

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE



6

CZERWIEC 1968

TREŚĆ ZESZYTU 6 (1999)

| | |
|---|-----|
| Dziurzyński A., Z życia motyli minujących liście | 141 |
| Jońca E., Pęknięcie góry Mniszek koło Gore pod wpływem eksploatacji górniczej | 145 |
| Niewolak S., O występowaniu i roli bakterii fotosyntetyzujących w zbiornikach wodnych | 148 |
| Jura Cz., 150 lat od odkrycia listków zarodkowych | 151 |
| Marks A., Czy Wenus ma księżycę? | 153 |
| Schnayder E., Geologia mórz we Francji | 155 |
| Sawicka M., Teberdyjski Park Narodowy w Zachodnim Kaukazie | 156 |
| Kowalska K., Feliks Paweł Jarocki (1790—1865) | 160 |
| Dylewska M., Gen. Oktawiusz Wincenty de Burmeister Radoszkowski | 161 |
| Drobiazgi przyrodnicze | |
| Zmienność płci u roślin pod wpływem czynników zewnętrznych (J. Mowszowicz) | 163 |
| Problemy i niebezpieczeństwa nieprzemysłanej gospodarki w odniesieniu do reliktyw fauny i flory (W. J. Pajor) | 164 |
| W krainie stu jezior (A. Kaczmarek) | 164 |
| Gambuzja — wróg owadów (J. J. Lipa) | 165 |
| Rozmaitości | 166 |
| Recenzje | |
| O. Struve i V. Zebergs: <i>Astronomia XX wieku</i> (m.) | 168 |
| J. Gina: <i>Co to jest biofizyka?</i> (m.) | 168 |

Spis plansz

- I. CZERWONAKI, *Phoenicopterus ruber* (L.). — Fot. W. Strojny
- IIa. ZERWA KŁOSOWA, *Phyteuma spicatum* L. — Fot. Z. Zwolińska
- IIb. KRWAJNIK KICHAWIEC, *Achillea ptarmica* L. — Fot. Z. Zwolińska
- IIIa. WODOSPAD w dolinie Ptysz. — Fot. L. Sawicki
- IIIb. FRAGMENT CZOŁA LODOWCA Alibek. — Fot. L. Sawicki
- IV. SOSNA na wierzchołku Sokolicy. Pieniny. — Fot. H. Vogel

Okładka: POPIELICA, *Glis glis* (L.) ♂. — Fot. W. Strojny

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

CZERWIEC 1968

ZESZYT 6 (1999)

ADAM DZIURZYŃSKI (KRAKÓW)

Z ŻYCIA MOTYLI MINUJĄCYCH LIŚCIE

Żyją na ziemi owady, które odżywiają się tkankami roślin, drażą w nich tzw. miny, mając postać korytarzy lub komór.

Z trzech rodzajów min: liściowych, lodygowych i owocowych wyróżnionych przez Heringa, światowej sławy znawcy owadów minujących, do najpospolitszych należą liściowe. Ich sprawcami mogą być larwy pewnych chrząszczy, błonówek, muchówek i motyli. Objawy życia tych ostatnich są przedmiotem niniejszego artykułu. Motyle te należą z reguły do form bardzo drobnych. O wymiarach tak drobnych motylków, jakimi są np. molowcowate (*Tineoidea*) daje pewne pojęcie ryc. 1a, b, c.

Zapewne więc nikogo nie zdziwi, że entomolog, zajmujący się poznawaniem form życia tak drobnych motyli, jak minujące molowcowate, z reguły nie liczy na ich łowienie w naturze. Wie bowiem z doświadczenia, że po prostu nie dostrzega *imagines* w terenie, albo tak rzadko i na tak krótką chwilę, że nim zdąży ruszyć siatka, już traci je z oczu.

Aby poznać je, rezygnuje ze zbierania motyli dojrzałych a przystępuje do ich hodowania z min zamieszkałych. Otrzymuje wtedy z łatwością najdelikatniejsze i najmniejsze motylki w stanie nieuszkodzonym, a pozostawione po nich miny bez mała zawsze pozwalają na oznaczenie gatunku motyla.

Powstanie miny poprzedzić musi spotkanie się różnopłciowych osobników, ich kopulacja i złożenie jaja przez zapłodnioną samicę. W trakcie mej pracy nad krzywikiem *Incurvaria oehlmanniella* Tr. interesowało mnie szcze-

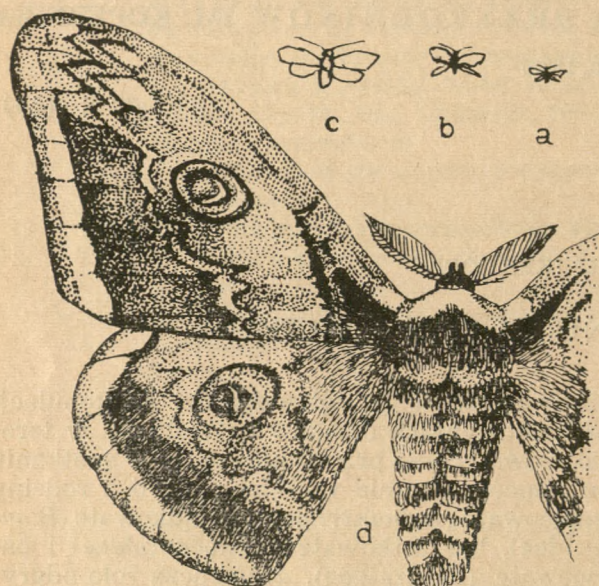
gólnie zagadnienie, jak dochodzi do kopulacji takich małych owadów na wolności w terenie. Powszechnie przyjmuje się, że w spotkaniu się samców i samic wielkich motyli z rodziny rzapicowate (*Lymantriidae*), prządkowate (*Bombycidae*), barczatkowate (*Lasiocampidae*) i pawicowate (*Saturnidae*), zasadniczą rolę odgrywają substancje wonne, tzw. feromony płciowe wydzielane przez samice ze specjalnych gruczołów, i ostry węch samców, umiejscowiony w ich czułkach.

Feromonom płciowym przypisuje się zdolność wywoływania u samców szeregu reakcji odruchowych, zmierzających do zaplemnienia samicy. Mają one mieć przy tym niezwykłą wprost własność oddziaływania na zmysł węchu samców w niewiarygodnym rozcieńczeniu. Liczne doświadczenia dowiodły, że samce motyli przylatują do samic z dużej odległości, bo nawet 10-kilometrowej. Na temat wabienia samców przez samice wykonano w wielu krajach z różnymi przedstawicielami wielkich motyli liczne doświadczenia i zawsze z podobnym pozytywnym wynikiem. Ale dotychczas — o ile mi wiadomo — nie używano do doświadczeń drobnych gatunków, należących np. do nadrodziny molowcowatych. Dlatego wydaje mi się, że nie od rzeczy będzie omówienie tego zjawiska na przykładzie krzywika *Incurvaria oehlmanniella* Tr.

W mojej hodowli domowej z min krzywika *Incurvaria oehlmanniella* Tr. założonych w liściach *Cornus sanguinea* L. i *Vaccinium myrtillus* L. leży się na wiosnę samce i samice tego

motyla, ale nie równocześnie. Tak się zdarzało, że gdy rodziła się samica, żywego samca już lub jeszcze nie było. Skutkiem tego nie dochodziło do kopulacji i do zniesienia jaj. A chodziło mi wtedy o dochowanie się min z jajami krzywika o znanym dniu ich zniesienia. Nie było innego sposobu, trzeba było po wylęgu samicy w domu złowić dla niej samca w terenie.

W tym celu niezaplodnioną samicę umieściłem w klateczce wielkości pudełka zapalek ze siatką z tiulu i przymocowawszy ją do klapy marynarki wybrałem się do krakowskiego Lasu Wolskiego. Ledwo znalazłem się w miejscu porośniętym różnego rodzaju krzewami, a w runie borówki uderzył mnie niezwykły widok. Oto wokoło mnie zaczęły uganiać drobne motylki, samce krzywika, zwabione przez maleńką samicę, o obecności której na mym ubraniu całkowicie zapomniałem.



Ryc. 1. Różnej wielkości motyle minujące: a — Pa-synka (*Nepticula*) siąg skrzydeł około 5,5 mm, b — *Antispila stachjanella*, s. skrzydła około 7 mm, c — Krzywik *Incurvaria oehlmanniella* s. skrzydeł około 13 mm, d — Pawica gruszkówka *Saturnia pyri* s. skrz. około 120 mm, motyl nieminujący

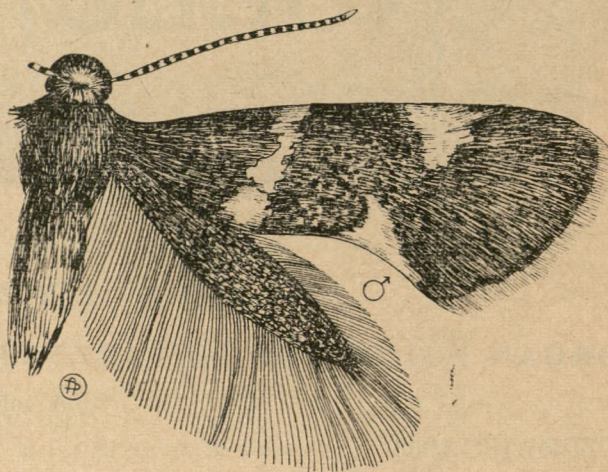
Jedno spojrzenie w głąb klatki przekonało mnie wtedy, że samica była w trakcie wabienia. Podniosła nieco do góry daszkowato zestawione skrzydła, odsłoniła częściowo odwłok a następnie wysuwała i wsuwała rytmicznie jego część końcową. Złowiłem wtedy (w terenie!) bez żadnych trudności 10 samców, a mogłem złowić ich więcej i to w miejscu, w którym zminowane przez gąsienice krzywika liście dereni i borówki należały do rzadkich.

W Krakowie, jeszcze tego samego dnia w nocy, doszło do zapłodnienia samicy i do złożenia przez nią jaj. W liściach ciętych gałązek borówki złożyła ona w ciągu kilku godzin 42 jaja, a w liściach derenia 25. Powyższe doświadczenie przekonało mnie, że krzywiki na wabienie samic reagują podobnie, jak samce motyli z wymienionych powyżej rodzin.

Po wykonaniu dalszych tego rodzaju doświadczeń doszedłem do przekonania, że samica *Incurvaria* (a może i inne?) rozpoczyna wabienie

przede wszystkim wtedy, gdy w swym sąsiedztwie wyczuje obecność samca, tzn. że nie tylko samica samcowi ale i samiec samicy daje znać o swej obecności.

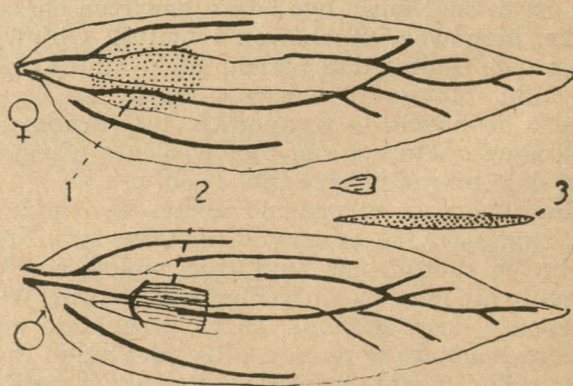
Od dawna wiadomo, że samce wielu motyli posiadają zdolność produkowania substancji wonnych, którym przypisuje się ogólnie rolę od-



Ryc. 2. Dereniówka Stacha (*Antispila stachjanella* Dz.), samiec powiększony

działywania na popęd płciowy samicy. Narządy produkujące je nazwano *androkonie*. Są to specjalnej struktury łuski lub włosy występujące często na skrzydłach i na nogach.

Nie zauważyłem ich u samców krzywika, ale przypuszczam, że muszą je posiadać. Natomiast u dereniówki *Antispila stachjanella* Dz. (ryc. 2) znalazłem je na spodniej stronie przedniego skrzydła samca. Mają one kształt długich łusek; większa ich liczba łączy się z brzegiem wgłębienia znajdującego się na błonie skrzydła, gdzie tworzą razem jasnożółtą plamkę, dostrzegalną



Ryc. 3. Przednie skrzydła samicy i samca *Antispila stachjanella* Dz. po usunięciu łusek. 1 — aparat zmysłowy (?) samicy o nieznanym znaczeniu, 2 — plamka androkoniowa samca, 3 — łuska z tejże plamki w porównaniu z łuską normalną

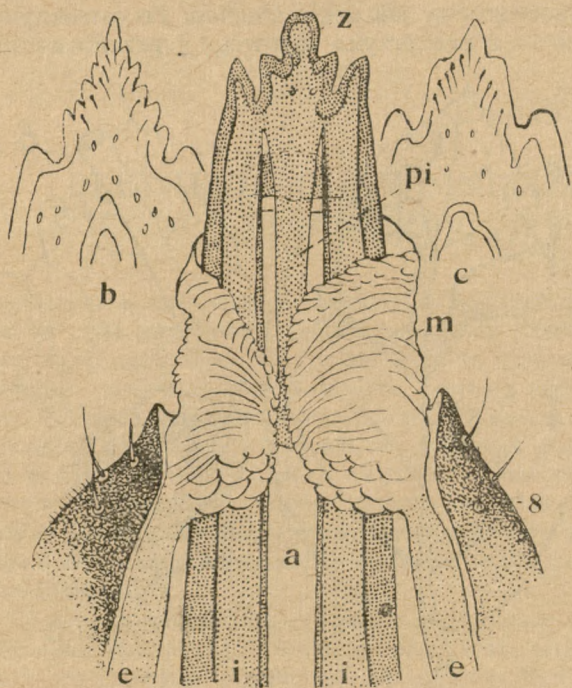
z łatwością na ciemnym tle dalszej części skrzydła (ryc. 3—2).

Jest rzeczą interesującą, że prawie w takim samym miejscu w skrzydle przednim samicy *Antispila* na nieco większej powierzchni skrzydła znaleźć można zawsze — po usunięciu łusek — znaczną liczbę drobnych pęcherzyków, ułożonych w wielu szeregach prawie równoleg-

łych do długości skrzydła. Wydaje mi się, że jest to jakiś niezbadany jeszcze zmysłowy narząd samiczy, którego nie mają samce, a który może odgrywać pewną rolę w spotkaniu się obu płci (ryc. 3—1).

Zapłodniona samica motyla minującego liście przystępuje do składania jaj. Składa je zazwyczaj na powierzchni liścia, rzadko w jego wnętrzu. Pozornie sprawa prosta. A jednak?... Gąsienice motyli wymagają innego pożywienia niż *imagines*. Nie może wystarczyć im pokarm wyłącznie energetyczny, spożywany przez nierosnącą już matkę. Jako ustroje wzrastające, przybierające na ciężarze, potrzebują pożywienia budulcowo-energetycznego, a tym są białka roślinne, czerpane z tkanek.

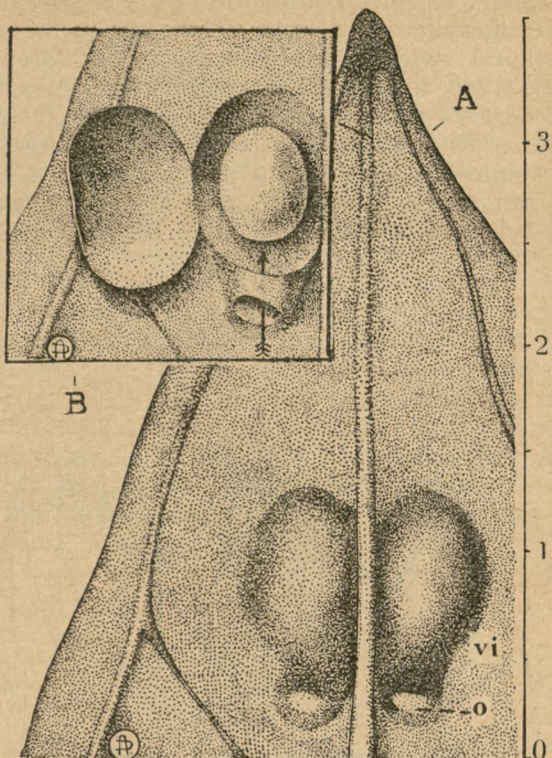
Wśród minujących liściojadów rzadko spotyka się polifagi, tj. gatunki owadów, karmiących swe potomstwo kilku, względnie kilkunastu gatunkami niespokrewnionych ze sobą roślin.



Ryc. 4. a — szkielet końca odwłoka samicy dareniówki *Antispila petryi* Mart. z częściowo wysuniętym ząbionym pokładelkiem (z), e, i — pręty pokładelkowe zewnętrzne i wewnętrzne, pi — pręt środkowy, miejsce przyczepu mięśnia cofającego pokładelko, m — błona międzysegmentalna, 8 — segment odwłokowy ósmy; b — koniec pokładelka *Incurvaria oehlmanniella* Tr.; c — koniec pokładelka *Incurvaria muscallella* Fb.

Przeważają natomiast oligofagi i monofagi, przy czym wg Klimescha (1956) przez oligofaga rozumie się owada żyjącego na koszt różnorodnych roślin przynależnych do jednej rodziny, ewentualnie do dwu rodzin lecz spokrewnionych ze sobą. Tak np. motyl *Gracilaria* (*Xanthospilapteryx*) *syringella* F., pospolity szkodnik bzu lilaka, minujący również liście jesionu i ligustru, a więc roślin zaliczanych do dwu rodzin, jest jeszcze uważany za oligofaga, ponieważ obie rodziny są spokrewnione ze sobą.

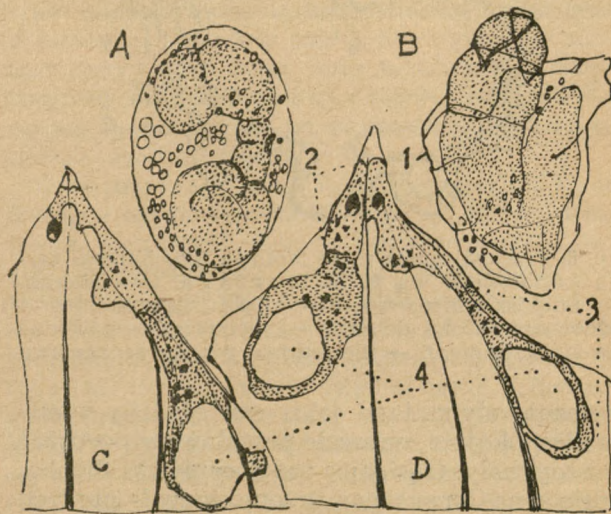
Natomiast monofagiem jest motylek czuprzyk *Bucculatrix frangulella* Goetze, ponieważ potomstwo swe karmi wyłącznie tkankami roślin



Ryc. 5. A — część końcowa liścia derenia (*Cornus sanguinea* L.) z dwoma pęcherzykami lęgowymi krzywika (*Incurvia oehlmanniella* Tr.), B — pęcherzyk lęgowy wzdłuż przekrojony, w nim jajo krzywika. Z — bok podziałka w mm

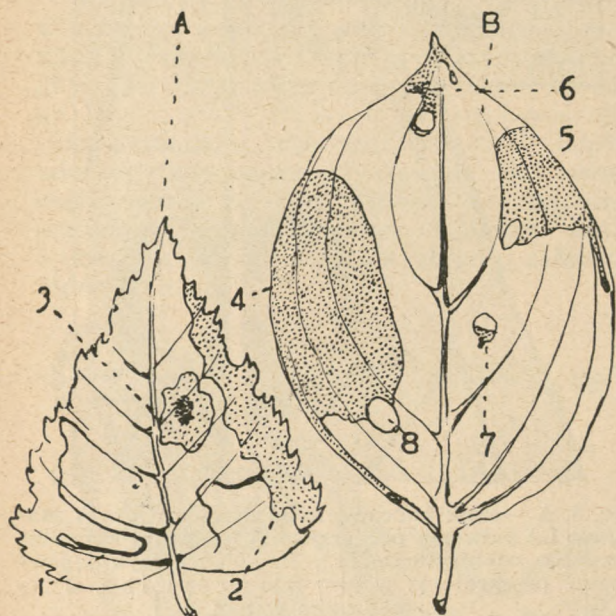
przynależnych do rodzaju *Rhamnus* (szakłaki i kruszyna) (ryc. 9 B).

Tu warto wspomnieć o odrębnym monofagizmie naszych motyli d e r e n i ó w e k. W liściach derenia pospolitego (*Cornus mas* L.) zakłada miny dereniówka Stacha (*Antispila stachjanella* Dz) a w liściach derenia świdwy (*Cornus sanguinea* L.) drąży swe chodniki potomstwo dereniówki Pfeiffera (*A. pfeifferella* Hb) (ryc. 7 B—4). Jeden i drugi gatunek jest więc mo-

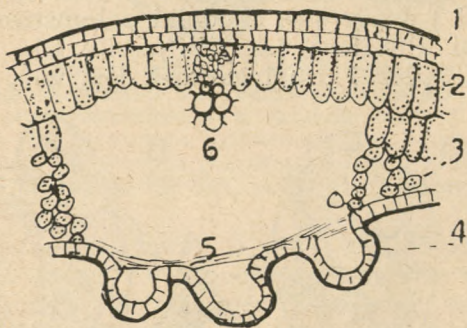


Ryc. 6. A — jajo dareniówki z formującym się zarodkiem, B — gąsieniczka opuszczająca rozerwany chorion (1), C — koniec liścia derenia świdwy z pojedynczą, szczytową miną krzywika *Incurvaria oehlmanniella* Tr., D — jak obok, ale z miną podwójną, 2 — część miny z I okresu, 3 — z II okresu życia, 4 — okienka

nofagiem, ale nieco odmiennym niż wspomniany czuprzyk; dereniówka Pfeiffera karmi się tkankami świdwy, nie je zaś tkanek derenia pospolitego, a dereniówka Stacha minująca liście derenia pospolitego gardzi świdwą. Że tak istotnie jest, przekonują proste doświadczenia. „Gąsienice *A. pfeifferella* przeniesione z *Cornus sanguinea* do opróżnionych min na *Cornus mas* tylko z początku próbowały żerować, szyb-



Ryc. 7. Kształty min motylowych. A — w liściu brzozy, B — w liściu derenia *Cornus sanguinea* L., 1 — *ophiom* *Nepticula distinguenda* Hein., 2 — *ophiostigmatom* *Lyonetia prunifoliella* Hbn., 3 — *stigmatom* *Nepticula argentipedella* Z., 4, 5 — *ophiostigmatom* *Antispila pfeifferella* Tr., *Ant. petryi* Mart, 6 — *Incurvaria oehlmanniella* Tr., 7 — *stigmatom* *Inc. muscalella* Fb., 8 — okienko w minie, wielk. naturalna



Ryc. 8. Przekrój przez minę fałdową (*ptychonom*) motyla *Lithocolletis* wg E. M. Heringa. 1 — skórka, 2 — miękisz palisadowy, 3 — miękisz gąbczasty, 4 — sfałdowana skórka dolna, 5 — nici przedne powodujące sfałdowanie, 6 — niezjedzona wiązka naczyniowa

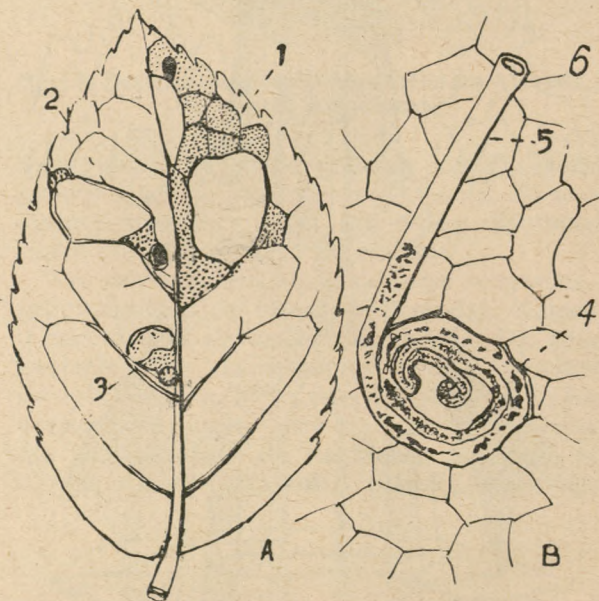
ko poznawały zmianę, jakiś czas błądziły w minie niespokojnie, wreszcie przestawały poruszać się i zdychały. Gąsienice zaś dereniówki Stacha, żerujące na *Cornus mas*, przeniesione do pustych min po *A. pfeifferella* na *Cornus sanguinea*. Wprawdzie z początku zdawały się nie odczuwać różnicy w pokarmie i żerowały normalnie, później jednak przestawały jeść i ginęły”.

Reakcja dereniówek na opisaną zmianę pokarmową dowodzi, że oba derenie pod względem

fizjologicznym różnią się wybitnie od siebie. Różnice te zmuszają do wysnucia wniosku: między dereniami *C. mas* a *C. sanguinea* nie ma tak bliskiego pokrewieństwa, jakby należało wnosić z przynależności obu do jednego rodzaju *Cornus*. Tak to z zachowania się owadów można niekiedy wnioskować o braku lub istnieniu pokrewieństwa między spożywanymi przez nie roślinami.

Gdy samica dereniówki lub krzywika odnajdzie właściwą roślinę, zatrzymuje się zawsze po spodniej stronie liścia, po czym swym pokładelkiem misternie zazębionym względnie piłkowanym na szczycie (ryc. 4a) nacina skórę, następnie zagłębia je w miękiszu i wygrzebuje w nim jamkę, w której umieszcza jajo (ryc. 5). W liściu powstaje w tym miejscu wypukłość, przypominająca owalnego kształtu pęcherzyk: *vesica incubatoria*, przeznaczony na rozwój zarodkowy motyla¹.

Jajo motyla rodzaju *Antispila* ma bezbarwny i przezroczysty jak szkło *chorion*. Po ostrożnym wyjęciu z pęcherzyka łęgowego i przeniesieniu



Ryc. 9. A — liść borówki (*Vaccinium myrtillus* L.) 3 x pow. B — fragment liścia kruszyny (*Frangula alnus* Mill.) 10 x pow., 1 — mina po *Incurvaria oehlmanniella* Tr., 2 — po *In. muscalella* Fb., 3 — po *Coleophora vacciniella* Hof., 4 — po *Bucculatrix frangulella* Goeze, początkowa część skręcona. 5 — korytarzyk prosty, 6 — otwór wyjściowy

do wilgotnej mikrokamery można w nim obserwować rozwój zarodkowy (ryc. 6 A, B).

Tylko ograniczona liczba motyli minujących umieszcza swe jaja w tkankach wewnętrznych liści. Prócz wymienionych powyżej czynią to u nas rodzaje *Eriocrania* i *Tischeria*, a więc w ogóle tylko te motyle, których samice mają pokładelko przystosowane do drażenia. Inne natomiast przyklepiają swe jaja do górnej lub dolnej powierzchni liścia.

Z jaja po kilkunastu dniach lęgnie się gąsieniczka i natychmiast rozpoczyna drażnienie miny, nadając jej kształt charakterystyczny dla gatun-

¹ Tylko pokładelka gatunków *Incurvaria* mają wartość taksonomiczną. Pokładelka *Antispila* są zbyt podobne.

ku motyla. E. M. Hering wyróżnił w minach liściowych kilka różnych typów:

- a) typ *Ophionom* (z grec. *ophis* — wąż): mina ma kształt wąskiego, wężykowato wygiętego korytarzyka (ryc. 7A—1),
- b) *stigmatonom* (z grec. *stigma* — znak, plama): mina ma kształt placowaty, drążona przez gąsienicę w różnych kierunkach (ryc. 7A—3), (9A—2, 3),
- c) typ *Ophiostigmatonom*: mina kombinowana, początkowo korytarzowa, rozszerzająca się zwykle bez przejścia w placowatą (ryc. 7A—2),
- d) typ *ptychonom* (z grec. *ptyx* — fałda) mina placowata o zwiększonej wysokości przez sfaldowanie skórki dolnej, dokonane przez gąsienicę z pomocą nitek przednych (ryc. 8),
- e) typ *heliconom* (z grec. *helix* — skręt): mina

korytarzowa, na początku lub przy końcu ślimakowato skrzyta (ryc. 9B).

Jedne z gąsienic, minujące w liściach roślin dwuliściennych, wyzerają oba miększe, pozostawiając nienaruszone skórki. W minie takiej oglądanej pod światło widzi się doskonale jej mieszkanke i grudki kału.

Obok takich min trafiają się inne, drążone prawie wyłącznie w jednym tylko miększu, tj. albo w palisadowym albo w gąbczastym.

Do czwartej kategorii zaliczyć trzeba wreszcie gąsienice żyjące przez całe swe życie larwalne lub tylko przez jego część w skórcie dolnej lub górnej liścia. Można sobie wyobrazić, jak małeńka musi być gąsieniczka takiej minerki *Phyllocnistis saligna* Z. i jak płaskie jej ciało, skoro w całości mieści się w skórcie. Żyjąc w niej karmi się właściwie płynami wysysanymi z naciętych komórek.

EDMUND JOŃCA (Wałbrzych)

PEKNIĘCIE GÓRY MNISZEK KOŁO GORC POD WPŁYWEM EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ

Jednym z ważniejszych problemów gospodarczych na terenach eksploatacji podziemnej węgla kamiennego jest zagadnienie tzw. szkód górniczych, powodujących szereg ujemnych zjawisk zarówno ekonomicznych, jak i krajobrazowych. Przyczyniają się one nie tylko do niszczenia budowli, ale prowadzą nieraz do poważnych zmian niemal wszystkich komponentów środowiska geograficznego (deformacje naturalnej rzeźby powierzchni ziemi, przesunięcia pionowe i poziome, wysuszenie lub zawodnienie terenu, zmiany mikroklimatu itp.).

Te antropogeniczne formy zostały dość dobrze poznane na Górnym Śląsku i opisane przez wielu wybitnych znawców tego zagadnienia, jak np. przez W. Budryka, A. Horniga, B. Kortusa, T. Klenczara, M. Klimaszewskiego, W. Marchacza i innych.

Zmiany krajobrazu wywołane przez człowieka w Zagłębiu Dolnośląskim nie doczekały się jeszcze oddzielnego opracowania. Występujące tu formy są w zasadzie podobnego charakteru i genezy jak na Górnym Śląsku, dlatego artykuł ten nie zawiera ich opisu. Ze względu jednak na inną budowę geologiczną rejonu wałbrzyskiego niż teren Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego należy zwrócić uwagę na pewien typ deformacji powierzchni, występujący tu w masywach górskich. Chodzi o przesunięcia poziome i pionowe w powierzchniowych skałach wylewnych, powodujące powstawanie charakterystycznych szczelin i rowów stokowych.

Autor nie ma zamiaru wyczerpać w tym artykule zagadnienia powstawania „szczelin górniczych”, a tylko wskazuje — jako na ciekawostkę regionalną — na genezę i rozwój szczelin w masywie porfirowym góry Mniszek koło Gorc na SW od Wałbrzycha.

Góra Mniszek, o wysokości 715 m n.p.m., znajduje

się między miastem Boguszów a osiedlem Gorce w Zagłębiu Wałbrzyskim. Wznosi się ona ponad otaczającą powierzchnię kopułą o wysokości względnej około 180 m, sama czapa porfirowa na wysokości 150 m. Czapa ta pływa po utworach wieku karbońskiego (warstwach żałerskich dolnych), w obrębie których prowadzona jest głębna eksploatacja węgla kamiennego.

Według A. Grocholskiego (1960) intruzja porfirowa Mniszka powstała po osadzeniu się warstw karbońskich, a przed sedimentacją utworów permskich (czerwonego spągowca). Należy więc do karbońskiego cyklu wulkanicznego. Intruzja Mniszka ma prawdopodobnie charakter żyły (dajki), na co wskazuje m. in. charakterystyczny układ ciosu termicznego. Mniszek połączony jest żyłą porfirową z kopułą Chełmca (834 m n.p.m.), dlatego nazywa się go czasem południowo-zachodnią apofizą Chełmca.

Góra zbudowana jest z felzytowego porfiru kwarcowego o barwie szarozółtej. W górnej części intruzji spotyka się również smugi porfiru ciemniejszego, bardziej brunatnoszarego i jasnego różowożółtego. Jest to skała silnie skaolinizowana, bielejąca przy wietrzeniu. Blisko powierzchni kontaktowych z warstwami karbońskimi, wskutek zmian termicznych, porfir przybiera barwę zielonkawoniebieską, często z licznymi oliwkowozielonymi blaszkami sercytytu. Na kontakcie porfiru z innymi skałami zachodził intensywny proces mineralizacji. Warstwy węgla uległy skoksowaniu lub zostały zmienione na antracyt. Analizy chemiczne porfiru Chełmca, analogicznego w zasadzie z porfirem Mniszka, wskazują na jego bardzo kwaśny charakter (75—80% SiO₂).

Porfir Mniszka charakteryzuje się wyraźną oddzielnością płytową. Grubość płytek waha się od kilku do kilkunastu cm. Płytkowa oddzielność porfirów ma swoje



Ryc. 1. Widok na południowy stok Mniszka od strony Boguszowa

źródło w charakterze stygnięcia lawy. Podczas stygnięcia powstaje cios termiczny na skutek zmniejszenia się objętości skały o około 4—5%. W rezultacie kontrakcji zachodzą w krzepnącej masie naprężenia, prowadzące do powstania spękań, czyli ciosu termicznego. Spękania te, o układzie poprzecznym i podłużnym do biegu intruzji, dają w porfirach prostopadłościanny o podstawie rombu. Oddzielność płytkowa jest rezultatem stygnięcia wylewu powierzchniowego i przebiega równoległe do powierzchni chłodzenia.

Dla powstania opisanych niżej szczelin antropogenicznych na górze Mniszek istotne znaczenie ma przede wszystkim istnienie ciosu poprzecznego do poprzedniego, a więc w zasadzie pionowego, czyli tzw. termicznego ciosu podłużnego do biegu intruzji. Przeprowadzone pomiary wykazały, że najwyraźniejsze są spękania o składowej N — S, mniej wyraźne natomiast o składowej NW — SE. Spękania te nie tworzą więc ze sobą kąta prostego. Płytki porfiru mają zatem kształt rombu, a nie kwadratu. Gęstość spękań pionowych jest dosyć duża. W jej wyniku powstają podczas wietrzenia płytki o boku kilku do kilkunastu cm. Pokrywają one zbocza góry warstwą, której grubość wyraźnie zależy od nachylenia stoku.

Pod względem morfologicznym Mniszek jest kopułą o powierzchni 1 km², długości i szerokości około 1 km i wysokości 180 m. Nachylenia stoków Mniszka wahają się w granicach 12—28°, przy czym najczęstsze nachylenie wynosi 24°. W niektórych punktach zmierzono również nachylenia w granicach 30—36°. Powierzchnia podstokowa ma około 6° nachylenia, a sam szczyt jest płaski — ma nachylenie 2° ku NE. Podobne nachylenia mają sąsiednie wzniesienia porfirowe np. Chełmiec (ryc. 1 i 2).

Góra Mniszek porośnięta jest od południa lasem świerkowym z domieszką sosny, brzozy, jarzębiny oraz od północy dębu, klona, buka i modrzewia. Runo leśne stanowią rzadko rosnące trawy, maliny, brusznicę i mchy; bogatsze runo jest po północnej stronie góry. Grubość ściółki leśnej wynosi 3—4 cm. Pod nią zalega gleba rumoszowo-kamienista o miąższości 10—15 cm, a poniżej gruz płytkowy, występujący tylko w obniżeniach i na załamaniach stoków. Płytki ułożone są dachówkowato, czasem tkwią w drobnej zwietrzelinie porfirowej. Miąższość zwietrzeliny glebowo-gruzowej wynosi od 10 do 70 cm. Zaleganie gruzu pod warstwą ściółki i gleby, jego wygląd i ułożenie dowodzą, że wytworzył się on w plejstocenie i był przemieszczany soliflukcyjnie. Współczesne wietrzenie porfiru jest nie-

wielkie i dostrzegalne tylko w odsłoniętych, silnie spękanych partiach.

Na stokach Mniszka widoczne jest współczesne wymywanie cząstek ilastych z warstw gruzu przez wody podpowierzchniowe, spływające po stoku. Wymywanie to zaznacza się na powierzchni licznymi okrągłymi zagłębieniami o średnicy 0,5—1,5 m i głębokości 20—50 cm. Zagłębienia występują najliczniej dookoła pni drzew.

Najmłodszym elementem morfologii Mniszka jest system pęknięć i szczelin, występujących na południowym stoku i przechodzących przez kulminację na stok północny góry. Szczeliny te zauważone zostały w roku 1940. Szerokość szczelin jest różna — od kilku do 50—60 cm; głębokość zmierzona dochodzi do 15 cm. Szczelina w głąb skały nie biegnie pionowo, ale linią łamaną, jak to widać na ryc. 3. Załamania w pionie występują wzdłuż płaszczyzn ciosu pokładowego. W górze szczelina rozszerza się w rów o szerokości 1,5 do 4 m i głębokości 0,5—1,5 m. Zbocza zachodnie rowu (eksponowane na wschód) są strome, zaś wschodnie — łagodniejsze (ryc. 3). Gruz i ściółka leśna obsuwają się po tych zboczach w głąb szczeliny i zasypują ją. O ruchu tym, jak również o młodym wieku szczelin, świadczą młode drzewka pochylone lub przewrócone nad szczeliną (ryc. 2 i 3). Na młody wiek szczeliny wskazuje również barwa skały, jeszcze różowawa, a więc słabo zwietrzała. Tworzenie się rowu wzdłuż szczeliny uwarunkowane jest w znacznym stopniu działalnością wód podpowierzchniowych.

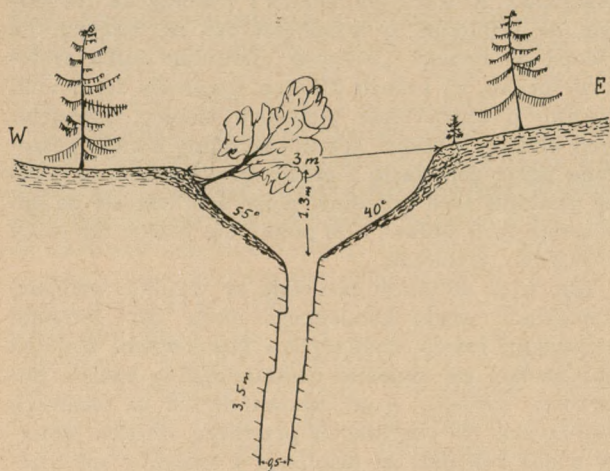
Szczeliny widoczne są na powierzchni tylko w małych fragmentach. Są one przeważnie przykryte ga-



Ryc. 2. Szczelina na Mniszku. Widać spękanie porfiru w głąb szczeliny

łężami i ściółką, a ich przebieg wyznaczają wyraźne rowy i zagłębienia sufozyczne. O znacznej głębokości szczelin, nie dającej się dokładnie zmierzyć, świadczy między innymi to, że w niektórych miejscach w lecie (sierpień), przy temperaturze $+24^{\circ}\text{C}$, dochodził z głębi szczeliny chłodny powiew o temperaturze zaledwie 6°C .

Szczeliny zaczynają się na wysokości około 580 m n.p.m., tuż powyżej pierwszej drogi (licząc od dołu), biegnącej okrężnie po stoku. Przebieg szczeliny jest łamany, ale o ogólnym kierunku NNE (około 10°N).



Ryc. 3. Schemat pionowego przebiegu szczeliny na Mniszku

Szczelina wielokrotnie rozdwaja się i wtedy na pewnych odcinkach biegną dwa a nawet trzy rowy w odległości kilku lub kilkunastu metrów od siebie. Schemat układu szczelin przedstawia ryc. 4.

Ogólny kierunek biegu szczeliny zgodny jest z kierunkiem maksymalnych spękań pionowych porfiru, tj. z kierunkiem północnym ($\text{N } 350^{\circ}\text{—N } 20^{\circ}$). Poziome załamania szczeliny układają się zgodnie z pozostałymi kierunkami spękań, tj. z $\text{N } 270^{\circ}\text{—N } 315^{\circ}$ i $\text{N } 45^{\circ}\text{—N } 65^{\circ}$. Inne kierunki są zbliżone do wyżej podanych i występują dość rzadko. Podobny przebieg ma drugi ciąg szczelin, biegnący na zachód od poprzedniego.

Szczeliny w masywie Mniszka często rozgałęziają się, szczególnie w pobliżu kulminacji góry. W całej okazałości ukazują się one tylko w kilku miejscach; w pozostałych odcinkach przebieg ich zaznaczony jest podłużnymi zagłębieniami. Szczeliny nie biegną pionowo w głąb, ale są odchylone od pionu w kierunku wschodnim. Nachylenie to wynosi około $3\text{—}5^{\circ}$. Świadczy ono o przesunięciu górnej, spękanej partii skalnej po wschodniej stronie szczelin ku wschodowi. Przesunięcie jest małe i nie zaznaczyło się innymi, poza szczelinami, formami na powierzchni wschodniego stoku Mniszka czy u jego podnóża.

Powstaje pytanie, jaka jest geneza pęknięć i szczelin w masywie Mniszka? Rozluźnienie struktury skały i powstanie pęknięć musiało być poprzedzone procesem, który spowodował zmianę wektorów naprężeń w masywie lub zmiany kierunków nacisków górotwórczych.

Jak wynika z materiałów górniczych, we wschodniej części góry nastąpiło odkształcenie i obsunięcie się podziemne skał podstawy masywu porfirowego wskutek eksploatacji węgla kamiennego, zalegającego w warstwach żaclerskich pod czapą porfirową (ryc. 5). Ponieważ skała porfirowa jest nieplastyczna, ale bar-

dzo sztywna, wskutek obniżenia się podkładu skalnego nie uległa ona wygięciu, lecz silnemu potrzaskaniu. Pęknięcia rozwarły się przy powierzchni w dosyć szeroką szczelinę. Gdyby eksploatacja węgla szła szerokim frontem płytko pod powierzchnią ziemi, to wtedy powstałaby wyraźna niecka zapadliskowa, jakich jest wiele na terenie Zagłębia Wałbrzyskiego.

W naszym przypadku nadkład skał nad chodnikiem eksploatacji wynosił około 300 m. Wąski front eksploatacji podziemnej spowodował częste w takich wypadkach przesunięcia poziome punktów, będących rzutem pola eksploатовanego na powierzchnię (T. Kochmański 1956).

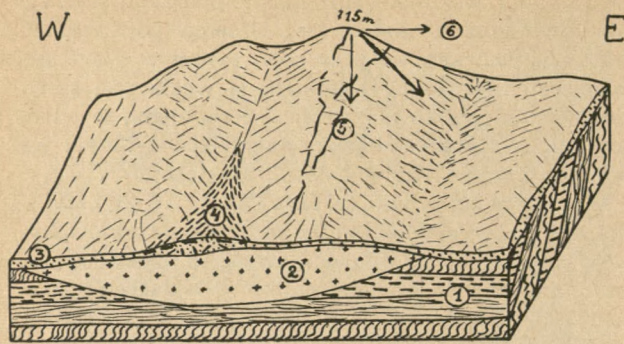
Prace z zakresu mechaniki górotworu w zagłębiach węglowych wskazują, że punkty powierzchni ziemi wykazują dość znaczne przesunięcia poziome plus minus ku środkowej ciężkości eksploатовanego złoża pokładowego, tj. ku środkowi rzutu tego złoża na powierzchnię. Ruch ten osiąga swe maksimum w pobliżu brzegu tego rzutu i maleje ku środkowi niecki poeksploatacyjnej. Pęknięcie Mniszka nastąpiło właś-



Ryc. 4. Schemat układu szczelin na Mniszku

nie na zachodnim brzegu nadkładu niecki poeksploatacyjnej, a przesunięcie ku wschodowi jest skierowane ku środkowi pola eksploatacji. W chwili obecnej wielkość przesunięcia waha się od 20 do 60 cm, ale może ono jeszcze poważnie wzrosnąć. W Zagłębiu Wałbrzyskim znane są znacznie większe przesunięcia poziome, np. w szybie „Eugeniusz” kopalni „Wałbrzych” stwierdzono przesunięcie wynoszące 0,914 m.

Biorąc pod uwagę charakter przesunięcia mas skal-



Ryc. 5. Blokdiagram góry Mniszek. Widok od południa. 1 — utwory karbońskie, 2 — porfir, 3 — osady czwartorzędowe, 4 — stożek napływowo-nasytowy w dolinie nacinającej górę, 5 — szczeliny i rowy, 6 — wektory nacisków górotwórczych

nych Mniszka należy uznać je za przesunięcie typu grawitacyjnego, ponieważ jego kierunek jest wypadkową ruchów poziomego i pionowego (ryc. 5). Wielkość ruchu pionowego ograniczona jest określoną grubością pokładu wyeksploatowanego, jak również miąższością i ułożeniem zalegających w głębi skał plastycznych (iłów i łupków karbońskich), podlegających wyciskaniu przez ciężar nadkładu.

Wyciskanie ilów i łupków prawdopodobnie nie zachodzi, gdyż cienkie warstwy tych skał ustawione są pod znacznym kątem (40—60°) do poziomemu. Na powierzchni brak jakichkolwiek oznak wyciskania, które

na pewno byłyby zauważalne przy istnieniu tego rodzaju procesu.

Grawitacyjne przesunięcie mas skalnych Mniszka ma specyficzny charakter, ponieważ nastąpiło pod wpływem działalności człowieka, ale jego efekty mogą być bardzo zbliżone do efektów grawitacyjnych ruchów skał pod wpływem procesów naturalnych.

Formy szczelinowe i ich pochodne, powstałe w wyniku eksploatacji węgla w Zagłębiu Dolnośląskim, obserwuje się nie tylko w obrębie kopuły Mniszka. Są one dosyć częste w masywach porfirowych okolic Boguszowa, Kuźnic Świdnickich i Wałbrzycha. Na jednym ze wzniesień o wysokości 575 m, leżącym na wschód od kopalni „Victoria”, powstało kilka systemów spękań, na liniach których rozwinęły się dolinki stokowe o charakterze głębokich żlebów, rozdzielonych ostrymi żebrami. Wąskie szczeliny zostały poszerzone przez denudację i erozję powierzchniową. Dalsze działanie tych procesów może doprowadzić do pogłębienia tych dolinek i do powstania dwóch lub kilku wyraźnych grzbietów.

Tak więc szczeliny powstałe w wyniku wglębnej eksploatacji węgla kamiennego mogą być formami inicjalnymi rowów stokowych i graniowych. Wniosek taki wydaje się zupełnie uzasadniony w świetle obserwacji rozwoju form szczelinowych w okolicach Wałbrzycha. Na przykładzie przebiegu szczelin Mniszka widać również, że pęknięcia i szczeliny na brzegach podpowierzchniowej niecki poeksploatacyjnej są ściśle uzależnione od systemu spękań pionowych skały.

STANISŁAW NIEWOLAK (Olsztyn)

O WYSTĘPOWANIU I ROLI BAKTERII FOTOSYNTETYZUJĄCYCH W ZBIORNIKACH WODNYCH

Bakterie fotosyntetyzujące obejmują dość znaczną liczbę gatunków różniących się własnościami morfologicznymi, fizjologicznymi i biochemicznymi. Podzielono je na 3 grupy: siarkowe bakterie purpurowe (*Thiorhodaceae*), niesiarkowe bakterie purpurowe (*Athiorhodaceae*) i zielone bakterie siarkowe (*Chlorobacteriaceae*). Są one szeroko rozprzestrzenione w przyrodzie, zwłaszcza w zbiornikach wodnych zawierających siarkowodór.

Siarkowe bakterie purpurowe dzięki wytwarzaniu barwnych skupisk już dawno temu zwróciły na siebie uwagę człowieka. Jeszcze w pamiętnikach literatury starożytnej występują wzmianki o krwawych jeziorach i błotach w pobliżu Nilu. W 208 r. przed n.e. historyk rzymski Pliniusz pisał o czerwonych plamach w wodzie wypełniającej krater jednego z wygasłych wulkanów koło Rzymu. Poczynając od XVIII wieku opisy czerwonych nalotów i podobnie zabarwionej wody w różnych zbiornikach występują bardzo często w literaturze. W 1745 r. Ledebur opisywał czerwone zabarwienie wody w stawach Szwecji, a w następnym roku podobne zjawisko zauważył Gonzaga na Oceanie Spokojnym, u brzegów Kalifornii. Same bakterie powodujące czerwone zabarwienie wody odkryte zostały jednak dopiero w latach

1836—1838 przez Ehrenberga, który badał czerwony nalot pobrany z niewielkiego basenu w pobliżu Jeny. W badanym materiale stwierdził on dwa rodzaje ruchliwych bakterii jednokomórkowych, które nazwał *Monas okenii* (*Chromatium okenii*) i *Ophidomonas jenensis* (*Thiospirillum jenense*). W 1841 r. Morren zauważył, że rozwój różowych monad Ehrenberga związany jest z obecnością siarkowodoru, ale dopiero w 1887 r. Winogradski wykazał, że drobnoustroje te utleniają siarkowodór do siarki i kwasu siarkowego. Pisał przy tym... „komórki bakterii siarkowych występują we wszystkich prawie zbiornikach wodnych, ale uchodzą naszej uwadze wskutek niewielkiej ilości. Znaczny rozwój obserwuje się tylko w zbiornikach wodnych zawierających siarkowodór”.

Obecnie wiadomo, że rozwój siarkowych bakterii purpurowych zależy od obecności światła, siarkowodoru i warunków beztlenowych. Występują one przede wszystkim w najrozmaitszych źródłach i źródłkach zawierających około 20—100 mg/l H_2S . Tam, gdzie woda zawiera mniejsze ilości siarkowodoru, siarkowe bakterie purpurowe rozwijają się słabiej. W niektórych stawach pływają one w postaci różowych obłoczków i zabarwiają wodę w różne odcienie koloru

czerwonego. Występują także w jeziorach, zwłaszcza bioanizotropowych, gdzie jesienią i wiosną nie dochodzi do całkowitego wymieszania wody, a w hypolimnionie nagromadza się siarkowodor i panują warunki beztlenowe. W jednym z takich jezior (Jezioro Mogilno w Związku Radzieckim) Isaczenko w 1914 r. stwierdził obecność warstwy bakterii purpurowych na głębokości 13 m. Ta ostatnia grubości około 0,5 m składała się głównie z komórek *Chromatium*. Warstwa wody zalegająca ponad strefę występowania siarkowych bakterii purpurowych nie zawierała siarkowodoru. Analogiczne obserwacje poczynili później Düggeli (1917 r.) w jednym z jezior szwajcarskich (Ritomsee), Utermoehl (1925 r.) w jeziorach niemieckich i Jimbo (1938, 1940 r.) w jeziorach japońskich.

Najdokładniej zbadano występowanie siarkowych bakterii purpurowych w jeziorze Bielowod (rejon Włodzimierza) na terenie Związku Radzieckiego. W zbiorniku tym, o głębokości 24,5 m i zawartości 8 mg/l H_2S w warstwie przydennej wody, na granicy zetknięcia warstwy tlenowej z warstwą wody zawierającą siarkowodor Jegorowa (1951 r.) i Kuźniecowa (1952 r.) stwierdzili latem duże ilości siarkowych bakterii purpurowych z rodzaju *Chromatium* (ryc. 1). W okresie najintensywniejszego wzrostu *Chromatium* zwykle w lipcu maksymalne ilości tych bakterii 1–3 mln w 1 ml wody występowały na głębokości 13–14 m.

W najrozmaitszych jeziorach, w różnej porze roku, warstwa siarkowych bakterii purpurowych może zajmować różne położenie, ale zawsze rozciąga się tam, gdzie zawartość tlenu w wodzie jest znikoma i dokąd przenika jeszcze siarkowodor. Największa głębokość na jakiej stwierdzono rozwój siarkowych bakterii purpurowych wynosiła 35 m. Rozwój siarkowych bakterii purpurowych na takiej głębokości obserwował Utermoehl w 1925 r. w jednym z jezior niemieckich, przy czym należały one głównie do rodzaju *Thiopedia*.

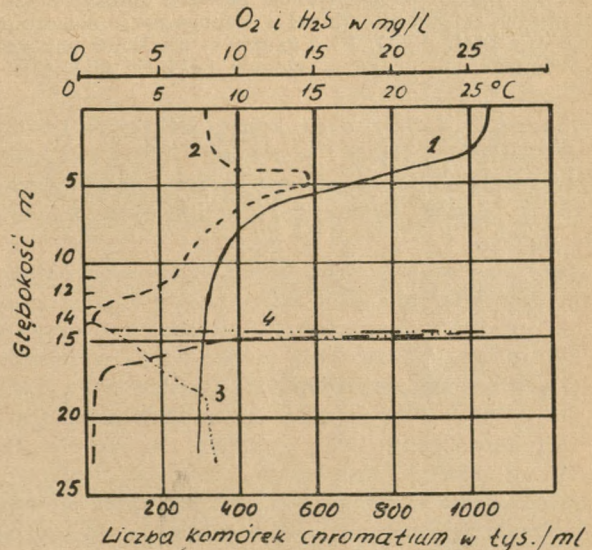
Liczne doniesienia wskazują także na występowanie siarkowych bakterii purpurowych w morzach i oceanach, w różnych zalewach, zatokach i fiordach. Latem podczas rozkładu glonów zauważyć można niekiedy szeroki pas wody przybrzeżnej zabarwionej na kolor czerwony, który ciągnie się całymi kilometrami. Siarkowe bakterie purpurowe występują zwykle na niedużych głębokościach, ale w Morzu Czarnym według Isaczenki (1927 r.) komórki *Lamprocystis* znajdowano na głębokości 255 m, a w Morzu Kaspijskim *Thiopedia* występowały w próbach wody pobranych z głębokości 750 m.

Ciekawe obserwacje dotyczące występowania siarkowych bakterii purpurowych w morzach poczynił swego czasu Kriss (1959 r.). Autor ten stwierdził w strefie siarkowodorowej Morza Czarnego obecność swoistych nitkowatych bakterii w ilości około kilku tysięcy komórek w 1 ml. W warunkach doświadczalnych wzrost ich obserwowano tylko w obecności światła. Bliższa analiza pigmentów tych bakterii wykazała maksimum pochłaniania w metanolu przy 770–775 i 600–610 $m\mu$, co jest charakterystyczne dla chlorofilu siarkowych bakterii purpurowych. Dzięki jakim czynnikom możliwy jest ich rozwój na dużych głębokościach, gdzie nie dochodzi światło, dokładnie nie wiadomo.

Według Bavenlama 1924 r. siarkowe bakterie purpurowe najlepiej rozwijają się w wodach alkalicznych zawierających Ca lub Mg. Nierzadko rozwój tych bakterii związany jest z obecnością siarczanów. Proces

redukcji tych ostatnich dostarcza bowiem siarkowym bakteriom purpurowym siarkowodoru. Jeśli jednak inne warunki są sprzyjające, rozwój siarkowych bakterii purpurowych nie zależy od składu mineralnego wody. Pozwala im to występować w błotnistych jeziorach i limanach. Drobnoustroje te mogą znosić zupełnie dobrze wysokie stężenie soli i zmiany zasolenia wody. Według Gietzena (1931 r.) i Van Niela (1931 r.) dobry rozwój siarkowych bakterii purpurowych, wyizolowanych ze słodkich i słonych wód obserwuje się przy stężeniu soli kuchennej 2–3‰. Podobne koncentracje chlorku sodu występują w niektórych jeziorach Cyrenajki, gdzie stwierdzono masowe występowanie siarkowych bakterii purpurowych.

W większości przypadków wzrost siarkowych bakterii purpurowych obserwowano w zbiornikach wodnych zawierających znaczne ilości substancji organicznej. Większość zbiorników wodnych, w których stwierdzono wzrost siarkowych bakterii purpurowych, posiadała pH 7,5–8,5. Kaplan (1956 r.) stwierdził jednak wzrost tych bakterii przy pH wody 5,5–6,0. Naj-



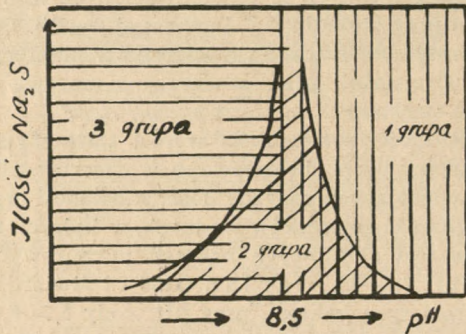
Ryc. 1. Pionowe rozmieszczenie temperatury (1), tlenu (2), siarkowodoru (3) i liczby komórek *Chromatium* (4) w jeziorze Bielowod w lipcu 1938 r., wg Kuźniecowa (1952)

wyższe pH, przy którym stwierdzono wzrost siarkowych bakterii purpurowych w wodzie, wynosi 9,8–11. Według Van Niela siarkowe bakterie purpurowe można podzielić na 2 grupy: a) rozwijające się dobrze przy pH 8,4–10,5 i zawartości $Na_2S \cdot 9H_2O$ do 0,2–0,3‰, co odpowiada koncentracji H_2S około 150–200 mg/l; b) rozwijające się w szerszym zakresie pH (6,5–9,5), jeśli zawartość siarkowodoru jest niewielka. Ale przy zwiększeniu ilości $Na_2S \cdot 9H_2O$ do 0,1–0,2‰ drobnoustroje te rozwijają się tylko przy pH 8,5–9,0 (ryc. 2).

Zakres temperatury, w jakim mogą rozwijać się siarkowe bakterie purpurowe, jest bardzo duży. Znoszą one zupełnie dobrze zamrażanie i mogą rozwijać się pod warstwą lodu, jeśli tylko przenika tam dostateczna ilość światła. W rozmaitych jeziorach i źródłach siarczanych, gdzie obserwowano wzrost siarkowych bakterii purpurowych, temperatura wody wynosiła 7–10°. Butlin i Postgate (1954 r.) oraz Jannasch (1957 r.) obserwowali obfity wzrost tych bakterii latem przy temperaturze wody 16–26°, a nawet i wyższej.

Baas-Becking i Wood (1955 r.) oraz Kaplan (1956 r.) wskazują także na rozwój siarkowych bakterii purpurowych w gorących źródłach o temperaturze 44—90°.

W większości zbiorników wodnych intensywny rozwój siarkowych bakterii purpurowych obserwuje się latem i w jesieni. W zimie bakterie te występują z reguły w mniejszych ilościach. Ta sezonowość rozwoju siarkowych bakterii purpurowych związana jest



Ryc. 2. Rozwój różnych grup bakterii fotosyntetyzujących w zależności od pH i koncentracji siarczków (wg Van Niela 1931). 1 i 2 grupa — siarkowe bakterie purpurowe, 3 grupa — zielone bakterie siarkowe

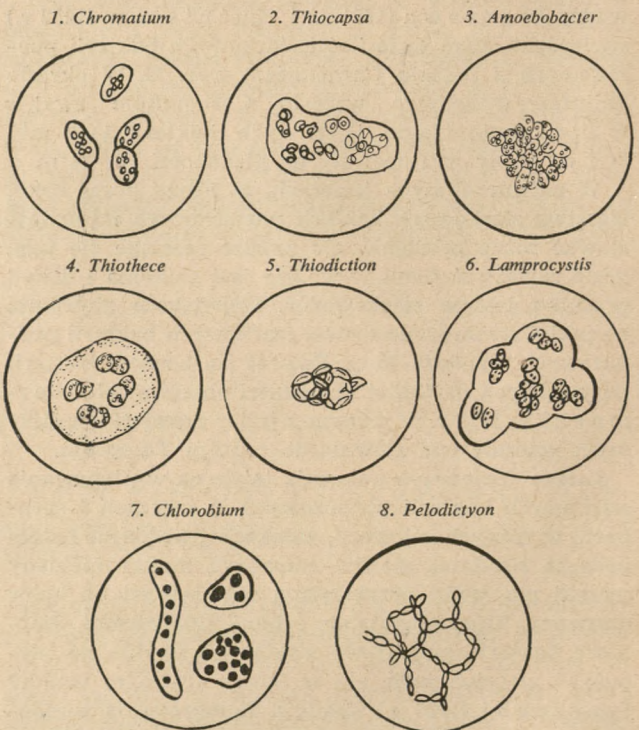
z obecnością siarkowodoru, który uwalnia się w większych ilościach latem i w jesieni w procesach gnilnych nagromadzonej materii organicznej. Ponadto w zimie dostęp światła do zbiornika jest znacznie utrudniony.

Spośród siarkowych bakterii purpurowych najbardziej rozpowszechnione w zbiornikach wodnych są gatunki z rodzaju *Chromatium*, *Lamprocystis*, *Thiocystis*, *Thiospirillum* i *Thiocapsa*; rzadziej i w mniejszych ilościach występują *Thiodiction*, *Amoebobacter*, *Thiothece* i *Thiosarcina* (ryc. 4). Z reguły w zbiornikach wodnych występuje kilka rodzajów siarkowych bakterii purpurowych, ale przeważa jeden lub dwa.

W zbiornikach wodnych o znacznej ilości substancji organicznej obok siarkowych bakterii purpurowych występują także często niesiarkowe bakterie purpurowe. Według danych Czurda i Maresch (1937 r.)

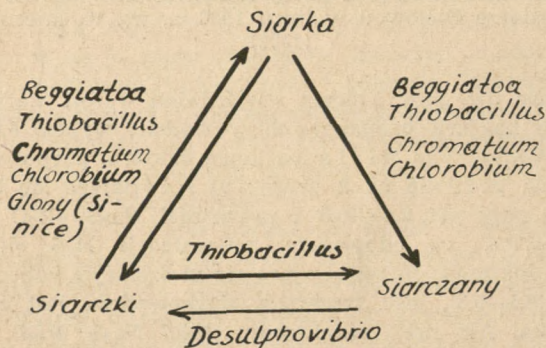
nakże na takiej głębokości, gdzie woda zawiera jeszcze dostateczną ilość tlenu. Nieraz wytwarzają one nawet w tych miejscach różową warstwę. Masowy rozwój tych bakterii (głównie *Rhodospseudomonas*) obserwował Cviic w 1955 r. na głębokości 20 m w jednym z jezior na wyspie Mlet w Jugosławii. Niesiarkowe bakterie purpurowe znajdowano także w wodach słonych, a Van Niel wyosobnił szczep *Rhodospirillum* z wody, gdzie koncentracja soli sięgała 30%. Niesiarkowe bakterie purpurowe rozwijają się zazwyczaj na niewielkich głębokościach, w miejscach gdzie dochodzi światło. Ale przy badaniu wód wydobywanych wraz z ropą naftową z głębokości 1300—1700 m Isaczenko stwierdził organizmy należące do grupy niesiarkowych bakterii purpurowych.

W tych miejscach, gdzie rozwijają się siarkowe bakterie purpurowe, często występują także zielone bakterie siarkowe. Pierwszy zwrócił na nie uwagę Winogradski w 1888 r. O ile jednak siarkowe bakterie purpurowe można łatwo dostrzec dzięki charaktery-



Ryc. 4. Najczęściej spotykane w zbiornikach wodnych bakterie fotosyntetyzujące: 1—6 — siarkowe bakterie purpurowe, 7—8 — zielone bakterie siarkowe (powiększenie 300×)

stycznemu zabarwieniu wody, zielone bakterie siarkowe uchodzą naszej uwadze. Zarówno barwą, jak i wyglądem morfologicznym przypominają raczej glony, a poza tym są bardzo małe. Przy dużej koncentracji siarkowodoru 50—100 mg/l mogą one stanowić dominującą formę mikroflory i tworzyć zielone skupienia widoczne gołym okiem jako zielone plamy w wodzie lub na dnie zbiornika. Olbrzymie skupienie tych bakterii według Butlina i wsp. (1953, 1954 r.) występuje często w niektórych jeziorach Cyrenajki. Znaczne ilości zielonych bakterii siarkowych stwierdzał latem 1938 r. Kuźniecowa w jeziorach Dużym i Czarnym Kuczeer w Związku Radzieckim. Należały one głównie do rodzaju *Chlorobium* i występowały na styku warstwy tlenowej i siarkowodorowej wody (na głębokości 4 i 6 m).



Ryc. 3. Udział bakterii fotosyntetyzujących i innych bakterii siarkowych w obiegu siarki w przyrodzie (wg Butlina i Postgate 1954)

oraz Giesbergera (1947 r.) rzadko wytwarzają jednak większe skupienia widoczne gołym okiem. W większych ilościach występują one tylko w stawach biologicznych używanych do oczyszczania ścieków, kanałach ściekowych i innych odbieralnikach ścieków pochodzenia organicznego. Według Collinsa z 1958 r. niesiarkowe bakterie purpurowe mogą występować w dużych ilościach także w niektórych jeziorach, jed-



I. CZERWONAKI, *Phoenicopterus ruber* (L.)

Fot. W. Strojny



IIa. ZERWA KŁOSOWA, *Phytolacca spicata* L.

Fot. Z. Zwolińska



IIb. KRWAWNIK KICHAWIEC, *Achillea ptarmica* L.

Fot. Z. Zwolińska

Podobnie jak siarkowe bakterie purpurowe mogą one rosnać przy słabym świetle i występować także na stosunkowo dużej głębokości. Według U t e r m o e h l a zielone bakterie siarkowe są bardziej wrażliwe na tlen, aniżeli siarkowe bakterie purpurowe i rozwijają się tylko w miejscach, gdzie gaz ten występuje w minimalnych ilościach. Często stwierdza się je natomiast w dużych ilościach przy wysokich koncentracjach siarkowodoru (L a r s e n 1953). Oprócz siarkowodoru dla rozwoju zielonych bakterii siarkowych znaczenie posiada pH środowiska (ryc. 2). Optymalne warunki dla rozwoju tych bakterii według K u Ź n i e c o w a (1952 r.) istnieją przy pH 6,8—7,5. Najwyższe stężenie soli, przy którym rozwijają się zielone bakterie siarkowe, nie przekracza prawdopodobnie 10‰ (P e l s z 1937), a optymalna koncentracja wynosi 2,5‰. Obecność substancji organicznej w wodzie działa korzystnie na rozwój zielonych bakterii siarkowych. Wskutek procesów gnilnych dostarcza bowiem potrzebny tym bakteriom siarkowodor.

Rozwój zielonych bakterii siarkowych obserwuje się przy różnych temperaturach wody. Według K u Ź n i e c o w a (1942 r.) oraz B u t l i n a i P o s t g a t e (1954 r.) w jeziorach i źródłach siarczanych, gdzie obserwowano masowy rozwój zielonych bakterii siarkowych, temperatura wody nie przekraczała 8—16° Niemniej w 1956 r. K a p l a n doniósł o występowaniu tych bakterii w gorących źródłach siarkowych o temperaturze wody około 42°.

W różnych zbiornikach wodnych najczęściej stwierdza się zielone bakterie siarkowe z rodzaju *Chlorobium*, przy czym według S c h l e g e l a i P f e n n i g a (1961 r.) czasami rosą one w symbiozie z innymi organizmami; rzadziej występuje rodzaj *Pelodictyon* (L a u t e r b o r n 1953 r.) czy *Chloropseudomonas* (K o n d r a t i e w a i i n. 1959, 1960 r.).

Purpurowe i zielone bakterie siarkowe rozwijają się wspólnie w zbiornikach o wysokiej koncentracji siarkowodoru. Wraz z nimi często obserwuje się wzrost glonów z rodzaju *Oscillatoria*. Tam, gdzie siarkowodor występuje w mniejszych ilościach, pojawiają się okrzemki, zielenice, ameby, wymoczki i inne. W miejscach rozwoju siarkowych bakterii purpurowych i zielonych bakterii siarkowych występują licznie bakterie redukujące siarczany, bakterie gnilne i bakterie tioneowe. Przy niskich stężeniach siarkowodoru zaczynają się rozwijać bezbarwne bakterie siarkowe, ale w obecności bezbarwnych bakterii siarkowych siarkowe bakterie purpurowe i zielone bakterie siarkowe często ustępują na dalszy plan, gdyż warunki są niedostatecznie beztlenowe.

Główna rola wielu bakterii fotosyntetyzujących w zbiornikach wodnych związana jest z ich udziałem w obiegu siarki. W rezultacie działalności bakterii redukujących siarczany oraz bakterii gnilnych wytwarza się główna masa siarkowodoru, który działa trująco na ryby, a jednocześnie jest konieczny dla bakterii fotosyntetyzujących i bezbarwnych bakterii siarkowych. Oczywiście, bakterie fotosyntetyzujące również same mogą stymulować rozwój bakterii redukujących siarczany dostarczając im pewną ilość związków organicznych oraz siarczanów. Stanowią one zatem ważne ogniwo w obiegu siarki w przyrodzie (ryc. 3). Dzięki tym bakteriom zbiorniki wodne oczyszczają się z siarkowodoru. Bakterie fotosyntetyzujące utleniają bowiem siarkowodor i nie dopuszczają do rozprzestrzenienia się tego gazu w górnych warstwach wody, umożliwiając przez to rozwój wielu organizmów roślinnych i zwierzęcych.

Przy dostatecznej ilości siarkowodoru, siarkowe bakterie purpurowe i zielone bakterie siarkowe utleniają go do siarki, która nagromadza się czasem w tak dużych ilościach, że eksploatowana jest na skalę przemysłową. Z jednego tylko jeziora Cyrenajki (Ajmezzauja) rocznie eksploatuje się według B u t l i n a (1953 r.) około 100 ton siarki, a roczne wydobycie z 3 tamtejszych jezior o łącznej powierzchni 20 tys. m² wynosi 200 ton. Odkładanie siarki w wyniku działalności drobnoustrojów rozpoczęło się prawdopodobnie jeszcze w dawnych epokach geologicznych, o czym świadczy fakt, że pokłady siarki rozciągają się tam, gdzie dawniej sięgało morze. Zastosowanie metod izotopowych w badaniach nad genezą siarki w różnych pokładach potwierdza, że niektóre z nich powstały w wyniku działalności drobnoustrojów. Do takich według K u Ź n i e c o w a (1962 r.) należą m. in. pokłady siarki w Dagestanie i Ałtaju, a według B u t l i n a i P o s t g a t e (1954 r.) również w Teksasie.

Ponieważ niektóre kraje odczuwają poważny deficyt siarki jako surowca dla przemysłu chemicznego, często padały głosy aby zintensyfikować jej wytwarzanie w zbiornikach przez bakterie. Oczywiście, trzeba by tak zmienić warunki fizykochemiczne zbiorników, aby umożliwić bakteriom fotosyntetyzującym maksymalne odkładanie siarki.

Według niektórych autorów bakterie fotosyntetyzujące odgrywają także ważną rolę w wytwarzaniu w jeziorach i limanach borowin. Wreszcie dodatnia rola tych bakterii w zbiornikach wodnych polega na wiązaniu azotu atmosferycznego. Umożliwia to innym organizmom wzrost w miejscach niejednokrotnie bardzo ubogich lub nie zawierających związków azotowych.

CZESŁAW JURA (Kraków)

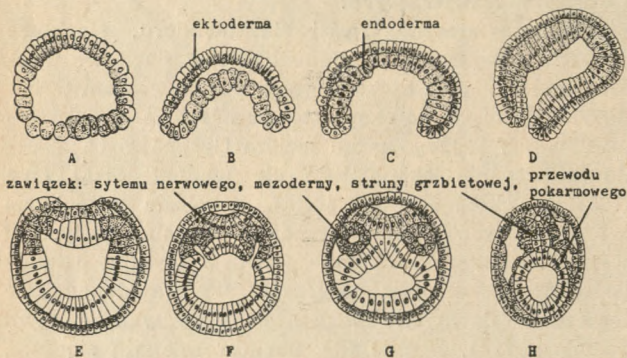
150 LAT OD ODKRYCIA LISTKÓW ZARODKOWYCH

Odkrycia, wynalazki, skoki w rozwoju nauki, kultury i techniki zawdzięczamy ludziom śmiałym, obdarzonym fantazją. W naukach ścisłych unikamy wyrażenia „fantazje”, wolimy zastępować go terminem „wyobraźnia twórcza”. Ale to chyba tylko sprawa terminów.

Warto przypomnieć 150 rocznicę odkrycia listków zarodkowych. W 1817 roku Ch. H. P a n d e r ogłosił, że w rozwoju kurczenia występują najpierw dwa, a później trzy listki zarodkowe: surowiczy (ektoderma), śluzowy (endoderma) i naczyniowy (mezoderma),

z których powstają narządy i organy. To było śmiałe jak na owe czasy stwierdzenie, do którego trzeba było nie lada wyobraźni twórczej. Warto podkreślić, że powstało ono w czasach kiedy jeszcze nie pojawiła się teoria komórkowa, a przecież i dziś embriologowi dysponującemu osiągnięciami współczesnej optyki wcale nie jest łatwo wyróżnić w rozwoju kurczęcia warstwy. Na minus wyobraźni twórczej Pandra musimy zapisać to, że nie zdał sobie on w pełni sprawy z wagi swojego odkrycia. Inicjatywę przejęli inni.

W 1828 roku K. E. Baer, po przeanalizowaniu kilku gatunków kręgowców, rozszerzył odkrycie Pandra na cały typ *Vertebrata* i uzupełnił wnioskami o niezwykłym dla embriologii ciężarze gatunkowym. Baer stwierdził, że w obrębie kręgowców pojawianie się listków zarodkowych jest zjawiskiem powszechnym, a narządy pochodzące z nich są podobne (teoria listków



Ryc. 1. Kolejne stadia rozwoju zawiązków pierwotnych organów u zarodka lancetnika. A—D — przekroje podłużne, E—H — poprzeczne

zarodkowych). Dalej, że w rozwoju zarodkowym, w określonym czasie i porządku, pojawiają się cechy wspólne dla grup systematycznych. Najpierw ogólniejsze, później specjalne. Na początku cechy typu, do którego należy dany osobnik, później coraz niższych jednostek systematycznych, aż w końcu cechy osobnicze. Zarodki w swoim rozwoju nie powtarzają właściwości form dorosłych poprzednich pokoleń i dlatego zarodki można porównywać jedynie z zarodkami, a nie z formami dorosłymi (prawa Baera).

Baer nie był ewolucjonistą, w zakresie rozwoju zgodnie z panującymi wówczas poglądami C u v i e r a ugruntował teorię typów, ale był pierwszym embriologiem, który wskazał na wzajemne podobieństwa zarod-

ków należących do różnych grup sytematycznych. Dlatego Baera nazywamy ojcem naukowej embriologii.

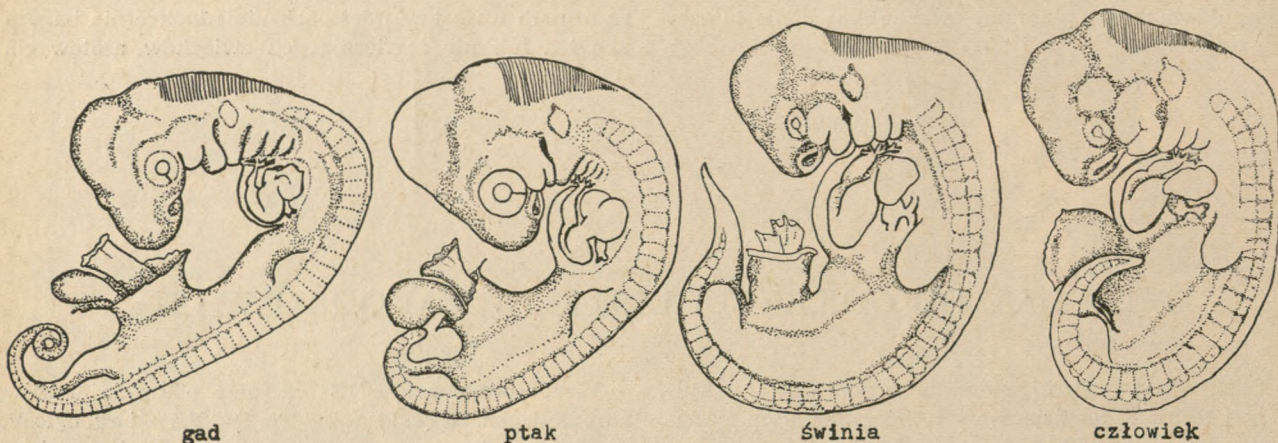
Nie trzeba podkreślać, że Darwin przykładał ogromną wagę do faktów embriologicznych. Twierdzenie, jakie znajdujemy w jego słynnym dziele ujmującym teorię ewolucji: „Wspólnota budowy zarodkowej zdradza wspólnotę pochodzenia”, było logiczną konsekwencją interpretowania praw Baera w świetle teorii ewolucji. Darwin powoływał się na Baera, wskazując jednocześnie nie tylko na podobieństwa istniejące pomiędzy zarodkami ale i pomiędzy zarodkami i formami dorosłymi różnych grup zwierzęcych.

Po ogłoszeniu teorii ewolucji nadszedł czas do zastanowienia się, jaki jest stosunek rozwoju osobniczego (ontogenezy) do rozwoju rodowego (filogenezy). Czy istnieje wpływ jednego procesu na drugi? Tym nowym problemem zajął się znakomity badacz rozwoju zarodkowego bezkręgowców F. Müller.

Ontogeneza może dodać nowe ogniwo do łańcucha filogenetycznego, stwierdził w 1864 roku Müller. W czasie rozwoju zarodkowego zwierzę może przejść poza stadia swoich przodków, albo odbiec mniej lub więcej od ich ontogenezy. Potomstwo dorosłe danej grupy, na skutek zmian w ontogenezie, może różnić się od potomstwa dorosłego przodków. Z tych twierdzeń Müllera zrodziło się słynne prawo rekapitulacji (biogenetyczne) sformułowane i rozpropagowane w 1868 roku przez E. H a e c k l a: „Ontogeneza jest krótką rekapitulacją (powtórzeniem) filogenezy, uwarunkowaną czynnościami dziedziczenia i przystosowania.

Rok przed ogłoszeniem prawa biogenetycznego K. O. K o w a l e w s k i (1867) zaczął propagować ideę, że listki zarodkowe występują u kręgowców i bezkręgowców. A kiedy pogląd ten przyjął się powszechnie, Haeckel rozszerzył swoje prawo na wszystkie tkankowce tworząc teorię gastrai. Wszystkie *Metazoa* przechodzą w swoim rozwoju przez stadium dwuwarstwowe — gastruli, przodkami *Metazoa* była forma zbliżona do gastruli (*gastrea*) reprezentowana obecnie przez jamochłony, głosiła nowa teoria Haeckla.

Tak przedstawia się w skrócie rozwój myśli, od odkrycia Pandra do utworzenia najważniejszego prawa w embriologii, prawa biogenetycznego. Prawo to powstałe na bazie odkrycia listków zarodkowych było różnie oceniane w historii embriologii. Przez prawie 100 lat odnoszono się do niego entuzjastycznie, później zaczęto je krytykować. Pojawiły się nawet głosy, że więcej wyrządziło szkody niż pożytku, bo przez 100 lat



Ryc. 2. Zarodki: gada, ptaka, świni i człowieka w odpowiadających sobie stadiach rozwojowych. Uderzające podobieństwa wskazują, że zasadnicze procesy rozwojowe przebiegają u nich podobnie

wszystkie fakty embriologiczne próbowano do niego dopasowywać.

Dziś wiemy, że prawo biogenetyczne, chociaż w zasadzie słuszne, nie ma uniwersalnego zastosowania. Inne poglądy powstałe w wyniku odkrycia Pandera: teoria listków zarodkowych, prawa Baera, teoria gastrei, mają dziś już tylko znaczenie czysto akademickie.

Prawo biogenetyczne nie ma zastosowania w przypadku roślin. U zwierząt, jak wykazują paleontologowie, w wielu liniach ontogeneza nie jest zbieżna z filogenezą. Jedynie w przypadku kręgowców prawo biogenetyczne jest nie do podważenia (np. rozwój serca, układu krwionośnego, wydalniczego). Homologia listków zarodkowych niekiedy w ogóle nie da się ustalić (np. owady). Gastrula w typowej formie jest zjawiskiem rzadkim, co wskazuje na specjalizację a nie pierwotność. U niektórych grup (wirki, wrotki) powstają organy bez widocznych listków zarodkowych,

a jamochłony obecnie niektórzy zoologowie wyprowadzają ze zwierząt dwubocznie symetrycznych.

Niezależnie jednak jak ocenimy teorie i poglądy powstałe w wyniku odkrycia Pandera, musimy stwierdzić jedno. Odkrycie to przygotowało postęp nie tylko w badaniach embriologicznych ale i ogólnobiologicznych. Szukanie związków filogenetycznych, badanie zarodków z punktu widzenia ewolucyjnego, zapoczątkowało porównawcze podejście w embriologii, pomogło ewolucji i systematyce w ustalaniu pokrewieństw. Stwierdzenie istnienia stopni w rozwoju, segregowania się komórek w listki, zmusiło embriologów do zastanowienia się nad potencją komórek zarodkowych i do szukania związków przyczynowych w rozwoju. Współczesne kierunki badań embriologicznych: analiza zmian fizyko-chemicznych, zmian biochemicznych, determinacja związków organów, informacja genetyczna w rozwoju, zostały wytyczone dzięki śmiałym twierdzeniom Pandera.

ANDRZEJ MARKS (Warszawa)

CZY WENUS MA KSIĘŻYCE?

Od czasu, gdy Galileusz zwrócił w 1609 r. swój prymitywny teleskop ku planecie *Jowisz* i zauważył jej cztery największe księżyce, stwierdzając w ten sposób, że nie tylko Ziemia ma satelitę, satelitów takich odkryliśmy ogółem jeszcze 27 czyli łącznie liczba znanych satelitów planet wynosi obecnie 32. (Co prawda widziano jeszcze jeden księżyc *Saturna* o nazwie *Themis*, ale tylko raz, i obecnie nie udaje się go odnaleźć).

Oprócz planet obficie obdarzonych satelitami (na przykład *Jowisz* ma ich 12) istnieją jednak także planety, obok których nie udało się odkryć satelitów. Są to planety *Merkury*, *Wenus* i *Pluton*. Stosunkowo niewielki i bliski Słońca *Merkury* nie ma satelitów prawdopodobnie dlatego, że uniemożliwiło mu to potężne przyciąganie grawitacyjne Słońca. Obserwowanie niezwykle oddalonego od nas *Plutona* jest tak trudne, że o planecie tej wiemy niewiele, tym bardziej więc nie należy się dziwić, że nie udało się zauważyć jej ewentualnych satelitów.

Dziwna jest jednak sytuacja planety *Wenus*. Planeta ta jest bowiem prawie tak duża jak Ziemia i znajduje się w odległości od Słońca mniej więcej $\frac{2}{3}$ odległości Ziemi, czyli nie tak znów blisko niego. Skoro więc Ziemia posiada satelitę i to stosunkowo bardzo dużego, a nawet przeszło dwa razy mniejsza od Ziemi planeta *Mars* posiada dwa satelity, co prawda bardzo małe, mogłoby się wydawać, że *Wenus* też powinna posiadać jakiegoś satelitę lub satelity. Jednocześnie wobec tego, że spośród wszystkich planet najbardziej zbliża się ona do Ziemi, mogłoby się wydawać, że odkrycie jej ewentualnych satelitów nie powinno być nadmiernie trudne. I rzeczywiście, w ciągu ostatnich przeszło trzystu lat o odkryciach takich donoszono wielokrotnie. Teraz, gdy po Księżycu i planecie *Mars* właśnie *Wenus* stanowi trzeci obiekt zainteresowań kosmonautycznych, niewątpliwie warto choć kilka zdań poświęcić historii poszukiwań jej księżyców.

Pierwszym obserwatorem, który zauważył w pobliżu *Wenus* świecący słabiej od niej obiekt, wyglądający jak jej satelita, był znany astronom Fontana. Obserwację tę wykonał on w dniu 15 listopada 1645 r. Nie wywołała ona jednak większego zainteresowania i rychło poszła w zapomnienie.

O wiele jednak większy rozgłos miały obserwacje wykonane przez innego słynnego astronoma, G. D. Cassiniego, odkrywcę czterech satelitów *Saturna*, dzięki czemu ilość znanych satelitów tej planety wzrosła do pięciu. Otóż obserwując *Wenus* w dniu 18 sierpnia 1686 r. o godzinie 4 minut 15 rano przez teleskop posiadający obiektyw o dużej odległości ogniskowej równej 10,3 m, zauważył on na wschód od planety w odległości $\frac{3}{5}$ jej średnicy od niej jasny obiekt mający średnicę 4 razy mniejszą od *Wenus*. Co więcej, miał on podobną fazę jak planeta, co zdawało się wskazywać na to, iż znajduje się on w sąsiedztwie planety. Cassini obserwował ten obiekt przez 15 minut później, jednak niebo zaczęło się rozwidniać i astronom stracił go z oczu i dopiero przeszło 5 lat później, w dniu 25 stycznia 1672 r. ponownie udało mu się go dojrzeć między godziną 6 minut 52 i 7 minut 2 rano, tym razem w odległości średnicy planety na zachód od południowego rogu jej widomego sierpa. Jednak z chwilą rozwidnienia się nieboskłonu, Cassini przestał go widzieć i już nie udało mu się później go odnaleźć. Cassini wspomina także, iż widział na *Wenus* dwie ciemne plamy, które mogły być ewentualnym konturem satelity widocznym na tle planety.

Kolejne doniesienie o odkryciu księżycy planety *Wenus* datuje się z dnia 23 października 1740 r. W tym dniu rzekomego satelitę planety odkrył znany budowniczy przyrządów astronomicznych James Short. Dostrzegł on w pobliżu planety obiekt wyglądający jak gwiazda. Gdy jednak zastosował w teleskopie większe powiększenie obrazu równe 240 razy, stwierdził ze zdziwieniem, że „gwiazda” ta ma podobną fa-

zę jak planeta i rozmiary mniej więcej trzy razy mniejsze od planety. Linia łącząca obiekt z środkiem planety była nachylona względem płaszczyzny orbity planety o kąt $18 \div 20^\circ$. Obiekt ten Short obserwował dłużej niż godzinę, gdy jednak o godzinie 8 minut 15 niebo rozwidniło się, stracił go z oczu i to na zawsze.

W dniu 20 maja 1759 r. znany astronom Mayer, słynny ze swych badań selenograficznych, dojrzał nad Wenus „mały glob niewielkiej jasności”.

Bardzo ciekawe obserwacje domniemanego satelity Wenus wykonał w dniu 6 czerwca 1761 r. niemiecki astronom A. Scheuten obserwując „przejście” Wenus przez Słońcem. Otóż obok widocznej na tle Słońca okrągłej ciemnej plamki, stanowiącej obraz planety, widoczna była mniejsza ciemna i okrągła plamka przemieszczająca się na tle Słońca w ślad za Wenus, w stałej odległości od Wenus, przy czym wysunęła się ona sprzed Słońca później niż planeta.

Duży rozgłos uzyskały sobie obserwacje wykonane przez francuskiego astronoma M. Montaigne z Limoges. Dojrzał on w dniu 3 maja 1761 r. w odległości mniej więcej $22'$ od Wenus małe ciało widoczne w tej samej fazie co sama planeta, mające średnicę 4 razy mniejszą niż Wenus. Obiekt ten widział Montaigne jeszcze kilkakrotnie w ciągu tej nocy, a następnie 4, 7 i 11 maja, czy czym usytuowanie jego względem Wenus ulegało zmianie. Montaigne wyznaczył, iż jedno okążenie tego obiektu wokół Wenus trwa 9 dób i 7 godzin i zapewnił, że uczynił wszystko, aby wyeliminować ewentualną możliwość złudzenia optycznego. W 1773 r. niemiecki astronom J. Lambert obliczył na podstawie obserwacji Montaigne'a, że satelita Wenus odległy jest od planety o 415 000 km, wykonuje jedno okążenie wokół niej w 11 dób i 5 godzin, i że płaszczyzna jego orbity nachylona jest do płaszczyzny orbity planety o 64° .

Kolejnym „odkrywcą” „księżycą” Wenus był w 1764 r. w dniach 3 i 4 marca Roedkjaer w Kopenhadze, w dniach 10 i 11 marca Horrebów w Kopenhadze (widzieli oni obiekty punktowe), a w dniach 28 i 29 marca Montbaron w Auxerre.

Późniejsze próby odnalezienia satelity Wenus wykonane przez tak wybitnych obserwatorów jak Schröter, Herschel czy Gruithuisen były jednak bezskuteczne i od tego mniej więcej czasu zaczęto na problem jego istnienia zapatrywać się znacznie bardziej krytycznie.

W 1766 r. M. Hell wyraził mniemanie, że odkrycia satelity Wenus należy przypisać złudzeniom optycznym. Tak samo mniemał w 1767 r. R. Boscovich. Później Ende przypuszczał, że odkrycia te należy przypisać zauważeniu planetoid. Tak samo mniemał w 1875 r. Bertrand.

Niemniej jednak niektórzy astronomowie nadal wierzyli w istnienie księżycy Wenus. Na przykład w połowie XIX stulecia Smyth mniemał, że „satelita jest dość mały, a pewne części jego powierzchni odbijają światło gorzej niż inne”. Poglądy jego rozwinął F. Schorr w 1875 r., który obliczył nawet, że czas trwania jednego jego okążenia wokół planety wynosi 12 dób 4 godziny i 6 minut (!), a sprzeczności w jego obserwacjach spowodowane są zmianami w jego jasności.

Najstaranniejsze w owym czasie opracowanie za-

gadnienia zawdzięczamy Paulowi Strobantowi z Brukseli, który w 1887 r. zgromadził wszystkie doniesienia o odkryciu domniemanego satelity Wenus w liczbie 15. W wyniku krytycznego przeanalizowania ich stwierdził on, że niektóre z obserwacji od razu należy odrzucić jako wyraźnie błędne, niektóre z obserwacji wytłumaczyć należy refleksami jaskrawego światła Wenus w układzie optycznym teleskopu (stąd właśnie podobieństwo wyglądu „satelity” do planety), a niektóre dostrzeżeniem gwiazd, planetoid czy nawet planety Urana (!) (obserwacja Roedkjaera — w jego czasach planeta Uran była jeszcze nie znana). (Dziwić się jednak trzeba, że doświadczeni obserwatorzy nie zdołali zauważyć, że tego rodzaju obiekty nie wykonują przeciw ruchu okrężnego wokół planety.) Co więcej, analizując obliczenia Lamberta Stroobant stwierdził, że wymagałyby one założenia 10-krotnie większej masy Wenus niż rzeczywistość.

Tak więc domniemane odkrycia księżycy Wenus dały się logicznie wytłumaczyć i dziwić się należy, że tak wielu i to wybitnych obserwatorów bezkrytycznie uległo różnego rodzaju złudzeniom. Oprócz tego zastanawiające jest, dlaczego nikt z nich nie zwrócił krytycznej uwagi na fakt, że domniemanego satelitę zauważano tylko sporadycznie — od czasu do czasu, podczas gdy powinien by on być widoczny systematycznie.

Tak więc obecnie pewni jesteśmy, iż wszystkie dotychczasowe odkrycia księżycy Wenus położyć należy na karb różnego rodzaju złudzeń.

Niemniej jednak całkiem niedawno jeszcze, bo w dniu 13 sierpnia 1892 r. wybitny astronom E. E. Barnard obserwując na pół godziny przed wschodem Słońca Wenus (a więc wtedy, gdy niebo jest już jasne i refleksy światła Wenus nikną) zauważył w jej pobliżu nieznaną punktową obiekt świetlny i to o dużej jasności 7 wielkości gwiazdowej. Barnard posługiwał się przy tym bardzo wielkim teleskopem soczewkowym z Obserwatorium Licka, mającym obiektyw o średnicy 91,4 cm.

Czy opisany wyżej stan rzeczy rzeczywiście oznacza jednak, że planeta Wenus na pewno nie ma żadnych satelitów?

Otóż oczywiście tak nie jest, gdyż nie wykluczone jest, że może ona posiadać satelitę lub satelity tak małe, że wymknęły się one dotychczas naszej uwadze. Gdyby jednak wykonać specjalne ich poszukiwania za pomocą największego na Ziemi teleskopu, mającego zwierciadło o średnicy 5 m, być może udałoby się je wykryć. Oczywiście jednak ewentualny negatywny wynik takich poszukiwań nadal nie będzie jeszcze przesądzać sprawy, gdyż możliwe będzie istnienie jeszcze mniejszych satelitów o rozmiarach rzędu poniżej 1 km. Jak się wydaje, cenne usługi dla ich wykrycia mogłyby oddać aparaty kosmiczne wysyłane z Ziemi w kierunku planety.

Dodać trzeba, iż ewentualne satelity Wenus mogłyby się bardzo przydać w czasie, gdy na Wenus wysyłać będziemy pierwsze załogowe wyprawy kosmiczne, gdyż lądowanie (i start) głównych statków kosmicznych na małych — słabo przyciągających i pozbawionych atmosfery satelitach — będzie prawdopodobnie łatwiejsze niż na masywnej i obdarzonej gęstą atmosferą planecie.

GEOLOGIA MÓRZ WE FRANCJI

Potężnym bodźcem rozwojowym całej współczesnej geologii są osiągnięcia jednej z najmłodszych jej gałęzi: geologii mórz i oceanów. Powstała właściwie dopiero pod koniec XIX wieku pod egidą księcia Alberta Monaco ma ona do zanotowania, zwłaszcza w ostatnich czasach, wielkie i istotne sukcesy. W ścisłej światowej czołówce tej dziedziny badań znajduje się również i Francja. Jednym z najżywotniejszych jej ośrodków w tym zakresie jest stacja oceanografii i geologii podmorskiej uniwersytetu paryskiego, utworzona w 1956 roku przez jego Wydział Nauk Ścisłych w miejscowości Villefranche-sur-Mer, na Lazurowym Wybrzeżu. Przemianowana w 1961 r. na Stację Geologii i Geodynamiki Podmorskiej, kierowana jest obecnie przez profesora Sorbony Louis Glangeaud. Poza sześcioma laboratoriami, salami wykładowymi i salami ćwiczeń (w ośrodku odbywają bowiem również staż studenci specjalizujący się w najszerzej pojętych naukach geologicznych o morzu) Stacja dysponuje także statkiem badawczym „Catherine Laurance”, o długości 23 m i wyporności 86 t, mogącym pomieścić 14 osób (w tym 5 załogi). Mimo swych małych rozmiarów jest on jednym z najlepiej wyposażonych statków tej klasy w Europie. Ma np. echosondę działającą do głębokości 12 000 m, radar o mocy 25 kW, a zasięgu 40 mil morskich i 30-centymetrowym ekranie i wreszcie wielką windę do wydobywania rur rdzeniowych, które umożliwiają uzyskiwanie rdzeni 10—12-metrowej długości z głębin do 5500 m. Oprócz statku posiada Stacja: barę-laboratorium, długości 9 m, zaopatrzoną w echosondę i windę rdzeniową dla strefy przybrzeżnej oraz ciężarówkę-laboratorium do łączności i transportu.

Stacja prowadzi wszechstronne badania. Nie ogranicza się tylko do danych geologii i geofizyki tradycyjnej. W obręb swych zainteresowań włącza także nowe obszary nauk o Ziemi, jak paleomagnetyzm, paleoklimatologię, czy też paleofizykę ciał stałych.

Wyniki tak kompleksowo ujętych studiów nie każą na siebie długo czekać. I tak np. w czasie kampanii badawczej, trwającej pomiędzy 20 marca a 23 kwietnia 1966 r. a ochrzczonej mianem „Géomède 1” (*Géologie de la Méditerranée Nr 1*), odkryto w zachodniej części basenu śródziemnomorskiego (pomiędzy Gibraltarem a Korsyką i Sycylią) zupełnie dotąd nieznaną strefę zaburzeń geofizycznych, przecinającą ten basen po przekątnej SW—NE na mniej więcej równe części, a której towarzyszą liczne słupy solne. Ich obecność zdaje się ze swej strony wskazywać na możliwości występowania węglowodorów na tym obszarze.

Obok takich i podobnych wyników mogących mieć w przyszłości duże znaczenie praktyczne, nierównie ważniejsze, zarówno ze względu na profil samej stacji, jak i — przede wszystkim — dla prawidłowego rozwoju całej w ogóle nauki o morzu, są osiągnięcia w zakresie badań podstawowych. Przykładowo: od powstania (nie tak znowu dawnego) nauki o paleomagnetyzmie, a więc o magnetyzmie minionych epok geologicznych, wiemy, że pole magnetyczne Ziemi wielokrotnie przestawiało się o 180° w ciągu jej historii. Wszystkie te odwrócenia kierunku pola magnetycznego zdają się mieć wyraźny związek z okresami niezwyklej „gorączki ewolucyjnej” świata ży-

wego, gdyż występują z nimi równocześnie, i to na przestrzeni całych dziejów naszego globu. Dodajmy tu nawiasem, że znaczenie pola magnetycznego Ziemi zwłaszcza dla istot żywych ukazało się w całej pełni dopiero po II wojnie światowej, w wyniku badań satelitarnych. Okazało się, że wspomniane pole wykształca dookoła kuli ziemskiej mięszką pokrywę ochronną w postaci tzw. magnetosfery. Ona to odkształca zabójczy dla życia „wiatr słoneczny”, prąd silnie zjonizowanych cząsteczek, bombardujących nieustannie naszą planetę ze Słońca. Wiatr ten ześlizguje się niejako po magnetosferze, nadając jej w części zasłonecznej (osłoniętej Ziemią) kształt ogona komety. Według badań znanego amerykańskiego geologa i geofizyka morskiego, prof. Bruce C. Heezena z uniwersytetu Kolumbia, odwrócenia pola magnetycznego wcale nie następują wolno i stopniowo, ale właśnie raptownie (w skali czasu geologicznego), w ciągu zaledwie kilku tysięcy lat. W czasie tej przemiany występuje nawet, jak się wydaje, całkowity okresowy zanik pola. Łatwo się domyśleć, że zjawisko to (a więc likwidacja bezpiecznego parasola magnetycznego, a tym samym wystawienie Ziemi na pełny „wiatr słoneczny”) ma nieobliczalnie wprost konsekwencje dla życia na Ziemi. W wyniku tego zjawiska wzrasta więc niebywale ilość i zróżnicowanie mutacji istot żywych. Niektóre z nich przybierają kształty monstrualne, inne nie. Ewolucja ze swej strony pozwala przeżyć tylko najlepiej przystosowanym. Najważniejszy jest jednak fakt, że każde zmniejszenie siły lub nawet zupełna likwidacja magnetycznego pola ziemskiego, znajduje swoje brzemienne w skutku odzwierciedlenie w prawdziwych rewolucjach biologicznych.

Wracając jednak do badań Glangeauda i współpracowników wspomnieć należy, iż doprowadziły one także m. in. do ważnych stwierdzeń odnoszących się do ostatniego okresu odwrócenia magnetyzmu. Ta tzw. faza Matuyama, nazwana tak na cześć japońskiego geologa, który już w latach 1926—32 zajmował się paleomagnetyzmem i odkrył odwracalność pola magnetycznego Ziemi, rozciąga się 1—2,5 mln lat temu. Rozdzielał ją jednak krótki okres normalnego, choć niestałego rozwoju zjawiska, długi na około 100 000 lat, pomiędzy 1,8 a 1,9 mln lat. I w tym to właśnie okresie, w sławnym wąwozie Olduvai w Tanganicy pojawił się prymitywny przodek człowieka, *Zinjanthropus*... Co więcej, studiując zależności pomiędzy paleomagnetyzmem a wielkimi epokami tworzenia się gór, tj. epokami niszczącymi pionowe ukształtowanie powierzchni Ziemi na skalę globalną — badacze francuscy wysunęli w r. 1963 pasjonującą hipotezę, która mówi, że fazy paroksyzmów górotwórczych współwystępują — naturalnie w bardzo przybliżony sposób — z okresami niestałości pola magnetycznego, którym z kolei towarzyszą zmiany biegunów.

Tak więc zjawiska zaburzające zewnętrzne lub wewnętrzne procesy geologiczne, takie jak np. ruchy płaszcza Ziemi podścielającego jej skorupę, przemieszczenia skorupy, ruchy górotwórcze, miałyby odwracać również pole magnetyczne, wywołując przez to samo

lawinowe przemiany świata ożywionego. Nie wiadomo dotąd z całą pewnością, skąd biorą się te zaburzenia. W części, z całą pewnością, pochodzą one z różnic pomiędzy ruchami jądra Ziemi a jej płaszczą. Prędkości obrotu poszczególnych powłok, składających się na kulę ziemską, zmieniają się z powłoki na powłokę. Stąd więc przykładowo wszelkie zmiany w obrocie Ziemi powodują zaburzenia magnetyczne i zniekształcenia skorupy.

I jakkolwiek stoimy na razie u skromnego początku tych frapujących badań, to jednak niepodobna nie zauważyć uderzającego a nieoczekiwanego chyba zbliżenia się współczesnych poglądów — pod ich wpływem — do starej teorii kolejnych „katastrof globu”, stworzonej u zarania XIX w. przez Francuza, Jerzego Cuviera, ojca nowoczesnej anatomii porównawczej i paleontologii.

MARIA SAWICKA (Wrocław)

TEBERDYJSKI PARK NARODOWY W ZACHODNIM KAUKAZIE

*Tobie, Kaukazie, groźna i wyniosła
Potęgę Ziemi, składam wiersz niedbaly,
Jak rodzonego syna pobłogosław
I daj w opiekę szczytom śnieżnobiałym...*

(M. Lermontow)

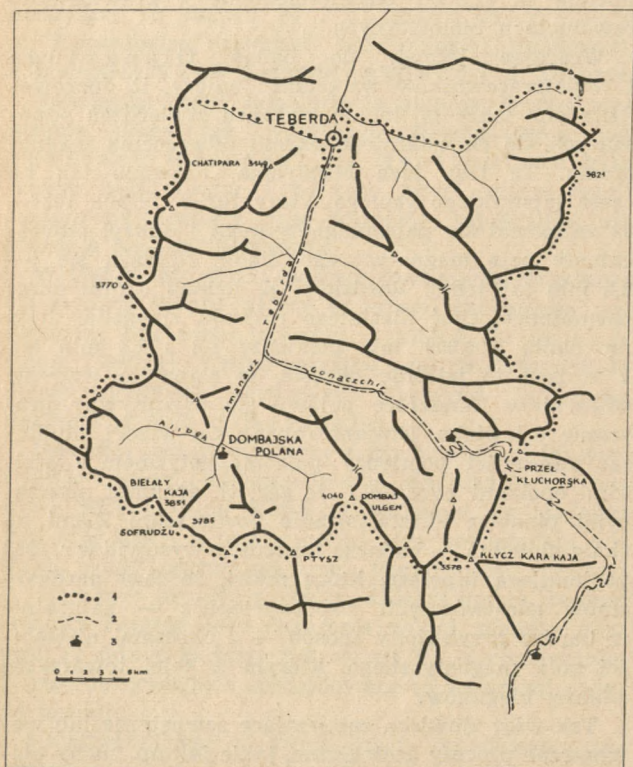
Teberdyjski Park Narodowy, leżący w zachodniej części pasma górskiego Wielkiego Kaukazu, jednoczy na swoim obszarze najpiękniejsze przyrodnicze elementy gór. Przez Park prowadzi jeden z głównych szlaków, łączących północne stoki Kaukazu przez partie grzbietowe z Morzem Czarnym na południu — „droga wojenno-suchumska”. Droga ta w XIX wieku była ważnym traktem o znaczeniu strategicznym; dziś jest już tylko szlakiem turystycznym. W ciągu zaplanowanej około dwutygodniowej marszruty turystycznej tym szlakiem, kilka dni przeznaczają się na zwiedzenie Parku, okolicznych grzbietów, punktów wido-

kowych, wodospadów i lodowców. Miałam okazję należeć do szczęśliwej grupy polskich turystów, która przeszła tą drogą przez Kaukaz.

Wśród wielu parków narodowych, utworzonych na terenie ZSRR — Teberdyjski Park Narodowy ze względu na wyjątkowe piękno i wartość naukową skupionych w nim elementów przyrody zasługuje na szczególną uwagę. Park ten leży w dorzeczu rzeki Teberdy, dopływu Kubania. Powierzchnia jego wynosi 69 535 ha. Terytorium Parku stanowi rodzaj podkowy, otwartej ku północy, której naturalne obrzeżenie z pozostałych stron tworzą wysokie, pokryte lodowcami grzbiety górskie o średniej wysokości od 3000 do 4000 m. Najwyższym punktem Parku jest szczyt Dombaj Ulgen, będący zarazem najwyższym szczytem Zachodniego Kaukazu; ma on wysokość 4040 m. Najniższy punkt leży u ujścia rzeki Dżemagat do Teberdy — 1260 m. Tak znaczne różnice hipsometryczne dają niezwykle urozmaicony krajobraz oraz pociągają za sobą wielką różnorodność klimatyczną a zarazem roślinną.

Stosunkowo łatwa dostępność terenu wzdłuż dolin rzecznych od dawna ściągająca tu miłośników przyrody, turystów i badaczy naukowych. W latach osiemdziesiątych zeszłego wieku znani przyrodnicy N. J. Dynnik i W. I. Lipskij rozpoczęli badania zoologiczne i botaniczne. W latach 1896—97 I. W. Muszkietow prowadził badania geologiczne, mające na celu rozpatrzenie możliwości wybudowania na terenie dzisiejszego Parku tunelu, który by przebił grzbiet kaukaski (nb. projekt ten dotychczas nie został zrealizowany). W tym samym czasie N. A. Busz oraz I. S. Szczukin dokonują pierwszego geomorfologicznego opisu tej części gór. Pierwsze lata XX wieku przynoszą rozwój alpinizmu.

Wytrwałe starania miłośników tego regionu zostały w końcu uwieńczone uchwałą rządu z roku 1936 o utworzeniu „Teberdyjskiego Wysokogórskiego Aklimatyzacyjnego Państwowego Pełnego Parku Narodowego”. Utworzenie Parku, jak sama jego nazwa wskazuje, zawierało wielorakie cele. Chodziło nie tylko o ochronę przyrody, ale również o naukowe opracowanie zasad prowadzenia gospodarki leśno-łąkowej, łowiectwa i aklimatyzacji nowych gatunków zwierząt i roślin. Teberdyjski Park Narodowy jest terenem prac naukowych różnych wyższych uczelni i instytutów, odbywają się w nim praktyki studenckie, rozwijają się turystyka i alpinizm. Począwszy od roku 1952 jako stałe wydawnictwo Parku ukazuje się *Rocznik Przyrody*.



Ryc. 1. Mapa Teberdyjskiego Parku Narodowego: 1 — granica Parku, 2 — droga wojenno-suchumska, 3 — schroniska turystyczne

W roku 1958 Teberdyjski Park Narodowy powiększono o nowy obszar — rejon archyżki, leżący w górnych partiach rzek Archyz i Zelenczuk, kilkanaście kilometrów na zachód od rejonu teberdyjskiego. Rejon archyżki liczy 23 tys. ha, a więc obie części Parku łącznie reprezentują powierzchnię ponad 90 000 ha. Spośród 17 parków narodowych Kaukazu, Teberdyjski zajmuje drugie miejsce (po wielkim, liczącym ponad 260 000 ha Kaukaskim Parku Narodowym). W ogólnej liczbie 43 parków narodowych Związku Radzieckiego, Teberdyjski zajmuje ósme pod względem powierzchni miejsce.

Park jest regionem wysokogórskim. Jego południową granicę stanowi główny wododziałowy grzbiet kaukaski, który w prostej linii odległy jest o około 60 kilometrów od Morza Czarnego. Ta niewielka przestrzeń bardzo zbliża do siebie podzwrotnikową strefę południowego przedgórze Kaukazu do obszaru wiecznych śniegów i lodów na jego szczytach. Największe kulminacje wododziałowego grzbietu tworzą niezwykle strzeliste i piękne szczyty o oryginalnych nazwach pochodzenia przeważnie tureckiego, jak Dombaj Ulgen, Klycz Kara Kaja, Dżuguturluczat, Sofrudżu, Bie-



Ryc. 3. Dolina Teberdy. — Fot. M. Sawicka

patrzeć tylko ze szczytów. Na przykład nad uzdrowiskiem Teberda, leżącym na wysokości 1400 m, bezpośrednio w górę wystrzela na wschodzie wierzchołek Kul Baszi (2828 m), a na zachodzie Chatipara (3149 m). Nad Dombajską Polaną, która leży na wysokości około 1600 m, góruje wspaniała, podobna do Mattehorna Bieleły Kaja o wysokości 3851 m.

W formowaniu się współczesnej rzeźby bardzo dużą rolę odegrał okres zlodowacenia würmskiego, w czasie którego znaczną część obszaru dorzecza Teberdy pokrywały lodowce; główny lodowiec dolinny spływał 10—12 kilometrów poniżej dzisiejszego uzdrowiska Teberda. Współczesne lodowce są silnie rozczłonkowaną resztką jednolitej pokrywy lodowej. Obecnie lodowce zachowały się tylko w najwyższych partiach gór i stanowią 10% powierzchni Parku. Największe leżą na północnych stokach wododziałowego grzbietu w otoczeniu Dombajskiej Polany. Należą do nich lodowiec Alibek (9,75 km²), Amanauz (8,95 km²), Ptysz (6,20 km²). Lodowce te niestety znajdują się w stadium dalszego kurczenia i skracania. Na przykład Alibek cofa się średnio o 10 metrów rocznie, Ptysz około 13 metrów, a lodowiec Kłuchorski, który dawniej sięgał od przełęczy do jeziora Kłuchorskiego, taje tak szybko, że za 10 do 15 lat może zniknąć zupełnie. Obfitość topniejących wód czyni lodowce kaukaskie niezwykle żywymi.

Na zwiedzenie lodowca Alibek poświęciliśmy pół dnia. Było to słoneczne, upalne lipcowe przedpołudnie. Gdy dotarliśmy do lodowca, wszyscy uderzeni niezwykłością zjawiska rozbiegli się w poszukiwaniu



Ryc. 4. Dolina Dombaj Ulgen. — Fot. M. Sawicka



Ryc. 2. Nad Dombajską Polaną króluje wspaniała Bieleły Kaja („Pasiasta Góra”). — Fot. M. Sawicka

łały Kaja i inne. Wszystkie przełęcze, z wyjątkiem Kłuchorskiej (2816 m), leżą wysoko i trudne są do przejścia.

Teren Parku budują trzy zasadnicze kompleksy skalne. Główny, wododziałowy grzbiet jest zbudowany ze skał metamorficznych prekambryjskiego wieku. Są to przeważnie gnejsy, amfibolity i łupki amfibolowe, zawierające intruzje młodszych diabazów. Następny ku północy pas, obejmujący środkową część Parku aż do uzdrowiska Teberda — to granity, pośród których tu i ówdzie występują partie gnejsów. Na koniec najbardziej na północ wysunięty pas, począwszy od dolin Muchu i Dżemagat, składa się ze staropaleozoicznych skał metamorficznych — łupków chłytowych i marmurów.

Głównym elementem rzeźby tej części Kaukazu są ostre, zębate grzbiety o bardzo stromych zboczach, nierzadko przybierających formę kilkusetmetrowych stromych zerw skalnych. Miejsca równe, to płaskie dna dolin polodowcowych i ich brzegowe terasy. Dna dolin są rozległe, kwieciste i usłonecznione, a wzniesione nad nimi wysokie szczyty zawsze zaskakują swą bliskością. Poruszanie się dolinami zmusza właściwie do ciągłego zadzierania głowy — przed siebie można

własnych wrażeń. Świat, w którym się znalazłam, pełen był chaosu. Czoło lodowca zavalone było gruzem morenowym. Aby wejść na lodowiec musieliśmy przedrzeć się przez tę wysoką barierę rumoszu skalnego rozmaitej wielkości. Ponad wałem morenowym błyszczało w słońcu ciało lodowca, białe na powierzchni, seledynowe w szczelinach. Lodowiec miał duży spadek, toteż był gęsto splekany. Na jego powierzchni w wielu miejscach piętrzyły się strzaskane i wyciśnięte w górę masy lodu, podobne do poprzewracanych tafli szklanych, albo też zbite i zgniecione tworzyły



Ryc. 5. Wodospady w dolinie Ptysz. — Fot. M. Sawicka

coś w rodzaju potężnych grzyw lodowych. Lodowiec zasypany był gruzem skalnym, leżały przewrócone bloki-olbrzymy, tu i ówdzie sterczały typowe stoły lodowcowe. Widoczne z lodowca jezioro, zamknięte wałem morenowym, odbijało nieprawdopodobną zieleńią wody od otaczających je białych płatów śniegu i lodu. Słońce paliło z góry. Lód oślepiał. Wszędzie królowała woda. Migocąc w słońcu pokrywała cienką warstwą powierzchnię lodowca, huczała na dnie szczelin, dzwoniła wśród zwalisk skalnych.

Spod czoła lodowca wypływały liczne strumienie. Topniejące ciało Alibeku dawało również początek źródłom Teberdy, głównej osi hydrograficznej tej części Kaukazu. Jej górskie dopływy noszą nazwy lodowców, z których wypływają. Po połączeniu się potoku Alibek z potokiem Dombaj Ulgen, rzeka ze względu na swój charakter przybiera nazwę Amanauz, co znaczy „Zła Paszcza”. Jest huczącym, dzikim potokiem, przeciskającym się pomiędzy pionowymi ścianami górskiego kenionu. Około 6 kilometrów poniżej Dombajskiej Polany, gdzie Amanauz łączy się z Gonaczchirem, rzeka przybiera swą właściwą nazwę — Teberda. Zarówno Teberda, jak i jej dopływy płyną typowymi dolinami polodowcowymi. Lodowce ścięły ich zbocza i poszerzyły dna, przegłębiły koryta, a cofając się — przegrodziły w wielu miejscach olbrzymimi usypiskami moren, dzięki czemu powstały liczne jeziora zaporowe.

Dzisiejsze doliny zaskakują swoją różnorodnością i pięknem. W najwyższych partiach wysoko wcięte w skaliste progi dolin wiszących, dają początek licznym wodospadom, takim jak Północny Kluchor, Czuczchur, Wielki Chutyj i inne.

Na terenie Parku znajduje się również duża ilość jezior (około 70). Są to przeważnie jeziora polodowcowe — morenowe lub karowe. W najwyższych partiach górskich występują raczej pojedynczo, w doli-

nach rzecznych ciągną się łańcuchami o długości od kilku kilometrów; ich przykładem mogą być jeziora w dolinie rzeki Kluchor lub Baduk.

Teberdyjski Park Narodowy tworzy w Zachodnim Kaukazie odrębną enklawę klimatyczną. Gdy — ogólnie biorąc — w całym pasmie górskim wpływają na klimat oprócz wysokości nad poziom morza docierające do wnętrza gór masy chłodnego powietrza z północy i ciepłego od południa, to na obszarze dorzecza Teberdy, które jest dookoła otoczone wysokimi górami, wpływy te nie mają większego znaczenia. Brak silnych wiatrów, duże nasłonecznienie, ustabilizowane pory roku czynią ten klimat górski szczególnie łagodnym. Wyróżnia się cztery zasadnicze pory roku, wśród których zima jest łagodna i śnieżna, z rzadko zdarzającymi się silnymi mrozami (średnia temperatura miesięcy zimowych Dombajskiej Polany wynosi -5°), zaś lato chłodne i bez większych upałów (średnia temperatura miesięcy letnich $+12,8^{\circ}$). Szczególnie piękną porą roku jest jesień, trwająca od sierpnia aż do końca października, ze słoneczną, piękną pogodą, będącą następstwem dochodzącego tutaj wyżu znad Morza Czarnego.

Osobliwością tutejszego klimatu są stosunkowo duże amplitudy temperatur dobowych, szczególnie latem. W Teberdzie osiągają one wartość 21° . Wywołane są bliskim sąsiedztwem rozległych dolin i wysokich otaczających je grzbietów. Rozkład opadów jest nierównomierny. Zależą one nie tylko od wysokości nad poziom morza, ale również od odległości od głównego



Ryc. 6. Stół lodowcowy na lodowcu Alibek. — Fot. M. Sawicka

grzbietu wododziałowego. Im bliżej głównego grzbietu, tym opadów jest więcej. Najmniejszą ilość opadów notuje się tu w zimie. Wysokość granicy wiecznego śniegu waha się od 2900 m na południu do 3400 m na północy. W Teberdzie pokrywa śnieżna zalega przeciętnie przez 3 miesiące, na Dombajskiej Polanie — około 5 miesięcy. Wiatry są typu regionalnego; są to typowe bryzy dolinne i górskie, zależne od pory dnia. Występują tu również w ciągu całego roku, a szczególnie w zimie, ostre i suche wiatry o charakterze fenów.

Opisany wyżej łagodny klimat Teberdyjskiego Parku Narodowego sprzyja bogatej roślinności. Występujące tu lasy, roślinność łąkowa i naskalna odznaczają się wielką liczbą gatunków. Zespoły leśne zajmują dna dolin i zbocza górskie do wysokości 2500 m. Pod względem genetycznym flora lasów



IIIa. WODOSPAD w dolinie Płysz

Fot. L. Sawicki



IIIb. FRAGMENT CZOŁA LODOWCA Alibek

Fot. L. Sawicki

IV. SOSNA na wierzchołku Sokolicy. Pieniny



Fot. H. Vogel

z jednej strony jest związana z florą Kolchidy (laurowiśnię, rododendron pontyjski, cis), z drugiej strony z florą borealną (sosna i brzoza). Przewagę w drzewostanie lasów liściastych stanowią: buk, grab kaukaski, jesion, klon ostrolistny i brzoza brodawkowa. W wyższych partiach gór, w lasach szpilkowych, a szczególnie na zboczach południowych i południowo-wschodnich, dominuje sosna sęczkowata (39,2% ogólnego drzewostanu), zaś na zboczach północnych — kaukaska jodła (22,6%) i świerk, osiągające tu 30 i więcej metrów wysokości. Wśród wielu zielonych roślin i ziół zwraca uwagę zbitą masą rosnąca azalia o żółtym, silnie pachnącym kwiecie.

Łąki alpejskie i subalpejskie rozprzestrzeniają się przeciętnie od 2000 do 3400 m n.p.m. Roślinność kwiatowa tych łąk osiąga niespotykaną liczbę gatunków — jest ich ponad 1100. Pokrywa ona różnobarwnym kobiercem przez całe lato dna wysoko położonych dolin i polan śródgórskich. Do specyfiki tutejszych roślin łąkowych, zwłaszcza we wschodniej części Parku, należą między innymi elementy florystyczne stepowe, jak ostnica (*Stipa*), kostrzewa (*Festuca*), tymotka stepowa (*Phleum phleoides*) i inne. Niektóre z tych roślin sięgając wysokości człowieka nadają szczególnie urok wędrownikom przez doliny Kaukazu. Dla północno-zachodniej części Kaukazu typowy jest rododendron kaukaski z ciemnymi, grubymi liśćmi i pięknymi białymi lub różowymi kwiatami. Ten niezwykle ozdobny krzew jest szczególnie szeroko reprezentowany na terenie Parku, a na południowych zboczach górskich sięga wysoko, niekiedy do strefy subalpejskiej. Nierzadko się zdarza, że jego kwitnące gąszcz podchodzą blisko pod czoła lodowców.

Przebogate lasy i łąki, a w lecie również i wysokie skaliste zbocza, obfitują w zwierzyinę. Świat zwierzęcy jest bardzo liczny. Żyje tu około 40 gatunków ssaków i ponad 120 gatunków ptaków, a wśród nich również i ciekawe zwierzęta endemiczne. Przedstawicielem wielkich drapieżników jest niedźwiedź brunatny. Ze zwierząt kopytnych żyje sarna, kozica, dzik, jeleni oraz endemit — koziorożec zachodnio-kaukaski („tur Siewiercowa” — *Capra severtzovi*), który żyje stadami na pograniczu łąk alpejskich i skalistych turni. Występuje tu kaukaska łasica, lis kaukaski, oraz — w mniejszej ilości — zaaklimatyzowane jenyoty.

Wielkie jest bogactwo ptaków. Na uwagę zasługują: kaukaska czarnogłowa sówka, kaukaska sikorka,



Ryc. 8. Doliny kaukaskie toną w słońcu i kwiatach. — Fot. L. Sawicki

dzięcioł wielki pstry, skalne kuropatwy, orły i białogłowe sępy oraz niezwykle ciekawy endemit — cietrzew kaukaski Młokosiewicza (*Tetrao Młokosiewiczii*). Ptak ten żyje wysoko, w krzewach rododendronów w strefie subalpejskiej. Został on odkryty w XIX w. przez polskiego przyrodnika i badacza Kaukazu, Ludwika Młokosiewicza.

W towarzystwie koziorożca kaukaskiego żyje duży ptak z rzędu kuraków — ułar kaukaski (*Tetraogallus caucasicus*). Zimą, gdy koziorożce w poszukiwaniu pożywienia odkopują spod śniegu trawę, żywią się przy nich ułary. Są niezwykle płochliwe i ostrożne: częściej udaje się usłyszeć ich głos niż ujrzeć samego ptaka.

Subalpejskie i alpejskie łąki górskie to królestwo owadów, a pośród nich przede wszystkim rzucają się w oczy motyle. Na szczególną uwagę zasługują osetnik (*Pyrameis cardui*). Motyle tego rodzaju gromadzą się niekiedy w wielkiej ilości i dokonują wspólnego przelotu przez wysokie przełęcze górskie. Miejscowi przewodnicy utrzymują, że prawie każdego lata można ujrzeć taką przelatującą kolorową chmurę ponad śniegami i lodowcami.

Wyjątkowo korzystne warunki klimatyczne Teberdyjskiego Parku Narodowego stały się podstawą dla rozwinięcia na tym obszarze szeregu ciekawych prac przyrodniczych. Jednym z głównych zadań pracujących tu botaników i zoologów było dokonanie aklimatyzacji szeregu roślin i zwierząt z innych regionów Związku Radzieckiego. Już w roku 1937 założono



Ryc. 7. Powierzchnię lodowca zaściela gruz skalny rozmaitej wielkości. — Fot. M. Sawicka



Ryc. 9. Dżuguturluczat — typowy przykład wiszącego lodowca. — Fot. M. Sawicka

pierwsze sady owocowe na wysokości od 1330 do 1650 m. W latach następnych zorganizowano sieć poletek doświadczalnych dla różnych kultur rolnych, prowadząc uprawy na różnych wysokościach od 500 do 3000 m. Dla niektórych roślin pastewnych i leczniczych osiągnięto najwyższe poziomy zasiewu w Europie. Z roślin o znaczeniu leczniczym z terenów azjatyckich został przeniesiony na obszar Kaukazu i zaaklimatyzowany żeń-szeń.

Zoologowie dla wzbogacenia świata zwierzęcego z pozytywnym wynikiem zaaklimatyzowali w Teberdyjskim Parku Narodowym wiewiórki, przywiezione z gór Altaju, oraz wspaniałego jelenia plamistego z Dalekiego Wschodu. Prowadzi się również doświad-

czenia w zakresie hybrydyzacji kozic i koziorożców z owcami i kozami.

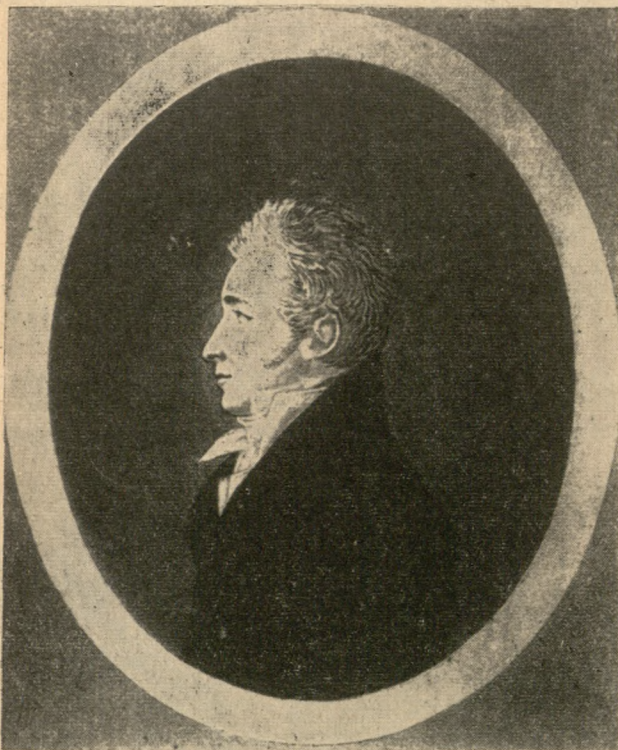
Jak już wspomniałam, wiodą również przez Park ścieżki turystyczne, dzięki którym ta część Kaukazu udostępniona jest szerszej rzeszy miłośników przyrody. Opuszczając Park szlak turystyczny wspina się coraz wyżej aż do pokrytej lodowcem przełęczy Kłuchorskiej, leżącej w głównym grzbiecie kaukaskim. Zdobyć przełęczy Kłuchorskiej, to nie tylko pokonanie pewnej wysokości, ale przede wszystkim osiągnięcie niezwykle charakterystycznej granicy dwóch różnych światów przyrodniczych. Od strony północnej żegna nas biały świat śniegów i lodowców, od południa witają kwiaty i zieleń strefy kolchidzkiej.

KRYSTYNA KOWALSKA (Warszawa)

FELIKS PAWEŁ JAROCKI

(1790—1865)

Feliks Paweł Sebastian Jarocki, profesor zoologii Królewskiego Uniwersytetu Warszawskiego i organizator Gabinetu Zoologicznego, poważnej w przyszłości placówki naukowej, urodził się 14 I 1790 r. we wsi Pacanów Probstwo jako syn byłego palestranta, później dzierżawcy wsi i bardzo wczesnie zaczął o własnych siłach zdobywać wykształcenie i pozycję życiową.



Feliks Paweł Jarocki. Miedzioryt wykonany w Paryżu w r. 1817

Po ukończeniu w r. 1807 Gimnazjum św. Anny w Krakowie, rozpoczął tamże w r. 1808 studia przyrodnicze ze specjalizacją w fizyce i chemii oraz częściowo prawnicze. W r. 1812 uczył fizyki, chemii i kaligrafii w Szkole Departamentowej w Krakowie, w r. 1814, po uzyskaniu doktoratu nauk wyzwolonych i filozofii, został zastępcą profesora fizyki i chemii w Szkole Departamentowej w Poznaniu. We wrześniu 1815 r. otrzymał dwuletnie stypendium zagraniczne na specjalizację w fizyce, chemii i historii naturalnej w Berlinie i Paryżu.

Berlin i Paryż były ośrodkami intensywnego rozwoju zoologii, w dwu wszakże różnych aspektach. Martin Hinrich Lichtenstein (1780—1857), profesor zoologii i organizator Muzeum Zoologicznego w Berlinie, był dość miernym zoologiem, ortodoksyjnym kontynuatorem Linneusza. Jarocki przeszedł tu wszakże w ciągu roku dobrą szkołę taksonomii, a nadto zapoznał się z metodami preparowania i konserwacji zbiorów zoologicznych, co już za dwa lata bardzo mu się przydało. Cenił zawsze Lichtensteina, którego kierunek odpowiadał jego ścisłemu, klasyfikatorskiemu umysłowi. Sam zresztą określił później (1821) zoologię jako naukę „trudniącą się wyłącznie porządnym wyliczaniem i opisywaniem zwierząt”, stanowiących z kolei „ogromny a najporządniejszy łańcuch jestestw żyjących”. Przerósł jednak znacznie swego mistrza w swych pracach morfologiczno-taksonomicznych i wykazywał znacznie większy zakres zainteresowań przyrodniczych. W Paryżu zetknął się Jarocki z pracami Cuviera, Lamarcka, Geofrey de Saint-Hilaire'a i innych przyrodników francuskich i pilnie studiował obfite zbiory zoologiczne, głównie ornitologiczne Muzeum Historii Naturalnej. Przyjął klasyfikację bezkręgowców Lamarcka, oczywiście bez wglębiania się w jej ewolucyjne założenia, największy wszakże wpływ wywarł na niego Cuvier, na którym wzorował się później w wykładach i w podręczniku zoologii. Przyjął też potem jego sformułowaną w r. 1825 teorię katastrof.

W listopadzie 1817 r. został Jarocki profesorem fizyki, chemii, astronomii i, bardzo niechętnie, historii naturalnej w Gimnazjum Wojewódzkim w Kaliszu.

Po roku powołano go do oceny, transportu i następnie porządkowania zbiorów przyrodniczych zakupionych dla warszawskiego Gabinetu Zoologicznego od sukcesorów Sylwiusza Augusta Minckwitza (1772—1818) z Gromkowic (dawniej Gronowic) w powiecie sycowskim. Najważniejszą pod względem naukowym część tego zbioru stanowiła kolekcja ptaków śląskich zawierająca m. in. typy opisowe M. Bechsteina i J. F. Naumanna oraz cytowane w literaturze okazy dowodowe gatunków nowych dla fauny śląskiej. Od początku 1819 r. Jarocki przebywał już w Warszawie, początkowo oddelegowany do porządkowania, od sierpnia mianowany profesorem „przybrany”, czyli czymś w rodzaju adiunkta, wydzielonej z historii naturalnej zoologii. Z początkiem roku akademickiego rozpoczął wykłady, ale profesorem „stałym” czyli zwyczajnym, został dopiero w r. 1822. Po zamknięciu Uniwersytetu został w r. 1832 dyrektorem pouniwersyteckich „gabinetów połączonych” obejmujących gabinet zoologiczny, mineralogiczny i „figur woskowych”. Na tym stanowisku, zajmując się głównie dalszym rozwojem Gabinetu Zoologicznego, pozostał do emerytury w r. 1862. Zmarł w Warszawie 25 III 1865 r.

Przystępując w r. 1819 do organizacji katedry Jarocki zajął się przede wszystkim uzupełnianiem zbiorów Gabinetu Zoologicznego z punktu widzenia potrzeb wykładów, skompletowaniem biblioteki zakładowej, która zawierałaby najważniejsze dzieła z zakresu zoologii oraz opracowaniem podręcznika odpowiadającego ówczesnemu stanowi tej nauki.

Zoologia czyli zwierzętopismo ogólne, której 5 tomów obejmujących kręgowce, skorupiaki i pająki ukazało się w latach 1821—1825, a tom szósty, obejmujący część owadów, dopiero w r. 1838, gdy już nie było uniwersytetu, reszta zaś pozostała niewydana, bynajmniej nie zasługuje na miano kompilacji, jak często jest określana. Jarocki, sam podkreślając we wstępie, że niemożliwe jest „napisać dzieło oryginalne w przedmiocie, który częstokroć wzrastał i częstokroć był doskonały”, sumiennie zaznacza, co i dla czego wzięł z odpowiednich autorów i z wielką skrupulatnością powołuje się w tekście sześciu tomów na około 130 nazwisk. Poza krytycznym wyborem uściśla pewne zdaniem jego nieścisłe diagnozy, wyodrębnia nowe rodzaje, nawet nowe gatunki, wyraża słuszne często wątpliwości co do realnego istnienia pewnych opisanych przez innych autorów jednostek systematycznych. Podręcznik ten, zbyt trudny dla studentów,

bo służyć miał tylko do „porządnego wyliczenia”, mógł wszakże być dobrą szkołą ścisłego, logicznego myślenia dla taksonomów. Oddawał również ówczesny stan wiedzy w dziedzinie systematyki zoologicznej.

Poza *Zoologią* pracami typu morfologiczno-taksonomicznego są jego *Spis ptaków w Gabinetecie Królewsko-Warszawskiego Uniwersytetu znajdujących się* (1819), *Spis zwierzokrzewów i promieniaków...* (1859) i kilka rozpraw naukowych drukowanych począwszy od 1821 r. Publikował również rozprawy z dziedziny biologii zwierząt, zwłaszcza owadów, tu nie zawsze odpowiednio interpretując obserwacje, gdyż był raczej typem gabinetowego uczonego. Przeszedł też do historii swymi pracami nad żubrem, zwłaszcza zaś uparcie bronioną tezę o identyczności tura i żubra *Zubr oder lithauischer Auerochs...* Hamburg 1830, *O puszczy białowieskiej...* 1830, *Tur i żubr* 1839, itd. Dużo, zwłaszcza po r. 1832, publikował na temat szkodników owadzich i napisał kilkadziesiąt artykułków popularnych z dziedziny zoologii. Miał też pewien dorobek literacki — już w r. 1814 grano w teatrze krakowskim sztukę „Karolo Karolini” jego tłumaczenia, pisał wiersze i bajki, tłumaczył utwory poetyckie. Całość tego dorobku wraz z pewnymi rozprawami naukowymi zebrał w opublikowanych w r. 1830 dwutomowych *Pismach rozmaitych wierszem i prozą*.

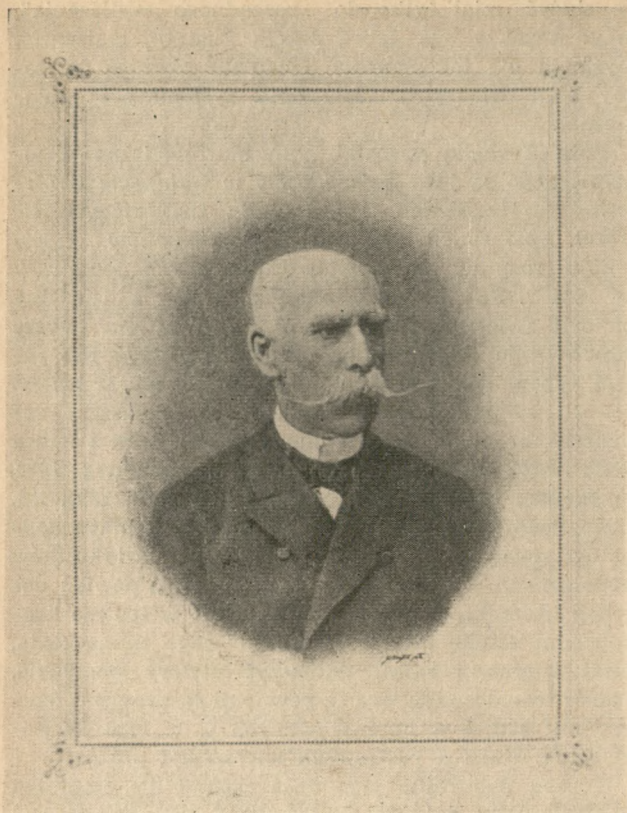
Trzeba podkreślić jego duże zasługi dla Gabinetu Zoologicznego, którego bezpośrednią kontynuacją jest obecny Instytut Zoologiczny PAN. Wprawdzie na sposób swego mistrza Lichtensteina dbał tylko o reprezentację gatunków i wymieniał wszystko, co wydawało mu się dubletami, co było szczególnym anachronizmem w latach czterdziestych, gdy już rozumiano potrzebę posiadania wielkiego materiału porównawczego w związku z kształtowaniem się pojęcia faunistyki jako nauki o rozwoju i przemianach fauny w czasie i przestrzeni. Niemniej jednak w okresie 1819—1862 utrzymywał w całości i pomnażał ten gabinet, nie pozwolił na jego zlikwidowanie i oddał go nowym, bardziej już do nowych zadań przygotowanym kadrom, praktycznie już na dziesięć lat przed formalnym ustąpieniem. Zresztą i w okresie od 1832 nie był Gabinet Zoologiczny instytucją tak martwą, jak się sądzi. Odbywali tu lekcje praktyczne studenci Instytutu Agronomicznego w Marymoncie, uczniowie szkół, korzystali ze zbiorów przyrodnicy krajowi i nielicznie pojawiający się w Warszawie zagraniczni.

MIROŚŁAWA DYLEWSKA (Kraków)

GEN. OKTAWIUSZ WINCENTY DE BURMEISTER RADOSZKOWSKI

Oktawiusz Radoszkowski to pierwszy Polak-hymenopterolog światowej miary, mimo że był tylko amatorem, a z wykształcenia ekspertem do spraw wojskowych i zakończył służbę w armii carskiej w stopniu generała. Równocześnie jednak należał do współzałożycieli Towarzystwa Entomologicznego w Petersburgu i w latach 1867—1880 pełnił funkcję przewodniczącego.

Radoszkowski urodził się w 1820 r. w Łomży. W gimnazjum jego profesorem historii naturalnej był Antoni Waga. Od tego czasu datują się zamiłowania entomologiczne Radoszkowskiego i gromadzenie zbiorów. Następnie ukończył Oficerską Szkołę Artylerii w Petersburgu jako najlepszy uczeń i odtąd rozpoczęła się jego kariera wojskowa. W 1879 r. podał się do dymisji z powodu złego stanu zdrowia



Gen. Oktawiusz Wincenty de Burmeister Radoszkowski

i zamieszkał na stałe w Warszawie, gdzie zmarł w 75 roku życia.

Radoszkowski jest autorem około 50 prac entomologicznych z dziedziny systematyki i morfologii owadów błonkoskrzydłych. Kilka z nich to monografie pszczołowatych, osowatych, złotolitek, żronek i innych grup błonkoskrzydłych. Reszta prac poświęcona była głównie opisom nowych gatunków. Wszystkie publikacje uzupełniał bogatą ilustracją rysunkową. Radoszkowski opisał wiele nowych gatunków owadów błonkoskrzydłych, część z nich pozostało w systematyce do dziś. Prace te były drukowane głównie w języku francuskim, przede wszystkim w petersburskim czasopiśmie *Horae Societatis Entomologicae Rossicae* oraz w *Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou*.

Kontakty naukowe utrzymywał Radoszkowski z całym współczesnym światem naukowym. Należał do kilku towarzystw entomologicznych, a między innymi w Paryżu, Genewie, Liège, Szczecinie. Studiował materiały i typy we wszystkich największych muzeach w Europie: w Londynie, Paryżu, Budapeszcie, Berlinie. Ogromnym dorobkiem naukowym były także jego zbiory. Gromadził je sam w czasie swoich licznych podróży, otrzymywał od różnych zbieraczy jak Dybowski, Fedczenko, Przewalski, kupował, wymieniał, przekazy-

zywano mu w testamencie. Opowiadają, że Radoszkowski wiele materiałów zgromadził podczas ćwiczeń wojskowych, na których żołnierze na rozkaz generała zbierali owady.

Studiowanie tych kolekcji wymaga znajomości dawnych etykietek. Okazy zbierane przez Radoszkowskiego zaopatrzone są w karteczki z nadrukiem wykonanym na domowej drukarce, okazy z gór oznaczone są kolorowymi kółkami, przy czym kolor ich, jak objaśnia zamieszczona w zbiorach legenda, dotyczy określonego pasma górskiego. Typy natomiast, ówczesną petersburską metodą, otrzymywały złote kółka.

Po śmierci Radoszkowskiego zbiory jego stały się własnością dra O. Chłapowskiego, który postanowił sprzedać je do Muzeum w Berlinie. Po wymianie korespondencji zjawił się w dobrach Chłapowskiego w poznańskim wysłannik z Berlina i zakupił znaczną część typów. Już po drugiej wojnie światowej Chłapowski organizował Muzeum Regionalne w Poznaniu i zwrócił się do prof. dr Jana Stacha, dyrektora Muzeum Przyrodniczego w Krakowie, z propozycją wymiany zbioru Radoszkowskiego na owady krajowe. Propozycja ta została szybko zrealizowana i zbiory Radoszkowskiego znajdują się do dziś w Muzeum Przyrodniczym w Krakowie (obecnie Zakład Zoologii Systematycznej PAN).

Zbiory Radoszkowskiego dostarczają ciągle materiałów do opracowań i studiów nad typami licznym specjalistom z całego świata. Korzystali z nich uczeni tej miary, jak Niemcy: D. Alfken, H. Friese, P. Blüthgen, Kanadyjczyk F. Frieson, V. Povov z Leningradu i J. Noskiewicz, nasz najwybitniejszy znawca owadów błonkoskrzydłych.

Jedną pracę Radoszkowski napisał w języku polskim zachęcony przez księcia T. Lubomirskiego. Wydrukowano ją w II zeszytce czasopisma *Wiadomości z Nauk Przyrodniczych* w Warszawie w 1882 r. We wstępie tej pracy Radoszkowski zamieścił następujące uwagi:

„Między naukami przyrodniczymi niepoślednie miejsce zajmuje dzisiaj entomologia.

Nie ma państwa, nie ma narodu, któreby nie miały swoich towarzystw i swej literatury entomologicznej.

Cel tej nauki nie ogranicza się tylko na zbieraniu mniej lub więcej bogatych kolekcji; ważniejszymi są zastosowania tej nauki, np. rozpoznawanie pożytecznych i szkodliwych owadów w różnych okresach rozwoju ich życia. Mając należycie opracowaną część systematyczną nauki, można ją korzystnie i ściśle stosować do praktyki.

W naszym tylko kraju entomologia jest zaniedbaną; nie mamy ani towarzystw, ani prac czysto entomologicznych, nie mamy nawet opracowanej nomenklatury, tego narzędzia do uprawiania nauki”.

„Wiem że praca moja w kraju długo pozostać może bez zastosowania, lecz nie tracę nadziei, że z czasem i entomologia znajdzie swoich zwolenników, a wtenczas i mój artykuł nie będzie bez użytku”.

Zmienność płci u roślin pod wpływem czynników zewnętrznych

W pracy S. O. Grebinskiego zatytułowanej *Podstawowe regularności indywidualnego rozwoju roślin (Osnownyje zakonomernosti indywidualnogo razwitiya rastenij 1953)* znajdujemy, między innymi, krótką wzmiankę o formowaniu się płci u roślin, w której autor przytacza przykłady o zmienności płci występującej w kwiatach konopi i ogórków. Zarówno konopie, jak i ogórki mają zwykle kwiaty jednopłciowe, przy czym konopie są jeszcze roślinami dwupięnnymi, co łączy się z rozmieszczeniem kwiatów męskich i żeńskich na różnych osobnikach.

Uprawa południowych odmian konopi w okolicach północnych nierzadko powoduje występowanie osobników, mających zarówno żeńskie, jak i męskie kwiaty. Oprócz geograficznych warunków, zmienność płci u konopii osiąga się przez hodowlę w różnych warunkach świetlnych, np. dłuższego naświetlenia, a także przez zranienie. Stwierdzono również, że z owoców konopi, pochodzących ze szczytowych części wiechy kwiatostanowej, wyrastają żeńskie osobniki, a z owoców zebranych w dolnej części tej wiechy — męskie.

E. G. Minina opublikowała w 1952 roku monografię, wydaną przez Akademię Nauk ZSRR, a omawiającą zagadnienie formowania się płci u roślin pod

wpływem oddziaływania czynników zewnętrznego otoczenia (*Smieszczeniye pola u rastenij vozdeystwujem faktorow wniesniej sredy*). Autorka przeprowadziła liczne eksperymenty, których wyniki rzucają światło na omawiane zagadnienie.

U roślin dwuliściennych męskie osobniki zakwitają wcześniej aniżeli żeńskie czy obupłciowe. Zauważono również, że okres kwitnienia u pierwszych jest znacznie skrócony aniżeli u drugich. Rącznik pospolity czyli kleszczowina (*rycynus* pospolity) zwykle rozdzielnopłciowy i jednopięnni mieści w dolnych węzłach łodygowych przeważnie kwiaty męskie, wyżej znajdują się kwiaty obupłciowe, a najwyżej w szczytowych partiach występują żeńskie. U młodych roślin zaznacza się przewaga kwiatów męskich, ale z końcem okresu wegetacyjnego przeważają już kwiaty żeńskie. W końcowych stadiach tegoż okresu szybciej formują się i rozwijają kwiaty żeńskie. W związku ze stopniowym starzeniem się organizmu roślinnego zachodzą w nim specyficzne procesy przemiany materii, warunkujące powstawanie kwiatów żeńskich.

Warunki długiego dnia powodują u ogórków zwiększenie liczby męskich kwiatów. Również czynniki chemiczne oddziałują na powstanie płci u roślin. Tak okresowe wzbogacanie gleby w sole azotowe spowodowało u kukurydzy pojawienie się większej liczby żeńskich kolb, natomiast chlorek potasu — męskie wiechy. Podobnie niedostatek siarki w glebie gwałtownie zwiększa u kukurydzy liczbę kwiatów żeńskich. Sprzyjający wpływ soli azotowych na zawiązanie owoców, a więc na powstawanie wcześniejszych kwiatów żeńskich, spostrzeżono także u dyni.

Również gazy są czynnikiem formującym płęć u roślin. Ogrodnicy celem powiększenia liczby kwiatów żeńskich u ogórków od dawna stosują okadzanie w szklarniach, wydobywającymi się w czasie spalania drewna gazami, tlenkiem węgla i etylenem. Poddawanie roślin działaniem 1% tlenku węgla lub 0,1—0,3% etylenu znacznie podnosi liczbę kwiatów żeńskich.

Zwiększona wilgotność powietrza i gleby przyczyniają się również do formowania się kwiatów żeńskich.

Lato roku 1965 w Polsce wyróżniło się nadmiernymi opadami. W czerwcu tegoż roku dr Józef Lembeke przekazał Katedrze Systematyki i Geografii Roślin UŁ owocujący okaz dekoracyjnego maku wschodniego (*Papaver orientale* L.), pochodzący z łódzkiego ogródka działkowego. Egzemplarz ten różnił się swoim wyglądem od normalnego maku wschodniego występowaniem obok zwykłego słupka ośmiu znacznie mniejszych słupków, umieszczonych w miejscu pręcików u nasady właściwej torebki. Czynnikiem decydującym w powstawaniu nowych, drobnych organów żeńskich zamiast pręcików mogły w danym konkretnym przypadku być: znaczne opóźnienie okresu wegetacyjnego we wspomnianym okresie, towarzyszące temu obniżeniu temperatury oraz zwiększona wilgotność, spowodowana ciągłymi i obfitymi opadami w miesiącach maju i w czerwcu.

Według E. G. Mininy (1952) M. Molliarda (1898), L. A. Szawrowa (1957) i innych badaczy warunki wilgotności środowiska w okresie powstawania i dyferencjacji merystematycznego związku kwia-



Mak wschodni (*Papaver orientale* L.) z jednym dużym słupkiem u nasady, otoczonym kilkoma mniejszymi słupkami. — Fot. J. Hereźniak

towego stożka wzrostu odgrywają ważną rolę w formowaniu się płci żeńskiej, gdyż zwiększona wilgotność otoczenia sprzyja pojawieniu się u roślin słupków, przeciwnie zaś, suche środowisko może wpłynąć na powstawanie pręcików.

Należy przypuszczać, że okres kształtowania się organów rozrodczych męskich, tj. pręcikowia w danym kwiecie maku wschodniego, przypadł na najbardziej niesprzyjające warunki klimatyczne, przyspieszające raczej przebieg procesów starzenia się rośliny, powodujące szybką zmianę faz rozwojowych, a zatem płciowości kwiatu. Powstałe pod wpływem niesprzyjającej pogody warunki były nieodpowiednie dla rozwoju fazy męskiej kwiatu, były natomiast pomyślne dla wystąpienia płciowości żeńskiej.

W danym konkretnym przypadku rozwijający się kwiat dekoracyjnego maku wschodniego znalazł się w określonych warunkach klimatycznych, sprzyjających raczej powstawaniu płciowości żeńskiej, stąd zamiast pręcików wykształciły się w ich miejsce dodatkowe prymitywne słupki.

J. M o w s z o w i c z

Problemy i niebezpieczeństwa nieprzemysłanej gospodarki w odniesieniu do relikwów fauny i flory

Ostatnio obserwujemy zarówno w prasie popularnonaukowej oraz codziennej alarmujące opisy niebezpieczeństw zagrażających resztkom fauny oraz flory, wynikających wyłącznie z nieprzemysłanych posunięć władz terenowych, zatwierdzających zbyt pochopnie plany eksploatacji i zabudowań terenów podlegających ścisłej ochronie. Zezwolenia na budowę nowych autostrad, parkingów, moteli, ułatwiają w konsekwencji wzmocnienie ruchu samochodowy, powodują zatrucie powietrza gazami spalinowymi, niszczą tym samym naturalne piękno, majestat i ciszę okolicy, przy współudziale niestety bardzo często niekulturalnych turystów. Liczne chronione gatunki roślin ulegają zupełnej zagładzie, płoszone zwierzęta przenoszą się w inne, bardziej spokojne okolice. Rezerwat przyrody stopniowo zamienia się w ten sposób na pełen gwaru „lunapark”. Jak więc z powyższego wynika, skutki nieodpowiednich posunięć są wręcz opłakane.

Dobrym przykładem walki o ochronę ważnych pod względem przyrodniczym i krajobrazowym zakątków naszego kraju może być sprawa zagospodarowania okolicy Morskiego Oka w Tatrzańskim Parku Narodowym.

Analogiczne problemy istnieją niemal na całym świecie, ostatnio np. w południowej części Austrii: Hainburger Berge grozi zagłada! Atrakcyjność tego naddunajskiego zakątka warunkują liczne wzgórza o wapiennych zboczach, pokrytych suchą murawą o charakterze stepowym z kserotermicznymi zaroślami i domieszką drzew oraz liczne gatunki ciepłolubnych roślin i zwierząt pochodzenia południowego i południowo-wschodniego.

Występujące na terenie Hainburger Berge: bylica serbska (*Artemisia pančićii*), goździk piórkowy (*Dianthus lumnitzeri*), jarzab grecki odm. dunajska (*Sorbus graeca* var. *danubialis*), kosaćce (*Iris* sp.), owsica pustynna (*Avenastrum desertorum*), przegorzan ruski

(*Echinops ritro* syn. *rhutenicus*), pszczołnik austriacki (*Dracocephalum austriacum*), sesleria z gatunku *Sesleria sadleriana*, traganek węgierski (*Astragalus albidus*) i inne dają w okresie kwitnienia przepiękne widoki przy przepysznych wielobarwnych „dywanów” kwiatowych.

Naturalnym uzupełnieniem powyższego widoku roślin są przeróżne owady ciepłolubne, które na terenie Hainburger Berge również znajdują doskonałe warunki bytowe.

Na szczególną uwagę zasługuje Braunsberg, na którym to wzgórzu żyje wiele gatunków roślin i zwierząt, nie występujących na pozostałych obszarach Hainburger Berge, a któremu niestety grozi zupełne zniszczenie. Mianowicie, przy wyznaczaniu obszaru na parkingi samochodowe bezmyślnie przeznaczono na ten cel większą część płaszczyny szczytowej (narażając na zniszczenie pełny swoistego oroku wierzchołek oraz zubożenie ilościowe fauny i flory górskiej), jakkolwiek nieco poniżej istnieją bardziej odpowiednie miejsca na zabudowę.

W roku 1961 Wiedeńskie Towarzystwo Zoologiczno-Botaniczne zainicjowało złożenie odpowiedniego wniosku do odnośnych władz o objęcie ścisłą ochroną przyrody obszaru Braunsberg oraz niektórych części Hainburger Berge. Postulaty te jednak nie zostały zrealizowane pomimo przytoczenia dobitnego faktu, jak dużą wagę posiadają tego rodzaju sprawy np. w sąsiednim CSRS: mianowicie w odległości ok. 150 km z biegiem Dunaju leży na terenie Słowacji obszar noszący nazwę Kovačovské Kopce, rezerwat przyrodniczy, zasobny w swoistą florę stepowo-leśną, przypominającą ludzko Hainburger Berge.

W. J. P a j o r

W krainie stu jezior

Na niewielkich obszarach trzech powiatów: szubińskiego, żnińskiego i mogileńskiego znajduje się aż 98 szeroko rozlanych jezior polodowcowych, dlatego słusznie ten skrawek Polski zwany Pałukami nosi miano „krainy stu jezior”. Ale Pałuki są też krainą wspaniałych lasów, w których do dziś zachowały się rzadkie, chronione okazy roślin, krzewów i drzew oraz niektóre gatunki fauny jeziornej i leśnej. W rezerwacie nadleśnictwa Gościeszyn (pow. Żnin) żyją łąbędzie, czaple i bocian czarny, w lasach kuna, dzik, jeleń, nawet jenot i wilk. Na terenie nadleśnictwa Bełki rośnie skupisko 150-letnich jodeł, cisów i modrzewi, a zwłaszcza kilkunastuletnich dębów. Tak jest dziś, a przed wiekami? Przed wiekami tereny dzisiejszych Pałuk były prawdziwym królestwem zwierzyny i ptactwa. Jeziora aż roiły się od ryb, ptaków z rodziny brodziec i pływaków, gęsta dziewicza puszcza pełna była zwierząt łownych i drapieżców różnego rodzaju i gatunku: turów, łosi, wilków, żbików, kun, wydr i bobrów. Nad wierzchołkami olbrzymich starych drzew liściastych i szpilkowych unosiły się liczne ptaki-drapieżce, krążył królewski orzeł, który z braku gór wśród konarów potężnych dębów budował swe gniazdo, zanim stał się przed laty tysiącem godłem naszego kraju. Zwierzyna i ptactwo nie nękane przez człowieka bronią palną żyło tu przez wiele wieków w warunkach naturalnych, a sama przyroda-matka była najideal-



Żywy pomnik przyrody — osiemsetletni dąb szypułkowy (*Quercus robur*) w miejscowości Recz, nadl. Gołębki, pow. żniński, zwany przez lud „Dębem Diabła Weneckiego”. Obwód pnia na wysokości pierśnicy wynosi 775 cm, wysokość 26 m. — Fot. A. Kaczmarek

niejszym regulatorem niczym nie zmaconego życia dziewiczej puszczy.

W miejscowości Recz, w nadleśnictwie Gołębki rośnie olbrzymi i niezwykle piękny okaz dębu szypułkowego (*Quercus robur*) zwany przez pałucki lud „Dębem Diabła Weneckiego”. Dąb w Reczu, pow. Żnin, liczy sobie około 800 lat i zapewne dobrze pamięta czasy księcia sandomierskiego i krakowskiego, Leszka Białego, który właśnie tu, na Pałukach, na polach Gąsawy, podstępnie zamordowany został w skrytobójczy sposób w listopadzie 1227 roku przez najmitów Świątopelka Gdańskiego. Dąb w Reczu posiada bardzo ciekawy „życiorys”, krąży wokół niego mnóstwo ludowych legend, anegdot i ciekawostek. Jedna z legend mówi, że słynny w XIV wieku postrach spokojnej ludności, wielki awanturnik i zawiądiaka — Mikołaj Nałęcz (postać historyczna), kasztelan nakielski i sędzia kaliski, zwany „Krwawym Diabłem Weneckim” zaklęty został za swe nieczne czyny w dąb, który odtąd lud nazywa „Dębem Diabła Weneckiego”. Istotnie, z pnia dębu wyraźnie wychyla się jakby „diabelska twarz” z długimi wąsikami. Jeszcze dziś — co jest niezmiernie charakterystyczne — lud pałucki za mickiewiczowskim Panem Tadeuszem powtarza, że: „po świecie jeździ wenecki diabeł w niemieckiej karcie...” (księga I Pana Tadeusza).

Dąb ten jest prawdziwą ozdobą pięknej, lesistej i jeziornej krainy Pałuk. Obwód pnia tego olbrzyma na wysokości pierśnicy wynosi 775 cm, wysokość

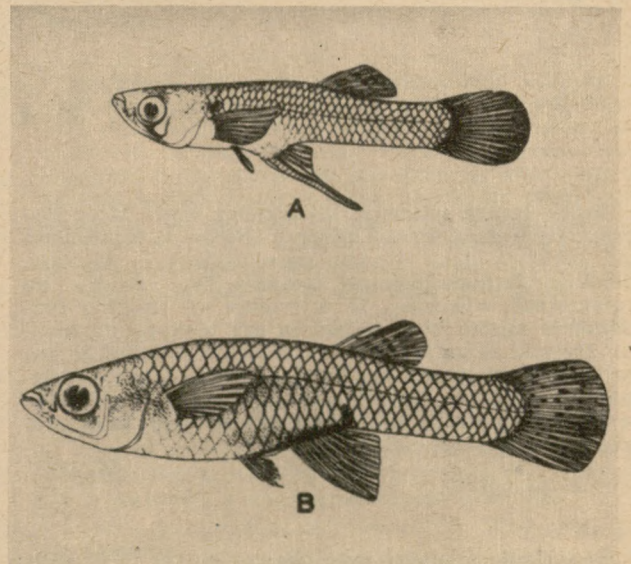
zniszczonego wierzchołka sięga 26 metrów. Niezwykle pięknie, monumentalnie wygląda zwłaszcza w lecie, gdy prezentuje się w całej okazałości i ciemnozielonej krasie, albo w jesieni, gdy jego liście stają się stopniowo brązoworudawe. Oczywiście dąb ten, jak wszystkie podobne mu okazy, podlega ochronie jako żywy pomnik przyrody, jest bardzo starannie pielęgnowany przez nadleśnictwo Gołębki i Oddział Powiatowy Ligi Ochrony Przyrody w Żninie. Stanowi też ze względu na swój wiek i piękne położenie nad jeziorem — miejsce licznych wycieczek krajowych i zagranicznych, młodzieży szkolnej i wielu turystów i przyrodników z całej Polski.

A. Kaczmarek

Gambuzja — wróg owadów

W związku z coraz większymi ograniczeniami w masowym stosowaniu insektycydów przeciw komarom i innym szkodnikom rozwijającym się w wodzie obserwuje się żywe zainteresowanie biologicznymi metodami zwalczania, m. in. za pomocą owadożernych ryb. Liczba ryb odżywiających się larwami komarów i innych owadów ważnych z punktu widzenia medycyny i weterynarii przekracza 300 gatunków. Niestety, w większości wodnych zbiorników, gdzie rozwijają się komary i inne szkodliwe owady, ryb takich jest mało. Dlatego już od dawna prowadzono próby sztucznego wprowadzania ryb. Pierwsze takie próby dotyczyły znanego wszystkim karpia. Z czasem jednak poznano bardziej skuteczne gatunki, które zaczęto rozpowszechniać na całym świecie.

Najszerze zastosowanie znalazł przedstawiciel rodziny *Poeciliidae*, mała rybka gambuzja. Jej ojczyzną jest Ameryka Północna. Gambuzja jest żyworodna i rozmnaża się przez cały rok, dzięki czemu jej populacja utrzymuje się na wysokim poziomie. Maksymalna długość samca wynosi 31 mm, a samicy 60 mm.



Gambuzja, *Gambusia affinis holbrooki*: A — samiec, dł. natur. 20 mm; B — samica, dł. natur. 40 mm

Z rodzaju gambuzja najbardziej znane są dwa podgatunki: *Gambusia affinis affinis* (B. et G.) i *Gambusia affinis holbrooki* C. (ryc.). Pierwszy gatunek mieszka od rzeki Rio Grande w Zatoce Meksykańskiej do cen-

tralnej części stanu Illinois. Drugi podgatunek zamieszkuje także atlantyckie wybrzeże Ameryki Północnej od stanu Floryda do Wirginia. Oba gatunki są ciepłolubne. Optymalna temperatura dla ich życia jest 25—30°C. Przy temperaturze poniżej 15° gambuzja nie rozmnaża się, a przy 7—8°C nie może odżywiać się i schodzi na zimowanie w niższe warstwy wody. Z uwagi na te wymagania gambuzja nie może być wprowadzona do wszystkich rejonów świata.

Gambuzja jest żyworodna, a młode rybki szybko osiągają dojrzałość płciową; już po sześciu tygodniach po wylęgu ryby mogą rozmnażać się. Samice młode dają miot 1—3 razy do roku, natomiast samice o większych rozmiarach ciała 4—6 razy. Samice zimujące mogą żyć do 15 miesięcy i zaczynają rodzić potomstwo wiosną. Płodność samic w ciągu sezonu waha się od 100 (młode samice) do 400—500 potomstwa (samice w drugim roku życia).

Potomstwo opuszcza ciało matki po 24—48 godzinach. Młode rybki opadają na dno zbiorników, ale szybko zaczynają pływać i odżywiać się. Gambuzja odżywia się planktonem i bentosem, jednakże ulubionym pokarmem są larwy komarów, ochotkowatych i innych wodnych owadów. 20% pokarmu gambuzji stanowią rośliny. Gambuzja chętnie zjada także owady dorosłe i poczwarki komarów. Jej żarłoczność jest bardzo duża, gdyż w okresie doby może zjeść do 200 larw komarów. Poszukuje ona pokarmu w powierzchniowej warstwie wody, a więc w strefie życia larw komarów i ich poczwarek. Rybki dobrze przenikają w niezbyt gęstą roślinność wodną i niszczą gromadzące się tam larwy widliszka *Anopheles sp.*

W związku ze swoją ogromną przydatnością w zwalczaniu komarów przenoszących malarię, gambuzja była przewożona do wielu krajów celem aklimatyzacji. Pierwsze gambuzje wprowadzono na Wyspy Hawajskie. Do XIX wieku na Hawajach nie było komarów, zostały one tam jednak zawleczone na statkach. Znajdując bardzo sprzyjające warunki dla swego rozwoju

w krótkim okresie czasu stały się plagą dla miejscowej ludności. Udana introdukcja *Gambusia affinis affinis*, która szybko zaaklimatyzowała się w tym rejonie, doprowadziła do pełnego wyniszczenia komarów w końcu lat trzydziestych. W wyniku intensywnego przewożenia gambuzji do wielu krajów obecnie występuje ona w Afryce, Eurazji i na wyspach na Oceanie Spokojnym. W ZSRR wprowadzono z dużym sukcesem *G. affinis holbrooki*.

Gambuzję można wprowadzać do różnych zbiorników wodnych: jezior, stawów, błot, melioracyjnych i nawadniających kanałów, pól ryżowych, sztucznych zbiorników wodnych, a także do cystern, beczek itp. Z uwagi na dużą zdolność do szybkiego rozmnażania się i rozprzestrzeniania z wodami powodziowymi, populacja gambuzji szybko wzrasta i rozprzestrzenia się na dużych obszarach. Przeszkodą w szybkim rozprzestrzenianiu się gambuzji na północ jest przede wszystkim niska temperatura wody, niesprzyjająca wymiana gazów w zbiornikach i ich zanieczyszczenie ściekami. Także gęsta roślinność przeszkadza gambuzji w zdobywaniu pokarmu, gdyż cienkie nitki glonów tworzą gęstą warstwę, w której chronią się larwy i poczwarki komarów. W takich zbiornikach zaleca się okresowe oczyszczanie ich z glonów.

Pożądanym zagęszczeniem populacji gambuzji w zbiornikach wodnych jest 1 ryba na 0,9 m². Przy bardzo sprzyjających warunkach populacja gambuzji może osiągnąć zagęszczenie do 100 ryb na 1 m². W warunkach północnej Afryki (Maroko) 20 ryb/m² zapewniało skuteczne obniżenie populacji komarów.

U nas miejscowe gatunki owadożernych ryb są bardziej skuteczne niż gambuzje. Na przykład do bardzo ważnych wrogów komarów należą: karp, leszcz, karaś. Szczególnie przydatne są karaś zwykły *Carassius carassius* L. i karaś złoty *C. auratus* L. w sztucznych stawach napełnianych wodą tylko w okresie lata.

J. J. Lipa

ROZMAITOŚCI

Nowy środek nasenny. Mieszkańcy wysp Mórz Południowych żują korzeń pieprzu (*Piper methysticum*), który działa jako środek uspokajający i nasenny. Ostatnie farmakologiczne badania tego środka na zwierzętach wykazały, że wywołuje on znaczne rozluźnienie mięśni bez obciążania czy blokowania mózgu. Związki zawarte w korzeniu pieprzu wywołują sen najbardziej zbliżony do fizjologicznego i mają działanie odprężające. Zastosowane w nadmiarze powodują czasowy paraliż. Badania kliniczne tego preparatu nie zostały jeszcze zakończone.

W. B.-S.

Science News 1967

Rozpylanie środków owadobójczych, jak DDT diel-drin lub tp. jest szkodliwe dla zdrowia człowieka. Znaleziono bowiem te substancje w organizmie osób, które je często rozpylają. Dawniej sądzono, że środki owadobójcze, które znajduje się w tkance tłuszczowej, pochodzą z ich pozostałości w środkach żywnościowych spożytych przez człowieka. Jednak dr Jack R a d o m s k i z Miami w swych badaniach przeprowadzonych na 271 pacjentach stwierdził obecność środków owadobójczych w ciele osób, które często je rozpylają, na-

tomiał brak ich u osób, które nieczęsto to czynią. Pozostałości środków owadobójczych w ciele człowieka nie są obojętne dla zdrowia; uszkadzać bowiem mogą wątrobę i system nerwowy, oraz wpływać na działanie pobranych leków rozkładając je, tak że nie mogą one spełniać swej roli.

W tych ostrzeżeniach przed środkami niszczącymi owady lub inne szkodniki czy chwasty idzie dalej E. N. Willimer, profesor Uniwersytetu w Cambridge, który obawia się jeszcze dużo dalszych następstw zatrucia człowieka tymi substancjami. Ponieważ takie zatrucia uszkadzają system nerwowy tak centralny jak i obwodowy, mogą wpływać — jak przypuszcza — na psychikę człowieka.

Willimer rzuca przy tym myśli tak zaskakujące, ujęte co prawda w formie luźnego przypuszczenia, że przytoczę tu — na odpowiedzialność autora — jego wywody, które snuje na podstawie powyższych faktów. Píše on: „Byłoby rzeczą rozsądną wyrzucić nacisk na farmerów, ogrodników, młynarzy i gospodynie domowe, którzy używają tych biologicznie czynnych substancji o wiele za często, aby je stosowali z większym umiarem. Kto wie, czy fala przestępczości i moralnego zepsucia, która w obecnym czasie nawiedza Wielką Brytanię i właściwie cały świat, nie jest faktycznie

bezpośrednim wynikiem upowszechnionego używania środków owadobójczych i innych biologicznie czynnych czynników używanych przy produkcji i magazynowaniu środków spożywczych, np. selektywnych środków niszczących chwasty i substancji konserwujących żywność. „Willimer uważa, że stwierdzony obecnie brak motyli w Wielkiej Brytanii, to wynik stosowania insektycydów. Pisze więc dalej: „Jeśli straciliśmy nasze motyle, wyciągnijmy naukę z tej straty i szybko przebadajmy tę sytuację w sposób bardziej ścisły”.

Istotnie na Zachodzie stosuje się tych środków więcej niż u nas. Nawet w mieszkaniach używa się ich nie tylko przeciw komarom, ale też tylko dla „odświeżenia powietrza”, gdyż te reklamowane środki są pięknie perfumowane, aby zachęcały do częstego ich używania. Problem ten jest więc poważniejszy tam niż u nas.

I. V.

Rytm skurczów serca u nietoperza podlega olbrzymim wahaniom. Stwierdzono, że u nietoperza *Myotis* przy normalnej aktywności serce tętni 250 do 450 razy na minutę, a w stanie podniecenia do 880 razy na minutę. W czasie snu zimowego akcja serca oczywiście zwalnia i dochodzi do 18 uderzeń na minutę. Przy tych skrajnych rytmach serca elektrokardiogram nie wykazuje żadnych zmian.

I. V.

W Szwecji ponumerowano lekarstwa. Lekarstwa sprzedawane w Szwecji dostały — według swych nazw — kolejne numery. Ułatwi to stwierdzenie, ile danych lekarstw się zużywa i jakie są ich zapasy, co dzięki maszynom obliczającym nie będzie trudne. Szwecja jest powściągliwa w dopuszczaniu lekarstw na swój rynek, liczba ich wynosi niecałe 4000, podczas gdy w niektórych innych państwach dochodzi do 20 000.

I. V.

Nowy hormon. W roku 1960 wykrył Lerner w szyszynce nowy hormon, melatoninę, substancję aktywną wyłącznie w niektórych regionach mózgu, zwłaszcza związanych funkcjonalnie z ośrodkiem snu. I istotnie, melatonina podana myszom w dawce 25 mg/kg wagi ciała, zwiększa długość snu (o około 50%). Ponadto wstrzyknięta młodym kurczętom oraz kotom powoduje u nich wystąpienie snu. Nie stwierdzono natomiast wyraźnego wpływu nowego hormonu na inne narządy: na układ naczyniowo-ruchowy, na pracę mięśnia sercowego oraz na wystąpienie odruchu rogówkowego. W stężeniu 10⁻¹³ g/ml melatonina powoduje jednak rozjaśnienie melanocytów skóry żaby.

Stwierdzono również, że szyszynka człowieka może syntetyzować melatoninę przez całe życie. Z mózgu hormon ten przedostaje się do innych narządów, zwłaszcza do nerwów obwodowych oraz jest wydalany z moczem.

W. J. P.

Nature 1967

Mechanizm zmiany barwy owoców. Powszechnie znany jest fakt zmiany zabarwienia skórki wielu gatunków owoców z ciemnozielonej na żółtą i stopniowo na pomarańczową oraz wreszcie czerwoną w okresie tzw. dojrzewania. Wiadomo, że niedojrzałe owoce zerwane z drzewa (na przykład, gruszki, jabłka, banany) oraz przechowywane w odpowiednich warunkach klimatycznych, przybierają piękne zabarwienie, uzależnione od aktualnego w danej chwili stopnia dojrzewania.

Ostatnio biochemicy wyjaśnili, że mechanizm dojrzewania owoców odpowiednio przechowywanych zależy od wpływu aktywizujących czynników klimatycznych (np. wzrostu temperatury), przy czym następuje zwiększenie natężenia procesów oddechowych w komórkach skórki owocu, z równoległymi biosyntezami szeregu białek, w szczególności swoistych enzymów, katalizujących dalsze procesy oddechowe, z następowymi zmianami strukturalnymi w chloroplastach, ich rozpadem oraz równoczesnym uwalnianiem z nich swois-

tego enzymu, chlorofilazy. Ferment ten rozkłada cząsteczkę chlorofilu, a ponadto aktywizuje procesy wędrowek protochlorofilu. Chlorofil zaczyna w tym momencie stopniowo zanikać; pojawiają się inne barwniki, a także i produkty ich rozkładu, nadające właściwe zabarwienie skórcie dojrzałych owoców.

W. J. P.

Nature 1967

Nowe badania metabolizmu aspiryny w ustroju człowieka. Pomimo że aspiryna (znana w Polsce pod nazwą „Polopiryna”) jest popularnie stosowana już od roku 1900, dotychczas nie jest szczegółowo wyjaśniony mechanizm jej działania oraz metabolizm zachodzący w ustroju człowieka i zwierząt. Należy zaznaczyć, że dotychczasowe dane odnośnie do metabolizmu aspiryny są oparte na wynikach badań metabolizmu kwasu salicylowego, produktu hydrolizy aspiryny (czyli chemicznie: kwasu acetylosalicylowego), z uwagi na brak swoistych metod oznaczania tego związku w krwi i innych płynach ustrojowych.

W tym celu podawano ochotnikom doustnie i doustnie (w postaci rozpuszczalnej soli) ściśle określone dawki polopiryny, a następnie określano spektrofluorometrycznie jej zawartość w krwi. W ten sposób stwierdzono, że połowicy czasokres rozpadu kwasu acetylosalicylowego w ustroju człowieka wynosi około 20 minut, natomiast cała dawka tego leku zostaje zneutralizowana przez mechanizmy obronne organizmu w ciągu około 2 godzin. Uzyskane dane odnoszą się do dawek doustnych.

Metabolizm aspiryny może w zasadzie zachodzić dwukierunkowo, zależnie od sposobu podania leku. A mianowicie, polopiryna podana doustnie wykazuje względnie znaczną oporność na trawienne działanie enzymów przewodzących pokarmowego (żołądka i dwunastnicy), następnie przechodzi przez „sączek” wątrobowy i ulega ostatecznej hydrolizie do kwasu salicylowego. Jedynie nieznaczna ilość nierozłożonej aspiryny przechodzi do płynów ustrojowych oraz tkanek.

Dożylnie podanie aspiryny powoduje jej wędrowkę z krwiobiegami do serca i tylko około 30% tego leku osiąga wątrobę. Ponadto wykazano, że polopiryna wywiera silniejsze działanie przeciwbólowe (obok znanego powszechnie wpływu przeciwgorączkowego) w porównaniu z farmakodynamiką kwasu salicylowego.

W. J. P.

Nature 1967

Skuteczny lek przeciw narkomanii. Badany od 1964 r. nowy, syntetyczny narkotyk — methadon — daje doskonałe wyniki w leczeniu ludzi nałogowo używających heroine. Methadon używany systematycznie doustnie, w dawkach 100 mg dziennie zapewnia doskonałe samopoczucie, nie ma ubocznego toksycznego działania takiego jak heroina i całkowicie niweluje głód narkotyku. Systematycznie leczeni narkomani już po sześciomiesięcznej kuracji byli w stanie podjąć pracę zawodową i prowadzić normalny tryb życia.

W. B-S.

Sc. News 1967

Prosta metoda oznaczania ilości glukozy w krwi. Polega ona na powstawaniu z glukozy i orto-toluidyny w kwasie octowym lodowatym kompleksu o barwie zielonej. Wystarcza porównać intensywność zabarwienia z wzorcami o znanej zawartości glukozy.

W. B-S.

Sc. News 1967

Pszczoły nie lubią lucerny. Jeśli są inne kwiaty w okolicy — pszczoły nie zbierają pyłku z kwiatów lucerny. W momencie, gdy pszczoła dotknie pręcika — wyzwala mechanizm, który przerzuca pyłek na znamię słupka, ale sama otrzymuje rodzaj „kopnięcia” — którego pszczoły raczej unikają. Trzmielce nie reagują na te bodźce, ale ich populacje są bardzo zmienne i tym samym mniej wartościowe dla upraw.

W. B-S.

Sc. News 1967

Ostrożnie ze sprowadzaniem nowych zwierząt. Pszczoły afrykańskie, które w swym kraju doskonale pracowały i produkowały duże ilości miodu — przewiezione do Brazylii zamiast siadać na kwiatkach — atakują ule miejscowych pszczoł i doszczętnie wybięrają im miód. Ponieważ są większe i silniejsze od pszczoł brazylijskich — z łatwością je niszcza.

W. B-S.

Sc. News 1967

Herbicydy podnoszą zawartość białka w roślinach. Stosowanie herbicydów w małych ilościach zwiększa zawartość białka u zbóż o 25—80%. Działanie ich polega na zwiększaniu aktywności enzymu — reduktazy azotanowej, która redukuje azotany do azotynów, a te wchodzi w skład aminokwasów, które z kolei budują białka.

W. B-S.

Sc. News 1967

R E C E N Z J E

Otto Struve i Velta Zebergs: **Astronomia XX wieku.** Z angielskiego przełożył A. Wróblewski. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Warszawa 1967. Str. 589, cena zł 60.—

Otto Struve (1897—1963) był jednym z najwybitniejszych astronomów naszych czasów. Urodził się w Charkowie, w słynnej rodzinie astronomów. W Charkowie też ukończył uniwersytet. W roku 1920 wyemigrował do Stanów Zjednoczonych AP, gdzie uzyskał doktorat z astronomii na Uniwersytecie Chicagowskim. Był profesorem wielu uczelni i dyrektorem licznych obserwatoriów: Obserwatorium Yerkesa, Obserwatorium Leuschnera, Obserwatorium Mc Donalda i Narodowego Obserwatorium Radioastronomicznego w Green Bank. W roku 1952 został profesorem Międzynarodowej Unii Astronomicznej.

Prace naukowe Struvego dotyczyły głównie spektroskopii gwiazd. Zasłynął również jako znakomity popularyzator. Ukoronowaniem jego dorobku popularyzatorskiego jest właśnie ta książka.

Astronomia XX wieku, dzięki dużemu talentowi popularyzatorskiemu i pełnej kompetencji naukowej autorów, jest książką pasjonującą. Z jej kart przemawiają do czytelnika najwybitniejsi astronomowie naszych czasów, przedstawiając metody swej pracy i swe osiągnięcia. Czytelnik śledzi więc rozdział po rozdziale rozwój przyrządów astronomicznych, powstawanie

pierwszych obserwatoriów, narodziny i rozwój radioastronomii, badania poszczególnych obiektów astronomicznych, odkrywanie nowych gwiazd i szereg innych osiągnięć w tej dziedzinie.

m.

Jerzy Gina. **Co to jest biofizyka?** Biblioteka Nowości Nauki i Techniki. PW „Wiedza Powszechna”, Warszawa 1967. Str. 131, cena zł 8.—

Na pograniczu fizyki i nauk biologicznych rozwija się ostatnio coraz gwałtowniej nowa nauka — biofizyka. Zakres jej zainteresowań jest bardzo rozległy — od badania zjawisk fizycznych zachodzących w organizmach żywych jako całości do subtelnych studiów nad procesami zachodzącymi w komórkach i ich częściach.

Domena zainteresowań biofizyki i wynikiem jej rozwoju są zarówno „myślące” maszyny i sztuczne narządy, jak i mechanizm pobierania pokarmu przez amebę czy studia nad „chorobą telewizorową” — wpływem pola elektromagnetycznego na organizm ludzki. Książka jest pierwszą próbą popularnego wprowadzenia w ten szeroki wachlarz problemów i ukazania warsztatu biofizyka.

m.

WSZECHŚWIAT

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

Franciszek Górski i Józef Hurwic, sekretarz redakcji: Kazimierz Maroń

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14
 Nakład 4770+140 egz. Format A4, ark. wyd. 4,5, druk. 3½+2 wkł., papier ilustr. 61×86, 70 g kl. V i papier kredowy 80 g.
 Cena zł 6.— Otrzymało do składania 2.IV. 1968. Podpisano do druku 11. VI. 1968. Zamówienie 295/68
 L-14 Druk ukończono w czerwcu 1968. DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4

ADRESY ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

| | |
|-----------------|--|
| Bydgoszcz | — Al. Ossolińskich 12 |
| Gdańsk-Wrzeszcz | — Al. Zwycięstwa 42, Z-d Biologii AM |
| Katowice | — ul. Jagiellońska 28 |
| Kraków | — ul. Podwale 1 |
| Lublin | — ul. Akademicka 10, Katedra Botaniki WSR |
| Łódź | — Park Sienkiewicza |
| Olsztyn-Kortowo | — Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakł. Chemii Og. blok 38 |
| Poznań | — ul. Grunwaldzka 189, Instytut Ochrony Roślin |
| Puławy | — Osada Pałacowa |
| Szczecin | — Al. Powstańców 72, Zakład Medycyny Sądowej |
| Toruń | — ul. Sienkiewicza 30/32 |
| Warszawa | — Pałac Kultury i Nauki piętro 19, pok. 1916 |
| Wrocław | — ul. Cybulskiego 30, I p. |

ZAWIADOMIENIE

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

| | | | |
|----------|---------|---------------------------------------|---|
| rok 1945 | nr nr 3 | po 0.72 | za egzemplarz |
| „ 1946 | „ „ | 1, 2, 3, 4, 5, 6 | po 0.72 za egzemplarz (komplet) |
| „ 1947 | „ „ | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | po 0.72 za egzemplarz (komplet) |
| „ 1948 | „ „ | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | po 0.72 za egzemplarz (komplet) |
| „ 1949 | „ „ | 5, 7, 8, 9, 10 | po 0.72 za egzemplarz |
| „ 1950 | „ „ | 6 | po 0.72 za egzemplarz |
| „ 1951 | „ „ | 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | po 0.72 za egzemplarz |
| „ 1952 | „ „ | 3—6, 7—10 | (łączone po 4 egz.) po 4.80 za egzemplarz |
| „ 1954 | „ „ | 9—10 | (łączone 2 egz.) po 8.— za egzemplarz |
| „ 1955 | „ „ | 3, 4, 5, 6, 7, 12 | po 4.— za egzemplarz |
| „ | „ „ | 8—9, 10—11 | (łączone) po 8.— za egzemplarz |
| „ 1956 | „ „ | 1, 2, 3, 4, 5, 5, 7, 8, 9, 10 | po 4.— za egzemplarz |
| „ | „ „ | 11—12 | (łączony) po 8.— za egzemplarz (komplet) |
| „ 1957 | „ „ | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12 | po 6.— za egzemplarz |
| „ | „ „ | 8—9 | (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet) |
| „ 1958 | „ „ | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 | po 6.— za egzemplarz |
| „ | „ „ | 7—8 | (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet) |
| „ 1959 | „ „ | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 | po 6.— za egzemplarz |
| „ | „ „ | 7—8 | (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet) |
| „ 1960 | „ „ | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 | po 6.— za egzemplarz |
| „ 1961 | „ „ | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 | po 6.— za egzemplarz |
| „ | „ „ | 7—8 | (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet) |
| „ 1962 | „ „ | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 | po 6.— za egzemplarz |
| „ | „ „ | 7—8 | (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet) |
| „ 1963 | „ „ | 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 | po 6.— za egzemplarz |
| „ | „ „ | 7—8 | (łączony) po 12.— za egzemplarz |
| „ 1964 | „ „ | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 | po 6.— za egzemplarz |
| „ | „ „ | 7—8 | (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet) |
| „ 1965 | „ „ | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 | po 6.— za egzemplarz |
| „ | „ „ | 7—8 | (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet) |
| „ 1966 | „ „ | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10 | po 6.— za egzemplarz |
| „ | „ „ | 7—8 | (łączony) po 12.— za egzemplarz |
| „ 1967 | „ „ | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 | po 6.— za egzemplarz |
| „ | „ „ | 7—8 | (łączony) po 12.— za egzemplarz |
| „ 1968 | „ „ | 1, 2, 3, 4, 5 | po 6.— za egzemplarz |

WARUNKI PRENUMERATY

CZASOPISMA „WSZECHŚWIAT” — MIESIĘCZNIK

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

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

Prenumeraty przyjmowane są do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

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

Prenumeratę na zagranicę, która jest o 40% droższa — przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch” Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto PKO, nr 1-6-10024.

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

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

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

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

