

WSZECHŚWIAT

FISMO PRZYRODNICZE



48/73/78 600 W

NR 1

STYCZEŃ 1972

Modrzew
europejski



TREŚĆ ZESZYTU 1 (2099)

Kozłowski S., Ochrona krajobrazu w Polsce	1
Szarski H., Pochodzenie organelli komórkowych i podstawy systematyki organizmów	6
Osińska W., Historycy nauki o Koperniku	8
Wojtusiak J., Feromony motyli	13
Łukaszewicz K., Altanniki, ptasi tancerze i dekoratorzy	13
Wróbel S., Automatyka w ochronie wód przed zanieczyszczeniem	18
Drobiazgi przyrodnicze	
Legenda o wzgórzu św. Wojciecha w świetle morfologii terenu Krakowa (A. Gawęł)	19
Szkodnik atakuje szkodnika (R. K. Cykowski)	20
Szyszyńska (K. Kochman)	21
Osobliwości występujące w hodowli płazów <i>Xenopus laevis</i> Daudin (J. Dobrowolski)	22
Czy nareszcie odkryto ciężkie leptony? (B. Kuchowicz)	
Copernicana	
Miejscowości nazwą związane z M. Kopernikiem (B. Gomółka)	23
Różnorodność	24
Recenzje	
Larouse: Ziemia, rośliny, zwierzęta (J. J. Lipa)	26
Rocznik Jeleniogórski (K. R. Mazurski)	26
Sprawozdania	
Karkonoskie sympozjum (K.R.M.)	27
Moskiewskie sympozjum na temat fizyki, chemii i kształtu Księżyca (A. Marks)	27

SPIS PLANSZ

- I. FRAGMENT KOMÓRKI NABŁONKA MIGAWKOWEGO TCHAWICY MYSZY.
Stały ruch rzęsek, w jakie wyposażone są te komórki, usuwa ciała obce z prze-
wodów powłokowych. Pow. 12 000 X. Fot. W. Kilarski
- II. MITOCHONDRION Z KOMÓRKI KANAŁIKA NEFRONU NIETOPERZA. Mi-
tochondria rozmnażają się, podobnie jak bakterie, przez podział. Pow. 100 000 X.
Fot. W. Kilarski
- IIIa. PUCHACZ. Fot. W. Puchalski
- IIIb. NOGA PUCHACZA. Fot. W. Puchalski
- IV. SADŹ NA ŚNIEŻNIKU KŁODZKIM. Fot. Z. Zapolski

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



208/72

SPIS TREŚCI

ROK 1972

Cyfry wyróżnione kursywą oznaczają numer zeszytu, cyfry zwykłe — stronę

ARTYKUŁY

Adamczyk L. H., <i>Aspidogaster conchicola</i> Baer 1827 — nowy dla fauny Polski gatunek przywry	2, 36
Banaszek J., Jean Henri Fabre	5, 130
Birkenmajer K., 15-lecie Polskiej Stacji Naukowej na Spitsbergenie	10, 268
Capecki Z., O ewolucji stosunku człowieka do lasu	10, 260
Celler M., Waran nilowy, <i>Varanus niloticus</i> Fudalewicz-Niemczyk W., Porozumiewanie się mrówek ze swymi „gośćmi”	10, 258
Gadzińska E., Wędrowki ryb	5, 124
Goetel W., Seminarium Ochrony Przyrody w Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie	9, 230
Gotkiewicz M., Trzeciorzędowe żwiry na Skoruszynie	5, 117
Grodzicki A., Cyrkon	7—8, 199
Grodzińska N., Co z tą rozgwiadą, która zagraża rafom koralowym	5, 128
Gronicz J., Genetyka i społeczeństwo	4, 97
Grzymkowska-Kleindienstowa J., Jakub Ignacy Waga (1800—1872)	10, 265
Gutry-Korycka M., Wywierzyisko krasowe Vaucluse pod Avignonem	12, 329
Jakubowski J. L., Ogrody koralowe Polinezji Francuskiej	2, 39
— Tahiti w 200 lat po podróży Louisa Antoine’a Bougainville’a	7—8, 169
Jaroniewski W., Jadowite węże Wietnamu	6, 151
Jasiński A., Płazy pustynne	7—8, 194
Jeżewski M., O znaczeniu pojęcia entropii	11, 290
Jura Cz., Ochrona człowieka	9, 233
— Rośliny i zwierzęta wierzące w skałach	2, 29
Jurkowska H., O nagromadzeniu się azotanów w roślinach	5, 120

Kilarski W., Dlaczego możemy się poruszać	4, 89
Kinastowski W., Szymon Syrski (1829—1882)	10, 253
Kocwowa E., Ochrona saprofitów jako główny punkt programu ochrony środowisk wodnych	9, 238
Korpaczewska W., Czy można jeść — tasience?	10, 262
Kostecki J., Problematyka przedhistorycznych kopalń krzemienia pasiastego w Krzemionkach Opatowskich	12, 313
Kozłowski S., Ochrona krajobrazu w Polsce	1, 1
Krach W., Z życia niektórych współczesnych i kopalnych zwierząt morskich. I. Zjawisko nawiercania podłoża	12, 317
Krzanowska H., Jak powstają nowe geny?	12, 309
Książkiewicz-Ilijewa M., Nauka i uczone	9, 242
Kuchowicz B., Geologiczny termometr	3, 63
Lorenc S., Anhydryt i gips	11, 294
Luchterowa A., Znaczenie gospodarcze drobnoustrojów	2, 42
Łaszkiewicz A., Geologiczne i górnicze zbiory w Bochum	11, 286
Łukaszewicz K., Altanniki, ptasi tancerze i dekoratorzy	1, 15
— Lamy	7—8, 192
Marchlewska-Koj A., Mysz jako odczynnik biologiczny	2, 45
Mergentaler J., Czy jesteśmy samotni we Wszechświecie?	4, 93
Michajłow W., Nauka wobec problemów środowiska życia człowieka	4, 85
Michalik S., Synantropizacja szaty roślinnej na terenach chronionych w świetle nowych poglądów na rezerwatową ochronę przyrody	7—8, 181

- Mowszowicz J., Zygmunt Wóycicki (1871—1941) 2, 48
- Nawara K., Jak pracują księżycowi geolodzy 2, 33
- Mariner 9 odsłania tajemnice marsjańskich księżyców 4, 100
- Oblicze Czerwonej Planety 12, 324
- Przedostatnia wizyta 9, 240
- Nowiński M., Jadalna rzeża 5, 123
- Osińska W., Historycy nauki o Koperniku 1, 8
- Ostrowski W., Biosynteza białka w komórce 6, 141
- Ozonkova H., Badania geologiczne D. N. Sobolewa w Górach Świętokrzyskich (w setną rocznicę urodzin) 11, 281
- Pacyniak C., Interesujące parki i ozdobne drzewa w NRD 10, 266
- Piech T., W stulecie urodzin Mariana Smoluchowskiego (1872—1917) 12, 327
- Pomarnacki L., Zmiany w biologii szpaka 7—8, 197
- Przyjałkowski Z., Gnotobiotyka i zwierzęta aseptyczne 5, 113
- Rafiński J., Z dziejów uprawy irysa 3, 68
- Roeske W., Z historii naturalnej dawnych aptek. Cz. II. *De animalibus et eorum partibus* 4, 94
- Ruebenbauer K., W sprawie problemu genetyki molekularnej, który czeka na rozwiązanie 3, 64
- Rydzewski W., Muzea przyrodnicze 3, 57
- Sarnecka-Keller M., Udział hormonów peptydowych w procesach transportu przez błony 12, 321
- Skorkowski E. F., Fizjologiczna zmiana barwy u *Decapoda* 3, 66
- Skorkowski E., Pierwotna rola konia w służbie człowieka 7—8, 189
- Solski L., Ogrody zoologiczne w USA 7—8, 186
- Stachlewski W., Pogoda na Kasprowym Wierchu podczas wolnego fenu 7—8, 180
- Rola zdjęć satelitarnych w naukach o Ziemi 11, 291
- Starmach K., Zanieczyszczenie wód i biologia 3, 61
- Stęślicka-Mydlarska W., Najnowsze znaleziska człowieka neandertalskiego z Bliskiego Wschodu 9, 231
- Szarski H., Pochodzenie organelli komórkowych i podstawy systematyki organizmów 1, 6
- Uwaga na marginesie 2, 32
- Trepińska J., Surowe zimy w naszym klimacie 2, 37
- Umiński T., W stulecie parków narodowych 11, 296
- Więckowska I., Młodociane formy liści buka zwyczajnego 7—8, 175
- Wiśliński A., Trąby powietrzne i wiry pyłowe 6, 155
- Włodek J. M., Chów przemysłowy ryb 3, 70
- Wojcierska M., Problem ochrony środowiska zagrożonego przez przemysł w Polsce 11, 284
- Wojnar J., Ignacy Łukasiewicz. W 150 rocznicę urodzin 9, 225
- Wojtusiak J., Broń chemiczna owadów 7—8, 178
- Feromony motyli 1, 13
- Worobjow A. (Tomsk, ZSRR), Silne pole elektryczne we wnętrzu Ziemi i ich rola w zjawiskach geologicznych, geochemicznych i w górnictwie (tłum. A. Łaszkiwicz) 10, 256
- Wróbel S., Automatyka w ochronie wód przed zanieczyszczeniem 1, 18
- Brzostkiewicz S. R., Topografia „galileuszowych” księżyców 7—8, 202
- Wulkanizm na Marsie 11, 297
- Byczkowska-Smyk W. (W.B-S.), Adaptacja zwierząt doświadczalnych do środowiska 1, 25
- Brak torebki Fabricjusza a anemia 5, 136
- Celuloza obniża poziom cholesterolu 3, 76
- Co aktywuje plemniki? 7—8, 214
- DDT działa na noworodki 1, 24
- Glony pospolitymi alergenami 2, 52
- Hodowla blastocysty ludzkiej w wydzielnie dróg rodnych 5, 136
- Hormony a rak płuc 7—8, 218
- Hormony płciowe a metabolizm alkoholu 7—8, 218
- Jak ryby trafiają z powrotem do rzeki? 7—8, 214
- Kortyzon hamuje syntezę kwasów nukleinowych 1, 25
- Liofilizacja (metoda zamrażania-wysuszania) dla ratowania dokumentów 7—8, 215
- Metabolizm DDT 4, 107
- Mgła a echolokacja 7—8, 214
- Mimoza reaguje na światło 7—8, 214
- Nieznane właściwości owsa 7—8, 214
- Nowy sposób badania meiozy 2, 52
- Oddychanie tkankowe pogarsza się z wiekiem 7—8, 215
- Palenie tytoniu a wrzód dwunastnicy 7—8, 214
- Poliploidalność u ludzi 7—8, 215
- Problemy ochrony przyrody Antarktydy 3, 75
- Prostaglandyny a laktacja 6, 164
- Prostaglandyny jako preparat antykoncepcyjny 7—8, 218
- Przyczyna małku 5, 136
- Rola cynku w rozwoju nowotworu 1, 25
- Różnice płciowe w odkładaniu tkanki tłuszczowej 7—8, 215
- Skąd koralce biorą węglany? 7—8, 215
- Uodpornienie jagniąt przeciw pasożytom 1, 25
- Wielkość jaja a żywotność piskląt 1, 24
- Wirusowe schorzenie trzustki troci w Europie 7—8, 215
- Witamina D a absorpcja wapnia w jelicie 5, 136
- Wolffia bezkorzeniowa na naszych stołach 2, 52
- Wpływ DDT na skład populacji 5, 136
- Zanieczyszczenie karmy a ronienie u bydła 7—8, 218
- Zarodki myszy przeżywają zamrożenie do —79°C 5, 136
- Z badań nad otyłością 1, 25
- Celler M., Lwy i ludzie 2, 50
- Cykowski R. K., Szkodnik atakuje szkodnika 1, 20
- Dekubanowski A., Najstarszy dąb na Dolnym Śląsku w niebezpieczeństwie 4, 105
- Dobrowolski J., Osobliwości występujące w hodowli płatań *Xenopus laevis* Daudin 1, 22
- Dux J., Kilka uwag na temat „odrętwienia” u zwierząt 9, 243
- Dymińska M., Jarzębina — drzewo o owocach nie tylko pięknie koralowych 12, 332
- Fibich Zofia, Skały księżycowe — nowa wystawa w Muzeum Geologicznym Instytutu Geologicznego w Warszawie 9, 245
- Gaweł A., Legenda o wzgórzu św. Wojciecha w świetle morfologii terenu Krakowa 1, 19
- Gromadska M., Niezwykła nisza siedliskowa 7—8, 208
- Jaroszek W. (W. J.), Bank zamrożonej krwi 12, 334
- Nowy model krwiostatu o szerokim zastosowaniu 12, 334
- Sztuczne zapładnianie kobiet nasieniem konserwowanym przez zamrożenie 7—8, 218
- Jeleńska Z. *Trichoplax adhaerens* i pochodzenie tkankowców 2, 49
- Kabasa T., Latawce — *Dermoptera* 10, 272
- Kamiński A., Promieniowanie słoneczne aktywne w procesie fotosyntezy 4, 104
- Kochan W., Osobliwy dzik 2, 50
- Kochman K., Szyszynka 1, 21
- Krzyszowski A. (A. K.), Nieprzewidziane konsekwencje założenia jeziora zaporowego 5, 135

DROBIĄZGI PRZYRODNICZE I ROZMAITOŚCI

- Agapow L., Nowe stanowisko ropuchy pas-
kówki *Bufo calamita* Laur. 1768 11, 298
- Brzostkiewicz S. R. (jr), Dlaczego „Za-
głębie Dąbrowskie”? 10, 271

- Nowy typ echolokacji: chemiczna . . . 6, 164
 Krzysztofowicz Anna, Mikroskop skaningowy w badaniach plemników . . . 5, 133
 Kuchowicz B. (B. K.), Brakująca masa we Wszechświecie . . . 6, 161
 — Chromatografia gazowa do identyfikacji drobnoustrojów . . . 4, 107
 — Cyjanowodor — klucz do życia? . . . 10, 274
 — Częsteczka kosmiczna o najwyższej energii . . . 10, 274
 — Czy okres pulsara zależy od jego położenia . . . 9, 247
 — Czy nareszcie odkryto ciężkie leptony? . . . 1, 22
 — Dlaczego biologia wybrała izomery lewoskrętne? . . . 7—8, 204
 — Energetyka jądrowa u naszych sąsiadów . . . 2, 52
 — Jeszcze raz eksplozja gwiazdy supernowej — przyczyna zagłady dinozaurów . . . 7—8, 213
 — Konferencja na temat promieniowania kosmicznego . . . 3, 76
 — Mikrofauna z Marsa i ciepła woda na jego powierzchni . . . 7—8, 217
 — Napromieniowanie neutronami źródłem nowych związków chemicznych . . . 3, 76
 — Narodziny wysoko energetycznych promieni kosmicznych podczas zgonu gwiazd . . . 11, 303
 — Naturalne źródła tlenu węgla w atmosferze . . . 3, 73
 — Niezwykłe ilości niklu w roślinie . . . 12, 307
 — Nowe spojrzenie na ewolucję chemiczną . . . 7—8, 217
 — Pierwszy polimer oparty na azocie . . . 3, 76
 — Pole magnetyczne ziemskie a orientacja gołębi . . . 7—8, 213
 — Poszukiwania geologiczne w podczerwieni . . . 11, 303
 — Prehistoria pulsara w Żaglach . . . 11, 302
 — Promieniowanie radiowe z wielkich pulsarów . . . 7—8, 216
 — Przyspieszanie promieni kosmicznych . . . 7—8, 217
 — Pulsary rentgenowskie . . . 5, 132
 — Struktura nowego związku siarki z azotem . . . 1, 25
 — Sympozjum keplerowskie w Leningradzie . . . 4, 106
 — Zmiany fizjologiczne pod wpływem muzyki . . . 6, 163
 Luterek R., Nawożenie lasu a szkodliwe owady . . . 7—8, 205
 Maślankiewicz, K. (M), Wystawy „księżycowe” we Wrocławiu . . . 11, 300
 Mazurski K. R., Brytyjska ochrona przyrody . . . 9, 244
 Misiewicz J., Ciekawy przypadek wyrośnięcia korzeni przybyszowych u robinii białej, *Robinia pseudacacia* L. . . . 5, 132
 Młodzianowski F., Fitoferrytyna . . . 12, 330
 Niśkiewicz J., Ginąca odkrywka geologiczna . . . 6, 160
 Pajor W. J. (W. J. P.), Nowa metoda leczenia alkoholizmu i nałogu palenia . . . 7—8, 219
 — Nowe problemy biologii molekularnej . . . 2, 51
 — Nowy typ białka . . . 7—8, 219
 — Rośliny lecznicze mające zastosowanie w ginekologii . . . 7—8, 201
 — Rośliny zimozielone z punktu widzenia estetyki . . . 7—8, 216
 — Szczepionka przeciwko wirusowemu zapaleniu wątroby . . . 7—8, 219
 — Sztuczna pseudociażba u szczurów . . . 7—8, 219
 — Znaczenie przemysłowe glonów . . . 3, 75
 — Zwalczenie rozprzestrzeniającej się „zarazy oliwnej” u ptaków . . . 7—8, 216
 Pomarnacki L., Niezwykły grzyb . . . 10, 272
 Sędzieliński W. (W. S.), Czy kwazary znajdują się w gromadach galaktyki? . . . 9, 248
 — Jony molekularne w fotosferze słonecznej . . . 7—8, 217
 — Neutralny wodór wiruje w odległych galaktykach . . . 7—8, 217
 — Nowe wyniki astronomii promieniowania gamma . . . 10, 273
 — Struktura kwazarów . . . 7—8, 219
 Skibiński S., Znalezione szczątki mamotów w powiecie Chełm . . . 4, 105
 Skrzypczyńska M., Znamionek modrzewiowy — szkodnik nasion modrzewi . . . 7—8, 205
 Srebro Z., Co wiemy o procesie starzenia? . . . 7—8, 206
 Strzałka Halina (H. S.), Enzymy zawarte w detergentach nie działają szkodliwie . . . 5, 136
 — Nowe perspektywy zapobiegania epidemii grypy . . . 7—8, 215
 Strzałka K. (K. S.), Hybrydy rybosomów aktywne w syntezie białka . . . 11, 303
 — Marihuana wpływa na pamięć i apetyt . . . 3, 76
 — Nowe możliwości w badaniach nad reakcjami fotosyntezy . . . 2, 52
 — Regulacje temperatury w roju pszczoł . . . 11, 303
 — Węchowe wykrywanie aminokwasów u ryb . . . 3, 75
 — „Wędrujący” DNA . . . 11, 303
 Szymura J. M., Rywalizacja larw płazów ogoniastych . . . 11, 299
 Świeboda Maria, Czy DDT rozpocznie karierę na nowo? . . . 7—8, 204
 — Jak oczyścić wody jezior z ołowiu, rtęci i DDT? . . . 7—8, 216
 Teresiński J., Ciekawe stanowisko *Salvinianatans* w pow. toruńskim . . . 9, 245
 Tokarski A. K., Obserwacje geologiczne w masywie Kuhe-Bisotun (Iran) . . . 4, 103
 Wróbel-Stermińska W., O zrastaniu się organów u roślin . . . 3, 73
- ZYCIE NAUKOWE W KRAJU I ZA GRANICĄ
SPRAWOZDANIA I NOTATKI**
- Birkenmajer K., Sympozjum Spitzbergeńskie we Wrocławiu . . . 7—8, 222
 Bolland A., Problemy rozwoju turystyki zimowej tematem ogólnopolskiego sympozjum . . . 11, 308
 Cichy Danuta, Sprawozdanie z działalności Społecznego Zespołu Koordynacyjnego Dydaktyków Biologii za rok 1970/71 . . . 10, 279
 Czarniecki S. (S. Cz.), Dyskusja nad zagadnieniami muzealnictwa geologicznego w ZSRR . . . 3, 83
 Fagasiński A., Zakończenie I Olimpiady Biologicznej . . . 9, 251
 Gradziński R., Dziesiąte Sympozjum Speleologiczne . . . 10, 277
 — Sympozjum speleologiczne w Łądku-Zdroju . . . 2, 54
 Kozłowski S., Pierwsza kompleksowa uchwała o ochronie środowiska przyrodniczego w Polsce . . . 9, 249
 Krawczyk A., Sympozjum naukowe na temat wybranych zagadnień geologii matematycznej na AGH w Krakowie . . . 7—8, 223
 Marks A., Moskiewskie sympozjum na temat fizyki, chemii i kształtu Księżyca . . . 1, 27
 Mazurski K. R., Karkonoskie sympozjum . . . 1, 27
 Mierzecka J., V Sympozjum Sekcji Fotografii Naukowej Związku Polskich Artystów Fotografików . . . 5, 140
 Rejment-Grochowska I., 50 lat Polskiego Towarzystwa Botanicznego . . . 9, 249
 Segda Stefania, Walka o wyższe plony a zagadnienie ochrony środowiska na XII sesji naukowej IOR w Poznaniu . . . 10, 279
 Waksmundzki K. A., Sesja naukowa Szczecińskiego Towarzystwa Naukowego na temat „Powietrze, woda, gleba” . . . 2, 55
 Wąsowicz J. (J. W.), Olimpiada Biologiczna . . . 6, 168
 Wierzbicka J., Sprawozdanie z sympozjum na temat ochrony naturalnego środowiska . . . 7—8, 224
 Z działalności Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika:
 Oddział Katowicki . . . 4, 112
 Oddział Łódzki . . . 4, 111, 11, 307
- KRONIKA NAUKOWA**
- Ewolucja doby dzisiejszej. Uwagi z okazji Międzynarodowego Sympozjum Ewolucjonistów w Rzymie (R. Stopa) . . . 12, 334
 Jeżewski Mieczysław (1890—1971) (J. Kalisz) . . . 3, 77

Nadanie doktoratu <i>honoris causa</i> prof. M. Kamińskiego	11, 302
Nagroda Nobla za mechanizm działania hormonów (K. Kochman)	6, 164
50-lecie działalności Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii (E. Rybka)	3, 77
PTMA wkracza w drugie półwiecze działalności (J. Mietelski)	6, 164
Pół wieku działalności naukowej profesora Eugeniusza Rybki (J. Mietelski)	2, 53

COPERNICANA

Brzostkiewicz S. R., Florencki portret Kopernika	9, 247
— List Kopernika do króla Zygmunta Starego	7—8, 208
— Nieznany wizerunek Kopernika z początku XVII wieku	2, 51
— Pieczęć Kopernika	11, 301
Gomółka B., Miejscowości nazwą związane z M. Kopernikiem	1, 23
Jońca E., Inauguracja Roku Kopernikowskiego w III LO w Wałbrzychu	7—8, 210
— I Ogólnoszkolny Rajd „Kopernikowców” w Wałbrzychu	11, 301
Mietelski M., Film fabularny o Koperniku	7—8, 210
Rybka E., Sesja Międzynarodowego Komitetu Kopernikowskiego 24—26 sierpnia 1972 r.	12, 333

OCHRONA PRZYRODY

Wojtowicz Salomea, Człowiek i jego środowisko naturalne w województwie gdańskim	7—8, 220
---	----------

AKWARIUM I TERRARIUM

Eliáš J., <i>Gnathonemus petersi</i> (Günther 1862) (tłum. A. Czapik)	6, 162
— <i>Nandus nandus</i> (Hamilton-Buchanan 1822) (tłum. A. Czapik)	5, 134
Lahoda V., <i>Anoptichthys jordani</i> (Hubba, Innes) (tłum. A. Czapik)	6, 163
Żyłka A., <i>Lacerta lepida</i> — jedna z największych europejskich jaszczurek	7—8, 212

OMÓWIONE KSIĄŻKI I CZASOPISMA

Bäumler E., Na tropach raka (m.) (K. Maślankiewicz)	11, 306
Biologia XX wieku — Praca zbiorowa pod red. S. Skowrona (H. Szarski)	6, 165
Bukowiecki H., Furmanowa M., Botanika farmaceutyczna (S. Kohlünzer)	10, 276
Chrońmy Przyrodę Ojczyzną (Z. M.) (Z. Maślankiewicz)	3, 83, 6, 167, 7—8, 222, 10, 277
Człowiek i nauka (K. M.) (K. Maślankiewicz)	3, 80
Farb P., Popularnaja ekologija (W. Stachlewski)	12, 336
Geologia i surowce mineralne Polski. Praca zbiorowa pod red. R. Osiki (K. Maślankiewicz)	4, 109
Grocholski A., Okolice Wrocławia (K. Maślankiewicz)	3, 80
Hynes H. B. N., The Ecology of Running Waters (R. Sowa)	4, 108
Jaroniewski W., Skorpiony, pająki i węże jadowite (A. Żyłka)	11, 307
Kahle H. D., Wykopaliska z czterech kontynentów (K. Kowalski)	11, 305
Kosmos — Seria A. Biologia (Z. M.) (Z. Maślankiewicz)	6, 167, 7—8, 222
Kotański Z., Przewodnik geologiczny po Tatrach (K. Maślankiewicz)	5, 137
Kozłowski J. K., Mury Cyklopów (K. M.) (K. Maślankiewicz)	4, 110
Kozłowski S., Mojsiejenko A., Rogaliński J., Rubinowski Z., Wro-	

na H., Żak Cz.: Surowce mineralne wojew. kieleckiego (K. Maślankiewicz)	10, 274
Kujawa S., Spacerem po głębinach (A. Żyłka)	9, 249
Larouse, Ziemia, Rośliny, Zwierzęta (J. J. Lipa)	1, 26
Leńkowska A., Dzieje Ligi Ochrony Przyrody w Polsce (K. M.) (K. Maślankiewicz)	6, 167
Macko St., Świat roślin Karkonoskiego Parku Narodowego (Anna Marczonek)	3, 79
Needon Ch., Petermann J., Scheffel P., Scheibe B., Pflanzen und Tiere. Ein Naturführer (J. Biborski)	7—8, 221
Passendorfer E., Jak powstały Tatry (K. Maślankiewicz)	5, 138
Pieniążek S., Gdy zakwitną jabłonie (F. Górski)	4, 107
Rocznik Jeleniogórski (K. R. M.) (K. h. Mazurski)	1, 26
Rzecz o Jędrzeju Śniadeckim. Praca zbior. pod red. Ireny Stasiewicz (K. M.) (K. Maślankiewicz)	4, 109
Simonov I. M., Oazysy Wschodniej Antarktydy (W. Stachlewski)	12, 336
Skibiński S., Podziemia kredowe w Chełmie (J. G.) (J. Gurba)	11, 306
Smith H. M. and Smith R. B., Synopsis of the herpetofauna of Mexico (A. Jasiński)	6, 165
Spirhanzl-Duriš J., Mały atlas ptaków (A. Dyrz)	6, 166
Staněk V. J., Wielki atlas zwierząt (W. Kochan)	2, 54
Strawiński S., O ptakach, ludziach i miastach (T. Kutner)	7—8, 221
Strojny W., Nasze zwierzęta chronione (Z. Maślankiewicz)	3, 81
— Świat owadów (Z. Maślankiewicz)	11, 306
Tembrock G., Głosy zwierząt. Wprowadzenie do bioakustyki (R. J. Wojtusik)	10, 276
— Podstawy psychologii zwierząt (R. J. Wojtusik)	4, 108
Turowska I., Rośliny nasienne. Atlas do skryptu: Rośliny nasienne (F. G.) (F. Górski)	9, 248
— Podbiałkowski Zb., Wojewoda Wł., Rośliny zarodnikowe. Atlas do skryptu: Rośliny zarodnikowe (F. G.) (F. Górski)	9, 248
— Kohlünzer St., Molik-Węgiel J., Skorowidz fito-histochemiczny (F. G.) (F. Górski)	9, 248
Vereschi V., Geschichtlose Ufer auf den Spuren Humboldts am Orinoko (W. Ch.) (W. Chełkowski)	11, 307
Walczak W., Rzeźbiarze powierzchni Ziemi (K. M.) (K. Maślankiewicz)	5, 139
Wendt H., Przed potopem (K. Kowalski)	3, 79
Ziemia. Praca zbiorowa pod red. K. Maślankiewicza (St. Czarniecki)	5, 137

KRAJOBRAZY

Derfert Z., Bydgoski raport ochrony środowiska człowieka	11, 304
Kwiatkowska B., Problem ochrony naturalnego środowiska w Wielkiej Brytanii	3, 77
Wojtowicz Salomea (TS W), Przykład godny naśladowania	11, 305

NADESLANE KSIĄŻKI

Państwowe Wydawnictwo Naukowe	6, 167, 12, 336
Państwowe Wydawnictwo Wiedza Powszechna	6, 167, 12, 336

KOMUNIKATY

Adresy i konta Oddziałów Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika nr nr 1—12 okładka	
Komitet Zoologiczny II Wydziału PAN orga-	

nizuje w dniu 2. II. 1973 r. Konferencję naukową pt. „Aktywność neurosekrecji w warunkach prawidłowych i eksperymentalnych” (K. Miętkiewski) 10, 280
Sprzedaż roczników czasopisma „Wszelświat” nr nr 1—12 okładka

LISTY DO REDAKCJI

Michajłow W., Odpowiedź na list p. prof. dr M. Olszewskiej 3, 84
Olszewska M., W sprawie Olimpiady Biologicznej 3, 84
Sprostowanie dotyczące recenzji książki „Stavovce Slovenska. I Ryby ogojzivelniky a plazy” 4, 112

WYKAZ ILUSTRACJI

Barczatka napójka, *Cosmotriche potatoria* ♂ — J. Płotkowiak 4, 103
Bóbr — W. Puchalski 10, 263
Cietrzew tokujący — W. Puchalski 5, 122
Cis (owoc), *Taxus baccata* — J. Płotkowiak 9, okładka
Dolny odcinek Wisły — Zuławy — J. Masicki 9, 242
Dolek po wybraniu buły krzemiennej ze złoża — D. Kostkowski 12, 337
Elektrogramy wykonane w SEM — A. Krzysztofiowicz 5, 123
Epifity na palmie babacu (Połudn. Brazylii) — B. Małkin 12, 319
Gęsi gęgawe w locie — W. Puchalski 10, okładka
Głuszc tokujący — W. Puchalski 5, 122
Gniazdo remiza, *Remiz pendulinus* (L.) — W. Strojny 6, 150
Górnice zbiory w Muzeum w Bochum 11, 290
Grzyby — J. Vogel 7—8, 217
Halny. Widok z Lipek — H. Vogel 3, 66
Jaskinia Raj — R. Gradziński 10, 271
Kamieniołom anhydrytu — J. Niśkiewicz 11, 298
Karta tytułowa do Farmakopei Wirtenberskiej 4, okładka
Kasztanowiec zwyczajny, *Aesculus hippocastanum* L. — W. Strojny 10, 270
Komórki nabłonka migawkowego tchawicy myszy — fragment — W. Kilarski 1, 10
Kopernik Mikołaj wg miedziorytu Jana Teodora de Bry'a 2, okładka
Kormoran czarny, *Phalacrocorax carbo* — L. Czarnecki 7—8, 216
Kos, *Turdus merula* — J. Płotkowiak 3, okładka
Kruszczyk rdzawoczerwony, *Epipactis rubiginosa* — J. Płotkowiak 6, 159
Las grabowy, *Tilio-Carpinetum* w Ojcowie — S. Michalik 7—8, 201
Lelek przy pisklętach — W. Puchalski 9, 235
Limby nad Morskim Okiem — J. Vogel 3, 75
Łód na Odrze we Wrocławiu — T. J. Zieliński 12, 318

Łabędź startujący — W. Puchalski 10, 262
Łasica łaska — J. Płotkowiak 7—8, 192
Mezofałydy w łupkach fyllitowych — J. Niśkiewicz 9, 243
Milek wiosenny, *Adonis vernalis* L. — W. Strojny 5, 131
Mitochondrion z komórki kanalik nefronu nietoperza — W. Kilarski 1, 11
Modrzew europejski — J. Płotkowiak 1, okładka
Na szczycie Gorca — J. Vogel 12, 326
Neolityczny chodnik prowadzący od szybu do przodka górniczego — D. Kostkowski 12, 327
Niedźwiedź brunatny — W. Puchalski 11, 299
Nocek duży, *Myotis myotis* (Bork.) — W. Strojny 9, 235
Noga puchacza — W. Puchalski 1, 18
Nutrie, *Myocastor coypus* (Mol.) — W. Strojny 6, 158
Obserwatorium na Kasprowym Wierchu — J. Vogel 2, 46
Ostaniec wapienny pod Mirowewem — Z. J. Zieliński 7—8, 200
Padalec, *Anguis fragilis* — J. Płotkowiak 7—8, 177
Pierwiosnka wyniosła, *Primula elatior* (L.) Grufb. — W. Strojny 5, 131
Płomykówka, *Tyto alba* (Scop.) — W. Strojny 12, okładka
Poszukiwanie żył kruszczowych za pomocą różdżki Wg „De Re Metallica” J. Agricoli (1556) 11, okładka
Potok górski w Tatrach — J. Vogel 2, 47
Przekrój podłużny przez mięsień szkieletowy — W. Kilarski 4, 95
Przekrój poprzeczny mięśnia szkieletowego — W. Kilarski 4, 94
Przywrotnik, *Alchemilla* L. — Z. J. Zieliński 7—8, 176
Puchacz — W. Puchalski 1, 18
Remiz budujący gniazdo — W. Puchalski 6, 150
Rezerwat kormoranów — widok ogólny — J. Płotkowiak 3, 67
Sadz na Śnieżniku Kłodzkim — Z. Zapolski 1, 19
Sęp płowy, *Gryps fulvus* (Habl.) — W. Strojny 2, 39
Sokół wędrowny z ofiarą — W. Puchalski 9, 234
Stalaktyt i nacieki groniaste na dnie Sali Pałacowej — R. Gradziński 2, 38
Starodrzew naturalny ponad stuletni, grądu niskiego — S. Michalik 4, 102
Szerszeń, *Vespa crabro* — portret — J. Płotkowiak 5, 130
Szpak młody, *Sturnus vulgaris* — portret — J. Płotkowiak 5, okładka
Trop łasicy — Z. J. Zieliński 7—8, 193
Umocnienie brzegów (Darłówek) — J. Vogel 3, 74
Utwory naciekowe w Sali Pałacowej — fragment — R. Gradziński 2, 38
Ważka (metamorfoza) — W. Puchalski 6, okładka
Zadrzewienie ruchomych piasków — J. Hezeńiak 6, 151
Żuraw koroniasty, *Balcarica pavonina* — Z. J. Zieliński 7—8, okładka

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

STYCZEŃ 1972

ZESZYT 1 (2099)

STEFAN KOZŁOWSKI (Warszawa)

OCHRONA KRAJOBRAZU W POLSCE

Podjęta na szeroką skalę akcja publicystyczna klubu „Krajobrazy” zwróciła uwagę całego społeczeństwa na potrzebę rewizji dotychczasowego sposobu gospodarowania zasobami przyrody. Kryptonim „Człowiek i środowisko” zawiera liczne problemy związane z zapewnieniem odpowiednich warunków życia człowieka na ziemi.

W ostatnim dniu maja 1971 roku odbyła się sesja Państwowej Rady Ochrony Przyrody poświęcona zagadnieniu przestrzennego gospodarowania środowiskiem przyrodniczym. Punktem wyjścia tych rozważań jest sprecyzowanie metod pozwalających wartościować środowisko przyrodnicze. Zastosowanie jednolitych kryteriów oceny może dopiero doprowadzić do jednolitego planu przestrzennej ochrony środowiska przyrodniczego, co w skrócie określamy zwykle jako ochrona krajobrazu.

Należy podkreślić, że poprzez ochronę krajobrazu rozumiane są różne zagadnienia w zależności od tego, co rozumiemy przez słowo krajobraz. Można wymienić co najmniej cztery pojęcia krajobrazu:

1. regionalizacja fizyczno-geograficzna reprezentowana np. przez S. Jarosza (1954)

2. typologiczny punkt widzenia omówiony

ostatnio obszernie przez J. Kondrackiego (1967)

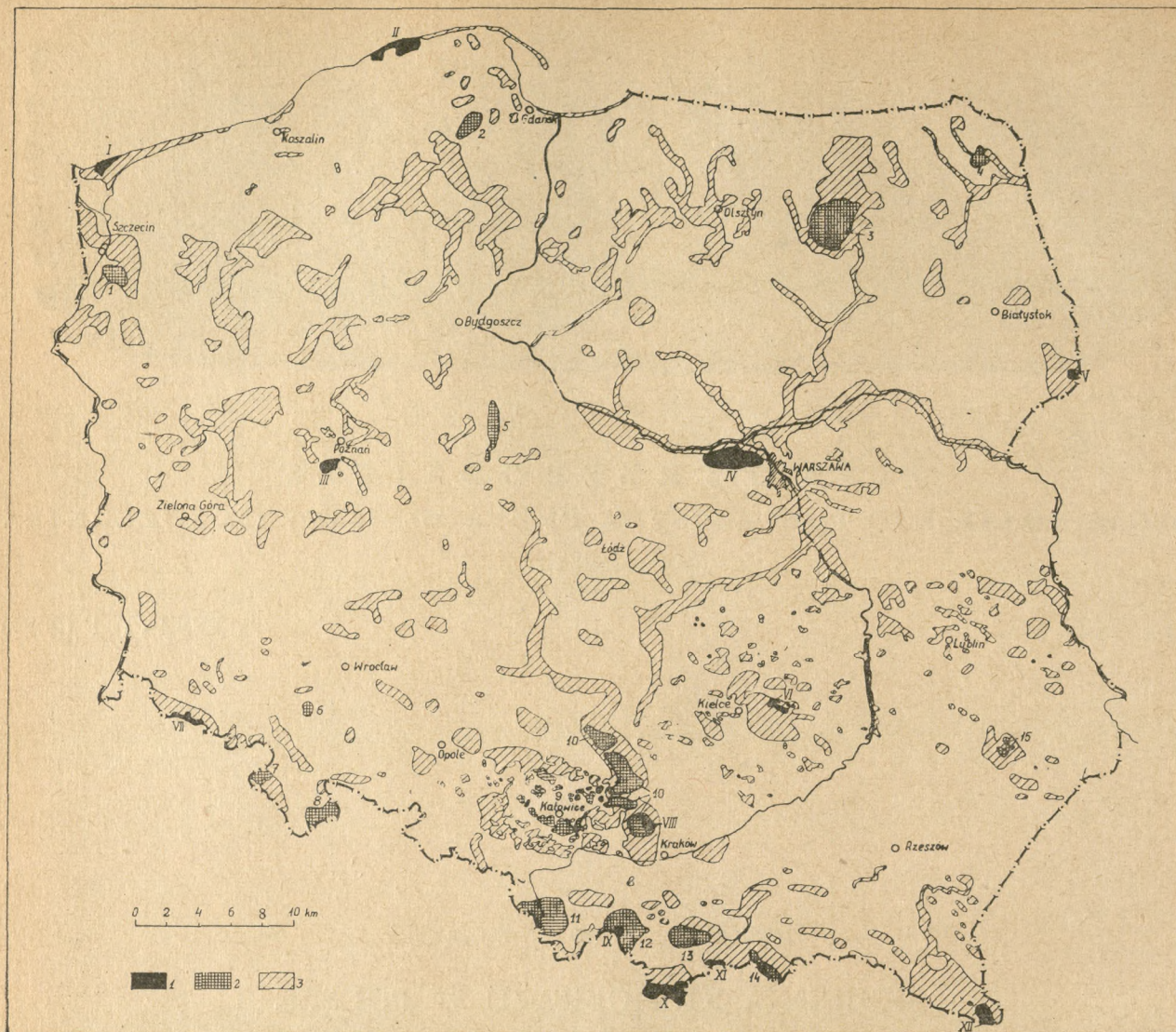
3. zróżnicowanie spowodowane gospodarką człowieka — krajobraz pierwotny, naturalny, kulturowy i zdewastowany (T. Szczęsny 1966)

4. kompleksowe określanie wartości środowiska przyrodniczego — pozwalające na włączenie problemu ochrony krajobrazu do planowania regionalnego i miejscowego.

Rozwinięcie tematu wymienionego w punkcie 4 było przedmiotem głównej uwagi Państwowej Rady Ochrony Przyrody. Zagadnieniem ochrony krajobrazu zajmuje się PROP od roku 1964. Poprzez współpracę z Wojewódzkimi Konserwatorami Przyrody oraz Wojewódzkimi Komitetami Ochrony Przyrody prowadzone były prace zmierzające do określenia najcenniejszych obszarów środowiska przyrodniczego.

W obrębie samej PROP zagadnieniem tym zajmowała się Komisja Ochrony Zasobów Przyrody Nieożywionej. Celem możliwie jak najdalej idącego ujednolicenia prac wykonano kilka przykładowych opracowań.

Można tu wymienić opracowanie ochrony krajobrazu wykonane dla woj. kieleckiego. Przy wyznaczaniu obszarów kwalifikujących się do



Ryc. 1. Projekt ochrony krajobrazu w Polsce. Opracowanie zespołowe pod redakcją S. Kozłowskiego (1971).
1. Parki narodowe (zatwierdzone): I. Woliński Park Narodowy, II. Słowiński Park Narodowy, III. Wielkopolski Park Narodowy, IV. Kampinoski Park Narodowy, V. Białowieński Park Narodowy, VI. Świętokrzyski Park Narodowy, VII. Karkonoski Park Narodowy, VIII. Ojcowski Park Narodowy, IX. Babiogórski Park Narodowy, X. Tatrzański Park Narodowy, XI. Pieniński Park Narodowy, XII. Bieszczadzki Park Narodowy. **2. Parki krajobrazowe** (projektowane): 1. Puszcza Bukowa, 2. Pojezierze Kaszubskie, 3. Pojezierze Mazurskie, 4. Jezioro Wigry, 5. Rejon Jeziora Gopło, 6. Góra Słęża, 7. Góry Stołowe, 8. Masyw Śnieżnika, 9. Leśny Pas Ochronny GOP, 10. Park Jurajski, 11. Beskid Śląski, 12. Beskid Wysoki, 13. Gorce, 14. Dolina Popradu, 15. Park Roztocza.
3. Strefy chronionego krajobrazu (projektowane)

ochrony krajobrazu brano pod uwagę następujące elementy: rzeźba powierzchni, cieki wodne, istniejące i projektowane zbiorniki wodne, charakter szaty roślinnej (np. kategorie lasów), naturalne zasoby mineralne, stan uprzemysłowienia i zurbanizowania obszaru. Analizę wymienionych elementów wykonuje się w trzech etapach:

I etap: inwentaryzacja kartograficzna (w skali 1 : 200 000) wartości przyrodniczych danego środowiska (morfologia, hydrografia, flora)

II etap: inwentaryzacja rozpoznanych i perspektywicznych zasobów surowców mineralnych na mapach 1 : 200 000 oraz określenie perspektyw rozwojowych przemysłu wydobywczego i przetwórczego kopalin użytkowych, inwentaryzacja obiektów kulturowych (zamki, kościoły itp.)

III etap: sporządzenie projektu użytkowania

powierzchni — wyznaczenie stref ochrony krajobrazu (głównie dla celów wypoczynkowych) oraz stref przewidzianych do dalszej urbanizacji i rozwoju przemysłu, opartego między innymi na surowcach mineralnych.

Wycinkowe mapy prognostyczne opracowywane w trzecim etapie stanowią bazę wyjściową dla konstruowania planów regionalnych i miejscowych. Nie można sobie wyobrazić poprawnego planu regionalnego bez wcześniejszego opracowania zasobów przyrody i skonstruowania mapy prognostycznej.

Mapy prognostyczne zasobów przyrody stanowią więc istotny czynnik w realizowaniu programu „człowiek i środowisko”. Mapy tego typu wykonane zostały dla woj. lubelskiego, kieleckiego, łódzkiego i Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej. Mapa prognostyczna zasobów przyrody woj. kieleckiego opublikowana została wraz

z obszernym omówieniem tekstowym w pierwszym numerze wydawnictwa Rady Naukowo-Ekonomicznej WRN w Kielcach „Problemy regionu kieleckiego”. Opracowanie to stanowi punkt wyjścia dla wydawania nowych lokalizacji dla inwestycji przemysłowych, jak i ochrony środowiska przyrodniczego. Dobitnym przykładem pilnej potrzeby społecznej na tego rodzaju mapy jest fakt podjęcia uchwały o ochronie środowiska przyrodniczego w woj. kieleckim — omówionej w dalszym ciągu niniejszego artykułu.

Należy podkreślić, że zagadnieniem projektowania obszarów zasługujących na ochronę krajobrazową zajmowało się i zajmuje szereg instytucji. Można tu wymienić:

1. Zakład Planowania i Ochrony Krajobrazu na Wydziale Architektury Politechniki Krakowskiej — projekt parków krajobrazowych dla całej Polski Południowej,

2. Pracownia Podstawowych Problemów Planowania Przestrzennego PAN — projekty dla obszarów uzdrowiskowo-turystycznych,

3. Ośrodek Dokumentacji Fizjograficznej PAN w Krakowie — zakończone opracowanie Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej,

4. Pracownia Urbanistyczna WRN w Katowicach — realizowany plan zagospodarowania leśnego pasa ochronnego,

5. Zespół Środowiska Przyrodniczego Pracowni Urbanistycznej Warszawy,

6. Komisja Ochrony Zasobów Przyrody Nieożywionej Państwowej Rady Ochrony Przyrody.

Wymienione powyżej przykłady świadczą jak różnymi drogami realizowane są wyniki celem włączenia do planów regionalnych i miejscowych przestrzennych elementów środowiska przyrodniczego. Pilną potrzebą było więc stworzenie pierwszej wersji ogólnokrajowego programu ochrony krajobrazu. Wykorzystując materiały nadesłane do PROP z poszczególnych województw oraz inne wymienione opracowania skonstruowany został ogólnokrajowy projekt ochrony krajobrazu (ryc. 1).



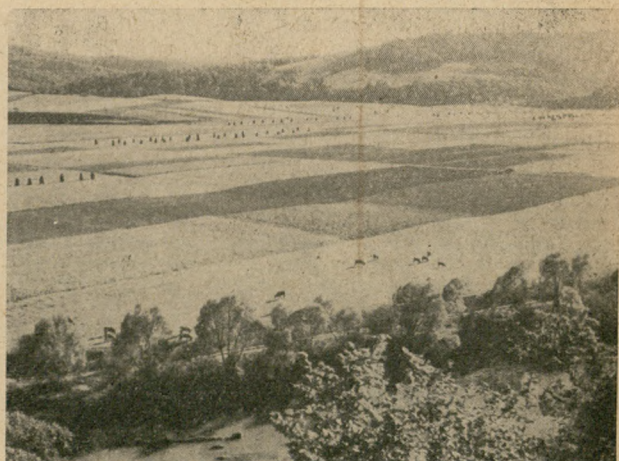
Ryc. 2. Przełom Dunajca w Pieninach. Krajobraz naturalny. Fot. CAF, Werner

Projektowane obszary chronionego krajobrazu zostały podzielone na dwie kategorie: parki krajobrazowe i strefy (obszary) chronionego krajobrazu. Zróżnicowanie to zostało wykonane ze względu na podkreślenie różnic w wartościach przyrodniczych oraz ze względu na etapowość w realizowaniu zagospodarowania rekreacyjnego i turystycznego. Obszary o wybitnych walorach przyrodniczych już dziś masowo odwiedzanych nazwano parkami krajobrazowymi (T. Szczesny 1966). Obszary o mniejszej wartości przyrodniczej, które dopiero w przyszłości spełniać będą rolę krajobrazu wypoczynkowego na masową skalę nazwano sferami chronionego krajobrazu.

Parki krajobrazowe obejmują obszary o wybitnych wartościach przyrodniczych. Obszary te są już powszechnie traktowane jako obszary rekreacyjne. W niedalekiej przyszłości obszary te muszą być przystosowane dla spełnienia swych funkcji rekreacyjnych, leczniczych i turystycznych. Ze względu na to, że są to strefy o wysokich wartościach przyrodniczych przewiduje się, że będą one spełniać funkcje obszarów ciszy, turystyki pieszej, wodnej itp. Będą to więc obszary wypoczynkowe najwyższej klasy. Urządzenia rekreacyjne i turystyczne winny być projektowane tylko w takiej ilości, aby nie naruszyć istotnych funkcji środowiska przyrodniczego. W obszarach tych nie przewiduje się więc budowy dróg przelotowych, koncentracji bazy noclegowej, dużych ośrodków wypoczynkowych itp.

Dla każdego parku krajobrazowego winien być w możliwie krótkim czasie opracowany plan zagospodarowania. Plany te określają tzw. „pojemność turystyczną” dopuszczalną dla poszczególnych obszarów. Zagospodarowanie parków krajobrazowych obejmować będzie również rolnictwo i leśnictwo. Nie przewiduje się natomiast innych form gospodarki niezgodnych z naturalnym użytkowaniem ziemi (np. eksploatacja surowców mineralnych, zakłady przemysłowe, urbanizacja itp).

Ważną rolę odgrywać będzie budownictwo. Poprzez nawiązywanie do stylu regionalnego winno ono podnieść walory atrakcyjności poszczególnych parków. Parki krajobrazowe winny



Ryc. 3. Dolina Sanu koło Myczkowic. Krajobraz kulturowy. Fot. CAF, Myszkowski

Projekt ochrony krajobrazu w Polsce

Lp.	Województwo	Powierzchnia województwa w km²	Zatwierdzone			Projektowane					Łączna powierzchnia chroniona w km²	%
			Parki Narodowe			Parki Krajobrazowe			Strefy chronionego krajobrazu			
			ilość	pow. w km²	%	ilość	pow. w km²	%	pow. w km²	%		
1	Białostockie	23 153	1	50,69	0,22	1	100,0	0,4	2 320,0	10,0	2 470,69	10,7
2	Bydgoskie	20 892	—	—	—	1	110,0	0,5	2 550,0	12,2	2 660,00	12,7
3	Gdańskie	11 036	—	—	—	1	150,0	1,4	1 620,0	14,7	1 770,00	16,0
4	Katowickie	9 546	—	—	—	21	1 170,0	12,2	1 980,0	20,7	3 150,00	32,9
5	Kieleckie	19 513	1	60,43	0,31	—	—	—	3 540,0	18,1	3 600,43	18,5
6	Koszalińskie	18 104	1	180,69	0,99	—	—	—	2 000,0	11,0	2 180,69	12,0
7	Krakowskie	15 586	4	281,65	1,81	7	1 230,0	7,9	3 690,0	23,7	5 201,65	33,4
8	Lubelskie	24 881	—	—	—	1	47,0	0,2	2 590,0	10,4	2 637,00	10,6
9	Łódzkie	17 312	—	—	—	—	—	—	3 340,0	19,3	3 340,00	19,3
10	Olsztyńskie	21 064	—	—	—	1	700,0	3,3	4 160,0	19,8	4 860,00	23,1
11	Opolskie	9 557	—	—	—	—	—	—	1 200,0	12,6	1 200,00	12,6
12	Poznańskie	27 069	1	53,74	0,19	1	50,0	0,2	3 420,0	12,6	3 523,74	13,0
13	Rzeszowskie	18 636	1	56,00	0,30	—	—	—	2 400,0	12,9	2 456,00	13,2
14	Szczecińskie	12 754	1	46,28	0,36	1	150,0	1,2	2 870,0	22,5	3 066,28	24,0
15	Warszawskie	29 851	1	220,78	0,73	—	—	—	5 380,0	18,0	5 600,78	18,8
16	Wrocławskie	19 147	1	55,62	0,29	3	320,0	1,7	1 940,0	10,1	2 315,62	12,1
17	Zielonogórskie	14 576	—	—	—	—	—	—	1 590,0	10,9	1 590,00	10,9
	Polska — razem	312 677	12	1 005,88	0,32	38	4 027,0	1,3	46 590,0	14,9	51 622,88	16,5

być tak urządzane, aby po przekroczeniu ich granicy widoczne było, że znajdujemy się na terenie wypoczynkowym.

Kompleksowe i wieloletnie plany gospodarcze parków krajobrazowych zatwierdzane i realizowane będą w ramach planów przestrzennych odpowiednich województw.

Parki krajobrazowe spełniać więc mają rolę tzw. „Parków natury”. Tego rodzaju parki utworzone zostały np. w Niemieckiej Republice Federalnej (Naturschutzparke). W Polsce przewiduje się utworzenie 15 parków krajobrazowych: Puszcza Bukowa, Pojezierze Kaszubskie, Pojezierze Mazurskie, Jezioro Wigry, Rejon jeziora nika, Leśny Pas Ochronny GOP-u, Park Juraj-Gopło, Góra Słęża, Góry Stołowe, Masyw Śnieżski, Beskid Śląski, Beskid Wysoki, Gorce, Dolina Popradu, Park Roztocza.

Łączna powierzchnia projektowanych parków krajobrazowych wynosi 416 700 ha, co stanowi 1,33% powierzchni kraju. Łącznie z powierzchnią objętą Parkami Narodowymi (0,32%) uzyskujemy 1,65% kraju, która byłaby objęta ochroną przyrody.

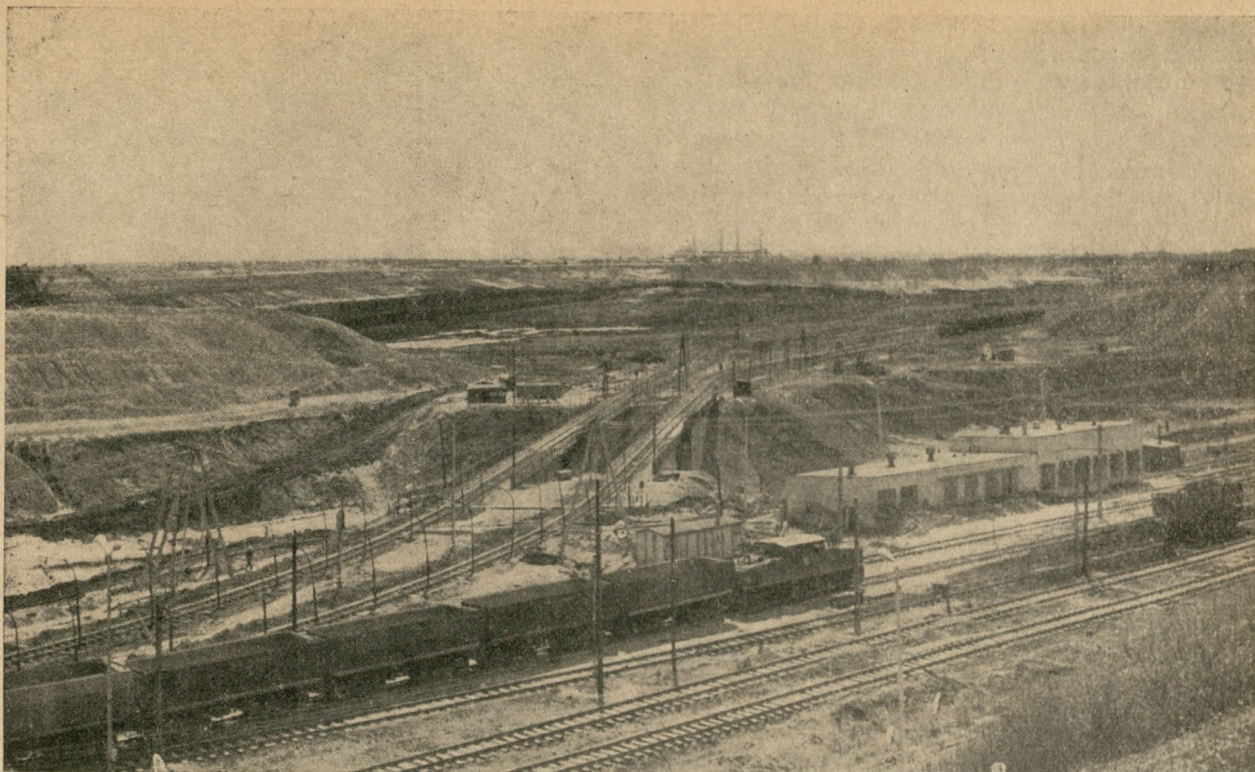
Strefy chronionego krajobrazu. Przez strefy chronionego krajobrazu rozumiane są obszary, w których nie będą lokalizowane zakłady przemysłowe, aglomeracje miejskie itp. Ograniczenia dotyczyłyby kopalnictwa i przetwórstwa surowców mineralnych, lokowania innych zakładów przemysłowych, zabudowy nie

związanej z charakterem regionalnym. W strefach tych rozwijałaby się gospodarka rolna i leśna. Strefy te byłyby stopniowo przekształcane dla potrzeb masowego wypoczynku typu niedzielnego i pobytowego. Obszary objęte ochroną krajobrazu rozwijałyby się więc w innym kierunku niż pozostałe obszary. Obszary te nasycone byłyby zbiornikami wodnymi, odpowiednią siecią komunikacyjną. Należy dążyć do maksymalnego wzrostu lesistości tych obszarów. Program rozwoju dotyczyłby przede wszystkim bazy noclegowej, gastronomicznej oraz usług pokrewnych. Tu lokalizowane byłyby hotele, sanatoria, motele, bazy turystyczne i wypoczynkowe. Poprzez utrzymanie regionalizmów np. w stylu budowlanym, podkreślane byłyby różnice pomiędzy poszczególnymi strefami.

Starano się o wprowadzenie ciągów stref krajobrazowych. Ciągi te oparte są głównie o doliny rzek i mniejsze cieki wodne, mające znaczenie dla żeglugi lub turystyki wodnej. Wiązanie stref rekreacyjnych z rzekami opiera się na założeniu, że nie tylko powstrzymany zostanie proces zanieczyszczania wód, ale że w przyszłości nastąpi przywrócenie niektórym przynajmniej rzekom ich pierwotnego charakteru.

Dla obszaru całej Polski zaprojektowano 4 659 000 ha stref chronionego krajobrazu, co stanowi 14,9% powierzchni kraju.

Obszary chronionego krajobrazu starano się rozmieszczać mniej więcej równomiernie na



Ryc. 4. Kopalnia odkrywkowa węgla brunatnego w Koninie. Krajobraz zdewastowany. Fot. CAF, Sokołowski

obszarze całego kraju. Wychodzono z założenia, że w każdym regionalnym planie przestrzennego zagospodarowania winny się znaleźć strefy krajobrazu wypoczynkowego (p. tabela).

W miarę realizacji tego programu pewne partie stref chronionego krajobrazu będą uzyskiwać rangę parków krajobrazowych.

Przewiduje się również powiększenie ilości parków narodowych. W pierwszym rządzie winien być utworzony Bieszczadzki i Roztoczański Park Narodowy.

Przedstawiony projekt stanowi kompleksowy program ochrony przyrody w Polsce. Dotychczasowy konserwatorski okres ochrony przyrody w Polsce należy uznać za zamknięty. Idea ochrony przyrody zaczyna szybkimi krokami wchodzić do wojewódzkich planów gospodarczych. W województwie katowickim realizowany jest Leśny Pas Ochronny GOP-u o powierzchni 97 tys. ha, co stanowi 10% powierzchni tego województwa. W województwie rzeszowskim plan regionalny uwzględnia w szerokim stopniu potrzeby rekreacji i turystyki na znacznych obszarach Bieszczadów.

W obecnej sytuacji prawnej jedyną drogą realizowania postulatów ochrony środowiska przyrodniczego w szerszym rozumieniu przestrzennym mogą być decyzje podejmowane na szczeblu wojewódzkim. Pierwszym przykładem kompleksowego rozwiązania problemu ochrony środowiska przyrodniczego jest woj. kieleckie. W dn. 28. VI. 71 Wojewódzka Rada Narodowa podjęła uchwałę „w sprawie ochrony środowiska przyrodniczego”. Uchwała ta zgodnie z omówionymi powyżej propozycjami obejmuje w formie specjalnej ochrony 73 obszary o powierzchni 2740 km², co stanowi 14% powierz-

chni województwa. Obszary te będą zabezpieczone przed zmianą dotychczasowych form ich użytkowania. Tak więc omówiony projekt ochrony krajobrazu w Polsce uzyskał już podstawę prawną w centralnym województwie. Podobne uchwały przygotowywane są w woj. olsztyńskim, łódzkim i innych.

Projekt ochrony krajobrazu przewiduje objęcie około 16% powierzchni kraju. Należy odpowiedzieć na pytanie czy jest to dużo, czy mało?

Projektowana powierzchnia krajobrazu wypoczynkowego zabezpiecza potrzeby odnowy sił człowieka w perspektywie około 30 lat.

W prognozach Polskiej Akademii Nauk Komitetu „Polska 2000” prof. dr S. Leszczycki zakłada potrzeby na obszary rekreacyjne i turystyczne w granicach 15-20%. Podobne wartości zgłoszono również przez Zakład Zago-



Ryc. 5. Aglomeracja miejsko-przemysłowa Nowej Huty. Fot. CAF, Rosiak

spodarowania Turystycznego GKKFiT-u kierowany przez dr O. Rogalewskiego. Otrzymujemy więc dość zbieżne dane co do potrzeb w zakresie krajobrazu wypoczynkowego. Można się również powołać na doświadczenia Niemieckiej Republiki Demokratycznej, kraju znajdującego się w podobnych warunkach geograficznych i gospodarczych. Wg mapy wydanej w r. 1969 wyznaczone obszary krajobrazu wypoczynkowego (*Erholungslandschaft*) zajmują 18,6% powierzchni tego kraju.

Należy więc przyjąć, że proponowane 16% jest dolną granicą dla dalszych rozważań planistycznych. Podstawową trudnością jest brak w Polsce ujednoliconych form organizacyjnych przy opracowywaniu wartościowania środowiska przyrodniczego. Z tego też względu referowany projekt oparty został na bardzo nierównomiernym materiale wyjściowym. Znalazło

to swój wyraz w pominięciu pewnych obszarów zasługujących na ochronę krajobrazu. Jako przykłady pominięcia tych obszarów można już dziś wymienić Dolinę Białej, obszar w widłach Wisły i Sanu, liczne obszary przewidziane do rozwoju uzdrowisk. Przewiduje się wykonanie w roku 1972 drugiej, uzupełnionej wersji krajowego planu ochrony przyrody. Z tego też względu autor zwraca się z prośbą o nadsyłanie uwag krytycznych i dalszych propozycji w zakresie ochrony krajobrazu (na adres Państwowej Rady Ochrony Przyrody, Warszawa, ul. Wawelska 52).

Apel ten dotyczy w pierwszym rzędzie Wojewódzkich Komitetów Ochrony Przyrody oraz projektowanych Wojewódzkich Komitetów „Człowiek i środowisko”. Na forum tych komitetów winny być formułowane opinie o potrzebach ochrony środowiska przyrodniczego w danym regionie.

HENRYK SZARSKI (Kraków)

POCHODZENIE ORGANELLI KOMÓRKOWYCH I PODSTAWY SYSTEMATYKI ORGANIZMÓW

Do dzisiaj większość podręczników biologii rozpoczyna się od rozważań kryteriów umożliwiających podział istot żywych na rośliny i zwierzęta, pomimo tego, że podział ten wywodzący się z przednaukowych poglądów od dawna nie wystarczał bardziej krytycznym umysłom. Zwracano wiele razy uwagę, że wielu organizmów nie da się bez zastrzeżeń zaliczyć do żadnej z tych dwu grup. Postępy w zakresie biologii molekularnej i cytologii doprowadziły ostatnio do wysunięcia projektu innego podziału, bardzo odmiennego od tradycji. Zdaniem Whittakera (1969), organizmy należy podzielić na pięć królestw, a mianowicie: *Monera*, *Protista*, *Plantae*, *Fungi* i *Animalia*. Podział ten poparła ostatnio L. Margulis, autorka książki uzasadniającej hipotezę o symbiotycznym pochodzeniu komórek większości organizmów.

Margulis zwraca uwagę, że termin Whittakera *Monera* obejmuje organizmy nazywane obecnie najczęściej *Procaryota*, do których zaliczamy bakterie i sinice. Wszystkie pozostałe organizmy to *Eucaryota*. Najważniejsze cechy *Procaryota* przedstawiają się w sposób następujący. Są to bez wyjątku organizmy bardzo małe, jednokomórkowe, nie przekraczające zwykle 10 mikronów długości. Nie posiadają typowego jądra komórkowego, otoczonego błoną. DNA mieści się w nukleoidzie, który można do pewnego stopnia porównywać z chromosomem komórki *Eucaryota*. Twór ten nie zawiera jednak prawie wcale białka i nie barwi się metodą Feulgena. U *Procaryota* nie ma mitozy, centrioli i wrzeciona achromatycznego, brak mitochondriów, chloroplastów, podziału na plicie i typowych rzęsek o charakterystycznym układzie włókienek szkieletowych (9+2). Wici bakterii mają znacznie prostszą budowę. Jeśli *Procaryota* mają zdolność do fotosyntezy, to potrzebne enzymy są związane z błoną komórkową, jak również enzymy odpowiedzialne za utlenianie związków organicznych. Istnieje w tej grupie

ogromna różnorodność sposobów przemiany materii, między innymi tylko wśród *Procaryota* występują względne i bezwzględne beztlenowce. Jak dowodzą badania paleontologiczne *Procaryota* istniały już na Ziemi przed trzema miliardami lat, podczas gdy najstarsze *Eucaryota* pojawiły się przed około 600 milionami lat.

Parokrotnie wysuwano przypuszczenia, że komórki *Eucaryota* powstały z połączenia różnych komórek pierwotnych, szczególnie mitochondria i chloroplasty podejrzewano o rozwinięcie się organizmów symbiotycznych. Margulis jest przekonana, że tak się sprawa przedstawia, a co więcej wysuwa przypuszczenie, że także rzęska i wrzeciono mitotyczne ma pochodzenie niezależne od pozostałych składników komórki. Komórka pierwotniaka powstałaby wedle tych poglądów przez połączenie trzech składników: plazmy i jądra gospodarza, mitochondriów, rzęski i jej aparatu podstawowego. Budowa rzęsek w komórkach różnych organizmów jest uderzająco jednolita (patrz plansza I). W skład komórki roślinnej wchodzi ponadto czwarty element — chloroplasty.

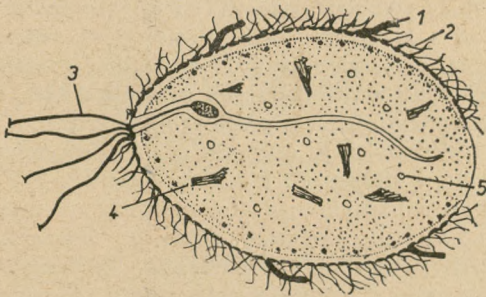
Zdaniem Margulis, za pochodzeniem organelli z symbiontów przemawiają następujące rozumowania i obserwacje. Symbionty miały pierwotnie własny DNA, w oparciu o niego tworzyły odpowiedni RNA, produkowały białko i były zdolne do odtwarzania informacji genetycznej. Długotrwała symbioza wewnątrz innych komórek mogła wywołać rozmaite redukcje, jednak zdolność do przekazywania własnej informacji genetycznej zapisanej w DNA musiała się zachować. Wiemy dziś, że mitochondria i chloroplasty zawierają DNA, oraz że jest on zupełnie odmienny od DNA jądrowego, tak że nie może powstać w oparciu o geny zawarte w chromosomach, zaś wzrost liczby mitochondriów następuje przez ich podział (patrz plansza 2 II). Brak dotąd pewności, czy centrosom i ciało podstawowe migawki posiadają również własną informację

w postaci zapisu w niezależnym od jądra komórkowego kwasie nukleinowym.

Organelle pochodzące z symbiontów muszą być przekazywane komórkom potomnym w czasie mitozy. Gdyby jedna z komórek była ich pozbawiona, mogłaby je odzyskać tylko przez ponowne zaszczerpienie. Założenie to zgadza się z przebiegiem podziału komórkowego Eucaryota. Niektóre związki chemiczne uszkadzające wrzeczono mitotyczne w identyczny sposób działają na aparat rzęskowy pierwotniaków.

Margulis popiera swe przypuszczenia przykładami symbiozy dziedzicznej pośród organizmów współczesnych. Wiadomo od dawna, że plechy porostów składają się z współżyjących grzybów i glonów, niedawno zaś udało się utrzymać przy życiu izolowane hodowle glonów i grzybów uzyskane z porostów. Innym przykładem jest zielony pantofelek, *Paramecium bursaria*, w którym żyją jednokomórkowe glony z rodzaju *Chlorella*. Pantofelek ten, pozbawiony glonów, musi pobierać pokarm organiczny, tak jak zwierzę, jeśli natomiast zawiera glony, może prawie zupełnie nie pobierać pokarmu, gdy światło umożliwia glonom fotosyntezę. Jeśli pantofelek pozbawiony glonów napotyka komórkę glonu — połyka ją, lecz jej nie uszkadza, zaś symbiont rozmnaża się w jego wnętrzu aż do uzyskania liczebności charakterystycznej dla danego szczepu wymoczka. Gdy z kolei pantofelek zawierający symbionty napotka wolno żyjącą komórkę glonu, połyka ją, zabija i trawi — nie uszkadzając jednak własnych symbiontów. W podobny sposób do *Chlorelli*, sinica z rodzaju *Cyanocyta* żyje wewnątrz pierwotniaka *Cyanophora paradoxa*.

Najbardziej złożonym przykładem symbiozy jest wiciowiec, *Myxotricha paradoxa*, który sam jest symbiontem termitów australijskich (ryc. 1). Badania tego



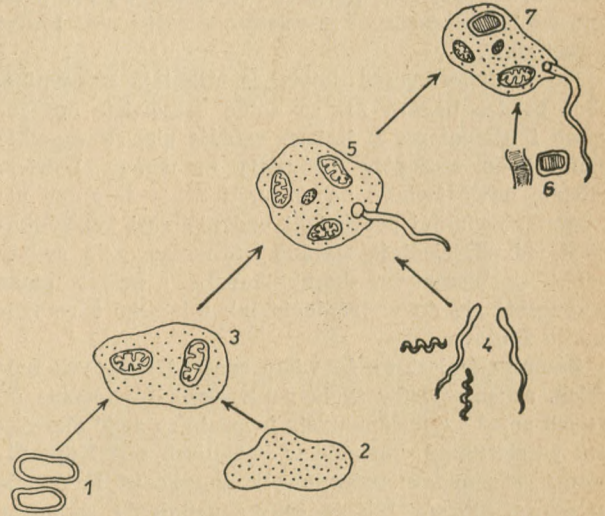
Ryc. 1. Schematyczny przekrój przez wiciowca, *Myxotricha paradoxa*. 1 — duże krętki, 2 — małe krętki, 3 — witki własne, 4 — kawałki drewna, 5 — bakterie. Przerysowane wg Margulis

organizmu przeprowadzone z zastosowaniem mikroskopu elektronowego dowiodły, że ogromna większość rzekomych rząsek, pokrywających tego pierwotniaka, jest w istocie symbiotycznymi z nimi krętkami, należącymi do dwu odmiennych gatunków. Tylko cztery wielkie rząski są własnymi włókienkami wiciowca. Co więcej, we wnętrzu tego pierwotniaka znajdują się liczne, współżyjące z nim bakterie.

Wedle przypuszczenia Margulis, wszystkie organizmy dziś żyjące pochodzą od *Procaryota*, które przez przeszło dwa miliardy lat były jedynymi mieszkańcami biosfery. Można dodać, że wiele przemawia za tym, że *Procaryota* powstały przez połączenie się powstających niezależnie w pierwotnym oceanie łańcuchów kwasów aminowych z łańcuchami nukleotydów. Polinukleotydy miały zdolność do autoreplikacji, choć był

to zapewne proces powolny i nieregularnie zachodzący, łańcuchy kwasów aminowych nie mogły się same powielać, ale katalizowały replikację nukleotydów. Złączenie się tych dwu typów drobin łańcuchowych wytworzyło pierwsze organizmy.

Najstarsze *Procaryota* były heterotrofami zużywającymi energię zawartą w niektórych drobinach. Po długim okresie czasu pojawiła się zdolność do bezpośredniego wykorzystywania energii promienistej do rozkładu dwutlenku węgla. Oswobodzony tlen dostawał się do atmosfery jako produkt przemiany materii autotrofów, ilość jego rosła powoli, lecz nieustannie. Nagromadzenie się większej ilości tego silnie aktywnego gazu wywołało przewrót w biosferze. Niektóre organizmy zdołały się przystosować do jego obecności, stając się aerobami, inne zostały zepchnięte do środowisk wolnych od tlenu. Połączenie komórki tlenowca z komórką beztlenowca na drodze symbiozy dało początek komórce posiadającej mitochondria. Z kolei niektóre z tak powstałych organizmów jednokomórkowych poczęły współżyć z krętkami, w ten sposób powstały organizmy podobne do pierwotniaków. Obecność ciała podstawowego rząski wywarła decydujący wpływ na dalsze losy tych komórek, gdyż z ciała tego powstał centrosom, co doprowadziło do



Ryc. 2. Pochodzenie komórek *Eucaryota*. 1 — bakterie, 2 — *Procaryota* o zdolności pływania, 3 — komórka powstała przez połączenie 1 i 2, 4 — krętki, 5 — komórka cudzożywnych *Eucaryota*, 6 — sinice, 7 — komórka roślinna. Przerysowane wg Margulis

powstania mitozy i mejozy. Wreszcie do niektórych z tak powstałych komórek wtargnęły samożywne mikroorganizmy zielone, tworząc komórki roślinne (ryc. 2).

Jednokomórkowe organizmy zawierające symbionty uzyskały po pewnym czasie zdolność do tworzenia organizmów wielokomórkowych, co wywołało drugą z kolei rewolucję w biosferze, która przypadła na granicę między prekambrem i kambrem.

Hipotezy sformułowane przez Margulis są tak odmienne od wielu dotychczasowych poglądów, że muszą budzić niedowierzanie przy pierwszym zetknięciu. Sądzę jednak, że po oswojeniu się z jej argumentacją, która rozwinięta w pełni znajduje się w książce liczącej 349 stron druku, coraz to więcej faktów opisowych i eksperymentalnych będzie się rozpatrywać pod kątem zgodności z przypuszczeniami Margulis, a w końcu wiele z nich zostanie przyjętych, choć zapewne niezupełnie w pierwotnej postaci.

HISTORYCY NAUKI O KOPERNIKU

Przyczynek do historiografii kopernikańskiej okresu międzywojennego, oparty na fragmentach nie publikowanych materiałów rękopiśmiennych

Przed sześcioma laty (1965), podczas XI Międzynarodowego Kongresu Historii Nauki (w Warszawie—Krakowie), Zgromadzenie Ogólne Działu Historii Nauki Międzynarodowej Unii Historii i Filozofii Nauki (UIHPS), powołało na wniosek delegacji polskiej Komitet Kopernikański, mający na celu przygotowanie obchodu 500-lecia urodzin polskiego astronoma. W skład Komitetu weszli przedstawiciele: Danii, Francji, NRD, NRF, Polski, Stanów Zjednoczonych AP, Szwecji, Wielkiej Brytanii, Włoch, ZSRR. Pod protektorem Unii podjęte zostało wielkie dzieło współpracy międzynarodowej. O badaniach prowadzonych bieżąco informuje organ urzędowy Międzynarodowej Akademii i Unii Historii i Filozofii Nauki — kwartalnik „Archives Internationales d'Histoire des Sciences”, wyd. w Paryżu. Dla polskich czytelników dokładne sprawozdania podaje „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki”.

Dzieje historiografii dotyczące Mikołaja Kopernika, choć bardzo bogate, nie są dotąd całkowicie opracowane i ujawnione. I dlatego wydaje się, że wszelkie odnalezione szczegóły zasługują na uwagę, bowiem rzucają nowe światło na warunki pracy i ogólną atmosferę, w jakiej prowadzili badania nasi kopernikańscy, odzwierciedlają stopień zainteresowania świata nauki problematyką kopernikańską, a nawet mogą przyczynić się do wyjaśnienia lub bliższego sprecyzowania faktów.

Znamienne jest to, że wielu spośród uczonych polskich, organizatorów życia naukowego, niezależnie od swych zajęć profesjonalnych, uważało za swój obowiązek patriotyczny dopomóc w badaniach nad Kopernikiem. Pracom tym patronowały „z urzędu” instytucje naukowe, którym bliskie były zagadnienia związane z dziejami nauki: Akademii Umiejętności w Krakowie (w jej ramach działała Komisja Historii Nauk Matematyczno-Przyrodniczych, przekształcona później w Komisję Historii Medycyny i Nauk Matematyczno-Przyrodniczych), w Warszawie zaś Kasa im. J. Mianowskiego (ze swymi wydawnictwami i Kołem Naukowym) oraz Towarzystwo Naukowe Warszawskie. W Towarzystwie Naukowym zrazu słabo rozwijały się prace nad historią nauki. Głównym ich inspiratorem był Samuel Dickstein, który w liście do swego przyjaciela, historyka matematyki Edwarda Stamma¹ pisał: „... Gdy we Włoszech, Niemczech, Stanach Zjednoczonych itp. żywo rozwija się ruch w dziedzinie badań nad historią wiedzy, u nas niestety panuje cisza

i obojętność. Istniejąca przy Towarzystwie Naukowym Warszawskim Komisja Historii Nauk i Filozofii jest prawie bezczynna, nie z powodu braku materiałów do pracy, lecz głównie z powodu małego zainteresowania członków”².

W owych czasach, działalność instytucji często daje się utożsamiać z pracą kilku utalentowanych, bezinteresownie oddanych nauce ludzi, którzy brali na siebie odpowiedzialność za losy kultury i życia naukowego. Daje temu świadectwo m. in. Władysław Natanson w liście do S. Dicksteina „... Akademia to wyraz, powtarzam to ciągle! Proponować „Akademii”, żeby to czy owo robiła, to znaczy: żądać od 5 - 6 ludzi (Kutrzeba, Semkowicz, Nitsch, Dziewoński itd.), żeby brali coraz nowe ciężary na barki...”³. W roku 1900 z okazji przypadającego jubileuszu Uniwersytetu Jagiellońskiego (500-lecie odnowienia uczelni przez Władysława Jagiełłę), Akademia Umiejętności zamierzała przystąpić do pomnikowego wydania dzieł wszystkich Mikołaja Kopernika. Realizację tego zamierzenia powierzono specjalnie powołanej Komisji, złożonej w większości z historyków nauki. W skład jej weszli: J. Rostafiński (przewodniczący), L. A. Birkenmajer, S. Dickstein, Wł. Gosiewski, F. Karliński. W sierpniu 1896 roku wyjechali z ramienia Akademii Umiejętności prof. L. A. Birkenmajer z dr A. Czuczyskim, paleografem, do Pragi w celu skolonizowania tekstów *De revolutionibus*, na podstawie autografu będącego wówczas w bibliotece hr Nostitza (ryc. 1). Wyniki pracy, o której nasz uczony pisze, że była to „... możolna czynność sprawdzania wyrazu za wyrazem i całego lasu liczb” — okazały się zdumiewające. W edycji toruńskiej (niemieckiej) z 1873 roku, którą uważano za najbardziej poprawną, znaleziono przeszło 30 błędów rzeczowych, były też opuszczenia dłuższych ustępów tekstu. Skrupulatne sprawozdanie z przebiegu tych prac podał L. A. Birkenmajer w artykule pt. *Wiadomości o postępie prac i bibliografii Mikołaja Kopernika*⁴.

W Polsce badania nad Kopernikiem, choć prowadzone od dawna, przechodziły różne fazy intensyfikacji: wzrastały przeważnie w okresach „jubileuszu” czy wielkich rocznic. Jednym z najbardziej oddanych sprawie był Samuel Dickstein (1851 - 1939) zasłużony działacz, popularyzator i historyk nauki (ryc. 2). Z wykształcenia matematyk, z zamiłowania pedagog i organizator życia naukowego. Opublikował kilka prac źródłowych m. in. monografię o Hoene-Wrońskim, korespondencję Leibniza z Adamem Kochańskim, zajmował się zbieraniem materiałów do historii nauczania i historii instytucji naukowych w Polsce. Wspólnie z Aleksandrem Birkenmajerem ogłosił próbę syntezy historii nauk przyrodniczych w Polsce (1933). On również dopomagał w poszukiwaniu materiałów odnoszących się do Kopernika, choć sam nie podejmował bardziej wnikliwych badań z tego zakresu. Przez wiele lat prowadził korespondencję z przeorem klasztoru jasnogórskiego w Częstochowie. O Euzebiuszu Rejmanem, poszukując życiorysu Kopernika, pióra kownika warmińskiego, ks. Sinińskiego. Sprawa odnale-

¹ Edward Stamm (1886—1940) matematyk, dyrektor i wieloletni nauczyciel matematyki w polskich gimnazjach, asystent w Muzeum Przemysłu i Techniki w Warszawie (1939). Jego zainteresowania naukowe były b. wszechstronne, pozostawił wiele prac z historii matematyki (m. in. zajmował się Kopernikiem). Był członkiem grupy polskiej historyków nauki, współpracownikiem Komisji Historii Medycyny i Nauk Przyrodniczych PAU (1938). Prowadził ożywioną korespondencję z wieloma uczonymi światowej sławy, a także historykami nauki: G. Sartorem, A. Mielim, G. Vetterem i in.

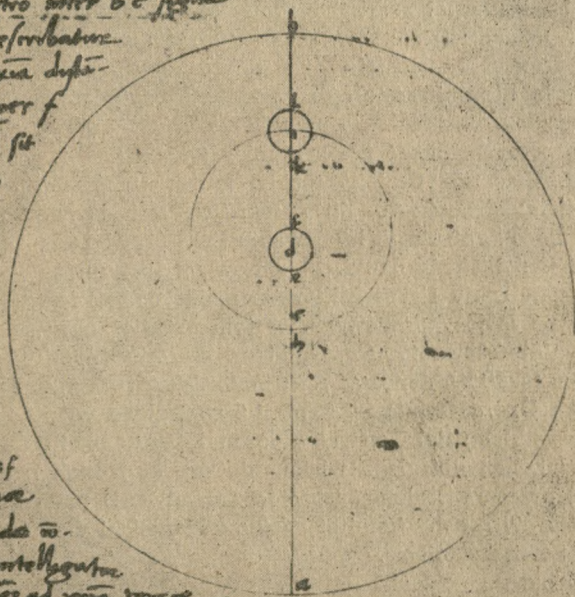
² List z 1. XI. 1927. Rkp. w Arch. PAN, Kraków.

³ List z 25. XII. 1929 Rkp. w Bibl. Uniw., Warszawa.

⁴ *Wiadomości Matematyczne*, t. I, 1897, s. 178—182.

equales centri equaliter ferri epicyclum comesserunt
 quod erat a vero centro, et eius ratione, ac etiam
 praesentibus centri alienissimum, de quo vero alia
 ratione huius stelle apparetur formari posse rati
 sunt, ut diffusus in constructione Ptolemaica et
 claratus. Ut autem et hoc ultimum sidus a detrahe
 tum intra et orationibus conductum, pateatque no
 minus quod altera praedicta eius equalitas sub mobi
 litate terre, assignabimus etiam illa et eorum caetera
 pro eo quod operabatur antiquitas epicyclum, sed male posse factum
 quoddam diverso quod in Venere, et nihilo minus epicyclum
 quoddam in ipso eorum quibus omnibus eius appa
 reat demonstrabitur, sed ut aperitur hypothesis amput
 atur, sit orbis terre magis ab centro eius et
 distans a b in quo assumpto d centro inter b et c linea
 distans autem terre pars e d describatur
 parvus circulus e f ut sit in f maxima distan
 tia ab ipso e et in e minima, ac super f
 centro expectetur orbis Mercurij qui sit
 h i. Demum in summa absque facto
 centro super addatur epicyclum quod
 planeta pererrat, fiat h o orbis
 eorum concentricus quoniam eorum
 heliopyclum: hoc autem opposita
 figura cadat per omnia ex or
 dine in linea rectam a b c e d f
 h i l b, interum vero planeta in
 h hor est in minima a centro orbis
 heliopyclum quoniam distans, quae
 est h f constituitur. Tamen in modo in
 facto Mercurij revolutionem quodammodo intelligatur
 quod centro f binas faciat revolutiones ad unam terrae

f moueatur, in quo stella no
 sciam circumferentia, sed dia
 metrum eius sursum deorsumque
 feratur, quod fieri posset etiam
 ex equalibus circularibus
 motibus, uti superius circa et
 quoniam in praesentia est ex
 positum, nec enim quoniam
 et prolixius in oppositum oppositum
 demum eundem, quibus in
 motibus ha recta linea describi



Ryc. 1. Fragment rękopisu M. Kopernika De revolutionibus ...

zienia tego rękopisu do dziś jest otwarta i fascynuje biografów Kopernika.

Zachowane fragmenty korespondencji Stanisława Michalskiego, założyciela i redaktora „Poradnika dla Samouków”, adresowanej do Samuela Dicksteina, przypominają znów m. in. o problematyce historii nauki. Michalski opracowując *Dzieje myśli* szuka rady czy raczej pewnej aprobaty swych projektów: „... Przeglądam teraz Fr. Dannemanna *Grundrisse einer Geschichte der Naturwissenschaften*, Lipsk 1902 (...). Czy by i w naszych pracach dla zilustrowania jak się nauka „stawiała” nie uwzględnić cytat, chociaż najcharakterystyczniejszych z klasyków nauki? Zdaje się, że to ożywiłoby wykład, np. podać ustępy z Kopernika”.⁵

A w innym liście, pisanym również w okresie przymusowego pobytu w Rydze zastanawia się nad zewnętrzną szatą graficzną wydawnictwa: „Sądzę, że dzieło musi być ilustrowane, tak jak np. Dannemann. Nie wiem tylko czy dawać portrety takich jak Newton, Kopernik? ...”⁶

Stanisław Michalski w swoim czasie gromadził materiały ilustracyjne, a wśród nich m. in. wizerunki Kopernika. Czynił to — być może — z myślą o dalszych planach wydawniczych lub w związku z inicjatywą Stefana Dembego, czy utworzonego później Gabinetu Ikonograficznego. Zapobiegliwemu redaktorowi udaje się nakłonić krakowskiego uczonego, prof. A. Birkenmajera, by drukował artykuł o twórczości Kopernika w *Nauce Polskiej* (1936). Praca ta — przetłumaczona na język francuski — została także ogłoszona w pierwszym tomie nowo kreowanego rocznika naukoznawczego *Organon*, wydawanego przez Kasę im. Mianowskiego, a przeznaczonego dla zagranicy (1936).

Polska Akademia Umiejętności w latach dwudziestych miała stosunkowo dużo możliwości i może większy nieco rozmach w inicjowaniu oraz prowadzeniu prac nad historią nauki. Była bowiem instytucją nadrzędną w kraju i reprezentowała naukę polską na arenie życia międzynarodowego. W tym okresie znów odżyły zainteresowania Kopernikiem. Sprawozdania PAU z lat 1928/1929 donoszą: „... Komitet dla wydania Kopernika *Opera Omnia* — Zamyśl krytycznego wydania wszystkich dzieł Kopernika powstał w Akademii jeszcze w końcu ubiegłego wieku, nie wszedł jednak na drogę urzeczywistnienia. Obecnie Zarząd PAU powołał do życia osobny komitet ogólno-akademicki dla zajęcia się tym zadaniem”.⁷

Z tego okresu pochodzi list Władysława Natanson do S. Dicksteina, w którym donosi: „... Wybraliśmy Pana przedwczoraj (na posiedzeniu wyd. III Akademii) na członka Komisji, która ma czuwać nad zamierzonym wydaniem (przez naszą Akademię) całkowitego wydania (zbioru) dzieł Kopernika. Prof. Ku-trzeba zapalił się do tej myśli tak bardzo, że naciska p. Birkenmajera, aby szybko do pracy przystąpił. Prof. Birkenmajer mówi, że marzył o tym od dziesiątków lat, ale boi się, że stan zdrowia mu przeszkodzi ... Myśli nawet o wykończeniu 2 tomu dzieła, na który tyle lat czekamy. Posiedzenie Komisji Kopernikańskiej nie odbędzie się aż do jesieni. Będę się starał, aby tegoż dnia odbyło się posiedzenie Komisji Jana Śniadeckiego, tak żeby ułatwić Panu udział w obu za jednym przyjazdem. Gdzieś może w końcu października...”⁸



Ryc. 2. Popiersie prof. Samuela Dicksteina (1851 - 1939)

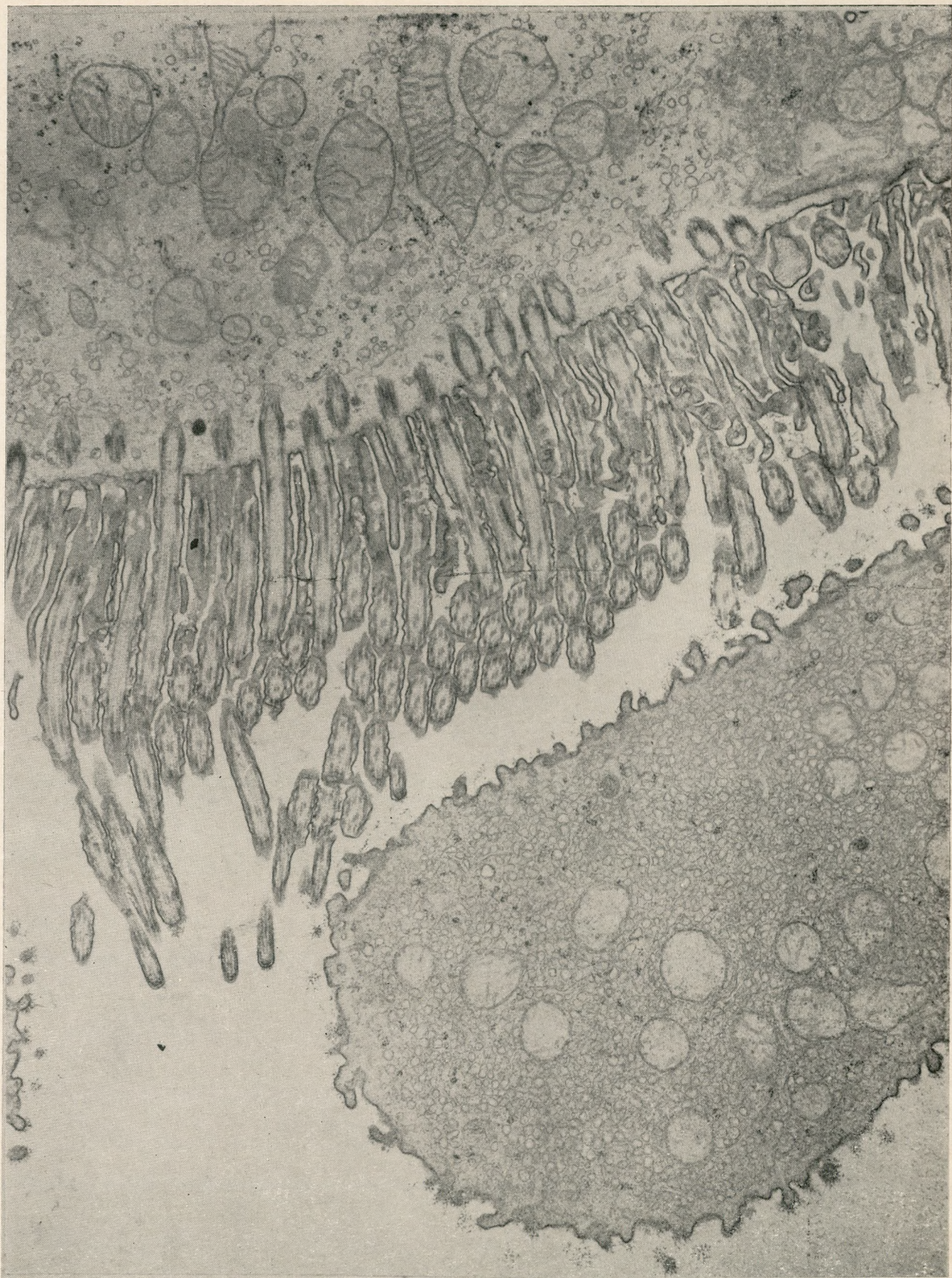
Prof. Władysław Natanson (1864 - 1937) długoletni i oddany członek krakowskiej Akademii Umiejętności (od 1893) pełnił w latach 1907 - 1914 funkcję sekretarza Wyd. Matemat. Przyrodn., a od 1926 roku został wybrany przewodniczącym, piastując tę godność do końca życia (ryc. 3). Z wykształcenia fizyk, prowadził badania dotyczące kinetycznej teorii gazów, termodynamiki elektronowej teorii materii, optyki. Od roku 1894 związany był z Uniwersytetem Jagiellońskim. Jego zainteresowania nie ograniczały się do fizyki, posiadał bowiem wszechstronną humanistyczną kulturę, która przejawiała się m. in. w jego pracach z dziejów nauki, pisanych piękną polszczyzną. Bliska mu była literatura angielska, zwłaszcza poezja, z zamiłowaniem prowadził badania nad starożytną filozofią Wschodu, islamem. Natanson umiał wszechstronność zainteresowań naukowych godzić z pracami organizacyjnymi. Do Dicksteina żywił dużą sympatię, szacunek i podziw, choć jednocześnie nie oszczędzał jego sił ani czasu, zanudzając wciąż — jako autor — swymi pedantycznymi, drobiazgowymi wymaganiami wydawniczymi. Władysław Natanson szczegółowo informował S. Dicksteina o ważniejszych wydarzeniach w świecie nauki. W liście z dnia 22. VIII. 1929 donosi Dicksteinowi, który zresztą pozostawał w ścisłych kontaktach z twórcami międzynarodowej organizacji historii nauki: „... W Paryżu świeżo utworzył się „Comité Internat. d'Histoire d. Sciences” pod przewodnictwem p. Gino Lorii. Rząd

⁵ Rkp. w Bibl. Nar., Warszawa.

⁶ List z 31. III. 1904. Rkp. w Bibl. Nar., Warszawa.

⁷ Rocznik PAU, 1928/29. Kraków 1930, s. 7-8.

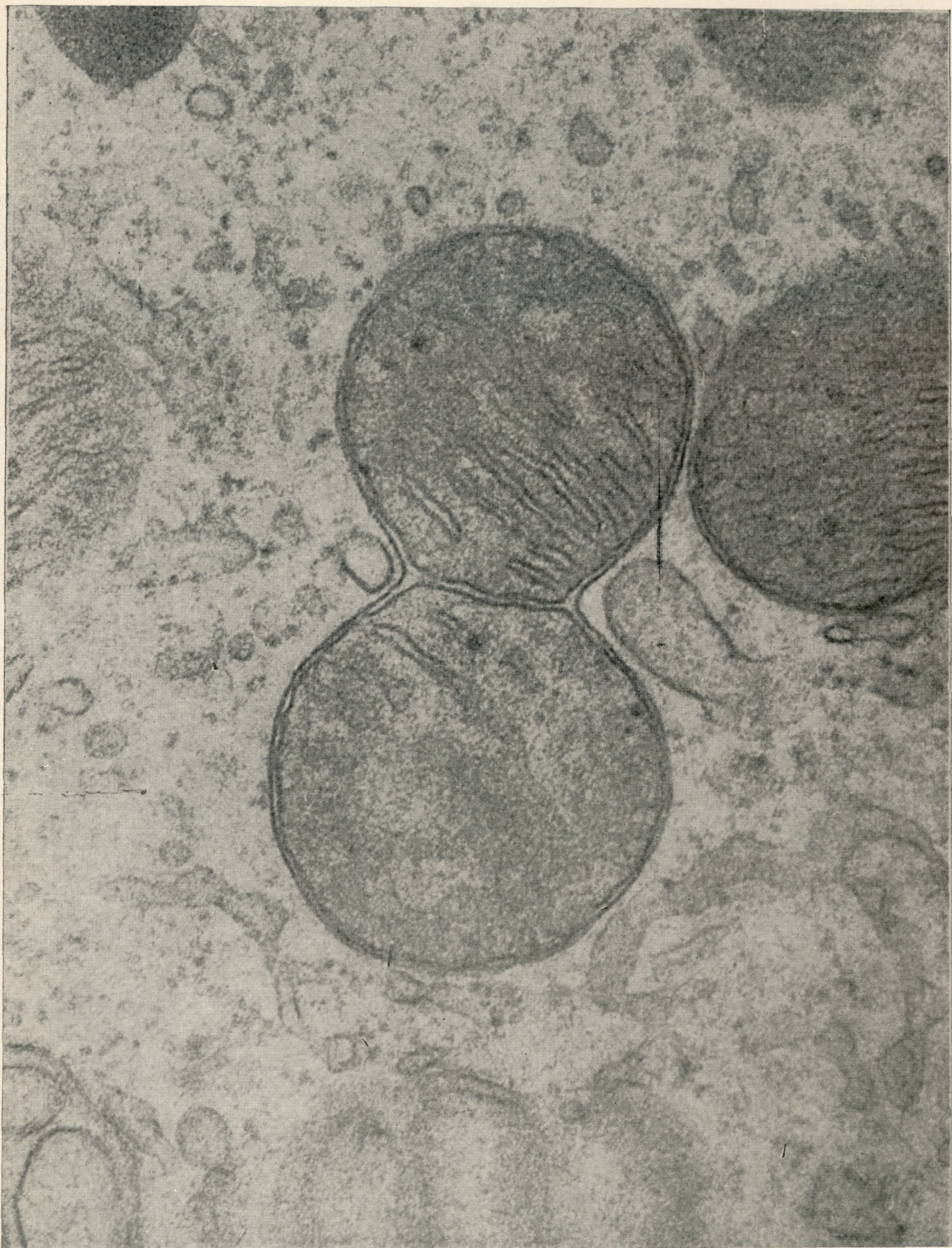
⁸ List z 4. VII. 1928. Rkp. w Bibl. Uniw., Warszawa.



I. FRAGMENT KOMÓRKI NABŁONKA MIGAWKOWEGO TCHAWICY MYSZY.

Stały ruch rzęsek, w jakie wyposażone są te komórki, usuwa ciała obce z przewodów powietrznych. Pow. 12 000×

Fot. W. Kilarski



II. MITOCHONDRION Z KOMÓRKI KANALIKA NEFRONU NIETOPERZA. Mitochondria rozmnażają się, podobnie jak bakterie, przez podział. Pow. 100 000×

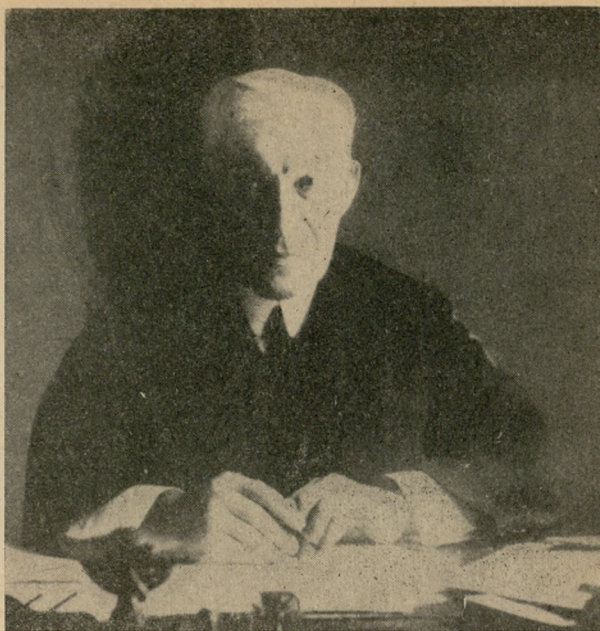
Fot. W. Kilarski

francuski dał „Hôtel Nevers”; prof. Aldo Mieli był sekretarzem gen. — Pom. inn. prof. Vetter z Pragi dużo mówił o MS⁹ Kopernika w Pradze i postanowił „wydać ten MS w facsimile”. O nas ani słowa, o p. Birkenmajerze nic; ani o naszych usiłowaniach zdobycia i wydania MS nic. Nasza Akademia stanowczo za mało jeszcze dba o stosunki międzynarodowe...”. Sprawa rękopisu Kopernika żywo poruszyła polskich uczonych. W ciągu tygodnia wymieniono korespondencję między Krakowem i Warszawą. Na odpowiedź i rady Dicksteina, replikuje Wł. Natanson: „...Akademia Umiejętności ma już od dawna do czynienia z MS Kopernika w Pradze, ale doznawała zawsze i doznaje bardzo nieżyczliwego przyjęcia od rodziny Nostitzów, do której MS należy ... Przed 3 lub 4 laty dyskutowaliśmy tę sprawę poufnie w Zarządzie Akademii i prof. Kutrzeba przyrzekł się nią (po cichu) zająć. Proponowano zamianę MS Kopernika na inny, w naszym posiadaniu będący, dla Czechów bezcenny; z Pragi odmówiono. Akademia oświadczyła wówczas, że w razie rozsądnej propozycji, kupiłaby MS (obecnie majorat jest zniesiony i wolno MS sprzedawać). Nasze MSZ i poselstwo nasze w Pradze bardzo żywo nas popierały. Odpowiedź przyszła niedawno: cena ma być blisko 2 000 000 złotych!, to zamknęło sprawę”.¹⁰

Wydawało się, że zarówno Polacy, jak i Czesi zamierzali wydać *De revolutionibus*. Żywo był dyskutowany problem współpracy w Polskiej Akademii Umiejętności, wśród uczonych były również zasadnicze opory. W liście z dn. 15. X. 1929 Władysław Natanson dzieli się swymi uwagami na ten temat z S. Dicksteinem: „... Rozmawiałem z prof. Kutrzebą o Koperniku. Powiedział to samo, com Panu pisał, że wolałby, żeby nasza Akademia sama jedna wydała facsimilia (oraz przekład zupełny wszystkich dzieł K. na język polski), ale ostatecznie, nie widziałby powodu, żeby myśl kolaboracji 2 Akademii a priori odrzucić. Jednakże nie byłby za tym, żebyśmy my to proponowali i w tym ma, zdaje mi się, słusność. Na razie nie ma więc materiału do narady w sprawie kopernikańskiej; ale, gdyby została zwołana, będzie Pan zawczasu zawiadomiony i zaproszony...”.

Właściciele rękopisu nie śpieszyli się z propozycjami. Przeciwnie, były nawet konkretne sugestie, aby Kopernika wydać we własnym zakresie, bez udziału polskich uczonych. Prawdziwość tych planów potwierdza w pewnej mierze późniejsza korespondencja tegoż Władysława Natansona: „... Na posiedzeniu Wydz. N. Przyr. w Akademii mówiliśmy, niezbyt dawno, o sprawach Kopernikańskich, ex re listu Pańskiego, który nam zakomunikował prof. Kutrzeba, w sprawie wydania fotokopij w Pradze Czeskiej, jest w istocie rzeczą dość przykrą, że nie uczestniczymy w tym planie, ale jak mogliśmy interweniować? Nie zaproszono ani zawiadomiono nawet Akademii; prof. V. i jego grupa mają MS, zezwolenie dostępu, pieniądze zdobędą prenumeratą (chcą nawet tego zarobić), nas wcale nie potrzebują. Nie widzimy sposobu, tytułu, by do tej publikacji się wmieszać. Co innego *Opera Omnia*. Wiadomo Panu, że Wydz. III i Zarząd są zgodne, by przystąpić do wydania „Pism” chociażby największym nakładem...”.¹¹

Mimo różnicy poglądów i ostrej wymiany zdań na



Ryc. 3. Prof. Władysław Natanson (1864 - 1937)

temat rękopisu Kopernika, niektórzy czescy historycy nauki okazali życzliwość i całkowite zrozumienie. Wiernym rzecznikiem naszych spraw w latach trzydziestych był Guido Vetter (1880 - 1959), prof. Uniwersytetu w Pradze. Z wykształcenia matematyk i uzdolniony pedagog, przez szereg lat był dyrektorem miejskiej szkoły realnej w Humpolcu, następnie docentem Politechniki Praskiej. Znany jest jako autor wielu prac z zakresu światowej historii nauk ścisłych, historii matematyki i historii astronomii. Na szczególną uwagę zasługują dwie jego rozprawy o Koperniku: *Sur les destins du manuscrit pragois de Kopernik* (1931) oraz *Nicolas Copernic et la Bohême* (1933), która — według oceny A. Birkenmajera — stanowi cenny przyczynek do historiografii kopernikańskiej. Na uwagę również zasługuje fakt, że Guido Vetter był inspiratorem projektu, by przekazać Polsce światłodrukową podobiznę autografu dzieła *De revolutionibus*. Niestety, w ówczesnej realizacji zamierzeń przeszkodziły wypadki polityczne i wybuch II wojny światowej.¹²

Prof. Vettera łączyły więzy przyjaźni z wieloma polskimi historykami nauki i matematyki, pozostawał w stałych kontaktach korespondencyjnych z S. Dicksteinem, L. A. Birkenmajerem (którego również odwiedzał w Krakowie), z W. Sierpińskim, E. Stammem. Z Dicksteinem wiązały Vettera obok współpracy matematycznej, międzynarodowe sprawy organizacyjne. Bowiem w czerwcu 1933 roku została ostatecznie ukonstytuowana polska grupa współpracująca z Komitetem Międzynarodowej Akademii Historii Nauk, z siedzibą w Warszawie. Jej przewodniczącym został Samuel Dickstein, zastępcą Bolesław Hryniewiecki, znany systematyk i historyk botaniki, prof. Uniwersytetu Warszawskiego.

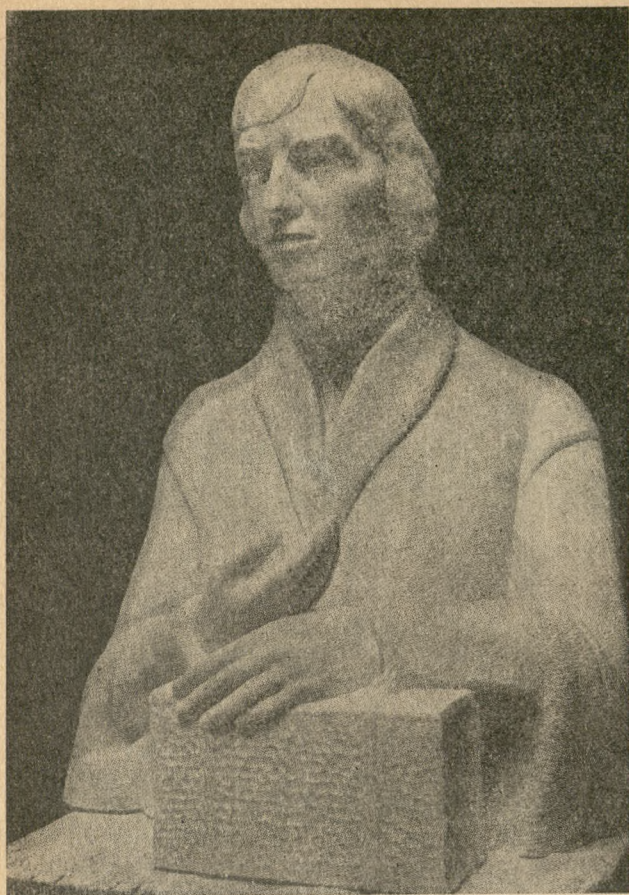
Od pierwszych chwil istnienia polskiej grupy naro-

⁹ MS = manuskrypt.

¹⁰ List z 28. VIII. 1929. Rkp. w Bibl. Uniw., Warszawa.

¹¹ List z 20. X. 1930. Rkp. w Bibl. Uniw., Warszawa.

¹² Rękopis dzieła Kopernika wypożyczony w 1953 r., następnie przekazany został w darze narodowi polskiemu przez rząd Czechosłowacji w 1956 r. Obecnie znajduje się w Bibliotece Jagiellońskiej w Krakowie. W rękopisie brak jest karty tytułowej; *De revolutionibus orbium coelestium* pochodzi z 1543 roku.



Ryc. 4. Popiersie M. Kopernika — rzeźba Jadwigi Bogdanowiczowej

dowej historycy nauki — głównie ich niestrudzony prezes — czynnie uczestniczyli i pomagali w organizowaniu wszelkich obchodów (naukowych), uroczystości rocznicowych itp. Niekiedy byli tylko inspiratorami, niekiedy czynnikiem doradczym, koordynującym.

W 1933 roku Towarzystwo Przyj. Polski w Bolonii, z inicjatywy swego założyciela i pierwszego prezesa Tommaso Pompei, rozpoczęło przygotowanie do obchodów Kopernika mających się odbyć w dniu 15. XI. 1936 r., by upamiętnić 440 rocznicę rozpoczęcia jego studiów prawniczych na Uniwersytecie Bolońskim. Z tej okazji postanowiono ufundować rzeźbę wielkiego astronoma, by ustawić ją w gmachu Wszechnicy. W kontaktach między Uniwersytetem Bolońskim, a władzami polskimi pośredniczył m. in. Samuel Dickstein. Dzięki poparciu Polski, Uniwersytet otrzymał rzeźbę Kopernika wykonaną przez Jadwigę Bogdanowiczową, polską rzeźbiarkę zamieszkałą w Rzymie (ryc. 4).

W niecały rok później członkowie polskiej grupy narodowej historyków nauki brali czynny udział w uroczystościach rocznicowych Mikołaja Kopernika i akademii zorganizowanej w dniu 23. IV. 1937 r. w Warszawie przez Towarzystwo Polsko-Włoskie im. Leonarda da Vinci i Polskie Towarzystwo Przyrodników im. M. Kopernika.

Jednocześnie przygotowywano się do zorganizowania w skali ogólnopolskiej (i światowej) obchodów 400 rocznicy śmierci Kopernika, przypadającej w maju 1943 roku. Pracom patronowała również Polska Akademia Umiejętności (Komisja Historii Medycyny

i Nauk Matematyczno-Przyrodniczych). Dnia 16. V. 1938 roku na posiedzeniu grupy polskiej współpracującej

Komisją Międzynarodowej Akademii Historii Nauk, które się odbyło w lokalu Gabinetu Matematycznego TNW w Warszawie (ul. Krakowskie Przedmieście 32), obecni byli: S. Dickstein, B. Hryniewiecki, B. Olszewicz. W przewidzianym wąskim gronie członków zabrakło A. Birkenmajera, któremu słabe zdrowie często uniemożliwiało uczestniczenie w obradach. Nieobecność swą usprawiedliwił członek zespołu Wł. Szumowski, historyk medycyny, lekarz i humanista, który w okresie międzywojennym był inicjatorem zorganizowania we wszystkich polskich uczelniach uniwersyteckich katedr historii i filozofii medycyny. Na zebranie zaproszony był w charakterze gościa Władysław Dziewulski, ówczesny dyrektor obserwatorium astronomicznego w Wilnie, a po wojnie współorganizator Uniwersytetu w Toruniu, inicjator badań z zakresu astrofizyki i astronomii gwiazdowej w Polsce. Nie mogąc przybyć osobiście, nadesłał zgromadzonemu do przedyskutowania swój projekt upamiętnienia rocznicy śmierci Kopernika w skali ogólnopolskiej. Zebranie protokołował przedwcześnie zmarły matematyk Zygmunt Kобрzyński, długoletni sekretarz grupy polskiej współpracującej z Międzynarodową Akademią Historii Nauk. Po ożywionej dyskusji, w której głos zabierali: S. Dickstein, B. Hryniewiecki, B. Olszewicz, zebrani jednogłośnie postulowali:

1) Opracowanie nowego wydania dzieła *De Revolutionibus* z uwzględnieniem uwag i poprawek śp. Ludwika Birkenmajera i p. Czołowskiego,

2) wydanie w języku polskim oraz w jednym z języków obcych życiorysu Mikołaja Kopernika, z uwzględnieniem materiałów pozostałych po śp. L. Birkenmajerze, znajdujących się u jego syna prof. Aleksandra Birkenmajera,

3) wydanie nowego polskiego przekładu dzieł Mikołaja Kopernika, dostosowanego do nowoczesnych wymagań naukowych.

Ponadto wyrażono opinie, że jednym ze sposobów uczczenia wielkiej rocznicy śmierci Mikołaja Kopernika byłoby utworzenie przy uniwersytetach katedr historii nauk ścisłych, a w szczególności utworzenie takiej katedry przy Uniwersytecie Jagiellońskim.

Niezależnie od wyżej zacytowanych planów (= decyzji) przewodniczący grupy polskiej historyków nauki, prof. S. Dickstein, zgłosił swój własny projekt: „... Proponuję jako jeden ze sposobów uczczenia 400 rocznicy śmierci Mokołaja Kopernika, przypadającej w 1943 roku, wydanie części korespondencji Jana Heweliusza znakomitego astronoma gdańskiego, znajdującej się w Bibliotece Narodowej w Paryżu, zgodnie z planem, przedstawionym przeze mnie w r. 1911, na posiedzeniu Wydz. Matematyczno-Przyrodniczego Akademii Umiejętności w Krakowie...”¹³. Była to inicjatywa ze wszech miar cenna, szczególnie dla badaczy nauki XVII wieku oraz dla historyków nauk ścisłych, astronomii.

Niestety, postulaty polskich historyków nauki z 1938 r. nie mogły być zrealizowane. Wypadki wojenne i okupacja hitlerowska nie pozwoliły Polsce na upamiętnienie 400 rocznicy śmierci polskiego astronoma, przypadającej w maju 1943 r.

¹³ Skrót protokołu zebrania znajduje się w Arch. PAN, Kraków.

FEROMONY MOTYLI

Zjawisko przywabiania samców przez samice substancjami zapachowymi znane jest przyrodnikom od dawna. Substancje te, zwane ogólnie feromonami (od gr. *pherein* — nieść i, *chorman* — pobudzać), w życiu motyli odpowiedzialne są za wyzwalanie szeregu reakcji związanych z zachowaniem się w okresie godowym.

Dzięki nim przede wszystkim możliwe jest wzajemne odszukanie się samca i samicy, w następstwie czego dochodzi do kopulacji. Rozwój nowoczesnej techniki, opartej o zdobycze fizyki i chemii, umożliwił dokonanie bardziej szczegółowej analizy feromonów. Główną trudnością w analizie tych substancji chemicznych jest konieczność uzyskania ich odpowiedniej ilości. Niemiecki biochemik Adolf Butenandt musiał użyć około pół miliona samic jedwabnika morwowego, aby otrzymać 12 miligramów feromonu w czystej postaci. Większość tych substancji, jakie dotychczas udało się zidentyfikować chemicznie, jest utworzona z dużych cząstek alkoholi nienasyconych i ich estrów oraz kwasów tłuszczowych zawierających około 14 atomów węgla.

Z chwilą wykrycia i identyfikacji pierwszych substancji zapachowych postawiono hipotezę, że wysyłanie przez różne gatunki jakościowo różnych feromonów jest przyczyną izolacji międzygatunkowych. Jednak z czasem wykryto, że substancje zapachowe wysyłane przez samice różnych gatunków są podobne pod względem budowy chemicznej. Izolację gatunkową muszą zatem warunkować jeszcze inne procesy, prawdopodobnie różne pory uwalniania feromonów, różne okresy wylęgu czy aktywności.

W przypadku ciem, feromony uwalniane są przez samice w ciągu kilku pierwszych nocy po przeobrażeniu się z poczwarki. Szybka vibracja skrzydeł, tworząca wir powietrza nad gruczołami feromonowymi, ułatwia ich wyparowywanie. Cząsteczki wyparowane rozpraszają się na wszystkie strony i są przenoszone z wiatrem na dalekie odległości. Jeżeli ich ilość jest wystarczająca, percepują je anteny samca i samiec rozpoczyna lot w kierunku samicy. Leci on prosto pod wiatr, a z chwilą, gdy zgubi ślad zapachowy, wykonuje nieregularne, powtarzające się skręty, aż do momentu ponownego odszukania śladu. Ostateczne zlokalizowanie samicy jest możliwe dzięki dodatniej reakcji samca na zwiększoną temperaturę jej ciała, która wzrasta z powodu vibracji skrzydeł podczas wysyłania feromonu. Samiec percepuje także ultradźwięki (echolokacja).

Szczegółowe badania prowadzone od lat przez laboratorium Dietricha Schneidera w Niemczech wykazały, że 70% komórek receptorowych anten samców jedwabnika reaguje na substancje przywabiające samic. Przy czym anteny działają jako molekularne sito, percepując wybiórczo około 30% cząstek substancji przywabiających, z tych, jakie uderzają o anteny. Wykazano również, że percepcja 300 cząstek uderzających o anteny jest pobudzeniem progowym, wystarczającym dla wywołania reakcji pozytywnej. Czułość takiego układu jest zatem zdumiewająca.

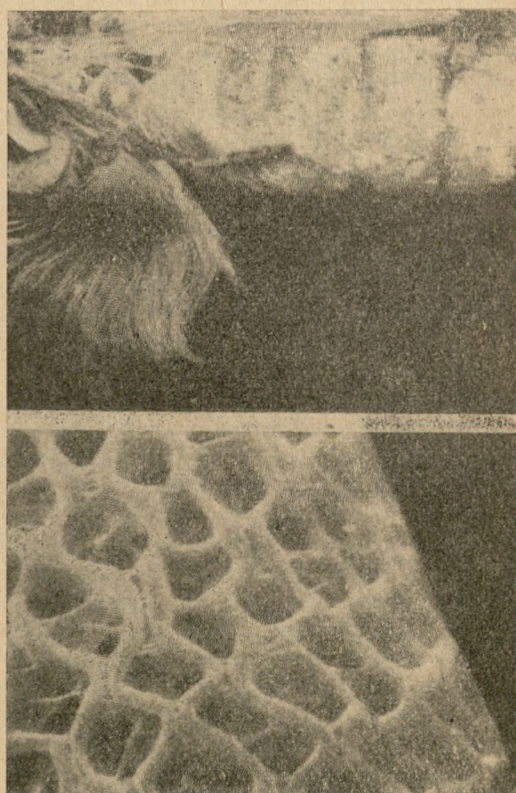
Do niedawna sądzono, że feromony produkują tylko samice. Uważano, że cały ten proces prowadzący do spotkania razem obu płci przeciwnych jest jednostron-

ny i podlega zasadzie: samica/nadajnik — samiec/odbiornik. Jednak ostatnio wykryto, że źródłem feromonów mogą być również odpowiednie gruczoły samców.

W odróżnieniu od substancji przywabiających samic, feromony samców w większości wypadków złożone są z mniejszych, bardziej lotnych i niestabilnych cząstek. Podczas gdy feromony samic są dla zmysłu powonienia człowieka całkowicie nieodczuwalne, to substancje wydzielane przez samca, nawet pojedynczego, mają silny, dobrze odczuwalny zapach.

Organy zapachowe samców składają się z gruczołów oraz różnorodnych struktur służących do rozpylania. Występują u wielu grup motyli, ale najlepiej wykształcone są u przedstawicieli rodziny Noctuidae. Części rozpylające mają postać szczoteczki z cienkimi włoskami różnej długości i są różnie zlokalizowane. Mogą znajdować się na odwłoku, na tułowiu czy odnóżach, lub też być połączone z aparatami kopulacyjnymi (ryc. 1, 4). Niekiedy szczoteczki zlokalizowane są w kieszeniach różnej długości, mogących wynicowywać się na zewnątrz ciała owada. Ponieważ zwykle woreczki te zwane *coremata* ukryte są w fałdach kutikuli albo pod łuskami, dlatego długo pozostawały niezauważalne przez lepidopterologów.

Coremata mogą być łatwo uwidocznione, jeśli uciśnie się w palcach odwłok świeżo zabitego samca, ponieważ wzrastające wewnątrz ciśnienie wypycha je na zewnątrz. Można też za pomocą cienkich rurek nadać ciało owada i uwypuklone *coremata* zasuszyć w strumieniu suchego i gorącego powietrza. Rozmiary



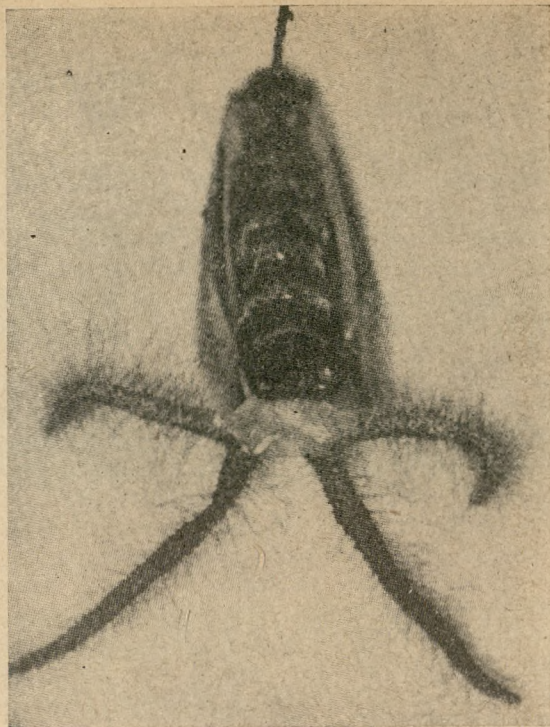
Ryc. 1. Organ szczoteczowy *Phlogophora meticulosa* (L.) (powyżej). Powierzchnia pojedynczego włoska zapachowego widziana pod mikroskopem elektronowym, z charakterystycznym żeberkowaniem (wg Birch, 1970)



Ryc. 2. U góry, uwypuklone coremata *Phragmatobia fuliginosa* L., z lewej, *Spilosoma lubricipeda* L., oraz z prawej *Euplagia quadripunctaria* Pd. (wg Birch, 1970)

coremata są różne, od bardzo małych ledwo widocznych (ryc. 2), do bardzo długich, niekiedy kilkakrotnie przekraczających długość ciała samca (ryc. 3). Ich objętość po uwypukleniu może dwukrotnie przekraczać całkowitą objętość ćmy. Przypuszcza się, że mechanizm wynicowywania coremata polega na skierowaniu do nich w odpowiednim momencie całego powietrza, jakie zapewnia normalnie doprowadzenie tlenu do mięśni poruszających skrzydła. Cały ten proces odbywa się dopiero w chwili, gdy samiec znajduje się w odległości jednego lub dwóch centymetrów od samicy. Ciekawy jest również fakt, że ponieważ gruczoły feromonowe samców produkują substancje zapachowe tylko w późnym okresie życia motyla w stadium poczwarki, a następnie degenerują, przeto każdy samiec jest wyposażony w ograniczoną ilość feromonu. U badanej bardziej szczegółowo pod tym względem ćmy *Phlogophora meticulosa* (L.), ilość ta wystarcza jedynie na trzykrotne użycie feromonu. Jeżeli więc pomimo swych zalotów samiec nie zostanie dopuszczony przez samicę do kopulacji, wówczas nie posiadając już zapasu feromonu jest praktycznie wyeliminowany z dalszego starania się o samicę. Najczęściej organy szczoteczkowe pozostają wysunięte jedynie przez 1 - 2 sekund, w tym czasie zostaje wysłany feromon, po czym natychmiast następuje próba kopulacji. Jeżeli samcom usunie się organy szczoteczkowe, wówczas samice nie dopuszczają ich do kopulacji.

Szybkie i wydajne parowanie cząsteczek feromonów samców możliwe jest dzięki specjalnej budowie włosków organów szczoteczkowych. Pod dużym powiększeniem stereoskanu powierzchnia każdego z włosków szczoteczki przedstawia się jak gęsta siateczka złożona z żeber, mogących w różnych gatunków układać się w charakterystyczne wzory. Taka

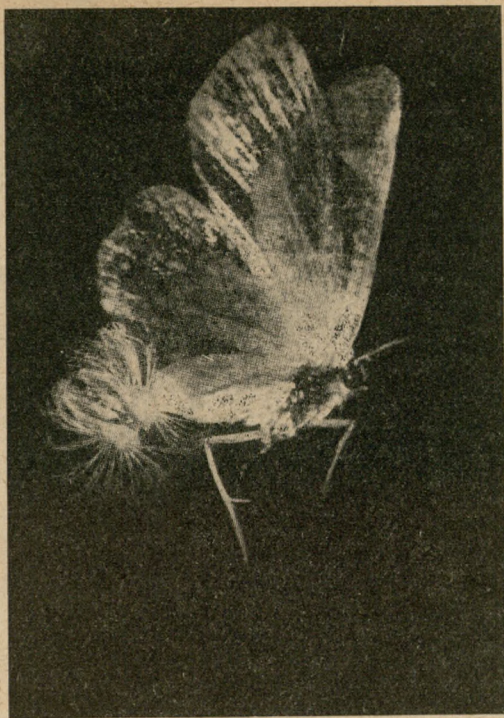


Ryc. 3. Uwypuklone coremata ćmy z Malajazji, *Creatonotus gangis*, trzykrotnie przekraczające rozmiary jej ciała (wg Birch, 1970)

struktura zapewnia ogromną powierzchnię parowania i stanowi możliwie najwydatniejszy system.

Jak wykazały szczegółowe badania, feromony samców działają na samice uspokajająco. Poza tym dostarczają one samicy specyficznego sygnału będącego niejako „wizytówką” przynależności gatunkowej samca. Zdarza się, jak na przykład w przypadku pokrewnych gatunków z rodzaju *Leucania* (*L. impura* Hbn., *L. pallens* L. i *L. conigera* Schiff.), że wszystkie samce reagują na feromony pochodzące od samic dwóch gatunków, a ponadto każdy z nich produkuje feromon rozpoznawczy o takim samym składzie chemicznym. Wtedy decydujące znaczenie ma różna aktywność dobową. Jednak w większości przypadków drobne różnice w budowie cząstek feromonów są wystarczające, aby stanowić w pełni skuteczny system zabezpieczający.

Dotychczas udało się zidentyfikować chemicznie kilka substancji zapachowych produkowanych przez samce. Feromon produkowany przez *Phlogophora meticulosa* L., o wyczuwalnym owocowym zapachu, jest mieszaniną dwóch jednoterpenów i kwasu karboksylowego. Oba te terpeny są znane również u mrówek, u których są używane jako substancje alarmowe w przenoszeniu informacji pomiędzy osobnikami kolonii. Wymienione powyżej trzy gatunki z rodzaju *Leucania* produkują mieszaninę aldehydu benzoosowego i kwasu izomasłowego. Migdałową woń tego feromonu powoduje aldehyd benzoosowy stanowiący ok. 80%. Aldehyd benzoosowy występuje również u wielu innych przedstawicieli *Noctuidae*. Organyszczoteczkowe *Mamestra persicariae* (L.) są nasycone mieszaniną aldehydu benzoosowego i alkoholu fenyloвого. Spokrewniona z tym ostatnim gatunkiem ćma *Polia nebulosa* (Hufn.) posiada dodatkowo domieszkę alkoholu benzylowego. Najbardziej złożonym związkiem chemicznym jest pinokarwon, produkowany jako feromon przez *Apamea monoglypha* (L.). Jest on pokrewny



Ryc. 4. *Bapta temerata* (Hbn.) (Geometridae) z widocznymi włoskami organów szczoneczkowych (wg Birch, 1970)

kamforze i posiada zapach podobny do kamfory i mentolu.

Warto nadmienić, że substancje feromonalne samców są pod wieloma względami podobne do substancji obronnych. Zarówno jedne, jak i drugie charakteryzuje woń odpychająca dla innych gatunków zwierząt, nawet dla nietoperzy. Duże znaczenie dla celów obronnych mogą mieć również same organy szczoneczkowe. U samców z rodziny *Sphingidae* pełnią one rolę odstraszającą; są gwałtownie rozprostowywane w momencie zagrożenia ze strony drapieżcy.

Z badaniami nad feromonami motyli wiąże się szereg zagadnień natury praktycznej. Otóż wiadomo, że używanie insektycydów w walce ze szkodnikami ma również swoje ujemne strony. Główną ich wadą jest z jednej strony silne skażenie opryskiwanego terenu substancjami chemicznymi szkodliwymi dla zdrowia człowieka, a z drugiej strony to, że nie działają wybiórczo tylko na szkodniki. Podczas użycia insektycydów ginie również wiele innych zwierząt pożytecznych lub wprawdzie obojętnych dla gospodarki, ale za to ważnych dla utrzymania równowagi biologicznej. Obecnie badania nad feromonami idą w kierunku dokonywania za ich pomocą regulacji liczebności danego szkodnika. Feromony samic działają w minimalnej ilości na duże odległości i są prawie specyficzne gatunkowo, są również nietoksyczne dla innych zwierząt. Skuteczną metodą walki ze szkodnikami byłoby użycie przynęty feromonowej dla zwabienia samców do pułapek, w których byłyby niszczone. Przeprowadzono już próby nad gatunkiem *Lymantria dispar* (L.), groźnym szkodnikiem drzewostanów liściastych, ale jak na razie nie udało się zredukować jego liczebności do dostatecznie niskiego poziomu, tak aby można było mówić o pełnym sukcesie tej metody. Według projektu kanadyjskiego etnomologa R. H. Wrighta można byłoby próbować rozpryskiwać nad zagrożonym terenem feromony samic, aby zdezorientować samce, które nie potrafiłyby wtedy zlokalizować samic. Powodzenie i stosowanie tych metod zależałoby również od kosztów produkcji feromonów w porównaniu do kosztów produkcji insektycydów. Wydaje się jednak, że cel, jakim jest możliwość eliminacji poważnych zniszczeń dokonywanych w gospodarce człowieka przez owady, jest wystarczająco ważny, aby przez intensyfikację badań doprowadzić do wypracowania nowej, skutecznej i ekonomicznej w użyciu techniki walki feromonowej. Wówczas wyeliminowanie uciążliwych pestycydów byłoby dobrodziejstwem zarówno z punktu widzenia gospodarki człowieka, jak i z punktu widzenia ekologii.

KAROL ŁUKASZEWICZ (Wrocław)

ALTANNIKI, PTASI TANCERZE I DEKORATORZY

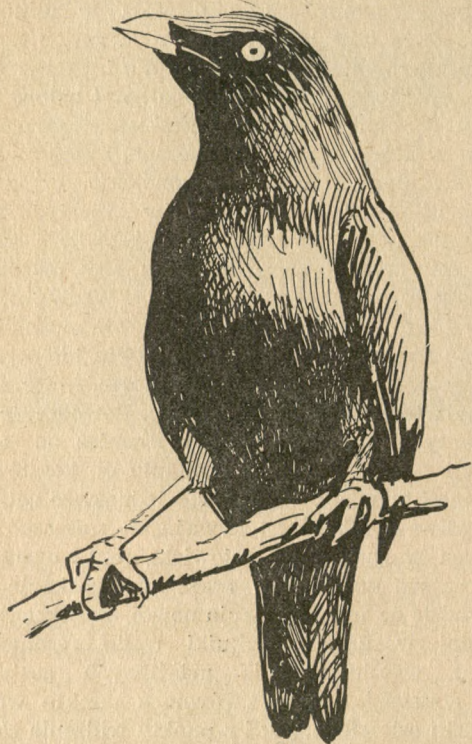
Biologia rozmnażania się ptaków zadziwia bogactwem najróżniejszych zjawisk, równie skomplikowanych, co w wielu szczegółach niewytłumaczonych. Niezwykle zróżnicowane w poszczególnych grupach sprawy werbunku, łączenia się w pary, toków, budowy gniazda, lęgów, inkubacji, wychowu potomstwa należą do najistotniejszych biologicznych i etologicznych cech skrzydlatego świata. Na tym ogólnym tle, w sposób zupełnie wyjątkowy wyróżnia się mała, bo tylko 18 gatunków licząca rodzina altanników (*Ptilonorhynchidae*) z kontynentu australijskiego i sąsiedniej Nowej Gwinei, ptaków o rozmiarach drozda względnie gołębia. O ptakach tych pisano wielokrotnie z powodu ich zadziwiającego obyczaju budowania z gałązek i chrustu specjalnych konstrukcji w postaci jakby szałasów, schronów i korytarzy, wznoszonych wyłącznie dla odbywania toków i tańców godowych

oraz kopulacji, a więc mających związek raczej pośredni z właściwym gniazdem, zakładanym w innych miejscach, normalnie na gałęziach drzew. Wszystko co dotyczy tych „budowli”, sposób wznoszenia ich, utrzymywania, zdobienia i użytkowania wymaga, jako zjawisko zupełnie unikalne, wielu długich, dogłębnych badań i obserwacji, nie tylko dla wyjaśnienia etologii altanników, ale przede wszystkim z tego względu, że są to jedyne, na razie, spotykane w świecie zwierzęcym przejawy zmysłu estetycznego i zamiłowania w zdobieniu, czyli czegoś, co wydaje się należeć do sfery działania spotykanej wyłącznie w świecie człowieka.

Altannik (*Ptilonorhynchus violaceus*), który stał się synonimem całej grupy, zamieszkuje wilgotne i gorące lasy wschodniego wybrzeża Australii. Jest to ptak spory, większy od kawki o upierzeniu granatowobłę-

kitnym, lśniącym jak jedwab, prawie czarnym. Gruby i zagięty dziób oraz nogi są żółtawe, a niebieskawa tęczka oka obrzeżona wokół źrenicy czerwonym otokiem. Gęste, połyskliwe, przylegające upierzenie nadaje sylwetce tego sporego ptaka wytworną smukłość, a ruchy i pozy są pełne harmonii. Sądząc z wyrazu błękitnego oka, które przygląda się uważnie, badawczo i niebojaźliwie poszczególnym przedmiotom otoczenia, jest to ptak nie pozbawiony inteligencji.

Altannik samiec przez 8 miesięcy roku, od maja do grudnia, utrzymuje starannie w porządku raz zbudowaną altankę. Budowa jej zaczyna się od zbierania



Altannik (*Ptilonorhynchus violaceus*)

i znoszenia na wybrane miejsce setek patyczków i cienkich gałązek, które wtyka następnie pionowo w środku klepiska na wysokość 20–30 cm, wwiercając je błyskawicznymi wstrząsami głowy i dzioba. W ten sposób powstają naprzeciw siebie dwie pionowe ścianki, tworzące rodzaj korytarzyka długości zaledwie 20 cm a szerokości dostatecznej, aby ptak mógł przebiec go paru krokami. Jednocześnie budową tych dwu opłotków samce altanniki znoszą na teren klepiska różne, niebieskie, żółte i zielono-żółte drobne przedmioty: intensywnie lazurkowe sterówki papugi lorysy tęczowej, błękitne lub żółte kwiaty, brązowe kokony ciem, nawet wylinki węży. Decyduje nie tyle kształt przedmiotu ile jego jaskrawość. Altanniki budujące swe boiska godowe w pobliżu mieszkań ludzkich, zwłaszcza tam gdzie istnieje ruch turystyczny, znoszą najbardziej nieoczekiwane drobiazgi — kolorowe guziki, bilety teatralne, różne gałki, skuwki, pudełka z zapalnek o jaskrawych etykietach itp. Jeszcze więcej zadziwiającym procederem jest „lakierowanie” pręcików korytarza szarą, pianistą śliną czy podobną substancją, którą ptak wydziela wykonując często ruchy dławiająco-żujące oraz składając ją natychmiast na ściankach altanki. Stwierdzono, że przy tej czynności ptak trzyma w dziobie kawałek kory, rzekomo dla tamowania zbyt obficie płynącej śliny. Cel i po-

wód „malowania” nie zostały dotąd wyjaśnione. Wydzielina nie ma własności klejących nie służy więc do wzmacniania ścianek prętowych. Jest zresztą splukiwana regularnie przez opady. Ornitolog australijski A. J. Marshall uważa całą tę historię za czynność przygotowawczą, analogiczną do karmienia samicy na gnieździe w czasie inkubacji, jaka występuje u wielu innych gatunków. Ponieważ przez dwie trzecie roku altannik pielęgnuje swoją „altankę” i jej otoczenie, ulepsza ją, poprawia, odświeża, zdobi, znosząc różne przedmioty, wreszcie odbywa w niej toki nawet pod nieobecność samicy — większość badaczy uważa, że ten olbrzymi, długo trwający wysiłek jest pewnego rodzaju „sztuką dla sztuki” — przejawem czy zaczątkiem prawdziwego zmysłu estetycznego. Obserwacje ostatnich lat przeważają wyraźnie szalą hipotezę na rzecz tzw. godów, a w kolekcjonowaniu różnych przedmiotów upatrują z jednej strony przejaw swoistego instynktu zbierania, z drugiego optycznego markowania terytorium osobniczego.

Ornitolog niemiecki H. Sielmann, który w latach 1963–1964 spędził w Australii i na Nowej Gwinei dziewiętnaście miesięcy celem filmowania scen życia fauny tych krajów, zarejestrował na taśmie liczne sceny toków altannika i wabienia samicy przez samca. Skoro tylko szarozielona, a więc zupełnie odmiennie upierzona samica zbliży się do altanki, granatowy samiec chwytając jeden z przedmiotów swej kolekcji i trzymając go w dziobie wykonuje specyficzny taniec godowy, przy wtórze osobliwego turkotu. Taniec polega na skokach wokół altanki, nagłych podrzutach głową, pokazywaniu samicy trzymanych w dziobie kolejno różnych barwnych piór i kwiatów, przy jednoczesnym kierowaniu jej stopniowo w stronę altanki-korytarzyka, gdzie — o ile uda się ją zwać — po wykonaniu w ciągu paru następnych minut, w najwyższym podnieceniu dalszych tanecznych ewolucji, następuje kopulacja, w czasie której samiec nie wypuszcza z dzioba jaskrawego pióra czy kwiatu.

Skromne rozmiarami budowle altannika u innych gatunków rodziny *Ptilonorhynchidae* przybierają kształt znacznie okazalszy i bardziej skomplikowany. Rodzaj *Chlamydera*, nazwany już przez Tyzenhauza a jedwabnicą z powodu ukrytego na karku kołnierzyka z sztywnych piórek, jedwabnicie lśniącej lilowej lub pomarańczowej barwy, obejmuje cztery gatunki, z których dwa żyją w północnej Australii, a dwa inne na Nowej Gwinei. Te ptaszki wielkości drozda mają upierzenie skromne, szarobrunatne z jaśniejszymi plamami na pokrywach skrzydłowych. Dymorfizm pomiędzy samcem a samicą jest znacznie słabszy. Największy gatunek — jedwabnica duża (*Chlamydera nuchalis*) wznosi w cienistych miejscach lasu budowle całkiem okazałe. Pręcikowe opłotki ciągną się na długości od 60 do 92 cm, mają 10 cm grubości i do 40 cm wysokości. Pedanci obliczyli, że wraz z boiskiem obiekt zawiera 3000 pręcików. U obu wejść do korytarza znajdują się składy kolekcjonerskie, głównie wybielanych od słońca kości małych torbaczy i pustych skorupki ślimaków. Wśród nich pojawiają się sporadycznie przedmioty takie, jak gwoździe, ułamki szkła i ceramiki, kawałki szarej blachy a także małe, zielone cytrynki, pomidorki i liliowe kwiaty. Jedwabnice podobnie jak sroki czy inne krukowate mają wyraźny instynkt porywania różnych, błyszczących zwłaszcza rzeczy i z tego powodu nie cieszą się u farmerów dobrą opinią. Podobno jednemu z osadników

w Townsville zginęło... szklane oko! Znalazł je przypadkowo w „rupieciarni” jedwabnicy. Innemu ptak ukradł z auta kluczyk od motoru. Właściciel byłby zmuszony nocować w buszu, gdyby nie przyszło mu na myśl poszukać kluczyka w pobliskiej „sali balowej” osobliwego ptaka.

Jedwabnice samce przebywają w swych rezydencjach cały prawie rok, lecz główny okres toków przypada na miesiące od czerwca do listopada. Wobec samicy, która przygląda się z korytarza, samiec wykonuje na zewnątrz bardzo efektowne ewolucje. Chwycając w dziób jakiś przedmiot ze swej kolekcji — skorupkę ślimaka, kostkę czy małą cytrynkę — rozciąga wachlarzowato ogon, opuszcza skrzydła, wyciąga szyję i biegnąc szybkimi kroczkami z jednej i drugiej strony, odzywając się rytmicznym sykiem, zbliża się do samicy. W momencie największego podniecenia podnosi trzymany przedmiot w górę, obraca go w dziobie ku tyłowi, w stronę karku i niespodziewanie otwiera na kilka sekund niewidzialny normalnie kołnierz z pięknie pomarańczowych piórek, błyskając nim przez chwilę przy ekstatycznie drgających, raptownych poruszeniach głowy. To demonstrowanie głównej ozdoby w tańcu godowym jest jedynym swego rodzaju zjawiskiem w świecie tokujących ptaków.

Inny gatunek jedwabnicy (*Chlamydera lauterbachii*) z Nowej Gwinei buduje jeszcze bogatszą salę balową. Do korytarza centralnego przylegają z obu stron wejścia dwa inne krużganki, a komorę środkową wypełnia ponad tysiąc niebieskich owoców, siwych kamyczków i czerwonych jagód. Samiec tego gatunku wykonuje przed samicą w czasie tańca ten sam manewr z czerwoną jagodą, a następnie prezentuje jej upierzenie karku, tylko — co najosobliwsze! — nie posiada kolorowego kołnierza poprzedniego gatunku. Ornitolog amerykański Tom Gilliard, badacz fauny Nowej Gwinei, uważa to za dowód, że cechy zewnętrzno-morfologiczne uległy u tego ptaka szybszej zmianie niż u innych. Barwny kołnierz na karku zanikł, lecz zwyczaj prezentowania go w czasie tańca pozostał. Wspomniany wybitny znawca ptaków Papuazji wysunął również ciekawą i śmiałą hipotezę, że ptaki z rodziny altanników, dziś skromnie przeważnie upierzone, w ewolucyjnej przeszłości były tak samo świetnie i ozdobnie kolorowe jak ptaki rajskie (*Paradisidae*), z którymi do niedawna łączono je w jedną rodzinę. Gilliard twierdzi, że drogą mutacji i selekcji doszło u altanników do zamiany upierzenia z jaskrawego i zwracającego uwagę na niepozorne i kamuflujące, a kolekcyjnerstwo kolorowych drobiazgów stało się niejako kompensatą straconego barwnego upierzenia. Słabą stroną tej hipotezy jest fakt, że ewolucja tego rodzaju nigdzie dotąd nie została stwierdzona.

Obok altanników i jedwabnic, na trzecim miejscu wśród konstruktorów boisk i altan tokowych, wymienić trzeba ptaki zwane ogrodnikami (*Amblyornis*), wielkości mniej więcej kosa, o ciemno-brunatno-oliwkowym upierzeniu. Jeden z gatunków, ogrodnik długoczubowy (*Amblyornis macgregoriae*), czarny od spodu, z wierzchu pomarańczowoczerwony, zamieszkuje gąszcz puszcz górskich Nowej Gwinei na wysokości od 2000 do 3000 metrów, w świecie spowitym przez większość roku gęstą wilgotną mgłą. Ptak ten wznosi konstrukcje zupełnie zadziwiające. Wokół drzewka grubości paru centymetrów, z połączonych i skrzyżo-

wanych ze sobą patyczków długości od 15 do 20 cm buduje coś w rodzaju wieży czy „gaiku” — stos o przekroju 22 cm, sięgający półtora metra wysokości. Wokoło tej wieży oczyszcza powierzchnię gruntu na przestrzeni około metra, wyklada ją starannie i jednolicie dywanem zielonego mchu, a całość otacza idealnie kolistym płotkiem z pręcików na wysokość 20 cm. Mało tego! Podstawę wieży do wysokości mniej więcej 15 cm ubiera również zielonym mchem, a powyżej ozdabia kawałkami pociętych liści.

Inicjatorem toków u tego gatunku jest samica. Witana przez samca biegiem w prawo i lewo z regularnością wahadła i otwieraniem raz po raz okazałego, pomarańczowego czuba, samica zlatuje kilkakrotnie na boisko wyścielone zielonym dywanem po to tylko, by dotknąć dziobem jakiegoś szczegółu, listka czy patyczka i znów odlatuje. Gdy wreszcie zdecyduje się na pozostanie dłużej, zaczyna się bardzo osobliwa gra tokowa, wyglądająca trochę jak zabawa w chowanego. Małymi kroczkami przybliża się do samca, który ze swej strony w tym samym rytmie znika za środkowym patyczkowym „gaikiem”. Po serii tego rodzaju tanecznych zabaw samiec zaczyna właściwe toki. Zawrotnie szybko podbiega ukośnie w tył i naprzód i za każdym razem, gdy znajdzie się za umajonym środkowym „gaikiem” wykonuje jakby ukłon w stronę samicy otwierając przy tym szeroko swój wachlarzowaty, pomarańczowy czub. Manewr ten w coraz większym nasileniu trwa nieraz do 20 minut. W półmroku mgłą spowitej dżungli to nagłe błyskanie ognistego czuba robi wrażenie jakiegoś miniaturowego tańca z pochodniami.

Inny ptak ogrodnik (*Amblyornis subalaris*) z gór Owen Stanley w południowo-wschodniej Nowej Gwinei wznosi budowlę jeszcze bardziej zadziwiającą. Jest to rodzaj strzechy z patyczków o kształcie przepołowionej kopuły, wysokiej na 70 cm i połączonej od przodu półkolistym jakby wałem z chrustu, splecionym gęsto na szerokość 10 cm i wysokość 22 cm. Wał ten zamyka całość w rodzaju majdanu. Główna kopuła budowla podparta jest z przodu w środku kijkiem, a wokół tej podpórki ptak wznosi pionową ściankę z ciemnego mchu, szerokości 30, wysoką na 25 cm. Ta ścianka z mchu służy do niezwyklej dekoracji. Z lewej wiszą przyczepione do niej niebieskie, metalicznie błyszczące chrząszczyki, pośrodku żółte kwiaty i kawałki złotej jak bursztyn żywicy, z prawej srebrzyste muszelki. Również i półkoliste opłotki usiane są tymi ozdobami.

Film nakręcony przez Sielmanna na Nowej Gwinei, w warunkach szczególnie trudnych z powodu stale panującej mgły, złych warunków oświetlenia, konieczności bezszmerowego operowania kamerą i dokonywania zdjęć ze specjalnie zbudowanej kryjówki jest dokumentem pierwszorzędnej wartości. Poszczególne sceny ukazują zdumiewające zachowanie się ptaków-tancerzy w trakcie budowy tokowisk, zdobienia ich i innych ceremonii „weselnych”. Dekoracje sal balowych liście, owoce w razie zeschnięcia i zmiany barwy są stale usuwane i zastępowane świeżymi. Jeden kadr filmu ukazuje zadziwiającą scenę. Ptak ogrodnik umieścił zerwany kwiat na chrustowym ogrodzeniu, przyjrzał się jak wygląda w tym miejscu, lecz najwidoczniej niezadowolony z efektu przeniósł ten sam kwiat na ściankę z mchu, w sąsiedztwo błyszczących chrząszczyków, kawałków żywicy i innych

kwiatów. Cofnąwszy się przyglądał mu się uważnie przez chwilę, po czym odleciał w gąszcz.

Skomplikowane i rozbudowane tokowiska altaników są według zdania większości ornitologów przed-

wstępną kopulacyjną fazą budowy właściwych gniazd na gałęziach krzaków, z dala od „sal balowych”. Kształtem przypominają one gniazda drozda, są proste choć starannie uwite.

STANISŁAW WRÓBEL (Kraków)

AUTOMATYKA W OCHRONIE WÓD PRZED ZANIECZYSZCZENIEM

Skład chemiczny wód powierzchniowych — rzek i jezior — kształtowany w ciągu wieków przez budowę geologiczną, pokrywę glebową zlewni oraz warunki klimatyczne, traci szybko swój naturalny charakter. W dobie industrializacji i urbanizacji, skład chemiczny wód jest pod przemożnym wpływem działalności człowieka. Ścieki komunalne i przemysłowe po lepszym lub gorszym oczyszczeniu są odprowadzane do rzek. Następuje zatem w wodach ciągły wzrost zawartości związków organicznych i mineralnych.

Zdecydowana większość wód powierzchniowych świata, w tym również Polski, należy do typu wapniowo-węglanowego. Przy wzroście zasolenia, w wyniku odprowadzania ścieków, zmienia się ten naturalny typ wód na sodowo-chlorkowo-siarczanowy. Ten typ wody przeważa w ciągu całego prawie roku w Wiśle poniżej ujścia Przemszy oraz w Górnej Odrze. Jedynie przy wysokich stanach wody w tych rzekach obserwuje się powrót do pierwotnego typu. Dla przykładu, jak wzrasta zanieczyszczenie rzeki, można przytoczyć wyniki badań Wisły przed Krakowem w roku 1934, opisane przez prof. Starmacha oraz wykonane w 1964 r. przez Zakład Biologii Wód. W ciągu 30 lat średnia roczna zawartość chlorków wzrosła z 45 mg/l do 145 mg/l a zawartość siarczanów z 24 do 122 mg/l. W tym samym okresie utlenialność wody, jako wskaźnik zawartości substancji organicznej, zwiększyła się z 6 do 20 mg O_2 /l, natomiast zawartość tlenu zmniejszyła się z 74% nasycenia do 34%. Przy niskich stanach wody koncentracja związków organicznych i mineralnych jest kilkakrotnie większa, przy czym obserwuje się gwałtowne zmiany w ciągu kilku niespełna godzin. Są one wynikiem albo awarii urządzeń oczyszczających ścieki w dużych zakładach przemysłowych, albo wprost pozbycia się ścieków bez ich oczyszczenia. Zmiany te są bardzo trudne do wykrycia.

Innym charakterystycznym rysem aktualnego składu chemicznego wód jest ciągłe ich wzbogacanie w mineralne związki odżywcze, głównie związki azotu i fosforu. Dostają się one do rzek wraz ze zmineralizowanymi ściekami komunalnymi lub ściekami przemysłu chemicznego, głównie nawozowego. Duży wpływ na ich koncentrację w rzekach wywiera intensyfikacja rolnictwa, realizowana przez nawożenie mineralne gleb. Należy dodać, że około 20 - 25% związków azotowych, zastosowanych jako nawozy, przechodzi na skutek wymywania i erodowania do wody rzek. Mineralne związki odżywcze, dostające się z wodą rzek do jezior lub zbiorników zaporowych, powodują masowy rozwój glonów — zakwity wody, którego następstwa są podobne do bezpośredniego zanieczyszczenia wód związkami organicznymi. Ten proces wzbogacenia wód w mineralne związki odżywcze, masowy rozwój glonów i wtórne zanieczyszczenie, nosi nazwę eutrofizacji.

Zanieczyszczenie i eutrofizacja, charakterystyczne

cechy wód obecnej doby, w poważnym stopniu pomniejszają zasoby wodne krajów oraz zagrażają zdrowiu samego człowieka. Nakazem chwili staje się nie tylko zahamowanie zanieczyszczenia, ale stałe polepszanie stopnia czystości wód poprzez rozbudowę całego systemu oczyszczalni i usprawnienia procesu oczyszczania ścieków. Konieczne jest również zahamowanie procesu eutrofizacji, a nawet dążenie do „oligotrofizacji” wód poprzez eliminację mineralnych związków odżywczych ze ścieków oraz zmianę aktualnego systemu nawożenia w rolnictwie (żywienie roślin, a nie nawożenie gleb), przynajmniej w zlewniach rzek, na których są budowane zbiorniki zaporowe.

Dużą rolę w ochronie wód przed zanieczyszczeniem spełniają ustawy, które mają regulować jakość i ilość ścieków odprowadzanych do wód otwartych. Najlepsze jednak ustawy i rygorystyczne ograniczenia nie spełnią swego zadania bez sprawnej kontroli pracy oczyszczalni oraz stopnia zanieczyszczenia wód. Do wykonywania tej kontroli powołano w wielu krajach, w tym również i w Polsce, specjalistyczne instytucje. Dotychczasowa kontrola opierała się na periodycznym pobieraniu prób z wylotów oczyszczalni i na wybranych stanowiskach rzek oraz laboratoryjnym analizowaniu zebranych prób. Podstawą tej kontroli jest analiza chemiczna, w niewielkim tylko stopniu uzupełniana analizą biologiczną. Przy tym sposobie kontroli czas między pobraniem próby, jej analizą oraz prewencyjnym działaniem, jest stosunkowo długi.

W ostatnim dziesięcioleciu dokonano wielkiego postępu w dziedzinie budowy precyzyjnej aparatury, która znajduje zastosowanie w kontroli zanieczyszczenia wód. Podwaliną tej aparatury stała się elektrochemia. Za pomocą odpowiednich zestawów elektrod można oznaczyć: odczyn, potencjał redox, przewodnictwo elektr. Wprowadzenie elektrod membranowych umożliwiło dokonywanie pomiarów: koncentracji rozpuszczonego tlenu, azotanów, soli amonowych, chlorków, fluorków, siarczków i in. Pośrednie metody na podstawie przepuszczalności światła i promieniowania ultrafioletowego w pasmie 253,7 nm pozwalają mierzyć całkowitą ilość zawieszin w wodzie oraz zawartość węgla organicznego.

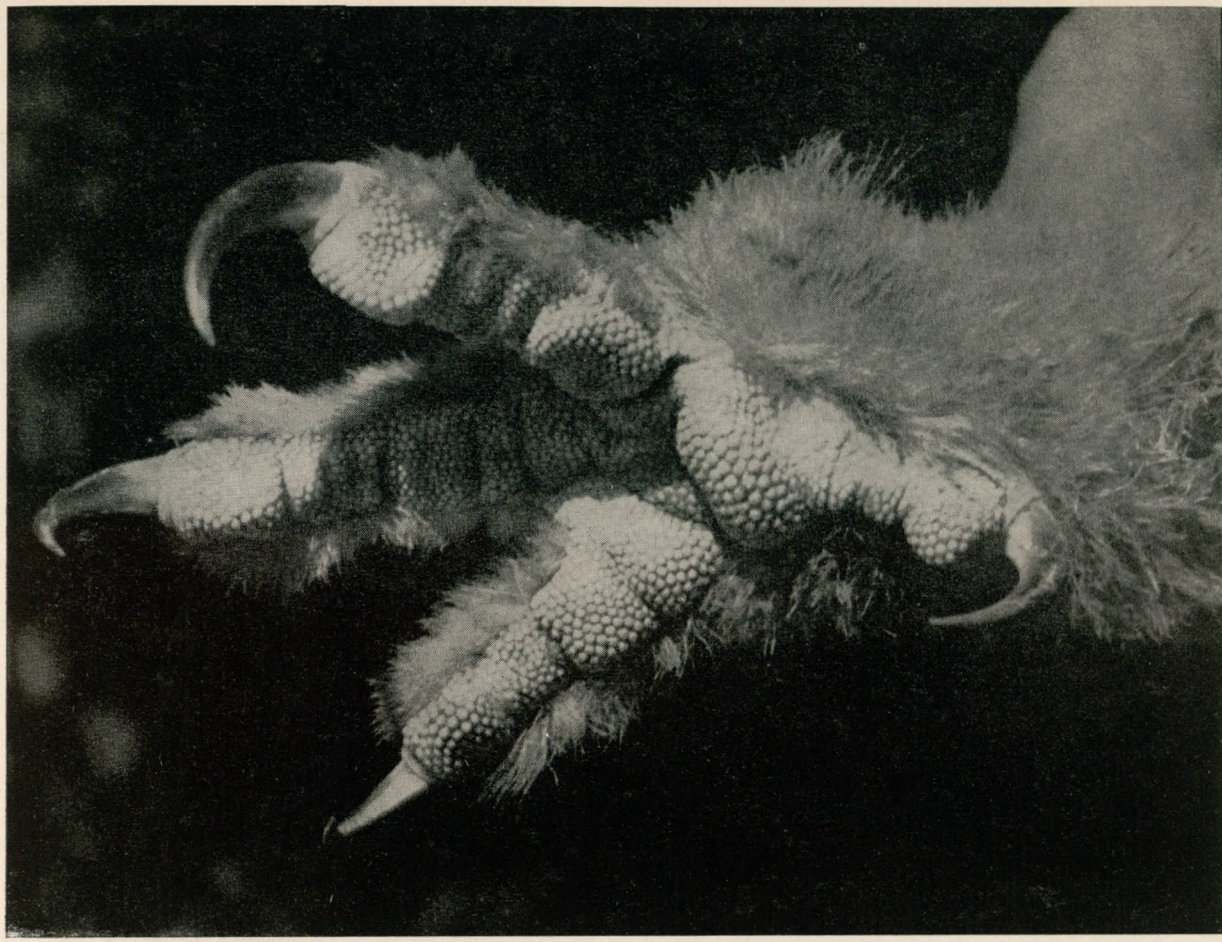
Dzięki zastosowaniu metody chemiluminescencyjnej stało się możliwe określanie całkowitej liczebności bakterii. Połączenie urządzeń pomiarowych z urządzeniami rejestrującymi pozwala prowadzić ciągłe pomiary różnych parametrów w wodach i ściekach.

Zagadnienie zastosowania urządzeń automatycznych do kontroli zanieczyszczenia wód było tematem międzynarodowego sympozjum, które odbyło się w Krakowie w dniach 29. III. — 2. IV. 71. Było ono zorganizowane przez Instytut Gospodarki Wodnej i Europejskie Biuro Regionalne (WHO — ONZ). W sympozjum powyższym wzięło udział 29 przedsta-



IIIa. PUCHACZ

Fot. W. Puchalski



IIIb. NOGA PUCHACZA

Fot. W. Puchalski



IV. SADŹ NA ŚNIEŻNIKU KŁODZKIM

Fot. Z. Zapolski

wicieli 17 krajów europejskich, 7 naukowych konsultantów przy WHO, w tym 5 z USA, 3 przedstawicieli Europejskiego Biura Regionalnego WHO z Kopenhagi, 1 stały przedstawiciel WHO w Polsce oraz 40 uczestników z Polski. Podczas sympozjum wygłoszono 14 referatów, w tym 7 z Polski. W referatach i dyskusji przedstawiono szereg zagadnień, związanych z celowością instalacji stacji automatycznych i ich lokalizację. Omówiono główne przyczyny błędów i niedokładności pomiarów. Wiele uwagi poświęcono opracowaniu ciągłych pomiarów i ich interpretacji oraz wykorzystaniu pomiarów i ich przechowywaniu. Nie mniej ważnym problemem dyskutowanym na sympozjum był telemetryczny system przekazu danych pomiarowych do stacji centralnych, względnie zakładów przemysłowych.

Pierwsze automatyczne stacje pomiarowo-kontrolne zainstalowano na rzece Ohio w Stanach Zjednoczonych Ameryki. Duże zasługi w tym zakresie położyła Komisja Sanitarna zwana w skrócie ORSANCO (*Ohio River Valley Sanitation Commission*), która powstała w roku 1948. Aktualnie działa w USA około 200 stacji automatycznych. System ten ma być rozbudowany do 1200 stacji.

W Europie czynnych jest 31 stacji automatycznych (Szwecja — 12, Polska — 7, NRF — 6, W. Brytania — 4 oraz Austria i Węgry po 1, wg referatu mgr Florczyk, IGW). Polskie stacje automatyczne zostały zlokalizowane na Górnjej Odrze (przy granicy czechosłowackiej, — poniżej Koźła, — poniżej Opola oraz Wrocław) i Górnjej Wiśle poniżej Oświęcimia, przed Krakowem

oraz poniżej N. Huty). Lokalizację tych stacji poprzedziły szerokie badania. Zostały one wykonane przez Instytut Gospodarki Wodnej. Stacje powyższe powstały dzięki staraniom IGW, współpracującego z WHO-ONZ i pomocy finansowej świadczonej przez tę organizację. Ilość ich w Polsce ma wzrosnąć wg doc. Mańczaka do 59.

Wyposażenie stacji automatycznych w Polsce, podobnie jak w innych krajach, stanowią urządzenia (f-my Honeywell) do ciągłych pomiarów: tlenu rozpuszczonego, odczynu, potencjału redox, przewodnictwa elektr., mętności, koncentracji chlorków, temperatury, poziomu wody oraz promieniowania słonecznego.

Prócz stacji głównych instaluje się stacje dodatkowe, wyposażone, zależnie od potrzeb, w urządzenia do pomiarów 4 - 5 czynników. Te stacje satelitarne są montowane np. w USA w odległości 20 - 25 km od stacji głównych. Są one lokalizowane nie tylko nad rzekami i zalewami, ale także na upustach z oczyszczalni ścieków przemysłowych i miejskich.

Głównym zadaniem stacji automatycznych jest kontrolowanie odpływu ścieków i rejestracja zanieczyszczenia wód otwartych. Mają one uzupełniać, a nie zastępować, analizę laboratoryjną, w dużej mierze również zautomatyzowaną, ale wykonywaną w ściśle określonych warunkach. Zastosowanie tych stacji jest dużym postępem w ochronie wód przed zanieczyszczeniem. Najlepszy system kontrolny nie zapewni jednak stałego polepszania stopnia czystości wód bez równoczesnej rozbudowy sieci oczyszczalni i usprawnienia procesów oczyszczania ścieków.

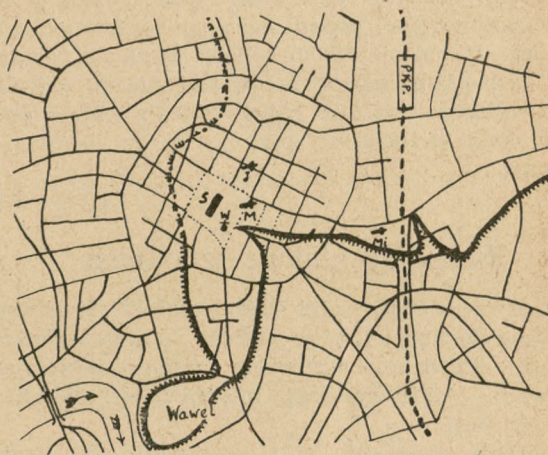
DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Legenda o wzgórzu św. Wojciecha w świetle morfologii terenu Krakowa

W sierpniowym „Dzienniku Polskim” (1971 r.) znany rysownik i publicysta Antoni Wasilewski naszkicował kościółek św. Wojciecha w Krakowie, a w felietonie pt.: *Na wykarczowanym rynku*, napisanym w obronie resztek drzew, wspominał o wzgórku, z którego św. Wojciech miał nauczać krakowskich mieszkańców. Spośród zawsze interesująco podanych wiadomości i wspomnień jedynie ten wzgórek nie wydaje się prawdopodobny, mimo że od dawna mówi o nim legenda, a zaprzeczają jego istnienia roboty ziemne wokół kościółka. Postarajmy się przeto krakowskim targiem pogodzić legendę z rzeczywistością, wzięwszy na pomoc mikrorelief terenu, ciągle jeszcze widoczny po tysiącletniej tendencji do wyrównania i zamaskowania.

Kościół św. Wojciecha, a przedtem jeszcze pogańska gontyna, został usytuowany u nasady wąskiej obronnej grobli naturalnej biegnącej od rozległej płaszczyny Rynku aż do skałki wawelskiej. Strome niegdyś stoki owej grobli jak i wysoczyzny Krakowa były w zamierzczonych czasach rozmyte parowami. Ku zachodowi na przykład gubi się w terenie obniżenie stoku i grobli w okolicach ulicy Kanoniczej, uchodząc w dawne bagnisko „Żabiego Kruka” na tyłach liceum Nowodworskiego. Wyraźniej zachowane są parowy

od strony wschodniej. Jednym z nich jest płaskie dziś wcięcie u nasady owej wspomnianej grobli i płaszczyny Rynku, w miejscu dzisiejszej ul. Siennej, ograniczone u wylotu stromą skarpą ul. Na Gródku i łagodniejszym nieco skłonem stoku spod Dominikanów. Dla mieszkańców zdążających na rynek drogą na dnie parowu, kościółek czy wcześniej znajdująca się tam gontyna widoczne były na wzgórzu, bo ponad partią źródlaną parowu. Tam też gromadził się lud ciekawy bisкупа praskiego i mnicha z Monte Cassino, by lepiej słyszeć kazania. Zresztą na Rynku było za ciasno



Morfologia Krakowa

dla tłumów. Zgodnie bowiem z przekazem historycznym arabskiego starozakonnego z Hiszpanii, Ibrahima ben Jakuba, mieszkało w Krakowie sporo jego współwyznawców i pewnie już wtedy zajmowali dzielnicę w okolicach ul. Św. Anny, skąd dopiero Kazimierz Wielki przesiedlił ich do miasta swego imienia. Zasiadleni na sposób wschodni mieli tam własne mieszkania skupiające się wokół khanu noclegowego dla przyjezdnych kupców ze wschodu (Żydów, Arabów, Chazarów, Rusów), zaś warsztaty i sklepy zgromadzili wzdłuż krytej dachem ulicy zamykanej na noc u obu wylotów. Był to typowy suk, jakich wiele znajduje się w krajach bliskiego wschodu. Suk taki przekształcił się w rodzime Sukiennice, odkąd zaczęły w nim przeważać sukna: wschodnie muchajery (mohery?) i zachodnie falendysze.

Od północnej bramy suku skręcała w kierunku wschodnim ważna przez wiele wieków droga handlowa, biegnąca wzdłuż krawędzi płaskowyżu. W czasach historycznych umiejscowiono u jej początku kościół Mariacki, którego orientacja, podobnie jak kościoła św. Jana, być może odpowiadała kierunkom przedlokacyjnej sieci ulic. Dalszy ciąg tego traktu znaczył kościół św. Mikołaja przy ul. Kopernika. Kult tego patrona handlu można śledzić we wszystkich miastach średniowiecznych, zwłaszcza leżących wzdłuż traktów łączących wybrzeża Atlantyku z miastami Rusi i krajów Bliskiego Wschodu. Ten związek dróg handlowych z rozmieszczeniem kultu św. Mikołaja stwierdził od dawna słynny geolog, a zarazem współtwórca teatru „Reduty”, prof. dr Mieczysław Limanowski, umiejscawiając zdaniem prof. J. Nowaka „jednakowo wczuć się w odwieczny puls życia Matki-Ziemi, jak i w rytm Melpomeny”.

W pobliżu kościoła św. Mikołaja wciną się w zbocze płaskowyżu podobny parów jak spod św. Wojciecha na Rynku. Nisza źródłowa parowu zaczyna się tuż koło ul. Kopernika, oś jego biegnie wzdłuż stromego odcinka ul. Blich, a wylot znajduje się koło skrzyżowania ul. św. Łazarza. Parów ten jest wyraźniej zarysowany w terenie niż wspomniany poprzednio z ul. Siennej. Głęboko wcięty, krył do niedawna w swym wnętrzu niską chatę w pobliżu rozstania ulic Kopernika i Blichu. Z porównania konfiguracji obu parowów należy przypuszczać, że i ten z ul. Siennej był niegdyś głębszy, lecz tysiącletnia zabudowa miejska zatarała jego rzeźbę.

Rzeźba terenu w okolicy wylotu parowu wzdłuż Blichu, mimo że ginąca pod zabudowaniami ul. Grzegorzeckiej, wskazuje jednak na rodzaj „wiszącej dolinki”, usytuowanej ponad dnem powodziowego tarasu Wisły. Powstanie takich dolinek wiąże się z istnieniem grubopiaszczystych osadów pod glinami aluwialnymi wyższego tarasu, w które wsiąkają nikiel stosunkowo ciekli podeszczowe parowu, tracąc swoją moc erozyjną.

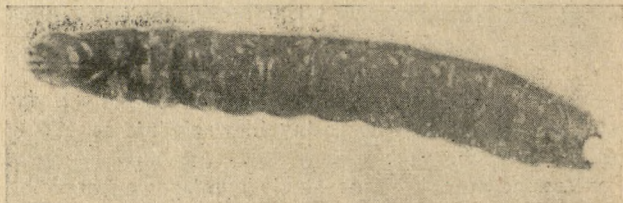
A. Gaweł

Szkodnik atakuje szkodnika

Obserwując etapy walki biologicznej, której ostatnio poświęca się dużo uwagi ze względu na zagrożenie środowiska człowieka, odkrywamy czasami zaskakujące powiązania, jakie występują między groźnymi szkodnikami.

Poniższy przypadek walki zauważono pod koniec września w czasie badań fauny glebowej na skraju

Puszczy Bukowej w okolicach Szczecina. Biologia fauny glebowej, z uwagi na trudności w obserwacji, zawiera mnóstwo tajemnic. Niniejszy przykład ukazuje jedną z nich. Dotychczas w literaturze nie spotykano się z opisem zaatakowania przez dwójkowca (*Selatosomus aeneus* L.), — najgroźniejszego z drutowców szkodnika w rolnictwie — pędraka chrabąszcza (*Melolontha* sp.), jednego z niebezpieczniejszych w uprawach polowych, zwłaszcza w pasach przyłesnych.



Ryc. 1. Drutowiec dwójkowca (*Selatosomus aeneus* L.) od strony brzusznej

Na ryc. 1., ukazującej dwójkowca od strony brzusznej, widoczny jest aparat gębowy typu gryzącego, trzy segmenty tułowia z odnóżami służącymi często do rozrywania pokarmu i odwłok z przedostatnim (9) segmentem, tworzącym charakterystyczne dla tego gatunku zakończenie — urogomfy. Ostatni (10) segment, w którym znajduje się ujście układu pokarmowego (anus), jest zredukowany i tworzy uwypuklenie, spełniające ważną rolę przy poruszaniu się. Drutowiec ten dorasta do 2,5 cm długości i charakteryzuje się dwuletnim okresem rozwojowym z dużą plennością — jedna samica składa 300 jaj.

Dane na temat biologii tego typowego szkodnika są często niejasne. Wielu badaczy zalicza go do zdecydowanych fitofagów, podczas gdy niniejsze spostrzeżenie niezbicie dowodzi, że jest też drapieżcą. Stwierdzenie to rzuca nowe światło na biologię tego gatunku, pozwalając go zaliczyć do polifagów. Według Koehlera (1968), drapieżce, a szczególnie polifagi, charakteryzują się dużą plastycznością ekologiczną. Z tego względu są cennym obiektem w badaniach nad metodami walki biologicznej.



Ryc. 2. Pędrak chrabąszcza (*Melolontha* sp.)

Na rycinie 2 przedstawiono pędraka chrabąszcza. Zwraca uwagę dobrze wykształcony gryzący aparat gębowy tego szkodnika (potężne żuwki — *mandibulae*) i trzy pary silnie rozbudowanych odnóży na tułowiu. W Polsce występują dwa gatunki chrabąszczy, których formy larwalne są nierozpoznawalne. W opisanym środowisku występował wyłącznie chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha* L.), typowy dla strefy przybrzeżnej lasów silnie zacienionych. W naszych warun-

kach klimatycznych cykl rozwojowy chrabaszca majowego trwa 4 lata. Nunberg zalicza go do jednego z najgroźniejszych wśród szkodników roślin uprawnych. Zwraca też uwagę na istnienie potencjalnych możliwości w biologicznym zwalczaniu tego szkodnika przy pomocy chorobotwórczych bakterii i grzybków, które często doprowadzają w krótkim czasie do prawie całkowitego odpędzenia.

Rycina 3 przedstawia pędraka zaatakowanego przez



Ryc. 3. Napastnik — drutowiec (*S. aeneus* L.) i pędrak (*Melolontha* sp.) — ofiara

drutowca. Widoczne są obumarcia ciała larwy chrabaszca i postrzępiony otwór wejściowy drutowca na odwołku pędraka.

Dotychczasowe osiągnięcia biocenologii wykazują, że nie ma gatunków obojętnych z punktu widzenia prawidłowego funkcjonowania biocenozy. Każdy gatunek odgrywa konkretną, nie zawsze znaną rolę. Dlatego też podpatrywanie walki biologicznej, w każdej formie, może przyczynić się do lepszego poznania procesów w biocenozy, które są szczególnie zawiłe przy dążeniu do całkowitej likwidacji szkodliwych gatunków na danym terenie. Badania nad rolą różnych szkodliwych owadów wykazały, że istnieje wyraźna granica liczebności dla każdego gatunku, poniżej której nie wyrządza on szkód gospodarczych (Sandner, 1970).

Często prowadzi się walkę ze szkodnikami zakrojoną na dużą skalę, przeważnie stosując różnorodne środki chemiczne, których wpływ na zdrowotność roślin i zwierząt jest w wielu wypadkach kwestionowany. Zwalcza się poszczególne gatunki oddzielnie nie zdając sobie sprawy z tego — może nie wiedząc o tym — że one też walczą między sobą. Stosując skrupulatnie i nieustannie różne metody niszczenia szkodników, być może niszczymy zarazem uformowaną przez ewolucję tak korzystną cechę — wzajemnego ograniczania populacji.

R. K. Cykowski

Szyszynka

Szyszynka (*glandula pineale*) jest gruczołem o kształcie podobnym do szyszki sosnowej. Znajduje się ona między półkulami mózgowymi, a ściślej między wzgórzem, a dachem trzeciej komory i jest otoczona opną miękką. Dzięki swemu położeniu zainteresowanie tym tworem sięga bardzo odległych czasów. René Descartes w swej książce *De homine* (O człowieku), wydanej w 1662 roku, twierdził, że szyszynka jest siedliskiem duszy kierującej czynnościami ciała.

Do niedawna mało wiadano o rzeczywistej roli i właściwościach neurochemicznych tego narządu. Jednym z czynników, który powodował brak zaintere-

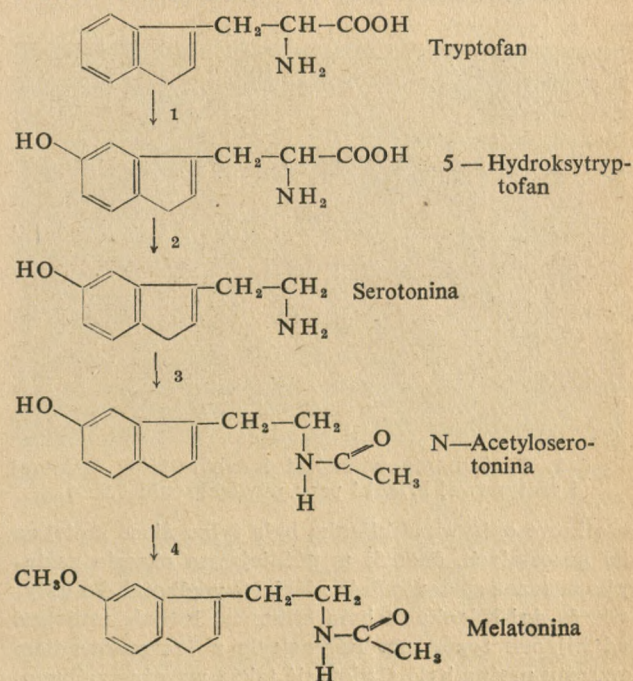
sowania szyszynką jest to, że po osiągnięciu dojrzałości człowieka podlega ona zwapnieniu. Dalsze badania wykazały jednakże, że zwapniały gruczoł jest bardzo aktywny.

W 1958 r. biochemik A. Lerner wyizolował z szyszynki bydlęcej związek, który wywołuje skupianie się barwnych ziarenek melanocytów i rozjaśnia skórę żaby. Związek ten nazwano melatoniną. Szyszynka służy jako neurochemiczny pośrednik przez przetworzenie impulsów świetlnych przekazanych drogą nerwową na informację chemiczną.

Pierwsza sugestia o wrażliwości szyszynki na światło pochodzi od obserwacji Fiskego, że jej waga zmniejsza się, gdy zwierzęta poddane były ciągłemu oświetleniu. Wykazano również, że szczury znajdujące się w pomieszczeniu o stałej intensywności światła są w stanie ciągłej rui. Podawanie ekstraktów szyszynki bydlęcej tym szczurom znosiło stan ciągłej rui. Obserwacje te oznaczają, że szyszynka zawiera substancję, która hamuje aktywność gruczołów płciowych i że uwalnianie tego związku jest obniżone, gdy zwierzęta są trzymane w warunkach stałego oświetlenia. Tak więc nieprzerwane działanie światła wywołuje ciągłą ruję przez hamowanie syntezy i uwalniania inhibitora gonad (melatoniny). Po poznaniu struktury melatoniny stało się możliwe zbadanie własności tego związku i jego roli w szyszynce. Jest ona istotnym czynnikiem wywołującym skurcz melanoforów w skórze żaby. Umieszczenie jej w podwzgórze w bliskim kontakcie z przysadką powoduje obniżenie zawartości hormonów gonadotropowych w przysadce. Wkrótce po identyfikacji melatoniny szukano w szyszynce enzymów — katalizatorów odpowiedzialnych za syntezę tego związku.

Obecność grupy metoksylowej ($\text{CH}_3\text{O}-$) w melatoninie oznacza, że musi tu wchodzić w grę enzym przenoszący tę grupę: O-metylotransferaza. Dawcą grupy metylowej może być związek S-adenozylometionina powstający z aminokwasu metioniny i ATP. Enzym katalizujący syntezę melatoniny został wyizolowany z szyszynki i jego własności zostały zbadane. Najlepszym substratem okazała się N-acetyloserotonina.

Melatonina tworzy się więc enzymatycznie w następującym ciągu reakcji:



Pierwszy stopień reakcji (1) katalizowany jest przez hydroksylazę tryptofanu, następny (2) przez dekarboksylazę aminokwasu aromatycznego, trzeci (3) przez acetylazę aminy i czwarty (4) przez hydroksyindolol-O-metylotransferazę (HIOMT).

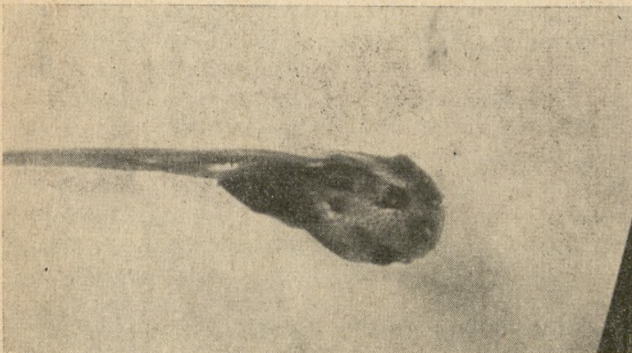
Wszystkie te enzymy są obecne w szyszynce w wysokich stężeniach, a HIOMT występuje jedynie w tym gruczole.

K. Kochman

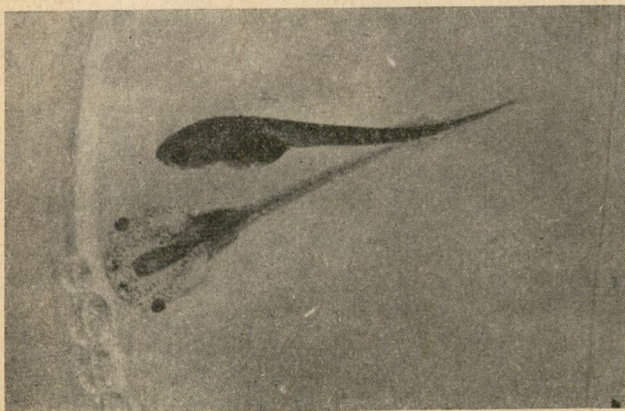
Osobliwości występujące w hodowli platann *Xenopus laevis* Daudin

Jurand w roku 1955 zanalizował zjawisko występowania neotenu u afrykańskich żab szponiastych *Xenopus laevis* Daudin. Stwierdził on, że w hodowlach platann pojawia się około 1% kijanek neotenicznych. Osiągają one kilkakrotnie większe rozmiary niż pozostałe kijanki.

Pragnąłbym opisać inne interesujące odchylenia od typowego rozwoju, które zauważyłem w hodowli tych płazów. Zaobserwowano u jednej na ponad trzy tysiące kijanek uderzające wprost różnice morfologiczne. Charakteryzowała się ona wyjątkowo silną pigmentacją. W przeciwieństwie do wszystkich pozostałych kijanek posiadała jednolite czarne zabarwienie na stronie grzbietowej i po bokach ciała. Obrazują to załączone zdjęcia (ryc. 1 i 2). Na drugim zdjęciu widzimy, że po-



Ryc. 1. Opisana w tekście kijanka widoczna od strony grzbietowej przy powiększeniu 1,5×

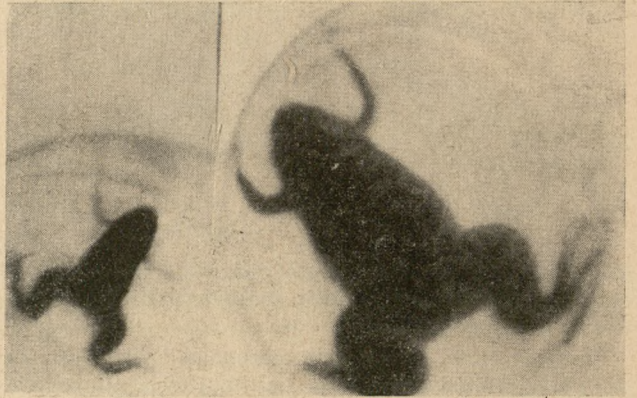


Ryc. 2. Porównanie wielkości i zabarwienia typowej i nietypowej kijanki przy powiększeniu 0,65×

czątkowo opisywana kijanka była tylko nieco mniejsza od pozostałych. Jednak w późniejszym okresie nastąpiło znaczne spotęgowanie różnic w wielkości. Po upływie 60 dni kijanka ta była kilkunastokrotnie mniejsza od kijanek typowych. Równolegle z zahamowaniem wzrostu można było stwierdzić także wyraźne zahamo-

wanie rozwoju. Wydaje się prawdopodobne, że owa niezwykła kijanka jest mutantem. Wymaga to oczywiście sprawdzenia po osiągnięciu przez nią zdolności do rozrodu.

Wśród przeobrażonych platann sporadycznie można zaobserwować pojawianie się „gigantów”, których rozmiary są kilkakrotnie większe niż typowych żab w tym samym wieku. Faktu tego nie można tłumaczyć obserwacjami Bera, który stwierdził, że osobniki hodowane w słabszym oświetleniu osiągają większe rozmiary. Różnice jakie wykazał Ber nawet między platannami hodowanymi w zupełnej ciemności lub oślepienymi, a hodowanymi przy normalnym oświetleniu były znacznie mniejsze, niż widoczne na załączonym zdjęciu (ryc. 3). Opisywane zróżnicowania wielkości wystąpiły u potomstwa pochodzącego z jednej pary rodzicielskiej



Ryc. 3. Zestawienie naturalnej wielkości „giganta” i normalnego osobnika *Xenopus laevis* Daudin

i hodowanego w identycznych warunkach świetlnych, termicznych i troficznych w jednym akwarium. Załączone zdjęcia porównawcze wykonano w wieku 72 dni. W późniejszym okresie rozwoju, jakkolwiek utrzymała się wyraźna różnica w wielkości, to jednak uległa zmniejszeniu dysproporcja między olbrzymimi i typowymi osobnikami. Świeżo po przeobrażeniu odnośny stosunek długości całkowitej wynosił ok. 1:7, w 102 dniu tylko 1:3.

Opisane przykłady gigantyzmu u platann, które zdarzają się w hodowlach kontrolnych; można zestawić z pewnymi danymi doświadczalnymi. Eakin wykazał, że brak bezpośredniego kontaktu części nerwowej i gruczołowej przysadki prowadzi u płazów do nadmiernego wzrostu. Autor ten doszedł do tego wniosku na podstawie wyników transplantacji związków adenohipofysis do pęczka ogonowego. Następuje wówczas zróżnicowanie odległych od siebie anatomicznie komponent przysadki. Jednak tak rozdzielona część gruczołowa nie podlega wpływom regulacyjnym. *Per analogiam* można przypuszczać, że opisane wypadki nadmiernego wzrostu są wynikiem nadczynności części gruczołowej przysadki w efekcie zaburzenia krążenia wrotnego i nadmiernego wydzielania czynnika uwalniającego FSR.

J. Dobrowolski

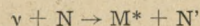
Czy nareszcie odkryto ciężkie leptony?

Ostatnie dziesięciolecie przyniosło gigantyczny po prostu wzrost liczby cząstek elementarnych, które liczą się dziś na setki. Wzrost ten nie nastąpił jednak rów-

nomiennie we wszystkich trzech grupach, na które, abstrahując od fotonu, przywykło się dzielić cząstki elementarne: odkrycia nowych cząstek — to wyłącznie odkrycia krótkożyciowych cząstek rezonansowych, należących do grup barionów bądź do grupy mezonów. Warto w tym miejscu przypomnieć, że barionami nazywamy cząstki ciężkie poczynając od protonu, obdarzone spinem połówkowym, mezonami zaś — cząstki o masach począwszy od masy pionu, obdarzone spinem całkowitym. Liczba leptonów (cząstek lżejszych od najlżejszego mezonu — pionu czyli mezonu π) pozostawała niemal taka sama jak przed dwudziestu laty. Podówczas znano neutrino, elektron i mion wraz z odpowiednimi antycząstkami. Następnie okazało się, że istnieją dwa rodzaje neutrino: neutrino elektronowe towarzyszące elektronowi oraz neutrino mionowe towarzyszące mionowi. I to było wszystko. Nie udawało się wykryć leptonów cięższych od mionu (którego masa wynosi niewiele ponad dwieście mas elektronowych). Nawiasem mówiąc, nie jest do dziś jasne, dlaczego w ogóle mion istnieje i na czym polega różnica między nim a elektroniem, czy mion jest to po prostu tzw. „ciężki elektron”, czy też sprawa wygląda w sposób jakoś bardziej złożony.

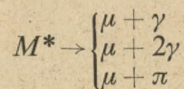
Dopiero od połowy 1970 roku zaczynają się pojawiać pewne dane z eksperymentów, świadczące na rzecz istnienia leptonów, cięższych od mionu. Dane takie przedstawił najpierw w połowie 1970 r. na łamach „Nature” dr Ramm z CERN-u. Przeprowadził on analizę wyników wykonanych przed paru laty doświadczeń neutrinowych oraz eksperymentów z mionowym rozpadem mezonów K. Metody, użyte przez niego, były w zasadzie zbliżone do metod poszukiwania bardzo krótkożyciowych barionów czy mezonów (zwanych za-

wyczaj rezonansami barionowymi lub mezonowymi). Ciężki lepton mógłby istnieć bardzo krótko jako stan rezonansowy (stan wzbudzony, o wyższej energii), z którego przez rozpad tworzy się następnie mion. Przeprowadzono żmudną analizę statystyczną wielu tysięcy rozpadów, utrwalonych na zdjęciach z komór pęcherzykowych itp. Pierwsza analiza Ramma w „Nature” wskazywała na możliwość występowania ciężkich leptonów, pozbawionych ładunku elektrycznego. Następna publikacja tego samego autora przytaczała argumenty statystyczne na rzecz występowania ciężkich leptonów naładowanych. Owe ciężkie leptony oznaczone przez Ramma literą M^* , miały powstać np. w rezultacie oddziaływania neutrino ν z nukleonem (protonem lub neutronem) w jądrze atomowym:



Jeśli tworzy się ciężki lepton neutralny, wtedy ładunek nukleonu nie ulega zmianie, gdy zaś powstaje naładowany ciężki lepton, wtedy ładunek nukleonu N' nie jest równy ładunkowi nukleonu N , musi być bowiem spełniona zasada zachowania ładunku elektrycznego.

A oto przykładowo możliwe sposoby rozpadu ciężkiego leptonu naładowanego:



Wyniki analizy Ramma wskazują, że czas życia ciężkich leptonów (jeśli w ogóle istnieją) jest krótszy niż 10^{-12} s. Ciekawe, czy i kiedy wyniki Ramma zostaną potwierdzone przez innych.

B. Kuchowicz

C O P E R N I C A N A

Miejscowości nazwą związane z M. Kopernikiem

W 1973 r. cały świat będzie obchodził jeden z najbardziej godnych uwagi jubileuszy naukowych — 500 rocznicę urodzin wielkiego astronoma polskiego Mikołaja Kopernika (1473 - 1543). W ciągu ubiegłych stuleci, w miarę rozwoju astronomii i wzrostu znaczenia teorii heliocentrycznej, wykształcił się szczególnie kult osoby naszego Astronoma. Zorganizowano liczne obchody rocznicowe, wydano po wielokroć i przetłumaczono na różne języki wiekopomne dzieło *De revolutionibus...* (1543, Norymberga), opublikowano tysiące prac naukowych i artykułów popularnych. Wystawiono Kopernikowi również wiele pomników na całym świecie, a także nazwano jego imieniem różne obiekty stanowiące bądź wytwory rąk ludzkich, bądź też samej natury. Na pograniczu tych dwu kategorii można umieścić osiedla ludzkie, ponieważ z jednej strony będą one dziełem rąk człowieka, a jednocześnie teren, na którym są zlokalizowane, ukształtowała przyroda.

W Polsce, gdzie wśród społeczeństwa kult osoby i idei twórcy nowożytnej astronomii ma parowiekowe i bogate tradycje, uczczono Kopernika wystawieniem pomników i zorganizowaniem muzeów jemu poświęconych. W wielu miastach są ulice lub place imienia Kopernika, jego imię noszą także zakłady pracy, szkoły, szpitale i instytucje naukowe, a nawet statek pełnomorski i okręt wojenny. Spośród wielu miejscowo-

ści związanych z M. Kopernikiem, tylko jedna ma jego nazwisko w swej nazwie. Jest to wieś Koperniki leżąca w powiecie nyskim (woj. opolskie) między Otmuchowem a Nysą. Jak twierdzą historycy, to nie wieś, lecz ród Kopernika od nazwy tej miejscowości wziął swe miano. Najstarsze dokumenty wspominające o istnieniu wsi Koperniki, zwanej wówczas Copernik, Copirnik lub Copernik, sięgają początków XIII w. Z tego też okresu pochodzi zabytkowy kościół św. Mikołaja, będący atrakcją turystyczną dla okolicy. Zarówno dokumenty historyczne, jak i zabytki wskazują na niemałe znaczenie tej osady w przeszłości. Obecnie wieś liczy ok. tysiąc mieszkańców, jest siedzibą Prez. Gromadzkiej Rady Narodowej, posiada ośmioklasową szkołę podstawową i przystanek kolejowy na linii Nysa—Kańków. W 1966 r. staraniem miejscowego społeczeństwa wystawiono we wsi Koperniki pamiątkowy obelisk dla uczczenia M. Kopernika i jego przodków, jak głosi umieszczony na nim napis: „Geniuszowi naszego narodu, wielkiemu astronomowi świata. Mikołajowi Kopernikowi, ku chwale narodowej, zaś jego przodkom wywodzącym się z miejscowości Koperniki, ku powszechnej pamięci, przekazuje społeczeństwo ziemi nyskiej, Towarzystwo Rozwoju Ziemi Zachodnich, z okazji 1000-lecia Państwa Polskiego, w 1966 r.” Trzy inne miejscowości w Polsce, chociaż nie zawierają w swych nazwach nazwiska Kopernika, są tak z nim nierozłącznie związane, iż stanowią one niemal synonimy i dlatego warto je tutaj wymienić. Są to: Toruń — miejsce jego narodzin (1473 r.), Kraków — miejsce studiów na sławnej już wówczas Akademii Krakowskiej (1491 - 1495) i narodzin jego teorii oraz



Ryc. 1. Pamiątkowy obelisk ku czci M. Kopernika i jego przodków wystawiony we wsi Koperniki (pow. nyski, woj. opolskie)

Frombork — miejsce wieloletniej pracy nad *De revolutionibus...*, śmierci (1543 r.) i grobu Kopernika w katedrze fromborskiej.

Kontynent amerykański, którego odkrycie wywarło tak przemożny wpływ na epokę Kopernika, posiada różnorodne obiekty nazwanymi z nim związane. Wśród nich są także miejscowości, tym bardziej godne uwagi, iż są one pochodzenia polskiego. Wspomniana już uprzednio duża popularność osoby M. Kopernika wśród społeczeństwa polskiego sprawiła, iż emigranci polscy przybywający do Ameryki przywozili ze sobą nie tylko tęsknotę za krajem rodzinnym, ale także pamięć o swym sławnym Współrodaku. Wśród kilkuset miejscowości posiadających nazwy pochodzenia polskiego, a znajdujących się m. in. na terytorium Kanady i Sta-



Ryc. 2. Wycinek z mapy ks. Fr. Bolka, obejmujący m. in. pow. Rusk (stan Wisconsin, USA) gdzie leży miejscowość Kopernik

nów Zjednoczonych AP są także dwie osady o nazwie „Kopernik”.

Jedna z nich, to osiedle rolnicze Kopernik położone w Kanadzie w prowincji Alberta, na pld.-wsch. od Edmonton w odległości ok. 100 km od tego miasta. Kto i kiedy założył tę osadę, trudno dzisiaj ustalić. Najbardziej prawdopodobne będzie przypuszczenie, że nazwę tę nadał osadzie któryś z przedstawicieli polskiej inteligencji, np. ksiądz lub nauczyciel, towarzyszący falam polskich wychodźców napływających do Nowego Świata na przełomie XIX i XX w. Pewną wskazówkę co do pochodzenia osadników może stanowić nazwa Kraków nadana innej osadzie znajdującej się również w okolicy miasta Edmonton.

Druga natomiast miejscowość o nazwie Kopernik znajduje się w USA, stan Wisconsin, pow. Rusk. Tutaj jednak posiadamy już bardziej dokładne informacje co do daty i założyciela. Osadę tę założył bowiem ks. Frydrychowicz w 1896 r., a znajdujące się w okolicy miejscowości o nazwach pochodzenia polskiego wskazują na strony rodzinne osadników. Są wśród nich nazwy z terenu wszystkich ówczesnych ziem polskich, najbliższej Kalisz, a następnie Lublin, Częstochowa i Poznań, a także Toruń i Pelplin oraz Kraków i Leopoliś. Miejscowości te są m. in. oznaczone na mapie obrazującej rozmieszczenie osiedli założonych przez Polaków w Stanach Zjednoczonych AP, a opracowanej jeszcze w okresie międzywojennym przez ks. Fr. Bolka, znanego działacza polonijnego.

Wymienione powyżej nazwy miejscowości mających w swej nazwie nazwisko M. Kopernika wraz z nazwami innych obiektów fizjograficznych, np. gór i przełęczy, stanowią zespół nazw geograficznych o wspólnym źródłosłowie „Kopernik”, będący niezwykłym sposobem uczczenia jego pamięci.

B. G o m ó ł k a

ROZMAITOŚCI

Wielkość jaja a żywotność piskląt. Mewa srebrzysta (*Larus argentatus*) składa trzy jaja, przy czym z reguły pierwsze jest największe, a trzecie najmniejsze. Na dużym materiale stwierdzono, że w grupie jaj najmniejszych (do 60 cm³ objętości) były tylko jaja złożone jako trzecie z kolei, natomiast w grupie jaj największych (do 95 cm³ objętości) znajdowały się wyłącznie jaja pierwsze i drugie. Na ogół pisklęta legną się w tej samej kolejności, w jakiej były składane jaja. Krytyczny dla piskląt jest pierwszy tydzień po wylęgu i w tym okresie stwierdzono największą śmiertelność (94,4%) właśnie wśród piskląt wylęglých z najmniejszych jaj. Wszystkie pisklęta, które przeżyją pierwszy tydzień rozwijają się dalej normalnie i nie różnią się między sobą. Zarówno masa żółtka i lipi-

dów w jaju, jak i ciężar wylęglęgo pisklęcia są proporcjonalne do wielkości jaja. Prawdopodobnie rodzice nie karmią piskląt tuż po wylęgu, lecz dopiero w jakiś czas później i właśnie tuż po wylęgu decydującą rolę odgrywa ilość żółtka, jaką pisklę ma do dyspozycji.

Nature 1970

W. B.-S.

DDT działa na noworodki. Noworodki ssaków pobierają znaczne ilości DDT z mlekiem matki. Doświadczalnym karmiącym samicom szczura podawano przez 21 dni dootrzewnowo 15 lub 25 mg DDT na 1 kg wagi ciała na dobę. U wszystkich miotów stwierdzono spadek tempa wzrostu, proporcjonalny do ilości DDT po-

dawanych matce. W okresie doświadczalnym od samiec otrzymujących 1 mg DDT/kg zginęło 13,2% potomstwa, przy dawce 5 mg zginęło 32,2%, a przy 25 mg zginęło 100% potomstwa. Szczegółowe badania płodów wykazały, że DDT przyspiesza metabolizm witaminy D, utrudnia wchłanianie wapnia w jelitach, powoduje odkładanie miedzi w wątrobie, degenerację mięszu wątroby i wzrost metabolizmu hormonów płciowych. Taka wysoka toksyczność DDT dla noworodków jest poważnym problemem w wielu krajach, zwłaszcza tych, które realizują szeroko nakreślony program walki z malarią, tępiąc komary przy pomocy tego związku.

Nature 1970

W. B.-S.

Kortyzon hamuje syntezę kwasów nukleinowych.

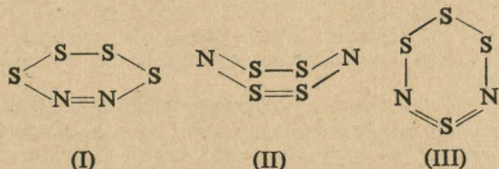
Kortyzon (hormon produkowany przez korę nadnerczy) jest obecnie często stosowany w terapii. Z obserwacji szczurów doświadczalnych wynika, że podawanie kortyzonu wyraźnie obniża zarówno tempo wzrostu całych zwierząt, jak i szybkość podziału komórek w hodowli tkanek. Szczegółowe badania wykazały, że kortyzon obniża syntezę DNA w wątrobie młodych zwierząt, jak również u zwierząt po częściowej hepatektomii. Mechanizm działania kortyzonu polega na hamowaniu aktywności enzymu-polimerazy DNA. Spadek aktywności polimerazy DNA w wątrobie można wykazać już po jednorazowym podaniu kortyzonu i to w dawkach znacznie niższych od powszechnie stosowanych w terapii.

Nature 1970

W. B.-S.

Struktura nowego związku siarki z azotem. Dawno już znany był azotek siarki S_4N_4 o wiązaniu atomowym i strukturze zbliżonej do grafitu. Strukturę innego związku siarki z azotem, o wzorze sumarycznym S_4N_2 , udało się ustalić dopiero w 1971 roku chemikom z uniwersytetu w Belfaście. Trudności w ustaleniu struktury chemicznej wynikały między innymi stąd, że nie można było wytworzyć dobrego monokryształu tego związku i poddać go następnie badaniom rentgenostrukturalnym. Zastosowano jednakże metodę kolejnej eliminacji różnych możliwości teoretycznych w prowadzonych kolejno badaniach fizykochemicznych.

Najpierw metodami chromatografii wykazano, że związek składa się z jednej tylko postaci izomerycznej, a nie stanowi mieszaniny wielu izomerów. Wszystkie struktury, w których oba atomy azotu nie występują w pozycjach równoważnych, zostały następnie wyeliminowane poprzez badania widma rezonansu jądrowego jąder ^{14}N . Stwierdzono, że cząsteczka ma niezerowy elektryczny moment dipolowy, co również wyeliminowało szereg możliwości teoretycznych. Gdy molekuły S_4N_2 jonizowano, wśród fragmentów rozpadu znaleziono jony S_3N^+ i $S_2N_2^+$, co ograniczyło liczbę rozważanych struktur do trzech możliwości (I, II i III poniżej). W oparciu o widma ramanowskie i w pod-



czerwieni wyeliminowano z rozważań strukturę I, wreszcie na podstawie pasm absorpcyjnych w widmach chemicy z Belfastu doszli do przekonania, że jedyna możliwa struktura badanego związku to struktura III.

J. Chemical Society A, 1971

B. K.

Uodpornienie jagniąt przeciw pasożytom. Znany jest fakt, że pośredni żywicielce tasiemców rozwijają dużą odporność po naturalnym zakażeniu pasożytem. Próby uodpornienia jagniąt przez wprowadzenie antygenów wykazały, że odporność może być wywołana tylko przez żywe pasożyty, stąd wniosek, że produkty meta-

bolizmu pasożyta zawierają antygeny konieczne do wywołania reakcji odpornościowych. Jaja tasiemca owczego (*Taenia ovis*) pobrane od doświadczalnie zakażonych psów hodowano aż do wylęgu, a następnie zarodki zamknięte w komorach dyfuzyjnych (od 15 do 129 sztuk w każdej) wszczepiono do jamy otrzewnej zdrowych jagniąt. Komory te usunięto z jednych jagniąt po jednym tygodniu, z innych po trzech tygodniach, a trzecia grupa jagniąt (kontrolna) nie miała ich wszczepionych w ogóle. Tempo rozwoju pasożyta było takie samo, jak przy zakażeniu naturalnym, mimo że nie było tu bezpośredniego kontaktu między tkankami pasożyta i żywiciela, jedynie dyfuzyjna wymiana metabolitów. Po dwu tygodniach od rozpoczęcia eksperymentu wszystkie jagnięta otrzymały wraz z pokarmem do 2000 jaj *Taenia ovis*. Badania kontrolne przeprowadzone po dalszych sześciu tygodniach wykazały, że wystarczyło wszczepienie tylko 15 larw na okres 1 tygodnia, aby wywołać całkowitą odporność jagniąt na *Taenia ovis*. Zarówno w tej, jak i w pozostałych grupach doświadczalnych nie rozwijał się żaden z wprowadzonych pasożytów. W grupie kontrolnej średnio około 6% pasożytów kontynuowało rozwój. Dalszym etapem będzie uzyskanie czynnych antygenów, które skutecznie uodporniałyby człowieka i zwierzęta przeciw określonym pasożytom.

Nature 1971

W. B.-S.

Adaptacja zwierząt doświadczalnych do środowiska.

Zanim zacznie się notować reakcję organizmu na środki chemiczne czy bodźce fizyczne, należy przyzwyczaić zwierzęta doświadczalne do nowych warunków. Szczegółowe badania metabolizmu i zachowania się szczurów wykazały, że czas ustalenia pełnej równowagi organizmu nie może być dla nich krótszy niż 28 dni. Hodowanie zwierząt doświadczalnych po kilka w jednym pomieszczeniu lub pojedynczo nie miało wyraźnego wpływu na długość okresu adaptacji. Wyniki eksperymentu na zwierzętach zbyt krótko adaptowanych mogą się znacznie różnić od reakcji zwierząt w pełni przystosowanych do warunków doświadczalnych.

Nature 1971

W. B.-S.

Z badań nad otyłością. Nie jest jeszcze ostatecznie ustalone czy u ludzi otyłość polega na zwiększonej zawartości lipidów w komórkach tłuszczowych, czy na zwiększeniu liczby samych komórek tłuszczowych. W hodowli komórek tłuszczowych, pobranych od ludzi otyłych, stwierdzono, że w ciągu kilku dni przechodzą one liczne podziały i liczba ich gwałtownie się powiększa, następnie przybywa w nich lipidów i zwiększają się rozmiary komórek. Po pewnym czasie w hodowli rośnie wielowarstwowa masa olbrzymich komórek, przeładowanych lipidami. Tkanina tłuszczowa pobrana od ludzi o normalnej wadze ciała nie wykazuje podziałów, liczba komórek tłuszczowych nie zmienia się z czasem, hodowla ma cechy kultury jednowarstwowej, ze znaczną ilością lipidów w cytoplazmie.

Nature 1971

W. B.-S.

Rola cynku w rozwoju nowotworu. Podanie doustnie preparatów cynku przyspiesza gojenie się ran u ludzi, stwierdzono również wybiórcze gromadzenie cynku w miejscu gojenia się ran. Chomikom syryjskim wprowadzono do kieszonek polichłowych preparat chemiczny o silnym działaniu rakotwórczym. U 11% chomików, które otrzymały dodatkowo w wodzie do picia siarczan cynku, stwierdzono po 25 tygodniach obecność nowotworu, natomiast aż u 87% osobników, które nie otrzymały siarczana cynku, już po 9 tygodniach rozwinął się nowotwór. W miejscu stosowania karcinogenu stwierdzono stan zapalny i duże nagromadzenie cynku, który prawdopodobnie działa ochronnie.

Nature 1971

W. B.-S.

Larouse: **Ziemia, Rośliny, Zwierzęta**. Nasza Księgarnia, Warszawa 1970, str. 317, liczne fotografie, tablice i rysunki (z niemieckiego tłum. dr Jadwiga Werner i dr Jan Żabiński). Cena zł. — 170.—

Mimo wysokiej ceny omawiana książka bardzo szybko zniknęła z półek księgarskich. Nic w tym dziwnego. Jest to bowiem niezwykle interesująca i pięknie wydana pozycja *La Nature* ze znanej serii Wydawnictwa Larouse *Pour Connaitre*. Szczęśliwcy, którym udało się ją nabyć, mogą ocenić w pełni jej wartość. Porusza ona szeroki zakres zagadnień, a z uwagi na świetnie dobrane przykłady, a przede wszystkim wspaniałą szatę ilustracyjną na wysokim walory dydaktyczne. Jak to słusznie zaznaczają we wstępie tłumacze polskiego wydania, osoba korzystająca z omawianej książki, nawet nie czytając tekstu, a jedynie bardzo starannie prześledziwszy rysunki i podpisy pod nimi, w pełni przekona się o powiązaniach w świecie organicznym i o ciągłości procesów ewolucyjnych.

Książka składa się z kilku części. Otwiera ją rozdział *Ziemia w przestrzeni kosmicznej*, w którym znajdujemy odpowiedź na pytania *Jakie są granice wszechświata?, Czy świat Wszechświat ma początek?* i inne.

Część II *Budowa ziemi*, to treściwy wykład o powierzchni i wewnątrz ziemi, procesach górotwórczych i glebotwórczych, wodzie i zmianach skorupy ziemskiej. Świetne ilustracje pokazują działalność lodowców, mechanizmów trzęsień ziemskich, powstawanie raf itp.

Część III *Istoty żywe* omawia przejawy życia u roślin i zwierząt z informacjami o komórkowej budowie organizmów żywych, odżywianiu się roślin i zwierząt, oraz o procesach oddychania i rozmnażania. Podano tutaj także krótkie noty biograficzne oraz portrety wybitnych przyrodników m. in. Arystotelesa, Vesaliusa, Harveya, Leeuwenhoekea.

Część IV *Z pokolenia na pokolenie*, wykład zasad genetyki, omawia m. in. mapy chromosomów. Dalsze trzy części dotyczą zagadnień ewolucji świata organicznego: *Historia życia, Ewolucja, Mechanizm ewolucji*. Znajdujemy tu świetne ilustracje zwierząt kopalnych, drzewa genealogiczne roślin i zwierząt, podstawowe informacje o doborze naturalnym i sztucznym, przystosowaniach itp. Część VIII *Zachowanie się zwierząt* zawiera wiele informacji z życia zwierząt.

Część IX *Biogeografia* informuje o krainach geograficznych i rozmieszczeniu roślin i zwierząt. Część X *Życie i środowisko* to popularny wykład ekologii. W specjalnych tabelach znajdujemy informacje o liczbie gatunków w świecie roślin i zwierząt.

Człowiek w przyrodzie jest krótkim przeglądem ewolucji człowieka, a *Człowiek i przyroda* stanowi omówienie rozwoju społeczeństw człowieka i jego cywilizacji. Podkreślono tutaj zaburzenia wywołane przez człowieka oraz potrzeby ochrony środowiska. *Klasyfikacja istot żywych* obejmuje krótkie charakterystyki typów, a w ich ramach klas, podklas, rzędów a nawet rodzin roślin i zwierząt.

Książkę zamyka słowniczek *Objaśnienia 500 naukowych terminów przyrodniczych* oraz indeks rzeczowy, które ułatwiają korzystanie z tej bardzo wartościowej książki.

J. J. Lipa

Rocznik Jeleniogórski. Tom IX, pod redakcją Stanisława Bernatta. Towarzystwo Przyjaciół Ziemi

Jeleniogórskiej, Jelenia Góra 1971, s. 184, ilustr, nakład 1000+100 egz., cena zł.— 30.

Koniec września 1971 r. przyniósł nam kolejny tom artykułów poświęconych ciekawemu regionowi, gdzie działalność człowieka jest tak silnie uzależniona od naturalnego środowiska przyrodniczego. Jednym z najważniejszych jego komponentów jest woda, zwłaszcza ta płynąca. Temu tematowi poświęcony jest pierwszy w kolejności artykuł, tym samym silnie ekspozowany przez redakcję.

Bogusław Mielczarek rozpatruje w nim „Problemy gospodarki wodnej Kotliny Jeleniogórskiej”. Autor przypomina, że wiele urządzeń wodnych na tym terenie sięga ... XVIII w., zaś większość pochodzi z lat 1890—1920. Nic dziwnego, że są one niewydolne i niepełnosprawne. Tymczasem zapotrzebowanie na wodę gwałtownie rośnie. Jeśli bowiem zużycie w 1935 r. wynosiło tu 50-80 l/dobę w każdym mieszkaniu, to w 1970 r. już 120-130. Większe prace tak administracyjne, jak i inwestycyjne datują się dopiero od 1962 r. Dużym osiągnięciem było otwarcie w 1970 r. Technikum Technologii Wody i Ścieków w Jeleniej Górze. Z istniejących zakładów najwięcej ścieków odprowadza „Celwiskoza” — aż 80 tys. m³ na dobę, zaś gospodarka komunalna Jeleniej Góry, Cieplic i Sobieszowa po 9,9 tys. Błędem było rozwijanie przemysłu na taką skalę w regionie jeleniogórskim, szczególnie predestynowanym do spełniania funkcji uzdrowiskowych i turystycznych w skali całego kraju. Emisja zanieczyszczeń atmosferycznych „Celwiskozy” przekracza dozwoloną strefę, a jej ścieki spowodowały upadek pięknego przełomu Bobru jako atrakcji turystycznej. Wśród potrzeb kierowanych szczególnie pod adresem przyrodników, badających te problemy, wysuwany jest postulat opracowywania przez PIHM prognoz opadowych tak, aby wysiane nawozy sztuczne nie były splukiwane przez rychłą ulewę. Konieczna jest koordynacja badań, których wyniki często sobie przeczą. Akcentem optymistycznym jest planowana budowa oczyszczalni ścieków ... dla wsi! Oby jak najszybsza. Znana od kilku lat sprzyjająca atmosfera zrozumienia dla badań przyrodniczych u władz powiatowych skłania autora do wysunięcia projektu powołania Instytutu Ochrony Środowiska w Sudetach. Rzecz bardzo ciekawa i z pewnością potrzebna. Cenną ilustracją pracy jest „Mapa czystości wód Kotliny Jeleniogórskiej”.

Z innych pozycji można wymienić artykuł Krzysztofa R. Mazurskiego „Szlaki turystyczne Karkonoszy”, który obok badań natury geograficzno-ekonomicznej (wyposażenie w nie tych gór) jako pierwszy podjął badania jakościowe i ilościowe procesów geomorfologicznych na szlakach. Obok bowiem zniszczeń, i to poważnych, wywoływanych przez lód włóknisty, największe znaczenie ma erozja, która niemal wyorywuje na nich żłoby o kubaturze 0,45 m³ na metr bieżący. W większości są one głębokie na 15 cm, przy szerokości 50 cm. Jest to wynik denudacji (głównie zmywów) sięgającej 77,3 kg zwietrzliny maksymalnie z 1 m² miesięcznie. Autor postuluje większą troskę o belkowanie poprzeczne, zatrzymujące 70-80% materiału.

Całość, jak zwykle, uzupełnia kronika i bibliografia regionu (20 pozycji o przyrodzie i 33 o krajoznawstwie i turystyce), co przy starannej edycji (w ramach Wydawnictwa Ossolineum) podnosi wartość cenionych tomów *Rocznika Jeleniogórskiego*.

K. R. M.

Karkonoskie sympozjum

W malowniczej scenerii Karkonoszy, w Karpaczu, odbyło się w dniach 2-3 czerwca 1971 r. Sympozjum Klimatologii i Hydrologii Sudetów, które zgromadziło 80 uczestników. Reprezentowali oni prawie wszystkie zainteresowane resorty i zakłady, Państwowy Instytut Hydrologiczno-Meteorologiczny, Polską Akademię Nauk, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Uniwersytety i Wyższe Szkoły Rolnicze, Woj. Radę Narodową we Wrocławiu, Karkonoski Park Narodowy oraz Okręgową Komisję Krajoznawczą PTTK we Wrocławiu.

Obrady otworzył prof. dr Aleksander Kosiba, przewodniczący wrocławskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Geofizycznego. Referaty były wygłaszane w trzech zespołach, w których poruszono zagadnienia klimatologii, hydrologii oraz dotyczące środowiska i ochrony człowieka.

We wstępnym referacie prof. A. Kosiba przedstawił najnowsze wyniki pomiarowe z Obserwatorium Zakładu na Szrenicy w Karkonoszach Zachodnich (1362 m n.p.m.) czynnego od 1957 r. Dotyczyły one temperatur i opadów oraz ich zmienności. Pokrywa śnieżna na Szrenicy utrzymywała się przez 193 dni i średnio ma 60 cm miąższości. Duże wartości daje sadź — do 140 g/cm² miesięcznie.

Z opracowania mgr B. Głowickiego (UWr) wynika, że przyrost pokrywy śnieżnej obserwuje się do 1250 m n.p.m. (do 200-300 cm) wskutek przewiewania. Jej gęstość waha się od 0,4-0,6 g/cm³. Dr M. Dubicka (UWr) poinformowała o *Natężeniu promieniowania na Szrenicy*, które miesięcznie średnio wynosi 29 cal/cm² dochodząc do 40 w maju. W lecie promieniowanie rozproszone stanowi 23-35% globalnego, a zimą do 60%, przy czym globalne na dobę może osiągnąć 798 cal/cm².

Porównaniem temperatur na Śnieżce z obserwowanymi w wolnej atmosferze zajął się mgr R. Sienkiewicz analizując wyniki badań sondami aerologicznymi we Wrocławiu. Dotyczyło ono oczywiście tylko przypadków, kiedy masy powietrza nad Wrocławiem i Śnieżką były te same. Stwierdził, że nocą swobodna atmosfera ma wyższe temperatury niż Śnieżka, w dzień natomiast jest odwrotnie. Wiąże się to z układami adiabaticznymi i georadiacyjnymi.

Po południu Grupa II Hydrologiczna zaczęła posiedzenie od referatu inż. Bockenheima, kierownika Wydziału Gospodarki Wodnej i Ochrony Powietrza WRN we Wrocławiu. Zaakceptował on, iż dotąd uważano Wrocławskie za dobrze wyposażone w urządzenia wodne. W chwili obecnej wskutek braku inwestycji i konserwacji sytuacja jest katastrofalna czego dowodzi ostatnia interwencyjna decyzja budowy trzech zbiorników. Wody głębinowe są tu całkiem wykorzystane, a powierzchniowe są trudne i w małej ilości do ujęcia, przy czym zapotrzebowanie jest wyraźnie zaniżone. Nawet to środowisko naukowców zostało zbulwersowane faktami przytoczonymi przez doc. dr inż. S. Juniewicza (PWr) w referacie *Karkonosze jako rezerwat wody czystej*. Otóż mieszkańcy prawie wszystkich dużych miast Polski spożywają w każdym litrze wody 130-150 cm³ ścieków miejskich, co grozi degeneracją fizyczną społeczeństwa w najbliższych pokoleniach. Podkreślił coraz istotniejszy problem zanieczyszczania wód przez rosnącą chemizację rolnictwa. Uważa za konieczne rozdzielenie poboru wody dla celów przemysłowych i komunalnych. Przy opadach ponad 1000 mm i parowaniu 470 mm odpływ w Karkonoszach wynosi 30 l/sek z 1 km², co przy korzystnych warunkach fizjograficznych przemawia za koniecznością budowy tu kilku zbiorników.

Mgr J. Tomaszewski (UWr) zaalarmował zebranych faktami, iż nawet wody na wierzchołach Karkonoszy (1350-1450 m n.p.m.) są już zanieczyszczone bakteriologicznie i to wskutek dużego ruchu turystycznego. W sumie wygłoszono w tej grupie osiem referatów.

Drugi dzień, to tematy Grupy III *Środowisko i Ochrona Człowieka* (5). Doc dr hab. inż. H. Mańczak (PWr) omówił *Zanieczyszczenie rzek i potoków sudeckich*. Skrytykował on szczególnie nowe „Prawo wodne” podwyższające normy zanieczyszczeń, wskutek czego prawnym pociągnięciem „oczyszczono” 200 km rzek. Tymczasem większość z nich w woj. wrocławskim ma stężenie ponad 70 mg/l, a więc właściwie są to ścieki, a nie czyste wody. Podobnie wygląda sytuacja z ochroną powietrza w Sudetach — regionie pełnym uzdrowisk i leśnisk. Mimo iż przemysł krajowy jest w stanie produkować urządzenia odpalające o wysokiej sprawności, to instalowanie ich przebiega zbyt wolno. Prof. dr inż. B. Głowiak (projekt PWr) wskazał, że dużo można osiągnąć przez zmianę profilu zakładów na np. mechaniki precyzyjnej. Dr M. Pulina (UWr) przedstawił *Sudety na tle denudacji chemicznej w Polsce*. Podał on, że góry Ziemi Kłodzkiej są tą drogą obniżane o 25-30 mm na 1000 lat. Należy zwrócić uwagę na znaczną mineralizację śniegu, która wynosi do 24 mg/l. Czyli rocznie na 1 km² spada 20-30 ton soli i to często bardzo toksycznych.

Dyskusja była niezwykle ożywiona i wielokierunkowa. Między innymi w świetle nowych wyników badań opadu na Szrenicy zastanawiano się, czy w Karkonoszach w ogóle istnieje poziom inwersji. Został on przecież znacznie podwyższony tak, iż ponad nim opad rejestruje tylko Śnieżka*. Uznano ją za niereprezentatywną i stwierdzono, że jeśli inwersja istnieje, to w wyższych warstwach atmosfery. Jako sposób zahamowania wzrostu zanieczyszczania powietrza wskazano m. in. elektryfikację i gazyfikację w pierwszym rzędzie uzdrowisk i czasowisk. Z ciekawszych wniosków i dezyderatów należy wymienić poniższe:

1. dążyć do ujmowania i to jednolitego osadów (sadź, mgła, rosa) w sumach opadów,
2. zintensyfikować badania fenów przy współpracy uczonych czeskich,
3. zrealizować zbiorniki wodne w górnych odcinkach rzek sudeckich z równoczesnym utworzeniem przy nich rezerwatów wodnych,
4. zaapelować do rządowej Komisji d/s Ochrony Wód i Powietrza o efektywniejszą pracę.

Popołudniowa wycieczka na trasie Karpacz—Cieplice Zdrój—Pilchowice—Karpacz była poświęcona zagadnieniom hydrologicznym i leśnym na przykładzie zniszczeń lasów i zanieczyszczenia Bobru. Prowadzili ją inż. F. Beckenhejm i mgr inż. T. Zoll. W podsumowaniu można powtórzyć życzenia z Sympozjum, aby w niedalekiej przyszłości odbyć kolejne spotkanie, tym razem poświęcone syntezie przedstawionych tu po raz pierwszy najczęściej materiałów.

K. R. Mazurski

Moskiewskie sympozjum na temat fizyki, chemii i kształtu Księżyca

W sierpniu 1971 r. odbyło się w Moskwie 36 Sympozjum naukowe, na którym 18 radzieckich specjalistów przedstawiło w 10 referatach najnowsze poglądy dotyczące selenofizyki, selenochemii, selenologii i selenodezji. K. P. Florjenski w referacie *Uwagi o budowie mórz księżycowych* wyróżnił w dziejach Księżyca trzy okresy: 1) początkowy, w którym formował się Księżyc i zachodziło jego intensywne odgazowywanie; 2) endogeny przed kilku miliardami lat, w którym zasadnicze znaczenie miały wysokotemperaturowe procesy we wnętrzu Księżyca, powodujące powstawanie bazaltowych law i całego kompleksu zjawisk wulkanicznych; 3) egzogeny trwający obecnie, w którym zasadniczą rolę odgrywają oddziaływania zewnętrzne. Florjenski zwraca uwagę, że przeciętnie biorąc małe kratery (o średnicach do 1 km) rozrzucone są na powierzchni Księżyca w sposób przypad-

* Opad roczny w Karkonoszach. Wszechświat nr 10/1970.

kowy i mają różny wiek¹, ale występują też grupy kraterów. Powierzchnia mórz jest pokryta warstwą regolitu, w którego cząstkach widać objawy gwałtownych oddziaływań wysokotemperaturowych. Również I. W. Mieljekiescjew, G. S. Szejnbjerg i E. N. Erlik w swym referacie *Zasadnicze cechy wulkanizmu Księżyca* wyrażają pogląd, że zasadniczym czynnikiem kształtującym powierzchnię Księżyca były zjawiska wulkaniczne, przy czym wyróżnić można kilka okresów intensywnego wulkanizmu przedzielone okresami względnego spokoju². Autorzy referatu uważają, że w warunkach księżycowych (słabe ciśnienie, próżnia) nie mogło być długowiecznych form wulkanicznych. Kratery miały powstawać w taki sposób, jak kaldery typu hawajskiego. Mogła jednak mieć miejsce pewna liczba gwałtownych wybuchów wulkanicznych, które uformowały kratery Tycho, Ptolemeusz, Aristarch, Ciołkowski i pewną ilość innych. Zagadnienie wulkanizmu księżycowego poruszył też referat A. L. Suchanowa pt. *Wulkaniczne formacje na Księżycu*. W wyniku wulkanizmu powstała bazaltowa skorupa. Wulkaniczna powierzchnia Księżyca została jednak następnie zmetamorfizowana przez meteoroidy. W. G. Trifonow w referacie *Pochodzenie zapadlisk mórz* zwrócił uwagę, że wypełnianie zapadlisk księżycowych materiałem morskim, ich pograżanie się i powstawanie gór brzegowych, zachodziło równocześnie i powoli, co objaśnić można tylko zjawiskami endogennymi; również prawidłowości w rozmieszczeniu mórz świadczą o tym samym.

Średnia gęstość Księżyca ($3,4 \text{ cm}^{-3}$) świadczy o tym, że utworzony on jest z materiału uboższego w metale i siarczki. E. A. Liubimowa w referacie *Ciepły strumień z wnętrza Księżyca* podjęła próbę wyznaczenia dopływu ciepła z wnętrza Księżyca ku jego powierzchni, dochodząc do wniosku, że niestety na razie nie ma bezpośrednich danych na temat pionowego gradientu termicznego w globie Księżyca, w związku

z czym o przebiegu tego zjawiska można wnioskować tylko w sposób pośredni na drodze badań radiopromieniowania powierzchni Księżyca i teoretycznych rozważań. Pewne dane na ten temat można też uzyskać z magnetometrycznych badań Księżyca pozwalających wnioskować o elektrycznej przewodności wnętrza Księżyca. Tematowi badań magnetycznych Księżyca był poświęcony referat 6 specjalistów z Instytutu Badań Kosmicznych AN ZSRR i Uniwersytetu Moskiewskiego. J. A. Choda k wygłosił referat *Ewolucja i petrochemiczna dyferencjacja Księżyca*. Wyraził on pogląd, że przed 3-4 miliardami lat wystąpiło roztopienie skorupy Księżyca przez ciepło dopływające z jego wnętrza i wówczas pojawiły się zapadliska mórz po stronie Księżyca zwróconej ku Ziemi i zrównoważenie izostatyczne (temperatura lawy mieściła się prawdopodobnie w granicach $1250-1500^\circ\text{C}$). Intensywna dyferencjacja odwodnionego Księżyca zakończyła się jednak około 1,5 mld lat temu. Ogólnie rzecz biorąc, na podstawie badań wykonanych z Łuny 10 i 12 można uważać, że powierzchnia Księżyca utworzona jest z bazaltów. Szczegółowych danych na ten temat dostarczyły próbki gruntu przetransportowane na Ziemię przez załogowe wyprawy na Księżyc i przez Łunę 16. G. A. Mieszczjeriakow w referacie *Model Księżyca utworzony bez postulowania się hipotezami* wyraził pogląd, na podstawie analizy wokółksiężycowej orbity Łuny 10, że gęstość materii w jądrze Księżyca ma wartość $6,53 \text{ gcm}^{-3}$, a przy powierzchni $1,22 \text{ gcm}^{-3}$ (ta ostatnia liczba dobrze zgadza się z gęstością próbki dostarczonej przez Łunę 16 i wynoszącą $1,2 \text{ gcm}^{-3}$). Bardzo ciekawe wnioski sformułował P. W. Florjenski w referacie *O synchroniczności wydarzeń geologicznych na Ziemi i Księżycu*. Wykazał on, że w latach wzmożonej aktywności słonecznej dwukrotnie wzrasta na Ziemi (i Księżycu) częstotliwość różnych zjawisk geologicznych. Istnieje także korelacja z aktywnością słoneczną dla zjawisk zachodzących na Marsie i na Jowiszu. Przypuszczalnie istnieją korelacje między zjawiskami geologicznymi na Ziemi i na Księżycu, a nawet w skali całego Układu Planetarnego. J. W. Gawriłow i G. T. Janowicka wygłosili referat *Porównanie dynamicznej i geometrycznej bryły Księżyca*.

A. Marks

WSZECHŚWIAT

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, Komitet Redakcyjny: Franciszek Górski,

Halina Krzanowska, (z-ca nac. red.), Kazimierz Maroń (sekretarz redakcji)

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE—ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14
Nakład 4760+150 egz. Format A4, ark. wyd. 4,5, druk. $3\frac{1}{2}+2$ wkł., papier druk. sat. $61 \times 86,65 \text{ g kl. V}$ i papier kred. 90 g
Cena zł 6.— Otrzymano do składania w październiku 1971. Podpisano do druku w styczniu 1972. Zamówienie 859/71
O-13. Druk ukończono w styczniu 1972 DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW ul. CZAPSKICH 4

**ADRESY I KONTA BANKOWE ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW
IM. KOPERNIKA**

Białystok, ul. Kilińskiego 1
 Bydgoszcz, Pl. Weysenhoffa 11, Państwowy Instytut Nauk Gospodarstwa Wiejskiego
PKO O/Bydgoszcz nr 6-9-370
 Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c Instytut Medycyny Morskiej **PKO O/Gdańsk**
nr 52-9-54377
 Katowice, Śląski Ogród Zoologiczny, Skryt. poczt. 385, **PKO I O/M Katowice**
nr 3-9-337
 Kraków, ul. Podwale 1 **PKO O/Kraków nr 4-9-5623**
 Lublin, ul. Akademicka 15 pok. 312 Inst. Przyr. Podst. Prod. Rośl. WSR **PKO I O/M**
Lublin nr 2-9-6518
 Łódź, Park Sienkiewicza **PKO O/Łódź nr 7-9-1021**
 Olsztyn-Kortowo, Wyższa Szkoła Rolnicza Zakład Chemii Ogólnej, blok 39 **PKO**
IO/M Olsztyn nr 13-9-498
 Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny **PKO O/Poznań nr 5-9-21689**
 Puławy, Osada Pałacowa **PKO O/Puławy 9-Lb 1210337**
 Szczecin, ul. K. Królewicza nr 3 **PKO I O/M Szczecin nr 10-9-644**
 Toruń, ul. Sienkiewicza 30/32 **PKO O/M Toruń nr 24-9-140**
 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki piętro 19, pok. 1916 **PKO I O/M Warszawa**
nr 1-9-120670
 Wrocław, ul. Cybulskiego 30, I. p. **PKO I O/M Wrocław nr 8-9-663**

ZAWIADOMIENIE

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

rok 1945 nr nr 3 po 0.72 za egzemplarz
 „ 1946 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, po 0.72 za egzemplarz (komplet)
 „ 1947 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
 „ 1948 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
 „ 1949 „ „ 5, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz
 „ 1950 „ „ 6 po 0.72 za egzemplarz
 „ 1951 „ „ 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz
 „ 1952 „ „ 3—6, 7—10 (łączone po 4 egz.) po 4.80 za egzemplarz
 „ 1952 „ „ 9—10 (łączone po 2 egz.) po 8.— za egzemplarz
 „ 1955 „ „ 3, 4, 5, 6, 7, 12 po 4.— za egzemplarz
 „ „ 8—9, 10—11 (łączone) po 8.— za egzemplarz
 „ 1956 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 4.— za egzemplarz
 „ „ 11—12 (łączony) po 8.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1957 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 8—9 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1958 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1959 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
 „ 1960 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1961 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1962 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— (komplet)
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1963 „ „ 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
 „ 1964 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1965 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1966 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1967 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1968 „ „ 1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
 „ 1969 „ „ 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
 „ 1970 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
 „ 1971 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
 „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA

WSZECHŚWIAT

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

Można również dokonywać wpłat na konto PKO, nr 4-6-777 Przedsiębiorstwo Upowszechniania Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie Al. Pokoju 5.

Prenumeraty przyjmowane są do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

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

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

Egzemplarze numerów zdezaktualizowanych można nabywać w Przedsiębiorstwie Upowszechniania Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie, Al. Pokoju 5, konto PKO, nr 4-6-777.

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

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

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