień barwny, charakterystyczny dla tzw. stosunku adsorpcji w danej warstwie. Stosunek adsorpcji zależy od charakteru widma promieniowania danego pierwiastka, tj. od tej długości fal, która w danym widmie występuje w przewodzie. Energie tych najliczniej występujących fal, oznaczane symbolem  $E_{\max}$  różnią się znacznie przy różnych rodzajach promieniowania wysyłanego przez różne pierwiastki. Dzięki różnicom  $E_{\max}$  radiogramy poszczególnych pierwiastków różnią się między sobą nie tylko jasnością, ale i odcieniem.

Dla pierwiastków wysyłających promieniowanie niskooenergetyczne, a więc pierwiastków o niskiej  $E_{\max}$  charakterystyczne są odcienie niebieskie (taki odcień daje np. radioaktywny izotop węgla  $C^{14}$ ), natomiast ciała, wysyłające promieniowanie wysokoenergetyczne, jak np. fosfor  $P^{32}$ , dają zabarwienie żółto-zielone.

Metoda autoradiografii kolorowej w obecnej chwili nie jest jeszcze doskonała, ze względu na usterki techniczne emulsji filmów barwnych. Niemniej już w obecnej chwili można badać tą metodą równocześnie losy dwu lub więcej pierwiastków w organizmie żywym. W ten sposób zdołano rozróżnić, a następnie w drodze chromatografii bibulowej rozdzielić nieorganiczne jony jodu  $I^{131}$  ( $E_{\max}$  0,8 MeV, kolor niebiesko-zielony do żółto-zielonego) od tyrozyny zawierającej węgiel  $C^{14}$  ( $E_{\max}$  0,16 MeV, kolor purpurowo-niebieski do niebieskiego).

Wraz z dalszym ulepszeniem technicznym filmów kolorowych będzie można 1) identyfikować na podstawie samego widma promieniotwórcze izotopy zawarte w danym materiale, 2) określać wzajemne proporcje pomiędzy dwoma lub większą ilością izotopów promieniotwórczych oraz, co za tym idzie — 3) dokładnie poznać i interpretować szczegóły struktur tkankowych i komórkowych.

Nie ulega wątpliwości, że wprowadzenie kolorowej autoradiografii jest znaczącym osiągnięciem i poważnym przełomem w dotychczasowych badaniach metodami izotopowymi, i że w miarę wyprodukowania specjalnych wielowarstwowych emulsji fotograficznych autoradiografia kolorowa winna stać się cenną a zarazem łatwą metodą badań laboratoryjnych.

I. V.

## Uwagi o wirowaniu

Przy obsłudze wirówek popełniane być mogą pewne błędy, powodujące tak uszkodzenia mechanizmu wirówek, jak i pękanie szklanych probówek, używanych do wirowania. Błędy te, jak mogłem się przekonać, faktycznie bywają popełniane; doprowadziło to do unieruchomienia w licznych zakładach naukowych tak cennego pomocniczego sprzętu, jakim są wirówki.

W Zakładzie Fizjologii Roślin Uniwersytetu Łódzkiego mieliśmy również początkowo znaczne trudności z zabezpieczeniem szklanych probówek przed pękaniem w czasie wirowania. Probówki pękały mimo stosowanych ostrożności, tj. ograniczania szybkości wirowania

do 3000 obrotów na minutę i stosowania podkładek z gumy dobrej jakości (oponowej). Obecnie jednak, po opanowaniu techniki wirowania pragnę podzielić się naszymi doświadczeniami z zainteresowanymi tą sprawą.

Należy przede wszystkim uświadomić sobie choćby rząd wielkości siły odśrodkowej, powstającej w czasie wirowania. Wiemy o tym, że siła ta jest znaczna, szczególnie w czasie wirowania na dużych obrotach, wykorzystujemy ją w samym procesie wirowania, ale często nie uświadamiamy sobie nawet w przybliżeniu jej wielkości.

Zrobimy to, wykonując obliczenie siły odśrodkowej, powstającej w czasie wirowania próbówki 100 ml, napełnionej cieczą o gęstości 1,5 g/cm<sup>3</sup>, wirowanej z szybkością 6000 obrotów na minutę. Wielkość promienia  $r$ , czyli odległość środka masy ciała wirowanego od środka osi obrotu, przyjmujemy równe 13 cm, a masę pustej próbówki 100 g.

Dla obliczenia siły odśrodkowej, powstającej przy ruchu obrotowym i działającej radialnie, posługujemy się wzorem:

$$F = 4\pi^2 n^2 m r,$$

gdzie  $F$  jest poszukiwaną siłą wyrażoną w dynach,  $n$  liczbą obrotów na sekundę,  $m$  masą ciała wirowanego w gramach,  $r$  odległością środka masy wirowanego ciała od środka osi obrotu, podaną w centymetrach. Dzieląc otrzymaną w wyniku obliczenia liczbę przez 981 000, otrzymujemy wynik w kilogramach siły (kG), jednostkach, których wielkość łatwiej jest nam sobie uświadomić.

Podstawiając podane w przykładzie wielkości do powyższego wzoru, znajdujemy, że powstająca w tym wypadku siła odśrodkowa wyniesie około 1300 (kG).

Jest to zatem poważna siła. Działając na wirowane próbówki powoduje przyciskanie ich do dna metalowej gilzy. Ciśnienie czubka próbówki na podkładkę gumową, umieszczoną na dnie gilzy, jest tym większe, im czubek próbówki ma mniejszą powierzchnię; największe jest zatem u probówek zakończonych stożkowo. W czasie wirowania powoduje ono wgniatanie czubka próbówki w podkładkę gumową, prowadzące często do przebiccia gumy. Gdy szklana próbówka oprze się o metalowe dno gilzy, na skutek niedostatecznej elastyczności szkła i metalu, następuje pękanie probówek.

Poza pękaniem probówek, mogą w czasie wirowania powstawać uszkodzenia mechaniczne, jak pękanie kulek w łożyskach, zniekształcenia wału itp. Uszkodzenia te spowodowane są nierównym biegiem wirówki, który występuje jako rezultat działania różnych sił odśrodkowych na naprzeciw siebie położone probówki. Gdy siły te są równe, wirówka działa prawidłowo.

Dobrze jest uświadomić sobie, że różnica masy między probówkami naprzeciw siebie umieszczonymi wielkości 0,1 g, spowoduje w warunkach omawianego przykładu różnicę sił wielkości 3 kG.

Różnica wielkości  $r$ , choćby o 1 mm, da nam w rozpatrywanych warunkach wirowania różnicę sił odśrodkowych, działających na naprzeciw siebie położone probówki — aż 10 kG. Należy przy tym pamiętać, że wielkość  $r$  liczymy od środka osi obrotu do środka masy wirowanego ciała. Nieznaczne przesunięcie środka masy wywoła zatem powstanie poważnej różnicy



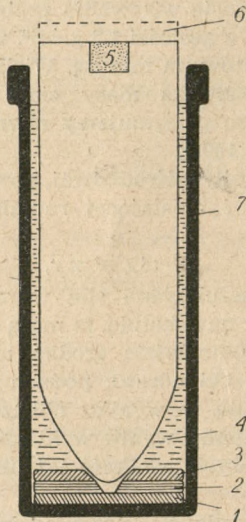
między siłami odśrodkowymi, działającymi na obie próbówki.

O ile zwykle pamiętamy o dokładnym tarowaniu, to niedocenianie tego drugiego czynnika, wpływającego na wielkość sił odśrodkowych spotykane jest często.

Przystępując do wirowania trzeba zatem pamiętać o następujących czynnościach:

1) Należy dokładnie tarować gilzy metalowe, umieszczane w gniazdach położonych naprzeciw siebie.

2) Należy zważać, by próbówki umieszczone naprzeciw siebie były tego samego kształtu, o tej samej grubości szkła i wypełnione były cieczą o tej samej gę-



Rys. 1. Schemat przedstawiający przekrój gilzy i próbówki do wirowania.

- Objaśnienia: 1, 2, 3 — trzy kolejne podkładki gumowe,  
4 — woda,  
5 — próbówka szklana wraz z zmatowaną powierzchnią, pozwalającą znakować próbówki,  
6 — zeszlifowany brzeg próbówki,  
7 — gilza metalowa do wirowania.

stości. Podkładki gumowe umieszczane pod tymi próbówkami muszą być identyczne.

3) Dla zabezpieczenia się przed pękaniem szklanych próbówek należy: a) zwiększyć powierzchnię oparcia próbówki o podkładkę, b) zmniejszyć działanie siły odśrodkowej, której podczas wirowania podlega próbówka, c) zastosować próbówki ze szkła możliwie najbardziej odpornego na ciśnienie.

Wskazania te realizujemy w następujący sposób:

a) umieszczamy na dnie gilzy grubą warstwę gumy. Korzystne jest umieszczenie trzech podkładek o łącznej grubości około 9 mm. W górnej, umieszczonej bezpośrednio pod próbówką, wycina się otwór nieco mniejszy od końca próbówki, w następnej otwór jeszcze mniejszy. W umieszczonej na dnie nie powinno być żadnego otworu. Sprawdzamy co pewien czas, czy nie tworzy się w niej otworek-przebiecie.

Ponieważ próbówki firmowe nie pozwalają na umieszczenie w gilzie grubszej warstwy gumy (są zbyt długie), należy je odpowiednio skrócić przez zeszlifowanie brzegu próbówki. Czynność tę wykonać mogą zwykle zakłady szklarskie. (Korzystne jest przy tej okazji polecić zmatowanie niewielkiej powierzchni, położonej

w górnej części każdej próbówki, co ułatwi nam oznaczanie ich zwykłym ołówkiem).

b) Do metalowych gilz nalewamy wody lub innego płynu, tak by poziom płynu po włożeniu do gilzy szklanej próbówki ustalił się poniżej brzegu gilzy. Osiągamy w ten sposób zmniejszenie siły działającej na dno próbówki równe w przybliżeniu stosunkowi masy płynu wypartego z objętości zajmowanej przez próbówkę, do masy próbówki wraz z zawartością — czyli o kilkanaście do kilkudziesięciu procent. W czasie wirowania próbek wypełnionych cięższymi cieczami, możemy stosować zamiast wody płyny o większej gęstości.

c) Staramy się używać próbek ze szkła odpornego na ciśnienie. Odpowiednie jest tu przede wszystkim szkło jenańskie marki „Durobax“, nieco gorsze zwykle szkło jenańskie lub czeskie szkło marki „Kavalier“.

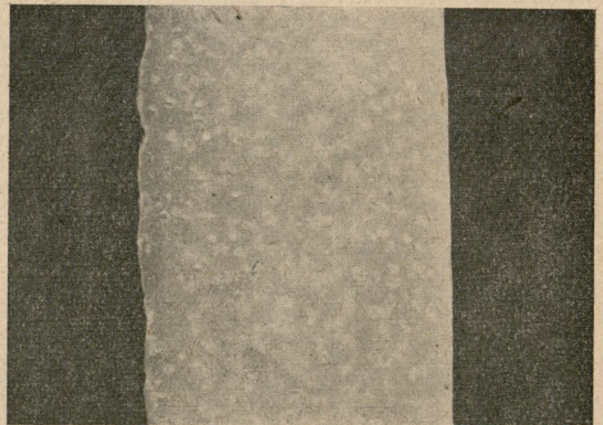
Stosując podane wyżej wskazówki wydatnie zmniejszymy zarówno pęknięcie próbek, jak i przyczynimy się do dłuższego działania samych wirówek. Oczywiście, należy pamiętać i o odpowiedniej ich konserwacji (smarowaniu) jak i o tym, by nie używać wirówek bez przerwy przez zbyt długi okres czasu — powoduje to bowiem zbytne rozgrzewanie kolektora i „szczotek“, prowadząc do nadmiernego ich zużycia.

Praktyka Zakładu Fizjologii Roślin wykazała, że przestrzeganie podanych wskazówek zapewnia sprawne działanie wirówki i całkowicie zabezpiecza próbówki szklane od pęknięcia przy wirowaniu z szybkością do 6000 obrotów na minutę.

K. NIEMYSKI (Łódź)

## «Odpowietrzanie» parafiny

W praktyce histologicznej stosuje się od dawna metodę parafinową do zatapiania preparatów. Do tego celu używa się zwykle parafiny handlowej dostarczanej przez przemysł naftowy. Parafina taka jest sto-



Ryc. 1. Bloczek z parafiny nieodpowietrzanej.

sunkowo dobrym rozpuszczalnikiem powietrza. Współczynnik rozpuszczalności powietrza w parafinie maleje wraz z wzrostem temperatury, a przy jej obniżaniu wzrasta; w momencie jednak krzepnięcia następuje nagłe obniżenie rozpuszczalności. W wyniku tego w trakcie krzepnięcia bloczków parafinowych następuje nieraz bardzo obfite wydzielanie się powietrza w formie bąbelczek gazu, które powodują powstawanie

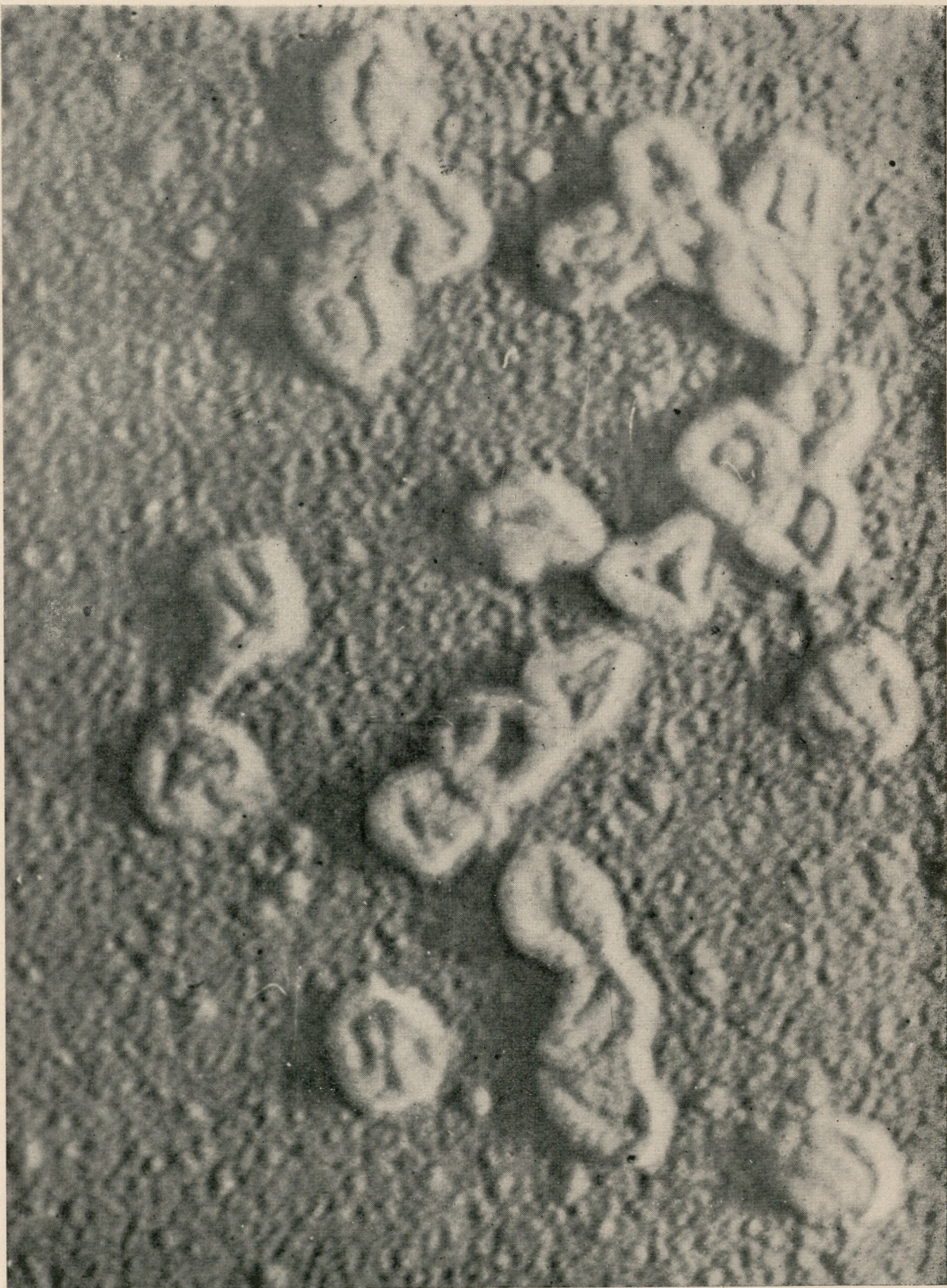




RYŚ (*Lynx lynx*).

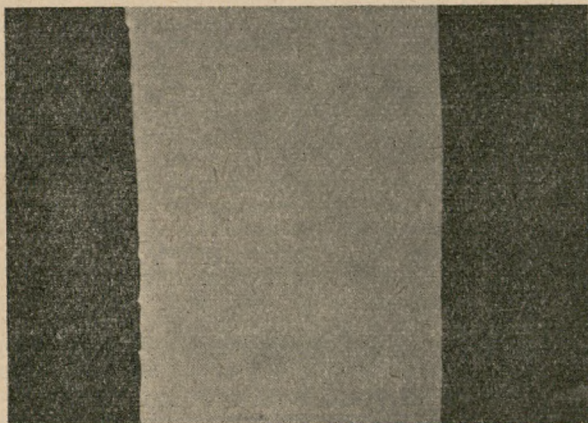
fot. W. Pielichowski





BAKTERIOFAG *ESCHERICHIA COLI*. Zdjęcie spod mikroskopu elektronowego, powiększenie 180,000  $\times$ , wykonane przez prof. dr F. Hercika w Zakładzie Biologii Uniwersytetu im. Masaryka w Brnie.





Ryc. 2. Bloczek z parafiny odpowietrzonej.

ubytków i pęknięć w bloczkach. Banieczki takie tworzą się często w pobliżu zatopionego preparatu albo nawet wewnątrz samych tkanek, powodując zniekształcenia i utrudniając otrzymywanie jednolitych skrawków mikrotomowych.

W celu zmniejszenia rozpuszczalności powietrza, a więc zapobiegania powstawaniu banieczek stosuje się czasem ogrzewanie parafiny do temperatury 120—200°C. Metoda ta nie daje jednak pewnych wyników, a poza tym parafina w ten sposób przegrzewana staje się po kilkakrotnym użyciu zbyt twarda do celów hi-

stologicznych na skutek utraty lżejszych frakcji węglowodorów, które ulatniają przy takim przegrzewaniu.

W naszym Zakładzie opracowaliśmy inny sposób usuwania powietrza z parafiny. Polega on na tym, że stopioną i sączoną parafinę ogrzewa się na łaźni wodnej w odpowiednim, płaskim, szklanym naczyniu do temperatury 85—90°C i następnie przenosi bezpośrednio do eksykatora próżniowego, w którym obniża się ciśnienie przy pomocy pompy próżniowej olejowej lub nawet wodnej przynajmniej do 50 mm Hg. Wraz z obniżaniem ciśnienia stopiona parafina zaczyna jakby wrzeć na skutek wydzielania się powietrza w postaci dużych i drobniejszych pęcherzyków. Zwykle po 3—5 minutach wydzielanie się powietrza ustaje. Wówczas zatrzymuje się pompę, wpuszcza powietrze do eksykatora, mierzy temperaturę parafiny i od razu używa do zatapiania preparatów. Temperatura parafiny w czasie „odpowietrzania” obniża się w eksykatorze do około 60°C tak, że może być od razu użyta.

„Odpowietrzanie” parafiny powinno być przeprowadzane zawsze „ex tempore” przed zamierzonym zatapianiem, gdyż ponowne nasywanie się parafiny powietrzem w termostacie trwa zaledwie parę godzin. Załączona fotografia przedstawia bloczki z parafiny zwykłej i po usunięciu powietrza opisaną metodą.

Powyższa metoda jest w użyciu w naszym Zakładzie od dłuższego czasu i, jak doświadczenie wskazuje, daje bardzo dobre wyniki.

A. JURAND (Kraków)

## ROZMAITOŚCI

**Huragany.** Huragany są najpotężniejszym rodzajem burz na świecie. Według oceny specjalistów w jednym jedynym dniu „normalny” huragan potrafi wyzwoić tyle energii, ile by jej starczyło do utrzymania w ruchu wszystkich siłowni całego świata w ciągu dobrych kilkudziesięciu lat. Zgodnie z prowizorycznymi obliczeniami taka „superburza” zużywa 500 trylionów KM energii na sekundę, co równa się wielu tysiącom wybuchów bomb atomowych (zwykłych, nie wodorowych) na sekundę. Jak dotąd, mało jest jednak nadziei nawet na „oswojenie” huraganów, nie mówiąc już o wyzyskaniu ich olbrzymiej energii.

Największe zniszczenia powodują huragany na wybrzeżach, rzucając na ląd całe wały wodne, pędzone przez wiatr. Pewne wyobrażenie o rozmiarach wywołanych przez nie klęsk żywiołowych dają poniższe cyfry: najstraszniejszy huragan w dziejach Stanów Zjednoczonych pochłonął w r. 1900 w mieście Galveston (Teksas) 6000 istnień ludzkich. Nie tak znowu dawno, bo w r. 1935, fala huraganowa zabiła lub utopiła ponad 400 ludzi na wyspach na południu półw. Floryda, tzw. Florida Keys. W Indiach, w r. 1876, huragan wywołał powódź, która spowodowała śmierć ponad 100000 osób.

*Science News Letter* 1954

**Najmłodsza i najmniej posiadłość korony brytyjskiej.** 18 września 1955 r. o godz. 10.16 GMT (średniego czasu greenwich'skiego) porucznik-komandor Scott, wypowiadając sakramentalną formułkę: „W imieniu Jej Królewskiej Mości Elżbiety II biorę niniejszym w posiadanie tę wyspę Rockall”, dokonał prawnego aktu wcielenia najmłodszej i zarazem najmniejszej posiadłości w skład ziem Imperium Brytyjskiego.

Wyspa, a raczej wyspka, Rockall, jest — nie licząc Islandii — najbardziej na zachód wysuniętą strażą

przednią kontynentu europejskiego. Granitowa, o kształcie stromego stożka ściętego, leży ona na północnym Atlantyku, ok. 340 km niemal dokładnie na zachód od St. Kilda — najodleglejszej z wysp Hebrydów — 540 km od stałego lądu Szkocji i 480 km od północnej Irlandii. Jest jedną z niezbyt licznych wysp, którymi manifestuje swe istnienie olbrzymi podwodny Grzbiet Atlantyki. Od Islandii aż po samą prawie Antarktydę przebiega on środkiem „kiszki” atlantyckiej, dzieląc ją na dwie równoległe „doliny” oceaniczne.

Rockall znana była z dawien dawna żeglarzom opływającym północną Szkocję w drodze do Ameryki. Dopiero jednak w r. 1811 wylądował na niej jako pierwszy Basil Hall, porucznik angielskiej fregaty wojennej „Endymion”, wraz z towarzyszami. Zgodnie z jego relacją wysokość Rockall wynosiła 21 m, a obwód zaledwie ok. 90 m. Według wszelkich danych następnym lądowaniem na wysepce było wspomniane już lądowanie „aneksyjne” — w 144 lata po pierwszym. Dokonane zostało — jak to „wypada” w II połowie XX w. — nie z morza, lecz z powietrza. Lądowniczą bowiem partię, złożoną z czterech ludzi pod wodzą porucznika Scotta, przeniósł na wyspękę śmigłowiec (helikopter) z pokładu H. M. S. „Vidala” (nb. jednego z najnowocześniejszych statków hydrograficznych świata). Dwóch z członków wyprawy było komandosami wojennej marynarki brytyjskiej. Uprzednio wyćwiczono ich starannie — opuszczając na linach ze śmigłowców — w technice umacniania cementem tablicy pamiątkowej i ustawiania masztu flagowego na jednej z wysepek wybrzeża Devonshire, do złudzenia przypominającej Rockall. Ta niezwykła zaiste przezorność i „dalekowzroczność” kierownictwa wydała wspańnię owoce w czasie właściwej wyprawy, kiedy to komandosi pobili własny rekord szybkości (20 minut — tablica, drugie 20 minut — maszt flagowy). Pośpiech



był tu zresztą tym bardziej wskazany, że całą operację przeprowadzano w czasie wietrznej pogody, w prze-rwie pomiędzy dwoma przeciągającymi burzowymi ni-żami barometrycznymi. Po przytwierdzeniu tablicy pamiątkowej, ustawieniu masztu i wciągnięciu nań flagi (Union Jack'u) pobrano próbki skał oraz zebrano okazy alg i mchów rosnących na wyspie, po czym śmigłowiec ewakuował członków wyprawy na pokład „Vidala”. Pobieżne obserwacje potwierdziły przypuszczenia co do obniżenia się wysokości wysepki (o około 3 m) od czasów Halla; obecnie wynosi ona ok. 18 m. Należy się więc spodziewać, że wkrótce (w geologicznym sensie tego słowa) Rockall zniknie zupełnie z powierzchni Atlantyku.

*Geographical Magazine* 1956

**Uran z węgla.** Intensywne poszukiwania uranu doprowadziły ostatnio w Stanach Zjednoczonych do wykrycia nowych cennych złóż tego paliwa przyszłości. Znajdują się one na terenie słynnych bezleśnych i jałowych pustaci (niemal zupełnie dotychczas bezużytecznych gospodarczo), tzw. Bad Lands (po polsku „Złych Ziemi”), na styku trzech stanów: Montany, Dakoty Północnej i Południowej. Uran występuje na ich obszarze w cienkiej ławicy trzeciorzędowych węgla brunatnych, o maksymalnie 6-metrowej miąższości, na której zalegają skały wulkaniczne. Budują one płaskie wierzchołki stoliw — ostańców, które oparły się erozji i sterczą dziś 90—180 m ponad powierzchnią Bad Lands. Złoża uranonośne tego obszaru powstały najprawdopodobniej na skutek wymycia związków uranu z nadległych skał wulkanicznych i strącenia ich w podścielającym węglu brunatnym przez przesiąkającą ku dołowi wodę deszczową. Za tego rodzaju hipotezę przemawia z jednej strony zupełny brak występowania uranu poza obrębem ostańców o pokrywie wulkanicznej, a z drugiej strony spadek procentowej zawartości tego pierwiastka od stropu ku spągowi ławicy węgla. Złoża te, wykryte w czasie polowych poszukiwań za pomocą instrumentów mierzących promieniotwórczość skał, takich jak np. liczniki Geigera-Müllera, ze względu na swą niską procentowość stanowią na razie tylko cenną rezerwę strategiczną.

*Scientific American* 1954

**Trzęsienia ziemi i huragany.** Sejsmografy, aparaty zapisujące trzęsienia Ziemi, notują nie tylko potężne, niszczycielskie wstrząsy skorupy ziemskiej, ale także drobne jej fluktuacje, zwane mikrosejsmami. Badania meteorologów amerykańskich, przeprowadzone niedawno, zdają się wskazywać na możliwości zastosowania mikrosejsmów do przewidywania szlaków nadciągających huraganów. Metoda ta ma wszelkie szanse powodzenia dzięki temu, że czas trwania jednej fluktuacji — od 2 do 6 sekund — zmienia się w zależności od głębokości wody, ponad którą przeciąga burza. Dodatkową przeszkodę stanowi tu pewien wpływ, jaki wywiera na długość czasu trwania fluktuacji również i miąższość osadów na dnie oceanu. Studia okresów mikrosejsmów w Zat. Meksykańskiej, na M. Karaibskim i w zachodniej części północnego Oceanu Atlantyckiego wykazują wyraźną zależność pomiędzy okresem mikrosejsmów a położeniem burzy w danym momencie.

*Science News Letter* 1955

**Fronty na oceanie.** Oceany posiadają „zimne fronty” zupełnie tak samo jak atmosfera. Oceanografowie Instytutu Oceanograficznego Scrippsa przy Uniwersytecie Kalifornijskim odkryli niedawno z powietrza jeden z takich frontów na Pacyfiku, w pobliżu wybrzeży Dolnej Kalifornii (Baja California, Meksyk). Długość jego wynosi ok. 13 km.

Front oceaniczny powstaje przy zetknięciu się cieplej i chłodnej wody zupełnie tak samo jak front atmosferyczny przy zderzeniu się ciepłych i zimnych mas powietrza. We froncie oceanicznym obserwuje się

ogólny ruch wody wzdłuż frontu ku dołowi, po obu jego stronach. Oceanografowie z La Jolla, gdzie mieści się Instytut Scrippsa, odkryli również bardzo wyraźny, długi i niemal stacjonarny front oceaniczny w pobliżu równika na Pacyfiku.

Temperatury powierzchniowe, zasolenie i inne właściwości wody morskiej różnią się wybitnie po obu stronach frontu. Rybacy już od dawna używali tych frontów jako niezawodnych wskaźników łowisk ryb żywiących się roślinami i zwierzętami, w jakie w nadmiarze obfituje wąska strefa frontowa. Wyznacza ją b. dokładnie linia wodorostów i piana.

*Science News Letter* 1955

**Deszcze a meteoryty.** Badania dr E. G. Bowena, dyrektora radiofizycznego laboratorium australijskiej organizacji studiów naukowych i przemysłowych (*Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation*) w Sydney, wykazują, że pył meteorytowy ma przypuszczalnie większe znaczenie dla wywoływania deszczu niż wszystkie dotychczasowe ludzkie próby „zasiewania” chmur sztucznymi jądrami kondensacji w celu otrzymania opadów. Studia Bowena świadczą o tym, że 29 do 30 dni po wkroczeniu Ziemi w większy strumień meteorytowy zwiększają się znacznie szanse na duże opady; należy jednak podkreślić z całym naciskiem, iż opady te nie są spowodowane przez sam pył, lecz przez lokalne, regionalne czy też nawet ogólnoziemskie warunki pogodowe. Jeżeli jednak w okresie około miesiąca po wielkim „opadzie” meteorytowym owe warunki pogodowe są takie, że pada deszcz, to wówczas ilość tego deszczu zwiększy się znacznie z powodu obecności pyłu meteorytowego w atmosferze.

Odkrycie pewnych obfitujących w opady dni, które powtarzały się rokrocznie, naprowadziło Bowena na możliwość wpływów pyłu meteorytowego. Nieco później zwrócił on uwagę na to, że „szczyty” wielkich opadów występowały w tych samych niemal dniach na obu półkulach. Według zdania Bowena przyczyną tego rodzaju zjawiska mogą być tylko czynniki pozaziemskie, do których zalicza się oczywiście również i pył.

Wnioski Bowena streszczają się w twierdzeniu, że pył meteorytowy istnieje w ilościach dostatecznych do wywarcia wpływu na opady deszczowe w dolnych warstwach atmosfery, a okres jego spadku jest odpowiedniego rzędu dla wytłumaczenia zaobserwowanej różnicy czasowej pomiędzy „deszczami” meteorytowymi a „szczytami” opadów atmosferycznych.

Obliczono, że ogólna masa spadających na Ziemię widzialnych meteorytów wynosi ok. 1 t dziennie. Towarzyszący meteorytom pył daje nieporównanie obfitszy opad dzienny, bo dochodzący przeciętnie do 10000 t. Ten to właśnie pył, wpadając w systemy chmur dolnej atmosfery, tworzy, zdaniem Bowena, jądra deszczotwórcze.

Szybkość cząstek pyłowych w przestrzeniach międzyplanetarnych ocenia się na 10—13 km na godz. Małeje ona nagle przy wkroczeniu pyłu w atmosferę, na wysokości ok. 100 km. Wg obliczeń Bowena cząsteczki pyłu, których średnica wynosi przeciętnie poniżej 0,0005 mm, potrzebują ok. 30—50 dni do opadnięcia z wysokości 100 do 15 lub 12 km, gdzie napotyka się pierwsze chmury.

Spśród innych skutków, które wywołać może nagłe zahamowanie spadającego pyłu meteorytowego przez naszą atmosferę, wylicza Bowen zjawisko tzw. nocnych obłoków świecących, występujących na wysokościach ok. 80 km. Przed ok. 20 laty stwierdzono zbieżność dat występowania niektórych z nich z datami pojawiania się znanych wówczas strumieni meteorytowych. Nowo odkryte za pomocą radaru „deszcze” meteorytowe występujące za dnia również zgadzają się z datami ukazywania się nocnych obłoków świecących.

Przypuszczać należy, że odkrycie Bowena będzie miało duży wpływ na metody sztucznego wywoływania deszczu, które w chwili obecnej jest najbardziej dyskutowanym problemem meteorologii stosowanej, o nieobliczalnym wprost znaczeniu praktycznym. Wielkie zapotrzebowanie społeczne na definitywne rozwią-



zanie tego zagadnienia ilustruje chociażby fakt, że corocznie hodowcy i farmerzy z zachodnich St. Zjednoczonych wydają tysiące dolarów na próby wywołania sztucznego deszczu. Mimo to jednak Weather Bureau (odpowiednik amerykański naszego PIHM-u), opierając się na swoich blisko 100-letnich zapisach obserwacji pogodowych, może ich często zapewnić, iż deszcz spadłby i tak bez wysiłków ze strony suto przepłacanych „wywoływaczy“. Sytuacja w USA dojrzała ostatnio do tego stopnia, że prezydent Eisenhower powołał niedawno do życia Komitet Kontroli i Oceny Pogody, którego zadaniem jest przede wszystkim naukowe badanie przydatności metod sztucznego wywoływania deszczu oraz stawianie wniosków co do przyszłych ustaw kontroli pogody.

*Science News Letter 1954*

**Ropa naftowa a współczesne osady morskie.** Studia nad współczesnymi osadamiorskimi mogą w znacznej mierze przyczynić się do odkrycia nowych złóż naftowych, które występują w skałach złożonych niegdyś na dnie płytkich mórz, jakie pokrywały większość dzisiejszych kontynentów. Kluczową pozycję zajmują tutaj badania osadów wapiennych, tworzących się w teraźniejszych oceanach. Przez zrozumienie procesów powstawania tych osadów badacze naftowi mogą skoncentrować swą uwagę na specjalnych typach wapieni, które rokuja największe nadzieje otrzymania ropy. Trzy są rodzaje współczesnych osadów wapiennych: pierwsze z nich to głębokomorskie muły wapienne, które pokrywają ok. 1/3 dna wszystkich oceanów. Są one stosunkowo młode, mają ok. 100 000 000 lat i, jak dotąd, nie dostarczyły nigdy żadnej ropy. Drugim rodzajem są rafy koralowe bardzo rozpowszechnione w dzisiejszych ciepłych oceanach. Stare rafy koralowe, znajdujące się obecnie na lądzie, były w ciągu ostatnich 15 lat miejscem ważnych odkryć pól naftowych w Kanadzie, zach. Teksasie i na Środkowym Wschodzie. Trzecim wreszcie typem osadów wapiennych są te, które spotykamy wzdłuż wybrzeży Florydy. Osady tego typu tworzą największe ilości starych wapieni, z których w coraz większym stopniu wydobywa się ropę.

*Science News Letter 1955*

**Badania eksperymentalne nad prądami oceanicznymi i atmosferycznymi.** W niedalekiej przyszłości projektowane jest w Stanach Zjednoczonych użycie „mózgu“ elektronowego do studiów nad tworzeniem się Prądu Zatokowego. W pierwszym ich stadium uczeni badać będą model oceanu, który pozbawiony jest tak silnego prądu, jak Golfstrom. W stadium następnym, przez dostarczenie odpowiednich danych do „myślącej“ maszyny elektronowej, badacze będą usiłowali wykazać słuszność tezy, że w takim oceanie musi powstać silny prąd morski. Jeżeli zarówno model oceanu jak i dostarczone następnie do mózgu elektronowego dane okażą się poprawne, to oceanografowie będą mogli się dowiedzieć, w jaki sposób i dlaczego tworzy się Prąd Zatokowy. Badania te umożliwiają jednocześnie lepsze poznanie procesów pogodowych, a zwłaszcza wpływu, jaki wywiera na nie występujący w wysokiej atmosferze tzw. prąd strugowy, z angielska zwany „jet-stream“. Jest to wąski, kręty strumień powietrza o szybkościach dochodzących do 480 km/godz., który odkryto dopiero po II wojnie światowej. Atmosferyczny prąd strugowy, jako szybki strumień powietrza, i „rzeka“ oceaniczna, jaką jest Prąd Zatokowy, mogą być bowiem uważane za zjawiska bardzo podobne, gdy chodzi o sposób ich powstania i źródła energii. Po raz pierwszy możliwość tych tak daleko posuniętych analogii pomiędzy prądowymi zjawiskami atmosfery i oceanu wysunął znakomity meteorolog szwedzki, prof. Carl-Gustaf Rossby, obecny dyrektor Instytutu Meteorologicznego w Sztokholmie.

Badania nad powietrznymi prądami strugowymi mają wyraźne znaczenie praktyczne dla lotnictwa; umożliwią bowiem pilotom wykorzystanie tych potężnych wiatrów przy lotach z zachodu na wschód

i uchronią ich od konieczności przewyższania silnych wiatrów czołowych przy lotach ze wschodu na zachód.

Geofizykom udało się określić szybkość zmian zachodzących w przebiegu obu prądów; okazało się, że ten sam rodzaj zmian (przesuwanie się wielkopromiennych zakoli-meandrów prądowych), które w prądzie strugowym zachodzą w ciągu jednego dnia, wymaga około tygodnia lub więcej czasu w Prądzie Zatokowym.

*Science News Letter 1955*

**Badania chmur radarem.** Radar staje się coraz bardziej nieocenionym instrumentem badawczym w dziedzinie fizyki atmosfery, a zwłaszcza fizyki chmur; stwierdzono bowiem fakt, że chmury odbijają część nadchodzących promieni radarowych, która, po odpowiednim wzmocnieniu, daje „echo“ na ekranie odbiornika radarowego. „Echo“ to pochodzi od cząsteczek tworzących chmurę. Jego natężenie zależy od całego szeregu czynników, spośród których najważniejsze są: wymiary i stopień koncentracji cząsteczek w chmurze, długość użytej fali radarowej oraz zasięg samej chmury.

Większość dzisiejszych aparatów radarowych pracuje na długościach fal 3 lub 10 cm; za ich pomocą można wykryć tylko chmury zawierające wielkie cząsteczki, ogólnie zwane elementami opadowymi, tj. krople deszczu, płatki śniegu, kulki lodu lub krupy gradowe. Echa powracające z chmur nieopadowych, które składają się z drobnutkich kropelek wody i kryształków lodu o średnicach rzędu  $1\ \mu$  ( $1\ \mu = 1/1000\ \text{mm}$ ) są za słabe do przeprowadzania badań. Chmury te mogą być jednak studiowane za pomocą fal radarowych o długościach poniżej 1 cm. Badania przeprowadzone ostatnio w Stanach Zjednoczonych na długościach 8,6 i 12,5 mm przyniosły wielce obiecujące wyniki.

Radarowe studia chmur umożliwiają otrzymanie informacji co do: położenia burz w przestrzeni, ogólnego kształtu, rozmiarów i ruchów układów opadowych oraz rozmieszczenia i wzrostu elementów opadowych wewnątrz burzy jako funkcji zmian natężenia echa. Uzyskanie tych danych wymaga użycia różnych rodzajów aparatów radarowych. Dla obserwacji rozmieszczenia burz w przestrzeni służy tak zwany indykator położenia horyzontalnego, który za pomocą anteny wirującej w płaszczyźnie horyzontalnej, rzutuje echa otrzymane ze wszystkich kierunków róży wiatrów na płaszczyznę poziomą w postaci mapy scentrowanej na aparacie radarowym. Otrzymany obraz daje zasięg i położenie burzy w stosunku do aparatu, nie daje natomiast żadnych wskazówek co do jej wysokości. Dostarcza ich „indykator zasięgu wysokościowego“ o antenie wirującej w płaszczyźnie pionowej. Danych natury ilościowej (co do wielkości elementów opadowych i stopnia ich koncentracji) dostarcza wreszcie osobny aparat, z anteną skierowaną pionowo ku górze, za pomocą zmian intensywności echa w zależności od wysokości badanej chmury.

Przeprowadzone dotychczas badania pozwoliły na stwierdzenie wyraźnych odrębności w otrzymywanych obrazach radarowych różnych sytemów pogodowych; inaczej wygląda bowiem np. echo frontu zimnego, a inaczej — ciepłego; zastosowanie radaru umożliwiło również lepsze poznanie dynamicznego rozwoju procesów opadowych. W związku z tym radar okazał się nie zastąpionym narzędziem pracy przy wyborze chmur kłębiastych (kumulusów) nadających się do „zasiewania“ (tak nazywa się rozsiew jąder kondensacji dla wywołania sztucznego deszczu) z samolotu przez wskazywanie takich chmur, które znajdują się już w początkowych stadiach naturalnego opadu, przy studiach rozwoju chmur po „zasianiu“ i przy ich porównywaniu ze zmianami zachodzącymi w pobliskich chmurach nieopadowych.

Radar otwiera również nowe możliwości do pomiarów intensywności i rozmieszczenia opadów. Przypuszczać należy, że z chwilą zastąpienia dzisiejszych,



na ogół przestarzałych, radarowych aparatów wojskowych nowymi, specjalnie zbudowanymi dla celów meteorologicznych, potencjalne możliwości radaru jako

narzędzia badań w fizyce atmosfery będą wyzyskane znacznie lepiej.

Discovery 1956  
E. SCHNAYDER

## LISTY DO REDAKCJI

### W sprawie projektu budowy zapory dolinowej pod Czorsztynem

Autor artykułu pt. *Projekt budowy zapory dolinowej pod Czorsztynem a ochrona pienińskiego parku narodowego*, zamieszczonego w numerze lutowym 1956 r. „Wszechświata” dr Bronisław Ferens niewłaściwie przedstawił niektóre zagadnienia ichtiologiczne i gospodarki rybackiej na zbiornikach zaporowych. Zgadzając się z autorem w zupełności co do możliwości powstania szkód, w wypadku wybudowania zapory pod Czorsztynem oraz wypowiadając się przeciwko jej budowie, należy jednak sprostować pewne nieścisłości.

Dane dotyczące zagadnienia łososiowego w górnym dorzeczu Wisły przedstawił autor na podstawie dawnej literatury, nie uwzględniając nowszych obserwacji. Między innymi podaje, że w Dunajcu wyciera się łosoś prawdziwy (*Salmo salar* L.). Otóż rzadki ten gatunek nie wchodzi do Dunajca, który jest domeną troci (*Salmo trutta* L.), lecz wyciera się w ujściowym odcinku rzeki Skawy i Soły.

Dla ścisłości należy również wyjaśnić, że w powiecie nowotarskim nie ma wbrew informacjom autora dwóch wylęgarni w Nowym Targu i Łopusznej, lecz jedynie ośrodek zarybieniowy dla ryb łososiowatych (stawki połączone z wylęgarnią) w Łopusznej. Wylęgarnia na Kowańcu, jako przestarzała i nie przystosowana do nowoczesnych metod produkcji, zaprzestała wylęgu ryb już w r. 1945.

Nie możemy się też zgodzić z autorem, iż mimo stosowania na szeroką skalę i z dużym wysiłkiem oraz nakładem pieniężnym akcji zarybieniowych nie poprawił się stan pogłowia ryb łososiowatych. Stwierdzić należy, że akcje zarybieniowe spowodowały w dorzeczu Wisły zwiększenie się pogłowia troci. Uwidacznia się to zarówno w wysokości jej połowów w dolnej i środkowej Wiśle, jak również w połowach tarlaków troci dla uzyskania ikry do wylęgarni w czasie kampanii łososiowych w górnym dorzeczu Wisły.

Dla przykładu przytoczymy według Koldera cyfry z kilkunastu ostatnich lat, dotyczące ilości poławianych tarlaków łososia-troci dla pozyskania ikry:

| Rok  | Dunajec sztuk | Wisła sztuk | Raba sztuk | Rudawa sztuk | Skawa sztuk | Soła sztuk | Razem sztuk |
|------|---------------|-------------|------------|--------------|-------------|------------|-------------|
| 1938 | 103           | —           | —          | —            | —           | —          | 103         |
| 1941 | 209           | —           | —          | —            | —           | —          | 209         |
| 1946 | 1.381         | —           | —          | —            | 19          | 11         | 1411        |
| 1949 | 370           | —           | —          | —            | 32          | —          | 402         |
| 1952 | 229           | —           | —          | 250          | 74          | —          | 553         |
| 1953 | 397           | —           | 469        | 120          | 52          | —          | 1038        |
| 1954 | 660           | 31          | 463        | 11           | 16          | —          | 1181        |

Z zestawienia tego widać, że ilość poławianych tarlaków zwiększyła się poważnie, przy czym poza Dunajcem łowi się znaczne ich ilości również w innych dopływach Wisły, jak w Rudawie, a w szczególności w Rabie.

Pisząc o przepławkach stosowanych na istniejących zaporach dolinowych w Polsce, autor stwierdza, powołując się przy tym na zdanie ichtiologów, że przepławki te nie zdały egzaminu i że w dużej mierze są bezużyteczne.

Zarówno obserwacje Juszczyka jak też Żarneckiego i Koldera wykazały, że obie przepławki na zaporach

dolinowych w Czchowie i Rożnowie na Dunajcu umożliwiają wędrówkę tak rybom białym (świnka, kleń, brzana, boleń, jelec, płoć itp.), jak i troci.

Zdaniem naszym, na wędrówkę troci na tarliska, położone w górnym biegu Dunajca, wpływają ujemnie nie same przepławki, lecz rozlewiska wodne, zwłaszcza rożnowskie. Faktem jest, że na tarliskach w górnym Dunajcu pojawia się z roku na rok coraz mniejsza ilość tarlaków troci, mimo sprawnego przechodzenia ich przez obie przepławki na zaporach w Czchowie i Rożnowie. Problem ten wymaga dokładnego zbadania i opracowania.

W roku 1953 spiętrzona została Wisła w rejonie Krakowa wskutek zbudowania jazu na Wiśle „Pod Przewozem” k. Nowej Huty. Na jazie tym istnieje przepławka systemu komorowego, której działanie sprawdzane jest od kwietnia 1956 r. przez Zakład Biologii Stawów PAN w Krakowie. Dotychczasowe wyniki obserwacji pozwalają stwierdzić, że przepławka ta, podobnie jak przepławki na Dunajcu, spełnia należycie swoje zadanie. W dotychczasowych obserwacjach stwierdzono poza obecnością ryb karpiowatych również obecność troci.

Pewnym dowodem skutecznego jej działania są również wyniki połowów tarlaków troci w latach 1954 i 1955 w Rudawie i Skawie, a więc powyżej wspomnianego jazu wiślanego. W czasie trwania kampanii łososiowych złowiono następujące ilości tarlaków troci:

| R o k | Rudawa sztuk | Skawa sztuk | Razem sztuk |
|-------|--------------|-------------|-------------|
| 1954  | 11           | 16          | 37          |
| 1955  | 10           | —           | 10          |

Tam, gdzie chodzić będzie o zachowanie łososia czy troci, rybactwo zawsze będzie się domagało budowy przepławek, gdyż umożliwiają one migrację ryb zarówno w celach rozrodczych, jak i w poszukiwaniu żerowisk, zimowisk itp.

Autor porusza dalej sprawę niskiej produktywności rybackiej zbiorników zaporowych. Na podstawie publikacji niemieckich z odległego okresu (1911—1926) przytacza, że połowy w zbiornikach rzadko przekraczają 10 kg/ha, przy czym sugeruje, że podobną produktywność mają nasze zbiorniki: rożnowski na Dunajcu i otmuchowski na Nysie Kłodzkiej.

Opinia ta jest słuszna co najwyżej tylko w odniesieniu do wąskiego zbiornika w Rożnowie i innych zbiorników tego typu, w których przy dużej wysokości piętrzenia zachodzą bardzo duże wahania wody, a wydłużone brzegi tworzą strome i nagie ściany. Do tego typu należałoby zaliczyć również zbiornik projektowany w rejonie Czorsztyna.

Na ogół jednak inaczej przedstawia się sprawa tam, gdzie woda zbiornika tworzy szerokie i względnie płytkie rozlewisko na stosunkowo płaskiej, rozległej i urodzajnej dolinie rzeki. W tych wypadkach produktywność naturalna i efektywny odłów mogą osiągać rozmiary nawet znacznie przewyższające wyniki z średnio wydajnych jezior naturalnych. Przykładem takim jest właśnie zbiornik otmuchowski na Nysie Kłodzkiej. Zbiornik ten — największy zresztą w Polsce (nie licząc



nie spiętrzonego jeszcze do pełnej głębokości zbiornika goczalkowickiego na górnej Wiśle) — ze wszystkich wód tego typu ma największą produktyjność. Dobrze zagospodarowany rybacko, w ciągu ostatnich kilkunastu lat daje on połowy, wynoszące według Wajdowicza średnio ok. 50 kg/ha rzeczywistego, średniego zalewu, a w niektórych latach (1942) ilość ta przekraczała nawet 90 kg/ha. Nieco mniejszą produktyjność, lecz także znacznie wyższą od 10 kg/ha wykazuje również podobnego typu zbiornik turawski na Małej Panwi oraz czchowski na Dunajcu.

Niewłaściwe przytoczenie w omawianym artykule zbiornika otmuchowskiego winno być sprostowane w interesie gospodarki rybnej, zwłaszcza że istnieje kilka publikacji dotyczących właśnie tego zbiornika.

Pewnego wyjaśnienia wymaga także twierdzenie autora artykułu, że w zbiorniku czorsztyńskim miejsce ryb lososiowatych zajmą między innymi świnka i klef. Otóż ryby te należą obecnie do gatunków pospolitych w Dunajcu w rejonie Czorsztyna, natomiast z chwilą powstania rozlewiska — prawie stojącej wody — jako typowo prądolubne, wyniosłyby się do odcinka rzeki bezpośrednio powyżej zbiornika, spływając do samego zbiornika na zimowiska. Nie ulega jednak wątpliwości, że zbiornik w Czorszynie zmieniłby w sposób ujemny charakter Dunajca powyżej zapory, skracając wyraźnie krainę pstrąga, przyczyniając się zarazem do silnej inwazji górnego dorzecza przez rybę białą oraz drapieżniki.

W. KOLDER i Z. WAJDOWICZ (Kraków)

## SPRAWOZDANIA

### Konferencja czechosłowackich i polskich biologów w Zakopanem

W dniach od 21 do 23 czerwca 1956 r. odbyła się w Zakopanem konferencja naukowa, w której uczestniczyli pracownicy Zakładu Biologii Czechosłowackiej Akademii Nauk z Pragi, Zakładu Zoologii Doświadczalnej Polskiej Akademii Nauk z Krakowa i Zakładu Mikrobiologii Śląskiej Akademii Medycznej z Rokitnicy. Uczestnicy konferencji zajęli się omówieniem problematyki interesującej wszystkie trzy zakłady. Należały tu następujące zagadnienia: zbliżenie immunologiczne organizmów, parabioza, transplantacja, regeneracja, powstawanie i budowa przeciwciał oraz swoistość serologiczna narządów i ontogeneza antygenów narządowych.

Dr M. Hašek przedstawił szczegółowo prace własne i współpracowników oraz badania innych uczonych zagranicznych z zakresu zbliżenia immunologicznego. Wyniki ośrodka praskiego są bardzo bogate i gwarantują szerokie możliwości rozwoju badań tego rodzaju. Stwierdzono wiele ciekawych zjawisk o zasadniczym znaczeniu dla nowych prądów w biologii i medycynie.

Prace kolegów czechosłowackich przeprowadzane były głównie na ptakach i częściowo na ssakach. Wykazali oni, podobnie jak badacze anglosascy, że antygen wstrzyknięty do zarodka nie tylko nie powoduje tworzenia się przeciwciał, lecz wywołuje takie zmiany reaktywności tego ustroju w okresie po urodzeniu (wykluciu), że ustrój młody i dorosły nie reaguje w ogóle bądź reaguje słabiej na wstrzyknięty później antygen. Zjawisko to nazwano właśnie zbliżeniem immunologicznym (tolerancją czynnie nabytą); stanowi ono pewną postać zbliżenia wegetatywnego. Swoistość tego zjawiska polega na zahamowaniu reaktywności immunologicznej tylko na te antygeny, które wstrzykiwano zwierzęciu podczas embriogenezy. Wrażliwość organizmu na inne antygeny pozostaje nie zmieniona. Przy wywoływaniu zbliżenia immunologicznego wyróżnia się pewne okresy adaptacyjne, podczas których można zmusić organizm do areaktywności na poszczególne antygeny. Okresy te kończą się różnie u rozmaitych gatunków, zwykle przed urodzeniem lub wykluciem, rzadziej nieco później.

Uzyskano też pewne sukcesy w doświadczeniach nad zbliżeniem immunologicznym organizmów dorosłych naświetlając je letalnymi (dla większości osobników) lub subletalnymi dawkami promieni Roentgena. Powodują one bowiem czasowe i całkowite zahamowanie reaktywności immunologicznej. W okresie po naświetlaniu można przez wstrzykiwanie pewnego antygeny wywołać swoiste zahamowanie reaktywności organizmu na ten antygen, natomiast reaktywność na inne antygeny wraca powoli do normy. Dużą przeszkodą w tych doświadczeniach jest znaczna śmiertelność zwierząt. Toteż chętniej wyszukuje się jako metodę

wywołującą zbliżenie immunologiczne naturalną parabiozę zdarzającą się u bliźniąt dwujajowych bądź doprowadza się zarodki do okresowej parabiozy sztucznej. Dobre wyniki daje również wstrzykiwanie intraembrionalne antygenów albo transplantacja tkanek u zarodków, a czasem nawet jeszcze w pierwszych dniach po urodzeniu czy wykluciu.

Przy wywoływaniu zbliżenia immunologicznego, dokonywanego najczęściej za pomocą wstrzykiwania antygenów komórkowych, poważną rolę gra pochodzenie komórek. Najlepsze wyniki osiąga się stosując komórki własnego gatunku, gorsze — gatunków filogenetycznie spokrewnionych, a najgorsze — gatunków odległych. Wyniki te zależą poza tym od dawki antygeny i reaktywności gatunkowej. Spotyka się też niejednokrotnie zależności indywidualne.

Nie jest obojętne, jakiego kompleksu antygenów użyjemy celem wywołania zbliżenia. I tak np. antygeny wywołujące u kur tolerancję na transplantat skóry są bardzo labilne, nie wytrzymują ogrzewania w 56°C i zamrażania. Przeciwnie zachowują się antygeny powodujące tolerancję na krwinki czerwone. Ciekawe jest, że wstrzykiwanie krwi pełnej powoduje jednocześnie tolerancję na skórę i krwinki czerwone, dawki zaś samych krwinek czerwonych wywołują jedynie tolerancję na krwinki, a nie na skórę.

Niezwykle interesujące przedstawia się badanie nad przeszczepianiem nowotworów przystosowanych do niektórych gatunków innym gatunkom po podziałaniu w okresie adaptacyjnym na ten „obcy” gatunek antygenami „naturalnego” gospodarza. Można np. po nastrzykiwaniu szczura krwią myszy przeszczepić szczurowi myszy nowotwór Crockera.

Po referacie biologowie czechosłowaccy demonstrowali na zwierzętach swoje doświadczenia.

Z kolei prof. S. Skowron omówił prace Zakładu Zoologii Doświadczalnej kładąc główny nacisk na wielostronnie opracowywane w tym zakładzie zagadnienia regeneracji oraz na problematykę ogólnego rozwoju.

Zjawisko regeneracji, rozpatrywane początkowo głównie z punktu widzenia właściwości regulacyjnych ustroju, stanowi obecnie jedną z ważnych części zagadnienia ogólnego rozwoju. W regeneracji i ontogenezie ciągle zazębiają się wzajemne procesy wzrostowe i rozwojowe, a intensywność ich w różnych okresach ulega znacznym zmianom. I tak w zjawiskach odróżnicowania zachodzących w początkach regeneracji występuje przewaga procesów rozwojowych, w okresach późniejszych zaś przeważają procesy wzrostowe. Poza tym regeneracja jest członem zjawisk regulacyjnych, a zdolność do niej stanowi dziedzictwo właściwości gatunkowych. Obecnie główna uwaga badaczy skupia się na próbach morfologicznego i biochemicznego wy-



jaśnienia mechanizmu regeneracji. Stwierdzono między innymi, że zdolność regeneracyjna maleje z wiekiem wzmagając się jednak wraz z tempem wzrostu zwierzęcia. Wielkość regeneratu jest zatem wypadkową dodatniego wpływu wzrostu i ujemnego wpływu wieku zwierzęcia. Organizm regenerujący mobilizuje zapasy przede wszystkim na odtworzenie utraconej części ciała kosztem swej całości. Bardzo celowe są więc doświadczenia zmierzające do wyjaśnienia zależności między wzrostem całego organizmu a wzrostem regeneratu. Wydaje się, że organizm jako całość decyduje o tempie procesów regeneracyjnych.

Z omówionymi zagadnieniami wiążą się prace nad wpływem niektórych struktur mózgowych na wzrost i rozwój. Na przykład wycięcie kijankom w pewnym wieku kresomózgowia i spłotu trzeciej komory jednocześnie powoduje całkowite zahamowanie rozwoju i prawie całkowite zahamowanie wzrostu. Wyniku tego nie uzyskuje się przez usunięcie samego tylko kresomózgowia lub samego tylko spłotu. Dowodzi to istnienia ścisłej współzależności między właściwymi częściami mózgu a strukturami dachu trzeciej komory, jak paraftiza, epifiza i inne. Po wspomnianym zabiegu obserwowano również zmniejszenie liczby mitoz, co może nam wyjaśnić zahamowanie wzrostu. Powstaje zatem nowe zagadnienie: jak uszkodzenie mózgu działa na mitoz?

Zależność regeneracji od systemu nerwowego jest u kręgowców udowodniona, chociaż brak bliższych danych, w jaki sposób działają tu nerwy. Znałe są jednak przypadki, w których obecność nerwów nie jest konieczna.

Oceniając powyższe badania możemy powiedzieć, że już dużo wiemy o przyczynach hamujących regenerację. Należą do nich przede wszystkim: powlekane rany przez nabłonek wraz z tkanką łączną oraz zazwyczaj niedostateczna ilość nerwów w ranie. Brak natomiast wystarczającej liczby faktów dotyczących czynników przyspieszających procesy regeneracyjne.

Po odczycie nastąpiła demonstracja preparatów.

Następnie prof. F. Milgrom omówił badania Zakładu Mikrobiologii, zwracając szczególną uwagę na prace nad budową przeciwciał i na zagadnienie przeciwciał naturalnych. Omówił on również tematy immunologiczne (parabioza, antygeny narządowe) opracowywane wspólnie z Zakładem Zoologii Doświadczalnej. Poruszono też ciekawe zagadnienia związane z powstawaniem autoprzeciwciał, transplantacją gruczołów wewnętrznych wydzielań i immunologią procesów rozpadowych.

Wszystkie referaty wywołały bardzo żywą i płodną dyskusję, podkreślając wielkie znaczenie współczesnych badań immunologicznych dla biologii i medycyny.

W ostatnim dniu obrad, w których uczestniczył również prof. T. Marchlewski, omówiono szczegółowo możliwości współpracy trzech zakładów. Prof. S. Skowron wystąpił z projektami nowych tematów naukowych oraz bardzo cennym projektem stworzenia wspólnego czasopisma biologicznego, które by drukowało prace polskie i czeskosłowackie w językach: angielskim i rosyjskim. Czasopismo takie mogłoby powstać przez fuzję wydawanych obecnie w Krakowie i Pradze dwóch odrębnych periodyków wychodzących pod takim samym tytułem: FOLIA BIOLOGICA, z zachowaniem tytułu i dalszej numeracji tomów.

Niezwykle ochoczo przyjęto wspólne projekty wzajemnej wymiany pracowników naukowych, którzy podczas kilku lub kilkunastu tygodni zapoznawaliby się praktycznie z nowymi metodami laboratoryjnymi.

Na zakończenie należy podkreślić, że wskutek bezpośrednich kontaktów między zainteresowanymi zakładami konferencję zakopiańską udało się, dzięki pomocy finansowej II Wydziału Polskiej Akademii Nauk, zorganizować w rekordowo krótkim czasie kilkunastu dni. Ta naukowa konferencja robocza należała bezsprzecznie do najciekawszych, jakie w ciągu ostatnich lat udało się polskim biologom zorganizować.

A. KELUS (Kraków)

## Z podróży naukowej do Czechosłowacji

Dzięki poparciu II Wydziału Polskiej Akademii Nauk miałem możliwość odbycia dwutygodniowej podróży, której celem było zwiedzenie kilku zakładów naukowych w Pradze i Brnie i nawiązanie osobistych kontaktów z czeskimi biologami.

Na skutek ograniczenia czasu do dwóch tygodni zdążyłem zapoznać się z pracą tylko dwóch zakładów dokładniej, a kilka innych zwiedzić pobieżnie. Przez pierwszy tydzień przebywałem w Zakładzie Biologii Doświadczalnej i Genetyki Czechosłowackiej Akademii Nauk w Pradze, kierowanym przez znanego już dzisiaj embriologa i biologa eksperymentalnego prof. dr Milana Haška. Problematyka tego zakładu, wspólna dla całego zespołu pracowników, dotyczy zagadnienia zbliżenia immunologicznego między osobnikami tych samych lub różnych gatunków. Zagadnienie to wywodzi się z szerszego problemu hybrydyzacji wegetatywnej; zostało jednakże ograniczone do zjawisk ontogenetycznych bez bliższego na razie badania strony genetycznej uzyskiwanych wyników.

W prowadzonych w tym zakładzie pracach doświadczalnych stosuje się najróżniejsze metody prowadzące do zjawiska zbliżenia immunologicznego. Najdawniejszą metodą prowadzącą do tego celu jest parabioza jaj kurzych z jajami innych gatunków drobiu przeprowadzana w 12 dniu inkubacji. Poza tym stosuje się w tymże celu parabiozę postembrionalną u szczurów, podskórne wprowadzanie krwi całkowitej, krwinek czerwonych, białych, surowicy krwi, homogenatów różnych narządów pobranych od dawców tego samego lub innego gatunku, i to wprowadzanych do organizmu biorcy w czasie rozwoju zarodkowego lub też we wcze-

snych okresach postembrionalnych. Niektóre z tych metod są bardzo delikatne i wymagają wielkiej precyzji w pracy. Do takich należy np. wprowadzanie obcogatunkowych antygenów do naczyń krwionośnych krążenia żółtkowego jaj ptaków w czasie trwania inkubacji. Wreszcie bardzo ciekawe warianty metod prowadzących do zbliżenia immunologicznego polegają na usiłowaniu wywołania repopulacji tkanek układu siateczkowo-śródbłonkowego, zniszczonych działaniem promieni Roentgena, przez wprowadzanie zawieszonych komórek homologicznych tkanek obcego gatunku.

Testami na zbliżenie immunologiczne stosowanymi przez zespół dr Haška są: reakcja precypitacji białek surowicy oraz reakcja aglutynacji krwinek czerwonych. Poza tym drugą metodą wykrywania, czy zbliżenie nastąpiło, jest obserwacja długotrwałości przeżywania homotransplantatów skórnych w porównaniu z homotransplantatami pomiędzy zwierzętami kontrolnymi i ich własnymi autotransplantatami. W pewnych pracach stosuje się także czuły test, polegający na obserwacji długości czasu przeżywania nowotworów właściwych dla gatunku dawcy antygeny użytego do wywołania zbliżenia w organizmie nieswoistego gospodarza.

Ostatnio dr Hašek zajmuje się intensywnie badaniem przypadków naturalnego zbliżenia immunologicznego pomiędzy różnopłciowymi, a więc dwujajowymi bliźniętami ovczymi, w których dają się wykazać anastomozy naczyń krwionośnych między krążeniami łożyskowymi.

Drugim zakładem, który zwiedzałem dokładniej był Zakład Fizjologii i Patofizjologii Przemiany Materii



Czechosłowackiej Akademii Nauk w Pradze. Kierownikiem tego zakładu jest doc. dr Otakar Poupa, fizjopatolog i endokrynolog. Ogólnym problemem opracowywanym przez ten zakład jest zagadnienie zmian w przebiegu metabolizmu oraz zdolności adaptacyjnych ze strony metabolizmu ssaków pod wpływem jednorazowych lub wielokrotnie powtarzanych bodźców zewnętrznych. Jako bodźce wywołujące badane reakcje obrano trzy typy czynników:

1) ostry głód, przerywane niedożywianie, niedostatek pewnych składników pokarmowych przy pełnej kaloryczności diety, brak soli mineralnych, ostre lub przewlekłe pragnienie itp.

2) anoksja,

3) urazy mechaniczne lub wywołany stan zapalny (trauma).

Przedmiotem szczegółowych badań fizjologicznych i biochemicznych są następnie zmiany metabolizmu białkowego i węglowodanowego pod wpływem tych bodźców oraz zjawisko adaptacji ontogenetycznej organizmu na te bodźce. Tematyka powyższa opracowywana w tym zakładzie pochodzi w znacznej mierze stąd, że zakład doc. dra Poupy, należący do Czechosłowackiej Akademii Nauk, powstał z istniejącego zresztą nadal resortowego Zakładu Badania Żywności i Łudności.

Jedno z ostatnich niezmiernie ciekawych odkryć dokonanych w zakładzie doc. Poupy przez aspiranta zakładu dra J. Pařízka, to twierdzenie istnienia wybiórczego destrukcyjnego działania jonów kadmu na tkankę jąder u samców szczurów i myszy. Fakt ten nie był znany w literaturze medycyny przemysłowej ani także w literaturze ogólnotoksykologicznej. Działanie kadmu występuje już po jednorazowym podskórnym podaniu jakiegokolwiek rozpuszczalnej soli kadmu, np.  $CdCl_2$ , w bardzo niskiej dawce 0,04 milimola na 1 kg wagi zwierzęcia. Ciekawe przy tym jest to, że atrofia tkanek jądra następuje w charakterystyczny sposób rozprzeczając się od centrum kanalików nasiennych. Pierwsze ulegają zupełnemu zniszczeniu już po 12 godzinach plemniki, a następnie proces zniszczenia narządu posuwa się w kierunku obwodu kanalików i wreszcie dochodzi do tkanki interstycjalnej. Po 75 dniach przychodzi zwykle do regeneracji tkanki interstycjalnej, ale reszta narządu pozostaje już stale w stanie atrofii. Doc. Poupa i dr Pařízek uważają działanie jonów kadmu za chemiczną kastrację samców, tym bardziej że w komórkach przedniego płata przysadki mózgowej pojawiają się po atrofii jąder typowe komórki kastracyjne.

Mechanizm działania kadmu nie został jeszcze wyjaśniony. Autorzy przypuszczają, że kadm zastępuje fizjologicznie właściwy jądom zbliżony do niego chemicznie mikroelement, jakim jest cynk, który w jądrach występuje w większych ilościach aniżeli w innych tkankach. Na tego rodzaju mechanizm działania wskazuje ochronne działanie jonów cynku, jeżeli je wprowadzać razem z kadmem. Tego działania ochronnego nie wykazują inne metale dwuwartościowe.

Poza tym byłem jeszcze w Zakładzie Biologii Wydziału Lekarskiego Uniwersytetu im. Karola w Pradze oraz w takim samym zakładzie Uniwersytetu im. Masaryka w Brnie. W zakładach tych zapoznałem się z ich naukową działalnością oraz wymieniałem szereg uwag i doświadczeń na temat pracy dydaktycznej w zakresie biologii na wydziałach lekarskich.

Pierwszy z tych zakładów, w Pradze pozostaje pod kierunkiem profesora B. Sekli. Prace badawcze tego zakładu dotyczą odmianowej odporności niektórych

szczepów szczurów laboratoryjnych na nowotwór Crockera. W wyniku tych badań stwierdzono, że czynnik odpornościowy przeciwko temu nowotworowi przenosi się za pośrednictwem surowicy, zawarty jest zatem w surowicy zwierząt odpornych. Testem na wzmożoną odporność na ten nowotwór jest tempo wzrostu czy ewentualnej regresji.

W Brnie Zakład Biologii pod kierunkiem prof. dr F. Herčíka pracuje naukowo nad biologią bezkomórkowych form życia. Profesor sam zajmuje się od dłuższego czasu morfologią i biologią bakteriofaga *Escherichia coli*, a w szczególności cyklem rozwojowym tego bakteriofaga i przebiegiem fagolizy komórek bakteryjnych. Badania te prowadzone są przede wszystkim za pomocą mikroskopu elektronowego znajdującego się w zakładzie obok wielu innych doskonałych urządzeń laboratoryjnych i aparatury. Asystenci zakładu pracują również w dziedzinie bezkomórkowych form życia, mianowicie nad rozwojem hodowanych fragmentów protoplazmy komórek drożdżowych, nad L-formami bakterii itd.

Kontaktowałem się także z doc. dr F. Sladčkem, kierownikiem laboratorium mechaniki rozwoju przy katedrze fizjologii zwierząt, którego prace znałem z literatury. Prace tego badacza dotyczą zdolności regulacyjnej zawiązków centralnego systemu nerwowego, przede wszystkim zaś mózgu, w okresie wczesnych stadiów rozwoju zarodkowego. Technika tych badań jest niezmiernie precyzyjna; prowadzone są na młodych zarodkach aksolotli i traszek.

Z rozmów z tymi kolegami czeskimi, których poznałem, mogłem wywnioskować, że oczywiście kryzys wokół biologii nie pominął także czechosłowackich biologów, lecz wydaje się, nie dotknął ich może tak silnie, jak to się gdzieś indziej obserwuje u nas. Stoją oni, sądę, na jedynie słusznym stanowisku, że naszą rzeczą jest szukanie prawdy poprzez zdobywanie nowych faktów i sprawdzanie tych, które wydają się nam wątpliwe. Natomiast winniśmy się strzec wszystkiego, co mogłoby choćby tylko dawać pozory spekulacji.

Pod względem organizacji pracy naukowej pracownice czeskie przewyższają na ogół nasze przede wszystkim dużą ilością sił technicznych. Każdy asystent (z wyjątkiem aspirantów) ma do dyspozycji jedną albo nawet dwie wykwalifikowane siły techniczne (średnie wykształcenie medyczne), a każdy zakład jedną lub dwie wykwalifikowane sekretarki, tak że pracownicy naukowcy mogą intensywnie pracować naukowo, bez odrywania się do prac do nich nie należących.

Wyposażenie w aparaturę jest na ogół dobre dzięki własnemu zaopatrzeniu przez przemysł precyzyjno-optyczny. Poza tym dotacje zakładów naukowych na cele naukowe i dydaktyczne są 4–6 razy wyższe aniżeli w odpowiednich zakładach w naszych szkołach wyższych czy też nawet w zakładach Polskiej Akademii Nauk. Nic też dziwnego, że pod względem materiałowym czechosłowackim biologom do pracy naukowej chyba niczego nie brak.

Wszędzie byłem przyjmowany z wielką serdecznością i przyjaźnią. W niektórych zakładach spotkałem się z propozycjami zainicjowania wymiany bezdekwizowej asystentów pomiędzy odpowiadającymi sobie katedrami czy zakładami. W Brnie prof. Herčík i jego asystenci wyrazili także gotowość przyjazdu do nas na zaproszenie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, celem wygłoszenia odczytów na temat prac prowadzonych w ich zakładzie.

ARTUR JURAND (Kraków)



## Sprawozdanie PTP Oddziału w Poznaniu z kwietnia i maja 1956 roku

W dniu 11. IV. 1956 r. na posiedzeniu naukowym zorganizowanym wspólnie z Studenckim Towarzystwem Naukowym przy WSR w Poznaniu, prof. dr Stefan Barbacki wygłosił referat pt. *O sytuacji w biologii*.

Referent ocenił krytycznie tok aktualnej dyskusji dotyczącej współczesnych poglądów na ewolucję, zjawiska dziedziczenia i niektóre zjawiska fizjologiczne. Ocena dotyczyła w szczególności poglądów Łysenki i prac Głuszczenki nad mieszańcami wegetatywnymi oraz ich podstawowych błędów. Referent przedstawił również rozwój poglądów reprezentowanych przez różne kierunki genetyczne.

W dniu 26. IV. 56 r. doc. dr Jerzy Pawełek wygłosił referat pt. *Cykl fotosyntezy*, w którym omówił następujące zagadnienia: 1. historia badań Calvina nad procesem fotosyntezy, 2. metodyka doświadczalna Calvina, 3. Calvinowski cykl fotosyntezy. Nad tym ciekawym referatem wywiązała się ożywiona dyskusja.

Prof. Wojciechowski zapytuje, czy wodór powstały z rozkładu wody wchodzi bezpośrednio w reakcję z kwasem fosfoglicerolowym, czy w drodze enzymatycznej.

Doc. Pawełek wyjaśnia, że jest to skomplikowany proces enzymatyczny.

Doc. Duda wspomina o marginesowych reakcjach w czasie asymilacji dwutlenku węgla przez bakterie. Całość asymilacji w drodze fotosyntezy przez bakterie siarkowe jest prawdopodobnie identyczna z tym, że wodór pochodzi tu z siarkowodoru. Mechanizm asymilacji chemosyntetycznej nie jest znany.

Doc. Pawełek stwierdza, że Calvin zajmował się tylko fotosyntezą u roślin.

Mgr Szymański podkreśla rolę światła w fosforylacji fosforybulozy.

Dr Zdrow zapytuje o odwracalność procesów w cyklu fotosyntezy. Doc. Pawełek daje przykłady dysymilacji cukrów u drożdży. Ostatnio wykryto dysymilację cukrów u drobnoustrojów bez glikolizy. Cykl fotosyntezy łączy się z cyklem kwasów trójkarboksylowych. Na świetle zablokowane jest łączenie się kwasu pirogronowego z acetylo-koenzymem — jest to stadium asymilacji; w ciemności następuje wiązanie się — dysymilacja.

Mgr Domański zapytuje o rolę wody cyklu Calvina (kwantowość fotolizy wody) oraz o powiązanie między fotosyntezą a karboksylacją oraz gospodarką aminokwasową.

Doc. Pawełek wyjaśnia, że fotoliza wody jest zasadniczym elementem fotosyntezy. Powiązania cyklu fotosyntezy z innymi (np. cyklem kwasów trójkarboksylowych) jest b. ścisłe — działanie przez te kwasy (już w procesie oddychania). To samo z gospodarką tłuszczową u *Chlorelli*, stwierdzono np., że po

90 sekundach większość pobranego dwutlenku węgla znajduje się w lipidach.

30 maja 1956 r. prof. dr Alfons Krause wygłosił referat pt. *O mutacji katalitycznej*.

Prof. dr A. Krause stwierdził, że zjawisko mutacji katalitycznej, odkrytej w Zakładzie Chemii Nieorganicznej U. A. M. można zaobserwować w wypadkach katalizatorów wieloskładnikowych w układach redukcyjno-oksydacyjnych. Przy konstruowaniu katalizatorów tych z poszczególnych składników nie jest rzeczą obojętną, w jakiej kolejności składniki te wchodzi do zespołowego katalizatora. Zespoły te, jakkolwiek analitycznie od siebie się nie różnią, tworzą izomeryczne związki kompleksowe, które w rezultacie dają różne efekty w wymianie chemicznej, której podlega substrat pod wpływem owych mutacyjnych kombinacji. W przypadku udanej kombinacji mutacji katalitycznej można uzyskać znacznie większą wydajność produktu końcowego w wyniku reakcji katalitycznej, co może mieć doniosłe znaczenie praktyczne.

2 lipca 1956 r. wygłosił prof. dr Stefan Barbacki referat pt. *Nauka rolnicza w Szwecji*, w którym podał swoje spostrzeżenia z swej podróży po Szwecji. Prof. Barbacki uznaje, że dzisiejsze rolnictwo w Szwecji należy do przodujących na świecie. Pozycję tę rolnictwo szwedzkie w znacznej mierze zawdzięcza rozwojowi organizacji spółdzielczych oraz nauce. Referent zobrazował stan organizacyjny nauki rolniczej w Szwecji, wyższych uczelni, akademii nauk rolniczych oraz instytutów i stacji badawczych. Poruszył również rozwiązywane aktualne problemy.

W życiu organizacyjnym oddziału poznańskiego doniosłe znaczenie miało utworzenie Koła w Gorzowie Wlkp. Zebranie inauguracyjne Koła odbyło się dnia 21 maja 1956 r., na którym przewodniczący oddziału poznańskiego prof. dr Stefan Barbacki wygłosił referat pt. *O sytuacji w biologii*. Po dyskusji nad referatem przystąpiono do wyboru zarządu Koła Gorzowskiego. Na przewodniczącego Koła wybrano mgr Andrzeja Zembaczynskiego, na sekretarza mgr Ulińską Marię, na członka zarządu mgr Wojtasównę Zofię. W zebraniu wzięło udział 60 osób, w tym pracownicy miejscowych instytutów rolniczych, nauczycielstwo, pracownicy PGR i in. Koło Gorzowskie zorganizowało w dniu 19. VI. br. zebranie z odczytem mgra A. Zembaczynskiego pt. „Od darwinizmu do współczesnej biologii” w Zielonej Górze. Wobec dostatecznej ilości 26 członków, Zarząd oddziału poznańskiego uważa za wskazane otwarcie — w r. 1957 — samodzielnego oddziału PTPK w Gorzowie, który by obejmował swoją działalnością województwo zielonogórskie.

Z. B.

## WSZECHŚWIAT

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14.  
Nakład 10.046+116 egz. Format A4, 61×86, ark. wyd. 5,9, druk. 4,0 papier ilustrac. 70 g kl. V, 0,5 papier kredowy 90 g.  
Cena zł 4.— Otrzymano do składania 1. IX. 1956. Podpisano do druku 11. X. 1956. Zamówienie 473  
M-7-973 Druk. ukończ. w październiku 1956. KRAKOWSKA DRUKARNIA NAUKOWA, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.