

35/55-

# WSZECHŚWIAT

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

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



STYCZEŃ 1955

ZESZYT 1

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE





11  
Wszech.  
10  
5(05)

TREŚĆ ZESZYTU I (1845)

208/1955

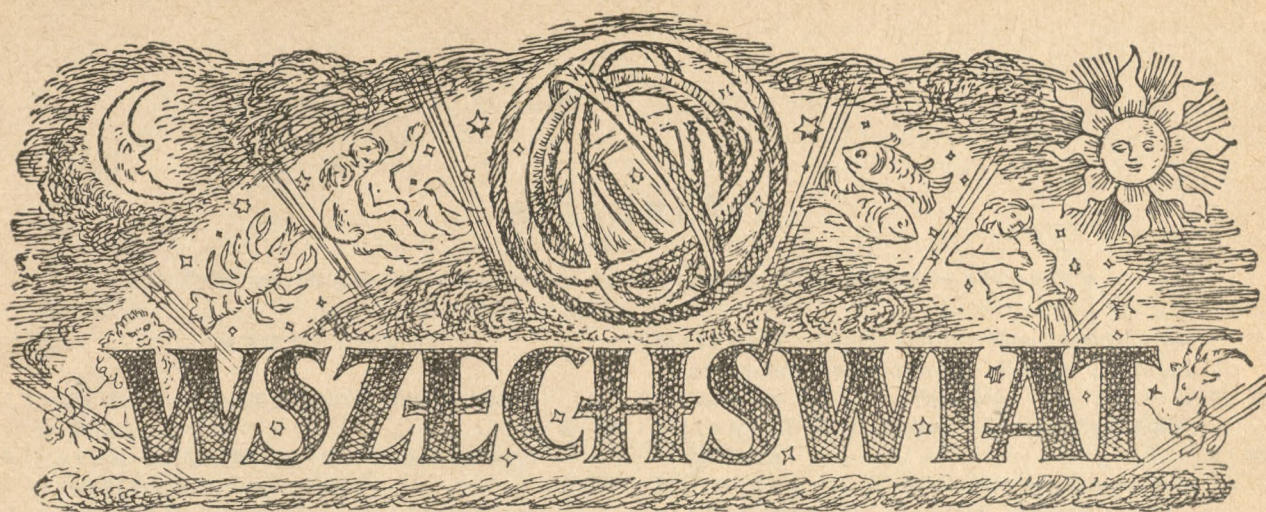
Kosiba A., O powstawaniu kryształów śniegu w atmosferze w świetle warunków higrotermicznych . . . . .	1
Nowak T. i Skowron S., Awitaminozy a wady rozwojowe . . . . .	6
Węglorz E., Rozpowszechnienie pierwiastków w przyrodzie . . . . .	10
Cetnarowicz J., Zatrucia przemysłowe berylem . . . . .	13
Skowron-Cendrzak A., Z biologii zwierząt futerkowych — nutria . . . . .	14
Rybka E., Całkowite zaćmienie Słońca . . . . .	18
Wojtusiak R. J., Zachowanie się zwierząt podczas zaćmienia Słońca . . . . .	19
Supniewska H., Nowa roślina lecznicza <i>Ammi visnaga</i> Lam. . . . .	23
Moraczewski R., Znaczenie granulowanego superfosfatu dla produkcji roślinnej w rolnictwie . . . . .	26
Jordan M., Czy komórki powstające z podziału są identyczne? . . . . .	28
Mydlarski J. i Stęślicka-Mydlarska W., Polska rekonstrukcja praczłowieka ( <i>Pithecanthropus erectus</i> Dubois) . . . . .	29
Wiktor J., Rak amerykański <i>Cambarus limosus</i> Raf. . . . .	31
Strojny W., Z biologii kózek wierzbowych . . . . .	33
Poradnik Przyrodniczy	
Jak wykonywałem zdjęcia krajobrazu z ostrym planem pierwszym i odległym? — K. Stecki . . . . .	35
Prosty mikromanipulator — J. Zurzycki . . . . .	37
Drobiazgi przyrodnicze	
Pierwiastek neptun wykryty w stanie naturalnym — I. V. . . . .	37
Walka z lawinami śniegowymi — I. V. . . . .	37
Rozpoznanie bliźniaków za pomocą transplantacji skóry — I. V. . . . .	37
Z dawnego <i>Wszechświata</i>	
Prace Pasteura nad ochronnym szczepieniem wścieklizny . . . . .	38
Listy do redakcji . . . . .	39
Notatki	
W sprawie poprawnej polszczyzny — T. N. . . . .	40
O przyszłość łososia — H. Szarski . . . . .	40
Interesujące obyczaje pasożyta . . . . .	40
Sprawozdania	
Z działalności Zrzeszenia Przyrodników-Marksistów . . . . .	41
Narada robocza w Polskiej Akademii Nauk nad zagadnieniem nowotworów — Stefan Kruś . . . . .	42
III Zjazd Polskiego Towarzystwa Anatomicznego w Białymstoku — Napoleon Wolański . . . . .	44
Recenzje	
Gumowska I., Ziemia żyje (J. Zurzycki). Błażewicz W., Życie chwastów (M. J.). Wł. Szafer, Pliocenńska flora z okolic Czorsztyna i jej stosunek do plejstocenu. O wydawnictwach biologicznych PWPN „Wiedza Powszechna“ (J. Dąbski) . . . . .	45

Spis plansz

- I—II. NUTRIA — fot. A. Skowron-Cendrzak i H. Roguski  
III. WIEWIÓRKA — fot. Wł. Puchalski  
IV. ZIMA W LESIE — fot. Wł. Puchalski

Na okładce: NUTRIA, rys. F. Seiferta  
Opracowanie graficzne i rysunki — F. Seifert





P I S M O P R Z Y R O D N I C Z E  
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

---

ROK 1955  
Zeszyty 1845—1856







## SPIS TREŚCI

Cyfra wyróżniona kursywą oznacza numer zeszytu, cyfra zwykła — stronicę

### ARTYKUŁY

- Alwin St., Zagadnienie stonki ziemniaczanej w Polsce . . . . . 3, 98
- Alpatow W. W., Nowy etap w postępowym rozwoju nauk biologicznych . . . . . 12, 299
- Białobok St., Produkcja surowca drzewnego poza lasem . . . . . 4, 114
- Bogdańscy H. i K., Witamina P . . . . . 4, 118
- Brunarska Z., Ciekawe własności dziurawca 3, 101
- Cetnarowicz J., Zatrucia przemysłowe berylem . . . . . 1, 13
- Chruściel T., O sztucznej hibernacji . . . 3, 88
- Demel K., Prof. dr Michał Siedlecki jako popularyzator i autor prac o zagadnieniach morskich . . . . . 8—9, 235
- Dominik K., Zastosowanie mas plastycznych w medycynie . . . . . 5, 145
- Dorabialska A., Maria Skłodowska-Curie 10—11, 250
- Ferens B., Działalność prof. Michała Siedleckiego na polu ochrony przyrody . . . . 8—9, 229
- Gaweł A., Rocznice Zakładu Mineralogicznego UJ 1783/4—1953/4; 1852—1952; 1887—1952 4, 129
- Goetel W., Z Marią Skłodowską-Curie w Tatrach . . . . . 10—11, 258
- Graczyk R., Właściwości obronne dudka (*Upupa Epops* L.) . . . . . 6, 174
- Jakubowski J. L., Pioruny kuliste — fakty i złudzenia (część pierwsza) . . . . . 2, 49
- Pioruny kuliste (II) . . . . . 3, 92
- Wrażenia przyrodnicze z Chin Ludowych (część I) . . . . . 6, 165
- Uwagi o badaniach podmorskich we Francji . . . . . 6, 177
- Jankiewicz L., Zastosowanie radioaktywnego izotopu węgla C<sup>14</sup> w badaniach nad fotosyntezą . . . . . 7, 200
- Jurkiewicz L., Techniczne zastosowania promieniotwórczości . . . . . 10—11, 277
- Jurkowska H., Zastosowanie gipsu w rolnictwie . . . . . 7, 205
- Kosiba A., O powstawaniu kryształów śniegu w atmosferze w świetle warunków higrotermicznych . . . . . 1, 1
- Krzysztofowicz A., Z nowych badań nad fizjologią zmysłów u owadów . . . . . 5, 147
- Ładogórski Z., Barwa morza . . . . . 8—9, 245
- Łydka K., Zagadnienia budowy i ewolucji litosfery . . . . . 7, 208
- Marchlewski M., Zwierzyna płowa w Tatrach . . . . . 6, 171
- Maroń K., Żeń-Szeń . . . . . 4, 121
- Maślankiewicz K., Tadeusz Godlewski — odkrywca aktynu X . . . . . 10—11, 285
- Milata W., Klimat Kotliny Nowotarskiej i jego zmiany spowodowane budową zbiornika wodnego w Dolinie Dunajca . . . . . 2, 58
- Milewski M. T., Polska karta z dziejów kalendarza . . . . . 3, 81
- Moraczewski R., Znaczenie granulowanego superfosfatu dla produkcji roślinnej w rolnictwie . . . . . 1, 26
- Mowszowicz J., Torfowiec i torf . . . . . 7, 195
- Mydlarski J., Polska rekonstrukcja praczłowika (*Pithecanthropus erectus* Dubois) . . 1, 29
- Nowak T., Awitaminoza a wady rozwojowe 1, 6
- Passendorfer E., O muzeum geologiczne w Polsce . . . . . 4, 123
- Pieniążek J., W setną rocznicę urodzin I. W. Miczurina . . . . . 12, 289
- Polański A., O wieku Ziemi . . . . . 10—11, 267
- Pomarnacki L., Prawna ochrona ptaków — a rzeczywistość . . . . . 2, 63
- Ropelewski A., Czaszka wieloryba w Zatoce Gdańskiej . . . . . 4, 125
- Rybka E., Całkowite zaćmienie słońca . . . 1, 18
- Sandner H., Zagadnienie stonki ziemniaczanej w Polsce . . . . . 3, 98
- Schmuck A., Właściwości klimatyczne Śląska 2, 55
- Solecki B., Odruch warunkowy i jego znaczenie biologiczne . . . . . 4, 110
- Sembrat K., Imigracja gawronów do Wrocławia . . . . . 2, 72
- Siedlecki M., Morze jako źródło życia 8—9, 218
- Głosy przyrody . . . . . 8—9, 221
- Oceanografia (Z przemówienia w Gdyni 10. II. 1939) . . . . . 8—9, 225
- Skowron S., Awitaminoza a wady rozwojowe 1, 6
- Michał Siedlecki 1873—1940 . . . . . 8—9, 213
- Skowron-Cendrzak A., Z biologii zwierząt futerkowych — nutria . . . . . 1, 14
- Skrzatówna Z., Monochromator kwarcowy 5, 156
- Smreczyński S., Działalność naukowa prof. M. Siedleckiego z zakresu biologii . . . 8—9, 226
- Smulikowski K., Promieniotwórczość ziemi 10—11, 260
- Stachurska A., Morfologia pyłków w świetle nowych badań palinologicznych . . . 7, 189
- Stęślicka-Mydlarska, Polska rekonstrukcja praczłowika (*Pithecanthropus erectus* Dubois) . . . . . 1, 29
- Strojny W., Z biologii kózek wierzbowych 1, 33
- Supniewska H., Nowa roślina lecznicza *Ammi visnaga* Lam. . . . . 1, 23
- Supniewski J., Nowotwory i wirusy . . . 2, 66
- Szmytówna M., Chemia wód mineralnych 12, 293
- Ulatowska-Gizowa H., Zygmunt Kramsztyk — lekarz i logik . . . . . 4, 133



Wejman M., O rysunkach prof. Michała Siedleckiego . . . . .	8—9, 242
Węglorz E., Rozpowszechnienie pierwiastków w przyrodzie . . . . .	1, 10
Wiktor J., Rak amerykański <i>Cambarus limosus</i> Raf. . . . .	1, 31
Wojtczak L., Biologiczna rola miedzi . . . . .	5, 141
Wojtusiak R. J., Zachowanie się zwierząt podczas zaćmienia słońca . . . . .	1, 19
Wolański N., Nowe odkrycie człowieka epoki musterskiej w ZSRR . . . . .	4, 127
— Odkrycie szczątków ludzkich i narzędzi z dolnego plejstocenu w Ternifine w Algierze	6, 179
Wróblówna W., Owoce i nasiona w jesieni	12, 302
Wyrobek E., Znaczenie prac Marii Skłodowskiej-Curie dla medycyny . . . . .	10—11, 271
Złotowski I., W dwudziątą rocznicę śmierci M. Skłodowskiej-Curie . . . . .	10—11, 254
Zurzycki J., Asymilacja u sukulentów . . . . .	5, 151
Zwolińska Z., Zimowe wysiewanie się dziurawca czterobocznego . . . . .	5, 154
Zabiński W., Sole kwasów organicznych w świetle minerałów . . . . .	12, 297
Zarnecki S., Wspomnienia o prof. Siedleckim . . . . .	8—9, 239

#### ZYCIE NAUKOWE W POLSCE I ZA GRANICĄ SPRAWOZDANIA I NOTATKI

Birkenmajer K., XXVII zjazd naukowy Polskiego Towarzystwa Geologicznego . . . . .	4, 140
Czapliński B., IV Zjazd Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego w Sopocie . . . . .	12, 314
E. Z., III Zjazd Polskiego Towarzystwa Fizjologicznego we Wrocławiu . . . . .	4, 139
Jurand A., IV (6) Zjazd Polskiego Towarzystwa Fizjologicznego . . . . .	12, 311
Krus S., Narada robocza w Polskiej Akademii Nauk nad zagadnieniem nowotworów . . . . .	1, 42
Leńkowa A., Zjazd Polskiego Związku Entomologicznego . . . . .	5, 163
Sprawozdanie z działalności Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika O/Puławy . . . . .	2, 78
Sprawozdanie z posiedzenia plenarnego Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika . . . . .	3, 105
Świątkowska K., Z działalności Zrzeszenia Przyrodników Marksistów . . . . .	1, 41
Tarkowski A., Zagadnienia procesu starzenia się i przedłużenia życia . . . . .	6, 185
Wolański N., III Zjazd Polskiego Towarzystwa Anatomicznego w Białymstoku . . . . .	1, 44
— Zagadnienia współczesnej immunologii . . . . .	2, 79
— Sprawozdanie z pracy Warszawskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika (od 4. VI. 1952 do końca 1953 roku) . . . . .	5, 162
— Zagadnienia procesu starzenia się i przedłużenia życia . . . . .	6, 185
Zborowska H., Patogeneza wstrząsu (Notatka z konferencji PAN) . . . . .	2, 79
Z życia oddziału poznańskiego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika . . . . .	3, 106

#### DROBIAZGI PRZYRODNICZE I ROZMAITOŚCI

A. J., Rozpoznanie bliźniaków za pomocą transplantacji skóry . . . . .	1, 37
Berger L., Nowe stanowisko paskówki ( <i>Bufo calamita</i> Laur.) w Polsce . . . . .	6, 184
Byczkowska W., Skąd gryzonie pustynne biorą wodę . . . . .	3, 102
I. V., Badania nad nowym składem stali . . . . .	5, 155
— Glony jako środek odżywczy . . . . .	12, 310
— Hodowla owiec na pustyni . . . . .	12, 310
— Interesujące spostrzeżenia nad współzyciem wieloszczeta z rozgwiazdą . . . . .	4, 137
— Korzystanie z naturalnych źródeł pary . . . . .	7, 212
— Masa plastyczna o nowych cennych właściwościach . . . . .	7, 211
— Nowe dziedziny zastosowania selenu . . . . .	12, 310
— Nowa metoda ulepszania właściwości metali	5, 155
— Nowe stopy przeciwciernie . . . . .	7, 211
— Nowe sposoby konserwowania ryb morskich	7, 212
— Nowoodkryte złoża rzadkiego minerału . . . . .	5, 155
— Nowy sposób przeróbki wełny . . . . .	4, 137
— Ochrona drapieżników . . . . .	6, 184
— O czystość brzegów morskich . . . . .	5, 158
— O zwiększenie produkcji cukru burakowego	12, 310
— Pierwiastek neptun wykryty w stanie naturalnym . . . . .	1, 37
— Pierwiastek molibden jako składnik nawozu	5, 155
— Podwójna telewizja . . . . .	12, 310
— Ptasie kłopoty w Afryce . . . . .	4, 132
— Selen w roślinach . . . . .	5, 155
— Szkał czerwony — plagą owiec południowej Afryki . . . . .	7, 211
— Ukończenie pomiarów geograficznych zaczętych przed 70 laty . . . . .	7, 212
— Walka z lawinami śniegowymi . . . . .	1, 37
— Walka z wirusem-szkodnikiem drzew kakaowych . . . . .	5, 153
— Zagrożony był fregat-stacji meteorologicznych na Atlantyku . . . . .	5, 157
— Zastosowanie stosu atomowego do przeróbki mas plastycznych . . . . .	1, 5
Łukasiewicz K., Zniknięcie żbika ( <i>Felis silvestris</i> Schreb.) z fauny Polski . . . . .	6, 184
— Nowy gatunek dzikiego wołu <i>Novibos saaveli</i> Urbain . . . . .	12, 309
M. J., Samecze upierzenie u samicy głuszca . . . . .	2, 76
Maroń K., Cato Maior de senectute — Cycero	6, 187
Pucek Z., Szybka metoda mierzenia pojemności czaszki drobnych ssaków . . . . .	12, 308
Ropelewski A., Nowy wypadek mieszańca dwóch różnych gatunków fok . . . . .	2, 74
Rzehak K., Z nowych badań nad toksoplazmozą . . . . .	12, 310
S. S., Tlen i rozmnażanie stułbi . . . . .	2, 76
Śmigielska T., Występowanie myrmekofilnego równonoga <i>Platyarthrus hoffmannseggii</i> Brdt. w Krakowie . . . . .	5, 158
Sokołowski J., Czy szpak jest tepicielem stonki? . . . . .	4, 138
Stecki K., Jak wykonywałem zdjęcia krajobrazu z ostrym planem pierwszym i odległym	1, 35



Strojny W., Składanie jaj przez świteziankę ( <i>Calopteryx splendens</i> Harr.) . . . . .	2, 64
— Nowy dla Polski gatunek wojsiłki <i>Bittacus italicus</i> Müll. ( <i>tipularius</i> F.) <i>Panorpatae</i> , <i>Bittacidae</i> . . . . .	2, 75
— Zawisak borowiec ( <i>Sphinx pinastri</i> L.) . . . . .	5, 152
Szymczakowski W., Występowanie myrmekofilnego równonoga <i>Platyarthrus hoffmannseggi</i> Brdt. w Krakowie . . . . .	5, 158
Wojtusiak R. J., Nowe rekordy głębokości . . . . .	2, 74
Wróbel U., Hodowla homików syryjskich . . . . .	12, 307
Wykaz ważniejszych publikacji prof. Michała Siedleckiego . . . . .	8—9, 246
Vetulani I., Gąsienice grzeją ule . . . . .	4, 138
— Nawóz potasowy z wody morskiej . . . . .	3, 103
— Nowy materiał amortyzujący wibrację . . . . .	3, 103
— Nuok-mam — eliksir zdrowia na Dalekim Wschodzie . . . . .	7, 210
— Plany wielkiej produkcji karotenu . . . . .	3, 103
— Regeneracja krwi u krwiodawców . . . . .	3, 103
— Ultradźwięk na usługach rybołówstwa, browarnictwa i zakładów oczyszczania kotłów . . . . .	3, 103
— Wapń metaliczny w proszku . . . . .	3, 103
— Zużycie odpadków z przeróbki wielorybów . . . . .	3, 103
Złotorzycki J., O myszołowie ( <i>Buteo buteo</i> L.) . . . . .	12, 308
Zurzycki J., Prosty mikromanipulator . . . . .	1, 37
— Graniczne stężenie CO <sub>2</sub> przy asymilacji . . . . .	2, 75

## Z DAWNEGO WSZECHŚWIATA

Ka-Mar., Jak powstać mogło życie na Ziemi (hipotezy sprzed 56 lat) . . . . .	5, 159
— Kometa Halleya w Talmudzie . . . . .	2, 76
— O polonie . . . . .	10—11, 287
— Prace Pasteura nad ochronnym szczepieniem wścieklizny . . . . .	1, 38

## OMÓWIONE KSIĄŻKI I CZASOPISMA

Dąbbski J., O wydawnictwach biologicznych PWN „Wiedza Powszechna“ . . . . .	1, 46
K-Mar., Pliocęńska flora z okolic Czorsztyna i jej stosunek do Plejstocenu — Wł. Szafer . . . . .	1, 46
— Z badań geologicznych wykonanych w Tatrach, Pieninach i na Podhalu . . . . .	1, 46
M. J., Niektóre dane z badań nad dostrzegalnością barw u psów — W. Szepielewa . . . . .	4, 139
— Życie chwastów — W. Błażejewicz . . . . .	1, 46
M., Kosmos — Seria B: Przyroda nieożywiona . . . . .	10—11, 288
Maślankiewicz K., Promieniotwórczość — Maria Skłodowska-Curie . . . . .	12, 316
— Przegląd Geologiczny . . . . .	5, 161
— Słoneczny kamień — J. Wasilkow i M. Cejtlin . . . . .	4, 139
Wojtusiak R. J., Bees, their vision, chemical senses, and language. — Karl von Frisch . . . . .	4, 138
— Porozumienie ze zwierzętami — Jan Żabiński . . . . .	2, 77
Zurzycki J., Ziemia żyje — I. Gumowska . . . . .	1, 45

## NEKROLOGI

F. G., Prof. dr Michał Korczewski . . . . .	3, 104
Wojtusiak R. J., Prof. Stanisław Smreczyński sen. . . . .	2, 77
Wyroba K., Witold Wyspiański . . . . .	12, 306

## POLEMIKI

Hryniewiecki B., W sprawie artykułu H. Romanowskiego o Ferdynandzie Karo . . . . .	4, 135
Romanowski H., Odpowiedź autora (dotyczy artykułu o Ferdynandzie Karo) . . . . .	4, 136

## LISTY DO REDAKCJI

Eichler W., Interesujące obyczaje pasożyta . . . . .	1, 40
— O Wszechświecie . . . . .	1, 39
Pożaryska K., Asymetria brzegów Dunaju . . . . .	7, 212
Szarski H., O przyszłość łososia . . . . .	1, 40
Szymik E., Mikrofotografia przyrodnicza . . . . .	1, 39
T. N., W sprawie poprawnej polszczyzny . . . . .	1, 40

## WYKAZ ILUSTRACYJ

## Fotografie

Aleja topolowa — St. Białobok . . . . .	4, 116
Autograf Marii Skłodowskiej-Curie . . . . .	10—11, 257
Baldach <i>Ammi visnaga</i> Lam. Kraków . . . . .	1, 23
Berquerel Henryk . . . . .	10—11, 250
Biotyt — obraz mikroskopowy — K. Smulikowski . . . . .	10—11, 264
Błyskawica — K. Wyroba . . . . .	2, okładka
Ciemnizyca zielona ( <i>Veratrum lobelianum</i> Bernh.) w zespole kosówki — J. Małachowski . . . . .	1, 36
Curie Piotr . . . . .	10—11, 252
Cyprys dwutysiącletni w parku Czung szan — J. Zarzycki . . . . .	6, 166
Cyprys — brama w pałacu cesarskim w Pekinie — J. Zarzycki . . . . .	6, 167
Chrzaszcz — Wł. Strojny . . . . .	1, 33
Czaszka dziecka w jaskini Starosielje . . . . .	4, 128
Dudek młody — R. Graczyk . . . . .	6, 176
Dudki młode w akcji obronnej — R. Graczyk . . . . .	6, 176
Działanie chloropromazyny na ruchy myszy — T. Chruściel . . . . .	3, 89
Drzewa <i>Diospyros kaki</i> — J. Zarzycki . . . . .	6, 170
Finwał — A. Ropelewski . . . . .	4, 125
Fotografie ilustrujące obserwacje zachowywania się zwierząt w czasie zaćmienia słońca — R. J. Wojtusiak . . . . .	1, 20—22
Fragment czaszki wieloryba — A. Ropelewski . . . . .	4, 126
Fragment kolonii gawronów w parku im. H. Sawickiej we Wrocławiu — T. Michalski . . . . .	2, 73
Fragment Kalendarza Krakowskiego z początkiem XVI w. . . . .	3, 86
Godlewski Tadeusz, prof. (Wiedeń 1916) . . . . .	10—11, 286
Gruszki — Wł. Strojny . . . . .	12, okładka
Horoskop astrologiczny na rok 1491 . . . . .	3, 86
Jaśkiewicz Jan . . . . .	4, 129
Jeleni byk — typ jelenia wapiti — W. Suleja . . . . .	6, 171
Kalendarz Mikołaja z Szadka . . . . .	3, 83—84
Karta tytułowa Kalendarza Krakowskiego z r. 1494 (Bibl. Jagiell.) . . . . .	3, 85
Korczewski Michał, prof. dr . . . . .	3, 104
Kartki z kalendarza prof. M. Siedleckiego z roku 1939 . . . . .	8—9, 216
Keliny — duże kryształy otrzymane z niedojrzałych owoców <i>A. visnaga</i> — H. Supniewska . . . . .	1, 24



- Keliny — małe kryształki otrzymane z liści *A. visnaga* — H. Supniewska . . . . . 1, 25
- Kózka wierzbowa — Wł. Strojny . . . . . 1, 33
- Kramsztyk Zygmunt . . . . . 4, 133
- Kreutz Feliks . . . . . 4, 131
- Kreutz Stefan . . . . . 4, 131
- Krokodyle z Jangtsekiangu — J. L. Jakubowski 6, 168
- Kryształki śniegu — A. Kosiba . . . . . 1, 3
- Kryształki wirusowej choroby pomidorów „Bushy Stunt“ — J. Supniewski . . . . . 2, 67
- Lotos — liście i torebki owocowe w jednym z parków pekińskich — J. Zarzycki . . . . . 6, 167
- Lotos — nasiona — J. Zarzycki . . . . . 6, 167
- Lania przy schronisku w Roztoce — M. Marchlewski . . . . . 6, 173
- Małpy z prowincji Kuangsi — J. L. Jakubowski 6, 168
- Masa plastyczna — rusztowanie do operacji ortwórczej nosa . . . . . 5, 146
- Masa plastyczna — sztuczne gałki oczne . . . . . 5, 146
- — protezy uzupełniające braki zębowe . . . . . 5, 146
- — regulacyjny aparat ortopedyczny — K. Dominik . . . . . 5, 147
- Miczurin I. W. . . . . 12, 291
- Miejsce typowe pobytu dudka — R. Graczyk 6, 174
- Miejsce odkrycia szczątków ludzkich w piaskowni Ternifine — N. Wolański . . . . . 6, 180
- Mikrografia kliszy jądrowej z torami cząstek wyrzucanych przez wypolerowaną powierzchnię granitu — K. Smulikowski 10—11, 264
- Mur chiński — J. Zarzycki . . . . . 6, 169
- Narzędzie krzemienne z epoki mustierskiej — N. Wolański . . . . . 4, 128
- Narzędzia kamienne typu szelskiego z Ternifine — N. Wolański . . . . . 6, 180
- Nutrie — A. Skowron-Cendrzak . . . . . 1, 15—16
- Nutria — H. Roguski . . . . . 1, 16
- Okaz troci dunajskiej . . . . . 8—9, 240
- Obraz mikroskopowy biotytu z obwódkami pleochroicznymi dokoła wrostków cyrkonu — K. Smulikowski . . . . . 10—11, 264
- Pithecanthropus erectus* — czaszka z pół profilu — S. W. Sadowski . . . . . 1, 29—30
- Pioruny kuliste — J. L. Jakubowski . . . . . 2, 50—54
- Pisklęta dudka na słomie — R. Graczyk . . . . . 6, 175
- Plantacja *A. visnaga* Lam. — H. Supniewska 1, 25
- Populus robusta* w pobliżu Gopła . . . . . 4, 114
- — nad rowem melioracyjnym . . . . . 4, 114
- — *serotina* Hartig. Topola kanadyjska . . . . . 4, 115
- — Plantacja . . . . . 4, 117
- — *serotina* Hartig. — St. Białobok . . . . . 4, 117
- Ptaka na wierzbie (dudek) przed wejściem do dziupli — R. Graczyk . . . . . 6, 175
- Rak amerykański *Cambarus limosus* Raf. (samiec i samica) — J. Wiktor . . . . . 1, 32
- Rak gruczołowy nerek zaby — J. Supniewski 2, 70
- Rak powieki dolnej — E. Wyrobek . . . . . 10—11, 275
- Rekonstrukcja głowy *Pithecanthropus erectus* z pół profilu — S. W. Sadowski . . . . . 1, 29
- Rozpad atomu radu — I. Złotowski . . . . . 10—11, 256
- Ruch obrotowy trąby powietrznej — J. L. Jakubowski . . . . . 3, 96
- Rysunek fiz. Galliego — przesunięcie błyskawicy — J. L. Jakubowski . . . . . 3, 96
- Sarny zimną — Wł. Puchalski . . . . . 2, 80
- Sedum* i *Sempervivum* — J. Zurzycki . . . . . 5, 151
- Schematyczne zestawienie żuchw szympansa — N. Wolański . . . . . 6, 182
- Siedlecki Michał (1904) . . . . . 8—9, 214
- — (1920) . . . . . 8—9, 215
- — (1939) . . . . . 8—9, 217
- — z czasów pobytu na Jawie . . . . . 8—9, 223
- — w pracowni . . . . . 8—9, 226
- — (1915) . . . . . 8—9, 229
- Skłodowska-Curie Maria . . . . . 10—11, 251
- — z mężem . . . . . 10—11, 253
- — z córką Ireną w pracowni . . . . . 10—11, 255
- — w pracowni radiologicznej . . . . . 10—11, 256
- Smreczyński Stanisław, prof. sen. . . . . 2, 77
- Statek badawczy „Ewa“ . . . . . 8—9, 237
- Statek — Z. Ładogórski . . . . . 8—9, 246
- Stonka ziemniaczana *Leptinotarsa decemlineata* Say — F. Obrąpalska . . . . . 3, 99
- Szafran spiski (*Cronus scepusiensis*) — J. Małachowski . . . . . 1, 35
- Szczytowa partia drzew z gniazdami gawronów — T. Michalski . . . . . 2, 73
- Tablica pamiątkowa ku czci prof. N. Cybulskiego — E. Węglowski . . . . . 12, 311
- Talerze latające — fant. obraz Arvin-Correa ilustrujący powieść Wellsa . . . . . 3, 96
- Walka świerszczy ulubiona zabawa Chińczyków — J. L. Jakubowski . . . . . 6, 169
- Wierzba — R. Graczyk . . . . . 6, 174
- Widok czaszki wieloryba — A. Ropelewski 4, 125—126
- Widok z okien samolotu przed lądowaniem w Pekinie — A. Warwick . . . . . 6, 166
- Widok z górnego tarasu świątyni Zielonego Obłoku — J. Zarzycki . . . . . 7, 170
- Wirus brodawki skórnej człowieka — J. Supniewski . . . . . 2, 68
- Wirus raka — J. Supniewski . . . . . 2, 68
- Wirusowa białaczka myszy — J. Supniewski . . . . . 2, 69
- Wirus *Molluscum contagiosum* — J. Supniewski 2, 71
- Wistarie o pniach grubości ramienia pną się wokół cyprysów — J. Zurzycki . . . . . 6, 166
- Wojsiłka *Bittacus italicus* Müll. — nowy dla Polski gatunek — Wł. Strojny . . . . . 2, 75
- Wszechświat z dzieła Jana Głogowczyka, druk Jana Hallera z r. 1506 . . . . . 3, 82
- Wyładowanie powierzchniowe pioruna — J. L. Jakubowski . . . . . 3, 93
- Wyspiański Witold . . . . . 12, 306
- Zejszner Ludwik . . . . . 4, 130
- Zjazd międzynarodowy specjalistów łososiowych w Polsce 1933 r. . . . . 8—9, 241
- Żuchwa męska (?) z Ternifine koło Mascary — N. Wolański . . . . . 6, 181
- Żuchwa żeńska (?) z Ternifine koło Mascary — N. Wolański . . . . . 6, 181
- Żuchwy *Pithecanthropusa* z Mauer (b) *Sinanthropusa* dorosłego z Czou-kou tien (c) i żuchwa z Ternifine osobnika płci męskiej (?) (a) — N. Wolański . . . . . 6, 183
- Żuchwy — schematyczne zestawienie — N. Wolański . . . . . 6, 182



## RYSUNKI

- Anthirrinum maius hort.* — puszka otwarta . . . 12, 303  
 — puszka zamknięta . . . 12, 303  
 Aparat tympanalny u owadów . . . 5, 148  
 Aparatura do bezkontaktowego pomiaru grubości blachy . . . 10—11, 279  
 Aparatura do profilowania otworów wiertniczych . . . 10—11, 281  
*Arenicola* — ślady robaka . . . 8—9, 244  
 Badania ścierania się materiału łożysk przy pomocy licznika Geigera-Müllera zanurzonego do smaru, pobranego z maszyny . . . 10—11, 283  
*Berberys (Berberis vulgaris)* . . . 12, 302  
 Ciepło radiogeniczne w przeszłości geologicznej wg Wojtkiewicza . . . 10—11, 266  
 Chemia wód mineralnych, 4 schematy . . . 12, 293—294  
 Chromotomapy pierwszych produktów fotosyntezy glonów *Chlorella* i *Scenedesmus* 7, 201—203  
 Cztery szeregi rozpadowe ciężkich pierwiastków promieniotwórczych . . . 10—11, 261  
 Dziki wół — *Novibos sauveli* Urbain — nowy gatunek . . . 12, 309  
 Dzwonek rozpięchły (*Campanula patula* L.) 12, 303  
 Genetyczny schemat narastania zespołów torfowiskowych . . . 7, 197  
 Głowy gawronów . . . 2, 72  
*Gorgonia* sp. . . . 8—9, 244  
 Konik morski (*Hippocampus hippocampus*) . . . 8—9, 243  
 Koral z rodzaju *Astrea* . . . 8—9, 234  
 Krzywa natężenia promieni  $\gamma$ , otrzymana przy pomiarze grubości płyt metodą promieni rozproszonych . . . 10—11, 280  
 Krzywa uzyskana przy profilowaniu  $\gamma$  odwiertów . . . 10—11, 281  
 Krzywa ścierania się pierścienia . . . 10—11, 284  
 Kwarc analizator — krzywa przepuszczalności 5, 157  
 Mak polny (*Papaver rhoeas* L.) — puszek . . . 12, 303  
 Mapa — Zachodnie granice Bałtyku wg Ja-pha'y . . . 4, 126  
 Mikromanipulator . . . 1, 37  
*Modliszka (Deroplatys desiccata)* . . . 8—9, 243  
 Monochromator kwarcowy — schemat . . . 5, 157  
 Narząd tympanalny i narząd pośredni u owadów 5, 148  
*Niedźwiadek (Heterometrus javanicus)* . . . 8—9, 243  
 Nutrie . . . 1, 14  
 Obustronny rozszczep podniebienia — Z. Patte-na . . . 1, 8  
 Ogólny przekrój torfowca na wierzchołku z zarodnikami . . . 7, 195  
 Różne rodzaje owoców — puszek . . . 12, 303  
 Owoce z aparatem lotnym w formie skrzydeł 12, 304  
 — z włoskami i puchem . . . 12, 305  
 — rozsiewane przez wodę . . . 12, 305  
 Organa słuchowe u zwierząt nie reagujące . . . 5, 149  
*Platyarthrus hoffmannseggii* Brdt. . . . 5, 158  
 Płaszczyzny drgań światła spolaryzowanego . . . 5, 156  
 Profilowanie powierzchniowe przy pomocy promieni  $\gamma$  nad złożem ropnym . . . 10—11, 282  
 Protezy uzupełniające braki zębowe . . . 5, 158  
 Regulacyjny aparat ortodontyczny z masy plastycznej . . . 5, 147  
 Rosiczka wskazująca przyrost roczny torfowca 7, 197
- Rozmieszczenie i kształt apertur . . . 7, 197  
 Róże wiatrów . . . 2, 56  
 Różne rodzaje owoców — puszek . . . 12, 303  
 Rusztowanie z masy plastycznej . . . 5, 146  
 Rybki *Amphiprion percula* . . . 8—9, 242  
 Rysunki pyłków i zarodników . . . 7, 139  
 Ślady robaka *Arenicola* . . . 8—9, 244  
 Śnieguliczka (*Symphoricarpus racemosus* Mchx.) 12, 302  
*Stanowisko Platyarthrus hoffmannseggii* Brdt w Polsce . . . 5, 158  
 Statyw mikrobiuretu . . . 12, 308  
 Storzyczek kukawka (*Orchis militaris* L.) . . . 12, 303  
 Szczątki kostne znalezione w jaskini Starosielje 4, 127  
 Sztuczne gałki oczne z masy plastycznej . . . 5, 146  
 Tarnina (*Prunus spinosa* L.) . . . 12, 302  
 Torfowiec — część liścia . . . 7, 195  
 — poprzeczny przekrój liścia . . . 7, 196  
 — poprzeczny przekrój łodygi . . . 7, 196  
 Ukwiął *Discosoma* . . . 8—9, 242  
 Uwarstwienie sporodermy . . . 7, 192  
 Uwarstwienie egzyny . . . 7, 193  
 Urządzenie sygnalizacyjne przeciwpożarowe 10—11, 280  
 Użycie źródła promieni  $\gamma$  do defektoskopii 10—11, 279  
 Wiesiołek dwuletni (*Oenothera biennis* L.) . . . 12, 303  
 Wpływ niedoboru witaminy A na zarodki świni 1, 7  
 Wpływ niedoboru ryboflawiny ( $B_2$ ) na zarodki szczurów . . . 1, 7—8  
 Wpływ niedoboru kwasu pantotenowego na zarodki szczurów . . . 1, 9  
 Wykres wrażliwości słuchu u konika polnego 5, 149  
 Zawartość hesperydyny w roślinach w mg<sup>0/0</sup> wg Diewiatnina . . . 3, 92  
 Zmiany biochemiczne zachodzące w liściach *Bryophyllum* . . . 4, 121  
 Żaba latająca (*Polypedates reinwardtii*) i inne 8—9, 243  
 Żeń-Szeń . . . 4, 122

## PLANSZE

- Czi Paj-szi przy pracy — Ju. Czian-ju . . . 6, 168  
 Dolina Białego — fragment — K. Wyroba . . . 12, 307  
 Dziurawiec czteroboczny (*Hypericum maculatum* Cr.) — Z. Zwolińska . . . 5, 153  
 Fragment Doliny Białego w zimie — K. Wyroba 12, 307  
 Halniak idzie — Z. Zwolińska . . . 7, 204  
 Konie — Szi Pej-hung . . . 6, 169  
 Kotlina Morskiego Oka — Z. Zwolińska 7, wkładka  
 Kózka *Leptura rubra* L. (*Coleoptera, Cerambycidae*) rozwijająca się w obumierających pniakach sosen — Wł. Strojny . . . 4, 129  
 Krajobraz wiosenny po deszczu nad rzeką Li-dzian — Szi Pej-hung . . . 6, 185  
 Las w śnieżnej szacie — W. Puchalski . . . 12, 298  
 Limba (*Pinus cembra* L.) nad Morskim Okiem K. Wyroba . . . 12, 299  
 Liściec — *Phylum Siccifolium* — K. Wyroba 7, wkładka  
 Morze mgieł z Kasprowego — Z. Zwolińska 7, wkładka  
 Na łowy Szi Pej-hung . . . 6, 185  
 Naparstnica żółtawa — *Digitalis ambigua* — T. Galiński . . . 7, 205  
 Nutria — A. Skowron-Cendrzak . . . 1, 16—17  
 Nutria — H. Roguski . . . 1, 17  
 Osobnik kolonii mszywołów — A. Pigoń . . . 7, 196  
 Owczarki alzackie — Wł. Pieliowski . . . 3, 90



- Paź królowej — *Papilio machaon* L. — Wł. Strojny . . . . . 4, 121
- Pracownia małżonków Curie w Paryżu, w której M. Skłodowska-Curie wydzieliła chlorek radu . . . . . 10—11, 277
- Proteus z rzeszkami — A. Feltynowski . . . . . 2, 64
- Pozłotka — *Eschschaltzia Californica* — T. Galiński . . . . . 7, 205
- Rozchodnik karpacki — Z. Zwolińska 7, wkładka
- Salamandra (*Salamandra maculosa*) na pniu drzewa — Z. Zwolińska . . . . . 3, 91
- Sęp płowy (*Gyps Fulvus* Habl.) — Wł. Pielichowski . . . . . 3, 98
- Siedlecki Michał (1895) . . . . . 8—9, 222
- (1904) . . . . . 8—9, 223
- ze swoimi współpracownikami (1915) 8—9, 238
- (1926) . . . . . 8—9, 239
- St. Wyspiański . . . . . 8—9, 213
- Skłodowski Władysław z córkami: Manią, Bronią i Helą . . . . . 10—11, 260
- Skłodowska-Curie Maria z córkami: Ireną i Ewą . . . . . 10—11, 251
- z mężem Piotrem Curie w laboratorium . . . . . 10—11, 276
- Świtezianka I, II — Wł. Strojny . . . . . 2, wkładka
- Stułbie — K. Wyroba . . . . . 7, wkładka
- Taszczyń *Philanthus triangulum* F. (*Hymenoptera, Sphegidae*) — Wł. Strojny . . . . . 4, 128
- Trzmielę na oście — K. Wyroba . . . . . 7, 197
- Uroczystość w PAN w XX rocznicę śmierci Marii Skłodowskiej-Curie . . . . . 10—11, 277
- Wąwóz Sobczański — J. Urbański . . . . . 5, wkładka
- Wiewiórka — Wł. Puchalski . . . . . 1, 32
- Widok z Myślenickich Turni na Goryczkowe wierchy — Z. Zwolińska . . . . . 7, 204
- Wirus grypy — A. Feltynowski . . . . . 2, 64
- W zimowy poranek — Wł. Puchalski . . . . . 12, 306
- Zawisak ligustrowiec *Sphinx ligustri* L. — Wł. Strojny . . . . . 4, 120
- Zawisak borowiec I — Wł. Strojny . . . . . 5, 152
- II — Wł. Strojny . . . . . 5, wkładka
- Zdjęcie trzech błyskawic — K. Wyroba . . . . . 2, 65
- Zima w lesie — Wł. Puchalski . . . . . 1, 33
- Z Pienińskiego Parku Narodowego — J. Urbański . . . . . 5, wkładka
- Żabki — Ju Czian-ju . . . . . 6, 168
- Żaby i skrzek — Wł. Pielichowski . . . . . 3, 91
- Żuraw zwyczajny (*Grus grus* L.) — J. Puchalska 3, 99

## DRZEWORYTY I RYSUNKI

- Czi Paj-szi, Kurczątko (rysunek) . . . . . 6, okładka
- Seifert A., Kaktusy (rysunek) . . . . . 5, okładka
- Seifert Fr., Kryształ magnetytu (rysunek) 4, okładka
- Niepylak Apollo (rysunek) . . . . . 7, okładka
- Nutria (rysunek) . . . . . 1, okładka
- Pekińczyk „Mowgli“ (rysunek) . . . . . 3, okładka
- Siedlecki Michał (rysunek) . . . . . 8—9, okładka
- Skłodowska-Curie Maria (rysunek) 10—11, okładka





P I S M O P R Z Y R O D N I C Z E  
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA  
Styczeń 1955 ZESZYT 1 (1845)

ALEKSANDER KOSIBA (Wrocław)

## O POWSTAWANIU KRYSZTAŁÓW ŚNIEGU W ATMOSFERZE W ŚWIETLE WARUNKÓW HIGROTHERMICZNYCH

Śnieg atmosferyczny jako jedna z trzech faz wody jest jedynym składnikiem atmosfery, który podlega szybkim przeobrażeniom i przyjmuje wielkie bogactwo form krystalograficznych w naturalnych warunkach atmosferycznych. To też jest on ciągle przedmiotem intensywnych badań naukowych. Stanowi ważny element w dziedzinie gospodarczej, a ostatnio wywołuje coraz żywsze zainteresowanie z punktu widzenia zdrowotnego i sportowego. Bogactwo jego form jest zaś od dawna niewyczerpanym źródłem motywów artystycznych, znajdujących wyraz i w sztuce ludowej.

Dla meteorologii i klimatologii przedstawia zjawisko szczególnie ważne, nie tylko z uwagi na zagadnienie opadów na powierzchni gruntu i szatę śnieżną. Śnieg gra zasadniczą rolę w wielu procesach meteorologicznych w atmosferze, przede wszystkim w genezie opadów i burz atmosferycznych. Każda zaś z jego form krystalograficznych jest cennym, często jedynym wskaźnikiem warunków panujących w atmosferze, zwłaszcza w wyższych warstwach troposfery.

Zagadnienie śniegu w ogólności, szczególnie zaś śniegu atmosferycznego, poddane zostało bardzo żywym badaniom laboratoryjnym i bez-

pośrednim w atmosferze. Te badania bezpośrednie polegają na sztucznym wywoływaniu chmur, a nawet opadów przez rozpylanie (z samolotów) proszku śnieżnego w atmosferze przesyconej parą wodną, zwłaszcza w chmurach z przechłodzoną parą wodną. Badania te przyniosły wiele cennych wyników naukowych i praktycznych.

Za najważniejsze osiągnięcie ostatnich badań nad procesem krystalizacji pary wodnej w atmosferze uważać należy stwierdzenie, że zamrażanie nie może się odbywać, gdy jest tylko stan nasycenia pary wodnej względem lodu, lecz dopiero w stanie nasycenia pary wodnej względem wody, a więc w stanie silnego przesylenia względem lodu. Sublimacja zachodzi więc w atmosferze rzadko.

Ostatnie badania (Kumoi'a) wskazują nawet na wielkie prawdopodobieństwo, że w ogóle kryształki śniegu powstają tylko dzięki zamrażaniu mikroskopijnych kropelek wody, już po skondensowaniu się pary wodnej na cząsteczkach aerosoli w atmosferze. Para wodna uchodzi jednak często w takich wypadkach uwagi, gdyż trwa wówczas bardzo krótko, a ponadto kropelki wody są trudne do uchwycenia zwykły-



mi metodami tak w obserwacjach wolnej atmosfery, jak i w doświadczeniach laboratoryjnych. Średnica takich kropelek jest przeciętnie rzędu  $1 \mu$  (0,001 mm). Takie krople, złowione, szybko parują, jeśli nie są natychmiast odpowiednio zabezpieczone. Np. kropla o średnicy  $10^{-3}$  mm, w temperaturze  $-10^{\circ}\text{C}$  i w wilgotności względem wody 100% wyparowuje w przeciągu 0,7 sekundy, a w obecności lodu w 0,03 sek. Zabezpieczenia dokonuje się ostatnio za pomocą cieniutkiej warstewki oliwy o bardzo niskiej temperaturze gęstnienia, a do łowienia takich drobnych kropelek i jąder kondensacyjnych używa się ostatnio pajęczyny lub drucika o średnicy mniejszej niż  $1 \mu$  (Dessens, 6).

Zagadnienie, czy zamarzanie pary wodnej odbywa się wyłącznie poprzez fazę płynną, czy także wprost przez sublimację, wymaga dalszych badań.

Rolę jąder kondensacyjnych i zamarzania spełniają prawie wszystkie aerosole (niegazowe składniki) w atmosferze, które mają charakter mieszany, zarówno co do pochodzenia, jak i co do wielkości, formy i własności fizyczno-chemicznych; są one pochodzenia organicznego i mineralnego. Wielkość aerosoli jest przeważnie rzędu  $10^{-5}$  do  $10^{-2}$  mm. Na ogół przyjmowało się, że aerosole to jądra nierozpuszczalne w wodzie. Tymczasem ostatnie badania wykazują (Junge, 8), że niektóre jądra są rozpuszczalne w wodzie, ale przy dużym rozcieńczeniu. Przez zahamowanie w ten sposób aktywności odpowiednich jąder zamarzania może dojść do silnego przechłodzenia pary wodnej i opóźnienia zamarzania.

Możliwe też jest, że odpowiednie jądra zamarzania otoczone są innymi substancjami, rozpuszczalnymi w wodzie dopiero przy większym rozcieńczeniu, tj. znacznie poniżej punktu rosy. Wówczas dopiero prawdopodobnie uwalnia się i uaktualnia nierozpuszczalne jądro zamarzania.

Koagulacja jąder zamarzania odbywa się zazwyczaj w ten sposób, że małe jądra otaczają jądro większe. Im jądra są mniejsze, tym mniej czasu potrzebują do koagulacji. I tak np. gdy do koagulacji jądra o promieniu  $5 \times 10^{-4}$  mm na jądrze o promieniu  $5 \times 10^{-3}$  mm potrzeba 1040 sekund przy koncentracji jąder  $10\,000/\text{cm}^3$ , a 104 000 sekund przy koncentracji  $100/\text{cm}^3$ , to do koagulacji jądra o promieniu  $5 \times 10^{-6}$  mm potrzeba (odpowiednio) tylko 0,62 i 62 sek.

Zamarzanie wymaga znacznie większej koncentracji jąder niż kondensacja. Gdy np. w at-

mosferze nasyconej parą wodną chmury mogą się tworzyć już przy koncentracji jąder  $10\,000/\text{m}^3$ , to skondensowana para wodna przechodzi w kryształki dopiero przy koncentracji jąder rzędu  $10\,000\,000/\text{m}^3$ .

Rolę jąder zamarzania spełniają przede wszystkim te aerosole, które mają wielkie powinowactwo krystalograficzne ze śniegiem-lodem. Optymalne warunki posiadają oczywiście jądra lodowe. Jeżeli w chmurze o przechłodzonej parze wodnej powstanie pierwsze prądko lodowe, to dalszy proces powstawania kryształków odbywa się już łańcuchowo. Nie znane są jeszcze tylko przyczyny tak szybkiego wzrostu ilości pochodnych jąder zamarzania. Według Schaefera (14, 15) przyrost ten dokonuje się przez odpryskiwanie drobnych cząsteczek od kryształków śniegu czy szronu. Cząsteczki odpryskują najintensywniej od kryształków dendrycznych — igiełek i gwiazdek, zwłaszcza w chmurach o wielkiej turbulencji, jak np. Cumulonimbusach, gdzie zderzenie kryształków jest częste.

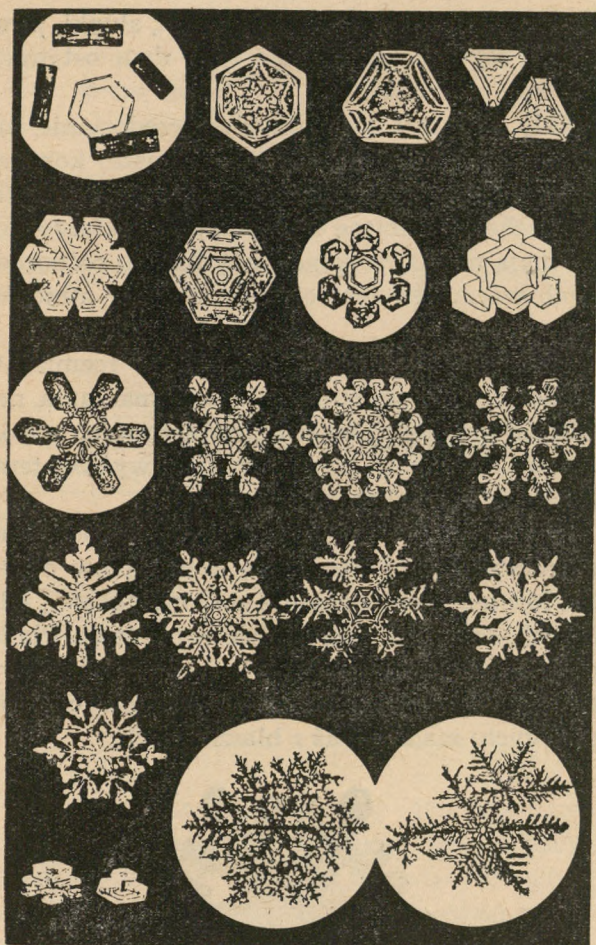
Według Bergerona (2, 3) i Findeisena (7), wszelkie krople deszczowe, z wyjątkiem mżawki, zapoczątkowywane są przez kryształki śniegu w atmosferze, a obfitsze opady powstają tylko wówczas, gdy w chmurach istnieje duża koncentracja jąder lodowych.

Każdy rodzaj jąder zamarzania ma swoją krytyczną<sup>1</sup> temperaturę i krytyczną koncentrację pary wodnej, od których począwszy jądra stają się „aktywnymi“, to znaczy — dają początek procesowi krystalizacji.

Dawniej sądzono, że para wodna nie może się znajdować w stanie płynnym w atmosferze poniżej temperatury  $-15^{\circ}\text{C}$ . Tymczasem nowsze badania wykazują, że w temperaturze od  $0^{\circ}$  do  $-15^{\circ}$  zamarzają tylko krople większe, o średnicy ponad 1 mm. Tłumaczy się to prostym prawdopodobieństwem, że ilość jąder zamarzania jest tym większa, im krople są większe. Poniżej temperatury  $-15^{\circ}\text{C}$  punkt zamarzania kropel spada gwałtownie. Dotyczy to zwłaszcza kropel o średnicy mniejszej od 1 mm, jakie właśnie w chmurach przeważają. Gdy u kropel o średnicy 0,4 mm temperatura zamarzania wynosi  $-15^{\circ}\text{C}$ , to u kropel o średnicy 0,05 mm spada ona już do  $-30^{\circ}\text{C}$ . Aby się kropla utrzy-

<sup>1</sup> Przez temperaturę krytyczną rozumieć tu należy temperaturę minimalną, poniżej której para wodna nie może się znajdować w stanie kropel, albo temperaturę graniczną, od której zaczyna się nagły wzrost liczby kryształków śniegu.





mała w stanie płynnym, przechłodzenie musi być tym większe, im krople są mniejsze, z uwagi na silny wzrost prężności pary nasyconej w miarę spadku wielkości kropli.

Przechłodzenie to ujmujemy najlepiej wzór Volmera (17), (oparty na znanym sformułowaniu Thomsona):

$$\frac{T_s - T_r}{T} = \frac{2\sigma M}{rQd}, \quad (1)$$

w którym  $T_s = 273^\circ\text{C}$ ,  $T_r$  — temperatura efektywna fuzji kryształka o promieniu  $r$ ,  $T$  — temperatura aktualna powietrza,  $r$  — promień maksymalny kryształka (koła wpisanego w kryształek),  $\sigma$  — energia napięcia między ścianami lodu i wody,  $M$  — ciężar molekularny,  $Q$  — ciepło fuzji,  $d$  — gęstość kryształu. Równanie to ważne jest tylko przy małych różnicach  $T_s - T_r$ . Przy różnicach większych od  $-10^\circ$  stosuje się raczej wzór:

$$T_r = T_s e^{-\frac{2\sigma M}{rQd}} \quad (2)$$

Z równania (2) wynika np., że na kryształce o promieniu  $8,8 \text{ \AA}$  krople mogą „kryształizować“

w temperaturze niższej od  $-20^\circ\text{C}$ , a powyżej tej temperatury kryształ rozpuści się w kroplach i pozostają one w stanie niezamarzniętym.

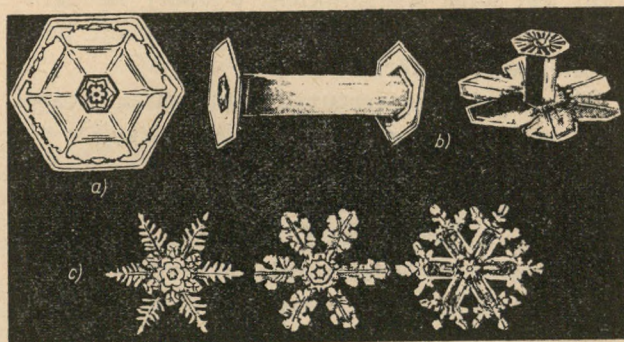
Z tego, cośmy wyżej powiedzieli o temperaturze zamarzania kropli pary wodnej, wynika, że temperatura  $-15^\circ\text{C}$  stanowi w meteorologii bardzo ważny punkt krytyczny, tym bardziej że właśnie w tej temperaturze występuje maksymalny wzrost (liniowy) kryształków. Przypada to więc tuż poniżej tej temperatury<sup>2</sup>, przy której zachodzi maksymalna różnica między prężnością pary nasyconej wobec kropli pary wodnej a takąż prężnością wobec kryształków śniegu czy lodu.

Według teorii dawniejszych (Döring 1935, Volmer 1939), opierających się na statystyce termodynamicznej i zakładających płaskie powierzchnie krystalizacji, szybkość przyrostu liniowego kryształków w parze wodnej przesyconej w stosunku do lodu co najmniej o 150%, byłaby rzędu  $1 \mu$  na dzień.

Według nowszych teorii szybkość przyrostu kryształów jest znacznie większa. Z teorii tych na uwagę zasługują wywody Burtana i Masona (10), które liniowy wzrost kryształów ( $R$ ) określają następującą funkcją:

$$R = \frac{A v \sigma p}{\sqrt{2\pi m k T}}, \quad (3)$$

gdzie  $A$  oznacza współczynnik akomodacji (Langmuira),  $v$  — objętość molekularną,  $\sigma$  — przesylenie pary wodnej,  $p$  — ciśnienie pary wodnej w stanie równowagi wobec kryształu,  $m$  — masa,  $K$  — stała Boltzmann,  $T$  — temperatura.



Otóż według tego wzoru maksymalna szybkość liniowego wzrostu kryształów, w temperaturze  $-15^\circ\text{C}$  i przy założeniu, że kryształy nie są płaskie, wynosiłaby około  $30 \mu/\text{sek}$ . Wynik ten

<sup>2</sup> Temperatura ta, jak wiemy, wynosi  $-12^\circ\text{C}$ .



ma lepsze potwierdzenie w świetle obserwacji niż w świetle obliczeń dawniejszych.

Poniżej  $-15^{\circ}\text{C}$  rola jąder w zamarzaniu wzrasta bardzo silnie. Następnym punktem krytycznym w zamarzaniu jest temperatura około  $-32^{\circ}\text{C}$ , poniżej której pozostaje już w atmosferze niewiele jąder nieużytych, czyli nieaktywnych. Odnosi się to przede wszystkim do wyższych warstw troposfery, chyba że jądra przestały się tam w nadmiernej ilości z silnymi prądami wstępującymi, np. w Cumulonimbusach.

Dalszym punktem krytycznym w zamarzaniu pary wodnej w atmosferze jest temperatura około  $-42^{\circ}\text{C}$ , poniżej której para wodna zamarza prawdopodobnie już tylko w drodze sublimacji.

Do niedawna sądzono, że jest to ostatni punkt krytyczny dla pary wodnej w stanie kropel. Ostatnio udało się jednak stwierdzić istnienie, nielicznych już, co prawda, kropel jeszcze w temperaturze  $-60^{\circ}$  do  $-65^{\circ}\text{C}$  (C w i l o n g, 4, 5)<sup>3</sup>.

Największy gradient ciśnienia dyfuzyjnego pary wodnej wobec kryształków śniegu panuje na ich narożach, dlatego naroża narastają szybciej niż inne części kryształku. Narastanie to jest tym szybsze, im wyższa jest temperatura zamarzania i im większa jest wilgotność, tj. koncentracja kropel pary wodnej. W takich warunkach opad śniegu składa się głównie z form dendrycznych — igiełkowych i gwiazdkowych — rozwidlonych tym silniej, im większe było przesylenie parą wodną.

Obecność form dendrycznych w opadzie śnieżnym jest więc wskaźnikiem wyższej temperatury zamarzania i wyższej koncentracji pary wodnej w atmosferze.

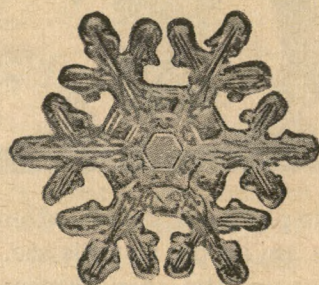
W niskiej temperaturze zamarzania kropel pary wodnej i przy małej ich koncentracji w atmosferze różnice w gradiencie dyfuzyjnym pary wodnej wobec kryształków śniegu, między ich narożami a pozostałymi częściami, są małe. Dzięki temu kryształki śniegu przyrastają na całej swej sieci równomiernie. Wówczas tworzą

się kryształki pełniejsze — blaszki, słupki, piramidki czy też kombinacje tych dwu ostatnich postaci.

Gdy kryształ gwiazdkowy przedostanie się do chmur chłodniejszych i o mniejszej koncentracji kropel pary wodnej, wówczas dopełnia się i przechodzi w formę blaszkową. Kryształki śniegu mają nieraz na sobie ślady bardzo różnorodnych warunków meteorologicznych w atmosferze.

Kryształki pojedyncze i małych rozmiarów świadczą o niższej temperaturze zamarzania, natomiast kryształki większe, zwłaszcza ich zrosty w postaci płatków, są wskaźnikiem wyższej temperatury krystalizacji.

Płatki śniegu<sup>4</sup> mogą powstawać w drodze mechanicznego zaczepiania się kryształków o siebie lub też przez zlepianie się kryształków, gdy przechodziły one fazę częściowej ablacji. Płatki powstają więc przeważnie z kryształków dendrycznych — gwiazdkowych i igiełkowych, przeciekowych; rzadziej zaś z blaszkowych.



Płatki są tym większe, im dłuższa jest ich droga w atmosferze. Najkrótszą, bo prawie pionową drogą opadają płatki i kryształki w atmosferze spokojnej, kiedy to szybkość opadania śniegu jest duża, bo np. blaszki o przekroju rzędu 0,5 mm opadają z szybkością około 30 cm/sek.

Im większa jest składowa pozioma drogi opadania kryształków, tym większa wypada ilość ich zderzeń i tym większe tworzą się płatki, w zależności zresztą także i od temperatury oraz zagęszczenia kryształków w powietrzu.

W atmosferze spokojnej, ale przy dość dużej składowej poziomej, najczęściej notowane zagęszczenie kryształków śniegu wynosi około 10 dm<sup>3</sup>, a najczęściej notowana szybkość opadania 10 do 100 cm/sek.

Największe płatki śniegu występują wówczas, gdy kryształki gwiazdkowe, które tworzą się

<sup>4</sup> Przez płatki należy tu rozumieć splot większej lub mniejszej ilości kryształków pojedynczych.

<sup>3</sup> Te ostatnie wyniki osiągnięto metodą laboratoryjną. Badania laboratoryjne nad śniegiem posunęły się w ostatnich latach bardzo szybko naprzód, odkąd zastosowano w nich nowoczesne metody, zwłaszcza neutronową metodę dyfrakcji, umożliwiającą lokalizację struktury krystalograficznej i atomów, w szczególności atomów wodoru; tych ostatnich przy używaniu promieni X nie dało się zlokalizować.



Tablica I

Rodzaj chmur	Temperatura	Wilgotność względna w % (względem lodu)	Prężność pary w mm	Rodzaj kryształków obserwowanych
<i>Cc</i> ( <i>Cirro-cumulus</i> ) <i>Ci cast.</i> ( <i>Cirrus-castellatus</i> ) <i>Ci. unc.</i> ( <i>Cirrus-uncinus</i> )	—30 do —50°	135 do 165	0,50 do 0,06	Graniastosłupy niepełne
<i>Cs</i> ( <i>Cirro-stratus</i> )	—25 do —50°	75 do 100 (woda) 95 do 165 (lód)	0,60 do 0,06	Graniastosłupy pełne
<i>As</i> ( <i>Alto-stratus</i> ) <i>Ac</i> ( <i>Alto-cumulus</i> )	—25 do —50°	125 do 165	0,80 do 0,06	Graniastosłupy pełne
<i>Ac</i> <i>As</i>	—15 do —25°	115 do 125	1,9 do 0,8	grube blaszki
<i>Ns</i> ( <i>Nimbo-stratus</i> ) <i>St</i> ( <i>Stratus</i> ) <i>Sc</i> ( <i>Strato-cumulus</i> )	0 do —15°	100 do 115	6,0 do 1,9	cienkie blaszki
<i>Sc</i> <i>Ns</i>	0 do —15°	100 do 110	6,0 do 1,9	gwiazdki, igiełki

w chmurach przeważnie przy temperaturze —15°C i przy wielkiej koncentracji kropeł pary wodnej, opadną w warstwę atmosfery cieplejszej i z przechłodzoną parą wodną, gdzie może zachodzić koagulacja.

Największe rozmiary płatków śniegu, jakie dotychczas zaobserwowano, dochodziły do 12 cm średnicy.

Związek między formą i wielkością kryształków a warunkami termicznymi i higrometrycznymi w atmosferze oraz poszczególnymi typami chmur ilustrujemy statystycznie w tablicy I, opartej na licznych obserwacjach, głównie Weickmanna (17), przeprowadzonych za pomocą samolotów od dolnych warstw atmosfery aż po górną granicę występowania chmur (Cirrusów).

Na podstawie tej tablicy jak też prac Bentleya, Humphreysa (1), Findeisena (7), Bergerona (2, 3), Seligmana (16), Paulkego (13) i innych (11, 12), można ogólnie stwierdzić, że w większych wysokościach troposfery, przy swobodnym narastaniu kryształków śniegu, w niskiej temperaturze i przy małej koncentracji kropeł pary wodnej, a więc przeważnie w Cirrusach (Ci), Cirrostratusach (Cs) oraz wysokich piętrach Cumulonimbusów (Cb), dominują kryształki indywidualne o formach pełniejszych: blaszki, graniastosłupy,

ostrosłupy i ich kombinacje. Natomiast w chmurach niższych, o temperaturze wyższej i obfitszych w parę wodną, zwłaszcza wzdłuż frontu chłodnego, w wirach burzowych itp., przeważają kryształki o formach dendrycznych oraz płatki.

### Zastosowanie stosu atomowego do przeróbki mas plastycznych

Jak podaje miesięcznik *La Nature* dokonano ważnego kroku naprzód w dziele przeróbki mas plastycznych, dzięki zastosowaniu działania stosu atomowego. A mianowicie we wnętrzu stosu atomowego znajdującego się w Harwell umieszczono próbki różnych mas plastycznych, np. polietylenu, i wystawiono je dzięki temu na działanie promieniowania stosu.

Jak wiadomo, masy plastyczne zbudowane są z olbrzymich cząsteczek utworzonych z atomów uszeregowanych jeden za drugim i tworzących jakby nitkę. Nitki te łatwo ślizgają się po sobie i to stanowi o ich właściwościach plastycznych. Działanie promieni wytworzonych w stosie atomowym sprawia, że tworzą się połączenia między atomami sąsiednimi, ale należącymi do dwóch przylegających do siebie nici. W ten sposób powstaje substancja o zupełnie innej budowie wewnętrznej, nierozpuszczalna w rozpuszczalnikach organicznych i odporna na wysoką temperaturę. Rozpoczęła się już doświadczalna produkcja tego nowego materiału.



## AWITAMINOZY A WADY ROZWOJOWE

T. NOWAK i S. SKOWRON (Kraków)

Nasze poglądy na powstawanie wad rozwojowych u człowieka i zwierząt ulegały w ciągu długich lat ciekawym zmianom, obrazującym zarazem główne kierunki filozoficzne i społeczne w dziedzinie medycyny i przyrodznawstwa. Warto wspomnieć, że w „bibliotece” króla Assurbanipala, złożonej z glinianych tabliczek wypełnionych pismem klinowym, odkrytej w ruinach Niniwy, znajdujemy ciekawe opisy potworniaków i interesujące komentarze na ich temat. Zależnie od wykazywanej przez noworodka wady rozwojowej, dopatrywano się w jego narodzinach zapowiedzi wielkich urodzajów i pomyślności albo — klęsk i głodu. Arystoteles, którego słusznie uważamy za ojca nauk przyrodniczych, starał się podać bardziej naturalną przyczynę rozwoju potworniaków. Systematyczne jednak studia nad wadami rozwojowymi podjął dopiero słynny lekarz francuski Ambroży Paré, który żył w XVI wieku. Paré wspaniał się nie tylko leczeniem ran postrzałowych i opracowaniem nowych metod amputacji kończyn, ale także wprowadzeniem fachowej pomocy przy porodach. Jako położnik Paré sam widział potworniaki i zbierał wiadomości o pojawiających się niekiedy wadach rozwojowych, które pragnął wytłumaczyć zgodnie z ówczesnymi poglądami i ówczesnym stanem wiedzy.

Pomijając nadnaturalne przyczyny potworniactwa, których Paré, człowiek XVI wieku, nie mógł odrzucić, pomijając mgliste poglądy na sprawę „zapatrzenia się” przyszłych matek, chirurg francuski główną rolę w genezie potworności przypisywał środowisku, w jakim rozwija się zarodek, a więc macicy. Macica zbyt mała lub nieodpowiednio wykształcona, ucisk jej ścian jak i złe ułożenie matki mają wpływać mechanicznie na zaburzenia w normalnym biegu rozwoju. Główną przeto przyczyną powstawania wad rozwojowych są, według Parégo, wpływy środowiskowe działające w sposób czysto mechaniczny na rozwijający się zarodek.

Gorącym zwolennikiem wpływów środowiskowych był słynny anatom i embriolog amerykański F. P. Mall, który w parę wieków później, bo w 1908 roku, ogłosił swoją źródłową monografię: *O powstawaniu potworniaków u człowieka*. Mall dopatrywał się przyczyny powstawania wad rozwojowych w niedostatecznym odżywianiu zarodka spowodowanym schorzeniem błony śluzowej macicy, najczęściej jej stanami zapalnymi. Gdy jednak w owym czasie zaczęła się coraz silniej rozwijać formalna genetyka, gdy w błędnym mniemaniu, że warunki środowiskowe spełniają tylko rolę podrzędną, usiłowano wykazywać, że wczesne obumieranie płodów może następować w zupełnie prawidłowo zbudowanej macicy, wolnej od jakichkolwiek dostrzeżalnych zmian anatomo-patologicznych, nastąpiła radykalna zmiana poglądów na genezę wad rozwojowych. Sądzono mianowicie, że głównej ich przyczyny należy szukać w genetycznej konstytucji rozwijającego się zarodka, w genach letalnych i semiletalnych, powodujących albo obumarciu zarodków w różnych okresach rozwoju, albo też rozmaite zaburzenia i wady rozwojowe.

Okres dominowania tych poglądów trwał stosunkowo dość długo i dopiero pod wpływem nowej biologii i doświadczeń praktycznej medycyny i hodowli zaczyna się zaznaczać zwrot nawet tam, gdzie dotychczas biologowie i lekarze kierują się wskazaniami genetyki formalnej. Tym bardziej więc interesujące są badania doświadczone, wykonywane głównie we Francji i w Szwajcarii oraz w innych krajach, wykazujące, że przyczyną zarówno obumierania płodów, jak i powstawania różnych wad rozwojowych mogą być także braki witaminowe, czyli awitaminozy, które zaburzają metabolizm zarodka, a tym samym normalny bieg procesów rozwoju. Wnioski wysnuwane przez autorów zajmujących się tym zagadnieniem opierają się na bardzo licznych materiałach doświadczalnych. Doświadczenia wykonane na zwierzętach laboratoryjnych wskazują, że różne braki witaminowe mogą także odbić się na rozwoju zarodka ludzkiego. Stąd wypływa praktyczna wartość tych badań. W naszym artykule pragniemy zaznajomić czytelników z ogłoszonymi w ostatnich czasach najważniejszymi zdobyczami w tej dziedzinie.

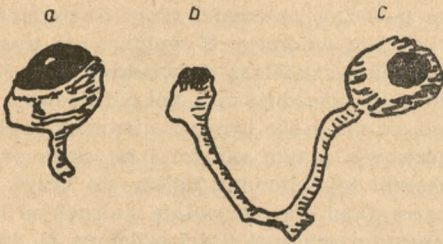
Znaczenie wielu witamin polega przede wszystkim na ich wpływie na czynności enzymów komórkowych, które odgrywają, jak wiadomo, decydującą rolę w procesach przemiany materii. Wiele witamin wchodzi bowiem w skład enzymów, jak np. witamina B<sub>2</sub>, czyli ryboflawina będąca składnikiem żółtego enzymu oddechowego.

Rozmaitość pokarmów, jakie spożywa człowiek, spożywanie świeżych owoców i jarzyn, a także mleka, sera i jaj przeciwdziała skutecznie występowaniu wyraźnych awitaminoz, które dawniej były tak częste. Nie możemy jednak zapominać, że nawet mimo dostatecznego urozmaicenia w spożywanym pokarmie mogą wystąpić u człowieka objawy niedoboru witaminowego. Kiedy może to nastąpić? W obszernym przeglądowym artykule ogłoszonym w ubiegłym roku w *Biological Reviews* A. Giroud zwraca uwagę na te warunki, które mogą się przyczynić do wywołania objawów niedostatku witamin. Wiadomo np., że niektóre drobnoustroje żyjące w naszych jelitach są producentami używanej przez nas witaminy K, zapobiegającej krwawieniom, oraz pewnych witamin z grupy B. Jeżeli więc zniszczeniu ulegną te składniki flory bakteryjnej, które dostarczają żywicielowi witamin K i witamin z grupy B, to wówczas mogą wystąpić objawy niedoboru tych czynników. Dlatego też należy, zdaniem Girouda, zainteresować się żywo ewentualną rolą bakteriostatyczną powszechnie stosowanych antybiotyków (streptomycyna, aureomycyna, chloromycetyna), a także różnych stosowanych sulfonamidów. Wprawdzie niektórzy z autorów (E. L. R. Stokstad, 1954) nie przypisują większego znaczenia antybiotekom w powstawaniu awitaminoz, jednak inni badacze są przeciwnego zdania. Poza tym organizm może niedostatecznie wykorzystywać dostarczone mu witaminy wskutek ich szybkiego rozkładu, niewłaściwego wchłaniania tych witamin lub też niemożności włączenia ich w skład odpowiedniego enzymu. Nawet tak niewinny środek, jak



np. węgiel podawany w czasie biegunki, może doprowadzić do niedoboru witaminy B na skutek jej adsorpcji. Tak samo zażywanie płynnej parafiny może spowodować niedobór witaminy K. Nie możemy też zapominać o działaniu tzw. antywitamin, które, zbliżone strukturalnie do odpowiednich witamin, wypierają niejako witaminy z żywej substancji zajmując ich miejsce. I w ten więc sposób mogą powstać braki witaminowe. Objawy awitaminozy mogą też być następstwem nadmiernego dowozu innych witamin. Tak np. nadmiar amidu kwasu nikotynowego powoduje objawy niedoboru kwasu pantotenowego. Pomiędzy poszczególnymi witaminami, a raczej ich ilością, powinna przeto być zachowana pewna odpowiednia równowaga. Witaminy A i D są antagonistami dla witamin C i dlatego w niedoborze witaminy C tran jest nawet szkodliwy, gdyż zaostrza objawy hipowitaminozy C. Podobny stosunek występuje między witaminami A i D a witaminą B<sub>1</sub>.

Pragnąc rozstrzygnąć, w jakim stopniu awitaminozy mogą powodować różne wady rozwojowe, musimy przeprowadzać odpowiednie doświadczenia na zwierzętach. Z pokarmów, które im podajemy, usuwamy całkowicie tę lub inną witaminę. Prócz tego odpowiednią dietę



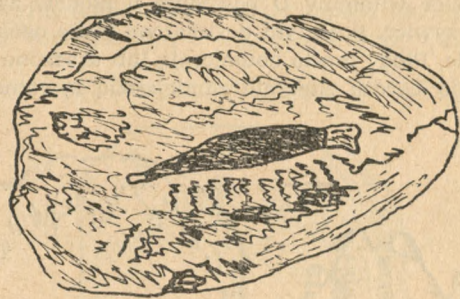
Ryc. 1. Wpływy niedoboru witaminy A na zarodki świni. a. oko normalne, b. i c. oczy zniekształcone. Według Hale

możemy stosować przez rozmaite okresy czasu i możemy badać następujące po sobie kolejno pokolenia zwierząt doświadczalnych. Dopiero na podstawie ściśle kontrolowanych wyników uzyskanych na zwierzętach staramy się wyciągnąć odpowiednie wnioski w stosunku do ludzi.

Pod tym kątem widzenia przebadano na materiale zwierzęcym wpływ braku całego szeregu witamin, jak np. witaminy A, witamin z grupy B, witaminy C (kwas askorbinowy), witaminy przeciwkrzywiczej D, witaminy E, czyli tokoferolu, podstawowych nienasyconych kwasów tłuszczowych (jak kwas linolowy, linolenowy i przede wszystkim kwas arachidowy — witamina F), witaminy H, czyli biotyny, regulującej przemianę białkową w organizmie, witaminy P uszczelniającej włosowate naczynia krwionośne, witaminy PP, tj. amidu kwasu nikotynowego, a dalej kwasu foliowego i pantotenowego.

Doświadczalnie wykazano, że niedobór witaminy A przyczynia się do powstawania potworniaków. U świń duża śmiertelność płodów jest spowodowana niedoborem witaminy A, a młode przychodzące na świat wykazują zmniejszoną żywotność i odporność. U nowonarodzonych cieląt zauważono ślepotę na skutek uszkodzenia nerwów wzrokowych. U szczurów, zależnie od stopnia niedoboru witaminy A, następują albo poronienia, albo też powstają potworniaki. Szczególnie czę-

sto zaburzenia rozwojowe dotyczą oka, w którym może wystąpić brak przedniej komory, tęczęwki i ciałka rzęskowego, czasami brak ciałka szklстого, a zamiast niego rozwija się obficie tkanka łączna, a także zaburzenia zdarzają się w rozwoju i budowie siatkówki. Nerki często łączą się w jedną nerkę podkowiastego



Ryc. 2. Wpływ niedoboru ryboflawiny (B<sub>2</sub>) na zarodki szczurów. Rozszczep podniebienia. Według Giroud i Lefèbvres

kształtu. Zauważono też niezstępowanie jąder i zachowanie się zarówno przewodów Wolfa jak i Muellera. W zewnętrznych narządach płciowych występuje spodziectwo, tj. ujście cewki na dolnej stronie prącia. W ten sposób noworodek przedstawia cechy charakterystyczne dla rzekomego obojnactwa, czyli hermafrodytyzmu. Zaburzenia mogą także pojawić się w obrębie układu naczyniowego, a mianowicie w budowie łuków aorty i serca. O ile awitaminozie A zostały podane samice na kilkadziesiąt dni przed zapłodnieniem, to oczy albo się w ogóle nie wytwarzają, albo też rozwijają się bardzo małe i uwsteczniowane.



Ryc. 3. Wpływ niedoboru ryboflawiny (B<sub>2</sub>) na zarodki szczurów. Skrócenie szczęki dolnej. Według Giroud i Lefèbvres

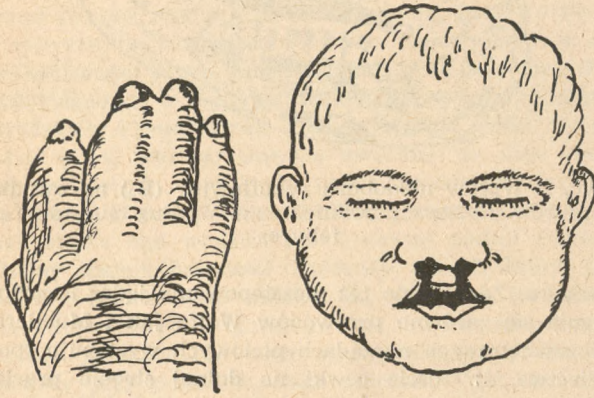
Niedobór witaminy B<sub>2</sub>, czyli ryboflawiny, u ptaków powoduje dużą śmiertelność zarodków, wylęgnięte zaś z jaj pisklęta odznaczają się małymi wymiarami ciała, krótkimi odnóżami, a często też obrzękami, niedokrwiistością i zaburzeniami w rozwoju puchu. U szczurów znaczny niedobór tej witaminy powoduje poronienia, mniejszy — objawy potworniactwa (zmiany w kręgosłupie, rozszczep podniebienia, zajęczę wargę, skrócenie szczęki dolnej, zahamowanie w rozwoju siekaczy, skró-



cenie kości przedramienia i podudzia oraz zespalanie się kości śródstopia i śródreżca).

Brak witaminy  $B_6$  wywołuje zaburzenia w rozrodzie, a niedobór witaminy  $B_{12}$  powoduje dużą śmiertelność zarodków ptaków, zanik mięśni odnóży i wylewy krwawe. U szczurów obserwowano przerost nerek.

Niedobór witaminy  $C$  wywołuje objawy skorbutu, a niedobór witaminy  $D$  powoduje u płodów zwierzęcych krzywicę. Poza tym dostrzeżono także ogólniejsze działanie. Płody często obumierają lub urodzone młode wykazują bardzo znacznie zmniejszoną żywotność.



Ryc. 4. Wpływ niedoboru ryboflawiny ( $B_2$ ) na zarodki szczurów. Zespolenie palców. Według Giroud i Lefèbvres. Ryc. 5. Obustronna warga zajęcza. Z Pattena

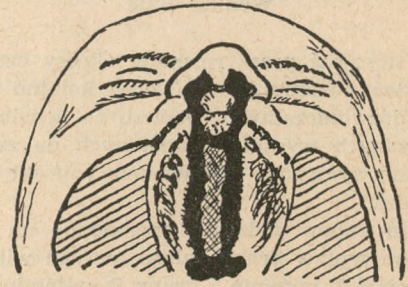
Niedobór witaminy  $E$  wywołuje u samców niepłodność, u samic następują poronienia na skutek zmian w naczyniach łożyska. Brak witaminy  $H$ , czyli biotyny, powoduje u zarodków ptaków skrócenie odnóży i zniekształcenie dzioba.

Brak kwasu pantotenowego upośledza zdolności rozrodcze u szczurów. Jajo płodowe nie zagnieżdża się prawidłowo, co wywołuje często śmierć zarodków. Wskutek niewytwarzania się prawidłowego dachu czaszki, powstają przepukliny mózgu, którego komory pozostają czasem otwarte. Zdarza się też całkowity brak oczu lub tylko soczewki i kubka wzrokowego, gdy tymczasem powieki i gruczoły łzowe rozwijają się normalnie. W obrębie kończyn powstają obrzęki i wylewy krwawe.

Potworniaki obserwowano też z powodu braku kwasu foliowego. Rozwijają się często: wodogłowie, rozszczepy podniebienia, zespalanie się kości palców i różne wady rozwojowe narządów wewnętrznych. Na skutek niezamknięcia się ścian ciała narządy wewnętrzne jamy brzusznej i klatki piersiowej wypadają na zewnątrz. Thiersch podaje, że i u człowieka z powodu tej awitaminozy występują poronienia.

Dla porównania z wynikami doświadczeń na zwierzętach należy wspomnieć o niektórych spostrzeżeniach klinicznych wiążących się z niedoborami witaminowymi. Wiadomą jest rzeczą, że organizm ciężarnej kobiety wymaga zwiększonej ilości różnych witamin i niedobór tych czynników może spowodować zmiany nie tylko w organizmie matki, ale także i płodu. Przekonano się, że niedobór witaminy  $A$  często wywołuje

u ciężarnej kobiety kurzą ślepotę. Poprawa następuje szybko po podaniu odpowiedniej ilości tej witaminy. Niedostatek witaminy  $B_1$  u ciężarnej kobiety może być przyczyną zapalenia nerwów i objawów choroby beri-beri u noworodków. W ogóle niedobór witamin z grupy  $B$  ma być przyczyną stałych wymiotów ciężarnych. Na skutek niedoboru witaminy  $C$  występują u przyszłej matki zapalenia dziąseł, osłabienie ogólnej jej odporności. Na tym tle może nawet, jak sądzą, dochodzić do poronień i rodzenia wcześniaków. U noworodków zaś powstają wyraźnie zmiany skorbutowe. Niedostateczna ilość witaminy  $D$  u kobiety ciężarnej może być przyczyną bólów mięśni pośladkowych i mięśni grzbietu oraz bólu w spojeniu łonowym. Zauważono też objawy krzywicy u noworodków lub we wczesnym okresie niemowlęcym. Brak soli wapniowych oraz witaminy  $D$  powoduje u matki, jak wiadomo, rozmiękanie kości. Niektórzy przypuszczają, że na tle awitaminozy  $D$  może nawet nastąpić obumieranie płodów w końcowych miesiącach ciąży, a szczególnie ciąży przenoszonej. Jeżeli chodzi o witaminę  $F$  (kwas arachidonowy), tj. o nienasycone kwasy tłuszczowe, to jej niedobór może wywołać osłabienie czynności płciowych. Wpływu witaminy  $H$  (biotyna) na ciążę u kobiety i płód nie zbadano jeszcze. Należy jednakże przyjąć, że musi mieć ona poważne znaczenie, skoro awitaminoza wywołana brakiem witaminy  $H$  wpływa tak ujemnie na rozwój zarodków zwierząt doświadczalnych. Niedobór jej u człowieka powoduje m. i. ból mięśniowy i znaczne osłabienie, co nie może być bez ujemnego wpływu na układ nerwowy, a tym samym i na ciążę oraz płód. Z niedoborem tej witaminy należy się liczyć u ludzi, którzy przez długi czas odżywiają się suchym białkiem jajka kurzego o znacznej ilości awidyny, tj. substancji zobojętniającej biotynę przez łączenie się z nią w trwa-



Ryc. 6. Obustronny rozszczep podniebienia. Z Pattena

ły związek. Niedobór witaminy  $K$  został u ciężarnych kobiet dość dokładnie zbadany. Brak tej witaminy w jej diecie jest tak u niej, jak i u płodu oraz u noworodka przyczyną hipoprotrombinemii, tj. niedoboru jednego z czynników powodujących krzepnięcie krwi, co może wywoływać krwotoki. Niektórzy badacze mają wątpliwości co do powstawania na tym tle krwotoków u płodów. U noworodków jednak, które wykazywały krwawienia, stwierdzono we krwi zmniejszenie ilości witaminy  $K$ . Dotychczasowe badania nie wykazały jeszcze, jaki jest wpływ niedoboru witaminy  $P$  na ciążę i na płód. Należy jednak sądzić, że brak tej witaminy, która uszczelnia naczynia włosowate i zapobiega przesączaniu się z nich do otaczającej tkanki pły-



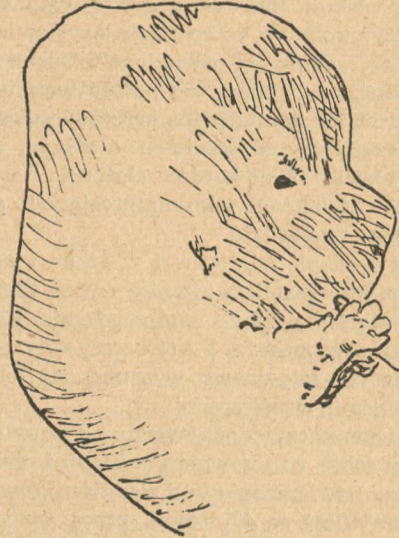
nu z naczyń, musi mieć niemałe znaczenie i dla ciężarnej i dla płodu. Ogólnie możemy powiedzieć, że niedobór pokarmów, a zatem i niedobór witamin, powoduje zmniejszenie ilości porodów, a więc zmniejszenie zdolności zachodzenia w ciążę, a także zwiększenie śmiertelności noworodków i niemowląt. Noworodki matek dobrze odżywionych, a więc otrzymujących należąco ilość różnych witamin, są zwykle większe, ciężar ich ciała jest wyższy i są one odporniejsze na różne zakażenia.

Jak więc widzimy, spostrzeżenia kliniczne całkowicie usprawiedliwiają tak żywe w ostatnich czasach zainteresowanie wpływem awitaminoz na zaburzenia rozwoju i powstawanie potworniaków. Badania eksperymentalne, wykonywane na zwierzętach, dają bowiem wskazówki do skutecznego zapobiegania ewentualnym zmianom wywołanym brakiem witamin w normalnym biegu rozwoju zarodka ludzkiego.

Na zakończenie pragnęlibyśmy pokrótce jeszcze podać pewne ogólne wnioski, do których doszli autorowie zajmujący się tym zagadnieniem. Jeżeli pamiętamy o biochemicznej roli, jaką spełniają witaminy w organizmie, nie możemy się dziwić, że wpływ poszczególnych witamin może być tak rozmaity i że może dotyczyć rozwoju rozmaitych tkanek i narządów. Nie możemy się też dziwić, że wpływ ten jest szczególnie doniosły w rozwijającym się ustroju, w którym zmiany metabolizmu mogą powodować nierównie większe skutki niż w organizmie wyrosniętym. Wyraźnie też zaznacza się stosunek pomiędzy stopniem braku lub niedoboru witamin a powodowanymi przez to zaburzeniami rozwoju. Zupełna awitaminoza prowadzi często do niepłodności. W następstwie słabszej awitaminozy spotykamy się z obumieraniem płodów i poronieniami, przy jeszcze większym jej stopniu — z wadami rozwojowymi i wreszcie z powodu stosunkowo nieznanego braku witamin zaburzenia rozwoju mogą być minimalne, a mogą też nie ujawniać się zupełnie. Ważny jest też czas, w którym w ciąży występuje awitaminoza. Jeżeli wystąpi ona w okresie szczególnie wrażliwym, wady rozwojowe występują z wielką regularnością. Tak np. jeżeli samicom szczerów cierpiącym na brak ryboflawiny podamy ten czynnik w 13 dniu ciąży, młode rodzą się normalnie, jeżeli jednak podamy ryboflawinę w 14 dniu ciąży, obserwujemy powstawanie potworniaków. Fakty te możemy wyjaśnić w następujący sposób: brak witaminy zaznacza się szczególnie silnie wówczas, gdy następuje rozwój zawiązków rozmaitych narządów. To samo widzimy zresztą przy próbach wytwarzania różnych rodzajów potworniactwa pod wpływem ciał chemicznych dodawanych do wody, w której rozwijają się zarodki ryb lub płazów. Zmiany rozwojowe możemy uzyskać tylko wówczas, gdy działamy tymi substancjami chemicznymi w odpowiednim stadium rozwoju zarodka. To samo niewątpliwie dotyczy także wpływu braku lub niedoboru poszczególnych witamin.

Oczywiście pewne narządy i tkanki o wiele łatwiej ulegają uszkodzeniu niż inne. W rozmaitych awitaminozach, a także wskutek działania rozmaitymi trującymi substancjami chemicznymi zaburzenia występują najczęściej w obrębie tkanki nerwowej i narządów zmysłowych. Należy więc przypuścić, że właśnie w rozwoju tych narządów najłatwiej jest doprowadzić

do zaburzeń rozwojowych czy to przez zahamowanie działalności środków indukcyjnych, czy też przez zmianę w reagowaniu sąsiadujących tkanek na bodźce płynące z tych ośrodków. Nie znaczy to jednak, że poszczególne awitaminozy nie mogą wykazywać swoistości. Awitaminoza B<sub>2</sub> wywołuje zmiany głównie w systemie szkieletowym i jego zawiązkach, awitaminoza



Ryc. 7. Wpływ niedoboru kwasu pantotenowego na zarodki szczerów. Brak oczu. Pozostała tylko plamka barwnikowa a także zawiązki powiek i gruczołów łzowych. Według Lefébvres

pantotenowa — w obrębie mózgu i oczu, awitaminoza A zaś — w mezodermie i jej derywatach.

Jest jeszcze jeden ważny punkt, na który pragnęlibyśmy zwrócić uwagę. Okazało się bowiem, że z powodu niedoboru różnych witamin płody mogą już wykazywać wyraźne zmiany, chociaż w ustroju matki nie zachodzą jeszcze żadne poważniejsze zaburzenia, zarodek jest więc nierównie czulszy na niedostatki witaminowe aniżeli organizm matki. Wydaje się nam, że ta właśnie okoliczność powinna szczególnie zainteresować lekarzy, a także hodowców.

Jakiż możemy wysnuć ogólny wniosek z przeglądu ostatnich prac nad awitaminozami występującymi w życiu zarodkowym? Najważniejszy wniosek jest chyba jeden. Jeżeli główną przyczyną rozmaitych wad rozwojowych i potworniactwa są warunki środowiskowe, a nie — jak w swoim czasie przypuszczano — specjalne zawiązki dziedziczne, to w takim razie mamy możliwość skutecznego im zapobiegania. Dawniej w zwalczaniu wad rozwojowych jedynie skuteczny, i to oczywiście nie zawsze, okazywał się nóż chirurga. Mógł on zdziałać wiele, lecz nie we wszystkich przypadkach. Chirurgiczne leczenie rozszczepów podniebienia, zajęcej wargi dawało doskonałe wyniki. Lecz medycyna stawała bezsilna wobec wrodzonego braku oczu, wobec nieprawidłowej budowy mózgu lub serca. Obecnie wiemy, że najczęściej przyczyna tych zaburzeń tkwi w nieprawidłowym środowisku, które jesteśmy w stanie zmienić.



## ROZPOWSZECHNIENIE PIERWIĄSTKÓW W PRZYRODZIE

E. WĘGLORZ (Rabka)

Nauka Arystotelesa (IV w. p. n. e.) o czteroskładnikowym świecie, poparta autorytetem, jakim cieszył się ten myśliciel, zaciążyła przez szesnaście wieków nad rozwojem nauk przyrodniczych, w szczególności nad rozwojem chemii. Bano się podać w wątpliwość, naruszyć w czymkolwiek to, co przez Arystotelesa ze Stagiry zostało „należycie oświetlone“. Dopiero w wieku XIII i następnych budzą się pewne wątpliwości, a co za tym idzie, krytyczna ocena arystotelesowskiej nauki. Ogień przestał być składnikiem, a ziemia, woda i powietrze okazały się bardzo złożone. Rozpoczął się „okres pierwiastków“ jako najprostszymi składnikami otaczającego nas świata.

Ile jest tych pierwiastków i w jakim stosunku występują one na Ziemi (a również i poza Ziemią), gdzie znajdują się ich większe nagromadzenia, które z nich występują powszechnie, a które stanowią rzadkość — te pytania nie tak dawno wysunęły się na czoło zagadnień chemii współczesnej.

Zanim choć w części odpowiemy na te pytania, przypomnijmy sobie, co już wiemy o Ziemi i otaczającej ją atmosferze. Powierzchnia kuli ziemskiej, równa 510 milionom km<sup>2</sup>, jest w 4/5 zajęta przez wody oceanów, mórz i wielkich jezior. Średnia głębokość oceanów obliczana jest na 4000 m, a średnie wzniesienia łądów na 2000 m. Głębokie szyby kopalń i wiercenia badawcze pozwoliły nam w sposób bezpośredni poznać budowę skorupy ziemskiej do głębokości 3000 m, a układ niektórych warstw górotwórczych odsłania nam w sposób pośredni tajemnicę budowy 16 km grubej warstwy zewnętrznej naszego globu. Badania wykazały, że średnia gęstość (ciężar właściwy) Ziemi równa się 5,6, warstw zewnętrznych zaś — tylko 2,6. Stąd nasuwa się prosty wniosek, że wnętrze Ziemi zawierać musi znaczne nagromadzenie materii o dużym ciężarze właściwym. Powstało wiele teorii co do charakteru tej materii, może jest to złoto i inne metale ciężkie, a może tylko same jądra pierwiastków?

Prawie 88% skał skorupy ziemskiej jest pochodzenia magmowego, reszta — to osadowe łupki, piaskowce, żwiry, wapień itp. Analizując te skały stwierdzamy, że takie pierwiastki jak tlen, krzem i glin występują prawie we wszystkich minerałach, często nawet w poważnym procencie, a np. srebro lub złoto bardzo rzadko — w większych ilościach. Woda mórz, jezior i rzek, obok rozpuszczonych w niej soli, składa się okrągło z 89% tlenu i 11% wodoru. Otaczająca nas atmosfera posiada (posuwając się od Ziemi w przestrzeń) dość różny skład chemiczny. Warstwa przyziemna składa się okrągło z 21% tlenu i 78% azotu. 1 m<sup>3</sup> powietrza zawiera 9300 cm<sup>3</sup> argonu, 12 cm<sup>3</sup> neonu, 4 cm<sup>3</sup> helu, 0,05 cm<sup>3</sup> kryptonu i 0,006 cm<sup>3</sup> ksenonu.

Clarke i Washington zebrali ponad 5000 analiz różnych skał i minerałów i na podstawie tego materiału sporządzili „tabelę rozpowszechnienia poszczególnych pierwiastków w przyrodzie“ (na Ziemi). Tabela ta została uzupełniona pracami Allisona, Berga,

Hahna, Wiernadskiego, Zelakowa i innych. Przedstawia się ona dziś następująco:

I	II	III	I	II	III
1	H	$9,4 \times 10^{-3}$	37	Rb	$3,4 \times 10^{-5}$
2	He	$4,2 \times 10^{-9}$	38	Sr	$1,7 \times 10^{-4}$
3	Li	$4,9 \times 10^{-5}$	39	Y	$5 \times 10^{-5}$
4	Be	$5 \times 10^{-6}$	40	Zr	$2,3 \times 10^{-4}$
5	B	$1,4 \times 10^{-5}$	41	Nb	$4 \times 10^{-8}$
6	C	$2,1 \times 10^{-3}$	42	Mo	$7,2 \times 10^{-6}$
7	N	$2,2 \times 10^{-4}$	43	Tc	$1 \times 10^{-9}$
8	O	$4,73 \times 10^{-1}$	44	Ru	$5 \times 10^{-8}$
9	F	$2,7 \times 10^{-4}$	45	Rh	$1 \times 10^{-8}$
10	Ne	$5 \times 10^{-9}$	46	Pd	$5 \times 10^{-8}$
11	Na	$2,46 \times 10^{-2}$	47	Ag	$4 \times 10^{-8}$
12	Mg	$2,24 \times 10^{-2}$	48	Cd	$1,1 \times 10^{-7}$
13	Al	$7,85 \times 10^{-2}$	49	In	$1 \times 10^{-7}$
14	Si	$2,77 \times 10^{-1}$	50	Sn	$6 \times 10^{-6}$
15	P	$9 \times 10^{-4}$	51	Sb	$2,3 \times 10^{-6}$
16	S	$4,8 \times 10^{-4}$	52	Te	$1 \times 10^{-8}$
17	Cl	$1,88 \times 10^{-3}$	53	J	$6,2 \times 10^{-8}$
18	A	$3,6 \times 10^{-6}$	54	Xe	$2,4 \times 10^{-11}$
19	K	$2,41 \times 10^{-2}$	55	Cs	$7 \times 10^{-7}$
20	Ca	$3,47 \times 10^{-2}$	56	Ba	$4,7 \times 10^{-4}$
21	Sc	$6 \times 10^{-6}$	57—71	La—Cp	$8,2 \times 10^{-5}$
22	Ti	$5,8 \times 10^{-3}$	72	Hf	$2 \times 10^{-5}$
23	V	$1,6 \times 10^{-4}$	73	Ta	$1,2 \times 10^{-8}$
24	Cr	$3,3 \times 10^{-4}$	74	W	$5,5 \times 10^{-5}$
25	Mn	$8 \times 10^{-4}$	75	Re	$1 \times 10^{-9}$
26	Fe	$4,57 \times 10^{-2}$	76	Os	$5 \times 10^{-8}$
27	Co	$1,8 \times 10^{-5}$	77	Ir	$1 \times 10^{-8}$
28	Ni	$1,8 \times 10^{-4}$	78	Pt	$2 \times 10^{-7}$
29	Cu	$1,1 \times 10^{-4}$	79	Au	$5 \times 10^{-9}$
30	Zn	$2 \times 10^{-4}$	80	Hg	$2,7 \times 10^{-8}$
31	Ga	$5 \times 10^{-6}$	81	Tl	$1 \times 10^{-7}$
32	Ge	$1 \times 10^{-6}$	82	Pb	$8 \times 10^{-6}$
33	As	$5,5 \times 10^{-6}$	83	Bi	$3,4 \times 10^{-8}$
34	Se	$8 \times 10^{-7}$	88	Ra	$3 \times 10^{-10}$
35	Br	$6 \times 10^{-6}$	90	Th	$2,5 \times 10^{-5}$
36	Kr	$2 \times 10^{-20}$	92	U	$4,9 \times 10^{-6}$

Kolumna I — podaje liczbę porządkową pierwiastka, II — jego symbol chemiczny, a III — jego rozpowszechnienie, tj. ilość w przyrodzie w stosunku do całej masy wszystkich pierwiastków przyjętych za = 1. Niektóre pozycje tej tabeli budziły i będą poważne zastrzeżenia. Dziesięć pierwiastków, tj. tlen, krzem, glin, żelazo, wapń, sód, potas, magnez, wodór i węgiel stanowią w sumie ponad 99% całej masy skorupy ziemskiej. Pozostałe pierwiastki nie dają w sumie nawet 1%!

Badania Crobbiego, Hevesy'ego, Kotarskiego, Noddacków, Panetha, Restain'e'a,



Zwiągincewa i innych wykazały, że prawie cała masa większości pierwiastków występuje w skorupie ziemskiej w stanie silnego rozproszenia, a tylko nieznaczna jej część znajduje się tu i ówdzie w postaci bogatszych złóż, pokładów. Dotyczy to w równej mierze pospolitego żelaza jak i rzadkiego złota czy renu.

Do dokonania analizy jakościowej (a także ilościowej) na obecność rzadkich pierwiastków, występujących w badanej próbce w minimalnej ilości (znaczone rozcieńczenie), metody makrochemiczne nie wystarczą. Już za pomocą czułych i dokładnych *mikroreakcji* można w 1 g badanej substancji stwierdzić jeszcze 0,001 mg ( $10^{-6}$ ) obcych składników. Spektrografia rentgenowska, biorąc tylko 0,1 mg substancji do analizy, pozwala stwierdzić jeszcze 0,01% ( $10^{-8}$ ) zanieczyszczeń. W niektórych wypadkach analiza widmowa daje możliwość stwierdzenia jeszcze obecności  $10^{-8}$  do  $10^{-9}$  poszukiwanego pierwiastka. O wiele czulsze są metody służące do wykrywania niezwykle drobnych ilości krótko żyjących pierwiastków radioaktywnych. Rzecz jasna, że jeżeli mamy do czynienia z substancją w ilości kilku — kilkudziesięciu gramów, dość łatwo w drodze *procesu wzbogacenia* uzyskać taką koncentrację danego pierwiastka w ostatecznej próbce, że nawet mało czułe metody analityczne mogą dać rezultaty pozytywne.

Ale co począć, gdy dysponujemy ledwie miligramami badanej substancji?

Alexander, Coster, Druyvesteyn, Eddy, Laby i Nishima, dzięki stosowaniu czułych metod opartych na analizie widma emisyjnego, prowadzili badania jeszcze przy stężeniach rzędu  $10^{-7}$ . Froh-mayer, Glocker i Moxues oparli swoje metody na badaniach widma absorpcyjnego. Nowe metody pozwoliły Gerlachowi stwierdzić w *czystym* aluminium, pochodzącym z amerykańskiego boksytu, obecność 0,0005% skandu, a Fischerowi —  $6 \times 10^{-50}$ % miedzi w czystym cynku —  $5 \times 10^{-50}$ % srebra w ołowiu —  $6 \times 10^{-50}$ % kadmu w ołowiu i  $4 \times 10^{-40}$ % kadmu w cynku. Dolejšek i Heyrovsky w *pogoni za renem* (Re) znaleźli w bardzo czystym piroluzycie „w większych ilościach“ pierwiastki Be, Al, Zn, Ca, Sr, Ba, Fe, Co, Ni, a „w mniejszych ilościach“ jeszcze Cr, Mo, W, V, Nb, Ta, Ti, Zr, Hf, Cu, Ag, Au, Tl i Pb. Za pomocą analiz spektralnych Gerlach i Scheibe stwierdzili w bardzo czystej stali obecność 16 *obcych* pierwiastków, jak np. german, gal, arsen i inne. Metody kolorymetryczne i miareczkowe, opracowane przez Fischera i Murphy'ego, pozwalają uchwycić jeszcze ilości 1—100 gamma takich pierwiastków, jak Ag, Hg, Cu, Au, Zn, Cd, Co, Bi, Pb, Br, J, S z błędem w granicach 1—5%. Wyniki te nasunęły małżeństwu W. i I. Noddackom myśl szczegółowego przebadania kilku minerałów na obecność w nich tych pierwiastków, których tam dotąd nie wykryto. Zamierzenie to należało poprzedzić opracowaniem szeregu procesów wstępnych, umożliwiających maksymalne *wzbogacenie* badanej próbki, tj. podniesienie stężenia (koncentracji) poszukiwanego pierwiastka w ostatecznej próbce minerału analizowanego, wreszcie przygotować nowe, bardzo czułe metody analityczne, które pozwalałyby stwierdzić występowanie szukanego pierwiastka jeszcze w stężeniach rzędu  $10^{-11}$ . Analiza górno-śląskiej blendy cynkowej dała rezultaty następujące:

I	Zn = 63,55%	S = 31,92%	O = 1,15%
	Fe = 1,57%	Si = 0,34%	Mn = 0,27%
	Pb = 0,15%	As = 0,14%	Cu = 0,13%
II	H = 0,09%	Ca = 0,08%	Cd = 0,08%
	Al = 0,05%	Mg = 0,04%	Se = 0,04%
	Cl = 0,03%	Sb = 0,03%	C = 0,02%
	P = 0,02%	Na = 0,01%	K = 0,01%
	Ti = 0,01%	Bi = 0,01%	
III	Co, Ni, Cr, Mo, Ge, Sn, Ag, Hg, V, Te, Ga, In, Zr, Sr = 0,01 do 0,001%		
	Sc, W, Au, Hf, Th, U, Ba, Tl, Br = 0,001 do 0,0001%		
IV	Y, La — Lu w sumie 0,00004%		
	platynowce w sumie 0,0007%		
	Re 0,00001%		

Część I tablicy — zawiera obok zasadniczych składników cynku i siarki jeszcze 7 pierwiastków dalszych, których stężenie w blendzie nie spada poniżej 0,13%. Część II — zawiera 14 pierwiastków, które na drodze zwykłej analizy chemicznej można jeszcze jakościowo i ilościowo stwierdzić. W części III występują pierwiastki, których istnienie w blendzie cynkowej było tylko w niektórych wypadkach przypuszczane, ich stężenie mieści się w granicach 0,01 do 0,00001%. Początkowo przypuszczano, że lista tych 46 pierwiastków (I—III) wyczerpuje całkowicie skład chemiczny analizowanej blendy. Dzięki dalszemu ulepszeniu metod wzbogacania oraz metod analitycznych wykryto jeszcze 22 pierwiastki (zawarte w części IV), a więc ogółem 68. Ponieważ jednak stwierdzono w blendzie obecność toru i uranu (część III), przeto badany minerał musi zawierać również produkty ich promieniotwórczego rozpadu, a więc protaktyn, aktyn, rad, radon, polon i hel. Aczkolwiek szereg prób zmierzających do wykrycia w badanej blendzie takich pierwiastków, jak gazy szlachetne Be, B, N, F, J i inne, zawiodło, nie jest wykluczone, że i te pierwiastki tam występują. Może chodzi tu tylko o stopień czułości metod analitycznych? Analiza łupków miedzionośnych dała wyniki pod wielu względami ciekawsze!

I	O = 42%	Si = 26%	Al = 9%
	Ca = 6%	Mg = 4%	Fe = 4%
	Cu = 3%	S = 2%	
II	Na = 1,8%	K = 0,4%	C = 0,9%
	Mn = 0,2%	Cl = 0,8%	Ni = 0,3%
	Zn = 0,5%	Ti = 0,3%	N = 0,2%
	V = 0,1%		
III	Mo = 0,08%	Cr = 0,04%	F = 0,02%
	Sr = 0,04%	Ba = 0,02%	Zr = 0,02%
	Co = 0,05%	As = 0,09%	Pb = 0,04%
	Se = 0,03%	Sn = 0,02%	Hf = 0,002%
	Br = 0,004%	B = 0,003%	



IV	Li = $8 \times 10^{-6}$	W = $2 \times 10^{-6}$	Ag = $3 \times 10^{-6}$
	Ga = $9 \times 10^{-6}$	Cd = $8 \times 10^{-6}$	Th = $8 \times 10^{-6}$
	Ge = $8 \times 10^{-6}$	Bi = $5 \times 10^{-6}$	Pd = $2 \times 10^{-6}$
	Te = $2 \times 10^{-6}$	Sb = $5 \times 10^{-6}$	Pt = $5 \times 10^{-6}$
	Y = $3 \times 10^{-6}$	La = $2 \times 10^{-6}$	Sc = $4 \times 10^{-6}$
V	Ru = $8 \times 10^{-7}$	Au = $3 \times 10^{-7}$	U = $2 \times 10^{-7}$
	Be = $5 \times 10^{-7}$	In = $3 \times 10^{-7}$	Tl = $2 \times 10^{-7}$
	Nb = $8 \times 10^{-7}$	Ta = $6 \times 10^{-7}$	Re = $4 \times 10^{-7}$
	Ir = $4 \times 10^{-8}$	J = $4 \times 10^{-8}$	Os = $3 \times 10^{-8}$
	Rh = $2 \times 10^{-8}$	Hg = $2 \times 10^{-8}$	

T a c k e poddał analizie chlorek manganu, określony jako „pro analysi“, i stwierdził, że ten bardzo czysty odczynnik zawierał: *Co, Ni, Fe, Zn, Cd, Hg, Bi, Cu, Pb, Pt, Ag, U, Th*. Tak wygląda „pro analysi“! Pierwiastki takie, jak: *Re, V, Mo, W, Ru, Os, Ir, Pd, Pt, As* można było wykryć prawie w każdym z wziętych kolejno do analizy 600 minerałów (Goldschmidt, Harris, Papish, Takvorian), a przecież te pierwiastki nie należą do zbyt powszechnych.

Na podstawie danych statystycznych sporządzono „tabelę rozpowszechnienia pierwiastków w przyrodzie“. Oto kilka pozycji z tej tabelki:

pierwiastek	stała rozpowszechnienia
Fe	$2,5 \times 10^{-4}$
O	$2,0 \times 10^{-4}$
Mg	$2,7 \times 10^{-5}$
Si	$6,5 \times 10^{-5}$
Al	$1,5 \times 10^{-5}$
Ni	$1,7 \times 10^{-6}$
Mo	$1,0 \times 10^{-7}$
Ge	$6,6 \times 10^{-8}$
Sn	$1,5 \times 10^{-8}$
In	$8,0 \times 10^{-9}$
Pt	$2,8 \times 10^{-10}$
Os	$1,0 \times 10^{-10}$
Re	$7,0 \times 10^{-11}$
Ra	$2,0 \times 10^{-12}$

Z tych kilku przykładów wynika, że nie ma na Ziemi minerału, który by nie zawierał co najmniej 0,025% żelaza i 0,02% tlenu. W dalszej kolejności kroczą dopiero magnez, krzem, glin i inne.

Powyższe wyniki dadzą się zestawić w sposób następujący:

1) Prawie cała masa ogólnej większości pierwiastków w przyrodzie (na Ziemi) występuje w stanie znacznego rozproszenia, a nie złóż, pokładów,

2) im czulsza jest metoda analityczna, im dalej posunie się granicę uchwytności, tym większą liczbę pierwiastków stwierdza się w badanym mineralu,

3) dla każdego pierwiastka istnieje pewna stała rozpowszechnienia (stężenie graniczne), poniżej której pierwiastek ten występuje w każdej substancji (na Ziemi),

4) stała rozpowszechnienia większości pierwiastków mieści się w granicach  $10^{-6}$  do  $10^{-11}$ ,

5) liczba minerałów tworzonych przez dany pierwiastek (łącznie z innymi pierwiastkami) jest funkcją jego rozpowszechnienia w przyrodzie,

6) wszystkie pierwiastki występują we wszystkich minerałach.

Zapytajmy teraz, czy takie dociekania mają (poza czysto naukową) jakąkolwiek wartość praktyczną? W odpowiedzi przytoczę tu, że złoża rud żelaznych eksploatuje się przy 30% *Fe*, w niklu wystarcza nam już 3% *Ni*, w złocie 1 g *Au* na tonę złoża ( $10^{-6}$ ), a np. w radzie czy uranie nawet 0,01 g/t złoża ( $10^{-8}$ ). Hel został odkryty w widmie Słońca, a dopiero w 27 lat później znaleziono go również i na Ziemi. Dziś 5 wielkich szybów gazu ziemnego w USA o zawartości 0,1—2,1% *He* produkuje rocznie ponad pół miliona m<sup>3</sup> helu. Gaz ziemny z szybów okolic Hamburga zawiera tylko 0,015% *He* ( $1,5 \times 10^{-5}$ ), a to już pozwala na jego produkcję do celów przemysłowych.

Skoro już zawadziliśmy o Słońce, trzeba by jeszcze powiedzieć o materii poza Ziemią się znajdującej, a więc w meteorach, kometach czy innych planetach i gwiazdach. Temat to zbyt obszerny i specjalny, ale kilka ciekawych danych warto i z tej dziedziny przytoczyć. Meteority żelazne i kamienne były wielokrotnie bardzo szczegółowo badane. Nie znaleziono w nich pierwiastków na Ziemi nie znanych, ale stwierdzono w wielu wypadkach, że wzajemny stosunek pierwiastków (ich izotopów) do siebie odbiega tam często dość znacznie od „ziemskiego“ (Aston, Summerville). Ogony komet, mając średnią gęstość = 1 drobina/cm<sup>3</sup>, wykazują w analizie widmowej obecność wodoru, węgla, sodu, cyjanu, dwucyjanu i tlenku węgla (Wurm, Yntema). Unsöld twierdzi, że atmosfera gwiazd zawiera przede wszystkim wodór, niewiele helu oraz dalsze pierwiastki, których procentowa zawartość wzrasta zgodnie ze wzrostem ciężarów atomowych aż do tlenu — dalsze zaś reprezentowane są już bardzo słabo. Wodór ciężki jest tam 100-krotnie rzadszy niż na Ziemi.

Średnią gęstość materii we wszechświecie (łącznie z masą gwiazd) podaje Schoenberg na  $10^{-23}$ . W tej prawie pustej przestrzeni spotykamy takie olbrzymy jak Betelgeuza, największa z gwiazd konstelacji Oriona. Jest ona około 50 milionów razy większa od naszego Słońca, a jej średnica jest prawie równa odległości Ziemi od Słońca. Ciałem o największej gęstości na Ziemi (c. wł.) jest osm, którego 1 dm<sup>3</sup> waży aż 22 kg. Cóż to jednak znaczy wobec gęstości towarzysza Syriusza, którego 1 dm<sup>3</sup> waży średnio 50 ton! W widmie jego nie znaleziono linii, które by wskazywały na obecność na nim nie znanych nam pierwiastków. Widocznie więc składa się on z gołych jąder atomowych.





## ZATRUCIA PRZEMYSŁOWE BERYLEM

JAN CETNAROWICZ (Kraków)

Szkodliwe działanie berylu było już znane w ubiegłym stuleciu. W r. 1886 Siem przeprowadzał badania doświadczalne na zwierzętach, podając psom, kotom i szczurom z pokarmem a także podskórnie i dożylnie mleczan i winian berylu, stwierdzając w następstwie spadek wagi ciała, wymioty, biegunki, drgawki toniczno-kloniczne, a u niektórych zwierząt nawet śmierć.

Jednakże przez dłuższy czas szkodliwe działanie berylu nie było tematem zainteresowania i badań naukowych. Dopiero w latach trzydziestych obecnego stulecia pojawiają się prace licznych autorów, jak Magnicky, Zamakchowska, Marcinkowski, Gelman, Fabroni, Comar, Weber, Engelhard, Hardy, Vorward i innych nad trującym działaniem berylu. Na to szkodliwe działanie berylu zwróciły uwagę obserwacje lekarzy przemysłowych, którzy u robotników narażonych w czasie pracy na działanie tego czynnika stwierdzali różne objawy chorobowe. Początkowo opisywano i przypisywano berylowi i jego związkom różnorodne działania szkodliwe. Dalsze obserwacje i badania wyodrębniły już pewien obraz chorobowy, wykazując, że wiele z tych objawów chorobowych wynika z działania innych pierwiastków wchodzących w skład związków berylowych, jak np. fluor. Obecnie ustalono już szkodliwe działanie berylu na spojówkę, skórę, górne drogi oddechowe i płuca. Poza tym opisywane są i inne zaburzenia wywołane przez ten czynnik zwłaszcza w układzie krwiotwórczym, jednakże nie są one na tyle charakterystyczne, aby mogły służyć za podstawę do stworzenia jakiegoś wyraźnego obrazu chorobowego.

Toksyczne działanie berylu i jego związków zależy od stopnia ich rozpuszczalności. Związki rozpuszczalne i pary samego berylu działają bardziej toksycznie i prowadzą do powstawania ostrych objawów zatrucia. Natomiast związki berylu nierozpuszczalne, działające przeważnie w postaci pyłów na narząd oddechowy, powodują powolne wytwarzanie się w płucach zmian, które po dłuższym, paroletnim okresie czasu prowadzą do zejścia śmiertelnego.

Przechodzę teraz do przedstawienia uszkodzeń poszczególnych narządów.

Zapalenie spojówek, występujące często wraz ze zmianami skórnymi, jest konsekwencją działania rozpuszczalnych związków berylu. Zaznacza się przekrwieniem i zmianami zapalnymi spojówek, nie prowadzi jednak nigdy do uszkodzenia rogówki. Objawy te szybko ustępują po usunięciu robotnika z zasięgu działania pyłów berylu.

Na skórze, wystawionej na działanie, zwłaszcza rozpuszczalnych związków berylu, ukazuje się obrzęk, zaczerwienienie i wykwyty guzkowo-pęcherzykowe, które szybko ustępują po usunięciu tego czynnika drażniącego. Natomiast inne zmiany spostrzegano po przedostaniu się tych związków do tkanki podskórnej. Na przykład, jeśli do tkanki podskórnej przeniknęły odłamki szkła zanieczyszczonego związkami berylu, po upływie ty-

godni lub miesięcy obserwowano w tych miejscach bujanie tkanki ziarninowej, którą musiano usuwać chirurgicznie. Badanie chemiczne tej tkanki ziarninowej wykazywało obecność berylu.

W górnych drogach oddechowych związki berylu, działające w małych stężeniach przez dłuższy czas, powodują zmiany zapalne w błonie śluzowej nosa, krtani, tchawicy i oskrzeli, występujące w postaci obrzęku śluzówki i skłonności do krwawień; po dłuższym działaniu tych czynników powstają owrzodzenia prowadzące do ubytków w przegrodzie nosowej.

Duże stężenia rozpuszczalnych związków oraz pary samego berylu prowadzą do powstawania ostrych zapaleń błony śluzowej górnych dróg oddechowych, oskrzeli oraz do zapalenia płuc o nietypowym przebiegu. Wśród gorączki powstają ogniska zapalne w mięszu płucnym z wysiękiem surowiczno-włóknikowym w pęcherzykach płucnych i naciekami komórek limfocyticznych i plazmatycznych w tkance łącznej między pęcherzykami. Przebieg kliniczny tych ognisk zapalnych jest ostry, trwa parę tygodni i często prowadzi do zejścia śmiertelnego. W przypadkach nie wiodących do śmierci stwierdza się w miejscu nacieków zapalnych rozrost tkanki łącznej, prowadzący do zwłóknienia tej części płuca. Nadto należy zaznaczyć, że silne zmiany zapalne błony śluzowej oskrzeli prowadzą do jej uszkodzenia, a następnie do zarostania drobnych oskrzeli.

Małe stężenia związków berylu, działające przez dłuższy czas, prowadzą do powstawania w płucach rozsianych guzków o cechach podobnych do zmian w przebiegu ziarniniaka Besnier-Boecksa. Zmiany te obserwowano nie tylko u robotników zatrudnionych w tych fabrykach, ale także u osób zamieszkałych w ich pobliżu. Początkowo zmiany te nie powodują żadnych skarg robotników, tak że często stwierdzano je dopiero przypadkowo przy prześwietlaniu płuc promieniami Roentgena. Z biegiem czasu przychodzi jednak do zlewania się tych guzków w większe ogniska i włóknienia tkanki ziarninowej, co w następstwie powoduje zmniejszenie powierzchni oddechowej płuc i utrudnienia w krążeniu krwi, prowadząc do niedomogi prawej komory serca.

Ten rodzaj szkodliwego działania berylu i jego związków, wiodący do znacznego, często nieodwracalnego i śmiertelnego uszkodzenia narządu oddechowego, wymaga opracowania środków zapobiegawczych, które by chroniły zdrowie robotników narażonych na to działanie. Do chwili obecnej nie posiadamy sposobów zapobiegania szkodliwemu działaniu berylu, tak że ochrona robotników polega na usunięciu możliwości jego działania. W tym celu konieczna jest odpowiednio urządzona hermetyzacja aparatury, dostateczne przewietrzanie miejsca pracy i wreszcie zastosowanie pochłaniaczy par i pyłów berylu oraz jego związków. W fabrykach i zakładach pracy, gdzie może beryl działać szkodliwie, muszą być stale oznaczane w powietrzu stężenia par i pyłów, a w razie przekroczenia dopuszczalnych najwyższych stężeń robotnicy powinni być zaopatrzeni w maski ochronne. Poza tym konieczna



jest opieka lekarska, polegająca na okresowym badaniu całej załogi narażonej na działanie berylu. Często dopiero kontrolne badania radiologiczne wykazać mogą powstające powoli i początkowo bezobjawowo zmiany w narządzie oddechowym; usunięcie zaś robotnika z tymi początkowymi zmianami z zasięgu szkodliwego działania może zahamować rozwój procesu chorobowe-

go i zabezpieczyć człowieka przed ciężkimi następstwami, prowadzącymi często do zejścia śmiertelnego. Dlatego też obowiązkowi kontrolnych badań muszą podlegać wszyscy robotnicy narażeni w czasie pracy na działanie berylu i jego związków. Kontrola taka powinna obejmować robotników nawet po upływie 1—2 lat od opuszczenia przez nich tego miejsca pracy.

## Z BIOLOGII ZWIERZĄT FUTERKOWYCH — NUTRIA

A. SKOWRON-CENDRZAK (Kraków)



Chów zwierząt futerkowych w Polsce jest tą gałęzią produkcji zwierzęcej, która nabiera coraz większego znaczenia i posiada duże możliwości rozwoju. Obecne warunki ekonomiczne jak i warunki klimatyczne Polski stwarzają możliwości racjonalnej hodowli opartej na gruntownych badaniach teoretycznych. Oprócz wielu gatunków i ras zwierząt futerkowych z dawna już udomowionych przez człowieka, których hodowla jest dobrze

znana i opracowana, na uwagę zasługują tzw. „dzikie“ zwierzęta futerkowe, które dopiero od kilkunastu lub najwyżej kilkudziesięciu lat zainteresowały hodowców. Hodowla tych zwierząt, do których zaliczamy między innymi norki, nutrie, bobry, rozpowszechnia się coraz szybciej i przy dostatecznie opracowanych i udoskonalonych metodach hodowlanych oraz przy planowej produkcji będzie zdolna dostarczyć futer nie tylko na



pokrycie zapotrzebowania krajowego, lecz i na eksport. Szczególnie hodowla nutrii nabiera coraz większego znaczenia praktycznego ze względu na dużą wartość gospodarczą tego zwierzęcia oraz na stosunkowo łatwe przystosowanie się jego do różnych warunków hodowlanych.

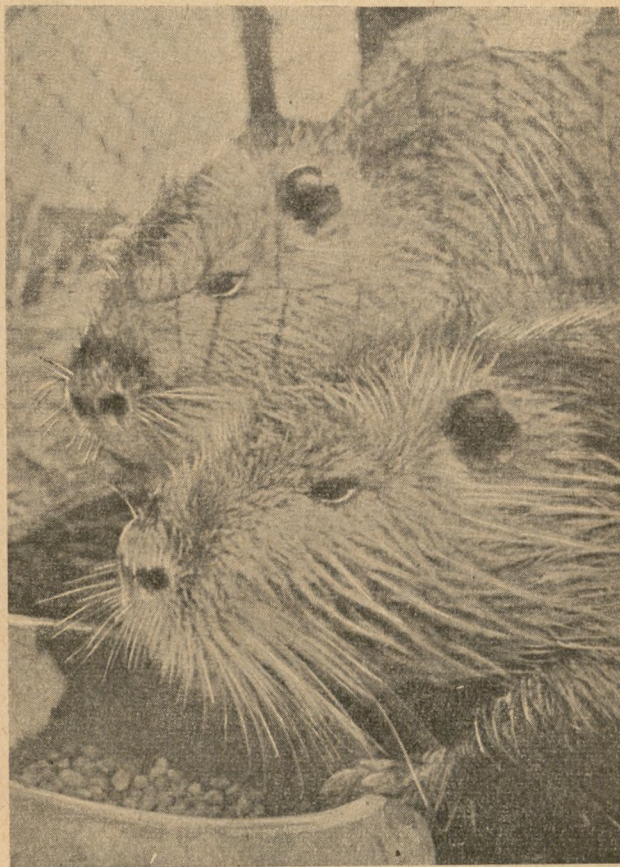
Nutria (*Myocastor coypus* M o l.), zwana również często przez hodowców bobrzykiem lub zupełnie niesłusznie bobrem błotnym czy bobroszczurem, należy do rodziny *Octodontidae*, rzędu gryzoni (*Rodentia*). Pomimo nazw świadczących o znacznym podobieństwie zewnętrznym do bobra czy szczura, nutria z innymi gryzoniami jest najbliższej spokrewniona ze świnką morską. Pokrewieństwo to wyraża się zarówno w anatomicznych cechach budowy, jak i w przebiegu niektórych procesów fizjologicznych.

Ojczyzną nutrii jest Ameryka Południowa, gdzie gatunek ten szeroko rozprzestrzenił się pomiędzy 23° a 50° szer. geogr. pld. i skąd w XX w. przeniesiono go do Europy. Import sztuk zarodowych rozpoczęli Francuzi w r. 1925, a już w 1926 r. sprowadzono pierwsze nutrie w celach hodowlanych do Polski. Następnie hodowle zostały założone w Niemczech, Anglii, Norwegii, Kanadzie.

W 1930 r. sprowadzono nutrie do ZSRR, gdzie równolegle rozpoczęto chów klatkowy oraz chów wolny. Ponad 1000 sztuk wypuszczono wtedy na wolność w różnych terenach pod względem geograficznym i klimatycznym. Najlepsze wyniki hodowli na wolności otrzymano na nizinach wschodniego Zakaukazia, w Azerbajdżanie. W ciągu jednak kilku pokoleń zdołano już zaaklimatyzować nutrie na szerokich przestrzeniach ZSRR, a nawet na terenach o klimacie wybitnie kontynentalnym. Praktyka hodowlana dowiodła, że nutrie mogą przystosować się do życia w warunkach zamarzającej wody. Dopiero długotrwałe i ostre zimy stwarzają dla wolnego chowu nutrii niebezpieczeństwo dużych strat.

Nutria jest zwierzęciem nadwodnym, przystosowanym do życia w wodzie i na lądzie. Przystosowanie do wodnego trybu życia przejawia się w budowie całego ciała, w gęstej, obficie namaszczonej okrywie sierstnej, w szczególnie dobrze rozwiniętym systemie oddechowym, pozwalającym zwierzęciu na przebywanie pod wodą aż do 40 min., oraz, być może, w bardzo charakterystycznym przesunięciu sutek ze strony brzusznej na grzbietową. W pewnych warunkach może się nutria całkowicie uniezależnić od brzegu i od dna, żywiąc się wyłącznie roślinnością wodną i budując pływające gniazda, w których żyje i rozmnaża się. Możliwe jest również przebywanie nutrii na wodach zupełnie płytkich a nawet na bagnistych terenach. Natomiast całkowite oderwanie zwierzęcia od naturalnego środowiska, jakim jest dla niego woda, prowadzi nieuchronnie do szkód hodowlanych. Przy chowie klatkowym lub półwolnym, uwzględniającym dziedzicznie utrwaloną potrzebę odpowiednich warunków życia, należy zabezpieczyć nutrii dostęp do czystej, zimnej wody, która obfitowałaby w bogatą roślinność twardą, konieczną do budowy gniazd i służącą za pokarm. Toteż zwykle fermy nutrii zakłada się w okolicy jezior i stawów gęsto porośniętych trzcina, sitowiem i turzycami. Zabezpiecza się również zwierzęciu wybiegi na lądzie; naturalne w postaci grobli, wysepek bądź też sztuczne z turzyc i suchej trzciny.

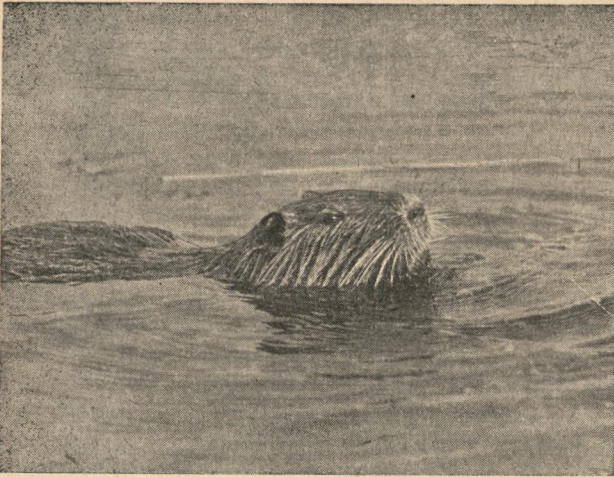
Klimatycznie cały obszar Polski nadaje się do hodowli nutrii. A ponieważ hodowla ta przy stosunkowo niewielkim nakładzie kosztów i pracy przynosi duże korzyści gospodarcze, rozpowszechnia się coraz bardziej. Poza cennym futrem bowiem oraz delikatnym mięsem nutria dostarcza wielu jeszcze cennych produktów ubocznych. Ściągna ogonowe przerabiane są na nić chirurgiczną, jaskrawo zabarwione siekacze nadają się do wyrobów galanteryjnych, skóra zaś z ogona imituje skórę jaszczurki lub węża. Zaraz po wojnie mimo dużych zniszczeń zaczęto u nas zakładać liczne fermy nutrii. Obok wielu drobnych hodowców rozwinęły się duże fermy należące do PGR i do centrali przemysłowej „Las”. Niedawno rozpoczęto również hodowlę nutrii w majątkach doświadczalnych Polskiej Akademii Nauk. Jedną z takich doświadczalnych ferm znajduje się w majątku Gołysz w powiecie cieszyńskim. W fermie tej rozpoczęte zostały niedawno prace teoretyczne prowadzone przez Zakład Zoologii Doświadczalnej łącznie z Zakładem Biologii Stawów Polskiej Akademii Nauk. Prace te dotyczą przede wszystkim zagadnienia fizjologii rozrodu nutrii, które jest dotychczas bardzo mało poznane. Przy organizacji cyklu produkcyjnego, w którego ramy wchodziła głów-



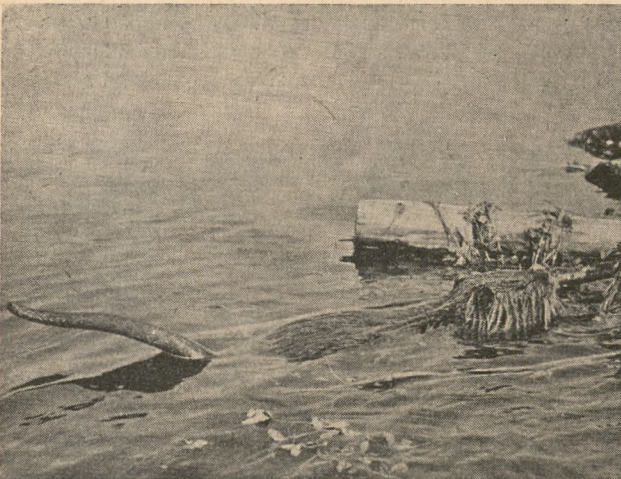
Fot. A. Skowron-Cendrzak

nie regulacja rozplodu, zagadnienie polispermii i zbiorowy wychów młodych, posługiwano się w dużej mierze praktycznymi spostrzeżeniami. Obecnie jednak, gdy dąży się do jak największego rozpowszechnienia hodowli nutrii, gdy stara się podnieść jej dochodowość,





konieczne jest oparcie się w praktyce hodowlanej na teoretycznych założeniach sprawdzonych i utrwalonych przez praktykę.



Nutrie rozmnażają się przez cały rok z małymi tylko wahaniami w aktywności płciowej. Być może, istnieje zależność aktywności płciowej od pomieszczenia, od



Fot. H. Roguski

wyżywienia czy od zmian dnia świetlnego, na co wskazywałyby niektóre dane statystyczne, ale i ta kwestia nie jest jeszcze dostatecznie opracowana. Samice nutrii

należą do zwierząt poliestralnych, tzn. ruja, czyli oestrum, powtarza się u nich wielokrotnie w ciągu roku. Również u samców popęd płciowy trwa cały rok wraz z nieprzerwanym procesem spermatogenezy. Krycie samicy możliwe jest więc w ciągu całego roku, zapłodnienie zaś może nastąpić w okresach periodycznie pojawiającej się ruji. Dokładne określenie wieku dojrzewania, a następnie ustalenie długości i przebiegu samego cyklu płciowego umożliwiłoby regulację kopulacji zwierząt oraz pozwoliłoby na lepsze wyzyskanie samic przez zwiększenie częstości wykotów. Przebieg cyklu płciowego, w ciągu którego zachodzą znaczne zmiany w pochwie, można doskonale śledzić przy systematycznym pobieraniu śluzu pochwowego. Już wstępne systematyczne badania wskazują na nadmierną długość przyjętego w hodowli 28-dniowego cyklu płciowego. Dokładne jednak określenie długości okresu płciowego nutrii przyniosą dopiero dalsze badania. Bez wątpienia cykl płciowy podlega pewnym wahaniom zależnie od warunków życia, od wieku i od indywidualnych cech każdej samicy. Możliwe też, że u samic, u których cykl ten jest nieco krótszy od przeciętnego, sam okres ruji trwa też krócej, a więc nie, jak przypuszczam, 3—4 dni, lecz 1—2. Pierwsza ruja występuje u młodych samiczek pomiędzy 4—6 miesiącem życia, przy czym zwykle w niewoli okres dojrzewania jest nieco opóźniony.

Na wolności nutrie żyją stadami, w poligamii, nie prowadząc jednak osiadłego trybu życia. W warunkach hodowlanych można trzymać zwierzęta parami, czyli monogamicznie, racjonalniejszy jest jednakże regulowany rozplód poligamiczny pozwalający na zredukowanie ilości samców. Przy rozplodzie poligamicznym natrafia się na pewne trudności w kojarzeniu par i dlatego należy zwrócić uwagę na odpowiedni dobór samców rozplodowych.

Ciąża u nutrii trwa około 130 dni, przy czym u pierwsiastek okres ten może być nieco krótszy, np. 110 dni. U kotnych samic zdarzają się nierzadko wypadki poronienia, czasem zdawałoby się, bez wyraźnej uchwytnej przyczyn. Rzecz ciekawa, że poronieniu ulegają często płody z jednego tylko rogu macicy, poród zaś pozostałych odbywa się normalnie. Poronienia w warunkach naturalnych powodowane być mogą trudnymi warunkami bytowymi, np. suszą czy powodzią, w warunkach zaś niewoli przyczyną poronień może być między innymi nieodpowiednie żywienie, przenoszenie nutrii do innego pomieszczenia, niepokojenie przez samce, a nawet nadmierne bodźce, jak np. hałas itp.

Poród normalny trwa kilka godzin. Przy porodzie samica pomaga sobie przednimi łapami, a nawet siekaczami, następnie przegryza pępowinę i zwykle zjada łożysko. Liczba młodych w miocie jest różna, przeciętnie jednak bywa 4—5 sztuk. Według danych rzadziejszych średnia jest nieco wyższa 5—6 sztuk. Zbyt duża jest jednak rozpiętość ilości młodych w jednym miocie. W fermie w Gołyszach w ciągu jednego np. sezonu hodowlanego na około 100 samic wahania ilości sztuk w jednym miocie wynosiły od 1 do 11. W miocie liczącym 11 sztuk wszystkie młode były normalnie rozwinięte i niewiele tylko mniejsze od noworodków pochodzących z miotu o 4 lub 5 sztukach. Samica również posiadała dostateczną ilość mleka potrzebną do



NUTRIA



Fot. A. Skowron-Cendrzak



NUTRIA



Fot. A. Skowron-Cendrzak



Fot. H. Roguski





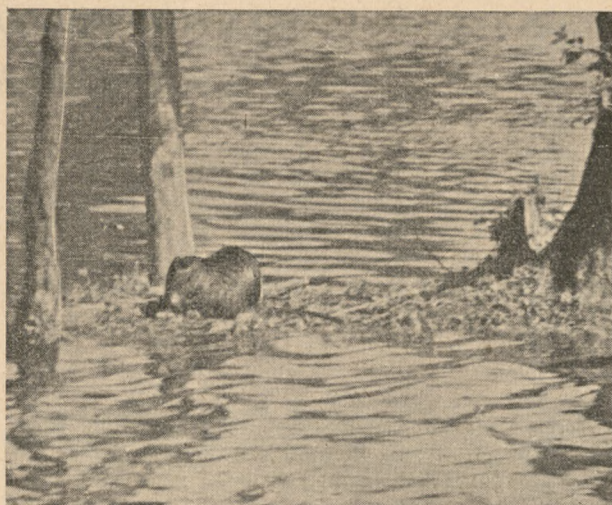
wykarmienia młodych. W wieku 3 tygodni, zupełnie zresztą przypadkowo zginęło jedno młode, reszta zaś wychowała się zupełnie normalnie. Świadczy to o tym, że samica nutrii zdolna jest urodzić i wychować 11 młodych, a nawet — jak się zdarzało — i 12 młodych. Zdarzają się jednak także dosyć często wypadki urodzenia jedynie dwóch sztuk. Zachodzi pytanie, czy w okresie rozwoju embrionalnego nie ginie znaczna ilość płodów i czy na skutek podawania pewnych witamin i hormonów nie dałoby się zwiększyć ilości młodych w 1 miocie. Sekcje dokonane na samicach będących w różnych okresach ciąży dowiodły, że rzeczywiście pierwotna ilość płodów jest dosyć duża. Obumieranie płodów zachodzi więc dość często, i to zwłaszcza w późniejszych okresach ciąży.

Ciekawy wydaje mi się również fakt, że każda samica wykazuje tendencje do rodzenia pewnej określonej ilości młodych. Należałoby to jeszcze sprawdzić na liczniejszym materiale i przez dłuższy czas, z uwzględnieniem oczywiście wieku, stanu zdrowia oraz warunków hodowlanych danej samicy. Zauważyłam jednak u niektórych samic, że w kilku po sobie następujących wykotach dawały tylko po 2 sztuki, u innej występowała regularnie liczba 6. Wskazuje to, że ilość młodych zależy od środowiska, jakim jest organizm matki.

Młode przychodzą na świat zupełnie rozwinięte, pokryte nieco puszystszą i ciemniejszą sierścią od dorosłych i są zdolne od razu do życia samodzielnego. Zdarzały się wypadki, że młode już w kilka godzin po urodzeniu, odłączone od matki i pozbawione naturalnego pokarmu, jakim w pierwszych dniach jest mleko, wychowały się normalnie. Kilkogodzinne małe nutrie unoszą się samodzielnie na wodzie pomagając sobie tylnymi łapkami opatrzonymi dobrze rozwiniętą błoną pływającą. W związku z tak daleko posuniętym rozwojem noworodków, które nie wymagają specjalnie troskliwej opieki ze strony matki, łączy się osłabienie instynktu macierzyńskiego. Młode wychowywane przy matce ssą 6—8 tygodni, przy czym równocześnie żywią się samodzielnie pokarmem zielonym. Przy jedzeniu pomagają sobie przednimi łapkami o długich chwytnych palcach nie połączonych błoną pływającą; przy czym równie chętnie posługują się lewą jak prawą łapką, zależnie od tego, z której strony znajduje się pokarm.

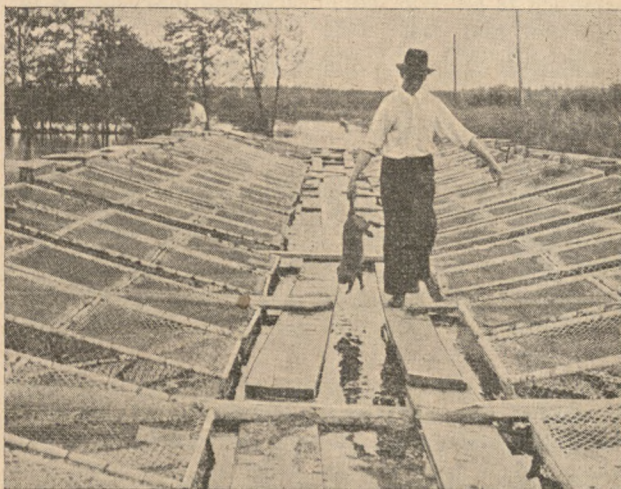
Młode posiadają zaraz po urodzeniu dobrze rozwinięte siekacze wystające na zewnątrz, barwy jasnopomarańczowej. Pomimo długich ostrych siekaczy, młode przy ssaniu nie ranią sutek matki.

Bezpośrednio zaraz po urodzeniu rozpoznać można płęć nutrii, wobec znacznego przesunięcia u samców narządu płciowego w stosunku do otworu odbytowego. U kilkudniowych samiczek dostrzeżenie sutek jest utrudnione, z powodu ich bardzo małych rozmiarów oraz gęstego futerka składającego się u młodych nutrii głównie z włosa puchowego. Stwierdzić jednak należy, że nawet u najmłodszych nutrii, u których można dostrzec sutki, leżą one w tym samym miejscu co u samic dojrzałych, tzn. po obu bokach ciała zwierzęcia nieco poniżej grzbietu. Pierwsza para sutek leży za łopatką, ostatnia zaś, zwykle 5 para, przed udem. Przesunięcie się sutek z normalnego położenia, którym u większości zwierząt jest podbrzusze, nie następuje



w ciągu rozwoju pozaembrionalnego, w ciągu dojrzewania zwierzęcia, jak to przypuszczali niektórzy hodowcy, lecz ma miejsce we wczesnych okresach embrjonalnych. W późniejszych bowiem okresach ciąży napotkałam już prawidłowe ułożenie sutek.

Wyniki prac teoretycznych na temat fizjologii rozrodu nutrii, prowadzone przez Polską Akademię Nauk, posiadają nie tylko wartość teoretyczną, ale i praktyczną. Regulacja rozrodu nutrii oparta na dokładnej znajomości przebiegu i długości cyklu płciowego oraz racjonalny wychów młodych zwierząt, uwzględniający



Fot. A. Skowron-Cendrzak

wymagania określonych warunków życia zwierzęcia, doprowadzą niewątpliwie do znacznego podniesienia hodowli tych cennych zwierząt futerkowych.

W tym miejscu składam podziękowanie ob. Puzio, kierownikowi fermi nutrii w Gołyszcu za pomoc i współpracę przy przeprowadzaniu badań na terenie fermi oraz za udzielenie cennych wiadomości, z których skorzystałam w powyższym artykule.





## CAŁKOWITE ZAĆMIENIE SŁOŃCA

EUGENIUSZ RYBKA (Wrocław)

Dnia 30 czerwca br. na niewielkim skrawku Polski było widoczne całkowite zaćmienie Słońca, jedyne tego rodzaju u nas zjawisko w ciągu XX w., które w wieku XXI też się nie powtórzy. Zaćmienie to rozpoczęło się jako całkowite w stanie Nebraska w Ameryce Północnej, następnie pas całkowitości przeszedł przez Kanadę, Atlantyk, południową część Grenlandii, południową Islandię, z kolei południową Norwegię, południową Szwecję, wkraczając na granicę Litwy i Łotwy na teren Związku Radzieckiego. Centralna linia przebiegła następnie przez Republikę Łotewską, przez Białoruś, południowo-zachodni zaś brzeg pasa całkowitości zawadził o wąski skrawek Polski w pobliżu Suwałk. Pas całkowitości przebiegł przez Ukrainę, północny Kaukaz, Gruzję, Azerbejdżan, skąd przeszedł do północnego Iranu, a następnie przez Pakistan do północno-zachodnich Indii, gdzie nastąpił koniec całkowitego zaćmienia. Ogółem pas całkowitości miał około 13 300 km długości, cień Księżyca zaś przebiegł po nim w ciągu niespełna trzech godzin (169 minut). Pas całkowitości w granicach Związku Radzieckiego był długi na 6 000 km, cień Księżyca zaś przebiegł tę drogę w ciągu 53 minut. Należy zaznaczyć, że jeśli chodzi o Związek Radziecki, to ostatnie całkowite zaćmienie Słońca było piątym z rzędu, jakie obserwowano tam w ciągu ostatnich 18 lat. Poprzednie zaćmienia przypadły w latach 1936, 1941, 1945 i 1952.

Całkowite zaćmienia Słońca są obserwowane w sposób metodyczny dopiero od r. 1842, bo dopiero wtedy zorganizowano ekspedycję na obserwacje tego zjawiska. Zaćmienie z r. 1851 było obserwowane w Polsce pod Łomżą, w obserwacjach zaś wziął udział pierwszy polski astrofizyk Adam Prażmowski, który podczas obserwacji zaćmienia 1860 r. pierwszy wykrył zjawisko polaryzacji korony słonecznej. W r. 1860 po raz pierwszy również zastosowano fotografię do obserwacji całkowitego zaćmienia Słońca, choć już pierwszy dagerotyp korony był uzyskany w r. 1851.

Zaćmienia całkowite Słońca obserwowano głównie w celu badania zewnętrznych warstw Słońca, jak chromosfery, protuberancji i korony słonecznej. Już w XIX wieku jednak nauczono się badać protuberancje poza zaćmieniem, a w r. 1930 Lyot znalazł sposób badania wewnętrznej korony słonecznej poza zaćmieniem, przez usunięcie światła rozproszonego wewnątrz lunety, przeprowadzając obserwacje ze szczytu Pic du Midi (2800 m. n. p. m.) w Pirenejach. Zewnętrzną koronę jednak można badać dotychczas jedynie podczas całkowitych zaćmień Słońca.

Polska ma już dość dawną tradycję obserwacji całkowitego zaćmienia Słońca. W latach 1927—1936 były zorganizowane przez prof. Tadeusza Banachiewicza z Krakowa ekspedycje na obserwacje całkowitego zaćmienia w 1927 (Laponia Szwedzka), 1932 (St. Zjedn. Ameryki Półn.) i 1936 (Grecja, Syberia, Hokkaido). Ekspedycje te zostały wysłane w celu obserwowania początku i końca zaćmienia metodą chronokinematograficzną, opracowaną przez prof. T. Banachiewicza.

Do obserwacji całkowitego zaćmienia Słońca w r. 1954 astronomowie polscy przygotowali się bardzo sumiennie. Już w r. 1953 powstała przy Polskiej Akademii Nauk komisja pod przewodnictwem autora niniejszego artykułu, która opracowała szczegółowy plan obserwacji. Plan ten obejmował zarówno obserwacje chronokinematograficzne, jak i astrofizyczne. Obserwacje chronokinematograficzne miały być wykonywane przez astronomów z obserwatoriów Krakowskiego i Poznańskiego, a astrofizyczne — przez astronomów z obserwatoriów Toruńskiego i Wrocławskiego. Poza tym zaplanowane zostały również obserwacje geofizyczne, organizowane przez prof. E. Stenzę z Warszawy.

W Polsce wybrano do tego celu trzy miejscowości: Wiązajny, Trakiszki i Ogrodniki, a poza tym, na zaproszenie Akademii Nauk ZSRR 10-osobowa grupa obserwatorów wyjechała pod kierownictwem prof. W. Iwanowskiej z Torunia na Kaukaz Północny dla przeprowadzenia tam obserwacji astrofizycznych i geofizycznych. Do grupy tej wchodził astronomowie z Torunia (prof. dr W. Iwanowska, mgr H. Iwaniszewski, mgr A. Lisicki i student R. Ampel), z Wrocławia (prof. dr A. Opolski, mgr T. Jarzębowski, mgr J. Kubikowski i mgr P. Rybka) oraz geofizycy warszawscy (prof. dr E. Stenz i mgr L. Skrzypkova). Polska ekspedycja ulokowała się w miejscowości Nalczyk.

Program prac obserwacyjnych w Nalczyku przewidywał następujące obserwacje: fotometrię i polaryzację korony oraz pomiary zmian promieniowania słonecznego.

Program zaś ekspedycji na Suwalszczyznę obejmował obserwacje astrofizyczne grupy astronomów wrocławskich pod kierownictwem prof. dra J. Mergentala (Wiązajny) oraz obserwacje chronokinematograficzne astronomów poznańskich pod kierownictwem prof. dra J. Witkowskiego (Trakiszki) i astronomów krakowskich pod kierownictwem dra K. Kordylewskiego (Ogrodniki).

Program astrofizyczny astronomów wrocławskich był dość rozległy, obejmował bowiem następujące obserwacje: fotometria i polaryzacja korony słonecznej, spektrofotometria i fotometria integralna brzegowych części tarczy Słońca, świecenie nieba w czasie całkowitego zaćmienia.

Niestety, pogoda na ogół nie dopisała na wszystkich stacjach. W Nalczyku podczas całkowitego zaćmienia Słońce było zupełnie zasłonięte przez chmury, a na Suwalszczyźnie na wszystkich stacjach było częściowo zasłonięte przez chmury, najmniej w Ogrodnikach, najwięcej w Wiązajnach. Udały się natomiast obserwacje z samolotu z wysokości 5200 m, przeprowadzone przez dra K. Rudnickiego z Warszawy.

Uzyskane wyniki obserwacji podczas całkowitego zaćmienia Słońca 30 czerwca 1954 r. znajdują się jeszcze w stadium opracowywania.



## ZACHOWANIE SIĘ ZWIERZĄT PODCZAS ZAĆMIENIA SŁOŃCA

ROMAN J. WOJTUSIAK (Kraków)

Całkowite zaćmienia Słońca są zjawiskiem częstym, gdyż zachodzą na Ziemi prawie corocznie. Mimo to wydają się one czymś bardzo rzadkim i niezwykłym. Znajduje to wytłumaczenie w tym, że za każdym razem pas całkowitości przechodzi przez inną okolicę naszego globu i zajmuje stosunkowo niewielki obszar. W Polsce ostatnie całkowite zaćmienie Słońca miało miejsce w r. 1654, a więc za czasów Jana Kazimierza. Nic dziwnego, że zaćmienie, jakie nastąpiło 30 czerwca 1954 r., a którego pas całkowitości obejmował północno-wschodni obszar Polski, Suwalszczyznę, zmobilizowało szerokie rzesze naszych naukowców, w pierwszym rzędzie astronomów, geofizyków, fizyków, którzy pragnęli wykorzystać krótki okres niespełna 2 minut trwania całkowitego zaćmienia na dokonanie badań atmosfery słonecznej, promieniowania wysyłanego przez centrum naszego układu, zmian, jakie zakrycie Słońca wywołuje na Ziemi itp. Okazję tę należało wykorzystać, tym bardziej że najbliższe całkowite zaćmienie nastąpi u nas dopiero za kilkaset lat.

Zjawisko całkowitego zaćmienia Słońca wywiera niewątpliwie wyraźny wpływ na organizmy, zarówno na rośliny, jak i zwierzęta, a nawet na człowieka. Na zagadnienie to mniej jednak zwracano uwagi z tego powodu, że wyprawy dla obserwacji zaćmienia organizowane były głównie przez astronomów i geofizyków, biologowie natomiast rzadko poświęcali im więcej uwagi. Toteż prac odnoszących się do wpływu zaćmienia Słońca na zachowanie się organizmów jest bardzo mało. Dane odnoszące się do zachowania się organizmów pochodzą głównie od astronomów, którzy przy okazji swych badań zwracali uwagę i na zjawiska zachodzące wśród rozmaitych form żywych bardziej wpadających w oko. Wiemy więc, że bydło stara się wrócić do obory, że psy zaczynają wyć, ptaki milkną, kwiaty zamykają swe kielichy, człowiek odczuwa niepokój itd. Poza tymi skąpyimi danymi, uzyskanymi przez naukowców wprawdzie, ale przeważnie nie-biologów, na temat zachowania się zwierząt, spotyka się najrozmaitsze mniej lub więcej fantastyczne opowiadania i wierzenia ludowe, np. że zwierzęta odczuwają już naprzód zbliżanie się zaćmienia i już wcześniej uciekają w popłochu, że każda istota, która znajdzie się w polu w czasie zaćmienia, padnie lub zachoruje od zabójczych promieni czy jakichś substancji trujących spadających wówczas na Ziemię itp.

Wszystkie te prawdziwe i fantastyczne wieści stały się zachętą dla zoologów do przeprowadzenia odpowiednich obserwacji nad zachowaniem się zwierząt w czasie zaćmienia Słońca w dniu 30 czerwca 1954 r. Znaczne ułatwienie przyszło ze strony Komisji Zaćmieniowej Polskiej Akademii Nauk, która zaproponowała zorganizowanie odpowiednich badań Zakładowi Psychologii i Etologii Zwierząt Uniwersytetu Jagiellońskiego. Dzięki uzyskaniu odpowiedniego zasiłku z II Wydziału PAN stało się możliwym zorganizowanie 6-osobowej ekipy naukowej, która udała się na teren całkowitego zaćmienia, biorąc z sobą odpowiednią aparaturę. Planowaliśmy przeprowadzić kilka serii obserwacji,

a mianowicie: nad zmianami w aktywności ptaków, nad wpływem zaćmienia na zdolności orientacyjne ptaków oraz nad zachowaniem się w naturze różnych zwierząt zarówno bezkręgowych, jak i kręgowych, wśród tych zaś ostatnich głównie ptaków. Oprócz badań w obszarze całkowitego zaćmienia część pracowników naukowych Zakładu miała przeprowadzić porównawcze obserwacje nad zachowaniem się ptaków i innych zwierząt w Krakowie, w strefie zaćmienia częściowego.

Nasza ekipa naukowa założyła swą bazę w pobliżu Suwałk, we wsi Dąbrówce, leżącej nad malowniczym jeziorem tej samej nazwy. Rozlokowaliśmy się na skraju wsi w obszernej stodole, w której łatwo było montować aparaturę. Obserwacje miały być prowadzone w dwóch miejscach, oddalonych od siebie o kilkaset metrów. W pobliżu bazy wybraliśmy płaską łączkę, na której rosło kilka drzewek i krzaków. Tutaj wbiliśmy w ziemię słupkę, na którym umieściliśmy skrzynkę z aparatami do pomiarów warunków fizycznych: higrometr, barometr i termometr w cieniu. Na budce zawiesiliśmy drugi termometr wskazujący temperaturę w słońcu oraz światłomierz-fotokomórkę, której igielka wskazywała natężenie światła w luksach. Obserwacjami tymi oraz notowaniem obserwacji zachowania się różnych zwierząt znajdujących się w polu widzenia zajęła się p. Z. Majlert. O kilka metrów od budki z przyrządami ustawione zostały 3 klatki rejestrujące automatycznie aktywność ptaków. Zmontowaniem ich zajął się z całą gorliwością asystent techniczny p. J. Trzaska. Klatki posiadały ruchome podłogi i drążki, na których siadały ptaki. Każdy ruch ptaka wywoływał skontaktowanie się przewodów elektrycznych, a prąd przepływający wówczas przez przewód powodował przyciągnięcie kotwiczki elektromagnesu i wychylenie piórka piszącego na papierze nawiniętym na obracającym się walcu. W jednej klatce znajdował się skowronek (*Alauda arvensis*), w drugiej — czyż (*Carduelis spina*), w trzeciej — szczygieł (*Carduelis carduelis*). Odpowiednie badania nad nimi miała przeprowadzić mgr T. Taborówna. Dla uzyskania porównawczych wykresów zachowania się ptaków w zwyczajny dzień, aparaty wprawiono w ruch już o 1 dzień wcześniej. Ciekawe dla nas było wystąpienie wieczorem tego dnia, poprzedzającego zaćmienie, rójki chrząszczy guniaków czerwonych (*Amphimallus solstitialis*), które uzewnętrzniło się głośnym buczeniem owadów latających wśród gałęzi drzew rosnących w pobliżu naszego miejsca obserwacji.

Na niedalekim wzgórzu panującym nad okolicą, z którego rozciągał się rozległy widok na wszystkie strony, obraliśmy miejsce do obserwacji zachowania się gołębi pocztowych. Zajęli się nimi głównie doc. dr K. i B. Ferensowie. Gołębie zostały nam dostarczone, dzięki pośrednictwu kierownika Stacji Ornitologicznej PAN, mgr J. B. Szczepskiego, przez Zjednoczenie Polskich Hodowców Gołębi Poczтовых w ilości 64 okazów. Część gołębi pochodziła od hodowców z Rybnika, gdzie znajduje się siedziba Zarządu Głównego Zjednoczenia, część ze Stalinorodu, a część z Chrzanowa. Ponadto kilka nadesłał ob. Hoffmann z Poznania. Z gołębiami





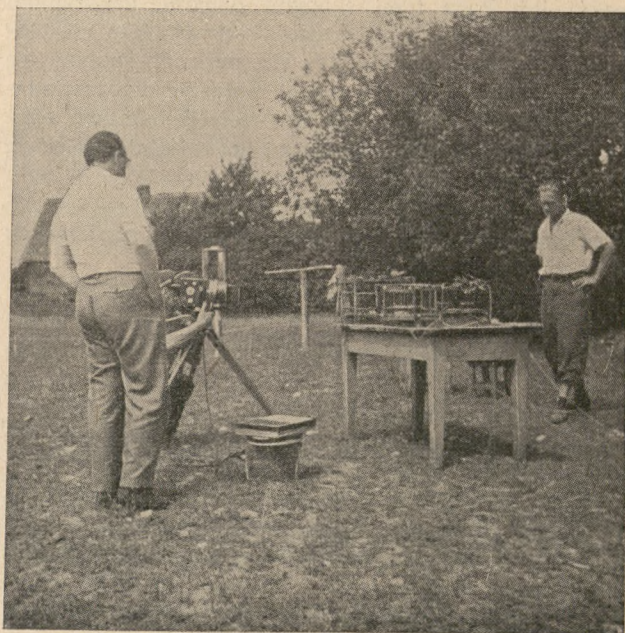
przyjechał konwojent i przedstawiciele Zarządu Głównego Z. P. H. G. P. Gołębie, które przywieziono o jeden dzień wcześniej, zostały podzielone na 4 grupy, w każdej znalazły się okazy pochodzące z wszystkich wymienionych miejscowości. Grupa pierwsza, kontrolna, miała być wypuszczona 30 czerwca o świcie. Część z nich powinna w normalnych warunkach powrócić tego samego dnia. Grupa druga miała wznieść się w powietrze na pół godziny przed całkowitym zaćmieniem, trzecia w czasie całkowitości, wreszcie ostatnia w pół godziny później. W badaniach tych chodziło o wyświeślenie roli rozmaitych czynników fizycznych na zdolność orientacyjną ptaków. Według poglądu niektórych badaczy na orientację ptaków miałyby wpływać pole magnetyczne Ziemi. Według innych krótkie fale radiowe miałyby działać zakłócająco na orientację gołębi. Słońce obok promieniowania widzialnego wysyła również fale radiowe o różnych długościach, między nimi także fale krótkie. W czasie zaćmienia Słońca występują zaburzenia w ilości tych fal docierających do Ziemi. Występują też zaburzenia magnetyczne. Ewentualny wpływ tych czynników musiałby się więc dać zauważyć w zachowaniu się ptaków wypuszczanych w czasie zaćmienia oraz w długości czasu ich przelotów i w procencie okazów zaginionych. Według przekonania gołębiarzy należało się liczyć z utratą wszystkich ptaków wypuszczonych w czasie zaćmienia. Ponieważ oprócz wspomnianych wyżej warunków na lot gołębi mógł działać wiatr, jego siła i kierunek, przeto odpowiednie obserwacje nad prądami powietrznymi oraz zachowaniem się zwierząt na wzgórzu doświadczalnym prowadziła p. K. Ferensowa.

Na dzień zaćmienia czekali wszyscy naukowcy z dużym napięciem. Od pogody zależał bowiem u przeważnej części ekip naukowych wynik obserwacji. Grupa nasza była o tyle w szczęśliwszym położeniu, że do badania zachowania się zwierząt nie był konieczny widok samego Słońca. O świcie 30 czerwca 1954 r. o godz. 3.20 wypuszczono pierwszą grupę kontrolną naszych gołębi. Ptaki wzbily się całą gromadką w po-

wietrze i zatoczywszy łuk poleciały w kierunku północno-zachodnim. Szybkość ich powrotu miała być miarą porównawczą dla innych grup wypuszczanych w godzinach zaćmienia. Po wykonaniu tej części naszego programu badawczego zajęliśmy się znów sprawdzaniem aparatów. Pogoda nie zapowiadała się korzystnie. O świcie zaczął siąpić deszczyk. Niebo było pokryte całkowicie chmurami. Dopiero później deszcz ustał. Rano zjawilo się auto Filmu Polskiego. Chciano nakręcić barwny film z naszych badań, który miał stanowić część filmu o zaćmieniu, jaki nakręcano równocześnie i w innych częściach Suwalszczyzny przy rozmaitych ekipach naukowych. Trudno się było nie zgodzić. Nauka nie jest czymś zamkniętym dla społeczeństwa, które chce i powinno wiedzieć, w jakim kierunku postępują prace naukowe. Zagadnienie filmowania stało się jednak bardziej skomplikowane. Aby film wypadł należyście, trzeba było usunąć to czy tamto, coś przesunąć, nastawić, ozdobić, tak że gdy wreszcie wszystko zostało nakręcone, stanęliśmy w rozpacz, gdyż całą aparaturę trzeba było nastawiać od początku. Na szczęście udało się wszystko przywrócić do porządku tuż przed początkiem zaćmienia.

Niebo, choć pochmurne, zaczęło się tu i ówdzie przecierać tak, że chwilami widać było tarczę słoneczną. Do tej chwili w przyrodzie nic się nie zmieniło. Okazało się więc, że nie ma mowy o przeczuwaniu przez zwierzęta zbliżania się zaćmienia. Od godz. 12.46 sylwetka księżycy zaczęła się jednak powoli nasuwać na tarczę słoneczną od prawej strony, tworząc w niej szczerbę pogłębiającą się z każdą chwilą. W pół godziny później księżyc zakrył już połowę Słońca. Zaczął się lekki zmrok, przypominający oświetlenie panujące w czasie pochmurnego nieba. W tym czasie wypuszczono drugą serię gołębi pocztowych. Wzbily się one znów całą gromadką i znowu poleciały w kierunku północno-zachodnim.

W miarę zbliżania się właściwego zaćmienia dały się zauważyć wyraźne zmiany w barwach krajobrazu. Co-





raz bardziej wygaszały wszystkie barwy, z wyjątkiem zielonej i szarej, przy czym zieleń przybierała odcień pomarańczowozłocisty. Tuż przed samą całkowitością nastąpił szybki ubytek światła, przypominający zupełnie wygaszanie świateł za pomocą opornicy w kinie lub teatrze. Działo się to tak szybko, że zanim zdążyłem podnieść aparat filmowy do oka, aby utrwalić na taśmie kury uciekające do domu, już zapadła noc. Natężenie światła w ciągu kilkudziesięciu sekund spadło ze 154 na 2 luksy. Nastąpiła noc rozjaśniona na horyzoncie od strony zachodniej bladą pomarańczoworóżową poświatą, noc osobliwa, podczas której krajobraz przybrał tajemnicze barwy złocistozielone i szarolila. W przyrodzie nastąpiła cisza.

Nie udało się nam obserwować w czasie zapadania nocy zaćmieniowej zachowania się bydła i koni. Zostały one niestety już wcześniej pochowane w oborach i stajniach, gdyż wieśniacy, zwłaszcza starsi, mimo że uważali się za już uświadomionych co do zjawiska zaćmienia, woleli je „na wszelki przypadek“ ustrzec przed ujemnymi skutkami zaćmienia. Jedynym zwierzęciem większym, które mogliśmy obserwować, było cielę pasące się w odległości jakichś stu metrów. Nie uciekło ono wcale, tylko położyło się spokojnie na trawie. U innych zwierząt reakcje wyraźne dały się zauważyć dopiero w okresie szybkiego zapadania zmierzchu i nocy. Jaskółki, które poprzednio latały przed domem i nad drzewami, schowały się do gniazd. Pojawiły się natomiast liczne jerzyki, które zaczęły szymbować coraz wyżej. Wreszcie i one znikły. Może wzniosły się w górne strefy atmosfery, gdzie podobno, według przypuszczeń nowszych badaczy, mają nocować w locie szybowcowym. Nad polami w okresie zmierzchu zaćmieniowego rozspiewały się donośnie skowronki, aby tuż przed zapadnięciem ciemności opaść w dół, zamilknąć i ukryć się w łąkach zbóż. Kury powróciły do domu, natomiast wyszedł na polowanie kot. Owady dzienne, jak bielinki, trzmiele i inne, latały aż do całkowitego zaćmienia, później pochowały się. Z chwilą nastania całkowitości pojawiły się natomiast komary



i drobne muszki, które spotyka się zwykle w okresie zapadania nocy zwyczajnej. Dały się zauważyć także ómy latające na łące, które znikły z chwilą nastania dnia. Wśród drzew i krzewów obok nas zaczęły w czasie całkowitości brzęczeć guniaki czerwcyki, podobnie jak to było poprzedniego wieczora. Poza tym panowała wszędzie przejmująca cisza. Ptaki zamikły zupełnie. W klatkach samorejestrujących nastał spokój. Piórka notujące ruchy skowronka, czyżka i szczygła stanęły nieruchomo, kreśląc linie proste. Na wzgórzu doc. dr B. Ferens wypuszczał w tym momencie trzecią, najważniejszą grupę gołębi pocztowych. Ptaki nie chciały w nocy wylecieć z klatki, a zmuszone do tego poszybowały w kierunku północno-wschodnim i zaraz zniknęły z oczu obserwatorów.

Krótko trwało zaćmienie. Ledwie zdążyliśmy zanotować przy świetle latarek elektrycznych nasze obserwacje. Poświata pomarańczoworóżowa przesunęła się na wschód i wkrótce zaczęła ciemność znikać równie gwałtownie jak poprzednio zapadła, znów tak, jakby ktoś światło dzienne włączał przez opornicę. Natężenie jego z 2 luksów podniosło się o godzinie 14.03 do 92, a w minutę później na 111 luksów. Noc nastaje więc tylko podczas zaćmienia całkowitego, natomiast wystarczy mały promyk słońca, aby stał się dzień. Dopiero podczas zaćmienia całkowitego można sobie zdać sprawę z tego, że los życia na Ziemi zależy całkowicie od Słońca. Najmniejszy promyk jego stanowi dzień, który daje życie, zniknięcie ostatniego promyka sprządza noc, w której zamiera wszystko. Już w ciągu tych kilku minut zaćmienia temperatura spadła wyraźnie o kilka stopni.

Interesujące było zachowanie się zwierząt i człowieka, gdy nastał już dzień. W pierwszych minutach po zaćmieniu panowała w przyrodzie nadal jeszcze zatrważająca cisza. Pierwsze notatki, zarówno nasze jak i innych obserwatorów, zaczynają się dopiero w 3—5 minut po całkowitości. Nagłe złuznienie napięcia psychicznego odbiło się w chwili mimowolnego spoczynku. Dopiero po chwili rozpoczęliśmy normalne





zajęcia. Podobne zjawisko wystąpiło i u naszych ptaków. Pierwsze poćwierkiwania dały się usłyszeć dopiero w 3—5 minut po nastaniu dnia. Wkrótce potem zaczęły się także pierwsze ruchy, najpierw nieśmiałe, później coraz intensywniejsze, aż w końcu przewyższyły swą siłą aktywność sprzed zaćmienia. W podobny sposób wróciło wszystko w przyrodzie do normalnego życia. Zaćmienie słońca powoduje więc u zwierząt podobny efekt jak zwyczajna noc z tym, że zmiany aktywności, śpiewu itp. następują tu znacznie szybciej, tak jak szybko przebiega samo zaćmienie. Zachowanie się zwierząt zależy wyłącznie od obserwowanych przez nie naturalnych zjawisk. Podobne zachowanie się występuje w czasie codziennego zapadania nocy i budzącego się świtu.

W pół godziny po całkowitości wpuszczono ostatnią grupę naszych gołębi pocztowych. Mimo że tarcza słoneczna była jeszcze w dużej części zakryta, tym razem od strony wschodniej, nie dało się w ich zachowaniu zauważyć żadnych odchyśleń od normy. Pozostała jednak na razie nie wyjaśniona zagadka ewentualnego wpływu na ich lot i powrót zaburzeń elektromagnetycznych związanych z zaćmieniem słońca. Czy ptaki wypuszczone przez nas wróciły do swych hodowców i w jakim czasie? Odpowiedź na to pytanie mogliśmy znaleźć dopiero po naszym powrocie do Krakowa. Tymczasem dokończyliśmy jeszcze naszych obserwacji zmian warunków fizycznych i zachowania się ptaków w klatkach, a następnie po południu szybko spakowaliśmy nasz bagaż. Wóz zaprzężony czekał już, aby nas odwieźć do Suwałk. Rzuciliśmy raz jeszcze okiem na jezioro i lasy Dąbrówki, na naszą łączkę i wzgórze, na których dane nam było spędzić jeden z najbardziej interesujących dni, i zaczęliśmy powrót.

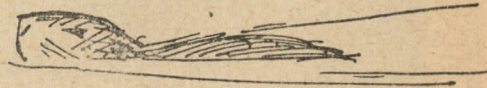
W Krakowie otrzymaliśmy wiadomości o powrocie gołębi ze wszystkich miejscowości, z których pochodziły ptaki: Rybnika, Stalinogrodu, Chrzanowa i Poznania. Gołębie więc mimo zaćmienia wróciły. Pewien procent ptaków, dość znaczny w porównaniu z innymi lotami, zaginął jednak gdzieś po drodze. Wbrew



przewidywaniu hodowców wracały nie tylko gołębie kontrolne, wypuszczone o świcie, ale także gołębie ze wszystkich innych pozostałych grup, między innymi te, które zaczynały swój lot w noc zaćmieniową. Świadczy to o tym, że zaćmienie i zmiany w natężeniu promieniowania elektromagnetycznego nie niweczą całkowicie zdolności orientacyjnych gołębi pocztowych. Czy powodują jakieś zaburzenia w ich szybkości powrotu, trudno na razie powiedzieć, gdyż odpowiednie protokoły znajdują się dopiero w toku opracowywania.

Po powrocie dowiedzieliśmy się także o wynikach obserwacji naszych młodszych kolegów z Grupy Naukowej Zoopsychologów grupującej się przy Zakładzie, którzy poświęcili uwagę zachowaniu się rozmaitych zwierząt tutaj, w strefie zaćmienia częściowego. Zgodnie z naszymi przypuszczeniami w zachowaniu się zwierząt nie zaszły przeważnie żadne zmiany godne uwagi. U gołębi, których aktywność badał w klatkach samorejestrujących dr W. Kałkowski, dało się zauważyć pewne uspokojenie w okresie największego nasilenia zaćmienia. Wystąpiło ono u okazów badanych w klatkach trzymany na polu, gdzie ptaki mogły obserwować zmiany oświetlenia. W klatkach trzymany w pokoju zmian tych prawie nie było.

Wyniki obserwacji naszych będą stanowiły treść osobnych publikacji naukowych. Dla uzupełnienia naszych wyników i skompletowania obserwacji poczynionych w czasie zaćmienia w Polsce pragnęlibyśmy jednak otrzymać także materiały uzyskane przez innych obserwatorów: astronomów, geofizyków, fizyków, lekarzy, miłośników astronomii itp. osób, których na Suwalszczyźnie było w czasie zaćmienia wiele. Dlatego też zwracamy się do nich z prośbą o nadsyłanie ich celem wykorzystania odpowiednich materiałów pod adresem: *Zakład Psychologii i Etologii Zwierząt Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków ul. św. Anny 6.*



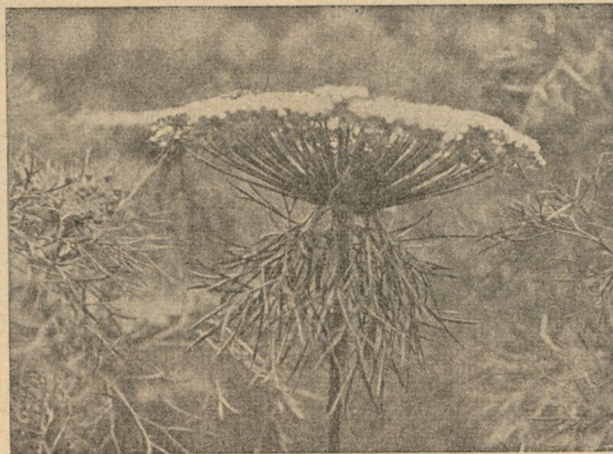


NOWA ROŚLINA LECZNICZA *AMMI VISNAGA* LAM.

H. SUPNIEWSKA (Kraków)

## Wstęp

Od najdawniejszych czasów rośliny lecznicze były stosowane w różnych schorzeniach. Niektóre z nich przeszły do współczesnej medycyny, innych nie uznano oficjalnie wskutek niemożności wykrycia w nich początkowo czynnych leczniczo ciał i dopiero z postępem nauki nieraz zyskiwały z powrotem znaczenie. Do tych ostatnich należy *Ammi visnaga* Lam., roślina pochodzenia śródziemnomorskiego, rozprze-

Ryc. 1. Baldach *Ammi visnaga* Lam. Kraków

strzeniona jako bardzo pospolity chwast zwłaszcza w delcie Nilu, a występująca od Persji aż po Wyspy Kanaryjskie.

Wzmianki o właściwościach leczniczych *A. visnaga* stwierdzone zostały przez Ebersa już w papirusach z czasów faraonów. W Egipcie tradycja stosowania tej rośliny, zwanej przez Arabów chellach, khilla i khella, przetrwała do dziś w lecznictwie ludowym, oraz również została praktycznie wykorzystana przez tamtejszych lekarzy, którzy podają suche owoce i odvary z nich jako środek przeciwkurczowy, z dobrymi wynikami zwłaszcza w schorzeniach kamieni nerkowych i w skurczach moczowodu.

W średniowieczu *A. visnaga* było często uprawiane i prawdopodobnie w tym celu zostało później przewiezione przez hiszpańskich kolonizatorów do Ameryki. Przez nich też zostało nazwane *visnaga*. Wyraz ten jest prawdziwym dziwotworem językowym. Pochodzi z języka Azteków od słowa *nahuatl*, oznaczającego rośliny koleczaste, np. kaktusy, i zniekształconego wskutek podobnej wymowy na *visnaga* i *bisnaga*; obecnie jest pospolicie używany dla zawleczonej tam rośliny (Meksyk, Chile, Argentyna, południowe stany Ameryki Północnej), skąd przyszedł do Europy w XVI wieku. We Włoszech chwast ten zwany jest *bisnaga*.

*Ammi visnaga* stosowano również przeciw bólowi zębów i okostnej, a szypuły z baldachów wskutek znacznego zdrewnienia i przyjemnego aromatu służyły za wykałaczkę w krajach śródziemnomorskich, stąd też powstała jeszcze jedna nazwa *rośliny wykałaczkę*. Po francusku bowiem, omawiany gatunek nazywa się *herbe aux cure-dents*, w niemieckim *Zahnstocher Ammei* a po angielsku *tooth-pick*.

Pochodzenie nazwy rodzajowej *Ammi* nie jest wyjaśnione. Grecy, a później Rzymianie, używali jej na określenie różnych aromatycznych roślin baldaszkowatych.

Badania ostatnich 25 lat wyjaśniły obecność w tym gatunku czynnych fizjologicznie ciał chemicznych, z których kelinę uznano za związek o silnym działa-

niu nasercowym, co przyczyniło się do zainteresowania „nowoodkrytą rośliną“.

## Opis botaniczny

*Ammi visnaga* Lam. należy do rodziny baldaszkowatych (*Umbelliferae*). Jest rośliną roczną dochodzącą do wysokości 80—100 cm, o kwiatach białych, w baldachach liczących około 70—100 baldaszków. Baldachy są otoczone dużymi trójdzielnymi pokrywami, a szypuły

ich w czasie owocowania silnie drewnieją i związają się do środka upodabniając roślinę do marchwi, co przyczyniło się do oznaczenia jej jako *Daucus visnaga* L. W czasie wilgoci szypuły otwierają się, a z nadejściem suszy z powrotem zamykają baldachy. Liście są 2—3-krotnie pierzaste o odcinkach równoważkich około 1 mm szerokości. Owoce rozłupki o 5 żebrach — nieco dłuższe niż szersze.

## Zawartość ciał czynnych leczniczo

W owocach *A. visnaga* występują przede wszystkim pochodne  $\gamma$ -benzopironu: keliną, wisnagina, wisnagan, wisaminol i glikozyd kelolu. Grupa tych związków daje charakterystyczne reakcje barwne. Roztarte np. owoce *A. visnaga* ze stałym wodorotlenkiem potasu barwią się karminowo, natomiast owoce innych gatunków z tego rodzaju pozostają nie zmienione.

Badania chemiczne nad *A. visnaga* zapoczątkował J. Mustapha w 1879 r., otrzymując z owoców białą substancję o gorzkim smaku, którą zaproponował nazwać keliną. Następnie T. Malosse w pracy pt. *Herbe aux cure-dents* (1881) wykrył w tym samym surowcu nowe związki jako  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  wisnaginy. Upłynęło 50 lat przerwy w badaniach, zanim ponownie zwrócono uwagę na tę roślinę. Pojawiły się liczne prace, które podjęli: P. Fantl i S. Salem (1930) ustalając wzór sumaryczny kelinę  $C_{14}H_{12}O_5$ , I. Fahmy i M. El Keiy (1931) podali skład ogólnej analizy owoców, a jednocześnie ukazała się publikacja K. Samana (1931), w której autor donosi o kilku wyosobnionych ciałach. Z nich najważniejsze — to wisamina, wisnagina, kelinina i oleista ciecz wisnagan.

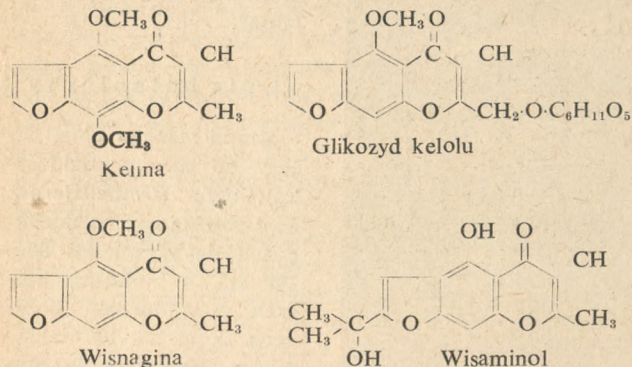
Powstała zupełna dezorientacja w nazwach, których zjawilo się bardzo wiele. Dopiero uczeni wiedeńscy H. Späth i W. Gruber (1938, 1941), otrzymawszy w czystej postaci kelinę, wisnaginę i glikozyd kelolu, udowodnili analizą chemiczną, że opisane ciała należą do grupy  $\gamma$ -benzopironów i wykazali tożsamość kelinę z wisaminą. Obie są dwumetoksy-metylo-furanochro-



monem, a kelinina jest hydroksymetylo-metoksy-furanochromonem, tj. glikozydem kelolu.

Powyższe wzory zostały potwierdzone syntezą tych związków przeprowadzoną przez wielu badaczy.

Kelina. Czysta kelina jest ciałem bezbarwnym o gorzkim smaku, krystalizuje w postaci igiełek, beleczek i piórkowatych wiązek. Rozpuszcza się dobrze



w chloroformie i acetonie, gorzej w etanolu i wodzie.

Z wodorotlenkami sodowym i potasowym barwi się na karminowo, a z kwasem siarkowym na żółtopomarańczowo. Reakcje te, charakterystyczne dla związków oksoniowych  $\gamma$ -benzopironów, wykorzystano do kolorymetrycznego oznaczania kelininy w preparatach leczniczych.

Opisano wiele metod otrzymywania kelininy. Spośród nich metoda heksanowa, opracowana przez H. Abu Shady i T. Soine (1952), jest stosunkowo łatwa w wykonaniu. Polega na ekstrahowaniu sproszkowanego surowca w aparacie Soxhleta heksanem o temp. 63—70°. W czasie ekstrakcji wytrąca się kelinina, którą odsącza się, a uzyskany osad krystalizuje kilkakrotnie z alkoholu.



Ryc. 2. Duże kryształy kelininy otrzymane z niedojrzałych owoców *A. visnaga* powolną krystalizacją z wody, powiększ. 130×

Wisnagina jest furanochromonem bardzo podobnym do kelininy, działanie jej jest jednak znacznie słabsze.

Związkiem obecnie opracowywanym jest wisnagan o wzorze nie ustalonym, otrzymany przez Samaana (1931), a wykryty w czystej postaci przez E. Smytha i współpracowników (1952), którzy stwierdzili jego właściwości nasercowe 8-krotnie silniejsze od kelininy.

Z dalszych frakcji badacze ci wyosobnili jeszcze związek wisaminol (1952) a W. Bencze i H. Schmid (1954) ustalili jego wzór chemiczny. Jest to środek rozszerzający naczynia wieńcowe serca kilkakrotnie silniej od kelininy.

Natomiast glikozyd kelolu nie ma działania leczniczego. Wprowadził K. Samaan w szeregu swoich prac dowodzi, że znaczenie lecznicze należy przypisać jedynie glikozydowi, lecz nie potwierdza tego żaden badacz, a jest ich liczba niemała. Różnice w poglądach mogły wynikać z użycia do doświadczeń różnych zwierząt, jak również z posługiwania się różnymi metodami badań. K. Samaan przeprowadził doświadczenia na wyosobnionych sercach przeżywanym płynem Rynger-Locka, natomiast inni przeprowadzali doświadczenia na sercach zasilanych krwią.

#### Zastosowanie kelininy

Jak już zaznaczono, owoce *Ammi visnaga* były szeroko stosowane w lecznictwie ludowym w Egipcie. Używano ich w przypadkach kolki nerkowej dla usunięcia kamieni, w bolesnych skurczach jelit, w zapaleniu okostnej i jako środek pobudzający apetyt. W Europie pierwsze wzmianki o tej roślinie znajdujemy w *Historia Stirpium* L. Fuchsius (1542), który podkreśla jej właściwości diuretyczne i zaznacza, że uprawa tego gatunku nie udaje się w Europie Środkowej. Nowsze badania pozwoliły stwierdzić, że wyżej omówione związki lecznicze działają na napięcie mięśni gładkich moczowodu i jelit. Było to podstawą do oficjalnego wprowadzenia nalewek i wyciągów z owoców *A. visnaga* do Farmakopei w Egipcie w 1934 r. jako leków w wymienionych schorzeniach.

Działanie nasercowe kelininy zostało zupełnie przypadkowo odkryte. Profesor Uniwersytetu w Kairze G. V. Anrep (1947) doniósł o chorym, który przy uszkodzonych naczyniach wieńcowych serca uległ bolesnemu atakowi kamicy nerkowej. Celem usunięcia kamieni zażywał nalewkę z khella po 20 ml dziennie. Spowodowało to poprawę oraz wydalanie piasku i kamyczków. W tym samym czasie G. Anrep stwierdził znaczną poprawę w czynnościach serca tego pacjenta. Podjęto badania farmakologiczne i wykryto, że ciałem czynnym jest kelinina, posiadająca właściwości rozszerzające naczynia wieńcowe serca. Spróbowano lek ten stosować klinicznie uzyskując przy tym bardzo dobre wyniki.

Obecnie kelinina jest uznana za skuteczny środek w leczeniu dusznicy bolesnej (*angina pectoris*) i podawana jest w zawałach sercowych (*infarctus cordis*). Działanie to stało się zrozumiałe dzięki badaniom K. Uhlenbroocka i K. Mulliego (1953), którzy wykazali, że mięsień sercowy gromadzi wybiórczo ten związek i zatrzymuje go dłużej niż inne narządy.





Ryc. 3. Małe kryształy kelininy, otrzymanej z liści *A. visnaga* szybką krystalizacją z wody, powiększ. 130×

Tak jak z wszystkimi „modnymi lekami“ również z keliną przeprowadza się próby stosowania jej w rozmaitych schorzeniach. Ostatnio wykryto jej hamujące działanie na wszystkie zakończenia nerwowe, co stwarza nowe pole do jej stosowania klinicznego.

Produkowane są obecnie fabryczne preparaty kelinowe w ampułkach, tabletkach lub czopkach w połączeniu ze strofantyną, teofiliną i papaweryną, których współdziałanie daje jeszcze lepsze wyniki.

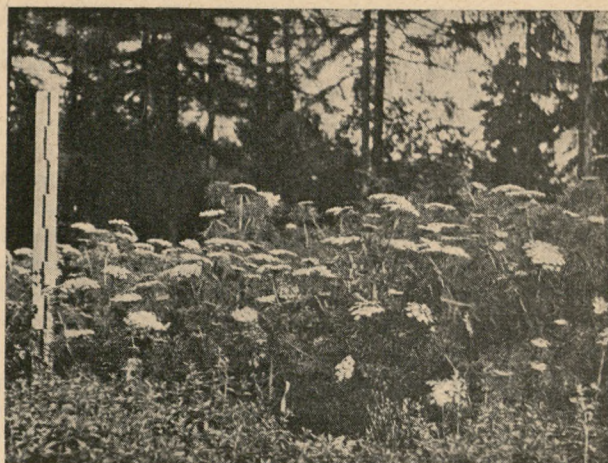
Omawiany lek podawany jest doustnie w dawkach 100—300 mg i dożylnie w dawkach 80—100 mg dziennie. Chętnie stosowane są również mniejsze dawki zaproponowane przez K. Uhlenbroocka i K. Mulliego (1951), ponieważ przy użyciu ponad 120 mg kelininy, występują niekiedy objawy uboczne w postaci wymiotów, braku apetytu, zawrotów głowy i bólów żołądkowych.

Stosuje się także nalewki i wyciągi z owoców np. *Tinctura Ammeos visnagae* 1:10 na 90% spirytusie, zawierającą 1,6—2% ciał wyciągowych.

#### Uprawa *Ammi visnaga* Lam.

Syntetyczna produkcja kelininy nie opłaca się z powodu zbyt wielkich kosztów. Ponieważ jest to środek wysokowartościowy w lecznictwie, zatem podjęto szereg prób aklimatyzacji *A. visnaga* Lam. w krajach pozbawionych jego naturalnych stanowisk, w krajach o klimacie chłodniejszym, niż wymaga tego ta roślina.

Pierwsze plantacje *Ammi visnaga* założył F. A. Upsher-Smith (1933) w Ameryce nad jeziorem Minnetonka. Po wykryciu w roślinie właściwości nasercowych zaczęto przeprowadzać próby uprawy w Ameryce, Holandii, Szwajcarii, Niemczech i Japonii. Zwłaszcza w Niemczech w rejonie Hamburga, a ostatnio w Szwarzwaldzie zapoczątkowano plantacje na większą skalę. Należy tu podkreślić, że w Związku Radzieckim pierwsze doświadczone pole założono pod Charkowem w 1952 r. Prowadzone badania, jak donosi I. G. Zoz (1953), zostały uwieńczone pomyślnymi wynikami, gdyż wskutek uproszczonej uprawy założono dość dużą plantację. W ubiegłym roku w Polsce podjęto też próby



Ryc. 4. Plantacja *A. visnaga* Lam. w Stacji Badania Roślin Leczniczych P. A. N. w Bronowicach W.

aklimatyzacji *A. visnaga* w Stacji Badania Roślin Leczniczych PAN w Krakowie.

Doprowadzenie rośliny do dojrzałych owoców wymaga lata i jesieni ciepłych oraz słonecznych. Otrzymanie owoców zielonych, które właśnie zawierają największy procent kelininy, nie następuje w naszym klimacie trudności.

W Stacji Badania Roślin Leczniczych PAN w Krakowie otrzymano na rok bieżący owoce dojrzałe do siewu, których siła kiełkowania nie jest mniejsza a nieraz nawet większa od owoców sprowadzonych z Ogrodów Botanicznych z zagranicy. Z zebranych w ubiegłym roku, w wymienionej Stacji, zielonych owoców, posługując się metodą heksanową wyosobniono kelinę, z wydajnością 1,7%. Liście z tego samego zbioru zawierają znacznie mniej kelininy, mogą jednak stanowić dostatecznie wydajny surowiec do produkcji tej wartościowej substancji. Podana tabelka ilustruje zawartość omawianego związku w owocach *A. visnaga*.

Zawartość kelininy w owocach *Ammi visnaga* Lam.

Obszar lub kraj	Owoce dojrzałe	Owoce niedojrzałe
Afryka Północna	0,12—1,676%	
Portugalia	0,12—0,20%	
Holandia	0,44%	2,0%
Niemcy	0,56—0,64%	0,92—1,0%
Minnesota	0,80%	1,44%
Polska		1,70%

Z zestawienia tego widoczne jest, że rośliny uprawiane u nas zawierają stosunkowo duży procent kelininy.

Ponieważ uprawa *A. visnaga* jako surowca do wyrobu kelininy jest u nas możliwa, zatem należy się spodziewać, iż w Polsce doczekamy się niezadługo własnej kelininy.





## ZNACZENIE GRANULOWANEGO SUPERFOSFATU DLA PRODUKCJI ROŚLINNEJ W ROLNICTWIE

ROMAN MORACZEWSKI (Warszawa)

Fosfor należy do składników niezbędnych w życiu rośliny. Występuje on w roślinach pod postacią związków organicznych i nieorganicznych, a mianowicie soli kwasu ortofosforowego. W związkach organicznych występuje w tzw. nukleoproteidach (związki przedstawiające połączenia właściwego białka z kwasem nukleinowym), fitynach, amylopektynach i lecytynach. Anion  $PO_4'''$  odgrywa w życiu roślin wybitną rolę wywierającą zasadniczy wpływ na procesy utleniania, fermentacji i oddychania roślin. Fosfor, wchodząc w skład jądra komórki, odgrywa zasadniczą rolę w podziale komórek. Bez tego składnika nie mogą w roślinie zachodzić normalne przemiany węglowodanów. Przy braku kwasu fosforowego z krochmalu nie powstaje cukier, lecz tworzy się erytrodekstryna i celuloza. Natomiast dostateczne zaopatrzenie roślin w związki fosforowe stwarza warunki korzystne dla nagromadzenia się w płonach: buraków cukrowych — cukru, ziemniaków — skrobi, słoneczników — tłuszczu itd.

Z fizjologii roślin wiemy, iż rośliny w pierwszym okresie swego rozwoju mają słaby system korzeniowy, co powoduje małą aktywność w pobieraniu dostatecznej ilości pokarmu. Okres ten jest dla roślin krytyczny, gdyż nadmiar lub niedostatek składników odżywczych, zbytnia kwasowość środowiska, ujemny wpływ wolnych jonów glinu — wszystkie te czynniki wywierają na młode roślinki wpływ bardzo poważny, a niekiedy nawet decydujący.

Dotychczasowe badania wykazały, że fosfor odgrywa decydującą rolę szczególnie w pierwszym okresie życia roślin. Brak kwasu fosforowego w początkowej fazie ma tak zasadniczy wpływ na rozwój większości roślin, że późniejsze dodawanie nawozów fosforowych nie może już pokryć poniesionych strat. Dostarczenie fosforu w pierwszym okresie rozwoju odbija się na całym cyklu rozwoju rośliny, począwszy od wczesnych faz aż do całkowitej dojrzałości.

Biorąc więc pod uwagę te cechy fizjologiczne roślin, musimy superfosfat stosować tak, aby roślina mogła jak najwcześniej z niego skorzystać, a więc blisko nasion i w dawkach takich, które by wystarczyły w jej pierwszym okresie rozwoju, a nie spowodowały zarazem zbyt wielkiej koncentracji soli działających hamująco na rozwój systemu korzeniowego i części wegetatywnych roślin.

Forma sproszkowanego superfosfatu nie mogła spełnić tego warunku dlatego, że:

po pierwsze — wprowadzenie małych dawek superfosfatu pylastego do gleby i równomierne jego rozmieszczenie wokół ziarna i roślinki natrafiało na trudności techniczne. Wymagało to stosowania zbyt kosztownych siewników kombinowanych i dodatkowych czynności, z reguły nieopłacalnych,

po drugie — wprowadzony do gleby superfosfat pylasty rzędowo w dużych ilościach powodował zbyt duże skoncentrowanie soli i jonów wodorowych niekorzystnie działających na młode roślinki,

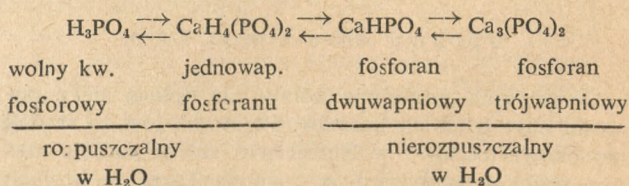
po trzecie — wysiewając rzutowo superfosfat pylasty i mieszając go z glebą za pomocą brony stwarza się największą powierzchnię kontaktu jego z glebą, a zatem i najlepsze warunki do przemiany formy rozpuszczalnej fosforu w trudno rozpuszczalną, szczególnie na glebach kwaśnych.

Już w 1883 r. niemiecki badacz Wagner zwrócił uwagę na dodatnie działanie superfosfatu gruboziarnistego, w porównaniu z superfosfatem pylastym. Otrzymał on plony półtora raza większe od superfosfatu pylastego.

Badania nad granulacją superfosfatu i rzędowym jego wysiewem prowadzone były również w takich krajach, jak Belgia, Węgry, Austria, Stany Zjednoczone i Szwecja. Jednakże we wszystkich tych krajach badania owe, jak dotąd, nie wyszły poza sferę badań laboratoryjnych i praktycznie nie znalazły zastosowania w praktyce rolniczej. Dopiero w Związku Radzieckim zagadnienie to zajęło właściwe sobie miejsce w problematyce badań naukowych i jako najszerzej opracowane pozwoliło na wyciągnięcie wniosków dla praktyki rolniczej i budownictwa socjalistycznego Kraju Rad.

W świetle dotychczasowych badań uczonych radzieckich i innych wiemy, iż procent wykorzystania  $P_2O_5$  w roku stosowania superfosfatu pylastego wysianego rzutowo pod bronę, waha się od 10 do 20% w przeciwieństwie do nawozów potasowych, z których  $K_2O$  jest wykorzystywane w 40—60%, a z nawozów azotowych przyswajalność N przez rośliny sięga 60—80%.

Przyczyn jest wiele, które powodują stosunkowo tak niskie wykorzystanie  $P_2O_5$  z superfosfatu zwykłego. Należy podkreślić, iż w superfosfacie normalnie występuje pewna ilość związków ortofosforanów pozostających między sobą w pewnej chemicznej równowadze:



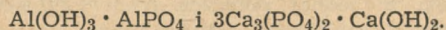
Jeżeli zważymy, że w superfosfacie zwykłym znajduje się około 5% wolnego kw. fosforowego i około 1% fosforanu dwuwapniowego i trójwapniowego, to reszta stanowiąca ogromną większość (fosforan jednowapniowy) jest rozpuszczalna w wodzie i obok wolnego kw. fosforowego w normalnych warunkach jest dostępna dla roślin.

Ten łatwo przyswajalny związek ulega w glebie bardzo szybkiemu unieruchomieniu, tj. uwstecznieniu do związków trudno albo zupełnie nieprzyswajalnych przez rośliny.

Zjawisko to zachodzi tym szybciej, im większa jest powierzchnia styku, czyli im większy jest kontakt między superfosfatem a glebą.



W unieruchomieniu fosforu główną rolę odgrywa część mineralna gleby, a przede wszystkim w glebach kwaśnych — glin, żelazo i mangan, w glebach zaś obojętnych i zasadowych — wapń, tworząc z solami kw. fosforowego związku typu



To związkiwanie kw. fosforowego z glebą odbywa się wszędzie znacznie szybciej, nim zużytkowują go rośliny i mikroorganizmy. Sam proces uwsteczniania występuje w mniejszym lub większym natężeniu we wszystkich glebach o różnym składzie mechanicznym i różnym odczynie. Należy jeszcze dodać, iż pojemność sorpcyjna gleby w stosunku do fosforu jest olbrzymia. Wg Aidjujana w bielicach i czarnoziemach waha się od 31—68 mg na 100 gram gleby. Aby nasycić pojemność sorpcyjną gleby biorąc tylko dolną granicę sorpcyjną, tj. 31 mg  $\text{P}_2\text{O}_5$ , trzeba byłoby wprowadzić do warstwy ornej o grubości 20 cm 775 kg  $\text{P}_2\text{O}_5$  na 1 ha, czyli 43 000 kg 18% superfosfatu i to pod warunkiem, że uzupełnimy dodatkowo tę ilość fosforem pobranym przez rośliny uprawne w okresie wegetacyjnym.

Dopiero w takich warunkach, po nasyceniu gleby fosforem, moglibyśmy nie liczyć się z procesem uwsteczniania.

Tak więc te względy — jedne natury fizykochemicznej i fizjologicznej, drugie techniczno-ekonomicznej znajdują się u podstaw pomysłu granulowania nawozów, szczególnie zaś granulowania superfosfatu i jego rzędowego wysiewu pod kultury zbożowe, burak i inne rośliny uprawy polowej.

Przeprowadzone w Związku Radzieckim i u nas w Polsce liczne doświadczenia polowe i laboratoryjne, ze stosowaniem superfosfatu granulowanego, wykazały dobitnie ogromną wyższość działania nawozów granulowanych nad zwykłymi. Przy badaniach działania granulowanych nawozów na wzrost, rozwój i produktywność roślin zbożowych ustalono, że niewielkie dawki granulowanego superfosfatu powodują szybszy wzrost i rozwój roślin.

Wyniki zebrane przez prof. M. Górskiego z kilkudziesięciu doświadczeń polowych wykonanych w Polsce w 1952 r. i ogłoszone w 9 numerze *Nowego Rolnictwa* całkowicie potwierdzają osiągnięcia nauki i praktyki radzieckiej. Efektywność superfosfatu granulowanego wniesionego razem z ziarnem była trzy razy, a nawet więcej razy większa niż superfosfatu zwykłego. Dawki superfosfatu granulowanego w ilości 8 kg  $\text{P}_2\text{O}_5$  na ha, wniesione razem z ziarnem, działały tak, jak dawki superfosfatu zwykłego (pylastego) w ilości 30 kg wniesionego powierzchniowo pod bronę.

Według badaczy radzieckich, u roślin ozimych, na zasiewach rzędowych pod wpływem superfosfatu granulowanego, zwiększa się mrozoodporność i zimnotrwałość. Granulowany superfosfat, wniesiony z nasionami polepsza odżywienie rośliny nie tylko fosforem, ale i azotem. Prawidłowe stosowanie nawozów granulowanych pod wieloletnie trawy zwiększa zbiór siana i nasion traw, wzrasta ilość korzeni, a tym samym podwyższa się rola traw jako pokarmowego środka i jako ważnego czynnika ulepszającego strukturę gleby.

Przez wypróbowanie superfosfatu granulowanego,

w rzędowym jego wysiewie razem z ziarnem na różnych roślinach gospodarskich, stwierdzono wysoką efektywność szczególnie przy granulowaniu jego z nawozami organicznymi. W doświadczeniach radzieckich średnio przez pięć lat wyższość w urodzajach od wniesienia granulowanego superfosfatu z substancją organiczną, dla roślin zbożowych wahała się od 3 do 5 q ziarna z ha, przy dawce superfosfatu od 50 do 100 kg/ha.

Na korzystne działanie nawozów organo-mineralnych zwrócił pierwszy uwagę Williams już w 1938 r. Inni zaś badacze radzieccy, jak Żorikow i Łyzin stwierdzili, że przy miejscowym wniesieniu stosunkowo niewielkich dawek organicznej substancji, znacznie potęgują się biochemiczne przemiany elementów odżywiania w glebie.

Przy rzędowym wniesieniu superfosfatu granulowanego wraz z substancją organiczną, według M. Gusiewa, jest aktywowana mikrobiologiczna działalność i wzmożenie wpływu azotu do rośliny w okresie intensywnego ich wzrostu. W przypadku traw wieloletnich i motylkowych rzędowe wniesienie granul organo-mineralnych przejawia się silnie w momencie porastania nasion, tj. wzmaga się rozwój nadziemnej i korzeniowej masy w pierwszym roku użytkowania rośliny. To z kolei stwarza warunki nagromadzenia niezbędnych zapasów pożywienia substancji w zimowych organach, zabezpieczając jednocześnie normalne przeżimowanie roślin i dobre rozwinięcie pędów wiosną najbliższego roku.

Wyniki innych doświadczeń wykazały, że domieszka nawozów organicznych nie tylko zmniejszała w glebie sorpcje składników pokarmowych zawartych w nawozach mineralnych, ale również wpływała na poprawę warunków fizjologicznych odżywiania roślin; prowadziła do równomierniejszego pobierania przez rośliny składników pokarmowych z nawozów mineralnych (Gusiew, Łyzin i Wyszinski) i zapobiegała możliwości powstawania nadmiernej koncentracji soli, wpływającej ujemnie na kiełkujące nasiona i młode rośliny.

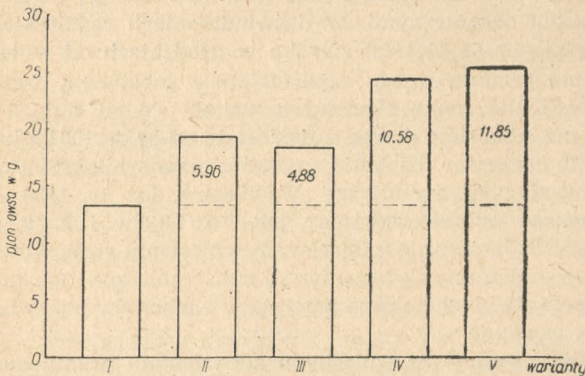
Powstawanie w glebie „ognisk“ organiczno-mineralnych wskutek dodania do niej w postaci zgranulowanej mieszanek organiczno-mineralnych, wpływało na zmniejszenie sorpcji składników mineralnych przez mikroorganizmy.

Doświadczenia, przeprowadzone przez Ukraiński Instytut Socjalistycznego Rolnictwa, wykazały, że najlepszymi nawozami organicznymi do przyrządzania mieszanek organiczno-mineralnych są te, które posiadają dużą sorpcję i zawierają zarazem niewielkie ilości włóknika. Do takich właśnie należą: torf, rozłożony obornik i odchody drobiu. Dodanie powyższych nawozów nawet w niewielkiej ilości, np. 20%, przyczynia się do zwiększenia wytrzymałości granulek na działanie mechaniczne i chroni saletrzane formy azotu w mieszkach od wypłukiwania ich z gleby. Domieszka części organicznej do superfosfatu przy jego granulacji posiada jeszcze jeden aspekt. W znacznym stopniu organiczna substancja neutralizuje kwasowość superfosfatu.

Substancje organiczne, wchłonawszy mineralne, obniżają ich koncentrację, czyli że stosując granulowane nawozy przygotowane w odpowiednim stosunku z substancją organiczną nie potrzebujemy obawiać się ani zbytnej koncentracji soli, ani też zbytnej kwasoty,



która by mogła działać hamująco na energię i siłę kiełkowania ziarna wysianego razem z nawozami.



Na wykresie przedstawiony jest wpływ nawozów granulowanych organiczno-mineralnych, na plon owsa: I — bez nawożenia, II — NPKT w postaci granul — wysiew powierzchniowy, III — NPKT w postaci sproszkowanej — wysiew powierzchniowy, IV — NPKT w postaci granul — wysiew razem z ziarnem, V — NPKT w postaci granul — wysiew granul na 2 cm pod ziarno.

Przeprowadzone przez autora artykułu doświadczenie wazonowe z owsem całkowicie potwierdza wyniki badaczy radzieckich. Doświadczenie przeprowadzone było w doniczkach na glebie piaszczystej silnie zbieżonej o pH 4,4 w KCl i zawierającej w 100 g : 7,4 mg  $P_2O_5$  i 3,0 mg  $K_2O$ . Granule o  $\varnothing$  2—3 mm, przyrządzone z superfosfatu, saletry amonowej, soli potasowej i torfu (20%) zawierały w swym składzie: N — 8,63%,  $K_2O$  — 8,0 i  $P_2O_5$  — 6,94%. Dawki na jedną doniczkę (9,5 kg gleby przy wilgotności 5,46% we wszystkich wariantach, oprócz doniczek kontrolnych, wynosiły: N—39,

4 mg,  $K_2O$  — 36.6 mg,  $P_2O_5$  — 31.6 mg. Przeliczając na jeden ha (warstwy ornej gleby 3 000 000 kg) wyniosło: N — 12.43 kg,  $K_2O$  — 11.56 kg,  $P_2O_5$  — 10,00 kg.

Przyjmując wysiew owsa na 1 ha w ilości 150 kg (Przebój I) i wagę 1000 ziarn tej odmiany za 31,3 g, umieściłem w jednej doniczkę ( $r^2 \cdot \pi = 391.4 \text{ cm}^2$ ) 19 ziarn o sprawdzonej sile kiełkowania.

Wyniki tego doświadczenia są przedstawione na wykresie.

Wszystkie te wyniki wskazują na to, iż granulacja superfosfatu i jego rzędowy wysiew razem z ziarnem stwarza realne możliwości podwyższenia produktywności nawozów mineralnych. Nawożenie takie jest jedną z zasadniczych metod rozwiązywania zagadnienia efektywnego żywienia roślin. Tego rodzaju nawożenie zmniejsza do minimum straty, które powstają wskutek uwsteczniania fosforu zawartego w superfosfacie.

Choć dotychczas nie zostało jeszcze dostatecznie wyjaśnione zagadnienie wpływu nawozów granulowanych na mikroflorę rozmaitych gleb, stosunek składników substancji organicznej użytej do produkcji granul organiczno-mineralnych, sprawa optymalnych wymiarów granul pod różne rośliny uprawy polowej, wpływ wilgotności gleb na stopień wykorzystania  $P_2O_5$  z granul i szereg pomniejszych związanych z tym problemów, wyniki otrzymane z dotychczasowych doświadczeń dają dostateczną podstawę do stwierdzenia, iż szerokie rozpowszechnienie i produkcja nawozów granulowanych, a zwłaszcza superfosfatu, stanowią doskonały i wyższy stopień użycia nawozów do produkcji roślinnej. Tym samym stwarzają podstawy do racjonalniejszego wykorzystania niektórych surowców w naszej gospodarce narodowej.



## CZY KOMÓRKI POWSTAJĄCE Z PODZIAŁU SĄ IDENTYCZNE?

I numer (t. III, 1953 r.) *Czechosłowackiej Biologii* przynosi ciekawą pracę L. Maleka na temat podziałów u bakterii. Doświadczenia swoje autor wykonywał na różnych gatunkach bakterii (*Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *B. cereus*, *B. lentus*, *Sarcina lutea* itd.), obserwując te hodowle na agarowej pożywce w ciągu mniej więcej 5 pokoleń. Jeżeli następuje podział drobnoustroju na dwa, oznaczamy je a i b, to podział dalszy nie wystąpi jednocześnie u osobnika a i b. Jeden z nich podzieli się zawsze wcześniej, a drugi później. Na podstawie własnych obserwacji oraz w oparciu o prace innych, autor dochodzi do ostatecznego wniosku, że hodowle bakterii nie składają się z jednowartościowych organizmów o takim samym metabolizmie, ale z różnorodnych, znajdujących się w różnych stadiach rozwojowych. Według niego bakteria dzieląc się, nie dzieli się na dwa organizmy potomne, lecz z organizmu macierzystego oddziela się organizm potomny, który jako młody posiada inne właściwości fizjologiczne. Według Maleka musimy u drobnoustrojów mówić o starzeniu się poszczególnych organizmów i wreszcie o ich śmierci.

Zagadnienie to jest też tematem innego artykułu

w tym samym numerze *Czechosłowackiej Biologii*. Do pracy nad nierównowartościowością komórek podziałowych A. Langerowa używała jako materiału jednokomórkowych glonów *Mesotaenium caldarium*, hodowanych na agarze w odpowiedniej temperaturze i przy odpowiednim oświetleniu. Mierząc długość dzielących się komórek, przebadła ona w ten sposób 3000 par komórek. Autorka stwierdziła na podstawie tych obserwacji morfologiczne różnice między dwoma komórkami, które powstały na drodze podziału. Różnice te polegały przede wszystkim na różnej długości komórek po podziale. W parze z tym idzie także ich nierównowartościowość fizjologiczna, co przejawia się w tym, że komórki należące do tej samej pary po podziale wymagają różnych okresów czasu do zapoczątkowania następnego podziału. Autorka zauważyła też, że komórki krótsze dzielą się z opóźnieniem, w porównaniu z komórkami dłuższymi. Praca jest bardzo dokładnie umotywowana. Oba omawiane artykuły stanowią bardzo cenny przyczynek do dyskusji nad problemem ontogenezy komórek, ich starzenia się i śmierci.

M. JORDAN (Kraków)



JAN MYDLARSKI i WANDA STEŚLIĆKA-MYDLARSKA

## POLSKA REKONSTRUKCJA PRACZŁOWIEKA (*Pithecanthropus erectus* Dubois)

We wrocławskim ośrodku antropologicznym badania antropogenezy stanowią jeden z zasadniczych kierunków prac zarówno badawczych w zakresie anatomo-porównawczym, jak popularno-naukowych na różnych poziomach. Uruchomiono tu też pierwszą w Polsce pracownię modelarską, w której w ostatnich czasach rozpoczęto pierwsze próby odtwarzania wyglądu kopalnych form człowiekowatych na podstawie znanych szczątków szkieletowych. Wielkim osiągnięciem było pozyskanie współpracy wybitnego artysty-rzeźbiarza Z. Kurczyńskiego, ucznia Rodina. Naukowe kierownictwo nad przebiegiem tych robót objęli autorzy.

Pierwszą poważniejszą pracą z tego zakresu jest rekonstrukcja formy *Pithecanthropus erectus* Dubois z Jawy. Podstawę do wykonania rekonstrukcji stanowiła całkowita czaszka wraz z żuchwą odtworzona przez H. Weinerta, w oparciu o fragmentaryczne czaszki czterech dorosłych osobników tej formy odkrytych na wyspie Jawie. Przez nakładanie na model czaszki odpowiednio grubych smug części miękkich, a następnie wymodelowanie całości artysta-rzeźbiarz dał rekonstrukcję głowy i popiersia praczłowika.

W dziele tym rola konsultantów naukowych polegała na wyznaczeniu grubości części miękkich i wskazaniu domniemanego przebiegu powierzchniowych mięśni — reszta stanowi indywidualną wizję artystyczną wyko-

w zasadzie jest zupełnie wykończona. Z głównych braków wymienić trzeba schematyczne potraktowanie zębów, którym brak zróżnicowania morfologicznego oraz schematyczne również ukształtowanie okolicy nadczołowej, wymagającej pewnego wykończenia. Pomijając jednak te drobiazgi, rzeźba przedstawia pewną zwartą kompozycję i posiada niezaprzeczone walory.

Zaznaczyć należy, że *Pithecanthropus erectus* z Jawy był istotą wczesnoludzką stojącą na niezwykle niskim szczeblu rozwoju ewolucyjnego. Z tego względu też nie można porównywać tej istoty z odkrytym w jaskini Czukutien koło Pekinu praczłowikiem chińskim (*Sinanthropus*), znanym ze świetnej rekonstrukcji N. A. Gierasimowa. Nie ulega wątpliwości, że praczłowik chiński był bez porównania wyżej rozwinięty niż prymitywny małpolud z Jawy. Dowodzą tego tak szczegóły morfologiczne, jak znaleziska kulturowe. Dlatego też wrocławska rekonstrukcja wykazuje cechy bardziej antropoidalne niż wszystkie dotąd znane rekonstrukcje form praludzkich. Autorom chodziło o podkreślenie pierwszego etapu ucłowieczenia dwunożnej istoty mającej jeszcze w sobie przewagę cech zwierzęcych.

Jakkolwiek śmierć tak cennego współpracownika, jakim był rzeźbiarz Kurczyński, stanowi dotkliwą stratę dla ośrodka wrocławskiego, to jednak prace modelarskie i rekonstruktorskie nie ulegną przez to zahamo-

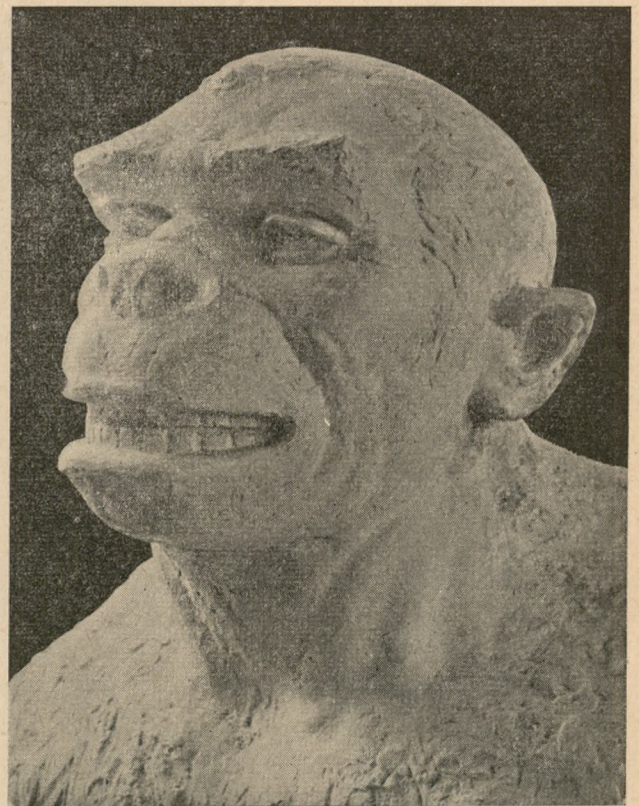


Czaszka *Pithecanthropus erectus* z półprofilu

Fot. S. W. Sadowski

nawcy. Rzeźba ta winna być przeto rozpatrywana nie tylko jako studium prozopologiczne ale jako dzieło sztuki oparte na pewnych danych anatomo-porównawczych.

Niestety nagła śmierć Z. Kurczyńskiego nie pozwoliła na ostateczne wyczyszczenie rzeźby, która jednak



Rekonstrukcja głowy *Pithecanthropus erectus* z półprofilu

Fot. S. W. Sadowski



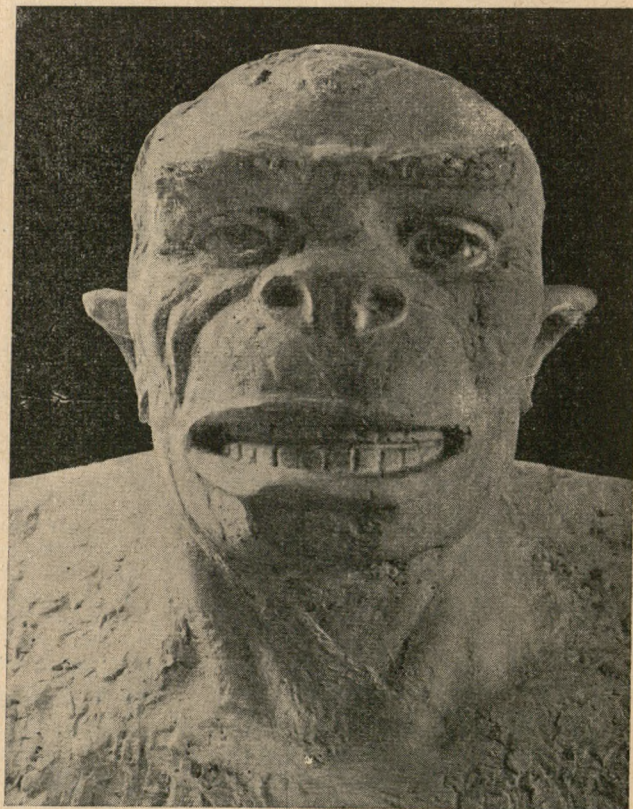
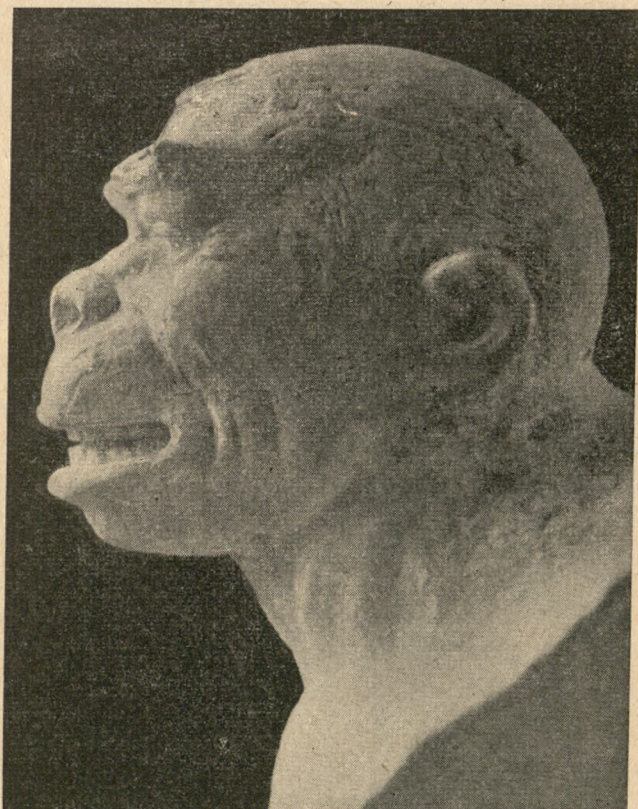
waniu. Będą one kontynuowane, w oparciu o wrocławską Wyższą Szkołę Sztuk Plastycznych. W opracowaniu jest odtworzenie całkowitej czaszki formy australopitekoidalnej na podstawie odlewów fragmentów znalezisk afrykańskich, przesłanych jeszcze w r. 1950 przez R. Brooma.

Prace z tego zakresu mają bardzo duże znaczenie dydaktyczne i są do celów muzealnych i wystawowych nieodzowne. Ambicją ośrodka wrocławskiego jest postawienie tych prac na najwyższym poziomie, co wiąże się z coraz większym pogłębianiem badań morfologicznych, szczególnie z dziedziny prozopologii.



Czaszka *Pithecanthropus erectus* z profilu

Czaszka *Pithecanthropus erectus* Dubois w płaszczyźnie czołowej



Wrocławska rekonstrukcja głowy *Pithecanthropus erectus* Dubois z profilu i w płaszczyźnie czołowej



## RAK AMERYKAŃSKI *CAMBARUS LIMOSUS* RAF

JÓZEF WIKTOR (Szczecin)

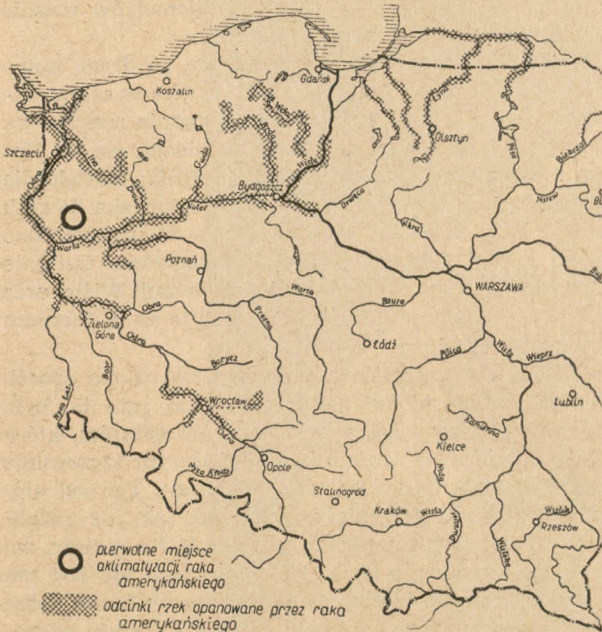
Skorupiaki należące do rzędu dziesięcionogich (*Decapoda*) są w naszej faunie słodkowodnej pod względem gatunkowym bardzo nielicznie reprezentowane. W naszych wodach słodkich stwierdzono dotąd obecność trzech gatunków typowo słodkowodnych oraz dwóch gatunków występujących zarówno w wodach morskich, jak i w wysłodzonych, a utrzymujących się u nas przeważnie w przyujściowej partii większych rzek. Do pierwszej grupy należy zaliczyć raka szlachetnego, czyli rzeczno ( *Astacus fluviatilis* Fabr.), raka stawowego ( *Astacus leptodactylus* Eschsch.) oraz raka amerykańskiego zwanego także pręgowanym ( *Cambarus limosus* Raf. = *Cambarus affinis* Say.). Do drugiej grupy należą dwa zawleczone kraby: krab wełnistoreki ( *Erio-*

rozprzestrzenianie się oraz wypieranie naszych rodzimych dziesięcionogów z ich pierwotnych stanowisk znaczenie gospodarcze raka amerykańskiego jest dosyć duże. Dlatego też jako przedmiot badań dla zoologów, ekologów i ichtologów gatunek ten może być interesujący.

Rak amerykański należy do tej samej rodziny, co nasze raki rodzime, tj. *Astacidae*, ale rodzaj *Cambarus* występuje na naturalnych stanowiskach jedynie w Ameryce Północnej oraz na Kubie. Z wyglądu zewnętrznego rak amerykański przypomina raka rzeczno, tylko że jest mniejszy od tamtego, szczytce jego są również mniejsze niż u raka rzeczno oraz zwiernają się szczelnie. Ubarwienie raka amerykańskiego odbiega od ubarwienia raka rzeczno i stawowego. O ile obydwie rodzime gatunki mają dosyć jednolite ubarwienie pancerza, o tyle rak amerykański wyróżnia się charakterystycznymi rdzawymi, czerwonymi lub fioletowymi plamami po dwie na każdym segmencie odwłoka, stąd bierze się druga jego nazwa — rak pręgowany. Po ugotowaniu rak amerykański przybiera bardzo nierównomierny bladły kolor różowy, gdy tymczasem rak rzeczno nabiera barwy jaskrawoczerwonej. Cechą anatomiczną najpewniej odróżniającą raka amerykańskiego od pozostałych dwóch gatunków rodzaju *Astacus* jest cecha rodzaju *Cambarus*, tj. liczba skrzel, których rak amerykański posiada 17 par, a rak stawowy i rzeczno — 18.

Rak amerykański wylęga się z jaj złożonych przez samiczkę na wiosnę. Jajka składane przez samiczkę w ilości 200 do 400 ziarn są podobnie jak u raka rzeczno, noszone przez samiczkę pod odwłokiem. Wylęg następuje po około 5 tygodniach, przy czym młode raczki przechodzą dwa stadia larwalne. Pierwsze stadium larwalne jest trwale połączone z nogami odwłokowymi matki za pomocą włókna wyrastającego z odwłoku larwy. Po pierwszej wylince larwa przechodzi w stadium drugie, które już jest wolne, żyje jednak jeszcze w bliskim kontakcie z matką, trzymając się jej nóg odwłokowych. Dopiero po trzeciej wylince młody raczek przybiera wygląd dorosłego osobnika i prowadzi całkiem swobodny tryb życia, chroni się jednak w razie niebezpieczeństwa pod odwłok samiczki. W ciągu pierwszego roku życia młode raczki linieją kilkakrotnie i osiągają w końcu długość około 6 cm. Od tego czasu linieją one regularnie 3 razy do roku, na wiosnę, w lecie i w jesieni, a więc częściej niż rak rzeczno. Przy długości 6 cm, rak amerykański osiąga dojrzałość płciową. Raki amerykańskie kopulują w jesieni, przy czym spermatofoory utrzymują się aż do wiosny, kiedy to następuje składanie jaj i zewnętrzne ich zapłodnienie. Stosunki są więc podobne jak u raka rzeczno, z tym że samiczka tego ostatniego nosi przez zimę spermatofoory przyklejone do 4 i 5 pary nóg odwłokowych, natomiast samiczka raka amerykańskiego posiada odpowiednią spermatotekę do przechowywania spermatoforów.

Rak amerykański rośnie pierwotnie szybciej niż rak rzeczno, w efekcie osiąga on jednak długość maksy-

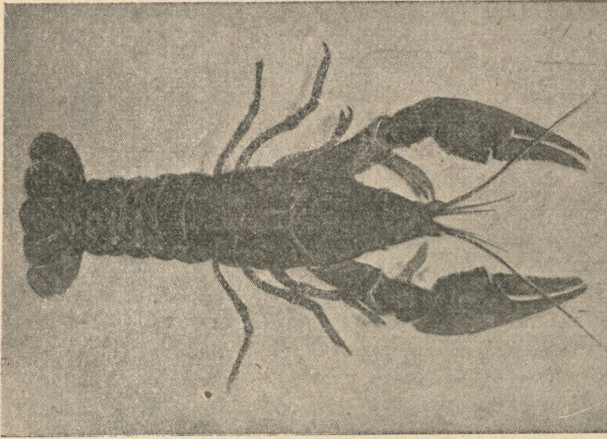
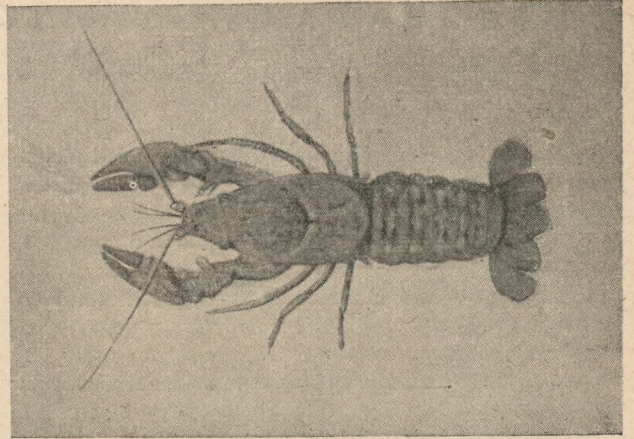


*cheir sinensis* Milne Edwards) oraz niedawno stwierdzony masowo występujący w Zalewie Wiślanym drobny krab *Ritropanopeus harrissi* subsp. *tridentata* (Mittland), zawleczony prawdopodobnie z Zuidersee z Holandii, dokąd zresztą, zdaje się, był też zawleczony z Ameryki.

O ile rak rzeczno i stawowy są ogólnie znane, co wynika zapewne z ich gospodarczego znaczenia, o tyle rak amerykański jest mało znany, tak że nawet często przyrodnicy nie wiedzą o jego istnieniu w naszych wodach, pomimo że jest on obecnie w niektórych naszych rzekach liczniejszy niż dwa poprzednio wymienione gatunki. Ten brak informacji należy tłumaczyć tym, że z jednej strony jest to młody stosunkowo element naszej fauny, z drugiej zaś nie ma on takiego znaczenia przemysłowego, jak rak rzeczno czy stawowy.

Rak amerykański jako element sztucznie wprowadzony do naszej fauny jest przy tym może dla wielu zoologów mniej ciekawym obiektem niż naturalne składniki naszej fauny, ze względu jednak na szybkie



Rak amerykański *Cambarus limosus* Raf ♂Rak amerykański *Cambarus limosus* ♀

malną około 11 cm, jest więc mniejszy od raka szlachetnego.

Omawiany gatunek raka żyje w strefie przybrzeżnej zbiornika wodnego, pomiędzy roślinnością, jedynie na zimę schodzi do głębszych partii zbiornika. Przez całą zimę jednak zachowuje aktywny tryb życia i w letarg zimowy nie zapada. Cechą odróżniającą go od raka rzecznoego jest to, że opuszcza swoją kryjówkę także w dzień w poszukiwaniu żeru. Często, szczególnie wiosną, można spotkać raka amerykańskiego wygrzewającego się na słońcu na płytce zanurzonych kamieniach lub innych przedmiotach. Zaniepokojony, chroni się ucieczką, pływając bardzo szybko wstecz, podobnie zresztą jak rak rzeczny. Schwytany przybiera charakterystyczną pozycję i pozostaje w niej nieruchomo nieraz przez dłuższy czas.

W skład pożywienia raka amerykańskiego wchodzi zarówno pokarm roślinny jak i zwierzęcy mniej więcej w jednakowej proporcji. W pokarmie roślinnym pobiera on różne wodne rośliny naczyniowe oraz glony nitkowate, w zwierzęcym natomiast przeważają mięczaki oraz larwy owadów (*Chironomidae*). Czasami zjada on również martwe ryby i żaby, ale nie tak chętnie jak rak rzeczny czy stawowy. Stąd więc jako szkodnik w gospodarce czysto rybnej nie może być brany w rachubę, tym bardziej że jest chętnie zjadany przez węgorza, okonia i miętusa.

Wspomniany gatunek do Europy sprowadził w 1890 roku niemiecki ichtiolog Maks von Borne i zaaklimatyzował go w gospodarstwie rybnym w Bornówku nad rzeką Myślną. Gatunek amerykańskiego raka został zaaklimatyzowany celem wprowadzenia gatunku odpornego na tzw. *dżumę raczą*, która czyniła w tym czasie ogromne spustoszenie wśród pogłowia rodzimych gatunków raków, a w niektórych zbiornikach spowodowała zupełne wytepienie tych gatunków. Odporność raka amerykańskiego na wymienioną uprzednio chorobę była silnie dyskutowana i stawiana pod znakiem zapytania.

Cel został jednak wyraźnie osiągnięty, gdyż wprowadzony gatunek rozmnożył się i rozprzestrzenił nadzwyczaj szybko, właśnie na terenach najbardziej zakażonych *dżumą raczą*, gdzie nie udawało się odnowić pogłowia raka rzecznoego. Niemiecki badacz tego ga-

tunku Piplow określa szybkość rozprzestrzeniania się raka amerykańskiego na ok. 5 kilometrów rocznie w każdym kierunku koryta rzecznoego.

W chwili obecnej rozprzestrzenił się on drogą naturalną a także przenoszony przez człowieka w całym obszarze dolnej Odry i Warty oraz występuje masowo na Zalewie Szczecińskim. Z Warty przedostał się do Noteci i dalej przez kanał noteci do Brdy. Niezależnie od tego został on wypuszczony przez człowieka do rzek Brdy i Wdy. Również w latach 1933—34 wypuszczono go do górnej Odry w okolicach Wrocławia. Ostatnio stwierdzono jego występowanie w dolnej Wiśle oraz w Zalewie Wiślanym. W Niemczech żyje on w dorzeczu rzeki Sprewy.

Jak już wspomnieliśmy, wprowadzono w ten sposób gatunek uodporniony na *dżumę raczą*, nie to było jednak wyłącznym celem sprowadzenia gatunku, który miał zastąpić pod względem gospodarczym szczególnie poszukiwanego na rynku raka rzecznoego. Ten cel niestety nie został osiągnięty, ponieważ jak już zaznaczyliśmy, nowowprowadzony gatunek jest mniejszy, ma mniejsze szczypce, a poza tym mięso jego nie jest tak smaczne jak raka rzecznoego. W ten sposób fauna nasza zyskała wprawdzie nowy gatunek, ale z punktu widzenia gospodarczego nie tylko bezwartościowy lecz nawet szkodliwy przez to, że konkurując poważnie z rakiem rzecznoym, wypiera go z jego pierwotnych stanowisk. Fakt ten powinien być jeszcze jednym ostrzeżeniem przed zbyt pochopnymi nieraz próbami wprowadzania nowych gatunków do rodzimej fauny, ponieważ, jak świadczy o tym przykład raka amerykańskiego, nie zawsze taka „transplantacja“ spełnia pokładane w niej nadzieje, a nieraz może być w skutkach wręcz szkodliwa.

Niezależnie od tego powinny być przeprowadzone badania nad możliwością gospodarczego wykorzystania tego gatunku. Jak już wspomniano, jest on mało poszukiwany na rynku spożywczym zarówno w kraju, jak za granicą i prawdopodobnie jako produkt w stanie świeżym nie ma przyszłości. Należałoby jednak zbadać możliwości wykorzystania tego masowo obecnie występującego raka jako surowca do wyrobów konserw lub suchych ekstraktów, np. do zup rakowych.



WIEWIÓRKA



Fot. Wi. Puchalski





Fot. W. Puchalski





## Z BIOLOGII KÓZEK WIERZBOWYCH

W. STROJNY (Wrocław)

Faunę kózek polskich (*Cerambycidae*) reprezentuje około 190 gatunków, których larwy karmią się drewnem i łykiem drzew i krzewów, a tylko niewielka ich ilość żyje na roślinach zielnych.

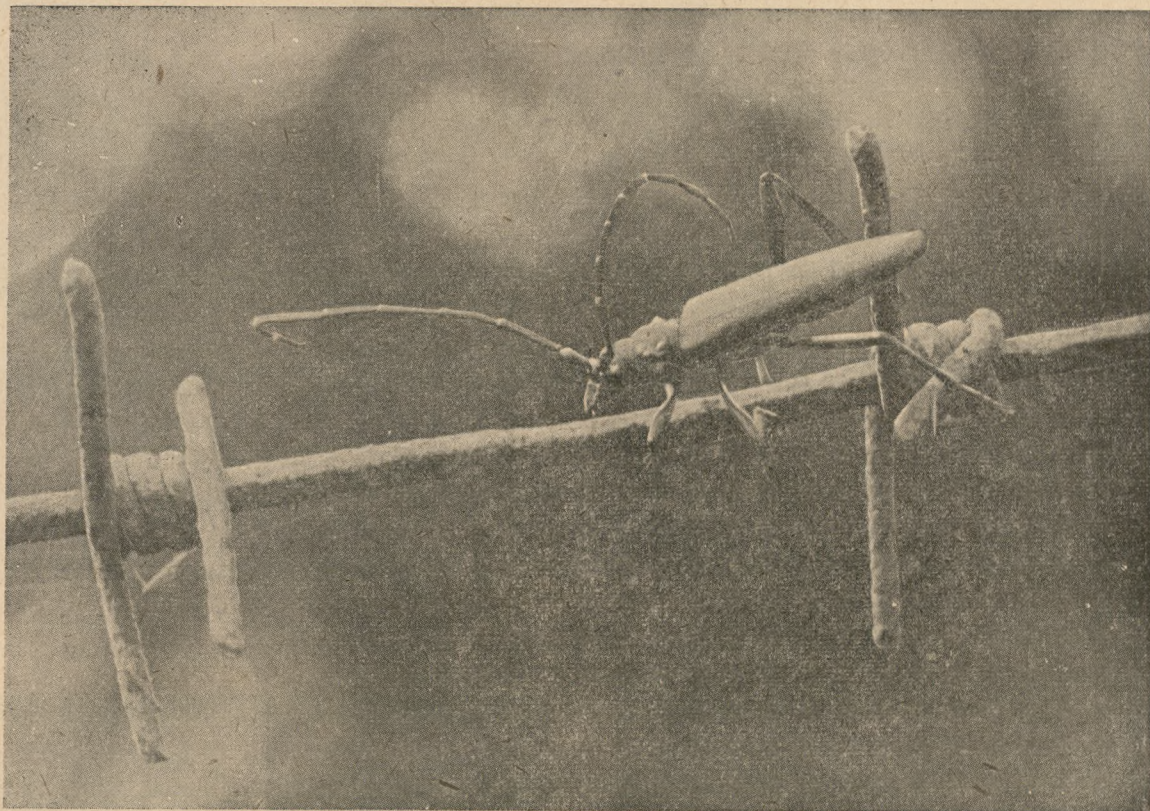
Na wierzbach występują 4 gatunki: wonnica piżmówka (*Aromia moschata* L.), jedna z najpospolitszych i najpiękniejszych naszych kózek (ryc. 1), która rozwija się w drewnie pni i grubszych gałęzi; dłużynka dwukropkowa (*Oberea oculata* L.), żyjąca w cieńszych gałęziach; zgrzypik twardziel (*Lamia textor* L.), występujący w korzeniach i dolnych partiach pni; wreszcie

obserwować, znoszone przez wodę na rozmaitych szczątkach drzew.

## Wylot i obyczaje

Wygrzanie się chrząszczy z drewna, jeśli wiosna jest ciepła, rozpoczyna się w pierwszych dniach maja i trwa przez cały maj i czerwiec. Chrząszcz wychodzi z drewna, tuż nad ziemią, okrągłym otworkiem przez siebie wygrzonym, średnicy około 11 mm.

Chrząszcze przebywają przeważnie na ziemi, obok pnia rośliny żywicielskiej lub też wychodzą na pień



Ryc. 1

rzemlik podobny (*Saperda similis* Laich), jedna z rzadkich polskich kózek.

Pomijając rzemlika podobnego, z tych pozostałych trzech kózek najmniej znana jest biologia zgrzypika twardziela. Na tym miejscu pragnę podać kilka uwag, własnych obserwacji, z biologii tego owada.

## Występowanie

Zgrzypik twardziel zajmuje głównie tereny aluwialne: miejsca wilgotne otwartych dolin wielkich rzek. Zdarza się też i na terenach suchych, a nawet w wysokich Tatrach. Na równinach i podgórzu chrząszcze są miejscami dość pospolite. W czasie powodzi można je

(ryc. 2), lecz nie wyżej niż kilkadziesiąt cm. Są mało ruchliwe i lubią wygrzewać się na słońcu. Zaniepokojone, wydają skrzypiący dźwięk i starają się ukryć w najbliższym otworze, nawet jeśli znajduje się on w ziemi. Owada nie można zmusić do posługiwania się skrzydłami. Wydaje się, że chrząszcze prowadzą ruchliwszy tryb życia wieczorem i w nocy. Jak zauważono, odbywają one nawet piesze wędrówki, co ma niewątpliwie związek z odszukiwaniem się pici, gdyż nierzadko z jednego drzewa wychodzi tylko jeden okaz.

## Kopulacja i składanie jaj

Chrząszcze kopulują bardzo często, niemal codziennie, i to kilkakrotnie w ciągu dnia (ryc. 4). Jednorazowo



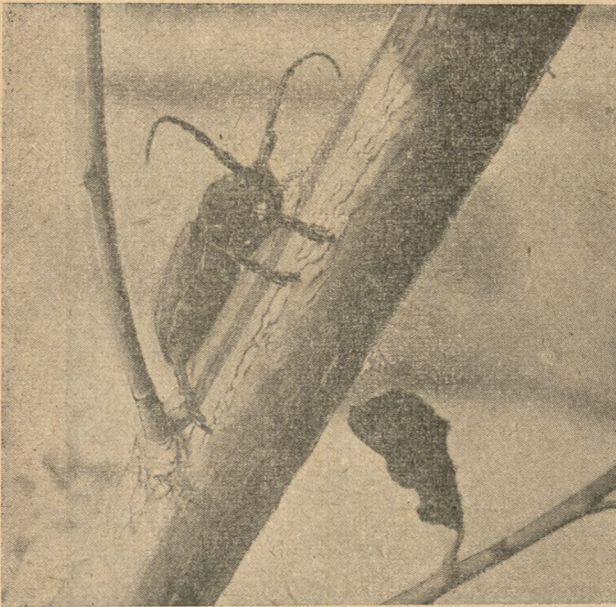
kopulacja trwa od kilku sekund do kilkunastu minut. Niemniej jednak raz zapłodniona samica znosi jaja, z których nawet po czterech tygodniach od momentu zapłodnienia wylęgają się larwy. Kopulacja jest powtarzana jeszcze długi czas po zniesieniu ostatnich jaj — prawie do ostatnich dni życia osobników. Po tygodniu, a nawet później od momentu wyjścia z kolebki samica przystępuje do składania jaj. W tym celu nadgryza w łyku, w dolnej części pnia tuż nad ziemią, szparę długości około 6 mm. W tak przygotowane miejsce wsuwa pokładelko umieszczając za jego pomocą w łyku jajo, z reguły równoległe do włókien. Okres składania jaj ciągnie się mniej więcej przez 8 tygodni. W tym czasie jedna samica znosi do 100 i więcej jaj,

i to stosunkowo dużych, bo około 5,5 mm długości (ryc. 5).

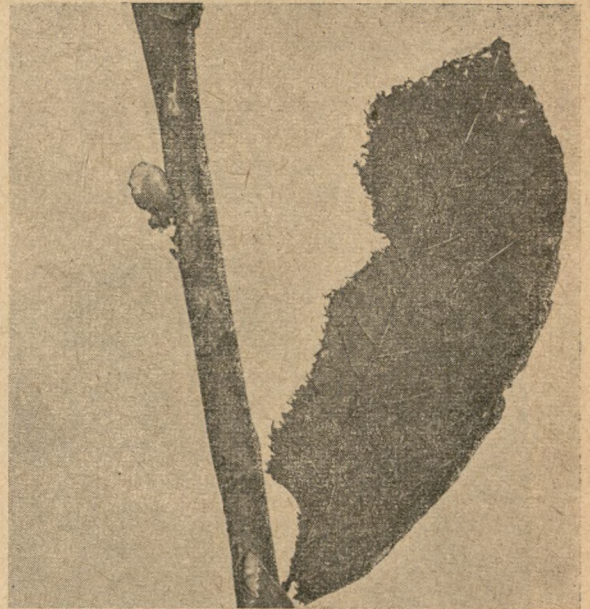
#### Odżywianie się i długość życia

Za pokarm służą chrząszczom liście i łyko rośliny żywicielskiej. Blaszkę liściową jest zjadana częściowo z brzegu powierzchni, na której pozostają charakterystyczne ząbki (ryc. 3). łyko zjada chrząszcz z cienkich gałązek tylko z partii powierzchniowych nie naruszając przy tym miazgi.

Samice po zniesieniu ostatnich jaj żyją jeszcze długi czas — w hodowlach niektóre okazy żyły do 300 dni (odnosi się to również do samców), co u kózek przy czynnym życiu stanowi wiek poważny.



Ryc. 2



Ryc. 3



Ryc. 4



Ryc. 5



## Jak wykonywałem zdjęcia krajobrazu z ostrym planem pierwszym i odległym



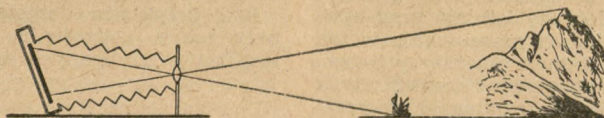
Szafran spiski (*Cronus scpeusiensis*) (Rehm et Woł.) (Borb.) na polanie Chochołowskiej w Tatrach, położonej 1140 m n. p. m. Ostrość konturów pierwszego planu i położonych w głębi obrazu szczytów uzyskana przez odchylenie ustawienie kliszy

Fot. J. Małachowski

Przy wykonywaniu zdjęć fotograficznych do celów przyrodniczych, gdy staramy się z bliska sfotografować jakieś okazy flory czy fauny w ich naturalnym środowisku, zwykle trudność stanowi uzyskanie ostrego rysunku fotografowanego okazu bliskiego, z równoczesnym uzyskaniem dostatecznie wyraźnego i ostrego obrazu tła, położonego w większej odległości od aparatu. Silne zwięzanie przesłony zazwyczaj nie wystarcza, zwłaszcza przy zdjęciach przyrodniczych, w których chodzi zwykle o wyrazisty rysunek szczegółów.

Jak wiemy, przy bliskiej odległości fotografowanego przedmiotu musimy matówkę odsuwać od obiektywu, czyli wyciąg aparatu zwiększać, gdy fotografujemy natomiast przedmioty położone daleko, odległość kliszy od soczewki powinna być mniejsza. Fotografując wspólnie z J. Małachowskim rośliny dla *Krajobrazów Roślinności Polski*, redagowanych przez Z. Wóycickiego, wielokrotnie natrafialiśmy na tę trudność, którą po pewnych próbach udało nam się wszakże w znacznym stopniu pokonać. Sądząc, że poznanie sposobu, w jaki tę trudność ominęliśmy, może zainteresować wielu przyrodników amatorów fotografów, notuję tu ten szczegół.

Zazwyczaj fotografując bliski obiekt, np. rośliny, na tle naturalnego otoczenia mamy do czynienia z tego rodzaju układem obrazu, że znajdujący się na pierwszym planie przedmiot blisko położony rysuje się niżej, natomiast tło — krajobraz występuje ponad nim. Wobec tego, że na kliszy obraz mamy odwrócony, bliski przedmiot będzie się odbijał u góry kliszy, odległe natomiast tło u dołu, czyli że dla uzyskania ostrych obrazów górną część kliszy powinniśmy dalej odsunąć od soczewki niż dolną. W tym celu więc klisza nie powinna zajmować położenia równoległego do największego przekroju soczewki, lecz powinna być górną odchylną wstecz. Ponieważ, stosownie do ówczesnych wymagań Zarządu Kasy im. Mianowskiego, której nakładem wydawane były *Krajobrazy*, używaliśmy aparatów dużych, o formacie kliszy 13 × 18, o konstrukcji drewnianej, mogliśmy w łatwy sposób tak przerobić aparaty, że kasetę z kliszą utrzymywana była za pomocą dwu listewek i odpowiednich śrubek w skośnym położeniu. Dało to doskonałe rezultaty i otrzymaliśmy szereg zdjęć z równie prawie ostrym pierwszym planem, jak i tłem krajobrazu położonym w oddali. Oczywiście nie każdy aparat da się łatwo w ten sposób dosto-







Ciemnizyca zielona (*Veratrum Lobelianum* Bernh.) w zespole kosówki. W głębi szczyt Cubryny (2378 m n. p. m.). Ostrość konturów pierwszego planu i położonego w głębi obrazu szczytu uzyskana została przez odchyłone ustawienie kliszy

Fot. J. Małachowski

sować. Większość dziś używanych metalowych konstrukcji trudno byłoby tak przerobić. Niemniej przełożenie zasady jest praktyczne.

Jestem jedynie amatorem fotografem, nie potrafię więc autorytatywnie powiedzieć, czy istnieją typy aparatów fotograficznych o możliwości przesuwania w ten sposób klisz. W każdym razie jednak należałoby życzyć sobie, by przy konstruowaniu aparatów fotograficznych moment ten był uwzględniony. Przy pewnych specjal-

nych zdjęciach przyrodniczych krajobrazowych takie dostosowanie aparatu jest wprost nieodzowne i sądzę, że niejedyni z fotografów przyrodników spróbują zastosować ten sposób.

Dla przykładu dołączam parę zdjęć, wykonanych przy takim ustawieniu kliszy, celem przedstawienia rezultatów uzyskanych na tej drodze.

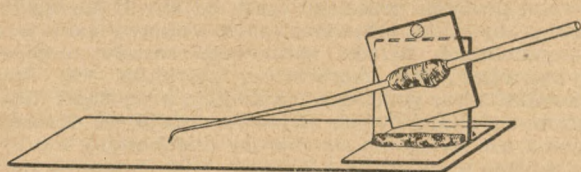
K. STECKI (Poznań)



## Prosty mikromanipulator

Mikromanipulator — to przyrząd pozwalający na dokonywanie bardzo delikatnych ruchów igłą w polu widzenia mikroskopu np. w celu nakłucia żywej komórki, wyizolowania pojedynczego zarodnika itp. Istnieje wiele systemów mikromanipulatorów. Większość z nich — to bardzo skomplikowane przyrządy, a co za tym idzie, kosztowne i nie zawsze łatwe w obsłudze. Toteż na szczególną uwagę zasługuje nowy niezwykle prosty typ mikromanipulatora opisany przez R. J. Goldacre'a w jednym z ostatnich zeszytów *Nature* (1954, str. 173).

Zasadniczą zaletą nowego mikromanipulatora jest jego prostota. Wyłącznym materiałem są kawałki szyby, np. szkiełka podstawowego, igła szklana i lak do szkła. Konstrukcja jest tak prosta, że każdy, dosłownie każdy potrafi go zbudować w ciągu pół godziny.



Mikromanipulator przedstawiony jest na rysunku. Podstawę jego stanowi szkiełko przedmiotowe, na którym znajduje się obiekt obserwowany przez mikroskop. Na brzegu szkiełka umieszczona jest dalsza część mikromanipulatora — dwie szybki szklane (najlepiej odpowiednio przycięte szkiełka przedmiotowe), sklejone pod kątem prostym jakimś twardym kitem

do szkła (lak, szelak itp.). Jedno szkiełko osadzone jest płasko na podstawie za pomocą kropli odpowiedniego smaru (np. wazeliny), drugie sterczy pionowo w górę. Trzecia część mikromanipulatora to sama igła przymocowana lakiem do nowego kawałka szkiełka przedmiotowego. To ostatnie szkiełko przykleja się znów za pomocą smaru do pionowo sterczącej części opisanej poprzednio. Dla zapobieżenia opadaniu szkiełka z igłą można w jego górnej części umieścić kroplę laku, która oprze się o brzeg pionowego szkiełka.

Koniec igły wprowadza się w pole widzenia mikroskopu i dalsze manipulacje igłą wykonuje się poruszając bezpośrednio ręką wolno sterzczący koniec igły. Zasada działania mikromanipulatora polega na tym, że opór, jaki występuje przy przesuwaniu dwu szyb sklejonych lepkiem smarem, niweluje mimowolne drgania ręki. Dopiero silniejszy nacisk powoduje ruch końca igły. Dlatego dobór odpowiedniego smaru jest bardzo ważny i decyduje o precyzji ruchów igły. Goldacre poleca mieszaninę parafiny (60%) i wazeliny (40%), wg moich doświadczeń bardzo dobre wyniki daje lanolina z małym dodatkiem wazeliny (5—10%). Przy odpowiednim doborze smaru i pewnej wprawie można osiągnąć dokładność ruchów igły do 1  $\mu$ .

Opisany typ mikromanipulatora można modyfikować zależnie od potrzeb. Po odpowiednim ukształtowaniu igły może on doskonale służyć do manipulacji w kropli wiszącej. Łatwe jest również zastosowanie kilku mikromanipulatorów, np. dla przeprowadzenia operacji kilku igłami równocześnie, przez osadzenie ich na wspólnej podstawie, np. płytce szklanej, leżącej na stoliku mikroskopu.

J. ZURZYCKI

## DROBIAZGI PRZYRODNICZE

### Pierwiastek neptun wykryty w stanie naturalnym

Istnieją — jak wiadomo — pierwiastki, otrzymane laboratoryjnie w stosie atomowym, których w przyrodzie nie wykryto. Są to neptun i pluton, o których sądzono, że nie ma ich w naturze w ilościach dających się wykryć. Neptun otrzymano z uranu 238, o liczbie atomowej 92, po spowodowaniu wchłonięcia przez uran jednego neutronu i wydalenia z jądra jednego elektronu. W ten sposób neptun, pierwszy pierwiastek transuranowy, posiada masę atomową 239, a liczbę atomową 93.

Ostatnio nadeszła wiadomość z Brukseli — jak podaje miesięcznik *La Nature* — że w minerałach uranowych, pochodzących z Konga Belgijskiego, zdołano metodą spektralną wykazać obecność neptunu.

I. V.

### Rozpoznanie bliźniaków za pomocą transplantacji skóry

W jednym ze szpitali szwajcarskich urodziły się kiedyś bliźnięta płci męskiej. Po sześciu latach rodzicom tych bliźniaków zwrócono uwagę, że w mieście jest chłopczyk, który urodził się w tym samym szpitalu, tego samego dnia i że jest uderzająco podobny do jednego z ich bliźniąt. Powstało przypuszczenie, że nastąpiła omyłkowa zamiana jednego z chłopców zaraz po urodzeniu. Dokładne porównanie drobnych szczegółów budowy anatomicznej wskazało, że tak jest najprawdo-

podobnie. Ale jak to sprawdzić? Badania grup krwi nie mogą w tym wypadku dać decydującej odpowiedzi. Próba, na której podstawie rozstrzygnięto zagadnienie wymagała interwencji chirurga. Polegała ona na wykonaniu 2 wymiennych transplantacji małych skrawków skóry pomiędzy dwiema parami partnerów. Z jednej strony pomiędzy dotychczasowymi braćmi, a z drugiej pomiędzy jednym z dotychczasowych bliźniąt a owym trzecim, tak bardzo podobnym do niego. W wyniku okazało się, że pierwsza transplantacja nie udała się, przeszczepy znekrotyzowały i wkrótce odpadły u obu partnerów. Druga natomiast przyjęła się obustronnie bez żadnych trudności. W tym wypadku zgodność biochemiczna stwierdzona metodą transplantacji pomogła w utożsamieniu pary bliźniaków i stwierdziła trafność domniemania zamiany bliźniąt w szpitalu.

Dzieci wróciły do swych właściwych rodziców.

A. J.

### Walka z lawinami śniegowymi

W Austrii w okolicy Arlbergu przeprowadzono próby i doświadczenia, które miały nie dopuścić do wytworzenia się lawin śniegowych w terenach, gdzie lawiny bywają groźne dla przebiegających tamtędy linii kolejowych. Próby te, podjęte przez dyrekcję kolei austriackich, polegają na systematycznych odstrzałach, powodujących stopniowe odrywanie się niewielkich mas śniegowych. Odstrzały te działają w promieniu 1500 m; istnieją projekty rozszerzenia tej walki z lawinami na inne okolice Austrii, gdyż pierwsze te próby dały pozytywne wyniki.





Tom V. Nr 1.

1886 r.

## PRACE PASTEURA NAD OCHRONNEM SZCZEPIENIEM WŚCIEKLIZNY

Już w starożytności znane były zarówno objawy wścieklizny, jak i niebezpieczeństwo ukąszenia przez wściekłego psa. Mimo, że wiadano o zakaźnym charakterze wścieklizny, to jednak aż do drugiej połowy osiemnastego wieku przypuszczano, że pies może zachorować samorzutnie. Czynniki wywołującymi wściekliznę miały być upały, brak wody do picia, niezaspokojony popęd płciowy itp. Dopiero Pasteur swoimi genialnymi pracami postawił tę sprawę na racjonalnym gruncie i nie tylko zapoczątkował poznanie zarazka i patogeny cierpienia, ale doprowadził do wykrycia skutecznej metody zapobiegawczo-leczniczej.

„Wścieklizna, ta straszna choroba ustroju nerwowego, występująca najczęściej i napozór samodzielnie u psów, udzielająca się jednak i ludziom, nie mogła być dotąd zbadaną co do swej istoty. Nie znamy zarazka wścieklizny, nie wiemy czem on jest i jak wygląda. Pasteur, który od lat kilku usilnie nad przedmiotem tym pracuje, zdołał bez trudności otrzymywać materyjał, którego wszczępienie zdrowemu organizmowi, wywołuje objawy wścieklizny, a więc zaraza. Lecz w materyjale tym nie zdołał wykryć nic takiego, coby mogło być poczytanem za ustrój oddzielny, nic takiego, coby miało jakąkolwiek wybitną postać, choćby najdrobniejszych kuleczek lub ziarenek. Doświadczalnie przez wszczępienie materyjału zwierzętom zdrowym, stwierdził Pasteur znajdowanie się domniemanego zarazka wścieklizny w mózgowiu, w osoczu surowicowem z pod błon mózgowia, w rdzeniu przedłużonym i szpiku kręgowym, a także w nerwach obwodowych czucia, w gruczołach niekiedy i we krwi zwierząt, które przechodziły wściekliznę. Lecz mikroskop, najsilniejsze powiększenia optyczne, nie dają żadnego wyraźnego obrazu, żadnej zewnętrznej wyraźnej zmiany, zdradzającej już nie formę lecz obecność wogóle jakiegokolwiek drobnego żyjątko. W sprawozdaniu swem, złożonem Paryskiej Akademii w Lutym 1884 roku twierdzi wprawdzie Pasteur, że zdoła rozpoznać i odróżnić skrawek mózgowia chorego od zupełnie zdrowego, lecz opisać tych różnic nie jest w stanie, tak dalece są one znikające. W mózgowiu, dotkniętem wścieklizną, ziarenka, wypełniające komórki nerwowe są zaledwie że cokolwiek drobniejsze, a liczniejsze, jak mówi Pasteur, — tak, że „zdawałoby się, jakoby poszukiwana istotka, ów straszny zarazek był drobnutkiem punkcikiem“.

Pasteur, co prawda, nie używa przy badaniach tych najrozmaitszych środków barwiących i utrwalających, które stosowane są od czasu klasycznych prac Kocho, Weigerta i Ehrlicha we wszystkich pierwszorzędnych pracowniach Niemiec i Anglii, celem rozpoznania nikłych, a często przejrzystych istotek najdrobniejszych. Pomimo to, wielkie zdają się tu zachodzić trudności i wątplić należy, czy nawet zapomocą wzorowych metod Kocho i jego szkoły, upostaciowany twórca wścieklizny mógłby być dziś pod mikroskopem uwidoczniomym.

Nieświadomość nasza, co do natury i postaci tajemniczego zarazka wścieklizny, wskazuje już dostatecznie,

do jakiego stopnia niezupełnemi i niedostatecznemi muszą być wszelkie nasze wiadomości z dziedziny wścieklizny, naukowo traktowanej. Zdawałoby się, że skoro nie znamy samej przyczyny zaburzeń, jakim podlegają czynności nerwowe u chorych na wściekliznę pozbawieni jesteśmy odpowiedniej podstawy do dalszych dociekań i napróżno staralibyśmy się zgłębiać okoliczności i wytwarzać doświadczenia odnośnie do objawów groźnej tej choroby. Jednakże tak nie jest, a Pasteur — pomimo zasadniczego braku w swych wiadomościach na tem ciekawem polu — zdołał otrzymać interesujące o natury choroby i rzucające światło na różnorodność warunków, w zależności od których choroba sama najzupełniej odmienny może przybierać charakter.

Zauważmy tu najpierw, że wścieklizna, pomiędzy chorobami zaraźliwymi i udzielającymi się przez zakażenie bezpośrednie, odznacza się wybitnie długim stanem „utajenia“, to znaczy, że objawy choroby występują nie zaraz po zakażeniu czy zarażeniu, lecz że potrzeba pewnego przeciągu czasu od chwili zarażenia ustroju, aby mniej lub więcej groźne objawy zaburzeń w czynnościach układu nerwowego zostały niejako przygotowane, aby choroba się „wykłuła“ czy też „ujawniła“. Czas pomiędzy zakażeniem a wystąpieniem pierwszych chorobliwych objawów, zowie się stanem utajenia lub wylegania się choroby (incubation), a przy wściekliznie trwać może u ludzi np. kilka tygodni a nawet miesięcy, w każdym zaś razie dłużej niż przy jakiegokolwiek innej chorobie. Rozmaitym być on może, zależnie od warunków zaszczępienia się i rozwoju zarazy. Pasteur zdołał udowodnić, że dla tych samych zwierząt, jednakowo żywionych i utrzymywanych, przy równych warunkach zarażenia i okolicznościach zewnętrznych jednakowych, okres lęgu wścieklizny zależy: 1) od ilości jadu, jaki przez ukąszenie lub wszczępienie wprowadzonym zostanie do obiegu soków zwierzęcia, oraz 2) od natury owego jadu, który może być mniej lub bardziej złośliwym czy jadowitym lub inaczey zjadliwym. Rzecz prosta, że z dwu różnych materyj, przez zaszczępienie których możemy zwierzę uczynić wściekłym, tę materyją, która, przy równej zaszczępionej ilości, prędzej spowoduje wybuch choroby, skłonni byłibyśmy uważać za bardziej zjadliwą, gwałtowniejszą i odwrotnie, tę, przy której okres lęgu będzie dłuższym, za słabszą, mniej niebezpieczną. Doświadczenie potwierdza ten apriorystyczny wniosek gdyż rzeczywiście, choroba, która szybciej przechodzi przez okres utajenia i wcześniej się ujawnia, jest gwałtowniejszą i niebezpieczniejszą od tej, która po dłuższym przeciągu czasu występować poczyna. Jakkolwiek-bądź, czy zgodzimy się pojmować zarazę, która udziela chorobę w szybszem niejako tempie jako bardziej silną i zjadliwą od innej, ponieważ się rozwijającej, faktem pozostanie jednak, że okres lęgu choroby może być bardzo rozmaitym, zależnie od natury owej, w danym wypadku udzielonej zarazy, że przeto istnieją rozmaite odmiany, czy różne stopniowania lub odcienie, dla zarazy, wywołującej wściekliznę.

W dziedzinie tej zasługuje na uwagę fakt następujący: Jeśli drobną cząstkę tkanki lub płynu z mózgowia psa wściekłego, wszczępiemy przez trepanację, t. j. przez wyjęcie kawałka czaszki i wprowadzenie obcej materii wprost do mózgu — królikowi, wścieklizna u tego ostatniego, z większą lub mniejszą stałością, w ogóle dość prawidłowo, ujawni się dopiero po dniach 15. Następnie, gdy z tego królika szczepić będziemy chorobę innemu królikowi, także przez trepanację — i w ten sposób kolejno coraz to dalej operować zechcemy, przekonamy się, że okres lęgu wścieklizny zmniejsza się; po 20 lub 25 przeszczępieniach z królika, natura zarażającej materyi zmieni się dotyla, że okres wylegania choroby z pierwotnych 15 dni zejdzie do 8. Jeśli w dalszym ciągu, przedsięwzmiemy znów taką samą ilość przeszczępienia, to jest znów dokonamy 20 lub 25 kolejnych trepanacji królików, celem zarażenia coraz to nowych zwierząt wścieklizną, to doprowadzimy jeszcze



do skrócenia okresu utajenia choroby o dzień jeden, objawy choroby po takiej liczbie przeszczepień ukazują się po upływie siedmiu tylko dni, od zaszczepienia „wzmocnionej“ zarazy. Dalsze jeszcze próby, doprowadzone przez Pasteura do 90 kolejnych przeszczepień, nie dały już żadnego dalszego rezultatu, tak, że za najkrótszy czas wykluwania się choroby u królików należy — jak dotąd uważać okres siedmiodniowy.

Do doświadczeń swych nad szczepieniem wściekliczyn w celach ochronnych, używał Pasteur mózgu z takich właśnie królików, które najbardziej zjadliwą dotknięte były wściekliczną, t. j. u których choroba ta, wskutek zastosowania materjału, przez odpowiednią ilość przeszczepień przeprowadzonego, objawiała się po upływie siedmiu dni i przebiegała z całą gwałtownością.

Rdzeń pacierzowy królików, do tego stopnia spotęgowaną wściekliczną zarażonych, posiada, po odpreparowaniu go, za świeżo, po całej swej rozciągłości jednako wysoką zaraźliwość i służyć może, przy natychmiastowym użyciu za silny materjał zaraźliwy. Gdy jednak rdzeń taki, w kawałki odpowiednio pokrajany, a przed gniciem możliwie zabezpieczony, będzie przez pewien czas przechowywany w stopniowo swą zjadliwość, a po kilku tygodniach, conajwyżej zaś po kilku miesiącach, zupełnie niewinny, nieszkodliwym się staje. Najdłużej i najlepiej przechowywać go można bez szkody w szklanych, dobrze zatkanych naczyniach, w umiarkowanej wilgoci a niskiej temperaturze, w at-

mosferze bestlenowej, np. w gazie dwutlenku węgla; oczywiście wtedy tylko, gdy przy preparowaniu zachowano największą czystość i zapobieżono gnilnemu rozkładowi.

Po upływie pewnego przeciągu czasu, można podobnie przechowywany mózg wściekłego królika użyć jako szczepionkę najzupełniej bezkarnie. Stopniowym słabnięciem zjadliwości w materjał tym posługiwał się Pasteur w celach ochronnych.

Do doświadczeń w tym kierunku popchnęły Pasteura, o ile z przedstawiń, czynionych Akademii Nauk wnieść można, nietylko uprzednie próby i doświadczenia nad własnością zarazków karbunkułu (wąglika) i cholery kurzej, ale nadto spostrzeżenia, nieco przypadkowe, nad odpornym zachowaniem się psów niektórych przeciw naturalnie lub sztucznie im udzielanej wścieklicznie. Trafiał on niekiedy na psy, które mimo pokąsań lub trepanacyj, ze szczepieniem połączonych nie dostawały wścieklicziny, co wzbudziło podejrzenie w Pasteurze, że przyczyną odporności co do owych szczególnych psów są uprzednie doświadczenia, że zbyt słabymi przedsiębrane zarazkami."

Nieco później Remlinger stwierdził przesączalność zarazka, a w 1903 r. NEGRI odkrył charakterystyczne dla wścieklicziny wtretu w pewnych komórkach układu nerwowego, na których oparła się mikroskopowa diagnostyka choroby.

(Wg art. Natansona podał Ka-Mar)

## LISTY DO REDAKCJI

### O *Wszechświecie*

Od jednej z naszych Czytelniczek z Rembertowa otrzymaliśmy list, w którym Autorka pisze między innymi:

„Od niedawna, bo dopiero od kilku miesięcy, jestem stałą czytelniczką *Wszechświata*, niemniej jednak sądzę, że już na tyle poznałam kierunek pisma, by móc wypowiedzieć na jego temat kilka uwag. *Wszechświat* staje się coraz ciekawszy i poczytniejszy. Ma obecnie miłą dla oka szatę graficzną i dużo ładnych zdjęć. Byłoby jednak pożądane, aby zdjęcia i ryciny były bezpośrednio powiązane z treścią artykułów. Zupełnie inaczej patrzy się na fotografię, która ilustruje tekst niż choćby na bardzo piękne zdjęcie, ale nie związane z treścią artykułów. Każda fotografia nie związana bezpośrednio z tekstem powinna mieć objaśnienie, tak jak to było przy zamieszczaniu zdjęć konkursowych. Poza tym sądzę, że czytelnicy bardzo chętnie przyjęliby większą ilość popularniejszych artykułów na tematy interesujące najszerszy ogół czytelników, a nie tylko specjalistów przyrodników. Pożądane byłoby artykuły poruszające zagadnienia medycyny, napisane w przystępny sposób. Bardzo racjonalne wydaje mi się umieszczenie w jednym z zeszytów *Wszechświata* recenzji prof. Hryniewieckiego na temat klucza do oznaczania roślin *Rośliny Polskie* równocześnie z odpowiedzią jednego z autorów, prof. Pawłowskiego. Uważam, że powinniście umieszczać więcej takich recenzji. Recenzent przeważnie sugeruje czytelnikowi swoje uwagi o książce, a gdy umieszczona jest równocześnie odpowiedź autora, czytelnik, mając nie tylko jednostronną ocenę może wyrobić sobie łatwiej własny pogląd na książkę. Również ciekawy jest dział drobiazgów przyrodniczych, trzeba się postarać, aby było ich więcej. Zdaje się, że wyrażę pragnienie wielu czytelników, życząc pismu, aby w najbliższej przyszłości objętość jego uległa znacznemu zwiększeniu.“

Tyle nasza Czytelniczka. Redakcja w odpowiedzi całkowicie przyznaje, że dotychczas fotografie były bardzo często tylko luźno związane z tekstem. Sądzimy, że w najbliższym czasie uda nam się naprawić ten poważny błąd, na który już i z innej strony zwracano nam uwagę. Będziemy się też starać obok artykułów trud-

niejszych o charakterze bardziej specjalnym umieszczać także artykuły w sposób popularniejszy poruszające częściej niż dotychczas tematy z zakresu medycyny, a także rolnictwa. Możemy też poinformować naszą Czytelniczkę, że Redakcja wszczęła już starania o powiększenie objętości czasopisma. Zamierzamy też bardziej jeszcze urozmaicić nasz dział drobiazgów przyrodniczych, który dotychczas był może traktowany zbyt jednostronnie.

### Mikrofotografia przyrodnicza

Od kilku lat mając zaszczyt należeć do Towarzystwa Przyrodniczego im. M. Kopernika i również od kilku lat czytając *Wszechświat* pragnę w liście mym poruszyć sprawę ogłaszanych przez czasopismo konkursów fotograficznych o tematyce przyrodniczej i publikowania następnie najlepszych prac spośród nadesłanych wraz z krótkim opisem tematu fotografii.

Otóż w związku z tym nasuwają się uwagi następujące:

Przeważająca ilość prac to flora i fauna o małych wymiarach a nawet często mikrofotografie. Pierwsza odmiana wymienionych prac była wykonana bezsprzecznie za pomocą teleobiektywów lub tzw. soczewek nasadkowych, druga zaś odmiana — za pomocą mikroskopu. Wydaje mi się, że na łamach *Wszechświata* należałoby zamieścić opis warunków, w jakich fotografie były wykonane. Poza tym prosiłbym o podanie nieskomplikowanego sposobu wykonania tzw. soczewki nasadkowej, bo przecież nie każdy posiadacz aparatu fotograficznego rozporządza teleobiektywem. Proszę również o opis techniki wykonywania fotografii mikroskopowych.

Jeżeli poruszam dziś tę sprawę w liście do Redakcji *Wszechświata*, to dlatego, że kilkakrotnie już zwracali się do mnie miłośnicy przyrody, będący w posiadaniu kamer fotograficznych, składając do tego wystąpienia. Przekonani jesteśmy, że gdyby dezyderat nasz był przez Redakcję *Wszechświata* uwzględniony, ilość prac nadsyłanych na następne konkursy fotograficzne *Wszechświata* poważnie by wzrosła.

Łączę wyrazy poważania

Ernest Szymik



## W sprawie poprawnej polszczyzny

Już w jednym z dawniejszych zeszytów *Wszechświata* umieściliśmy uwagi jednego z naszych czytelników na temat błędnego i niestarannego tłumaczenia popularno-przyrodniczej książki z języka rosyjskiego. Obecnie zamieszczamy wyjątki z listu, jaki redakcja otrzymała w sprawie licznych usterek językowych w książce wydanej przez P. Z. W. L. w r. 1953 (Doc. dr Izabela Bielicka: *Metodologiczne wytyczne organizacji opieki nad wcześniakami z Państwowego Instytutu Matki i Dziecka*, Dyr. prof. dr med. Fr. Groer).

Autor listu, podkreślając wielkie znaczenie tej książki, ubolewa zarazem nad niestaranną korektą językową, a także nad niezrozumiałymi często i niejasnymi zwrotami. Lekarz czytając książkę nie będzie miał chyba możliwości zaznajomić się chociażby z najgłówniejszymi założeniami teorii stadialnego rozwoju. W jaki sposób bowiem jest ona ujęta? „Stadium, zgodnie z określeniem Łysenki, oznacza taki okres rozwoju indywidualnego, w ciągu którego procesy fizjologiczne mają swoje właściwe cechy jakościowe, będące wynikiem sposobu współdziałania tych procesów, sposób ten zaś jest swoisty dla danego okresu rozwojowego. Pojęcie etap albo okres wzrostu jest jednoznaczne z pojęciem stadium w tym sensie, jak ono jest podane przez Łysenkę w teorii stadialnego rozwoju“ (str. 56). Na stronie 138 czytamy: „...Jest to metoda bardzo delikatna, nie szokująca wcześniaka, zmniejszająca do minimum odsetek punkcji nie udanych i skrwawionych“. W dalszym ciągu czytamy o „lekkich ruchach“ zamiast łagodnych albo delikatnych, o „kanale“ zamiast przestrzeni podpajęczynówkowej, o „podawaniu dołędźwiowym“ zamiast o „wstrzykiwaniu nardzeniowym“. W książce jest bardzo wiele słów pochodzenia obcego, które bezwarunkowo należałoby zastąpić słowami polskimi. Trudno pisać o „blacie“ stołu (s. 72). Nie można mówić „ulożyć na prawy boczek do łóżeczka“ (s. 125), o „dźwiękoszczelnej“ sali (s. 62), o „pielęgowaniu dziecka przez specjalne przeznaczone otwory-rękawy“ (s. 102). Nie można używać takich wyrażeń, jak: „Temperatura na termometrze powinna utrzymywać się stale w pobliżu 32<sup>00</sup>“ (s. 102) oraz „zdjęcie włosów ze wżgórka łonowego...“ (s. 65). Nie można pisać: „Trzygodzinne przerwy między posiłkami są dla wcześniaków, w równej mierze, co dla każdego innego niemowlęcia, uzasadnione prawami fizjologii przewodu pokarmowego. Tym bardziej że u wcześniaków...“ (s. 119): „Twarzyczka traci swój starczy wygląd, zmarszczki się wygładziły, policzki zaokrągliły i nawet stwierdza się wyraźne...“ (s. 46). Takich i podobnych przykładów można by przytoczyć jeszcze wiele.

Korektorzy językowi winni zwracać daleko większą niż dotychczas uwagę na poprawność języka polskiego w pracach naukowych i podręcznikach, cenny bowiem nawet podręcznik traci dużo, gdy znajdujemy w nim tak wiele rażących błędów językowych.

T. N.

## O przyszłość łososia

W szóstym zeszycie *Wszechświata* 1954 pojawił się artykuł prof. F. Chrzana omawiający zagrożenie gospodarki łososiowej na wodach polskich. Prof. Chrzan dochodzi w nim do wniosku, że głównym powodem zanikania łososia jest wzrastająca ilość zapór dolinowych. Obecność przepławek na zaporach nie wystarcza, jak się okazuje do zapewnienia rybnym łososiowym warunków odpowiednich do rozrodu i jedynym sposobem zachowania pogłowia łososia jest rozbudowa ośrodków zarybieniowych.

Z tymi wnioskami trzeba się zgodzić bez zastrzeżeń. Chciałbym jednak uzupełnić rozumowanie prof. Chrzana dodatkowymi argumentami i wyciągnąć wnioski idące dalej jeszcze.

Dla młodzieży łososia (czy troci — użyjmy tu nazwy popularnej na oznaczenie obu gatunków) nie tylko same

zapory stanowią przeszkody w wędrówce w dół rzeki. Jeszcze większa przeszkoda tkwi w stojących wodach jezior zaporowych, gdzie warunki środowiska nie odpowiadają wymaganiom smoltów, brak zaś wyraźnego prądu uniemożliwia orientację w kierunku wędrówki. Dlatego nie sędzę, aby instalowanie przed wlotami turbin urządzeń odstrasżających ryby mogło wiele pomóc. Dalszą przeszkodę w wędrówkach stanowią odcinki wody poniżej zapór, gdzie ogromne wahania w poziomie wody bardzo źle wpływają na całą ichtiofaunę. Jeśli sobie w końcu uprzytomnić, że ze względów technicznych korzystne jest budowanie na pewnych rzekach (np. Dunajec, Brda) całego szeregu zapór, przez co powstają setki kilometrów liczące łańcuchy jezior, łatwo dojść do wniosku, że okoliczności umożliwiające wędrówkę ryb są w tych warunkach bezpowrotnie stracone.

Nie lękajmy się jasnego stwierdzenia tego oczywistego faktu i wyciągnijmy z niego konieczne konsekwencje. Rybactwo łososiowe nie ma takiej doniosłości w skali państwowej, aby można było dla zachowania łososia zaniechać planów wyzyskania energii rzek. Sędzę jednak, że budowanie ogromnie kosztownych w konstrukcji i eksploatacji przepławek jest zbyteczne i nie powinno być już stosowane, szczególnie tam, gdzie powstaje nie pojedynczy zbiornik, lecz gdzie plan przewiduje powstanie łańcucha jezior. Natomiast kapitały przeznaczone na budowę przepławek warto by raczej zużyć na rozbudowę ośrodków zarybieniowych, rozporządzających odpowiednio dużą powierzchnią stawów palczakowych.

Należy również jak najrychlej zbadać dokładnie, jak przedstawia się w naszych wodach stosunek troci do pstrąga. Wiemy, że są to dwie formy tego samego gatunku. Jest rzeczą prawdopodobną, że wśród potomstwa pstrągów poszczególne osobniki wykazują większy od innych pęd do wędrówek, dostają się do morza i wracają na tarło jako trocie. Gdyby fakt ten udało się u nas niewątpliwie stwierdzić, wówczas sprawa ochrony pstrąga i zarybiania tym gatunkiem wód bieżących, a także sprawa doboru tarlaków musiałaby być przedyskutowana pod nowym kątem widzenia.

Henryk Szarski (Toruń)

## Interesujące obyczaje pasożyta

W związku z artykułem p. A. Leńkowej w zeszycie Nr 5 *Wszechświata* pt. „Interesujące obyczaje pasożyta“, pragnę donieść, że i w środkowej Afryce podobny pasożyt grasuje wśród tamtejszej ludności zarówno tubylczej, jak białej. Jest to mucha *Ochromyia anthropoga*, składająca również jaja na bieliźnie. Nie jest wiadome, czy istnieje jakiś pośredni nosiciel jaj.

Podczas pobytu w Rodezji Póln. (1941—1947) widziałem wśród białych kilkanaście przypadków tych pasożytów, u jednego białego aż 17 sztuk.

Choroba ta nosi nazwę *Myiasis muscida*. Gąsienica żyje pod skórą mniej więcej 7 dni, po czym wypada i odpoczwarza się w ziemi. Ponieważ ruchy gąsienicy wywołują ogromne swędzenie, przyspiesza się jej przybliżenie pod powierzchnię skóry w ten sposób, że na wypukłe te miejsca nakleja się kawałki plastra lepkiego, tamując transpirację skórą, wtedy gąsienica stara się przybliżyć do powierzchni skóry, skąd prędzej i łatwiej ją wydestać.

Dr W. Eichler





## SPRAWOZDANIA

## Z działalności Zrzeszenia Przyrodników-Marksistów

W pierwszych latach po wyzwoleniu ze szczególną ostrością stało się zagadnienie walki o materialistyczne oblicze przyrodznawstwa. Nauki przyrodnicze już od pierwszych dni po odzyskaniu niepodległości stały się terenem tarć politycznych i ideologicznych. Walka przybrała charakter starcia pomiędzy materializmem a różnymi postaciami idealizmu. Nasilało się oddziaływanie wpływu kosmopolityzmu. Kosmopolityzm torował drogi, którymi przenikał do nauk przyrodniczych światopogląd idealistyczny. Zaznaczało się wyraźnie wśród naukowców opóźnianie procesu przemian ideologicznych w kierunku marksizmu. Do zwalczania tej penetracji wstecznych idei przyrodznawstwa krajów kapitalistycznych, w oparciu o osiągnięcia przodującej, postępowej nauki radzieckiej, zmobilizował się partyjny aktyw przyrodników. Jako instrument do tej walki powstało w roku 1948 przy czasopiśmie *Nowe Drogi*, Koło Przyrodników-Marksistów.

Zadaniem Koła było przede wszystkim opanowanie metody dialektycznej, zastosowanie jej w naukach przyrodniczych, walka o ugruntowanie materialistycznego poglądu na świat, propagowanie podstaw materializmu dialektycznego na gruncie nauk przyrodniczych.

Jedną z form działalności Koła były seminaria wewnętrzne, które miały charakter zamkniętych zebrań dyskusyjnych dla członków Koła oraz nielicznych zaproszonych gości. W programie seminariów przedyskutowano np. takie zagadnienia, jak: *O poznawalności świata, Teoria i praktyka w świetle materializmu dialektycznego, Ruch i materia we współczesnym przyrodznawstwie* itp. Celem seminariów było precyzowanie zasadniczych pojęć nauk przyrodniczych w świetle materializmu dialektycznego, krytyczna ocena badawczej twórczości naukowej, z pozycji marksistowskiej. Zasadniczym osiągnięciem Koła był ton dyskusji, który się przyjął na seminariach wewnętrznych. Koło zdobyło sobie autorytet dzięki ostrej, bezkompromisowej krytyce. Z zebrań ogólnych Koła ogół przyrodników czerpał wytyczne do pracy.

Po okrzepnięciu ideologicznym i uzyskaniu możliwości szerszego oddziaływania, Koło Przyrodników-Marksistów organizować zaczęło otwarte zebrania dyskusyjne. Zebrania, przeznaczone dla szerokiego rzesz przyrodników, spotkały się z wielkim zainteresowaniem. Tematykę odczytów stanowiły ogólne problemy przyrodznawstwa w ujęciu naukowym. Szczególne zainteresowanie wzbudziły odczyty z dziedziny biologii miczurinowskiej. Wynikiem akcji propagandowej było w niektórych wypadkach zapoczątkowanie przedstawienia prac badawczych w kierunku nowej biologii.

Celem szerszego upowszechnienia naukowego poglądu na świat Koło organizowało na otwartych zebraniach partyjnych w fabrykach z terenu Warszawy i województwa warszawskiego wykłady popularne na tematy przyrodnicze. Wykłady szerzące wśród robotników marksistowski światopogląd, wskazywały na zadania nauki w społeczeństwie socjalistycznym oraz na przodującą rolę nauki radzieckiej. Referaty, wygłaszane przez wybitnych naukowców, członków Koła, wywoływały zawsze ożywioną dyskusję. Pytania dotyczyły najistotniejszych zagadnień filozoficznych i dowodziły olbrzymiego zainteresowania zagadnieniami przyrodniczymi.

Do udziału w seminariach wewnętrznych, do współpracy w akcji wykładów fabrycznych oraz w akcji otwartych wieczorów dyskusyjnych wciągano członków ZAMP.

W ramach działalności Koła zorganizowano dwa kursy dla nauczycieli biologii z terenu całej Polski. Obydwa kursy przyczyniły się do zapoczątkowania daleko idących przemian na odcinku nauczania biologii w szkołach. Nauczyciele wprowadzili do programów teorii Miczurina-Lysenki.

Koło organizowało zebrania dyskusyjne, poświęcone krytycznej ocenie działalności Wszechnicy Radiowej oraz czasopisma *Problemy*. Ostra krytyka pomogła redakcjom w zrozumieniu błędów, braków politycznych i ideologicznych. Wyniki dyskusji przyczyniły się poważnie do zmiany poziomu i kierunku zarówno Wszechnicy, jak i *Problemy*.

Dzięki okrzepnięciu ideologicznemu Koło wykształciło pewien nieliczny wprawdzie, ale bojowy aktyw przyrodników. W roku 1950 bez obawy o zatracenie linii mogło już przejść do wyższej formy organizacyjnej. Dwuletnia wielostronna działalność Koła przyczyniła się do ugruntowania świadomości o konieczności stosowania metodologii marksistowskiej w konkretnej pracy badawczej, do szerokiego rozpropagowania podstaw nowej biologii i twórczego darwinizmu. Zaostrzająca się walka dwóch przeciwstawnych frontów klasowych na świecie i utrwalenie podstaw socjalizmu w Polsce sprawiły, że zdecydowano się odcinek walki Koła rozszerzyć poprzez ogarnięcie organizacyjne naukowców bezpartyjnych, stojących na gruncie marksizmu lub zdążających świadomie ku niemu. Rozszerzono teren działalności przez założenie kół w ośrodkach uniwersyteckich.

Koło, przekształcone w Zrzeszenie, postawiło sobie za cel realizację następujących zadań: szerzenie materialistycznego poglądu na świat wśród pracowników nauki, pogłębienie znajomości teorii i praktyki marksizmu-leninizmu, zwalczanie wrogich teorii w naukach przyrodniczych, wykazywanie klasowego charakteru nauki i jej ścisłej łączności z praktyką, szerzenie metody dialektycznej jako jedynie naukowej, walka o włączenie pracowników nauki polskiej w pracę nad budową podstaw socjalizmu w Polsce.

Działalność Zrzeszenia Przyrodników-Marksistów rozwijała się zasadniczo w kierunku wytyczonym przez działalność Koła Przyrodników-Marksistów.

Zrzeszenie Przyrodników-Marksistów podjęło różne akcje o dużym znaczeniu dla biologii polskiej. Na przełomie 1950/51 roku Zrzeszenie zorganizowało łącznie z Ministerstwem Szkół Wyższych i Nauki dwutygodniową konferencję teoretyczną biologów, agrobiologów i medyków. Celem konferencji, pierwszej tego typu w kraju, było: zaznajomienie przodujących przedstawicieli nauk przyrodniczych z podstawami materializmu dialektycznego z punktu widzenia ich warsztatu pracy zawodowej, zaznajomienie uczestników z dorobkiem i perspektywami rozwojowymi nowej biologii, opartej na osiągnięciach nauki radzieckiej, przedyskutowanie własnego dorobku naukowego uczestników konferencji na podstawach omówionych wyżej. Konferencja odbyła się w Kuźnicach z udziałem 130 biologów. W obradach brała udział delegacja Akademii Nauk ZSRR, która pomogła organizatorom w realizacji zadań konferencji.

Program konferencji umożliwił uczestnikom zaznajomienie się z podstawowymi problemami współczesnej biologii i twórczego darwinizmu. Poprzez konferencję uczyniony został poważny krok w kierunku przekonania naukowców-przyrodników o głębokiej prawdziwości światopoglądu materialistycznego i marksizmu.

Po zakończeniu konferencji Zarząd Zrzeszenia zorganizował rozpowszechnienie jej wyników w terenie za pomocą konferencji terenowych obejmujących całość kształt problematyki kuźnickiej. Poważną rolę w upowszechnieniu materiałów kuźnickich odegrało wydawnictwo, zawierające całkowity tekst referatów łącznie z dyskusją.

Zasięg ogólnopolski miała akcja odczytów na temat osiągnięć agrobiologii radzieckiej, wygłoszonych w różnych naszych ośrodkach uniwersyteckich przez uczestników wycieczki naukowej do ZSRR.



Na odcinku akcji wydawniczej Zrzeszenie Przyrodników-Marksistów m. in. zainicjowało zaktualizowanie za pomocą odpowiednich przypisów pracy J. Nusbauma pt. *Idea ewolucji w biologii*. Dzieło ukazało się w tej postaci w druku w styczniu 1953 r.

Pierwszy Kongres Nauki Polskiej wykazał, iż towarzystwa naukowe specjalne, za jakie uważać należy Zrzeszenie Przyrodników-Marksistów oraz Polskie Tow. Przyrodników im. Kopernika, muszą spełnić w ramach nowej organizacji nauki polskiej zadania nieco odmienne od dotychczasowych. Nowa sytuacja nasuwała ko-

nieczność rewizji kierunku i zakresu działania obu stowarzyszeń w sensie ich dostosowania do nowych potrzeb i metod pracy. Jednocześnie istnienie dwu odrębnych organizacji o celach i zadaniach w zasadzie jednakowych traciło celowość i nasuwała się konieczność połączenia ich w ramach jednego stowarzyszenia pod nazwą Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika.

W myśl powyższych założeń w marcu 1952 r. nastąpiło połączenie obu stowarzyszeń.

K. ŚWIĄTKOWSKA

## Narada robocza w Polskiej Akademii Nauk nad zagadnieniem nowotworów

19 i 20 czerwca br. odbyła się w siedzibie Polskiej Akademii Nauk w Warszawie sesja poświęcona badaniom nad nowotworami. Celem sesji było syntetyczne przedstawienie dotychczasowego dorobku i najnowszych zdobyczy w tym zakresie, a także próba wyłonienia tematyki do dalszych badań, przede wszystkim dla placówek Polskiej Akademii Nauk. W naradzie tej wzięło udział wielu wybitnych uczonych polskich, a obok nich wielu reprezentantów młodego pokolenia.

Tematyka licznych referatów była tak dobrana, że w sumie stanowiły one przegląd wszystkich ważniejszych zagadnień onkologii teoretycznej i doświadczalnej. Aby zorientować czytelnika w tych zagadnieniach, podam te referaty, niestety w bardzo dużym skrócie.

Referat inauguracyjny, uogólniający wiele tematów omówionych potem w szczegółach oddzielnie, przedstawił prof. Kazimierz Dux i doc. Zygmunt Zakrzewski w referacie: *Etiologia i patogeneza nowotworów*, stwierdzając przede wszystkim, że nowotworem nazywamy miejscowe nagromadzenie własnej tkanki ustroju, której komórki mają i utrzymują przez czas nieograniczenie długi zdolność dalszego rozwoju. Tkanka nowotworowa nie oddziałuje albo oddziałuje nieprawidłowo na zwykle bodźce ustrojowe. Dlatego mówi się o autonomii nowotworów. Niemniej nowotwór zależy w pewnej mierze od ustroju, a istnieją nowotwory tzw. uwarunkowane, których wzrost zależy wyłącznie od warunków ustrojowych. Powstają one np. w razie nadmiaru lub braku pewnych hormonów. Dotychczas uważano za pewnik, że tkanka nowotworowa nie może przekształcić się w prawidłową. Są poszlaki wskazujące, że tak nie jest, brak jednak pewnych dowodów.

Istnieje kilka teorii powstawania nowotworów:

1) teorie chemiczne — upatrują przyczyny nowotworzenia w działaniu czynników chemicznych;

2) teorie wirusowe — przyjmują istnienie wirusów nowotworotwórczych;

3) teorie biologiczne wymagają szerszego komentarza. Komórki nowotworowe są w typie odmienne od komórek zwykłych. Nowe typy komórek powstają zawsze tylko w przebiegu zjawisk rozwojowych (rozwój płodowy, zjawiska odrostu). Nowotworzenie miałyby być skutkiem powtarzającego się, zaburzonego odrostu. Bodziec nowotworotwórczy miałyby działać na komórki wyłącznie w okresie regeneracji. Do grupy teorii biologicznych należy oparta o wyniki badań Lepieszynskiej teoria Żelonkina. Żelonkin widzi początek kancerogenezy w zmianach dokonujących się w drobinach białkowych istoty międzykomórkowej, które z kolei miałyby zależeć od zmian odruchów troficznych, wywołanych wskutek działania środowiska zewnętrznego. Te drobinę białkowe mają być macierzą komórek nowotworowych.

Do trudniejszych zagadnień należy wytłumaczenie, jak nowotwór może powstać w długi czas po zadziałaniu czynnika rakotwórczego, wtedy, gdy w tkance nie ma już śladu po nim. Przypuszcza się, że gra tu rolę współdziałanie czynników determinujących, które powodują powstanie miejscowego zawiązku nowotworu i czynników realizujących, które powodują jego rozrost.

Na powstawanie rozrostu nowotworowej tkanki nabłonkowej (rak) wywiera niewątpliwy wpływ podścielisko łącznotkankowe.

Wpływ układu nerwowego na powstawanie nowotworów udowodniono różnymi sposobami:

1) stwierdzono, że w czasie powstawania nowotworu wskutek pędzlowania skóry smołą pogazową zwiększa się w naskórku liczba włókien nerwowych;

2) na wzrost lub zaprzestanie wzrostu nowotworów wpływa przecinanie odpowiednich nerwów;

3) u zwierząt z doświadczalną nerwicą nowotwory występują łatwiej.

Na podstawie licznych doświadczeń i obserwacji można stwierdzić, że patogenezą nowotworów jest bardzo różna, zależna od przypadku, że w powstawaniu nowotworu bierze udział wiele czynników i że poszczególne czynniki patogenetyczne rzadko wywołują zupełnie określony, dający się z góry przewidzieć nowotwór.

Wśród wielu zagadnień tego bardzo obszernego referatu na czoło wybija się sprawa mechanizmu powstania komórki nowotworowej: jak dochodzi do przekształcenia się komórki zwykłej w nowotworową i czy ta zmiana jakości komórki może utrwalić się dziedzicznie w wielu pokoleniach komórek? To zagadnienie wymagało oświetlenia ogólnobiologicznego, którego dostarczył referat doc. J. Czosnowskiego, prof. J. Dembowskiego, dr K. Ostrowskiego i prof. St. Skowrona pt.: *O zmienności komórek*. W morfogenezie wyróżnia się 3 podstawowe zjawiska: wzrost, ruchy morfogenetyczne i różnicowanie. Różnicowanie polega na przejściu materiału jednorodnego (komórka, tkanka) w różnorodny. Zmiany budowy muszą być poprzedzone zmianami chemizmu (determinacja kierunku rozwoju). Wzrost, ruchy morfogenetyczne i różnicowanie występują zwykle równoległe, ale mogą także występować oddzielnie. Uwidacznia się to w rozroście nowotworowym, kiedy wzrost przeważa nad różnicowaniem. Zahamowanie różnicowania i utrzymanie wzrostu można uzyskać w hodowli tkanek zarodkowych, a także przez przypadkowe lub doświadczalne zahamowanie ośrodka indukcyjnego. Needham sądzi, że można by wszczepić nowotwór żaby do regenerującej kończyny traszki, która miałyby być czynnikiem indukującym różnicowanie tkanki nowotworowej. Czy wzrost i różnicowanie są odwracalne? Możliwe jest zmniejszenie wymiarów z zachowaniem zróżnicowania tkanek. Może nastąpić także odróżnicowanie i zanik różnych układów (np. oślonica Clavellina wskutek głodzenia albo działania czynników toksycznych odróżnicowuje się aż do grupki komórek). Nie jest to jednak odmłodzenie ani odwrócony kierunek rozwojowy. Podobieństwo stadiów zarodkowych i postaci uwstecznionych jest tylko pozorne. Dla onkologii najważniejszym zagadnieniem jest to, czy można zmienić dziedziczność tkanek. Możliwość zmiany dziedziczności tkanki nowotworowej byłaby kluczem do zwalczania nowotworu. U niższych ustrojów jest to możliwe.

W tkankach ssaków i człowieka zjawisko zmienności występuje w mniejszym stopniu. Przejawia się ono przede wszystkim przekształceniem czyli metaplastacją



tkanek. Istotną cechą metaplazji jest pojawienie się tkanki obcej dla danego miejsca (heterotopia). Istnieją 2 poglądy na powstawanie metaplazji. Według pierwszego, w tkance w czasie ontogenezy pozostają komórki zarodkowe, od których mogłyby zależeć metaplazja albo nowotworzenie. Według drugiego poglądu najpierw musi wystąpić odróżnicowanie komórek, potem ich rozmnażanie i wtórne różnicowanie się, ale w innym kierunku. Odróżnicowanie polega na utracie morfologicznych cech zróżnicowania, obniżeniu nasilenia przemiany materii, związanej z określonymi czynnościami i upodobnieniu się komórek do komórek zarodkowych. Wykładnikiem odróżnicowania jest uzyskanie zdolności podziału. Odróżnicowanie komórek ussaków i człowieka nie jest duże. Metaplazja może istnieć tylko w tych tkankach, które mogą się odróżnicować. Przykładem odróżnicowania może być hodowla tkanek: fibroblasty, chondroblasty lub osteoblasty przejawiają wyraźne cechy odróżnicowania, upodabniając się do siebie. Niemniej jednak po wszczepieniu do ustroju z chondroblastów np. wyrasta tkanka chrzęstna. W ustroju występują liczne przykłady metaplazji, co ma znaczenie w histogenezie nowotworów. Zjawiska różnicowania i odróżnicowania występują również w tkankach roślinnych.

Doc. J. Czosnowski wygłosił referat pt. *Zagadnienie nowotworów roślinnych*. Tkanki roślin wyższych mogą w pewnych przypadkach ulegać zmianom budowy i czynności, które można przyrównać do nowotworów zwierzęcych. Przykładem typowym jest tzw. crown gall, powodowany przez *agrobacterium tumefaciens* Smith, guz dający przerzuty. Wydawało się, że wymieniona bakteria działa poprzez kwas beta-indoloocetowy, czyli auksynę. Ponieważ w guzach przerzutowych nie znaleziono bakterii, sądzono, że działają one na odległość za pomocą auksyny. Tkanka przerzutowa może być hodowana w warunkach jałowych w hodowli tkanek, a po przeszczepieniu na roślinę daje początek nowotworowi. Tkanka nowotworowa nie potrzebuje do wzrostu auksyny ani innych ciał tego typu. Tkanka nowotworu roślinnego to prawie zupełnie tkanka miękkiszowa z pojedynczymi komórkami o błonach zdrewniałych. Nie przejawia ona skłonności do organizowania się w hodowli tkanek (zwykła tkanka roślinna może np. w hodowli wytworzyć korzonki). Po 5 dniach od zaszczerpienia roślinie *agrobacterium tumefaciens* poddano roślinę 5-dniowemu działaniu temperatury 47°C, wskutek czego bakterie zginęły. Mimo tego, że bakterie działały tylko przez 5 dni, powstał nowotwór. Powyżej 32°C w komórkach mogą przebywać żywe bakterie, ale nie ujawnia się ich działanie. Czynniki bakteryjne wywołują nowotwór ginie w temperaturze 32°C, ale temperatura ta nie wpływa na podział komórek już wytworzonego nowotworu. Zagadnienie, co jest właściwym czynnikiem nowotworotwórczym, jest nowe, trudne i nierozwiązane. Istnieją hipotezy, że nowotwór wywołuje wirus dostający się wraz z *bacterium tumefaciens*. Inni sądzą, że tym czynnikiem jest pewien polimer kwasu dezoksyrybozouknieinowego, wytwarzany przez bakterie w ciągu pierwszych dni ich pobytu w komórkach.

Wpływ nowotworu na ustrój zwierzęcy i roślinny jest różny. Ustrój zwierzęcy jest bardziej spoiisty pod względem czynnościowym, ustrój roślinny można uważać raczej za kolonię komórek o znacznie większej zdolności odrętu. Roślina jest biologicznym producentem, zwierzę — biologicznym konsumentem. Z tego względu nowotwór zwierzęcy wywiera wpływ znacznie bardziej niekorzystny.

O nowotworach zwierząt domowych mówił prof. A. Zakrzewski. Wiadomości o nowotworach zwierząt hodowlanych są skąpe i niedokładne, nie stanowią one bowiem zagadnienia w praktyce weterynaryjnej. Nowotwory zwierząt hodowlanych spotyka się rzadziej niż u ludzi, może dlatego, że zwierzęta te giną w młodym wieku. W przeciwieństwie do ludzi, u zwierząt nowotwory częściej występują wielogniskowo, mogą nie powodować charłactwa, mogą nie dawać przerzutów. Jest rzeczą zmienną, że raki przewodu pokarmowego należą u zwierząt hodowlanych do rzadkości.

Drugi dzień narad był poświęcony raczej przyczynom powstawania nowotworów.

Prof. B. Skarżyński mówił o *Chemizmie kancerogenezy*. Każdy, kto zetknął się z zagadnieniami onkologii nabiera przekonania, że odpowiedzi na podstawowy jej problem, dotyczący przyczyny przemiany nowotworowej udzieli biochemia. Osiągnięcia biochemii są istotnie bardzo duże, choć niewspółmiernie małe wobec wysiłku i pomysłowości badaczy. Uwaga biochemików skupia się na mechanizmie działania ciał rakotwórczych.

Większość ciał rakotwórczych można podzielić na 2 grupy: węglowodory aromatyczne (np. benzopiren, metylocholanren, 9,10, dwubenzantracen), i związki dwuazowe (np. dwumetyloaminoazobenzen i ortoaminotoluen). Ze względu na to, że związki o podobnej nieraz budowie przejawiają zupełnie różne właściwości, tzn. że są lub nie są rakotwórcze, starano się znaleźć cechę wspólną dla związków rakotwórczych. Co do węglowodorów aromatycznych wydaje się, że cechą taką stanowią zagęszczenia wolnych elektronów w cząsteczce, nazwane strefami K. Można obliczyć, w jakich cząsteczkach są takie strefy K, a nawet syntetyzując związek przewidzieć, czy wywrze on działanie nowotworotwórcze. Dzięki tym strefom K związek wchodzi łatwo w połączenie z białkami komórek, a przez to wyłącza je ze zwykłego metabolizmu. Stwierdzono to różnymi metodami (fluorescencja, izotopy itd.). Węglowodór aromatyczny podlega w ustroju przemianom zmniejszającym jego działanie rakotwórcze. Związki dwuazowe również łączą się z białkami komórek. Fakty te upoważniają do przypuszczenia, że pod wpływem ciał nowotworotwórczych następuje wyłączenie z przemiany pewnych białek komórki, a skutkiem tego jest powstanie komórki nowotworowej. Inną badacze upatrują przyczyny nowotworzenia w zaburzeniu przemiany kwasów nukleinowych. Poza wymienionymi grupami zasadniczymi istnieje ogromna liczba ciał rakotwórczych o odmiennym sposobie działania.

Nasunęło się pytanie, czy da się ustalić cechy chemiczne tkanki nowotworowej. Okazało się, że dzisiejszymi metodami nie podobna uchwycić konkretnej różnicy między tkanką nowotworową a zwykłą, i że tkanka nowotworowa także chemicznie najbardziej przypomina tkankę płodową. Istotny wniosek z dotychczasowych zdobyczy biochemii polega na tym, że ciało nowotworotwórcze nie jest czynnikiem wzrostowym, lecz czynnikiem uszkadzającym przemianę materii w określony sposób. Powstanie nowotworu byłoby reakcją tkanki na stale powtarzające się uszkodzenie, wywołane przez środowisko czynnika rakotwórczego.

A. Koziański w referacie pt. *Wirusy nowotworotwórcze* wyraził przypuszczenie, że w tkankach istnieją wirusy, żyjące w symbiozie z ustrojem człowieka, które dopiero po zadziałaniu czynników sprzyjających mogą być powodem nowotworów. Wirusowa teoria powstawania nowotworów ma obecnie wielu zwolenników.

Inne czynniki nowotworotwórcze omawiali w swoich referatach prof. E. Godlewski i prof. Z. Albert.

Ostatni był referat doc. W. Jasińskiego i M. Olekiewicza pt. *Nowotwory w świetle statystyki*. Zadaniem statystyki jest uchwycenie pewnych okoliczności i zjawisk, z którymi szczególnie często łączy się występowanie nowotworu. W badaniach nowotworów człowieka statystyka w pewnej mierze zastępuje doświadczenie i jest źródłem tematów doświadczeń na zwierzętach. Oto fakty uchwyczone przez statystykę:

1) Nowotwory złośliwe zajmują drugie miejsce wśród najczęstszych przyczyn śmierci po chorobach układu krążenia. Na początku stulecia rak zajmował 8 lub 9 miejsce, a wysunął się ku przodowi wskutek opanowania ostrych chorób zakaźnych, które przedtem dominowały w tym okresie.

2) Śmiertelność związana z rakiem wzrasta w grupach ludności w wieku starszym.

3) Rak dotyczy najczęściej narządów płciowych żeńskich, sutka i przewodu pokarmowego, w grupie pośredniej znajduje się rak skóry. Stosunkowo rzadziej występuje rak jamy ustnej, układu moczowego i oddechowego.



4) Na nowotwory układu pokarmowego i oddechowego kobiety zapadają rzadziej niż mężczyźni.

5) U dzieci występuje najczęściej białaczka, nowotwory mózgu, oka, nerek, kości.

6) Mieszkańcy miast zapadają na nowotwory zwłaszcza płuc częściej niż mieszkańcy wsi. Łączy się to z wdychaniem składników zanieczyszczonego powietrza, a pośrednio także z większym używaniem tytoniu. Ze względu na to, że palenie papierosów coraz bardziej rozpowszechnia się wśród kobiet przypuszcza się, że zapadalność kobiet na raka będzie stopniowo większa. Natomiast rak skóry jest częstszy na wsi niż w mieście, którego mieszkańcy mniej przebywają na słońcu. Możliwe, że ujemny wpływ dużego miasta zostanie znieważony przez odpowiednią akcję zapobiegawczą. Duże osiągnięcia ma tu Związek Radziecki.

7) Rak występuje częściej wśród ludzi upośledzonych społecznie i ekonomicznie (złe warunki bytu i pracy).

8) Wpływ klimatu nie jest wyjaśniony, ale daje się na przykład zauważyć, że zapadalność na raka skóry

jest częstsza w krajach południowych niż północnych.

9) Wysoka zapadalność na raka przewodu pokarmowego, zwłaszcza żołądka, łączy się z niedoborem jarzyn, mleka i prawdopodobnie jodu, spożywaniem tłuszczów smażonych w wysokiej temperaturze (lub smażeniem na pozostałościach tłuszczów używanych poprzednio), używaniem tłuszczów mineralnych.

10) W okręgach o glebie torfiastej rak występuje częściej.

11) Istnieją liczne choroby poprzedzające rozwój właściwego nowotworu.

12) Nie ma podstaw do przyjęcia skłonności dziedzicznej.

Po referatach odbyła się ożywiona dyskusja, w której godny uwagi był głos prof. Venuleta o niewątpliwym wpływie używania tytoniu na powstawanie nowotworów, co można, poza liczbami statystyki, sprawdzić także doświadczalnie. Zwrócono też m. in. uwagę na konieczność ściślejszej współpracy między klinicystami a teoretykami.

STEFAN KRUS

### III Zjazd Polskiego Towarzystwa Anatomicznego w Białymstoku

W dniach 25 i 26 czerwca 1954 roku odbył się w Białymstoku trzeci powojenny Zjazd Polskiego Towarzystwa Anatomicznego. Na program Zjazdu złożyły się referaty zasadnicze, doniesienia tymczasowe z prac naukowych oraz Walne Zebranie PTA.

W pierwszym punkcie obrad referaty wygłosili: prof. dr W. Sylwanowicz pt. *Osiągnięcia morfologii polskiej w okresie pierwszego dziesięciolecia Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej* oraz prof. dr St. Skowron pt. *Nauki morfologiczne we współczesnej biologii*. Drugą część Zjazdu zajęły obrady w sekcjach: anatomiczno-antropologicznej oraz histologicznej. Obrady sekcji poświęcone były wygłoszeniu doniesień tymczasowych z prac naukowych wykonywanych w zakładach anatomii oraz histologii i embriologii. Spośród zgłoszonych 63 doniesień odczytano 41 (21 w sekcji anatomiczno-antropologicznej i 20 w sekcji histologicznej). Doniesienia podzielono według działów: 1) zagadnienia z dziedziny morfologii układu nerwowego, 2) zmiany anatomiczne związane ze starzeniem się, 3) zmienność budowy narządów w zależności od czynników zewnętrznych, 4) histofizjologia układu pokarmowego oraz 5) doniesienia pozaproblemowe.

Jak wynikało z przemówień wstępnych, celem Zjazdu było wzajemne poznanie problematyki i wyników badań poszczególnych ośrodków, przedyskutowanie ich i wytyczenie dalszych planów pracy indywidualnej i zespołowej.

Na tle tych celów, jakie wytknął sobie Zjazd, należy ocenić jego przebieg. Aby dokonać tego jednak trzeba pokrótce podsumować sytuację w jakiej znajdowała się polska anatomia w przededniu Zjazdu. Dotychczas w naukach medycznych kładziono szczególny nacisk na fizjologię, co spowodowało niekorzystny zastój w naukach morfologicznych, a zwłaszcza w anatomii. W wyniku tego nastąpiło zakłócenie równowagi między rozwojem tych dwóch równie ważnych dziedzin nauk medycznych. Mimo rozwoju organizacyjnego zakładów anatomii i pewnych osiągnięć dydaktycznych i naukowych można by mieć zastrzeżenia co do problematyki badań anatomicznych.

Niestety, na te właśnie momenty zbyt mało uwagi zwrócił referat prof. Sylwanowicza. Nie dokonano tam w oparciu o metodologię marksistowską, wnikliwej analizy rozwoju nauk morfologicznych po dziesięciu latach Polski Ludowej. Nie wykazano przyczyn kryzysu w naukach morfologicznych, jaki niewątpliwie dawał się w ostatnich latach we znaki, szczególnie w anatomii prawidłowej człowieka. Referat ograniczył się tylko do zarejestrowania rozrostu organizacyjnego zakładów anatomii oraz histologii i embriologii w aka-

demiach medycznych i innych szkołach wyższych, nie rozwijając niemal zagadnień natury merytorycznej, w odniesieniu do tematyki badań morfologicznych.

Doskonałe uzupełnienie stanowił referat prof. dr St. Skowrona, który na tle historycznej oceny rozwoju nauk morfologicznych wykazał, na czym polega ostrze ideologiczne walki w tej dziedzinie nauki, nakreślając cele do jakich powinna dążyć anatomia wraz z naukami pokrewnymi. Prof. Skowron, uwytłumiając treść i istotny sens nowej biologii, wskazał — w jaki sposób nauki morfologiczne powinny z niej czerpać i do niej nawiązywać, aby dokonać przełomu i zapewnić szybki rozwój. Słuszność twierdzeń prof. Skowrona poparły doniesienia naukowe, które zwłaszcza w sekcji anatomiczno-antropologicznej obracały się głównie wokół drobnych zagadnień, ważnych może z punktu widzenia chirurgii i innych nauk medycznych, ale w zasadzie korygujących co najwyżej osiągnięcia poprzedników badających daną dziedzinę wiedzy. Oczywiście uwaga ta dotyczy nie wszystkich referatów naukowych, lecz znacznej ich części. Jeśli bowiem chodzi o sekcję histologiczną to z gruntu przebudowała ona swą tematykę i weszła już od kilku lat na nowe drogi rozwoju.

Słuszne więc były tezy referatu prof. Skowrona i głosów w dyskusji wzywających do prowadzenia badań nad wpływem funkcji na formę poszczególnych organów. Słuszne były również głosy w dyskusji, wzywające do prowadzenia akcji szkolenia młodej kadry morfologów przez podobne konferencje jakie odbyły się dla młodej kadry biologów w Dziwnowie i Kortowie.

Wydaje mi się słuszne dorzucić jeszcze jeden wniosek. W wyższych uczelniach wychowania fizycznego i akademiach medycznych istnieją katedry anatomii, które mają szczególnie przystosowaną tematykę do nowych badań. Niestety, w katedrach tych w sposób sztuczny oddziela się zagadnienia anatomii prawidłowej człowieka od zagadnień biomechaniki, co jest fałszywe. Tylko bowiem rozpatrywanie zagadnień anatomii na tle biomechaniki, na tle wpływu funkcji na formę może przyczynić się do jej dalszego rozwoju. Jak dalece zaś istnieje niesłuszna tendencja do oddzielania anatomii od biomechaniki, świadczy utworzenie oddzielnych zakładów: anatomii prawidłowej człowieka z jednej strony i biomechaniki z drugiej. Jak w takiej sytuacji można prowadzić właściwą pracę badawczą?

Obecnie PTA wyszło spod zwierzchnictwa Ministerstwa Zdrowia, weszło natomiast pod opiekę Wydziału Nauk Biologicznych (II) Polskiej Akademii Nauk. Należy sądzić, że organizacyjne powiązanie nauk morfologicznych z innymi naukami biologicznymi będzie ko-



ryzysne dla obu stron, a naukom morfologicznym może do przełamania kryzysu.

W trzeciej części Zjazdu, po przyjęciu wygłoszonego przez przewodniczącego prof. dr W. Sylwanowicza referatu sprawozdawczego ustępującego Zarządu, dokonano wyborów nowego Zarządu. Przewodniczącym zarządu głównego PTA wybrany został prof. dr Krysiak z Warszawy. Na posiedzeniu nadano tytuł członka honorowego Towarzystwa prof. dr St. Maziarskiemu. Poza tym ustalono niektóre zmiany w statucie Towarzystwa, wysokość składki oraz termin następnego Zjazdu, który ma się odbyć w Szczecinie w końcu czerwca 1956 roku.

Fakt, że Zjazd odbywał się w Białymstoku ma poważną wymowę polityczną. Białystok był przed wojną w Polsce sanacyjnym miastem oderwanym od kultury i nauki, miastem pozbawionym wszelkich perspektyw rozwoju. Zamieszkiwał je bowiem proletariats, a w interesie klas panujących nie leżało jego rozwój, a raczej utrzymywanie w ciemności. Toteż nigdy nie planowano założenia w Białymstoku wyższej uczelni. Stanowisko

Białegostoku z gruntu zmieniło się po wojnie, dziś Białystok odrabia swoje zapóźnienie z podwójną energią. A państwo ludowe nie szczędzi środków na jego rozbudowę. Istniejąca niespełna cztery lata Akademia Medyczna uzyskała wspaniałe pomieszczenia w pałacu Branickich, buduje się domy akademickie, wyposaża zakłady. Przykładem tego mógł dla nas być zwiedzony Zakład Anatomii Prawidłowej Człowieka. Dzięki pomocy państwa i energicznemu kierownictwu prof. dr Tadeusza Dzierżykraj-Rogalskiego Zakład ten może dzisiaj stanowić wzór dobrze zorganizowanego i prowadzonego ośrodka pracy dydaktycznej i naukowej.

Kierownik Zakładu był jednocześnie przewodniczącym komitetu miejscowego organizującego Zjazd, pracownicy Zakładu członkami tego Komitetu. Spełnili oni swoją rolę bardzo dobrze. Organizacja Zjazdu była naprawdę doskonała. Na zakończenie w dniu 27 czerwca czekała uczestników jeszcze piękna wycieczka do Białowieży.

NAPOLEON WOLAŃSKI

## RECENZJE

I. Gumowska ZIEMIA ŻYJE. Warszawa 1954 „Wiedza Powszechna”. Str. 291, cena zł 7.

Książka I. Gumowskiej mówi o walce człowieka o plony, o dążeniach do podniesienia żyzności gleby, o próbach prowadzenia racjonalnej gospodarki przyrodą. Na 300 stronicach dała autorka przegląd podstawowych zagadnień agrobiologii, gleboznawstwa i botaniki. Z dziewięciu rozdziałów książki, trzy pierwsze mówią o życiu gleby, rozwoju nauki o uprawie gleby i wiążących się z tym zagadnieniach przeobrażania przyrody w ZSRR i w Polsce. Rozdziały 3—6 to popularny kurs botaniki z przeglądem niektórych zagadnień z fizjologii i anatomii roślin mających znaczenie praktyczne. W dwu dalszych rozdziałach autorka wprowadza pojęcie ewolucji i przedstawia osiągnięcia Burbanka, Miczurina i Łysenki oraz podaje szereg interesujących faktów obrazujących obecny ruch miczurinowski w Polsce. Wreszcie w trzech ostatnich rozdziałach zajmuje się rośliną jako dostarczycielem surowców przemysłowych, opisując możliwości produkcji materiałów żywnościowych, włókna, kauczuku itd.

Wykład jest jasny, zrozumiały nawet dla laika nie mającego specjalnego przygotowania z rolnictwa czy biologii, styl — prosty i żywy. Książkę przepaja optymizm. W oparciu o konkretne fakty zwalcza ona niesłuszność głoszonych na zachodzie haseł neomaltuzjańskich. Na podkreślenie zasługuje również historyczny sposób ujmowania zagadnień, dzięki któremu wprowadzono do treści charakterystyki życia i pracy szeregu uczonych, zbliżając ich postacie do czytelnika.

Ale nie brak i licznych niedociągnięć. Od literatury popularno-naukowej wymagamy szczególnie rzetelnych informacji i jasnego precyzowania pojęć, gdyż odbiorca takich książek — nie-specjalista — przyjmuje zwykle podawane fakty z małym krytycyzmem. Tymczasem w wielu punktach (zwłaszcza w rozdziałach 3—6) można się spotkać z nieścisłymi lub niejasno wyrażonymi informacjami. Oto kilka przykładów: nie można nazwać ścisłym i poprawnym twierdzenia, że „energię potrzebną do oddychania czerpią (rośliny) ze spalania nagromadzonych podczas dnia zapasów skrobi i cukru“ (str. 89). Zdecydowanie błędne jest określenie wiązek przewodzących jako „wąziutkich rureczek o średnicy około 0,2 mm“ (str. 94). Na tej samej stronie podaje autorka szybkość przewodzenia w przedziwnych jednostkach  $\text{cm}^3/\text{sek}$  lub  $\text{cm}^3/\text{cm}^2$  przekroju/sek. Wymiarem prędkości jest droga/czas, np.  $\text{cm}/\text{sek}$ ,  $\text{m}/\text{godz}$ . itd. Po co więc wprowadzać niepotrzebne komplikacje? Przy opisie epifitów czytamy: „Niektóre z nich odżywiają się mięsem. Ich kwiaty wysysają krew z owadów“ (str. 108). Brzmi to bardzo dramatycznie ale nie-

stety nie jest zgodne z prawdą. Nieścisłe jest też twierdzenie, że „w chwili gdy koszyczek kwiatowy (!) bawelny się rozchyła, włoski są króciuteńkie. Ich długość wynosi 40 mikronów“ (str. 152). Na str. 283 czytamy, że „rośliny ziemne potrafią wykorzystywać zaledwie 0,3% energii słonecznej, wiele wodorostów zużytkowuje 20 do 25%, a mogą nawet zużytkowywać 65 do 87% tej energii“. Jest to wielkie nieporozumienie na temat teoretycznej i praktycznej wydajności fotosyntezy. Z tekstu str. 146 wynika, że kwiaty płone i płatki to jedno i to samo.

Obok błędów rzeczowych dość liczne są przykłady nieścisłego wyrażania się, jak np.: „wszystkie te związki (organiczne i mineralne) mogą dostać się z wodą do korzeni roślin przy pomocy i współpracy bakterii“ (str. 81), lub „(światło) składa się z promieni o różnej długości“ (str. 127). Jarowizacją autorka raz nazywa stadium rozwojowe, innym razem — zabieg agrotechniczny (str. 133 i 135). Z danych na str. 117 wynika, że „wszystkie trzy okresy wzrostu przebiegają w roślinie podczas kiełkowania, ale drugi i trzeci okres trwa przez całe życie rośliny“. Pewna przesada tkwi w twierdzeniu, że „nasiona storczyków są tak małe jak... bakterie“ (str. 148). Nieco ryzykowne wydaje się również nazwanie otwartego krzyżowania — „wolną miłością“, tym więcej, że w przypisach nie objaśniono tego ostatniego terminu.

Nie zawsze konieczne jest dla jasnego a popularnego wykładu używanie teleologicznego i antropomorficznego sposobu przedstawiania, który autorka stosuje dość często.

Obok zastrzeżenia budzi również sposób użytkowania danych statystycznych. Niekiedy autorka zdaje się przypisywać im znaczenie bezwzględne, mówiąc np.: „na 1  $\text{cm}^2$  powierzchni dolnej i górnej liścia kukurydzy jest 16984 szparki“ (str. 89), „(żuk Kolorado) w ciągu roku przebywał przestrzeń o długości 185 km“ (str. 274) lub „po zanurzeniu korzenia pomidora do roztworu sztucznej substancji wzrostowej zamiast sześciu korzeni formuje się ich 165“ (str. 119). Taka dokładność do jednej szparki i jednego korzenia zdumiewa ale zarazem budzi pewne wątpliwości. W przeciwieństwie do takiej ultraściśłości w podanej przez autorkę dwukrotnie liczbie określającej ilość roślin kwiatowych (str. 141 i 162) zachodzi „drobna“ różnica 20 000.

Na osobną wzmiankę zasługują w omawianej książce rysunki. Obok normalnych rysunków podręcznikowych wprowadzono kilkanaście oryginalnych rysunków wykonanych przez W. Popławskiego. Przedstawiają one pewne zagadnienia w sposób lekki, humorystyczny, zwykle w ujęciu antropomorficznym. Być może że rysunki tego typu ułatwiają zapamiętanie problemów,



które ilustrują, ale pozostaje sprawą do dyskusji czy powinny się one znajdować w książce tego typu, co książka I. Gumowskiej.

Mimo niedociągnięć, wymienionych powyżej ogólnie, należy stwierdzić, że autorka pozytywnie wybrnęła z trudnego zadania, jakie sobie postawiła. W zakończeniu książki czytamy: „Zaprzagnęłam gorąco, aby książka moja była jedną z miliona iskier rzucanych tak hojnie przez nasze państwo, iskier, które rozpalają ogień i entuzjazm pracy, by w każdym z nas zdobywać sojusznika biorącego udział w boju o dobrobyt”.

Książka J. Gumowskiej jest niewątpliwie taką iskrą, ale poprawienie szeregu niedociągnięć mogłoby jej dać wiele blasku.

J. ZURZYCKI (Kraków)

Wiktoria Błażejewska. ŻYCIE CHWASTÓW. Warszawa, Nasza Księgarnia, 1954 r.

Życie chwastów to pożyteczna pozycja Biblioteki Młodych Miczurinowców, która powinna znaleźć się w rękach młodzieży, interesującej się zagadnieniami hodowli, botaniki itd. Książeczka ta przydać się może często także nauczycielowi prowadzącemu kółka przyrodnicze. Autor w bardzo przystępny i lekki sposób podaje czytelnikowi dane z biologii chwastów, segregując je według stanowisk, w których rośliny te występują. Wyróżnia więc chwasty dróg, ścieżek, przychaci, chwasty na polu, w ogrodzie, na łące, pastwisku, rumowiskach itd. Opisując dane środowiska stara się, bardzo słusznie, wykazać na przykładzie szeregu roślin, jak dane warunki wpływają na wygląd rośliny, na jej zmienność oraz wyciąga wnioski co do cech przystosowawczych w związku z „chwąściami” trybem życia. Takie ujęcie tematu, ewolucyjne a nie czysto opisowe, jest z punktu widzenia dydaktyki bardzo korzystne dla młodzieży, która uczy się patrzeć na organizm roślinny jak na coś żywego, współzależnego ze swoim środowiskiem. W kilku końcowych rozdziałach autor wskazuje na konieczność walki z chwastami, na wartość gospodarczą i społeczną tej walki, podaje garść uwag na temat ochrony roślin użytkowych przed chwastami. Na końcu książeczki autor rzuca dwa projekty doświadczeń, które — jak sądzę — mogą być przydatne np. w pracy Kółek Miczurinowców czy innych kółek młodzieży.

Starannie wykonane tablice dopełniają całości. Szkoda tylko, że wskutek zapewne niedokładności korekty wkraśli się liczne błędy do nomenklatury botanicznej. I tak zauważyłam błędy w nazwach łacińskich, np. *Lathyrus pratensis* zamiast *L. albus* (tabl. 7). *Lathyrus pratensis* zamiast *Lathyrus pratensis* (tabl. 8 i tekst). Uwagi te dotyczą także nazw polskich. Np. wyżej wspomniany *Lathyrus pratensis* nosi nazwę groszek żółty (Szafer, Rostafiński) a nie ledźwian żółty, a *Euphorbia cyparissias*, wilczomlecz sosnka a nie ostromlecz sosnka (tabl. 14). (*Rośliny Polskie* Szafera, Kulczyńskiego i Pawłowskiego; „Przewodnik” Rostafińskiego) itd.

Po poprawieniu usterek jednak książeczka ta powinna znaleźć się w biblioteczkach młodzieży a dobrze wykonane barwne tablice, niewątpliwie staną się w ręku młodego miłośnika botaniki pierwszym „kluczem” do poznania najpospolitszych roślin naszych pól i łąk.  
M. J.

Wł. Szafer. PLIOCEŃSKA FLORA Z OKOLIC CZORSZTYNA I JEJ STOSUNEK DO PLEJSTOCENU. Wydawnictwa Geologiczne.

Autor — zasłużony badacz plejstocenu Polski i jego granicy z pliocenem, członek rzeczywisty Polskiej Akademii Nauk, kierownik Zakładu Systematyki Roślin i Paleobotaniki, na podstawie analizy bogatego materiału szczątków flory kopalnej, znalezionej w polskich Karpatach zachodnich, przedstawia próbę stratygrafii pliocenu i starszego plejstocenu, porównując ją z innymi pracami tego rodzaju w Europie.

W świetle badań autora wyraźnie zarysowują się zmiany, pogarszanie klimatu w Europie Środkowej w ciągu pliocenu w miarę zbliżania się epoki lodow-

cowej. Zmiany te rejestruje roślinność badanej okolicy coraz bardziej ubożająca i coraz bardziej składowym zbliżona do obecnej. Praca ta wzbudzi niewątpliwie żywe zainteresowanie nie tylko w Polsce, ale i za granicą. Zawiera streszczenia w językach rosyjskim i angielskim.

K-Mar.

Z BADAŃ GEOLOGICZNYCH WYKONANYCH W TATRACH, PIENINACH I NA PODHALU. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, str. 130.

Książka ta jest dziełem zbiorowym zawierającym przegląd historyczny rozwoju badań geologicznych oraz oryginalne prace badawcze wykonywane w regionach Tatr, Pienin i na Podhalu. Rozpoczyna się wstępem pióra St. Sokołowskiego, jednego z najwybitniejszych tektoników polskich, który omawia tu rozwój koncepcji geologiczno-tektonicznych dotyczących tego obszaru od czasów klasyków geologii Karpat aż do roku 1952.

Obszerne prace F. Rabowskiego, ucznia M. Lugeona, dają rozwiązanie kluczowych pozycji tektonicznych w Dolinie Kościeliskiej, wyjaśniając niesłychanie skomplikowaną budowę tej części Tatr.

Praca St. Sokołowskiego dotyczy przełomu Dunajca w Pieninach, tego tak ciekawego krajobrazowo i geologicznie regionu Polski. Autor omawia stratygrafię i tektonikę serii skalnych w przełomie, oraz czwartorzęd w Dolinie Dunajca.

Praca K. Birkenmajera również o Pieninach, poddaje rewizji istniejące dotychczas poglądy na tektonikę tych gór. Autor stwierdza, że z powodu ruchów górotwórczych nie ma ciągłości sedimentacji w pienińskim pasie skałkowym.

Obydwie prace mają dużą wartość praktyczną w związku z projektem budowy zapór wodnych na Dunajcu.

Prace K. Birkenmajera o neogenie na Podhalu oraz Z. Wilka i P. Śliwy o osuwiskach w Bańskiej na Podhalu mają charakter przyczynkowy, ale ze względu na mało poznany flisz Podhala są niezmiernie cenne.

Książka przeznaczona jest dla geologów i studentów geologii oraz nauk pokrewnych.

K-Mar.

O WYDAWNICTWACH BIOLOGICZNYCH PWPN „Wiedza Powszechna”

Dla ugruntowania materialistycznego poglądu na świat olbrzymie znaczenie ma właściwie zrozumiana popularyzacja nauk przyrodniczych. Przyswojenie społeczeństwu zasad materializmu dialektycznego może odbywać się przede wszystkim w oparciu o wyjaśnienie naukowe zjawisk przyrodniczych. Właściwa, naukowa interpretacja otaczającego nas świata jest konieczna dla zwalczania wiekowego zacofania i ciemnoty umiejętnie wykorzystywanej przez klasy posiadające.

Zagadnienie popularyzacji wiedzy przyrodniczej u nas zostało słusznie ocenione jako doniosłe zadanie polityczne i już w roku 1946 SWO „Czytelnik” rozpoczęła publikowanie serii pt. „Wiedza Powszechna”. Wystarczy przytoczyć tytuły kilku książeczek z dziedziny biologii wydanych przez „Wiedzę Powszechną” w latach 1946 i 1947: Gromadska Ptaki pożyteczne i ich ochrona, Łukasiewicz Co powinniśmy wiedzieć o pierwotniakach, Dymowska Komar i jego rola w przenoszeniu malarii, Macko Las jako zespół biologiczny, a w 1948: Przybyłkiewicz Zwierzęta w służbie sanitarnej człowieka, Błażejewicz Bakterie fermentacyjne i drożdże, Fudakowski Ssaki morskie, Gieysztor Co to jest plankton?, Kucowa Tkanki roślinne, Szarski Budowa i działanie przewodu pokarmowego u ssaków, Wojtusik Wędrowniki ptaków, Zalewska Gady i płazy itd. W latach 1946 do 1948 „Wiedza Powszechna” z zakresu biologii wydała poza tym 19 popularnych broszur. Trudno tu oceniać poszczególne pozycje, można



z pewnością stwierdzić, że są to prace nieraz bardzo ciekawe i dobrze ujęte, ale stanowczo odczuwa się w nich brak podkreślenia istotnych światopoglądowych momentów. Tematyka dobiegająca była wyraźnie przypadkowa: był to okres szukania tematów i autorów, posiadający wszystkie znamiona takiego okresu wraz z błędami sięgającymi do spraw ogólnych i zasadniczych. Wydaje się, że błędy te płynęły z braku zrozumienia znaczenia politycznego pracy popularyzatorskiej i roli biologii jako składnika koniecznego do kształtowania światopoglądu materialistycznego. Rok 1948 zaznaczył się w historii biologii wielkim przełomem. Wystąpienie akademika T. Łysenki na pamiętnej sesji „Wszelchwiązkowej Akademii Nauk Rolniczych im. Lenina otworzyło przed biologią nowe perspektywy. W oparciu o prace Miczurina, Williama, Łysenki oraz Pawłowa i O. Lepieszynskiej powstaje nowy nurt w historii nauk biologicznych ściśle powiązany z praktyką rolniczą i medyczną. Przełom ten w wydawnictwach „Wiedzy Powszechnej“ znajduje odbicie swe późno, bo dopiero w roku 1950, kiedy to „Wiedza Powszechna“ sięga do właściwych wzorów i do właściwej tematyki, wydając przekłady popularnych broszur autorów radzieckich. W roku tym wydano tłumaczenia prac: Fiszka *Przekształcanie gatunków*, Iljina *Ziemia i ludzie*, Makarowa *Ochrona przyrody w ZSRR*, Mara *Bohatera pszenica*. Książki te ukazywały się przeważnie w serii „Biblioteczka dla każdego“, której treść i forma są szczególnie przystosowane do poziomu mniej przygotowanych czytelników, sięgając do szerszych kół społeczeństwa. Kilka broszur omawia szeroko tak doniosły pod względem światopoglądowym temat, jak sprawa pochodzenia człowieka i jego ewolucji (J. Mydlarski i W. Stęślicka). W roku 1951 wyszedł z druku szereg przykładów z języka rosyjskiego, a wśród nich książka J. Chalifmana, laureata Nagrody Stalinowskiej za prace popularyzujące biologię (*Człowiek kieruje losem pszczoł*), I. Prezenta (*Nauczyciel reformatorów przyrody*), P. Baranowa (*Powstanie i rozwój świata roślinnego*). Rok 1951 jest rekordowy pod względem ilości wydanych tomików „Wiedzy Powszechnej“. Z zakresu biologii wydano ich 21, lecz niestety jedynie około 25% spośród nich odpowiadało wymaganiom, jakie stawiać należy wydawnictwom popularnym pod względem dydaktycznym, a przede wszystkim politycznym. Podkreślam tu świadomie względ polityczny, bo należy pamiętać, że lata 1950—51 są okresem, w którym toczy się u nas ostra walka o przyjęcie słusznych podstaw twórczego darwinizmu, opartego o marksistowską filozofię, stanowiącego ważny element przebudowy świadomości naszego społeczeństwa.

W roku 1952 powołano do życia Państwowe Wydawnictwo Popularno-Naukowe „Wiedza Powszechna“, które zmienia dotychczasową politykę na polu popularyzacji wiedzy. Należy uznać tę zmianę organizacyjną za wyraz zrozumienia i uznania roli, jaka przypada do spełnienia popularyzacji nauki. PWPN „Wiedza Powszechna“ ograniczyło ilość pozycji wydawanych na rzecz ich jakości. Tematyka jest lepiej dobrana, a poziom edytorski wyższy. W roku 1952 wydano z zakresu biologii tylko kilka prac, a mianowicie: G. Fiszka *Walkę o wysokie urodzaje*, A. Juranda *Właściwości życia*, E. Łukinej *Ptasie miasteczko*, I. Zykowa *Na stepach Kazachstanu* (Nowe rasy owiec cienkorunnych), Bołdakowa *Życie rzek*.

Weźmy dla przykładu książeczkę A. Juranda *Właściwości życia* (str. 72, ilustr. 24). Książeczka ma miłą formę graficzną, ilustracje na ogół wyraźne i dobrze dobrane. Niestety sama koncepcja pracy nie jest zbyt szczęśliwa — przedławianie wyników już niejako z samego tytułu. Omówienie w sposób popularny na 72 stronach zagadnień tak obszernych, jak np.: przemiana materii, krążenie pierwiastków, ruch, wzrost, rozmnażanie, rozwój, dziedziczność i zmienność, żywotność, pobudliwość, przystosowalność — jako zjawisk ogólnobiologicznych — jest dla zwykłego czytelnika mało przystępne. Książeczka obliczona jest więc raczej na potrzeby czytelników mających pewne przygotowanie biologiczne. Sądzę, że występuje tu pewien paradoks, ponieważ rozmiary książeczki są zbyt szczupłe, aby

można było głębiej omówić w niej poruszane sprawy o charakterze zresztą podstawowym i ogólnym, czytelnik zaś, od którego autor zdaje się oczekiwać już pewnego przygotowania, prawdopodobnie dowie się z książki niewiele nowego. Praktycznie spełnia więc książeczka Juranda raczej rolę klucza krótko streszczającego i porządkującego podstawowe pojęcia biologiczne. Autor, zdaje się, popełnił pewien błąd na ogół często spotykany u młodych jeszcze popularyzatorów, szafując zbyt obficie wiadomościami, jakby wyręczyć chciał czytelnika, który powinien w czasie czytania książki popularnej rozumować intensywnie, lecz możliwie samodzielnie. W tym wypadku wszystko otrzymuje gotowe, podane w poprawnym naukowo wykładzie. Temat jest ważny i doniosły, lecz rzecz byłaby przystępniejsza, gdyby udało się ją rozwinąć na konkretnym opisie zjawisk życiowych jakiegoś znanego zwierzęcia. Mamy i w naszej literaturze, nie sięgając do literatury popularno-naukowej radzieckiej, piękne przykłady takich opracowań, np. *Historia naturalna jednego pierwotnika* J. Dembowskiego czy *Wielka rodzina* J. Żabińskiego (wydana przez „Wiedzę Powszechną“ w serii Biblioteczka dla Każdego w 1953 r.).

Popularyzacja jest rzeczą trudną i wymaga dużych umiejętności dydaktycznych. Autor powinien w myśl słów Lenina pomagać czytelnikowi „ucząc iść dalej o własnych siłach“. Autorzy wielu wydanych w roku 1953 książeczek biologicznych „Wiedzy Powszechnej“ realizują ten trudny a słuszny postulat. W 1953 roku wydano w zakresie biologii A. Cingera *Zajmująca botanikę*, J. Frołowa *Od instynktu do rozumu*, M. Molgi *Pogodę w życiu rośliny*, B. Zitkowa *Ssaki i ptaki świata*, J. Żabińskiego *Przekrój przez ZOO* oraz *Wielką rodzinę*, J. Tokarskiego *Glebę i jej życie*, R. Rychnickiej *Człowiek zwycięża śmierć*, M. Węgrzyna i J. Rychnickiej *O wielkim uczoneym Iwanie Pawłowie*. Wznowiono ponadto *Ptasie miasteczko* E. Łukinej oraz *Stęślickiej Praca stworzyła człowieka*, *Przodkowie człowieka dzisiejszego* i *Zwierzęta spokrewnione z człowiekiem*. O ile jest to możliwe, można z grubsza powiedzieć, że wydane w roku 1953 książeczki dotyczą trzech problemów ważnych światopoglądowo: istoty pawłowizmu (*Ptasie miasteczko*, *Od instynktu do rozumu*, *Przekrój przez ZOO* oraz książka o I. Pawłowie), fizjologii roślin jako podstawy agrobiologii (*Zajmująca botanikę*, *Pogoda w życiu roślin*) oraz antropogenezy (prace W. Stęślickiej). Pokazano w nich umiejętnie związek organizmu ze środowiskiem (*Ssaki i ptaki świata*, *Pogoda w życiu roślin*, *Gleba i jej życie*, *Przekrój przez ZOO*), zasady rozwoju ewolucyjnego (*Od instynktu do rozumu*, prace W. Stęślickiej, *Ptasie miasteczko*), związek teorii i praktyki (*Pogoda w życiu roślin*, *Gleba i jej życie*, *Przekrój przez ZOO*). Szata graficzna wszystkich książek była na ogół staranna, w szczególności udane są niektóre okładki, zachęcające czytelnika do zapoznania się z treścią książeczki (prace W. Stęślickiej, *Wielka rodzina*). Gorzej przedstawia się strona ilustracyjna. W cennej książeczce J. Tokarskiego *Gleba i jej życie* niektóre ilustracje są mało czytelne dla nie-specjalisty, np. ilustracje najważniejszych skał (rys. 8, 9, 10, 11) oraz mało czytelna mapa gleb Polski. Warto natomiast podkreślić staranny dobór materiału ilustracyjnego w książeczce J. Żabińskiego *Przekrój przez ZOO*, podnoszącego wartość książki. Należy podkreślić, że seria „Biblioteczka dla każdego“ jest wydana starannie i ma lepiej dobrany materiał ilustracyjny. Poważny błąd stanowi tu jednak brak objaśnień niektórych terminów używanych w tekście. Książki „Wiedzy Powszechnej“, wydawane przez SWO „Czytelnik“, na ogół miały objaśnienia na końcu książeczki. Zwyczaj ten należało przejąć przy reorganizacji wydawnictwa od dawnej „Wiedzy Powszechnej“.

Trafny jest dobór autorów w serii „Biblioteczka dla każdego“. Zarówno W. Stęślicka, jak i J. Żabiński spełniają postulat stawiane dobrym popularyzatorom wiedzy. W zakresie nauk biologicznych mamy tylko nielicznych autorów zajmujących się przede wszystkim upowszechnianiem wiedzy, a wśród nich właśnie J. Żabiński i W. Stęślicka należą do czołowych. Jedną z tajemnic dobrej popularyzacji zdaje się być sięganie prze-



de wszystkim do własnych badań i obserwacji. W tym kryje się tajemnica powodzenia książek J. Zabińskiego, umiejacnego barwnie i żywo pisać o sprawach trudnych, które — powiedzmy sobie to otwarcie — nie-specjalistycznie wydałyby się często nudne, gdyby zostały podane suchym językiem naukowym.

Trudniejsze zadanie miała Wanda Stęślicka pisząc o zagadnieniu antropogenezy. Książeczka *Praca stworzyła człowieka* jest rozwinięciem w przystępnej formie poglądu F. Engelsa na rolę pracy w procesie ucłowieczenia. Autorka dzięki żywemu stylowi oraz doborowi ilustracji (książka Storcha *Łowcy mamutów*) dała pracę na wysokim poziomie popularyzatorskim zrozumiałą dla szerokiej rzesz czytelników. Warto tu zaznaczyć, że o ile mi wiadomo, autorka wzięła udział w dyskusji z czytelnikami zorganizowanej przez PWPN „Wiedza Powszechna”. Dyskusja przyniosła wiele cennego materiału i dla autorki i dla wydawnictwa. Jest to konieczna i jedynie właściwa droga kontroli roli społecznej i poziomu wydawnictw popularnych w typie objętych serią „Biblioteczka dla każdego”. W tym wypadku środowisko, w którym odbyła się dyskusja, stanowili robotnicy Warszawskiej Fabryki Motocykli, a więc taki odbiorca na jakiego pozyskaniu szczególnie powinno być zależeć „Wiedzy Powszechniej”. Książka J. Frołowa *Od instynktu do rozumu* jest pisana dla lepiej przygotowanych czytelników niż książki W. Stęślickiej, wiąże się z nimi jednak tematycznie. Omawiając rolę układu nerwowego w procesie ewolucyjnym autor przerzuca pomost między instynktem zwierząt a rozumem ludzkim wypełniając pozorną przepaść między nimi. Frołow nie szczędił słów krytyki idealistycznym uczonym zachodnim, dając w swej książce przykład rozumienia światopoglądowej roli poruszanego tematu. *Przekróć przez ZOO* jest lekturą pasjonującą. Autor posiada ogromne doświadczenie w sprawach związanych z ogrodami zoologicznymi, a obserwacje jego są często całkowicie oryginalne. Ważne tematy naukowe, jak np. zagadnienie wyższych czynności nerwowych, podane są w formie tak przystępnej i zrozumiałej, że właściwie czytelnik nie spostrzeża, kiedy zaczyna rozumieć skomplikowane zagadnienia związane z odruchami warunkowymi i bezwarunkowymi. Książka jest szczególnie potrzebna ponieważ spełnia ważną rolę wychowawczą ucząc właściwej postawy względem zwierząt w ogóle, a na terenie ZOO w szczególności. W chwili obecnej na plan pierwszy zostały wysunięte nauki rolnicze, dlatego takie pozycje jak: *Pogoda w życiu roślin* oraz *Gleba i jej życie* są szczególnie cenne i aktualne. Powiedziałbym nawet, że trafiają one w sedno aktualnych w naszych warunkach powiązań między potrzebami praktyki rolniczej a nauką. Tkwi ono właśnie w fizjologii i gleboznawstwie. Książeczki są jednak dosyć trudne i treść ich nadaje się do wykorzystania i przemysłowania przez czytelników posiadających ogólne przygotowanie biologiczne. Wśród wydawnictw działu „Nauki o ziemi” brak jest niższego, przystępniejszego poziomu, brak „Biblioteczki dla każdego”.

Należy stwierdzić, że chociaż tematyka wydawnictw w roku 1952 i 1953 z zakresu biologii dobrana została właściwie, to jednak jest ona stanowczo zbyt wąska. Akcja popularyzacji wiedzy jest ciągle nieskoordyno-

## DO AUTORÓW

Redakcja zwraca się z prośbą do Autorów o przesyłanie artykułów w dwóch egzemplarzach, gdyż tylko w tym wypadku w razie nie przyjęcia do druku zostanie odesłany Autorowi jeden egzemplarz pracy wraz z materiałem ilustracyjnym. Autorzy nadsyłający tylko jeden egzemplarz nie mogą w razie niezamieszczenia ich pracy liczyć na jej zwrot z wyjątkiem materiału ilustracyjnego.

## REDAKCJA

wana należyćie, uprawiana nieco chaotycznie przez różne wydawnictwa. Rozpierzchnięcie takie utrudnia poważnie zorientowanie się w lukach tematycznych czy w ewentualnych przerostach. Przykładowo można wskazać na brak w wydawnictwach „Wiedzy Powszechniej” życiorysu Darwina lub Lamarcka, brak sylwetek polskich uczonych biologów (Dybowski, Nencki, Cybulski, Godlewski, Paczowski itd.), brak prac z zakresu ewolucji zwierząt (oprócz Marchlewskiego o wymarłych gadach) tudzież z zakresu darwinizmu (walka o byt, dobór naturalny itp.). Konieczne jest uzgodnienie ściśle planu z innymi wydawnictwami, w szczególności z PWN i PWRiL oraz LS Wydawniczą i PZWL. Obecnie z całą pewnością trzeba będzie nasilić wydawanie prac z dziedziny biologii, które wiążą się z rolnictwem, a więc z botaniki (fizjologia i biochemia), mikrobiologii (rolnej!), ochrony roślin, genetyki i hodowli zwierząt gospodarskich, gleboznawstwa (fauna gleb).

Wydaje się także konieczne poszerzenie wydawnictw z pogranicza medycyny i biologii, w szczególności z zagadnień wirusologii, mikrobiologii i immunologii, fizjologii wyższych czynności nerwowych. Warto także rozwinąć dalej prace nad antropogenezą dając krytykę teorii rasistowskich i współczesne poglądy na rolę i powstanie ras ludzkich.

Dotychczasowe wyniki pracy PWPN „Wiedza Powszechna” w latach 1952 i 1953 pozwalają sądzić, że wydawnictwo to dojrzało już do przejęcia roli koordynatora w wielkiej akcji popularyzacji wiedzy, oczywiście od strony organizacyjnej. Merytorycznie natomiast zagadnieniem popularyzacji wiedzy powinna zająć się Polska Akademia Nauk. Wysoki poziom naszej popularyzacji przyrodniczej wymaga w tej akcji szerszego udziału wybitnych naszych uczonych, a jednocześnie konieczne jest zorganizowanie wokół „Wiedzy Powszechniej” grupy młodych autorów. Zagadnienie młodej kadry popularyzatorów nauki jest szczególnie trudne. Jeżeli słuszne jest wypowiedziane powyżej zdanie, że własne badania i obserwacje oraz duże doświadczenie dydaktyczne są olbrzymim atutem w rękach autora, który chce dotrzeć do szerokiej rzesz czytelników, nie oznacza to bynajmniej, aby nie udało się zebrać grupy młodych biologów obdarzonych łatwością i płynnością stylu, którzy wspólnie powinni omawiać zagadnienia popularyzacji wiedzy oraz własne próby. Doświadczenie najłatwiej zdobyć w dyskusji naukowej w atmosferze przyjaznej, rzeczowej krytyki ze strony wypróbowanych naszych popularyzatorów.

JERZY DĄBSKI

# WSZECHŚWIAT

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE, DZIAŁ CZASOPISM, Warszawa 1, Krakowskie Przedmieście 79, Nakład 9117 i 102 egz. Format A4, 61×86, ark. wyd. 6,7, druk. 3, papier druk. sat. 70 g kl. V, 0,5 papier kredowy 90 g Cena zł 4. — Otrzymano do składania 29. X. 1954. Podpisano do druku 1. II. 1955. Zamówienie 619 M-6-10012. Druk ukończ. w lutym 1955. KRAKOWSKA DRUKARNIA NAUKOWA, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4