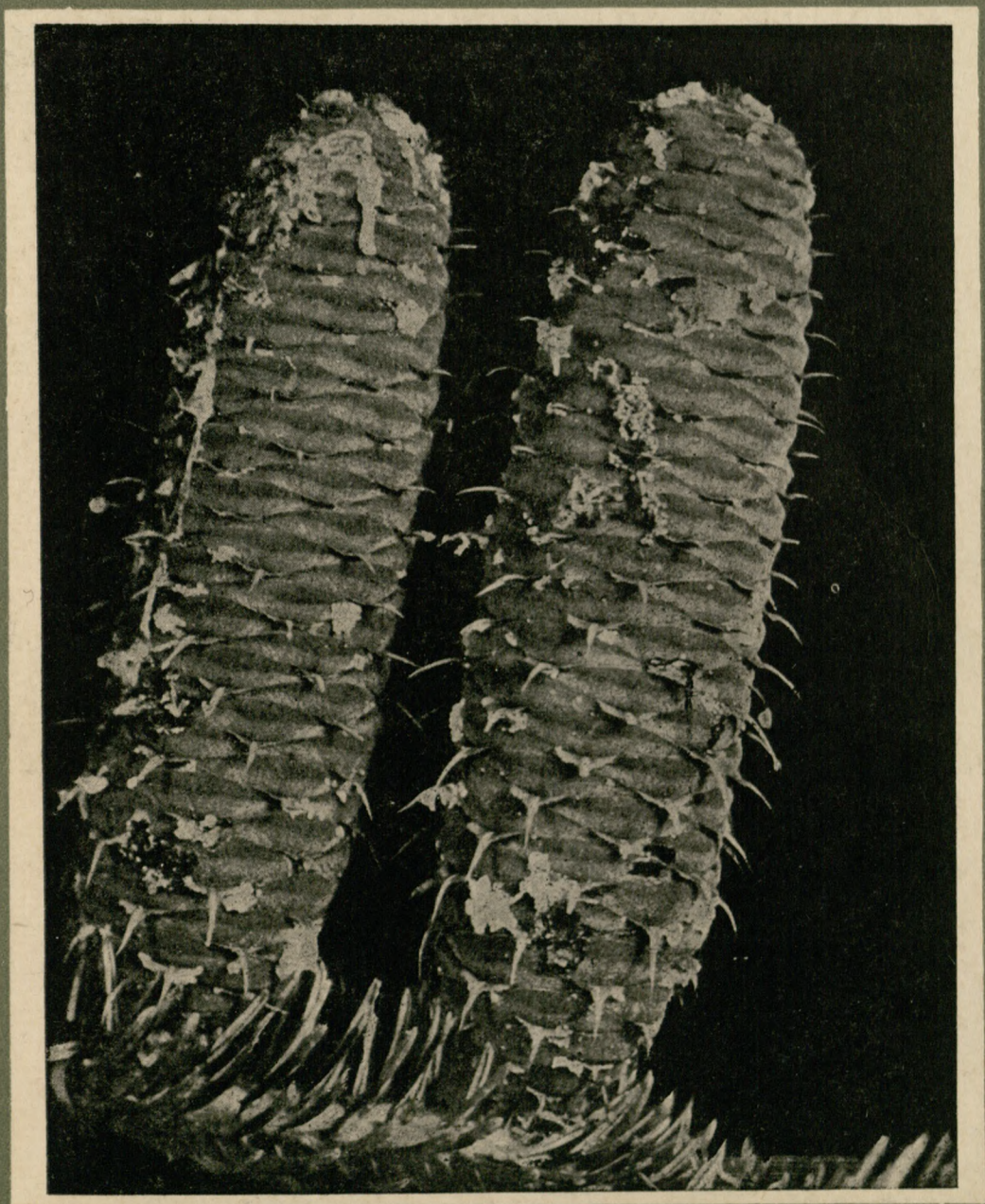




WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



LISTOPAD 1959

ZESZYT 11

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

*

SPIS TREŚCI ZESZYTU 11 (1902)

Bieda F., Co mówi paleontologia o ewolucji	285
Jóźkiewicz St., Czy kwas moczowy brał udział w ewolucji biologicznej zwierząt	290
Grocholski W., Najstarsze góry	295
Pollak A., Kontrola płci noworodków	297
Akwarium i terrarium	
V Międzynarodowa Wystawa Gupików w Berlinie (T. A.)	300
Nowe filtry wewnętrzne w akwariach	300
Poradnik przyrodniczy	
Adaptacja mikroskopu biologicznego do obserwacji w świetle spolaryzo- wanym (R. Antoszewski i S. Knypl)	301
Drobniaki przyrodnicze	
Biały cud Sassenbergu (A. Kwiatkowska)	303
Ubarwienie ochronne gąsienicy zmrocznika gładysza — <i>Pergesa elpe-</i> <i>nor</i> L. (J. Razowski)	304
Olbrzymy żabiego świata (A. T.)	305
Nietoperze rozbudowują jaskinie (A. Krzanowski)	305
Niedźwiedziówki — <i>Arctidae</i> (I. Samek)	306
Kruszczyca złotawka — <i>Cetonia aurata</i> (I. Samek)	307
Zerdzianka — <i>Monochamus sartor</i> F. (I. Samek)	307
Recenzje	
H. E. Fierz-Dawid: Historia rozwoju chemii (K. Maślankiewicz)	308
W. Wawrzyczek: Twórcy chemii (K. Maślankiewicz)	308
Angelos Angelopoulos: Czy atom zjednoczy świat (K. Maślankiewicz)	309
Ochrona zasobów przyrody w województwie katowickim (A. Hornig)	309
Mała Encyklopedia Powszechna (K. Maślankiewicz)	310
Sprawozdania	
Sprawozdanie z działalności Oddz. Warszawskiego Pol. Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika w okresie 8. VI. 1957 — 19. VI. 1959	310
Rok Darwinowski w Szczecinie	311

Spis plansz

- I. GNIAZDO MYŚY BADYLARKI W TRZCINIE — fot. T. Galiński
- IIa. NIEDŹWIEDŹ SYRYJSKI — *Ursus arctos syriacus* — fot.
W. Strojny
- IIb. NIEDŹWIEDŹ POLARNY (BIAŁY) — *Thalarctos maritimus* —
fot. W. Strojny
- IIIa. SOSNA ZWYCZAJNA (*Pinus silvestris* L.) na grzebieniu skalnym
Pieninek — fot. W. Strojny
- IIIb. PRZEŁOM BIAŁKI między skałami Kramnicą i Obłazową w za-
chodniej części pienińskiego pasa skalnicowego — fot. W. Strojny
- IVa. NIEDŹWIEDZIÓWKA CZERWONOBREZGA — *Diacrisia sannio* —
fot. I. Samek
- IVb. SZEWNICA RUMIENICA — *Phragmatobia fuliginosa* — fot. I. Samek

WSZECHŚWIAT

rys. S. Kola

rys. B. Kuc

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
LISTOPAD 1959

ZESZYT 11 (1903)

FRANCISZEK BIEDA (Kraków)

CO MÓWI PALEONTOLOGIA O EWOLUCJI

Paleontologii stawia się pytanie, czy może dostarczyć dowodów na istnienie ewolucji świata organicznego, jakiego rodzaju te dowody są, jaka jest ich wartość w świetle krytyki naukowej. Pragniemy wiedzieć, czy dzięki badaniom paleontologicznym postąpiliśmy naprzód na polu znajomości prawideł kierujących życiem w ciągu dziejów geologicznych.

O życiu dawnych okresów geologicznych mamy fragmentaryczne informacje, albowiem przechowane w stanie kopalnym resztki zwierząt i roślin czyli skamieniałości, to z reguły jedynie twarde części istot organicznych; na ich podstawie nie możemy dokładnie odtworzyć budowy dawnych organizmów. Głównie przechowały się zwierzęta morskie posiadające skorupy lub pancerze, przedstawicieli zwierząt lądowych spotyka się rzadko, niejednokrotnie poszczególne grupy wymarłe są reprezentowane przez nieliczne lub nawet pojedyncze okazy. Podobnie przedstawia się sprawa ze światem roślinnym, tutaj więcej wiemy o formach lądowych, które napotykałyśmy w formie zwęglonych skamieniałości.

Okoliczności te powodują, że możemy poznać niektóre odcinki dziejów grup organicznych; między historycznie udokumentowanymi odcinkami istnieją mniejsze lub większe luki.

Dla ułatwienia przeglądu wyników badań paleontologicznych możemy organizmy przekazane w postaci skamieniałości podzielić na trzy rodzaje grup. Jeden rodzaj to grupy przeważnie

zwierząt bezkręgowych, które na początku ery paleozoicznej były już dobrze rozwinięte; możemy poznać tylko końcowe etapy historii tych grup.

Druga grupa to organizmy, które pojawiły się najpóźniej, należą tu przede wszystkim kręgowce i rośliny nasienne. W dzisiejszym świecie organicznym stanowią one bogate grupy, z ich historii znamy dopiero pierwsze etapy.

Przedstawiciele trzeciej grupy pojawili się w historycznym odcinku dziejów Ziemi, dzisiaj albo są zachowani jako grupy reliktowe, albo w ogóle już wymarli. Ta trzecia kategoria przedstawia najbardziej ważne materiały dla poznania ewolucji, ale również i poprzednie dwie grupy w szeregu wypadków posiadają wartość dla nauki.

Postawiony w nauce problem ewolucji, stopniowego postępu, powstawania form coraz doskonalszych wymaga odpowiedzi na szereg pytań, które się nasuwają. Jednym z takich ważnych pytań jest, czy następstwo pojawiania się grup organicznych odpowiada kolejności uszeregowania tychże grup w systematyce. Była już mowa, że grupy o najwyższej organizacji ciała pojawiły się najpóźniej. Najwyżej stojącą w systematyce zwierząt grupą jest podtyp kręgowców, który pojawił się w ordowiku, były to formy prymitywnych ryb, kolejno występowały wyższe grupy ryb, potem płazy, gady a ptaki i ssaki pojawiły się mniej więcej równocześnie.

Drugim ważnym pytaniem stawianym pa-

leontologowi w zakresie ewolucji jest, czy można wskazać, z jakich grup macierzystych powstawały nowe grupy. W budowie pierwszych płazów *Ichthyostegidae*, najstarszych płazów z górnego dewonu Grenlandii znajdujemy cechy ryb. Prapłak *Archaeopteryx* posiadał cechy gada i ptaka; jest to dowód, że ptaki pochodzą od gadów. Możemy wskazać, która grupa gadów stoi najbliższej archeopteryksa. Ssaki rozwinęły się także z gadów; wśród tych ostatnich grupa *Ictidosauria* wykazuje w budowie czaszki, a szczególnie uzębienia, cechy ssaków.

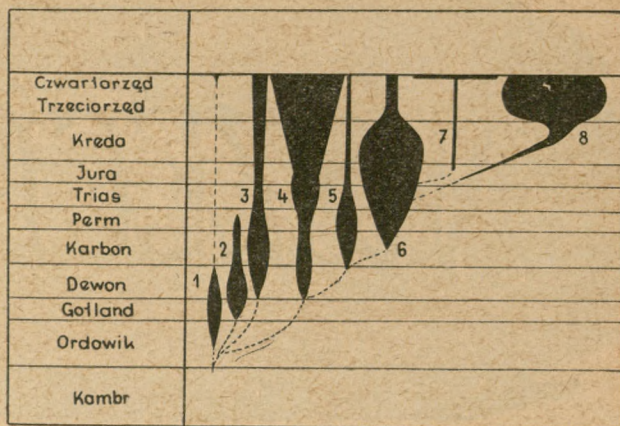
Trzecie pytanie będzie, czy w rozwoju grup można podać stadia od formy wyjściowej aż do formy ostatniej? Oczywiście takie pytanie można postawić tylko w tych wypadkach, gdy mamy do czynienia z grupami, których historia jest w całości przechowana. W łańcuchach rozwojowych powinny być ogniwa od form prymitywnych, starszych do form młodszych, wyżej uorganizowanych.

Pytanie, które jest szczególnie ważne, dotyczy podania przyczyn wpływających na rozwój świata organicznego, a więc czy można wskazać na przyczyny uchwytne, natury materialnej? Pytanie tego rodzaju jest usprawiedliwione tym, że i dla przyrody żywej są ważne prawa fizyki i chemii, skoro jest reakcja organizmów to musiała być też i akcja.

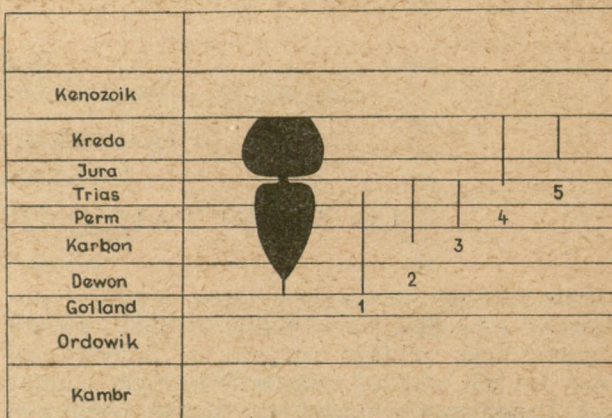
Prawidłowości ewolucji

Przebieg rozwoju tych grup organicznych, których historię poznaliśmy w całości, przedstawia się na ogół podobnie. W pierwszym okresie istnienia grupa jest reprezentowana przez formy nieliczne tak co do liczby jednostek systematycznych jak i osobników. Śledząc nową grupę w warstwach młodszych, kolejno po sobie następujących, obserwować można z reguły, że ilość jednostek systematycznych jak gatunki, rodzaje, rodziny itd. zwiększa się, wzrasta także ilość osobników w danych jednostkach, stopniowo przechodzi grupa w okres największego nasilenia czyli maksimum rozwoju. Z kolei ilość jednostek systematycznych ulega zmniejszeniu, grupa ubożeje, jej obszar życiowy kurczy się, pod koniec tego trzeciego okresu w wielu wypadkach grupa wymiera.

Ten schemat rozwoju grup przedstawia się na diagramach w postaci pola podobnego do wrzeciona. Te wrzeciona są różne w poszczególnych przypadkach, jeżeli chodzi o proporcjonalną długość tych trzech odcinków. U jednych grup pierwszy odcinek jest krótki, u innych natomiast długi, np. pierwszy okres istnienia ssaków (ryc. 1) trwa dosyć długo, grupa ta w tym okresie jest słabo reprezentowana. Również trzeci odcinek, ostatni okres przedstawia się rozmaicie, jedne grupy organiczne wymierają w momencie stosunkowo silnego jeszcze rozwoju, jak np. amonity (ryc. 2), w innych wypadkach wymieranie zachodzi dopiero po dłuż-



Ryc. 1. Drzewo genealogiczne kręgowców. 1 — ryby bezszkieletowe, *Agnatha*, 2 — ryby pancerne, *Placodermi*, 3 — ryby chrzęstnoszkieletowe, *Chondrichthyes*, 4 — ryby kościste, *Osteichthyes*, 5 — płazy *Amphibia*, 6 — gady, *Reptilia*, 7 — ptaki, *Aves*, 8 — ssaki, *Mammalia* (z: E. H. Colbert, *Evolution of the Vertebrates*, 1955).



- 5 linia ceratytowa dwuszczytowa
- 4 linia amonitowa dwuszczytowa
- 3 linia amonitowa
- 2 linia ceratytowa
- 1 linia goniatytowa

Ryc. 2. Ewolucja amonitów, *Ammonoidea* (*Cephalopoda*). Pole czarne — czas życia amonitów. 1—5 — rodzaje linii przegrodowej.

szym okresie wegetowania grupy, wtedy gdy ona jest już bardzo osłabiona, zubożała.

Ostatnio zwraca się w paleontologii uwagę na tempo ewolucji, rozróżnia się tempa zwolnione lub przyspieszone jako ważne wskaźniki rozwoju rodowego. Przeprowadzone obliczenia ilości czasu potrzebnego na wytworzenie nowego gatunku podają cyfry różnej wielkości w poszczególnych grupach, od kilku tysięcy do pół miliona lat.

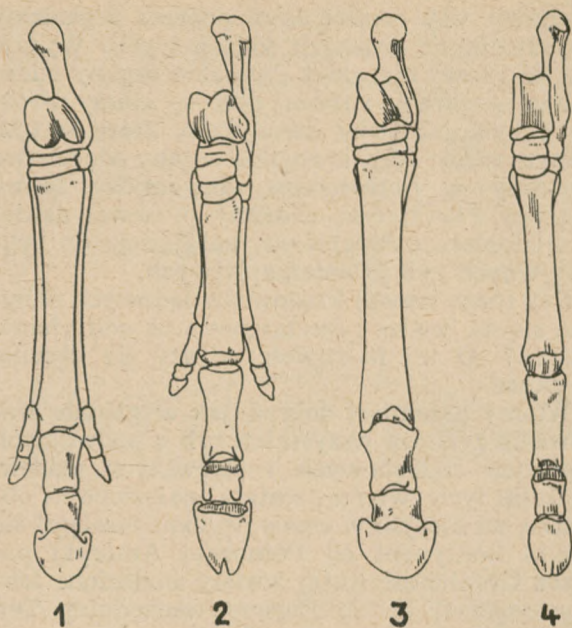
Ssaki zmieniały się szybciej od innych zwierząt, ale w obrębie tej grupy ewolucja przebiegała w różnych tempach. Simpson podaje, że ewolucja na kontynencie południowoamerykańskim wśród kopytnych takich jak rząd *Litopterna* doprowadziła, w przeciągu czasu obejmującego odcinek od dolnego oocenu do miocenu, do wytworzenia podobnych szeregów rozwojowych, jak ewolucja wśród rzędu nieparzystokopytnych rodziny *Equidae* na kontynencie Północnej Ameryki, gdzie to dopiero w pliocenie powstały formy (*Equus*, ryc. 3) podobne do mioceneskiego *Thoatherium* z Południowej Ameryki.

Szczególnie ważne jest stwierdzenie, że nowe grupy powstają nie w chwili maksymalnego rozwoju grupy macierzystej, ale już w pierwszym okresie istnienia tejże grupy. Okazuje się, że nowe grupy powstają w czasie, kiedy rozpoczyna się różnicowanie wewnątrz grupy macierzystej, wówczas kiedy ta grupa znajduje się w stadium plastycznym. W tym stadium biorą początek gałęzie rozwijające się w grupie macierzystej w ciągu drugiego okresu istnienia grupy. Ujmujemy to zjawisko określeniem, że nowe grupy nie powstają z wyspecjalizowanych form grup macierzystej, lecz że odgałęzienie się nowej grupy następuje już od form prymitywnych grupy macierzystej. Paleontolog amerykański E. P. Cope ujął to zjawisko w postaci prawa pochodzenia od niewyspecjalizowanych form.

W obrębie gromady ssaków zostało w kilku wypadkach skonstatowane, że różnicowanie się w obrębie grupy zachodzi na jednym obszarze, w jednym ośrodku, który nazywamy centrum rozwoju grupy. Potem następuje — w zależności od istniejących połączeń pomiędzy ładami — rozprzestrzenianie się czyli migracja nowych gałęzi; okres maksymalnego rozwoju przechodzą nowe gałęzie na innych obszarach.

Charakterystycznych przykładów dostarcza między innymi rząd *Proboscidea*, którego pierwszego przedstawiciela znaleziono w górnym eocenie Egiptu, jest to *Moeritherium*, ssak niewielki, jego ciosy czyli tzw. „kły” są jeszcze nieznaczące. Potem grupa ta rozwija się i migruje zajmując prawie wszystkie — poza Australią — kontynenty.

Radiacja nowych gałęzi tłumaczy luki w materiałach paleontologicznych pomiędzy większymi jednostkami systematycznymi. Właściwy obszar życiowy nowo powstałej grupy jest zazwyczaj odmienny od obszaru życiowego grupy macierzystej; nowo powstała grupa na starym obszarze zajęтым przez grupę macierzystą jest nader ubogo reprezentowana, stąd możliwości przechowania się jej przedstawicieli są niewielkie. Dopiero w czasie swojego rozprzestrzeniania się grupa wytwarza dalsze liczniejsze jednostki systematyczne obejmujące większą ilość osobników. Na nie natrafiamy w osadach, są to już przeważnie formy daleko posunięte w rozwoju.



Ryc. 3. Odnóże tylne u *Equidae* (*Perissodactyla*, nieparzystokopytne) i *Litopterna*. 1 — *Merychippus*, *Equidae*, miocen, 2 — *Diadiaphorus*, *Litopterna*, miocen, 3 — *Equus*, pliocen—plejstocen, 4 — *Thoatherium*, miocen (z: E. H. Colbert, *Evolution of the Vertebrates*, 1955).

Organizm a środowisko

Jednym z szczególnie interesujących etapów ewolucji jest moment powstania pierwszych kręgowców lądowych, pierwszych płazów. Szereg danych wskazuje na to, że przodkami płazów były ryby trzonopłetwe albo kwastopłetwe, *Crossopterygii*. Przemawia za tym czasowe następstwo pojawiania się tych grup kręgowców, *Ichthyostegidae*, grupa najbardziej prymitywna i najstarsza spośród *Apsidospondyli*, płazów tarczogłowych, *Stegocephalia* pojawia się w górnym dewonie, a więc w czasie, kiedy ryby znajdowały się w stadium różnicowania się.

W budowie szkieletu czaszek *Crossopterygii* i *Ichthyostegidae* istnieje znacznie większe podobieństwo niż między czaszką innych ryb i innych płazów. W skład kości czaszki płaza *Ichthyostega* wchodzi jeszcze kości takie jak nieparzysta kość przednosowa, kość przednia pokrywowa (*praeoperculare*), kości tych nie ma już u następnych, późniejszych płazów. Tymczasem napotykamy kości te w czaszce *Crossopterygii*.

Na górnej stronie odcinka ogonowego kręgosłupa *Ichthyostega* znajdują się promienie, utrzymywała się zatem jeszcze górna połowa pletwy ogonowej, organu już niepotrzebnego. Dolna połowa tej pletwy zanikała wcześniej, prawdopodobnie w związku z tym, że zwierzę to wlokło ogon po ziemi.

Pytanie, na które nie jesteśmy w stanie odpowiedzieć w sposób stanowczy brzmi, jak wyglądała ewolucja najważniejszego organu, jakim jest przy przejściu z wody na ląd — organ od-

dechowy. Czy rozwój szedł poprzez organizmy o podwójnych organach oddechowych? Wydaje się, że raczej nie, gdyż dwojakie organy oddechowe — skrzele i rodzaj płuc — znamy u różnych ryb, jak ryby dwudyszne, które w tym samym czasie żyły. Dwojakie organy oddechowe widzimy u *Bothriolepis*, dewońskiej formy z grupy *Placodermi*, widzimy je nawet dzisiaj u wielopletwa *Polypterus*, należącego do prymitywnych ryb promieniopletwych.

Czy może rozwój kręgowców lądowych odbywał się na drodze przechodzenia na oddychanie skórne? O tej możliwości słyszy się obecnie w nauce.

Wiemy natomiast dobrze, jak wyglądało środowisko życiowe wszystkich ryb o podwójnych organach oddechowych i pierwszych płazów. Szczątki tych zwierząt zostały znalezione na obszarze, na którym w czasie dewonu rozciągał się wielki kontynent od Północnej Ameryki poprzez Grenlandię (tutaj zostały znalezione *Ichthyostegidae*) aż do Europy wschodniej. Ten olbrzymi ląd północnej półkuli został nazwany lądem *old red*, od nazwy formacji w skład której wchodzi skały, a przede wszystkim piaskowce o czerwonej barwie. To zabarwienie świadczy o tym, że w czasie sedimentacji tych utworów mamy do czynienia ze środowiskiem typowo lądowym, barwa czerwona pochodzi od zawartości związków żelaza, które nie ulegały tutaj wypłukiwaniu. Osady *old red* tworzyły się w środowisku, które albo odznaczało się niewielką ilością opadów albo było nawet częściowo obszarem pustynnym.

Również pierwsze rośliny lądowe, psilofity tutaj powstały. Ostatnio dokonane odkrycie prof. R. Kozłowskiego jeszcze bardziej prymitywnych od psilofitów roślin w skałach wieku ordowickiego, pochodzących ze Skandynawii, nie przeczy przypuszczeniu, że i świat roślin wyższych na tym obszarze powstał. Czas potrzebny dla rozwoju roślin lądowych z roślin wodnych był bardzo długi.

Zjawiska przekształceń organizmów w związku ze zmianami środowiska stwierdzić można także u ssaków. Jednym z powszechnie znanych przykładów tego rodzaju jest ewolucja koniowatych. U najstarszych prymitywnych ssaków z paleocenu i dolnego eocenu jak owadożerne, drapieżne i pierwsze kopytne odnóża są pięciopalczaste. W ciągu rozwoju rodowego powstają wśród ssaków kopytnych grupy wykazujące redukcję palców, u parzystokopytnych do dwóch, u nieparzystokopytnych takich jak koniowate do jednego.

U koniowatych w czasie od eocenu do pliocenu ulegają stopniowej redukcji palce zewnętrzne. Najstarszym przedstawicielem tej rodziny jest dolnoeoceński *Eohippus* w Północnej Ameryce, a *Hyracotherium* w Europie; ich odnóża miały 4 palce w przednim a trzy palce w tylnym. Te formy pochodzą zapewne od prakopytnych, takich jak *Phenacodus* z paleocenu, u którego w obydwu odnóżach było po pięć pal-

ców. Końcową formą rodziny koniowatych jest rodzaj *Equus*, który pojawił się pod koniec pliocenu i jest formą najbardziej wyspecjalizowaną.

Przypuszczamy, że zmiany w budowie odnóży zachodziły w związku z przechodzeniem z jednych środowisk do drugih. Formy prymitywne koniowatych były to małe zwierzęta prowadzące leśny tryb życia, a w końcowej fazie ewolucji koń stał się mieszkańcem przestrzeni otwartych, stepowych. Również inne organy ciała tej grupy zwierzęcej zmieniały się w ciągu ewolucji, szczególnie wyraźnie widać to w przekształceniu się uzębienia (ryc. 4). Najstarsze koniowate żywiły się innym pokarmem niż ten, jaki pobiera dzisiejszy koń. Były one raczej wszystkożerne;



Ryc. 4. Ewolucja zęba trzonowego u *Equidae*: górny szereg — widok zęba od góry, dolny szereg — widok zęba z boku. 1 — *Eohippus*, eocen, 2 — *Mesohippus*, dolny oligocen, 3 — *Miohippus*, górny oligocen, 4 — *Parahippus*, dolny miocen, 5 — *Merychippus*, górny miocen, 6 — *Pliohippus*, pliocen, 7 — *Equus*, plejstocen (z. Boule M. — Piveteau J., *Les fossiles*, Paris 1935).

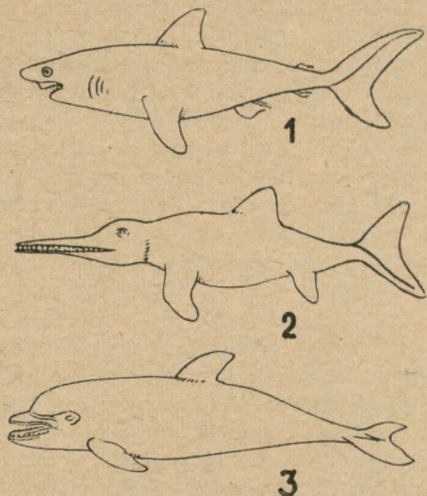
świadczy o tym budowa zębów przedtrzonowych i trzonowych, które mają powierzchnię trąca — guzkowatą. Takie zęby posiadają zwierzęta wszystkożerne, u których pokarm roślinny stanowią rośliny miękkie, soczyste, a takie właśnie znajdują się w zespołach roślinnych stanowiących podszycie lasów. Koń należy natomiast do biotopu stepowego, jego zęby tylne umożliwiają rozcieranie twardych, trawiastych roślin.

Poprzednio była wzmianka o ewolucji wśród kopytnych trzeciorzędowych zamieszkujących kontynent Południowej Ameryki. Ewolucja doprowadziła i tutaj do powstania odnóży jednopalczastego u *Thoatherium*, formy z rzędu *Litopterna*. Była to ewolucja zupełnie niezależna od ewolucji koniowatych, w czasie trzeciorzędu kontynenty amerykańskie były od siebie oddzielone i nie istniało żadne połączenie aż do pliocenu. Odnóże jednopalczaste u *Thoatherium* (ryc. 3) powstało już w czasie miocenu, wówczas na północnej półkuli koniowate miały jeszcze odnóża trójpalczaste.

O istnieniu związku między przekształceniem się organizmów a środowiskiem mówią w paleontologii także zjawiska konwergencji czyli powstawania podobnych kształtów u przedstawicieli grup odrębnych.

Wśród kręgowców powszechnie znanym przykładem konwergencji jest postać rybia, którą miały mezozoiczne ichtiozaury (ryc. 5) oraz widzimy ją u dzisiejszych waleni.

A teraz należy zająć się pytaniem: co jest przyczyną a co skutkiem, czy zwierzę przechodzi do innego środowiska dlatego, że przedtem — przekazane już w stadium życia embrionalnego — istniały u niego zawiązki nowych cech czy organów, czy też te ostatnie powstają

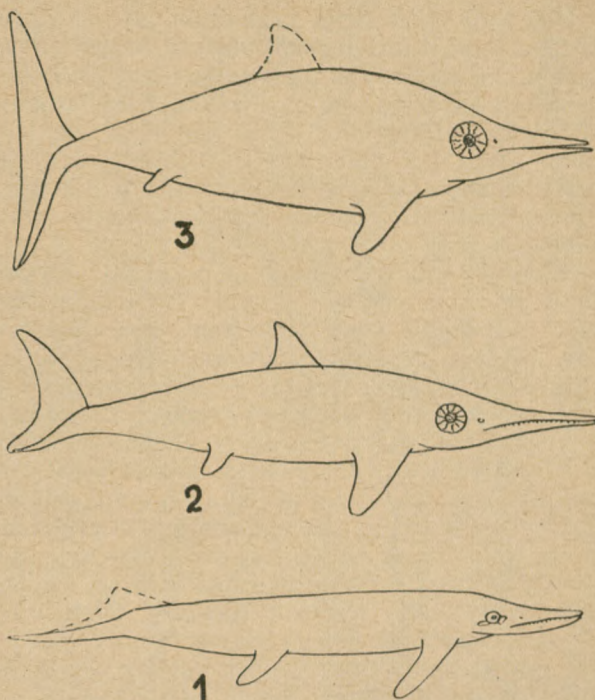


Ryc. 5. Konwergencja u kręgowców. 1 — rekin (*Pisces*, ryby), 2 — ichtiozaur (*Ichthiosaurus*, *Ichthyosauria*, gady), 3 — delfin (walenie, ssaki) (z: *Traité de Paléontologie*, tom V, 1955).

później w trakcie życia w zmiennych środowiskach. Pierwsze przypuszczenie ma swoich zwolenników, według których istnieje w przyrodzie żywej preadaptacja, warunki życiowe tylko pomagają do ukształtowania cech wrodzonych, o tym niematerialistycznym poglądzie na ewolucję trudno mówić nie mając na to żadnych dowodów.

Drugie stanowisko, że nowe organy powstają w ciągu ewolucji grup, oparte jest o zasadę materialistycznego rozwoju świata organicznego. Możliwość naukowego traktowania tego problemu daje nam między innymi teoria doboru naturalnego K. Darwina, według której powstawanie nowych form, gatunkowych i z kolei wyższych jednostek systematycznych odbywa się na drodze selekcji wśród osobników populacji odznaczających się zmiennością cech.

Ale ewolucja zachodziła też, gdy grupa żyła w tym samym środowisku. Przykładem takiej ewolucji będzie rozwój wymarłej grupy gadów wodnych, ichtiozaurów, które żyły w czasie od triasu do kredy. Już najstarsze znane nam ichtiozaury są to formy przystosowane do życia w wodzie, świadczy o tym budowa ich ciała (ryc. 6). Kształt pletwy ogonowej u pierwszych form jest tego rodzaju, że musimy je określić jako zwierzęta niezbyt szybko pływające. Wiadomo, że u kręgowców wodnych organem lokomotywnym jest pletwa ogonowa, od jej wy-



Ryc. 6. Ewolucja pletwy ogonowej u *Ichthyosauria*. 1 — *Cymbospondylus*, górny trias, Kalifornia, 2 — *Ichthyosaurus*, górny lias, Wirtembergia, 3 — *Ophthalmosaurus*, oksford (górna jura), Anglia, długość ciała około 4 m (z: *Traité de Paléontologie*, tom V, 1955).

kształcenia zależna jest szybkość ruchu w tym środowisku, a ma to duże znaczenie dla utrzymania się przy życiu danej grupy. Z podanych trzech form, występujących kolejno w czasie, rodzaj *Ophthalmosaurus* był niewątpliwie zwierzęciem szybko się poruszającym.

Czy istnieją dowody świadczące przeciw ewolucji?

W trakcie rozpatrywania przemian w świecie zwierzęcym zachodzących w ciągu dziejów geologicznych nasuwają się dwa spostrzeżenia, które można by wysunąć jako dowód przeciw przyjęciu ewolucji. Jedno z nich to fakt utrzymania się bez zmian niektórych form przez bardzo długie okresy czasu, drugie zaś wcale nie-rzadkie zjawisko, określane bywa jako rozwój wsteczny, a więc niejako cofanie się do pierwotnych struktur.

Sprawa rozwoju wstecznego wymaga podania przykładów z materiałów paleontologicznych i zaznajomienia się z ich wymową. W ewolucji kręgowców widać, że pierwotne odnóża parzyste ryb — pletwy — przekształciły się w odnóża palczaste zwierząt lądowych, zdolne do wykonywania ruchu po suchym podłożu. U kręgowców lądowych zanikła pletwa ogonowa, stopniowe jej zanikanie widzieliśmy u *Ichthyostega*. U gadów i ssaków, które przeszły z powrotem do środowiska wodnego pojawia się tak pletwa ogonowa jak i pletwa grzbietowa.

Blizsza analiza tego przykładu pokazuje, że nie nastąpił tutaj powrót do struktury pletw jaką widać u ryb. Tak pletwy parzyste jak i nieparzyste ichtiozaurów czy waleni to są organy analogiczne (podobne) a nie homologiczne, nie takie same jak pletwy ryb. Pletwy parzyste ichtiozaurów mają w środku kości a nie promienie, pletwy ogonowa i grzbietowa to fałdy skóry.

W omówionym poprzednio przykładzie ewolucji linii przegrodowej u amonitów widać również pojawianie się z powrotem wśród amonitów kredowych linii ceratytowej a nawet goniatytowej (ryc. 2). Tutaj mamy do czynienia nie z powrotem do dawnych typów linii, lecz z uproszczeniem najbardziej skomplikowanej linii amonitowej. Po prawie całkowitym wymarciu amonitów triasowych z linią amonitową jednoszczytową, u nowych amonitów w dolnej jurze linia przegrodowa jest dwuszczytowa. Ceratyty permskie i triasowe miały linię również jednoszczytową, kredowe ceratyty mają linię dwuszczytową. Mamy podstawę do przyjęcia, że to uproszczenie linii przegrodowej związane było ze zmianą trybu życia, być może formy kredowe z liniami o prostszej strukturze nie posiadały tak dużej rozpiętości w pionowym przemieszczaniu się w wodzie.

A zatem przykłady rozwoju wstecznego to niejednokrotnie uproszczenie w budowie organów zachodzące w związku ze środowiskiem i trybem życia.

Utrzymywanie się różnych form bez zmian

przez bardzo długie okresy, np. *Lingula* (ramienionóg) istnieje od syluru do dzisiaj, co świadczy, że w tych wypadkach ewolucja nie zachodziła. Takich przykładów długowiecznych form mamy więcej, choćby jeżowiec *Cidaris*, który żyje od triasu do dzisiaj.

W ewolucji zachodzi zjawisko specjalizacji, często nawet hyperspecjalizacji, kiedy to następuje szybko zmiana pewnych organów. Formy prymitywne mogą natomiast dłużej żyć od ich szybko zmieniających się krewniaków, w wypadku, gdy środowisko, w którym one żyją pozostaje to samo. *Lingula*, jedyny ramienionóg zagrzebujący się w muł znalazł tutaj odpowiednie trwałe warunki życiowe, nie występują tutaj bowiem groźni wrogowie ramienionogów.

Materiały paleontologiczne dostarczają dowodów, że ewolucja to nie teoria, ale fakt naukowo stwierdzony. Nie chodzi tutaj o przeprowadzenie dla każdej grupy organicznej takiego dowodu: ze względu na szczupłe resztki zachowanego w osadach świata organicznego jest to rzecz niemożliwa. Ważne jest, że takie dowody można przytoczyć. Ewolucja stoi w związku ze zmianami w otaczającym świecie zewnętrznym, tak nieorganicznym jak i organicznym. Nawet w tak zwanym wstecznym rozwoju istnieje przystosowywanie się organizmów do środowiska. Jak działają te wpływy środowiska, jak wygląda przebieg ewolucji i jej dróg starają się wyjaśnić teorie ewolucyjne, między innymi teoria doboru naturalnego K. Darwina.

STANISŁAW JÓŹKIEWICZ (Rokitnica)

CZY KWAS MOCZOWY BRAŁ UDZIAŁ W EWOLUCJI BIOLOGICZNEJ ZWIERZĄT?

Główną oznaką życia jest nieprzerwanie przepływający przez żywy organizm strumień substancji chemicznych i ich najrozmaitsze przekształcenia chemiczne, zwane w nauce przemianą materii. Organizm czerpie ze środowiska zewnętrznego różne substancje, przekształca je i przyswaja w długim łańcuchu przemian chemicznych, z kolei wydala na zewnątrz inne, nowe substancje.

Uwalnianie organizmu od końcowych, bezużytecznych produktów przemiany materii może się odbywać w trojaki sposób: 1) przez wydalenie bezpośrednie, 2) przez wydalenie pośrednie, 3) przez odkładanie.

Przykładem bezpośredniego usuwania może być taki końcowy produkt przemiany zasadniczych materiałów pokarmowych, jak dwutlenek węgla, wydalany przez narządy oddechowe (płuca, skrzela, skóra). Dalej — amoniak, wydalany z moczem przez rozmaite zwierzęta, i różne gazy usuwane w składzie gazów jelitowych.

W drugim, pośrednim sposobie usuwania końcowych produktów przemiany materii, należy odróżnić

dwie, zasadniczo odmienne formy procesów syntetycznych. Po pierwsze — przekształcanie niektórych szkodliwych produktów na związki mniej szkodliwe, jeszcze przed ich wydalaniem na zewnątrz. A więc zamiana szkodliwego amoniaku w cyklu ornitynowym na nieszkodliwy mocznik; synteza kwasu moczowego, bądź też jego pochodnych (zwierzęta urykolityczne); synteza kwasu hippurowego, orniturowego itp. Ta forma syntezy nosi nazwę syntezy obronnej.

Po drugie — ponowna synteza produktów rozkładu i wykorzystanie ich w dalszych przemianach chemicznych w organizmie. Np. częściowe wykorzystanie dwutlenku węgla w procesach karboksylacji ustrojowych, co obserwujemy choćby w syntezie kwasu szczawiowego z kwasu pirogronowego w przemianach cukrowych¹. Przykładem tej formy syntez może być

¹ Do niedawna jeszcze panował pogląd, jakoby wiązanie nieorganicznego dwutlenku węgla było przywilejem wyłącznie roślin zielonych (na drodze fotosyntezy) i bakterii autotroficznych (na drodze chemosyn-



GNIAZDO MYSZY BADYLARKI W TRZCINIE

Fot. T. Galiński



NIEDZWIEDŹ SYRYJSKI — *Ursus arctos syriacus*

Fot. W. Strojny



NIEDZWIEDŹ POLARNY (BIAŁY) — *Thalarctos maritimus*

fot. W. Strojny

również rozpad glikogenu do kwasu mlekowego w fazie beztlenowej i synteza glikogenu z kwasu mlekowego w fazie tlenowej przemian glikogenolitycznych. O szkodliwości kwasu mlekowego pouczają nas obserwacje z życia beztlenowców, u których jest on bezpośrednio usuwany z ustroju.

Ciekawą formą uwalniania od końcowych produktów przemiany materii jest odkładanie. Przykładów w tym względzie jest sporo. A więc np. odkładanie kwasu moczowego w nerce ślimaka winniczka w okresie jego snu zimowego (ryc. 1) lub odkładanie dużych ilości kwasu moczowego w skrzydłach pospolitego u nas motyla bielinka. Aminokwas — tyrozyna, uwalniany w przemianach białek, może być odkładany w komórkach pigmentowych skóry ludzkiej i wielu zwierząt, stając się z kolei źródłem syntezy barwników melaninowych. Gwanina (wzór 6), produkt rozpadu zasad purynowych, o których jeszcze będzie mowa, odkłada się w dużych ilościach w łuskach ryb.

W protoplazmie komórek zwierzęcych i roślinnych znajdują się substancje o szczególnych właściwościach biologicznych zwane nukleoproteidami. Są to sympleksy² wielkodrobinowego białka w połączeniu z wielkodrobinowymi kwasami nukleinowymi. Kwasy nukleinowe, cechujące się charakterem zasadowym, dużą zawartością azotu i fosforu, stanowią więc tzw. grupy prostetyczne tych białek złożonych. Białka w nukleoproteidach mogą mieć charakter zasadowy (protaminy, histony), bądź też kwaśny (fosfoproteiny), a nawet obojętny (gluteniny).

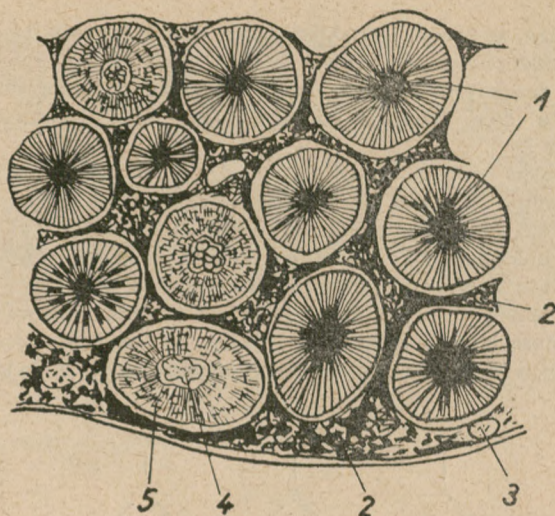
Jak już sama nazwa „kwasy nukleinowe“ wskazuje, w przyrodzie może występować co najmniej kilka

tezy). Badania ostatnich dziesięciu lat odkryły fakt niezmiernie ciekawy, mianowicie, że i zwierzęta są także obdarzone zdolnością wiązania nieorganicznego dwutlenku węgla w postaci połączeń organicznych. Co więcej, stwierdzono, że pierwsze etapy tego procesu, zarówno w komórce roślinnej, jak i zwierzęcej przebiegają według tego samego schematu reakcyjnego. Różnica polega jedynie na tym, że roślina, dzięki chlorofilowi, wykorzystuje do tego celu energię światła słonecznego. Natomiast komórka zwierzęca może korzystać jedynie z energii chemicznej, wyzwolonej w innych procesach w niej zachodzących.

Fakt ten wskazuje na to, że dwutlenek węgla, powstający jako jeden z ostatecznych produktów przemiany materii, nie może już dzisiaj być uważany za związek jedynie wydalinowy. W doświadczeniach izotopowych wykazano, że bierze on także udział w najrozmaitszych syntezach ustrojowych, wchodząc w skład cukrów, kwasów tłuszczowych i aminokwasów. Obok wyżej przytoczonej karboksylacji kwasu pirogronowego na kwas szczawiowoowy, znamy jeszcze i inne przykłady wiązania dwutlenku węgla w tkankach zwierzęcych. Istnieje możliwość karboksylacji kwasu alfa-ketoglutarynowego na kwas szczawiowoowy, reduktywna karboksylacja kwasu pirogronowego na kwas jabłkowy, wreszcie reduktywna karboksylacja rybulozo-5-fosforanu (przejście pentoz w heksozy).

(Por. „Czy organizmy zwierzęce mogą przyswajać dwutlenek węgla“ S. Karniak, *Wszechświat*, z. 8, str. 188, 1956).

² Związki zbudowane z kilku składników, z których przynajmniej jeden tworzy koloid, nazwano związkami wieloskładnikowymi (Przylęcki) lub sympleksami (Willstätter). Pod nazwą „sympleks“ rozumiemy substancje powstałe przez połączenie związków wielkocząsteczkowych z drobnocząsteczkowymi (połączenie białek z kwasami organicznymi, aminami itp.) lub przez połączenie związków wielkocząsteczkowych między sobą (np. białko z glikogenem).



Ryc. 1. Złogi kryształów kwasu moczowego w nerce winniczka w czasie śpiączki zimowej (wg Jordana). 1 — kryształy kwasu moczowego, 2 — granule, 3 — jądro, 4 — centrum krystalizacyjne, 5 — śłoje koncentryczne

kwasów nukleinowych. W istocie z komórek roślinnych i zwierzęcych można wyodrębnić dwa typy tych związków. Jeden z nich, wyizolowany pierwotnie z materiałów zwierzęcych, a przede wszystkim z grasicy (thymus), nazwano kwasem nukleinowym zwierzęcym (grasicowym, tymonukleinowym). Drugi typ uważany za charakterystyczny składnik komórek roślinnych, otrzymano z drożdży, stąd też nazwano go kwasem nukleinowym roślinnym (drożdżowym).

Obydwa typy kwasów różniły się jednak nie tylko pochodzeniem, lecz także i składem chemicznym. W produktach hydrolizy kwasu drożdżowego wykazano obecność D-rybozy, zaś z kwasu grasicowego otrzymano jej pochodną: D-2-dezoksyrybozę. W konsekwencji kwas drożdżowy nazwano kwasem rybonukleinowym, uważając go przez czas dłuższy za związek typowy wyłącznie dla organizmów roślinnych. W odróżnieniu od poprzedniego — kwas grasicowy nazwano kwasem dezoksyrybonukleinowym, przypuszczając, iż jest to związek typowy dla organizmów zwierzęcych. Dalsze badania nad tymi ciekawymi substancjami wykazały, że obydwie typy kwasów występują zarówno w tkankach roślinnych, jak i zwierzęcych.

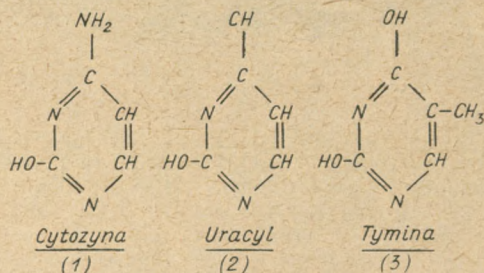
Być może, iż w kwasach nukleinowych oprócz D-rybozy i jej pochodnej D-2-dezoksyrybozy, występują także i inne pentozy. Mimo to nazwy: kwasy rybonukleinowe i dezoksyrybonukleinowe są obecnie powszechnie stosowane.

Działaniem kwasów, zasad lub enzymów można kwasy nukleinowe rozłożyć na składniki prostsze, rzucające światło na skład i budowę tych związków. Ogrzewanie na przykład z kwasami prowadzi do całkowitego rozbicia dużej drobinny kwasu nukleinowego na najprostsze cegiełki budowy, jakimi są: a) zasady azotowe pirymidynowe lub purynowe, b) pentoza (wymienione D-ryboza lub D-dezoksyryboza) i c) cząsteczki kwasu ortofosforowego H_3PO_4 .

Badając bliżej zasady pirymidynowe spotykamy tu trzy składniki kwasów nukleinowych: cytozynę (wzór 1), uracyl (wzór 2) i tyminę (wzór 3). Wyjaśnijmy

od razu, że uracyl jest składnikiem drobin kwasów rybonukleinowych, natomiast tymina składnikiem kwasów dezoksyrybonukleinowych. Do zasad purynowych należą dwa związki: adenina (wzór 4) i gwanina (wzór 6).

Każda z tych zasad łączy się z wymienionymi uprzednio dalszymi elementarnymi cegiełkami budowy (pentozą i kwasem ortofosforowym) na elementy wyższe: nukleozydy i nukleotydy. Zasada azotowa w połączeniu z pentozą wytwarza nukleozyd, a ten z kwasem ortofosforowym daje nukleotyd (zasada azotowa-pentoza-kw.ortofosforowy). Mając na uwadze pięć różnych zasad azotowych (trzy pirymidynowe i dwie



purynowe) łatwo przewidzieć istnienie pięciu różnych (w tym trzy pirymidynowe i dwa purynowe) nukleozydów z rybozą, i pięciu różnych (w tym trzy pirymidynowe i dwa purynowe) nukleozydów z dezoksyrybozą. Analogiczne rozumowanie odnosi się i do możliwości występowania różnych nukleotydów.

Wyobraźmy sobie, że nukleotydy przedstawiają kolorowe talerze, różniące się barwą, uwarunkowaną inną zasadą azotową w poszczególnych nukleotydach. Nakładanie się na siebie, co więcej — łączenie się między sobą dodatkowymi wiązaniami takich talerzy nukleotydowych na wysoki rulon, w ilości (nawet do 300) i kolejności stanowiącej właściwość gatunkową po-

szczególnych gatunków roślin i zwierząt, prowadzi do wytworzenia struktury wielkodrobinowego kwasu rybo- bądź też dezoksyrybonukleinowego. W całości — tak powstałe polinukleotydy warunkują właściwości fizyczne i chemiczne, a przede wszystkim biologiczne kwasów nukleinowych i (po dołączeniu białka) nukleoproteidów.

Zastrzec się w tym miejscu należy, że jest to jedno z najprostszych wyobrażeń o budowie kwasów nukleinowych. Współczesnych hipotez na ten temat jest bardzo wiele. Każda z nich tłumaczy w pewnej mierze te lub inne obserwacje, prawie wszystkie wyjaśniają w pewnym stopniu pomiary rentgenowskie, ale żadna z nich nie jest jeszcze ostatecznie i całkowicie potwierdzona.

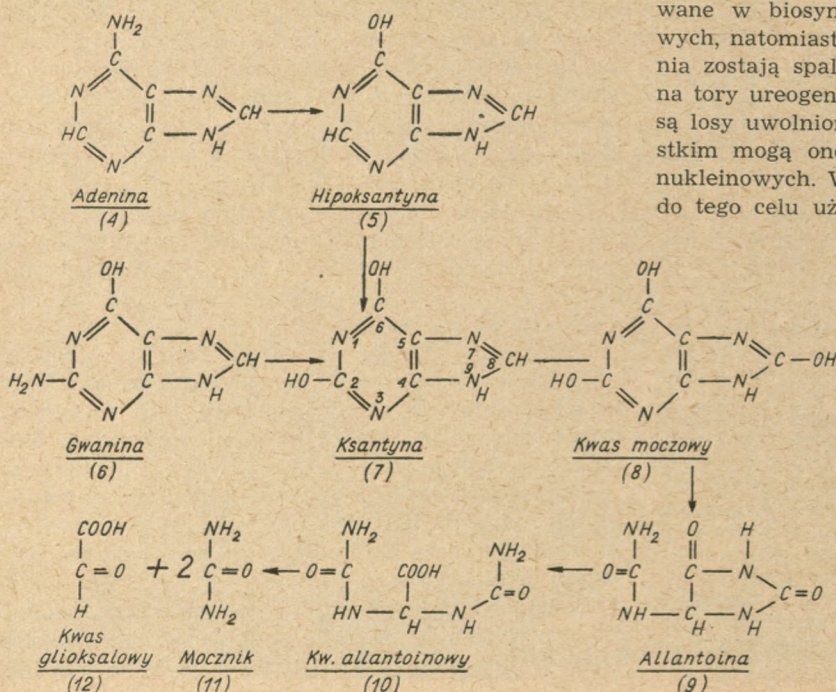
Poza zasadami purynowymi wyżej omówionymi (wzory 4 i 6), w organizmie zwierzęcym spotyka się ponadto pewne pochodne purynowe, które nie biorą udziału w budowie kwasów nukleinowych. Są nimi produkty przemian adeniny i gwaniny, ulegające w ustroju dezaminacji (hydrolitycznej) na odpowiednie hydroksypuryny: hipoksantynę (wzór 5) i ksantynę (wzór 7). Te ostatnie, jako przejściowe produkty rozkładu zasad purynowych, utleniają się z kolei na 2,6,8-trójksoypurynę, zwaną kwasem moczowym (wzór 8).

Warto jeszcze wspomnieć, że z pokarmami pobiera ustrój metylowane pochodne ksantyny: kofeinę (wzór 13), teobrominę (wzór 14) i teofilinę (wzór 15).

Przyjrzyjmy się nieco bliżej procesom rozkładowym nukleoproteidów pokarmowych, jakim ulegają one w przewodzie trawiennym zwierzęcym w obecności swoistych enzymów. Procesy rozkładu kwasów nukleinowych zostały bardziej rozwikłane niż procesy ich biosyntezy. Przyczyna tego tkwi w lepszej znajomości enzymów katalizujących rozkład tych związków. Schemat (s. 293) przedstawia kolejny rozkład nukleoproteidów w ustroju ludzkim aż do końcowych produktów: kwasu moczowego, mocznika, dwutlenku węgla i wody.

Uwolnione zasady pirymidynowe nie są wykorzystywane w biosyntezie kwasów nukleinowych ustrojowych, natomiast po dezaminacji i rozerwaniu pierścienia zostają spalane do CO_2 i H_2O . Amoniak wchodzi na tory ureogenezy i przekształca się w mocznik. Inne są losy uwolnionych zasad purynowych. Przede wszystkim mogą one uczestniczyć w biosyntezie kwasów nukleinowych. W ustroju zwierząt wyższych może być do tego celu użyta adenina, u drożdży ponadto gwanina. Centralną pozycję w dalszych przemianach zasad purynowych zajmuje ksantyna, przez którą adenina i gwanina przemieniają się na kwas moczowy. Na tym ostatnim związku zatrzymajmy się nieco dłużej.

Główna ilość kwasu moczowego w moczu pochodzi więc z przemian zasad purynowych, uwolnionych w wątrobie z rozkładu kwasów nukleinowych, a ściślej mówiąc z rozkładu nukleoproteidów. Ważniejsze źródła tych związków znajdują się w pokarmach z dużą ilością jąder komórkowych: wątroba, nerki, mózg, rośliny strączkowe, a także

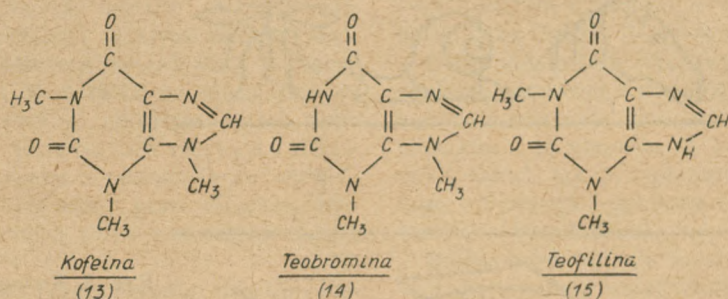


kofeina i teofilina w kawie i herbacie. Pozostały niewielki odsetek kwasu moczowego pochodzi ze źródeł endogennych: rozpadu mięśni i gruczołów, i syntezy zasad purynowych ze związków prostych.

W organizmach zwierząt urykolitycznych kwas moczowy jest rozkładany dalej — pod wpływem swoistego enzymu: urykazy — do allantoiny (wzór 9), wydalaney z moczem. Brak tego enzymu u zwierząt nieurykolitycznych, o których mowa poniżej, jest przyczyną wydalania samego kwasu moczowego,

małp i człowieka — kwas moczowy. Stosunki te ilustruje ryc. 2.

U człowieka i małp czelkoksztalnych kwas moczowy, jako końcowy produkt przemian purynowych, jest wydalanany wraz z moczniem, końcowym produktem przemian białkowych. Geneza kwasu moczowego wydalanego przez ptaki, gady i owady jest bardziej złożona. U tych zwierząt kwas moczowy jest bilansowym produktem wydalniczym obu przemian: purynowych i białkowych. Tylko skromny odsetek całości



jako ostatecznego produktu przemian zasad purynowych. Fakt ten nie jest obojętny dla człowieka, gdyż wiąże się z przyczyną tzw. skazy moczanej (dna, arthritis urica³).

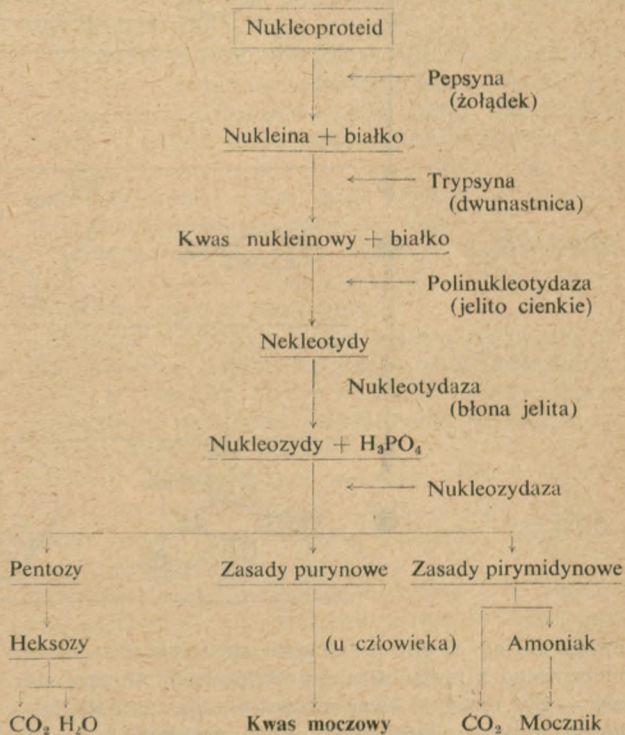
Na podstawie doświadczeń i spostrzeżeń klinicznych uważa się obecnie zaburzenia mechanizmów wchłaniania zwrotnego w cewkach, a tym samym zaburzenia w regulacji sprawności wydalania kwasu moczowego, za jeden z czynników patogenetycznych skazy moczanej. Charakterystycznym przebiegiem objawem dla okresu, poprzedzającego atak bólu w tej chorobie, jest wzrost ilości kwasu moczowego w krwi, przy równoczesnej obniżce jego stężenia w moczu.

Nasuwa się przy tej okazji interesująca hipoteza, przedstawiona niedawno przez Orowana (1955). Wymieniony badacz zwrócił baczniejszą uwagę na niezwykle charakterystyczne zjawisko, zaobserwowane uprzednio przez Florkina i Baldwina (1944).

Otóż w miarę rozwoju filogenetycznego, świat zwierzęcy traci coraz bardziej enzymy związane z rozkładem zasad purynowych, a w zamian nie pojawiają się jakieś nowe enzymy, celowe dla tych procesów. W konsekwencji ustroje zwierzęce, coraz wyżej zorganizowane, wydalały jako końcowe produkty rozkładu zasad purynowych związki coraz to mniej zmienione.

U płazów i większości ryb tymi końcowymi produktami są moczni (wzór 11) i kwas gliksalowy (wzór 12), u niektórych ryb kwas allantoinowy (wzór 10), u ssaków (z wyjątkiem człowieka i małp czelkoksztalnych) allantoina (wzór 9), u gadów, ptaków,

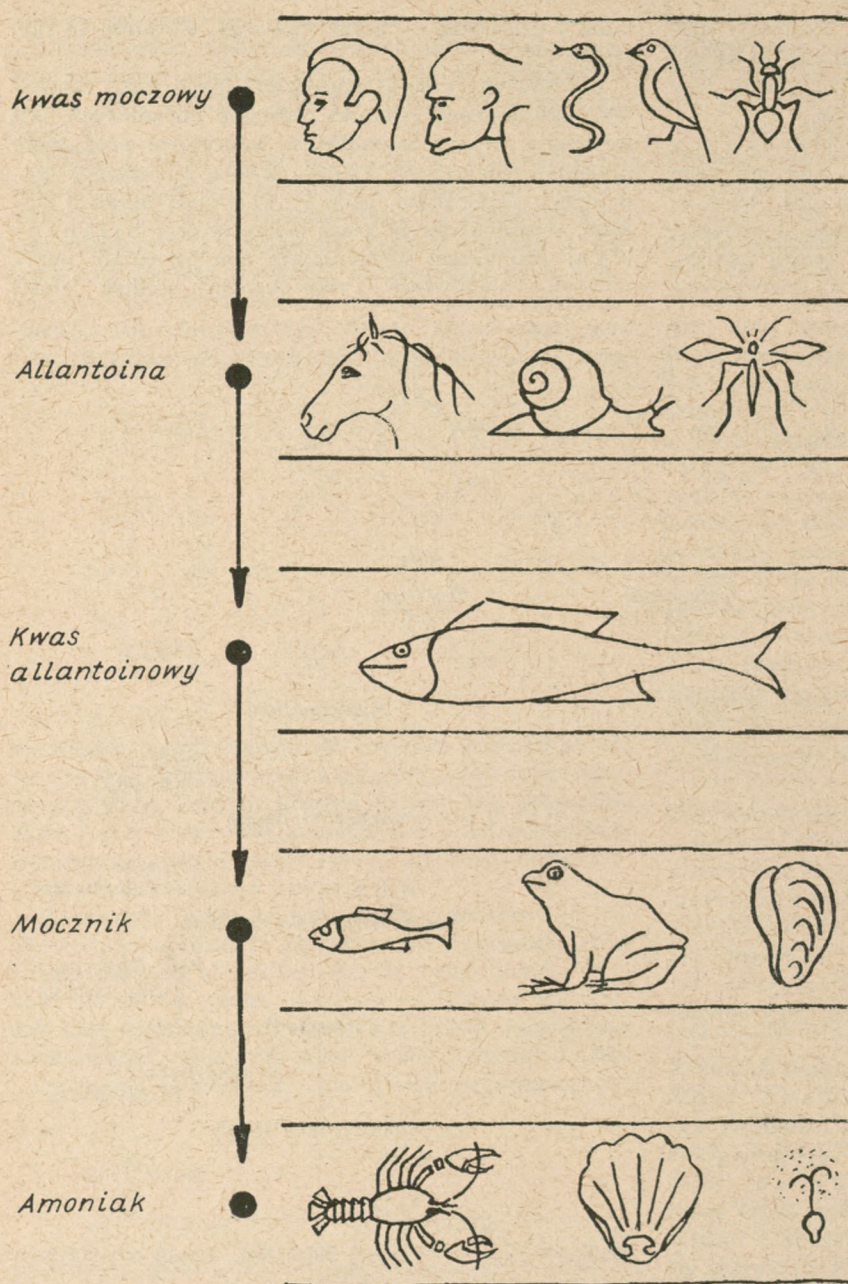
³ Kwas moczowy jest substancją trudno rozpuszczalną, zwłaszcza w prawidłowym odczynie kwaśnym moczu ludzkiego. Z moczu, zazwyczaj przesyconego kwasem moczowym, ten ostatni wypada często w postaci osadu, a nawet większych skupisk: kamieni moczanych. W przypadkach zaburzeń przemiany purynowej znaczna ilość kwasu moczowego, krążącego we krwi, odkłada się w różnych tkankach ciała, a szczególnie dużo w postaci krystalicznego osadu na chrząstkach stawowych. Powoduje to dokuczliwe stany zapalne stawów.



Schemat kolejnego rozkładu nukleoproteidów

kwasu moczowego pochodzi u tych zwierząt z przemian zasad purynowych. Badanie więc ilości kwasu moczowego w moczu ptaków, gadów i owadów dla oceny bilansu przemian azotowych, ma to samo znaczenie jak badanie ilości moczniaka w moczu ssaków.

Z przedstawionych obserwacji Orowana wysnuwa przypuszczenie, że kwas moczowy odegrał swoistą rolę w ewolucji biologicznej zwierząt. Puryna ta wykazuje przecież pewne właściwości pobudzające, jakkolwiek słabiej zaznaczone niż pokrewne jej związki: kofeina i teobromina. Ślad pewnej ewolucji umysłowej rozpo-



Ryc. 2. Końcowe produkty przemian purynowych u różnych zwierząt (wg Florkina i Duchateau)

czyna się od chwili pojawienia się w ustroju kwasu moczowego z metabolizmu proteinowego. Innymi słowy — być może, iż kwas moczowy przyczynił się, jako swego rodzaju katalizator wśród rozlicznych innych czynników, do rozwoju intelektualnego kręgowców.

W istocie — rozpatrując wnikliwie stosunki zilustrowane na ryc. 2, hipoteza Orowana nie wydaje się być pozbawiona słuszności. Pszczoły, mrówki i osy, wielce ubogie w urykaze, stoją przecież na wyższym szczeblu organizacyjnym niż mucha domowa, w której ustroju zawartość urykazy jest wysoka. Z drugiej zaś strony psy⁴, zasobne w aktywną urykaze, wydala

allantoinę, a przecież uważamy je za bardziej inteligentne od krokodyla, który urykazy nie posiada.

Jeśli więc byliśmy skłonni raczej uznać hipotezę Orowana za zbyt śmiałą, niemniej wydaje się ona wielce interesująca.

⁴ Ciekawym wyjątkiem wśród ssaków są psy rasy dalmatyńskiej, których wątroba zawiera spore ilości urykazy. Mimo to psy tej rasy wydalają oprócz drobnych ilości allantoiny głównie kwas moczowy. Tę anomalię tłumaczy się brakiem resorpcji zwrotnej kwasu moczowego w kanalikach krętych, co sprawia, że szybkość wydalania kwasu moczowego jest wyższa od jego przemiany w allantoinę.

WOJCIECH GROCHOLSKI (Wrocław)

NAJSTARSZE GÓRY

Miłośnicy przyrody w różny sposób patrzą na góry. Esteta uzna za najładniejszy szczyt naszego globu piękną Sinilochu (6887 m) w Himalajach Sikkimu.

Eksplorator zainteresuje się najwyższym, nie zdobytym dotychczas ośmiotysięcznikiem — Dhaulagiri (8172 m), do zaatakowania którego przystąpią w niedługim czasie polscy himalaiści.

Innego turystę-sportowca pociąga zdobycie najstraszniejszego i najwyższego zarazem urwiska skalnego, jakie stanowi północna ściana K 2 (Chogori) w Karakorum. Szczyt K 2 (8611 m) niezależnie od Anglików odkryty został w ubiegłym wieku przez polskiego podróżnika Grabczewskiego. Wierchołek tej góry, zbudowany z odpornego na wietrze granitognejsu, zdobyty został przez Włochów, którym zawdzięczamy również jeden z najwspanialszych filmów wysokogórskich.

Uwagę geologa badającego historię rozwoju skorupy ziemskiej zajmują nie tylko najmłodsze i najwyższe góry, ale również góry najstarsze. W przeciwieństwie do młodych w sensie geologicznym łańcuchów górskich, takich jak Himalaje, Alpy i Tatry — partie korzeniowe gór starych stanowią fragmenty płaskich krystalicznych tarcz. Wysokie niegdyś grzbiety i szczyty zostały zcięte i zrównane bardzo głęboko — postarzały się. Niektóre tarcze, utworzone w przeważającej ilości ze skał przeobrażonych i gębinowych, stanowiły zawiązki prakontynentów, np. tarcza kanadyjska dla Ameryki Północnej i tarcza fennoskandzka dla Europy.

Wśród krystalicznych kompleksów skalnych, ukażających się w wymienionych regionach na znacznej przestrzeni powierzchni Ziemi, wyróżniamy resztki starszych i młodszych systemów górskich. Starsze to Svekofenidy w Finlandii i Szwecji oraz system Laurentyjski w Ameryce, obydwa wieku archaicznego, co według danych geochronologii bezwzględnej odpowiada 1 miliardowi 120 milionom lat. Wiek ruchów górotwórczych jeszcze starszych — Marealbidów, oceniany dawniej na około 1,5 miliarda lat, nie został potwierdzony w pełni najnowszymi metodami badawczymi.

Gotydy Szwecji (940 milionów lat) Karelidy Finlandii, jak i system Huroński Północnej Ameryki (800 milionów lat) są wieku algonckiego — młodszy okres prehistoryczny skorupy ziemskiej.

W południowo-wschodniej części dzisiejszych Gór Świętokrzyskich wypiętrzony został około pół miliarda lat temu stary łańcuch górski Sandomirydów.

Dla porównania warto zdać sobie sprawę z tego, że na okres starożytny Ziemi — paleozoik przypadają ruchy górotwórcze kaledońskie, m. in. na obszarze gór szkockich, norweskich, południowej i wschodniej Grenlandii, jak i Sudetów — około 380 milionów lat temu.

Przed ćwierć miliardem lat powstały góry Harcu, Sudety i Góry Świętokrzyskie jako wysokie pasma górskie.

Za najmłodsze, bo liczące około 60 milionów lat uważa się ruchy górotwórcze alpejskie, którym zawdzięczamy m. in. powstanie Karpat, Alp i Himala-

jów. Te ostatnie jeszcze bardzo niedawno wykazywały tendencję do podnoszenia się.

Należy ponadto nadmienić, że do tego, aby powstały góry, nawet najstarsze, istnieć musi materiał skalny skorupy ziemskiej, starszy od ruchów orogenicznych. I tak trzon krystaliczny Tatr szacowany jest na co najmniej 250 milionów lat, a wiek najstarszego znanego minerału z Kanady — oznaczony niedawno radioaktywną metodą strotową wynosi 3360 milionów lat.

O ile himalajskie wyprawy wysokogórskie są niezmierznie kosztowne i stawiają przed uczestnikami najwyższe wymagania umiejętności technicznych i zalet charakteru, to poznawanie najstarszych gór europejskich, takich jak Svekofenidy, możliwe jest dla każdego śmiertelnika zamilowanego i przygotowanego do czytania historii Ziemi.

Szczegółowe badania geologiczne najstarszych skał wymagają jednak wszechstronnego opanowania nowoczesnych metod petrograficznych, geochemicznych i geofizycznych oraz umiejętności posługiwania się odpowiednią aparaturą badawczą.

Niedawno miałem możność zwiedzenia obszaru Svekofenidów południowo-zachodniej Finlandii. Już płynąc statkiem z Sztokholmu przez wyspy Alandzkie do Turku — daleko przed osiągnięciem wybrzeży kraju 55 tysięcy jezior, witają nas liczne szkiery. Są to zalesione wysepki i nagie skały wygładzone przez lądolód czwartorzędowej epoki lodowej.

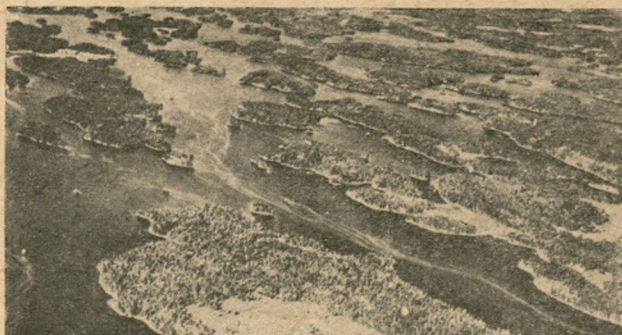
Skandynawia podnosi się stopniowo w górę od czasu stopnienia czaszy lodowej, grubej na kilka tysięcy metrów z okresu zlodowacenia.

Szkiery przedstawiają wynurzającą się z wód Zatok Botnickiej rzeźbę lodowcową skał archaicznych. Skały te tworzyły kiedyś wysokie masywy górskie, zniszczone i zrównane jeszcze przed nastaniem ery proterozoicznej (algonckiej).

Zawiły labirynt morza wysepek, przez który prowadzi nas kapitan statku, otacza prawie całe wybrzeże południowe i zachodnie Finlandii. Liczba wysp i wysepek szkiegowych sięga 30 tysięcy. Szkiery stanowią nie tylko miejsce wycieczkowe dla turystów przyjeżdżających tu swymi motorówkami, lecz i teren owocnej i ciekawej pracy dla geologów posługujących się tym samym środkiem lokomocji.

Skaliste wysepki są również typowe dla jezior (ryc. 1). Odsłaniają one wspaniałe budowę prastarego podłoża krystalicznego tego błękitnego kraju. Tak kolorystyka nieba, wody, barwy narodowe, a nawet oczy mieszkańców są tu niebieskie. Na tle tym odcinają się jaskrawo czerwone granity przybrzeżne i domy farmerów szwedzkich malowane w całej Skandynawii na kolor rdzawo-czerwony.

Z Turku, miasta portowego i uniwersyteckiego jedziemy do jednego z młodych, przemysłowych miast Finlandii — Tampere, położonego między dwoma rozległymi jeziorami. Autobus wiezie nas przez krajobraz lekko pagórkowaty, pokryty lichymi glebami i starannie utrzymanymi lasami, stanowiącymi największe bogactwo kraju. Lasy te, mieszane i szpilkowe, cha-



Ryc. 1. Zdjęcie lotnicze przybrzeżnego labiryntu wysepek

rakteryzuje mnogość najrozmaitszego rodzaju mchów i porostów. Czasem taki dywan z mchów trzeba odwijać dla odsłonięcia interesujących nas skał. Wśród lasów przeświecają liczne jeziora. Skały podłoża i polodowcowe wały piasków — ozy tworzą na nich kilku kilometrowe języki powyginanych półwyspów (ryc. 5).

Koło Tampere zwiedzamy kopalnię rud miedzi i wolframu — Ylöjärvi. Roboty eksploatacyjne sięgają tu głębokości 500 m. Złoże rudne zalega wśród przeobrażonych produktów bardzo dawnej działalności wulkanicznej — tufitów, aglomeratów oraz porfiryków. Uległy one rozkruszeniu czyli zbrekcjonowaniu na skutek eksplozji gazów wydobywających się z ostygającego w głębi Ziemi karelskiego masywu granodiorytowego. Zbrekcjonowane tufy i aglomeraty uległy przepojeniu przez krzemionkę (proces sylikacji), a ze związków



Ryc. 2. Rysunek perspektywiczny sytuacji geologicznej na wyspie Parainen obrazujący fałdowy styl budowy Svekofenidów wg A. Metzgera. 1 — lutogenit, 2 i 3 — amfibolity, 4 — gnejs wapnisty, 5 — marmur, 6 — migmatyt, 7 — diabaz

chemicznych przyniesionych z ostygającymi gazami i parami (na drodze pneumatolitycznej) utworzyło się spoiwo w postaci czarnych igiełek turmalinu oraz kruszców różnych metali. W dalszej kolejności i w mniejszych ilościach powstają związki molibdenu, cynku i kwarc.

Również obserwacje utworów pochodzenia wulkanicznego z zachowanymi bombami wulkanicznymi w zasadowych skałach koło jeziora Kytäjärvi na NW od Helsinek pozwalają nam wnioskować, iż w archaiku

w obrębie pasm Svekofenidów miał miejsce czynny wulkanizm — jeden z najstarszych znanych geologom.

Na trasie z Tampere do Helsinek dla ochłonięcia nieco z wrażeń geologicznych zwiedzamy kościółek z XIII wieku. Budowla ta wzniesiona z ciosanych skał swego najbliższego otoczenia wkomponowana jest harmonijnie w krajobraz jezior otoczonych świerkami. Surowe architektonicznie wnętrza świątyni zdobią bardzo realistycznie potraktowane średniowieczne freski.

Po drodze przejeżdżamy przez utrzymany z dużym pietyzmem park narodowy Aulanko ze stanowiskiem dziko żyjącego łabędzia i licznymi odsłonięciami różowego granodiorytu z czarnymi słupkami amfiboli.

Czas pobytu w stolicy fińskiej — Helsinkach wypełniony zostaje głównie zwiedzaniem świetnie i no-



Ryc. 3. Zarzucony kamieniołom marmuru na wyspie Parainen

wocześnie wyposażonego Instytutu Geologicznego w Otaniemi z niewielkim, ale niezmiernie cennym muzeum. Poza najstarszymi szczątkami organizmów kopalnych, do jakich należy *Corrycium enigmaticum* i licznym zbiorem kruszców, duże wrażenie robią granodioryty kuliste i granity orbikularne zebrane z różnych regionów kraju w pięciu odmianach genetycznych. Oszlifowane granity orbikularne ukazują na powierzchni charakterystyczne eliptyczne, a zarazem współśrodkowe ułożenie rozmaitych składników mineralnych skały w różnych kolorach i odcieniach. Jest to jedyny zbiór tego rodzaju na świecie. Był on eksponowany na wystawie brukselskiej.

Inny rzadki zbiór minerałów kontaktowych z paragazytem (odmiana amfibolu z wyspy Parainen) włącznie, oraz minerałami grenlandzkimi oglądaliśmy u profesora Metzgera w prywatnym uniwersytecie szwedzkim w Turku.

Na wybrzeżu morskim koło Helsinek podziwiać można widoki lodowcowe na migmatytach — skałach mieszanych pochodzenia częściowo osadowego, a częściowo magmowego (albo powstałych przez częściowe wytopienie pewnych składników skały osadowej w warunkach wysokich ciśnień i temperatur). Szerokie na kilkadziesiąt centymetrów wstęgi migmatytów barwy różowej i ciemnoszarej wiją się, przeplatają na przestrzeni dziesiątków metrów wykazując znamiona zmęcia i zafałdowania w stanie półplastycznym. Skala tych zjawisk w Finlandii jest dużo większa niżeli w polskim prekambryjskim kompleksie migmatycznym Gór Sowich.



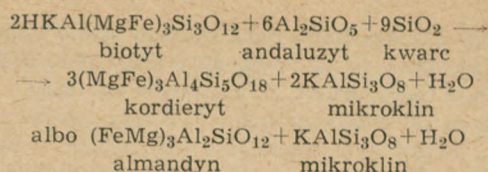
Ryc. 4. Zafałdowane wapienie wśród skarnów i amfibolitów na wyspie Aitsaarina jeziorze Maarijarvi w obrębie Svekofenidów fińskich. Zdjęcie R. Rancken

Z innych skał oglądanych w okolicy Helsinek wymienię jeszcze tylko helsinkit. Jest to również skała metamorficzna utworzona z ziarn minerałów takich jak albit i kwarc oraz różowy epidot. Większość epidotów ma zabarwienie zielone.

Bogactwo petrograficzne i mineralogiczne Svekofenidów na tym się jednak nie kończy.

Skałami, na których długotrwała metamorfoza w dużych głębokościach wyrwała silne piętno, są lutogenity (od greckiego *lutos* — il i *genesis* — powstanie, pochodzenie). Skały te są starsze od dotychczas opisywanych. Pierwotne siły osadzały się w morzu przed wypiętrzeniem łańcucha górskiego Svekofenidów. Z czasem z osadów ilastych utworzyły się łupki ilaste, a te w miarę przemieszczania się coraz głębiej w warunki zwiększonego ściśnienia i temperatury ulegały przeobrażeniu — przekrystalizowaniu w łupki biotytowe i gnejsy. Dalszy wzrost ciśnienia sprawia, że zespoły mineralne dążą do przejścia w minerały o najmniejszej objętości, a więc do ciasnego ułożenia atomów w wewnętrznych sieciach krystalicznych, inaczej mówiąc, do zmniejszenia objętości, a do zwiększenia ciężaru właściwego. Jednym z takich minerałów jest granat — almandyn, występujący w drobno- i gruboziarnistych odmianach lutogenitów w towarzystwie kwarcu, mikroklinu, biotytu i kordierytu.

Ostatni etap przeobrażeń można wyrazić przy pomocy następujących reakcji chemicznych:



Lutogenity nazywane dawniej gnejsami leptytowymi i kinzigitowymi należą do najstarszych skał. Obserwowaliśmy je na wyspie Parainen i w okolicach jeziora Lohia, gdzie struktury ich zostały precyzyjnie odcyfrowane również pod pokrywą czwartorzędową przy pomocy dokładnych pomiarów magnetycznych.

Lutogenitom w obydwu wymienionych rejonach towarzyszą złoża krystalicznych wapieni (ryc. 4). Nowoczesna, w znacznym stopniu zmechanizowana eksploatacja tych wapieni, dostarcza po wypaleniu wapna dla kwaśnych gleb kraju i surowca dla przemysłu cementowego zasilającego piękne budownictwo mieszkalne i przemysłowe.



Ryc. 5. Ozy Pulkilla tworzą naturalny most na jednym z jezior fińskich

Warunki występowania wapieni przedstawia załączony blokdiagram z wyspy Parainen wykonany przez profesora A. Metzgera (ryc. 2 i 3).

Z rysunku tego wynika, że Svekofenidy posiadały „alpejski” styl budowy, którym nie były obce fałdy i nasunięcia. Alpejską była zapewne również i rzeźba tych pierwotnie wysokich najstarszych gór.

Zaokrętownując się na drogę powrotną do kraju żegnamy z żalem ojczyznę Sederholma i Eskoli — twórców nowoczesnej geologii i petrografii prekambriu.

ALICJA POLLAK (Kraków)

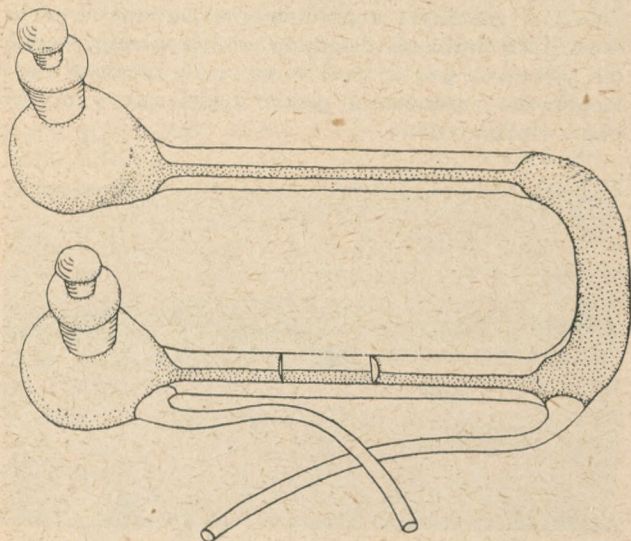
KONTROLA PŁCI NOWORODKÓW

Problem przewidywania płci potomka nurtował i nurtuje człowieka już od niepamiętnych czasów. Potomek męski bowiem, zawsze pilnie wyczekiwany, dawniej zapewniał bezpieczeństwo rodziny, plemienia, narodu czy wreszcie państwa. Dziś raczej dominują w większości wypadków ambicje mężczyzny i ojca. Jednakże świadome pokierowanie płcią potomka mo-

głoby znaleźć konkretne zastosowanie w medycynie, dla uniknięcia niektórych chorób dziedzicznych, oraz w hodowli.

Pierwszym krokiem na tej drodze było odkrycie mechanizmu genetycznego, dzięki któremu płeć jest determinowana. Jak wiadomo wśród licznych par identycznych chromosomów w komórkach zwierząt

ssących istnieje jedna para różna u samic i samców. U samic parę tę stanowią dwa jednakowe składniki zwane chromosomami X, u samców są różne i nazywamy je chromosomami X i Y. Kiedy tworzą się gamety, chromosomy rozczepiają się parami, w konsekwencji czego wszystkie dojrzałe jaja posiadają jeden chromosom X, plemniki chromosom X lub Y. Przy tym plemniki obu typów są wytwarzane w równych ilościach. Płeć potomka zależy będzie od typu plemnika, który zapłodni jajo, a tym kieruje czysty przypadek. Aby tej przypadkowości zapobiec, należało znaleźć taką metodę, która by na drodze chemicznej bądź też fizycznej oddzieliła od siebie oba typy komórek.

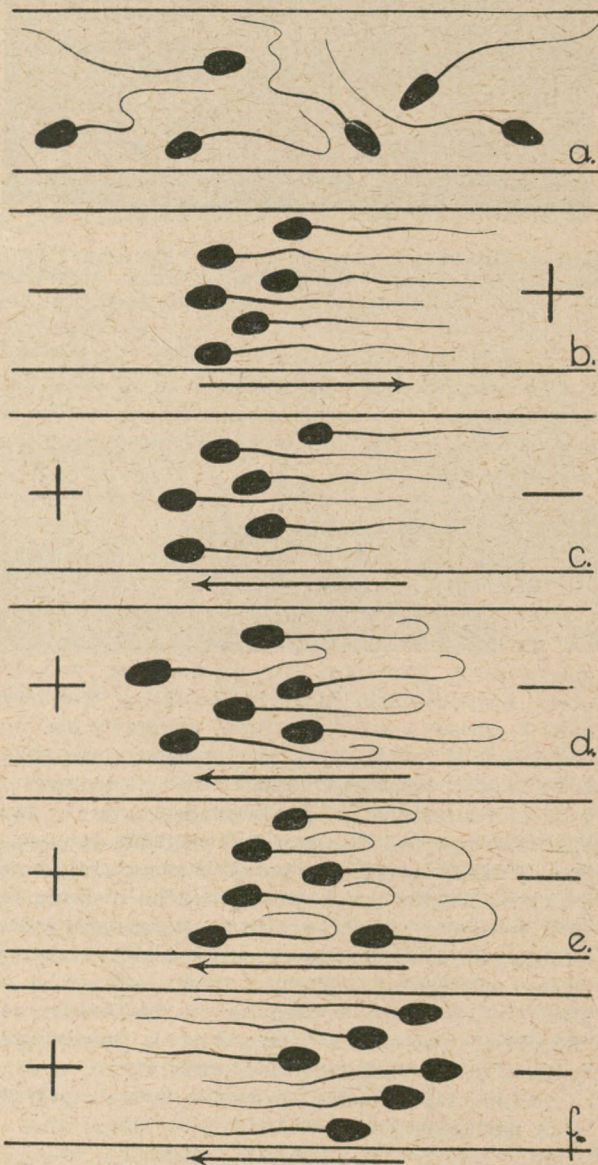


Ryc. 1. Nowoczesny aparat elektroforezujący. Dwa druty przymocowane do niego oznaczają położenie biegunów. Aparat jest wypełniony roztworem z zawiesiną komórek spermy. Po włączeniu prądu można obserwować ruch plemników w płaskim odcinku w środku rury.

Próbowano wybiórczo truć jeden typ komórek. Tego rodzaju metoda nie mogła dać żadnych rezultatów, struktura bowiem chemiczna komórki plemnika jest za delikatna a różnice za małe, w efekcie czego truto cała spermę. Pewne sukcesy osiągnięto wstrzykując kwas względnie zasadę do pochwy samic zwierząt doświadczalnych przed kopulacją. Obserwacje te zapoczątkował pewien lekarz niemiecki, twierdząc, że środowisko alkaliczne zapewnia męską płeć potomka, kwaśne zaś żeńską. Zainteresowanie tą metodą wygasło jednak około roku 1940. Ponieważ typ X i Y różni się rozmiarami i wagą, próbowano przy pomocy wirówki oddzielić te dwa rodzaje komórek. Niestety, nie było to takie łatwe i dopiero ostatnio badacz szwedzki P. E. Lindhal otrzymał w wysoko czułej wirówce częściowo oddzielone próbki obu typów plemników.

Z pomocą, jak to często się zdarza, przyszedł przypadek. Otóż w 1932 roku biochemiczka radziecka p. dr Schröder, która pracowała nad chemizmem spermy królika, w swej metodzie użyła elektroforezy celem zbadania ruchliwości plemników w różnych roztworach kwasów i zasad. Podczas doświadczenia przepuszczano prąd elektryczny przez naczynie wypełnione

roztworem o określonym pH z zawiesiną komórek spermy. Ponieważ pH było różne, spodziewano się, że komórki spermy będą dążyć z różną szybkością w kierunku jednego z biegunów. Takie było założenie teoretyczne, jednakże w praktyce okazało się, że przy pewnej wartości pH komórki spermy kierują się do



Ryc. 2. Ruch komórek spermy w kierunku anody. a) bezładny ruch plemników, b) z chwilą włączenia prądu plemniki wędrują ogonkami w kierunku anody (+), c) odwrócenie kierunku prądu; początkowo plemniki poruszają się główkami do nowej anody, d), e), f) ogonki zakreślają łuk i dalsza wędrówka odbywa się w pierwotnym ułożeniu ciała.

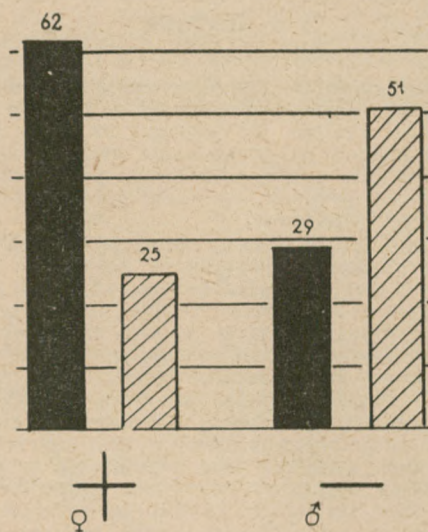
obu biegunów, część pozostaje w środku. Tym warto było zainteresować się bliżej. Dr Schröder i jej kolega N. K. Kotsow zebrali te trzy grupy spermy i dokonali sztucznego zapłodnienia trzech różnych samic. Spermę zebraną z anody dała potomstwo złożone z 6 samic, z katody dała 4-ch samców i jedną samicę, spermę pośrednią 2 samce i 2 samice. Eksperymenty te powtarzano w następnych 10 latach i uzyskano przewidzianą płeć w 80%.

Ze zmiennym szczęściem próbowano powtarzać pracę dr Schröder. Wiele obiecujące eksperymenty były wykonane przez Sherry Lewina z South-West Essex Technical College w Londynie na ludzkiej spermie i przez Manuela J. Gordona na University of California i Michigan State University. Prace przeprowadzone w Kalifornijskim Uniwersytecie nie osiągnęły takich wysokich przeciętnych jakie miała dr Schröder w swojej pracy, lecz potwierdzają wystarczająco jej wyniki. Spermę królika zbierano używając sztucznej pochwy. Następnie badano jej koncentrację i odpowiednio rozcieńczoną umieszczano w aparacie elektroforezującym. Bez kierunkowy ruch plemników z chwilą włączenia prądu ustaje całkowicie, komórki ustawiają się skierowane ogonkami do dodatniej lub ujemnej elektrody i zaczynają poruszać się w ich kierunku. Z chwilą odwrócenia prądu komórki spermy reagują natychmiast, początkowo poruszając główką w kierunku odpowiadającej im elektrody a następnie wykonują skręt i wędrują dalej w pierwotnym ułożeniu ciała, a mianowicie ogonem do swej elektrody. Zebrane próbki spermy użyto do zapłodnienia. Ponieważ samica owuluje tylko po kopulacji musi być uprzednio pokryta wysterylizowanym samcem. Urodzone po 30 dniach potomstwo zabijano, aby mikroskopowo zbadać gonady, gdyż zewnętrzne oględziny nie pozwalają na stwierdzenie płci. W sumie na 167 potomków uzyskanych z 31 miotów przewidziano trafnie płć w 113 wypadkach, co stanowi przeciętnie 67,7%. Rozważając każdą płć osobno można stwierdzić, że na 87 urodzonych samic przewidziano trafnie w 62 przypadkach ich płć, co daje 71%. W wypadku samców na 80 urodzonych trafnie przewidzianych było 51, co stanowi 63,7%. Spermia anodowa dawała stosunek 62 samic do 25 samców, katodowa 29 samic do 51 samców. Prawdopodobieństwo więc przypadku było mniejsze niż 1:1000. Wyniki byłyby lepsze gdyby ze statystyki usunąć doświadczenia zepsute przez błędy techniczne lub zepsucie aparatury. W sześciu miotach były osobniki jednej przewidzianej płci.

Te dowody, na rozdzielanie płci drogą elektroforezy są przekonywające. Prawdopodobnie ma to miejsce dzięki istnieniu różnic w białkach komórek spermy. Wszystkie drobinę białek noszą ładunki dodatnie i ujemne. Ich pełny ładunek zależy od pH otoczenia. Przy słabym pH reagują jak dodatnie jony, przy wysokim jak ujemne, przy pośredniej wartości pH zachowują się jakby były obojętne. Ta wartość jest znana jako punkt izoelektryczny, który jest różny dla różnych białek. Przypuśćmy zatem, że białka komórek spermy typu X są różne od typu Y, ich punkty izoelektryczne będą różne. Jeżeli następnie umieścimy

oba typy komórek w roztworze, którego pH leży między tymi dwoma punktami izoelektrycznymi, jeden typ naładowany ujemnie podążać będzie do anody, drugi naładowany dodatnio kierować się będzie do katody. Analiza zmielonej spermy zebranej z anody i katody wykryła, że istotnie ich białka są różne.

Powodem, dla którego nie udało się otrzymać wyników zgodnych z przewidywaniem w 100%, jest być może zachodzenie na siebie zasięgów punktów izoelektrycznych obu typów plemników. Możliwym też jest wpływ dotychczas nie znanych czynników na spraw-



Ryc. 3. Stosunek płci potomków otrzymanych przez plemniki wędrujące w kierunku anody (62 samice do 25 samców) i katody (29 samic do 51 samców).

ność rozdzielania obu grup. Dla celów praktycznych można będzie uniknąć tego błędu wtedy, jeżeli będzie zbierać się tylko pierwsze plemniki dochodzące do elektrod.

Pozostają jednak nadal niewyjaśnione procesy, które kierują tym zjawiskiem. Aby je wysledzić prowadzi się w pracowniach Michigan State University liczne prace. Próbuje się ustalić zasięgi punktów izoelektrycznych plemników typu X i Y. Bada się także, czy ogonek plemnika posiada odmienny ładunek od reszty ciała. Prowadzi się chemiczne analizy błony zdjętej z ciała plemników celem stwierdzenia, czy różnice w ładunku zależą od powierzchniowych białek, czy wewnętrzne indukują ładunek powierzchniowy. Rozpoczęto także próby rozdzielania spermy bydlą rogatego. Dla hodowców nie byłoby bowiem obojętne, gdyby mogli ograniczyć do niezbędnego tylko poziomu ilość rodzących się byczków.



V Międzynarodowa wystawa gupików w Berlinie

Wszyscy miłośnicy akwarium znają niewielką rybkę pochodzącą z Ameryki Środkowej — gupika, zwanego też pawim oczkiem. Ze względu na dużą płodność i łatwość hodowli pawie oczko nie wzbudzało większego zainteresowania wśród miłośników akwarium, cieszył się natomiast powodzeniem wśród szerokiej rzeszy początkujących amatorów.

Od kilku lat niepozorny gupik zaczął robić fenomenalną karierę — głównie w zachodniej Europie. W krajach tych, jak wiadomo, akwarystyka jest bardzo popularna. Zrzeszenia i związki hodowców istnieją tam w każdym większym osiedlu, skupiając tysiące członków. Zwrócono tam uwagę na dużą zmienność gupika, który już w naturze tworzy liczne rasy różniące się kształtem płetw, kolorami ubarwienia itp. Droga hodowli selekcyjnej uzyskano w akwariach liczne bardzo efektowne odmiany tych niewielkich rybek. Zdobyły sobie one taką popularność, że powstały towarzystwa skupiające wyłącznie miłośników hodowli gupików. Do bardzo aktywnego towarzystwa należy niemiecki związek pod nazwą *Deutsche Guppy-Gesellschaft* (DGG), który z końcem sierpnia ubiegłego roku zorganizował w berlińskim akwarium piątą z kolei międzynarodową wystawę gupików. Niedzienna ta impreza cieszyła się ogromnym powodzeniem. W ciągu 8 dni odwiedziło ją 20000 zwiedzających. Obszerne wzmianki o tej wystawie ukazały się na szpaltach gazet, w radio i w telewizji. Jest to pierwsza w świecie wystawa tego rodzaju w tak wielkich rozmiarach. Stwierdzali to również zwiedzający z zagranicy i głównie z Anglii i z Ameryki.

A. T.

Nowe filtry wewnętrzne w akwariach

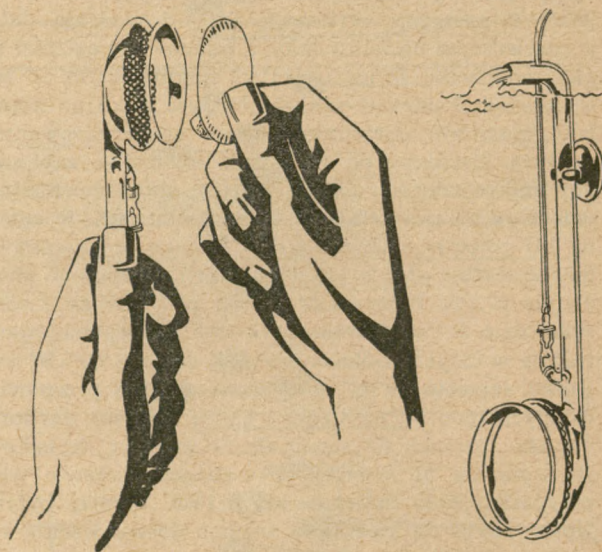
Oczyszczanie wody w akwariach stanowi zawsze ważny problem dla hodowcy. Stosowane bywają różne rodzaje filtrów, każdy jednak posiada wady. W ogólnym użytkowaniu są popularne filtry węglowo-piaskowe. Zaletą ich jest stosunkowo dokładne oczyszczanie wody, tak mechaniczne (z zawiesin) jak i chemiczne (adsorbpcja na zgranulowanym węglu aktywnym). Wady natomiast stanowią:

- szybkie zanieczyszczenie się i w związku z tym pochłanianie dużej ilości tlenu przez procesy gnilne;
- naruszanie tzw. równowagi biologicznej w akwarium przez stałe odławianie mikroflory i mikrofauny filtrowanej wody.

Podobne wady posiadają również filtry torfowe, których zaletą jest zmniejszanie i lekkie zakwaszanie wody — proces niezwykle korzystny dla hodowli większości zwierząt i roślin akwaryjnych. Warto też nadmienić, że w takiej wodzie nie rozwijają się glony, będące istną złączywą wielu amatorów akwarium.

Na uwagę zasługują stosowane coraz częściej niewielkie wewnętrzne filtry z wymiennymi wkładkami z waty, ligniny, tkanin plastikowych itp. Prosta budowa i obsługa oraz brak przytoczonych uprzednio wad innych systemów filtracyjnych przyczynia się do

coraz większej popularności tych urządzeń. Najprostszymi taki filtr składa się z niewielkiego, do 10 cm długości liczącego cylindra, wypełnionego materiałem oczyszczającym. Jedną stronę filtra zamyka się perforowaną pokrywką, z drugiej strony znajduje się rurka o niewielkim przekroju kończąca się fajkowatym wygięciem ponad powierzchnią wody w akwarium — cały filtr zanurzony jest w wodzie. Do wspomnianej rurki wtopiona jest u dołu druga, o jeszcze mniejszej średnicy, doprowadzająca sprężone po-



Ryc. 1. Filtr wewnętrzny z wymienną płytką z perlonu.

wietrze. Tworząca się tu mieszanina powietrza z wodą unosi się ku górze (wskutek różnicy ciężarów właściwych). Woda wylewa się fajkowatym zakończeniem do akwarium, a na jej miejsce przychodzi przez filtr nowa. W efekcie tej cyrkulacji drobne zawiesiny pozostają na pakunku filtracyjnym, a ponadto wskutek mieszania się wody z powietrzem w rurce wyprowadzającej zbędnym staje się w akwarium tzw. przewietrzacz.

Obsługa filtra wewnętrznego polega na regulacji dopływu powietrza oraz wymianie pakunku filtrującego co kilka do kilkunastu dni (zależnie od zanieczyszczenia wody w akwarium).

Ostatnio w NRF pojawiły się w handlu praktyczne filtry wewnętrzne oparte na podobnej zasadzie tzw. *PS Flachfilter*. Warstwa filtracyjna została tam wykonana z porowatego plastiku perlonu. Płytką taką jest wymienna i po zanieczyszczeniu zostaje zastąpiona nową. Cały niewielki aparat przyczepia się przy pomocy gumowej przyssawki do ścianki akwarium. Cena kompletu (filtr, 1 m elastycznej rurki do powietrza oraz 2 zapasowe krążki filtracyjne) wynosi 4,50 marek. Wymienny krążek kosztuje 15 fenigów.

W kraju naszym praktyczne te filtry nie są jeszcze znane. Warto, by produkcję ich zainteresowała się Spółdzielnia „Akwarium” czy inna kompetentna placówka.

A. T.

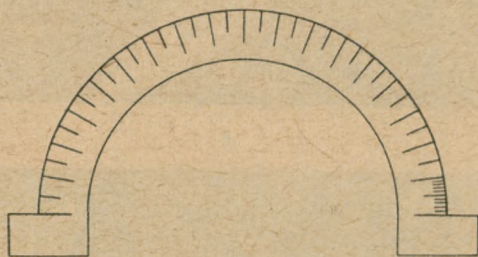


Adaptacja mikroskopu biologicznego do obserwacji w świetle spolaryzowanym

Mikroskopia polaryzacyjna znajduje zastosowanie zarówno w mineralogii jak i w botanice, zoologii i wirusologii.

Mikroskop polaryzacyjny poza normalnym układem optycznym posiadać musi polaryzator umieszczony w strumieniu światła przed preparatem oraz analizator umieszczony pomiędzy obiektywem a okularzem lub na okularze.

Zarówno analizator jak i polaryzator są to pryzmaty Nicola lub tzw. polaroidy (płytki z masy plastycznej zawierające drobne kryształy optycznie czynnego związku organicznego, siarczanu jodochininy). Poza tym mikroskop polaryzacyjny wyposażony jest w stolik obrotowy, pozwalający się dokładnie centrować, oraz w skalę kątową, na której można odczytać kąt, o jaki obrócono stolik z jego położenia wyjściowego.



Ryc. 1. Kątomierz.

Dobry mikroskop polaryzacyjny skonstruować można w każdej pracowni z materiałów dostępnych w handlu.

Do tego celu nadaje się zwykły mikroskop biologiczny z obrotowym stolikiem przedmiotowym centrowanym dwiema śrubami umieszczonymi po bokach stolika.

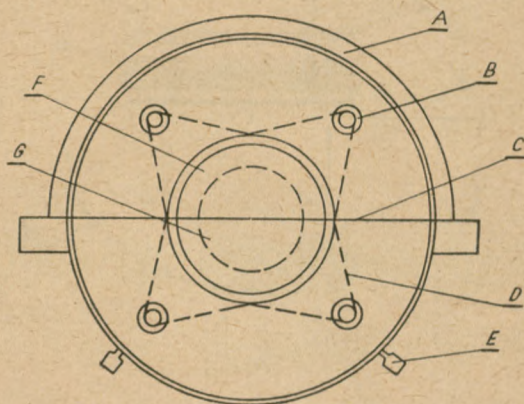
Teoretycznie do obserwacji w świetle spolaryzowanym lepiej nadaje się mikroskop z tubusem prostym, wtedy odpada możliwość wtórnej polaryzacji na powierzchniach pryzmatu; w praktyce jednak dobre wyniki daje zastosowany przez nas mikroskop z tubusem pochylonym firmy Carl Zeiss — Jena, tym bardziej, że ułatwiony jest sposób umieszczenia analizatora. Nie zaleca się stosowania obiektywów apochromatycznych.

Zamiast pryzmatów Nicola zastosowano zwykłe fotograficzne filtry polaryzacyjne typu Bernotar M 40,5 (C. Zeiss) (do nabycia w sklepach Foto-Optyki w cenie 540.— zł za sztukę).

Do określania kątów obrotu stolika posłużono się plastikowym kątomierzem o średnicy o 2 cm większej od średnicy stolika przedmiotowego, odpowiednio wyciętym i umieszczonym pomiędzy stolikiem obrotowym a jego podstawą (cena około 40.— zł).

Przed budową mikroskopu polaryzacyjnego prześledzamy szczegółowo mikroskop, na którym chcemy zamontować układ polaryzacyjny, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na dobry stan rewolweru

wymieniającego obiektywy (obiektywy muszą dokładnie wracać na swoje miejsca, zatrzaski w dobrym stanie!) oraz na sprawnie działające śruby centrujące stolik przedmiotowy. Sam stolik przedmiotowy powinien obracać się płynnie bez nadmiernego oporu. Następnie zdejmujemy stolik przedmiotowy z jego podstawy, wykręcając boczne śruby centrujące. Na pod-



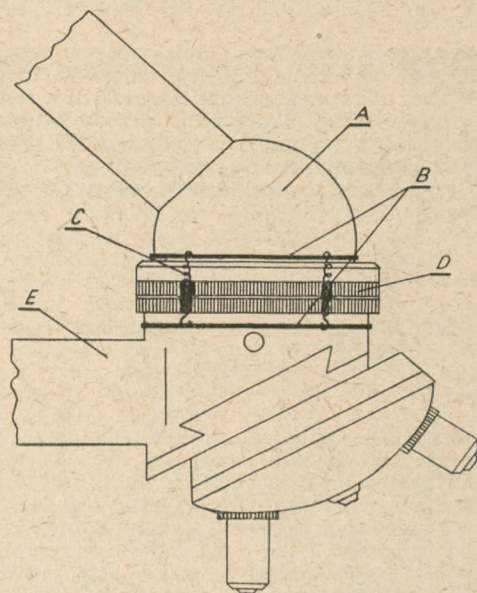
Ryc. 2. Schemat stolika przedmiotowego przystosowanego do mikroskopii w świetle spolaryzowanym. A — kątomierz, B — kolki, C — linia przechodząca przez punkt zerowy kątomierza i środek stolika przedmiotowego, D — gumki, E — śruby centrujące, F — filtr polaryzacyjny, G — kondensor.

stawę stolika kładziemy odpowiednio przycięty kątomierz plastikowy (p. ryc. 1), tak by punkt zerowy kątomierza znajdował się z prawej strony stolika przedmiotowego i przymocowujemy z powrotem stolik; w razie potrzeby kątomierz trzeba przymocować do podstawy stolika, by nie zmieniła swego położenia w czasie poruszania stolikiem.

Na stoliku rysujemy za pomocą tuszu lub laku linię prostą łączącą punkt zerowy kątomierza ze środkiem stolika przedmiotowego. Odkręcamy osłonę jednego z filtrów i kładziemy go na stoliku przedmiotowym płaską stroną do góry (wygrawerowane znaki na oprawce skierowane są do dołu), ustawiamy na środku stolika, pod filtr wkładamy warstewkę optycznie czystych szkiełek, tak by wypełniały przestrzeń między soczewką kondensora a spodnią powierzchnią filtru. Szkiełka te dobrze jest spoić balsamem kanadyjskim; filtr umieszczamy tak, by wygrawerowane linie wskazujące kierunek polaryzacji światła pokrywały się z linią nakreśloną na stoliku przedmiotowym. Filtr przymocowujemy do stolika za pomocą dwóch gumek zarzuconych końcami na kolki sprężynki przytrzymujących szkiełko przedmiotowe (same sprężynki odrzuca się) (p. ryc. 2).

Po przymocowaniu filtru należy dobrze scentrować obrotowy stolik mikroskopu. W tym celu kładziemy na stolik szkiełko przedmiotowe z krzyżem pajęczym lub jakimkolwiek preparat z wyraźnie odróżnialnymi szczegółami, może to być np. wysuszona kropla soli łatwokrystalizującej, i nastawiając w środek pola widzenia jakiś charakterystyczny szczegół, obracamy powoli stolikiem; jeśli preparat ucieka z pola widze-

nia lub szczegół centralny zatacza łuk, manipulujemy tak bocznymi śrubami, aż preparat przyjmie położenie centralne niezależnie od pozycji stolika. Początkowo centrowanie przeprowadza się pod najmniejszym powiększeniem, potem przechodzimy na większe. Raz dobrze scentrowany stolik nie wymaga na ogół korektury, o ile nie manipuluje się śrubami zmieniającymi położenie stolika. Na wszelki wypadek można te śruby unieruchomić w pożądanym położeniu owijając wystający gwint cienkim drucikiem.



Ryc. 3. Schemat umocowania filtra i tubusa. A — tubus, B — pierścienie z drutu, C — sprężynki, D — filtr polaryzacyjny, E — statyw.

Po sprawdzeniu mikroskopu i scentrowaniu stolika wykręca się tubus i w jego miejsce nakłada się filtr pełniący funkcję analizatora. Gwint filtra Bernotar M 40,5 dobrze pasuje do mankietu przytrzymującego tubus i daje się nawet trochę wkręcić. Tak umieszczony filtr przysłania od góry kawałkiem czarnej flanelki, w której zrobiony jest otwór o średnicy 15 mm ze środkiem zbieżnym z osią optyczną mikroskopu. Flanelka ochrania filtr przed uszkodzeniem oraz nie przepuszcza rozproszonych promieni świetlnych. Analizator skierowujemy wygrawerowanymi znakami równoległe do linii nakreślonej na stoliku przedmiotowym (filtry nie są skrzyżowane).

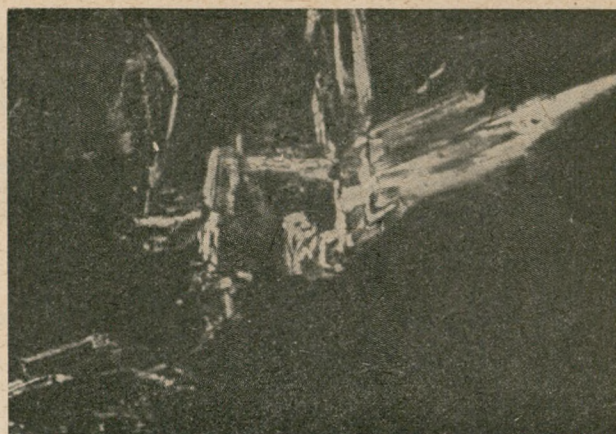
Na filtr nakładamy tubus i przymocowujemy go do statywu mikroskopu przy pomocy sprężyn lub gumek zaczepionych o pierścień z drutu, jak to pokazuje rycina 3.

Jeśli teraz obrócimy stolik przedmiotowy o 90° , pole widzenia ulegnie zaciemnieniu.

Przed obserwacją jakiegokolwiek preparatu w świetle spolaryzowanym filtry ustawiamy równoległe (położenie zerowe na skali, jasne pole widzenia). Preparat umieszczony na zwykłym szkiełku przedmiotowym ustawiamy w środku pola widzenia i powoli obracamy stolikiem. Jeśli mamy do czynienia z substancją anizotropową (np. kryształki kwasu glutaminowego), wtedy na ciemnym tle widać jasne lub wielobarwne kryształki (filtry skrzyżowane, 90° na skali), a w położeniach pośrednich obserwuje się zmiany barwy obiektu.

Natomiast substancja izotropowa (np. kryształki NaCl) jest prawie niewidoczna w ciemnym polu widzenia oraz nie zmienia barwy przy obrocie stolika.

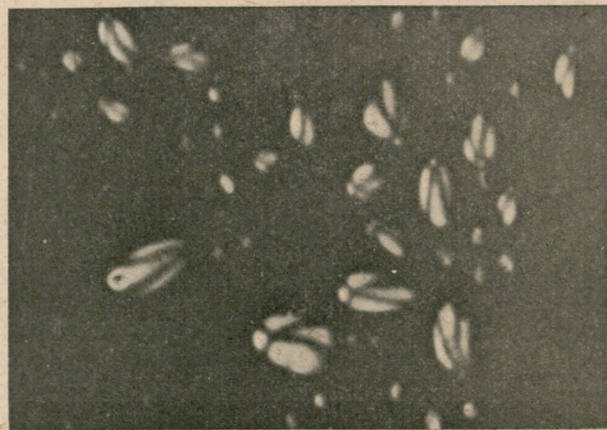
Porównanie obrazów, uzyskanych w mikroskopie zaopatrzonym w analizator i polaryzator w postaci nikoli, z obrazami uzyskanymi w naszym mikroskopie pozwala wyciągnąć wniosek, iż przy zwykłej obser-



A



B



C

Ryc. 4. Kryształki anizotropowe (siarczan amonu) widziane w mikroskopie polaryzacyjnym zaopatrzonym w nikole (mikroskop f-my E. Wetzlar) (A) i w mikroskopie naszej konstrukcji (B). Ziarenka skrobii ziemniaka w mikroskopie naszej konstrukcji (C).

wacji w świetle spolaryzowanym skonstruowany przez nas mikroskop w niczym nie ustępuje gotowemu mikroskopowi polaryzacyjnemu (ryc. 4).

Obserwację należy przeprowadzać w pomieszczeniu zaciemnionym, w każdym zaś razie światło nie może padać na preparat z boku, do preparatu może docierać tylko światło spolaryzowane.

Opisane urządzenie łatwo daje się zmodyfikować do celów fotografii mikroskopowej. W tym celu

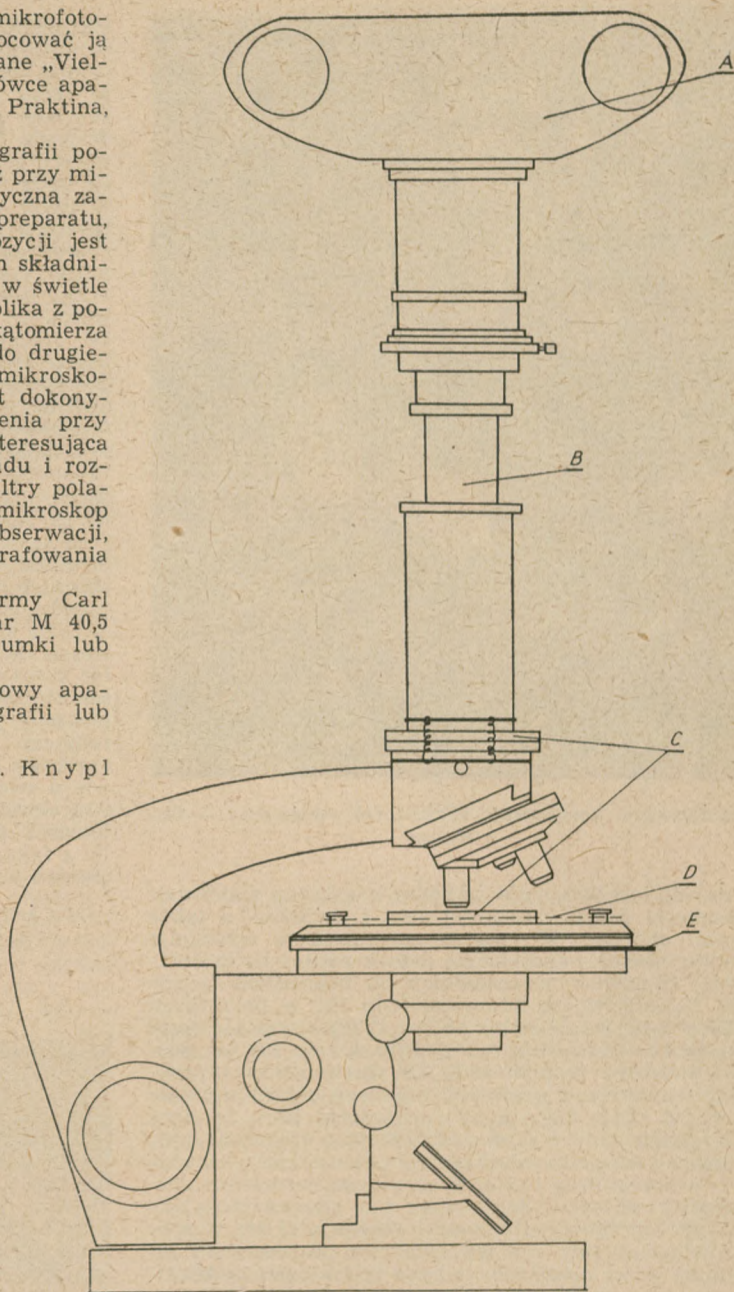
w miejsce tubusa wstawiamy nasadkę do mikrofotografii (ze względu na jej ciężar trzeba umocować ją na statywie chemicznym) lub urządzenie zwane „Vielzweckgerät”. Preparat obserwujemy na matówce aparatu fotograficznego (Practiflex, Practica, Praktina, Exacta Varex) (ryc. 5).

Określanie czasu ekspozycji w mikrofotografii polaryzacyjnej jest bardziej skomplikowane niż przy mikrofotografii zwykłej, ponieważ gęstość optyczna zależy nie tylko od właściwości optycznych preparatu, lecz także od ułożenia filtrów; czas ekspozycji jest inny przy każdym ich położeniu. Niezbędnym składnikiem dokumentacji zdjęcia mikroskopowego w świetle spolaryzowanym jest podanie kąta obrotu stolika z położenia wyjściowego odczytanego ze skali kątomierza (kąt ustawienia jednego filtru w stosunku do drugiego). O ile nie dysponujemy eksponometrem mikroskopowym, jedynym wyjściem z trudności jest dokonywanie kilku zdjęć tego samego pola widzenia przy różnych czasach ekspozycji. Niezwykle interesująca jest możliwość szybkiego zmontowania układu i rozmontowania, przy tym ani mikroskop ani filtry polaryzacyjne nie ulegają trwałym zmianom, mikroskop w każdej chwili nadaje się do zwykłej obserwacji, a filtry można zawsze zastosować do fotografowania obiektów z odbłaskami.

Spis sprzętu: mikroskop biologiczny firmy Carl Zeiss Jena, 2 filtry polaryzacyjne Bernotar M 40,5 (C. Zeiss), plastikowy kątomierz, lakier, gumki lub sprężynki, flanelka, szkiełka;

do mikrofotografii dodatkowo: lustrzankowy aparat fotograficzny, nasadka do mikrofotografii lub „Vielzweckgerät”.

R. Antoszewski, S. Knypl



Ryc. 5. Schemat zestawu do mikrofotografii w świetle spolaryzowanym. A — aparat fotograficzny, B — nasadka do mikrofotografii, C — filtry polaryzacyjne, D — gumki, E — kątomierz.



Biały cud Sassenbergu

Dwa lata temu zachodnio-niemieckie czasopisma przyrodnicze, a także dzienniki i tygodniki ilustrowane zaroiły się od notatek i artykułów odnawiających we wszystkich przypadkach tę oryginalną nazwę. Cóż to było za zjawisko, które zainteresowało nie tylko naukowców, ale znalazło również tak szeroki od-



dźwięk w codziennej prasie? Otóż okolice Sassenbergu, małej miejsciny w rejonie Warendorf położonej nad rzeką Hessel, lewobocznym dopływem Ems, są terenem, na którym zachowało się jedyne w Westfalii, a jedno z niewielu istniejących jeszcze na obszarze Niemiec, stanowisko szachownicy kostkowanej *Fritillaria meleagris*. Jest to piękna roślina z rodziny liliowatych, o sześciu brudno czerwonych działkach okwiatu pokrytych szachownicą ciemniejszych plam.



Szachownica kostkowata (*Fritillaria meleagris*) — fot. I. Runge

Gatunek ten wykazuje w hodowli znaczną zmienność wysokości łodygi, wielkości liści i kwiatów, a także barwy okwiatu. W naturze zmienność ta występuje rzadko, niekiedy spotyka się jednak rośliny białokwitnące. Stanowisko szachownicy na bagnistych łąkach pod Sassenbergiem notowane było już w początkach XIX wieku jako bardzo obfite. Przypuszczalnie rosły tam okazy normalnie zabarwione. Około 100 lat później ówczesny pełnomocnik dla spraw ochrony przyrody tego okręgu zauważył, iż szereg okazów kwitnie biało. O skali tego pojawu świadczył fakt, że okna wszystkich domów w sąsiedztwie łąki ozdabiane były w porze kwitnienia szachownicy pękami białych kwiatów, a brzegi dróg i ścieżek zarzucone bezmyślnie zrywaniem roślinami. Jakkolwiek byt szachownicy jako rośliny cebulkowej i łatwo rozmnażającej się w sposób wegetatywny nie wydawał się bezpośrednio zagrożony przez niszczenie samych tylko części nadziemnych, przyrodnicy zwracali się do ludności okolicznej z apelem, aby otoczyła opieką tę coraz radszą w Europie roślinę. Niestety nawet pomimo umieszczenia szachownicy kostkowatej na liście roślin objętych ochroną gatunkową¹, w następnych latach zaznaczył się znaczny ubytek w ilości okazów. W roku 1954 władze ochrony przyrody zostały zaalarmowane wiadomością, iż naliczono już tylko 200 kwitnących egzemplarzy tej rośliny. Okazało się, że przyczyną jej zaniku jest nie tylko niszczenie jej przez okolicznych mieszkańców, ale głównie regulacja rzeki Hessel oraz nawożenie podmokłych łąk piaskiem. Zabiegi te spowodowały znaczne osuszenie terenu, korzystne dla użytkowników, ale zabójcze dla szachownicy. Dzięki energicznej działalności pełnomocnika ochrony przyrody i krajobrazu tego okręgu, radcy szkolnego J. Pelstera, udało się z trudem wykupić od gospodarzy wiejskich płat łąki o powierzchni 1,8 ha, gdzie szachownica rosła jeszcze

stosunkowo obficie. Ogłoszone z początkiem 1956 roku zarządzenie zabraniało osuszania oraz nawożenia tego terenu, zezwalało jednakże na dwukrotny zbiór siana w ciągu roku i wypas bydła. Skutki wzięcia tego skrawka ziemi pod ochronę okazały się nadzwyczajne. W maju 1956 roku naliczono około 26 000 białokwitnących okazów. Po raz pierwszy od wielu lat pojawiły się także normalnie zabarwione kwiaty, jednakże tylko w ilości 4 sztuk. Oczywiście, że w dużej mierze ta ogromna liczba kwiatów pojawiła się w wyniku zaprzestania zrywania szachownicy, gdyż roślina ta nie mogła tak szybko ulec rozmnożeniu z nasion, widać z tego jednak, jak wiele kwiatów padało co roku ofiarą zbieraczy. Musiało jednak nastąpić także rozmnożenie na drodze wegetatywnej, gdyż w następnym roku liczba kwitnących roślin na tym niewielkim obszarze powiększyła się do 55 000. Prawdopodobnie jest to obecnie jedno z najliczniejszych stanowisk w Europie środkowej, a widok bujnego kobierca białych kwiatów, nadających blask całej łące, sprawia podobno niezapomniane wrażenie. W roku 1958 obfitość kwiatów nadal wzrosła, okazów kwitnących kolorowo naliczono 15. Nieoczekiwanie pojawiła się szachownica także i na sąsiednich łąkach nie objętych ochroną, niegdyś nawożonych, na brzegach rowów odwadniających i na zboczach koryta rzeki. Zaobserwowano, iż szachownica schodzi coraz niżej z biegiem rzeki Hessel i rozprzestrzenia się na łąkach po obu jej stronach aż po ujście Hessel do Ems. Dalszy los szachownicy na tym terenie nie budzi obaw. Dzięki odpowiedniej interwencji i konsekwentnej opiece władz ochraniarskich został zabezpieczony jeszcze jeden cenny dla nauki obiekt przyrodniczy. Właściciele chronionej łąki, nastawieni początkowo sceptycznie do poczynań ochraniarzy w obawie o swoją własność, zmienili swoje ustosunkowanie i są obecnie także zadowoleni, nie tyle z powodu uratowania stanowiska rzadkiej i interesującej rośliny, ile z faktu, iż łąka ich nie jest już narażona na niszczenie i wydeptywanie przez zbierających szachownice.

(Wg artykułu dr Fritza Runge pt. *Das weisse Wunder von Sassenberg*, Natur u. Landschaft, nr 1, 1959).

A. Kwiatkowska

Ubarwienie ochronne gąsienicy zmrocznika gładysha (*Pergesa elpenor* L.)

Gąsienice gładysha wylęgają się z jaj w czerwcu. Po pewnym czasie zaczyna się u nich zaznaczać dwubarwność. Część gąsienic staje się brunatna, część zielona. To zróżnicowanie ubarwienia ma na celu ochronę gąsienic przed wrogami, gdyż zawsze w pewnych warunkach przynajmniej część gąsienic jest lepiej przystosowana do otoczenia, co daje im oczywiście większe szanse ukrycia się.



Ryc. 1. *Pergesa elpenor* L. Fot. J. Razowski.

¹ Szachownica kostkowata należy także i w Polsce do roślin ustawowo chronionych. Występuje ona u nas bardzo rzadko, na bagnistych łąkach i w podmokłych olszynach w dolinie Sanu, w okolicy Szczecina i w Wielkopolsce koło Czarnkowa.

Drugą „bronią” gąsienic gładyusza jest upodobanie się kształtem i rysunkiem przedniej części ciała do głowy węża lub jaszczurki. Na czwartym i piątym segmencie znajdują się bowiem po bokach dwie wyraźne i duże plamy, przypominające oczy. Oko takie ma jasną, białą obwiedzioną żrenicę, położoną w czarnym polu. Podrażniona gąsienica kurczy trzy pierwsze pierścienie, wciąga głowę, przez co przód ciała staje się grubszy i przybiera kształt głowy gada. Para drobnych plamek położonych przed „głównymi” oczami imituje nozdrza, zaś dalsze pierścienie poprzecinane czarnymi prążkami wyglądają jakby pokryte łuską.

U gąsienic zielono ubarwionych przez grzbiet biegnie dodatkowa ciemna smuga, a po bokach występują ciemne plamy, często z drobnymi pomarańczowo zabarwionymi centrami. Gąsienice brązowe mają bardziej wydłużone, zlewające się w linie, a przy tym rzadsze prążki. Tył ciała gąsienic opatrzony jest kolcem, zbliżonym do takiego, jaki często występuje u gąsienic innych gatunków zmroczników, jednak znacznie mniejszym.

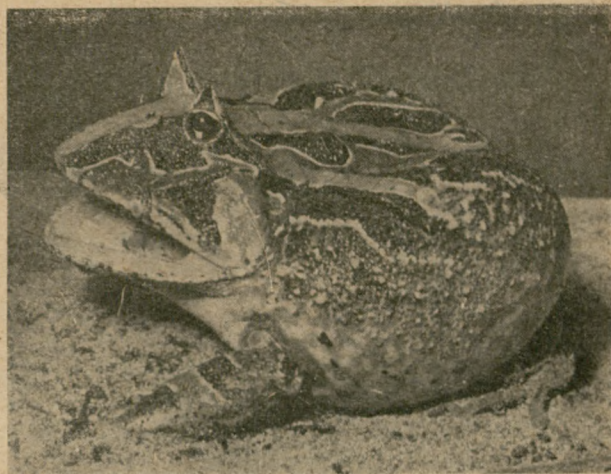
P. elenor żyje na obu gatunkach *Epilobium*, a także chociaż znacznie rzadziej, na winorośli. Z końcem sierpnia lub nawet we wrześniu następuje przepoczwarczenie. Poczwarka zimuje w ziemi, a w maju lub czerwcu wylęga się motyl.

J. R a z o w s k i (Kraków)

Olbrzymy żabiego świata we wrocławskim ZOO

Dla większości osób w Polsce słowo żaba kojarzy się z niewielką o wilgotnej skórze istotą, którą można spotkać w okolicach stawów, zarośli itp.

Warto więc przypomnieć, że w tropikach, stanowiących raj dla gadów i płazów, żyją żaby osiągające wielkość talerza. Do olbrzymów tych należy też brazylijska ropucha — aga (*Bufo marinus* Linné). Dochodzi ona do 25 cm długości. W jej przepastnej paszczy giną różne drobne gryzonie, pisklęta, inne płazy oraz gady. Po bokach głowy ma duże gruczoły jadowe,



Ryc. 2. Żaba rogata (*Ceratophrys varia* Vied.) z Wrocławskiego Zoo. Fot. S. Poradowski.

gatej odznacza się kolorami — brązowym, czerwonym, żółtym i zielonym, tworzącymi barwną mozaikę. Nazwę swą zawdzięcza ta żaba skórnym wyrostkom na głowie. Większość swego życia spędza zagrzebana w ziemi. Tak aga jak i żaba rogata hodowane są przez amatorów w terrariach. W Polsce zwierzęta te oglądać można na razie jedynie w ogrodach zoologicznych we Wrocławiu, Zamościu i Opolu.

A. T.

Nietoperze rozbudowują jaskinie

Rola nietoperzy jako czynnika geologicznego jest częściowo znana: kości ich są częstym składnikiem brekcji. Poza tym pokłady guana nietoperzowego gromadzącego się w warstwach liczących nieraz dziesiątki metrów grubości zmieniają wybitnie kształt i wymiary jaskiń: w skrajnych wypadkach jakinia może nawet zupełnie zniknąć, gdy wypełni ją guano. Zresztą zmiany te są odwracalne, bo pokłady takie mogą się same zapalać, nieraz wśród potężnej eksplozji, a pożar taki może trwać kilka lat. Również człowiek pierwotny wywoływał te pożary. Trudno się tu powstrzymać od refleksji, że ssaki te — najstarsi współmieszkańcy człowieka pierwotnego — jako dostarczyciele mięsa, paliwa i nawet ognia, odegrały pewną rolę w początkach cywilizacji ludzkiej.

Ostatnio pojawiło się parę prac wykazujących, że nietoperze są też ważnym czynnikiem erozji jaskiń. Jak to bowiem od dawna było wiadomo, a czemu nie przypisywano dotąd większego znaczenia, nietoperze czepiając się skały pazurkami zdrapują ją. Ślady pazurków nietoperzy widać często na skałach. W jaskiniach z wapienia koralowego na Trynidadzie znajdowali King-Webster i Kenny (1958) wgłębienia w stropach w kształcie dzwonu, zamieszkałe przez nietoperze. Wgłębienia te miały 90—180 cm wysokości i 45—75 cm średnicy u wejścia i były położone tak blisko siebie, że niejednokrotnie łączyły się z sobą. Wymienieni autorzy przekonywująco dowodzą, że wgłębienia te wyłobiły niezliczone pokolenia nietoperzy. Inni badacze przypisują wodzie rolę w powstaniu tych tworów, rolę nietoperzy uważając za wtórną. Ale trzeba pamiętać o tym, że w klimatach ciepłych są jaskinie, gdzie ssaki te występują w dziesiątkach milionów osobników. Należy także uwzględnić i to, że ten najstarszy z żyjącychłożyskowców rząd powstał około 100 milionów lat temu. Toteż rola nietoperzy jako czynnika geologicznego jest zapewne większa, niż się to powszechnie przypuszcza.

Adam Krzanowski



Ryc. 1. Ropucha aga (*Bufo marinus* L.). W tyle poza głową widać wyraźnie gruczoły jadowe. Fot. S. Poradowski.

otwierające się na powierzchni skóry licznymi kanałkami. Jad ten chroni ropuchę przed zjedzeniem przez inne zwierzęta. Jest to bardzo silna trucizna używana dawniej przez Indian do zatruwania strzał.

Również z Brazylii pochodzi duża (15—20 cm długa) tzw. żaba rogata (*Ceratophrys varia* Vied.). W przeciwieństwie do szaro ubarwionej agi skóra żaby ro-

Arctidae — Niedźwiedziówki

Do rodziny niedźwiedziówek należą motyle latające o zmierzchu, o jaskrawym zabarwieniu skrzydeł. Szczególnie przedstawiciele rodzaju *Arctinae* posiadają skrzydła o kolorze żółtym, czerwonym lub czarnym, popstrzone w białe plamy i kreski. Nazwa tych motyli pochodzi od charakterystycznego wyglądu gąsienic, które są pokryte na całym ciele długimi jedwabistymi włoskami o kolorze brązowym lub czarnym — przypominając wyglądem niedźwiadka.



Ryc. 1. Niedźwiedziówka nożówka (*Arctia caja* — fot. I. Samek

Z występujących w Polsce dość licznie gatunków, najbardziej pospolitą jest niedźwiedziówka nożówka — *Arctia caja*. Ciekawą cechą tego motyla jest to, że występuje on w dużej ilości odmian różniących się zabarwieniem i rysunkiem skrzydeł. Gatunek typowy ma na brązowym tle przednich skrzydeł białe kreski a tylna para skrzydeł — zabarwiona pomarańczowo — posiada szafirowe krążki obwiedzione czarno. Białe kreski i szafirowe plamy mogą w dużym stopniu zmieniać swój kształt i zabarwienie, tak, że w granicznych wypadkach przednie skrzydła mogą być prawie białe lub brązowe a tylne pomarańczowe lub brątnoczarne.

Motyl spędza dzień ukryty dobrze pod liśćmi drzew, a lata o zmierzchu i w nocy w czerwcu, lipcu i sierpniu. Gęsto owłosione gąsienice niedźwiedziówki nożówki żerują na niskich roślinach i krzewach jak krwawnik, wrzós, suchodrzew i gaik. Młode gąsienice zimują i przepoczwarczają się w maju na ziemi, w miękkim, szarobiałym oprzędzie.

Bardzo pospolita jest również szewnica rumienica — *Phragmatobia fuliginosa*. Tylna para skrzydeł posiada zabarwienie czerwone z ciemniejszymi plamami na

brzegach. Niewielki ten motyl występuje w dwóch generacjach od połowy kwietnia do czerwca i od lipca do połowy sierpnia. Gąsienice drugiej generacji zimują a na wiosnę zapoczwarczają się w brunatnoszarym oprzędzie, utworzonym z przędzy i włosów gąsienicy. Oprzędy takie znaleźć można w szparach drzew, pod załamaniami płotów i belek drewnianych



Ryc. 2. Oprzęd i poczwarka szewnicy rumienicy — fot. I. Samek

budynków. Motyl przestraszony lub wzięty do ręki nieruchomieje, składa nóżki udając martwego.

Nieco odmiennie zabarwiona jest latająca w dzień niedźwiedziówka czerwonoobrzęga — *Diacrisia sannio*. Przednia żółtawa para skrzydeł obwiedziona jest różowym paskiem. Motyl ten jest pospolity na całym



Ryc. 3. Szewnica rumienica (*Phragmatobia fuliginosa*) — fot. I. Samek

obszarze Polski, przy czym w górach jest rzadszy. Spotkać go można na wilgotnych łąkach w czerwcu i lipcu. Samica jest znacznie mniejsza i żywiej ubarwiona. Gąsienice zimują; żerują na niskich roślinach jak babka, mniszek, przytulia.

Irena Samek

Radioaktywność liści herbacianych. Radioaktywność liści herbacianych, badana na 78 próbkach zbiorów z r. 1958 i 1959 wzrosła w stosunku do zbiorów z r. 1945 średnio trzydziestokrotnie. Radioaktywność ta spowodowana jest obecnością w liściach herbaty radioaktywnego strontu 90 pochodzącego z opadów promieniotwórczych wywołanych wybuchami bomb atomowych i jądrowych. Dane te podaje Farmakologiczne Laboratorium Federalnego Amerykańskiego Departamentu dla produktów spożywczych.

I. V.



SOSNA ZWYCZAJNA — (*Pinus silvestris* L.) na grzebieniu skalnym Pieninek

Fot. W. Strojny



PRZEŁOM BIAŁKI między skałami Kramnicą i Oblazową w zach. części pienińskiego pasa skalnicowego

Fot. W. Strojny



NIEDZWIEDZIÓWKA CZERWONOBRZEGA — *Diacrisia sannio*

Fot. I. Samek



SZEWNICA RUMIENICA — *Phragmatobia fuliginosa*

Fot. I. Samek

Kruszczyca złotawka — *Cetonia aurata*

Kruszczyca złotawka należy do rodziny żukowatych — *Scarabaeidae*. Są to chrząszcze mierzące 14—20 mm długości, o pięknym zielonym kolorze z metalicznym połyskiem, przy czym w tylnej części pokryw występuje kilka białych, poprzecznych kresek. Charakterystyczną cechą tego gatunku są wycięcia boczne w pokrywach, które pozwalają na wysunięcie skrzydeł bez podnoszenia pokryw. Ułatwia to owadom bardzo szybkie poderwanie się do lotu, który odbywa się przy zamkniętych pokrywach.



Kruszczyca złotawka (*Cetonia aurata*) — fot. I. Samek

W przeciwieństwie do większości chrząszczy — kruszczyce lubią ciepło i słońce i wykazują największą ruchliwość w upalne dni lata. Żywią się pyłkiem i nektarem kwiatów. Larwy żyją w próchnie drzew, w ziemi lub w kopcach mrówek, gdzie odżywiają się rozpadającymi się częściami roślin.

Wspomnieć trzeba, że do tej samej rodziny należą jedne z największych chrząszczy świata a mianowicie dochodzący do 10 cm *Goliathus druryi*, występujący w Afryce i żerujący w koronach palm.

Irena Samek



Ryc. 1. Żerdzianka (*Monochamus sartor*) — fot. I. Samek

Żerdzianka — *Monochamus sartor* F.

Kózka ta należąca do podrodziny zgrzypików, występuje w lasach iglastych, najczęściej sosnowych.

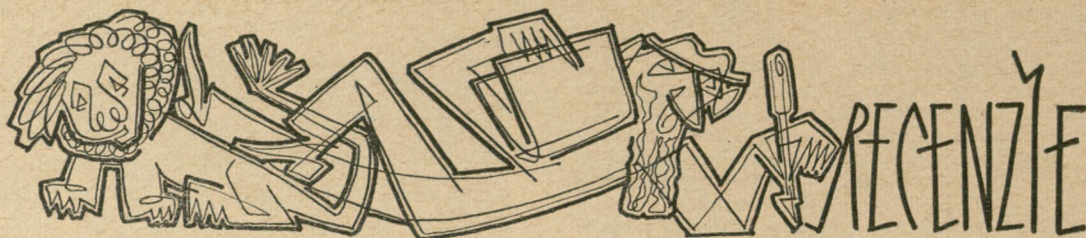
Długość owada o wydłużonej wysmukłej budowie wynosi 25—30 mm. Głowa jest pionowo pochylona w dół i zaopatrzona w niezwykle długie czułki. Są one prawie 2,5 razy dłuższe od ciała owada. Brzegi tarczy tułowia zaopatrzone są w pojedyncze zęby. Kózka jest koloru szarobrazowego, pokryw posiadają liczne drobne zagłębienia.

Charakterystyczną cechą jest możliwość wydawania przez zaniepokojonego owada skrzypiącego dźwięku.

Irena Samek



Ryc. 2. Żerdzianka (*Monochamus sartor*) — fot. I. Samek



H. E. Fierz-Dawid HISTORIA ROZWOJU CHEMII Warszawa 1958, PWN, s. 629, zł 37.—.

Polskie piśmiennictwo chemiczne od dawna odczuwało brak pracy tego rodzaju. Prócz bowiem wydanych przed 50 laty Szkiców z historii chemii (dziesięć wykładów popul.) Mieczysława Centnerszvera nie ukazała się w języku polskim żadna książka z tej dziedziny. Omawiana praca jest tłumaczeniem (dokonanym przez prof. J. Sawlewicza) książki szwajcarskiego chemika *Die Entwicklungsgeschichte der Chemie*, której pierwsze wydanie ukazało się w Bazylei w r. 1945, a drugie, stanowiące niemal niezmieniony przedruk, zostało ogłoszone w r. 1952.

Na treść książki składa się 9 rozdziałów: *O początkach chemii, Chemia i alchemia zamierzających czasów, Chemia i alchemia okresu przejściowego, Od Boyle'a do Lavoisiera, Zmiany w pojęciu pierwiastka, Chemia eksperymentalna i jej problemy, Wpływ przestrzennych i fizycznych poglądów na chemię, Systematyka i budowa pierwiastków, Nowoczesna chemia stosowana*. Uzupełnienia książki stanowią: rozdziały *Analiza chemiczna, Historia odkrycia pierwiastków ujęta pierwiastkami w porządku układu okresowego, Wykaz literatury i Skorowidz nazwisk*. Ilustracje, w liczbie ponad 100, obejmują karty tytułowe dawnych dzieł alchemicznych i chemicznych, niektóre ryciny w nich zawarte, aparaturę chemiczną, urządzenia fabryczne i ich schematy oraz portrety wybitnych chemików.

Zaletą książki jest to, że autor nie gubi się w szczegółach, świadomie pomijając mniej ważne odkrycia. Zresztą, jak autor zaznacza w przedmowie, praca jego jest przeznaczona nie tylko dla fachowców, lecz i dla nie-chemików, dla których przegląd historii nauki o tak dużym znaczeniu w życiu człowieka niewątpliwie może być także interesujący.

Polskiego czytelnika razi zbyt jednostronne uwzględnianie wyników nauki niemieckiej z pominięciem osiągnięć chemików innych krajów. To podejście autora jest widoczne już z zestawienia literatury chemicznej. W *Niektórych ważniejszych dziełach chemicznych* na 44 pozycje niemieckich jest 37, w *Niektórych ważniejszych podręcznikach* na 66 pozycje niemieckich jest 59, podobnie w *Publikacjach specjalnych i monografiach* (na 174 — niem. 143) i w *Dziełach historycznych i biograficznych* (na 39 — niem. 33). Nieuwzględnienie np. takiego poważnego podręcznika chemii nieorganicznej, jakim jest 16-tomowe dzieło J. W. Mellora „*A comprehensive treatise on inorganic and theoretical chemistry*” lub cytowanie tylko organicznej chemii A. F. Hollemanna bez wymienienia jego chemii nieorganicznej może budzić poważne zastrzeżenia, zwłaszcza wobec podania wielu mniej ważnych pozycji. Z chemików rosyjskich poza Mendelejewem nie wymienia autor żadnego, chociaż należałoby się chociaż krótkie wzmianki o Łomonosowie, Zininie, Butlerowie, Lebiediewie, Zielińskim czy Ipatiewie. Warto w tym miejscu przypomnieć, że znany chemik niemiecki A. W. Hofmann, założyciel naukowy kierownik niemieckiego przemysłu barwników anilinowych na posiedzeniu niemieckiego Towarzystwa Chemicznego w r. 1880 omawiając działalność naukową Zinina powiedział, że nazwisko tego rosyjskiego badacza zapisało się złotymi zgłoskami w historii chemii. Również i nazwisko Aleksandra Butlerowa nie było nieznanym w zachodniej Europie. Jego głośny referat o budowie cząsteczek związków organicznych został wygłoszony w r. 1861

na Zjeździe Niemieckich Lekarzy i Przyrodników, a następnie ogłoszony drukiem w „*Zeitschrift für Chemie*”.

Z polskich nazwisk wymienia tylko Marię Skłodowską-Curie, nie podając ani słowem, że była ona Polką. W wykazie prac cytuje jej pracę o radioaktywności (tłumaczenie niemieckie), podając mylnie jej imię, co niestety wkradło się i do polskiego tłumaczenia.

Tłumaczenie polskie jest poprawne, co nieraz, jak np. w cytowaniu dawnych dzieł alchemicznych, nie było rzeczą łatwą. Z dostrzeżonych usterek można wymienić (str. 34) „trzy” (zamiast czterech) elementy Arystotelesa. Żałować należy, że Tłumacz dał tak niewiele uzupełnień, które byłyby bardzo cenne dla polskiego czytelnika. Pierwsze z nich odnoszą się do alchemików polskich, a zwłaszcza Michała Sędziwoja (str. 146). Niepotrzebnie wśród nich wymieniony został dominikanin Wincenty Koffski, który, jak wykazały to ostatnie badania W. Hubickiego i R. Bugaja, najprawdopodobniej w ogóle nie istniał, a w każdym razie traktaty noszące jego nazwisko nie mają żadnej wartości dla historii rozwoju chemii. Dalsze polskie uzupełnienia dotyczą Jędrzeja Śniadeckiego i jego uczniów (str. 251), oraz Ignacego Mościckiego (str. 390); ponadto (na str. 474) podana została krótka wiadomość o pierwszej elektrowni atomowej w Związku Radzieckim.

Zdziwienie może budzić zamieszczony na str. 18 ustęp o Darwinie, który można było w ogóle pominąć lub przynajmniej zaopatrzyć w komentarz. W roku darwinowski, kiedy cały świat składał hołd genialnemu badaczowi, uznając jego teorię ewolucji, myśzką trąca zdania autora: „Dopiero w czasach nowożytnych przeprowadzono ostre rozgraniczenie między wyobrażeniem i doświadczeniem. Ściśle biorąc rozgraniczenie to nastąpiło dopiero w ostatnich czasach. Podobnie się rzecz ma z nauką Darwina o pochodzeniu człowieka, która bynajmniej nie jest faktem dowiedzionym doświadczalnie. Twierdzenie, że człowiek pochodzi od małpy jest tak samo nie udowodnione, jak przemiana rtęci w złoto, w którą wierzone na przestrzeni przeszło tysiąca lat. Błędy naszych przodków ocenimy pobłażliwie, jeśli uświadomimy sobie, że każde dążenie człowieka jest narażone na błędy. i nie powinniśmy być zbyt dumni z dzisiejszego stanu wiedzy. To, co dziś uważamy za pewnik, może w przyszłości okazać się nieprawdą, gdyż każda epoka obejmuje tylko wiedzę przeszłą i teraźniejszą. Jest to oczywiście, a jednak często się o tym zapomina, dlatego ten fakt należy podkreślić w niniejszym przeglądzie historycznym”.

Historia rozwoju chemii niewątpliwie szybko rozejdzie się zarówno wśród chemików, jak i przyrodników, zwłaszcza tych, którzy interesują się historią nauki. O ile nie zdobędziemy się w niedługim czasie na oryginalną pracę z tej dziedziny nowe wydanie omawianej książki należałoby zaopatrzyć w liczniejsze przypisy, dotyczące zarówno polskich chemików, jak i innych narodowości, które w niniejszym opracowaniu zostały pominięte.

Kazimierz Maślankiewicz

W. Wawrzyczek TWÓRCY CHEMII, Warszawa 1959, Państw. Wyd. Techniczne, str. 596, zł 33.—.

„Książka ta” — jak słusznie pisze w przedmowie prof. J. Hurwic — „nie jest systematycznym wykładem historii chemii, który ma za zadanie przedsta-

wieć rozwój danego działu nauki na tle ogólnego rozwoju gospodarczego i społecznego. Jest ona zbiorem biografii wielkich chemików (a częściowo i fizyków), poczynając od filozofów starożytnych, którym zawdzięczamy pierwsze, chociaż zupełnie odmienne od obecnych, pojęcia atomu i pierwiastka, aż do twórców współczesnej chemii i fizyki. Szczęśliwy dobór postaci pozwala przy tym śledzić rozwój najważniejszych zagadnień chemii".

W literaturze polskiej nie było dotychczas podobnych opracowań; wydana bowiem przed wojną książka E. Porębskiego *Wielcy twórcy nauki* zawierała tylko nieliczne i krótkie artykuły z zakresu historii chemii. Omawiana książka zawiera 85 życiorysów, w tym 17 następujących polskich badaczy: Jędrzeja Śniadeckiego, Ignacego Łukasiewicza, Bronisława Radziszewskiego, Zygmunta Wróblewskiego, Karola Olszewskiego, Marcelo Nenckiego, Jana Zaleskiego, Leona Marchlewskiego, Marii Curie-Skłodowskiej, Jana Zawidzkiego, Ignacego Mościckiego, Stanisława Tołłoczki, Mariana Smoluchowskiego, Karola Dziewońskiego, Stanisława Pilata, Józefa Zawadzkiego i Edwarda Suchardę.

Książka W. Wawrzyczka jest żywo napisana, poszczególne życiorysy czyta się z dużym zainteresowaniem; każdy z nich zaopatrzony jest portretem badacza. Z dostrzeżonych drobnych usterek należy wymienić informację (na str. 412), że za pomocą badań rentgenograficznych można odróżnić sztuczne diamenty od naturalnych. W rzeczywistości rentgenogramy zarówno naturalnych, jak i syntetycznych diamentów są identyczne; za pomocą promieni Roentgena można odróżnić jedynie diamenty od innych kamieni szlachetnych, których niekiedy używa się jako imitacji.

Szczegółowo zestawiona literatura (na 13 stronach), obejmująca zarówno prace polskie jak i obce, oraz starannie opracowany skrowidz stanowią cenne dopełnienie książki. Wątpliwość budzi jedynie sposób podawania bibliografii niektórych polskich pozycji. Nie można bowiem na jej podstawie znaleźć pracy L. Marchlewskiego *Ze studyów nad chemią chlorofilu*, czy J. Zawidzkiego *Filip Neryusz*, przy których podano jedynie rok wydania i „Polskie Towarzystwo Przyrodników”. Obie te prace ukazały się w czasopiśmie „Kosmos”, będącym organem Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika. Podobnie praca A. Gałęckiego *Udział Polaków w uprawianiu i rozwoju chemii*, przy której podano obok roku wydania „Uniwersytet Jagielloński”. Jest to bowiem jeden z artykułów dzieła zbiorowego *Polska w kulturze powszechnej* pod redakcją F. Konecznego, a właściwy tytuł pracy brzmi „Chemia w Polsce” (tom II, s. 320—348). Również niektóre tomiki Małej Biblioteczki Tow. Wiedzy Powszechnej, jak np. J. Hurwica *Dymitr Mendelejew twórca podstaw naukowych chemii według informacji autora zostały rzekomo wydane przez „Wiedzę Powszechną”, która jest państw. wydawnictwem, nie mającym nic wspólnego z Tow. Wiedzy Powszechnej.*

Ukazanie się książki *Twórcy chemii* należy powitać z radością. Wzbogaci ona księgozbiory nie tylko chemików, lecz i tych wszystkich przyrodników, którzy interesują się historią nauki. Staranna szata graficzna jest zasługą Państw. Wydawnictwa Technicznego, którego nakładem książka (w nakładzie 5.000 egz.) ukazała się.

K. Maślankiewicz

Angelos Angelopoulos CZY ATOM ZJEDNOCZY ŚWIAT? (WILL THE ATOM UNITE THE WORLD?) z ang. tłum. J. Schwakopf, redakcja naukowa: Mgr Maria Hurwic Warszawa 1955, Książka i Wiedza, s. 343, zł 18.—

Książka powyższa dotyczy zagadnień związanych z zastosowaniem energii jądrowej. Autor książki był profesorem uniwersytetu w Atenach. Ze względu na

swe postępowe poglądy musiał opuścić Grecję i zamieszkać w Szwajcarii. Obecnie, po pewnej liberalizacji stosunków w Grecji, objął wykłady z powrotem, mieszkając jednak nadal w Szwajcarii.

Fizyka jądrowa zajmuje właściwie tylko jeden z rozdziałów omawianej książki *Podstawowe pojęcia fizyki jądrowej. (Budowa atomu — rozszczepienie jądra atomowego, reaktory jądrowe i substancje rozszczepialne, synteza termojądrowa, izotopy promieniotwórcze)*. Autor, nie będący zresztą specjalistą w dziedzinie jądrowej, główne swe rozważania poświęca zagadnieniom ekonomicznym, społecznym i politycznym, które ujął w rozdziały *Nowe perspektywy energetyki światowej, Od atomu w służbie wojny do atomu w służbie pokoju, Rywalizacja między Wschodem i Zachodem — nowy czynnik postępu, Perspektywy i plany przemysłowego wykorzystania energii jądrowej oraz koszty jej produkcji, Czy energia jądrowa zastąpi konwencjonalne źródła energii?, Energia jądrowa i problemy ludnościowe świata, O nowe zasady podziału bogactw świata, Czy w wieku atomowym nastąpi zmierzch kapitalizmu?, Atom zmusi narody do pokojowego współistnienia.*

Książka profesora Angelopoulosa, która w ciągu paru lat od ukazania się francuskiego oryginału (1955) została przetłumaczona na języki rosyjski, angielski i bułgarski, wprowadza czytelnika w problematykę nadchodzącej ery atomowej. Jak pisze w przedmowie Wilhelm Billig książka ta zrodziła się w atmosferze entuzjasmu, powszechnego zapału i nadziei, w atmosferze I konferencji genewskiej do Spraw Pokojowego Wykorzystania Energii Jądrowej. W parze jednak z tym entuzjazmem idzie rzeczowa analiza uczonego ekonomisty i socjologa. Na podstawie liczb i faktów autor wykazuje, że w niedługiej przyszłości koszty nowych źródeł energii zrównają się z kosztami obecnie stosowanej energetyki, a z dalszym rozwojem technologii zostaną one obniżone, co doprowadzi do stopniowego wypierania elektrowni ciepłych i wodnych. Węgiel i ropa naftowa z surowców energetycznych staną się surowcami chemicznymi, które znajdować będą coraz większe zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu chemicznego.

Ta ciekawa i pożyteczna książka kończy się wypowiedzeniem głębokiego przekonania autora, że nowa rewolucja przemysłowa musi doprowadzić do ścisłej współpracy między wszystkimi państwami, które już dzisiaj zdają sobie sprawę, że trzecia wojna światowa przynieść może tylko całkowitą zagładę ludzkości.

Kazimierz Maślankiewicz

OCHRONA ZASOBÓW PRZYRODY W WOJEWÓDZTWIE KATOWICKIM. Materiały z konferencji regionalnej odbytej w dniach 19 i 20 czerwca 1958 r. w Katowicach. Katowice 1959 r., str. 163, 14 zdjęć, 1 mapa.

Zagadnienia ochrony przyrody są szczególnie ważne i specyficzne w regionach silnie zurbanizowanych i przemysłowych. Dotyczy to przede wszystkim województwa katowickiego. Z uznaniem należy zatem ocenić wysiłek Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej i Wojewódzkiego Komitetu Ochrony Przyrody w Katowicach, staraniem których odbyła się konferencja w sprawie „Ochrony zasobów przyrody” oraz ukazały się drukiem ogłoszone na niej referaty i wyniki dyskusji.

Broszura zawiera następujące referaty problemowe: L. Jaromin: *Problemy ochrony krajobrazu województwa katowickiego na tle działalności człowieka*. Po omówieniu niektórych elementów krajobrazu województwa katowickiego, wymierających gatunków roślin i zwierząt, autor obrazuje rolę lasów śląskich dla klimatu południowej Polski i charakteryzuje skład gatunkowy Puszczy Śląskiej. Opisuje wpływ górnictwa, hutnictwa na krajobraz, a zwłaszcza szatę leśną,

na którą szczególnie ujemnie oddziałuje kopalnictwo odkrywkowe.

B. Nowakowski i A. Wołoszyńska: *Ochrona człowieka przed zadymianiem*. Po ogólnych uwagach wprowadzających w problematykę, autorzy przytoczyli szereg objawów ujemnego wpływu zanieczyszczonego powietrza na organizm ludzki. Podają wyniki dotychczasowych badań zanieczyszczenia powietrza na obszarze Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego, określając je jako fragmentaryczne i orientacyjne.

E. Zaczynski: *Zanieczyszczanie rzek przez miasto i przemysł na obszarze województwa katowickiego*. Według planu perspektywicznego gospodarki wodnej w r. 1970 potrzeby ludności i różnych przemysłów wynosić mają dziennie średnio około 44–45 m³/sek. Z analizy zasobów wód powierzchniowych i wglebnych wynika, że województwo katowickie obecnie i w przyszłości jest i będzie regionem deficytowym w zakresie gospodarki wodnej. Także jakość wody w województwie katowickim pozostawia wiele do życzenia. Twierdzenie to ilustruje bardzo instrykcyjna mapa stanu zanieczyszczeń wód w rzekach województwa katowickiego. Poza górnymi biegami Wisły, Wapiennicy, Olzy, Brynicy, Białej i Czarnej Przemszy, pozostałe odcinki tych rzek jak i wszystkie inne prowadzą wody zanieczyszczone i w dodatku zatrute. W wodach tych rzek nie istnieje niemal żadne życie. Ciekawy i ważny ten artykuł kończy autor następująco: „...gospodarka wodna i ściekowa na obszarze województwa katowickiego jest szczególnie sprzeczna z postanowieniami art. 9 Ustawy z dnia 7 kwietnia 1949 r. o ochronie przyrody, gdyż nie zabezpiecza, ani nie wzmaga naturalnych zasobów wodnych tego obszaru, ale niszczy je, niszczy równocześnie naturalne siły wytwórcze przyrody tego regionu, dlatego stanowi poważne zagrożenie całej gospodarki narodowej i kultury ogólnej całego społeczeństwa”.

K. Wapiennik i A. Witoszek: *Wpływ zieleni w miastach na człowieka i problemy jej ochrony*. Autorzy omówili rodzaje zieleni w miastach, obecny jej stan i normatywy w miastach Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego. Przedstawili wpływ zieleni na wypoczynek człowieka i jej znaczenie psychiczno-higieniczne oraz estetyczne. Opisali także społeczno-wychowawcze znaczenie zieleni i problem jej ochrony. Władze doceniają w pełni znaczenie zieleni dla człowieka, realizują budowę wielu parków, zadrzewiają nieużytki poprzemysłowe itp.

Wszystkie artykuły kończą się wnioskami, które znalazły oddźwięk w uchwałach konferencji.

Żałować należy, że to cenne i pożyteczne wydawnictwo nosi nadruk *Do użytku wewnętrznego*, a zdjęcia przedstawiające fragmenty krajobrazów podane są

bez lokalizacji. Publikacja powinna się znaleźć w rękach nauczycieli i każdego związanego pracą swoją z instytucjami eksploatującymi zasoby przyrody w województwie katowickim, a zwłaszcza Górnośląskim Okręgu Przemysłowym.

Alfred Hornig (Chorzów)

MAŁA ENCYKLOPEDIA POWSZECHNA PWN, Warszawa 1959, s. 1124, zł 180.—.

Ta jednotomowa encyklopedia jest pierwszą encyklopedią, która ukazała się w okresie powojennym. Jest ona dziełem opracowanym oryginalnie przy współudziale 474 osób, głównie pracowników naukowych, pod nacelną redakcją prof. B. Suchodolskiego.

Mała Encyklopedia Powszechna zawiera około 40 000 haseł, pomieszczonych na 1124 stronach; cenne ich uzupełnienie stanowią liczne ilustracje (ok. 4000), umieszczone zarówno w tekście, jak i na planszach, jedno- i wielobarwnych, oraz mapy. Zarówno opracowanie haseł¹, jak i szata graficzna są bardzo staranne. Z działu nauk przyrodniczych zamieszczono następujące plansze jednobarwne: *Astronomia I i II, Aparatura Fizyczna, Aparatura Chemiczna, Atom i technika atomowa, Astronautyka i rakiety, Fotografia, Chmury, Nafta, Drzewa, Ssaki Eurazji I i II, Ssaki Afryki I i II, Ssaki Ameryki I i II, Ssaki Arktyki i Australii, Psy, Ryby, Człowiek — rasy antropologiczne*, oraz barwne: *Barwa, Minerale — Kamienie półszlachetne i szlachetne², Grzyby, Rośliny lecznicze i trujące, Rośliny chronione, Motyle, Ptaki, Człowiek I i II*.

O zapotrzebowaniu na tego rodzaju wydawnictwa świadczy fakt, że ogłoszona subskrypcja została pokryta w niezwykle krótkim czasie. Nakład tej encyklopedii niewątpliwie będzie parokrotnie większy od nakładu encyklopedii specjalnych PWN tj. *Małej Encyklopedii Przyrodniczej*³ i *Małej Encyklopedii Zdrowia*⁴ (100 000), których nowe nakłady przygotowuje się.

K. Maślankiewicz (Kraków)

¹ Przy hasle *Nefryt* omyłkowo podano „W Polsce występuje w Jordanowie i na Dolnym Śląsku” zamiast „... w Jordanowie (na Dolnym Śląsku)”.

² Ryc. 8 (granat) omyłkowo określono jako diament.

³ Por. recenzja w nr 5/1957 s. 146.

⁴ Por. rec. w nr 4/1959 s. 118–119.



Sprawozdanie z działalności Oddziału Warszawskiego Pol. Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika w okresie 8. VI. 1957—19. VI. 1959

W dniu 7 czerwca 1957 roku odbyło się Walne Zebranie Oddziału Warszawskiego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, na którym wybrany został Zarząd w składzie: Przewodniczący Oddziału — prof. dr Wincenty Lesław Wiśniewski, skarbnik — prof. dr Stanisław Feliksiak, człon-

kowie Zarządu: prof. dr Stanisław Bilewicz, prof. dr Emil Chroboczek, doc. dr Antoni Chrościcki, prof. dr Antoni Polański, dr Napoleon Wolański, doc. dr Kazimierz Zięborak, prof. dr Włodzimierz Zonn.

Członkami Komisji Rewizyjnej zostali: mgr inż.

Ludwik Chomiński, prof. dr Władysław Herman, mgr Stefan Janion.

Po śmierci mgr inż. Ludwika Chomińskiego jako trzeciego członka Komisji Rewizyjnej dokooptowano dr Stefana Tarczyńskiego.

W czasie poprzedniego Walnego Zebrania liczba członków Oddziału Warszawskiego wynosiła 664 osoby. W okresie sprawozdawczym skreślono z listy członków 89 osób, które przez ostatnie dwa lata zalegały z płaceniem składek członkowskich, ponadto skreślono z powodu śmierci lub na własne żądanie członka 107 osób, przyjęto zaś 3 osoby.

W okresie od 8. VI. 1957 do 7. VI. 1958 zorganizowano 8 posiedzeń, w tym jedną dwudniową konferencję problemową, która była urządzona razem z Oddziałem Stołecznym i Wojewódzkim Towarzystwa Wiedzy Powszechnej. Łącznie wygłoszono 11 odczytów. Odczyt *Zastosowanie jonoforezy i elektroforezy w nauce i przemyśle* wygłosił dr inż. Kazimierz Kwiatkowski w czasie Walnego Zebrania.

Sesja problemowa Zagadnienia dynamiki rozwoju człowieka odbyła się w Pałacu Kultury i Nauki w dniach 28 i 29 marca 1958 r. Na konferencji wygłoszono następujące referaty: prof. dr Groer: *Słowo wstępne*, prof. dr S. Hiller: *Czynniki wpływające na rozwój dziecka w okresie embrionalnym*, dr N. Wolański: *Zjawiska ontogenezy człowieka w świetle antropologii*, doc. dr I. Bielińska: *Aktualne zagadnienia rozwoju małego dziecka*, dr med. E. Łazowski i dr med. H. Tomaszewska: *Rozwój fizyczny dziecka w wieku przedszkolnym i szkolnym z okresem dojrzewania płciowego łącznie*, dr M. Rakowska: *Rola odżywiania w rozwoju dziecka*, prof. dr St. Szuman: *Rozwój psychiczny dziecka w wieku przedszkolnym*, prof. dr L. Wołoszynowa: *Czynniki wpływające na rozwój psychiczny dziecka w młodszym wieku szkolnym*, prof. dr M. Żebrowska: *Psychologia wieku dorastania*, prof. dr B. Suchołolski: *Problem rozwoju osobowości*.

W konferencji uczestniczyło około 700 osób.

W powyższym okresie odbyły się dwa zebrania Zarządu.

W dniu 6 czerwca 1958 roku odbyło się Walne Zebranie Oddziału Warszawskiego, na którym wybrany został Zarząd w składzie: Przewodniczący Oddziału prof. dr Wincenty Lesław Wiśniewski, skarbnik — prof. dr Stanisław Feliksiak, członkowie Zarządu: prof. dr Stanisław Bilewicz, prof. dr Emil Chroboczek, doc. dr Antoni Chrościcki, prof. dr Antoni Polański, prof. dr Witold Stefański, dr Napoleon Wolański, doc. dr Kazimierz Zięborak, prof. dr Włodzimierz Zonn.

Członkami Komisji Rewizyjnej zostali wybrani: prof. dr Władysław Herman, mgr Stefan Janion, dr inż. Kazimierz Kwiatkowski, dr Stefan Tarczyński.

Na skutek śmierci prof. dr Wincentego Lesława Wiśniewskiego Prezydium Zarządu ukonstytuowano następująco: Przewodniczący — doc. dr Kazimierz Zięborak, zast. Przewodniczącego — dr Napoleon Wolański, skarbnik — prof. dr Stanisław Feliksiak.

W czasie ostatniego Walnego Zebrania liczba członków Oddziału Warszawskiego wynosiła 471 osób. Na skutek nieopłacenia składek członkowskich przez ostatnie dwa lata skreślono z listy członków 81 osób, którym wysyłano uprzednio kilkakrotnie upomnienia. Ponadto skreślono z powodu śmierci lub na własne żądanie członka 109 osób, przyjęto zaś 4 osoby. Obecnie Oddział Warszawski posiada 285 członków.

W okresie 7. VI. 1958—19. VI. 1959 r. odbyły się 4 posiedzenia naukowe, na których wygłoszono następujące odczyty: doc. dr K. Zięborak: *O rozdzielaniu cieczy metodą destylacji*, dr inż. K. Kwiatkowski: *Powstawanie prądów elektrycznych w organizmie ludzkim i istota przekazywania myśli*, mgr R. Bugaj: *Chromatografia gazów i par*. Ponadto wyświetlone zostały filmy naukowe — *Anafilaksja i alergia*, *Narodziny antybiotyku*, z komentarzami L. Dobrowolskiego.

W okresie sprawozdawczym ukazały się następujące Zeszyty Problemowe *Kosmosu*: 1. Zagadnienia współczesnej genetyki — zeszyt 8 (w czerwcu 1958), 2. Z zagadnień stosunku między strukturą i funkcją mózgu — zeszyt 9 (we wrześniu 1958), 3. Sztuczna hibernacja i hipotermia — zeszyt 10 (w październiku 1958 r.).

Decyzją Wydziału II PAN zostało zawieszono wydawnictwo Zeszytów Problemowych *Kosmosu*. Na skutek zabiegów ze strony Zarządu Oddziału Warszawskiego został jeszcze wstawiony do planu wydawniczego PAN na rok 1960 zeszyt Zagadnienia dynamiki rozwoju człowieka. Materiały wyżej wymienionej sesji będą zamykały cały cykl tego wydawnictwa, które stworzył i prowadził prof. dr W. L. Wiśniewski.

W celu uczczenia pamięci prof. dr Wincentego Lesława Wiśniewskiego Zarząd wystąpił z wnioskiem do Rady Państwa i spowodował pośmiertne odznaczenie Zmarłego Krzyżem Komandorskim Orderu Odrodzenia Polski.

Zarząd Oddziału Warszawskiego pragnąc wyjść z impasu, w jakim znalazł się w ostatnim czasie, przeprowadził ankietę wśród członków Oddziału. W odpowiedzi otrzymano 32 ankiety, do których niejednokrotnie dołączone były szersze omówienia poruszanych problemów. Wśród nadesłanych propozycji ożywienia działalności Oddziału wymieniono: wyświetlanie filmów naukowych, organizowanie wycieczek przyrodniczych, zwiedzanie pracowni naukowych, organizowanie konkursów, kursokonferencji, wystaw problemowych, zebrań klubowych członków itd. Nadesłano około 50 tematów sesji problemowych i około 40 tematów odczytów. Większość z tych propozycji, to tematy biologiczne jak zagadnienia genetyki, ewolucji, fizjologii roślin i zwierząt, biochemii, embriologii eksperymentalnej, antropologii itp.; z innych należy wymienić propozycje odczytów o lotach kosmicznych, o wpływie promieniowania kosmicznego na organizm, o możliwościach życia w różnych warunkach kosmicznych. Wyniki tej ankiety będą wzięte pod uwagę przy ustalaniu planu pracy na rok następny.

W okresie sprawozdawczym odbyły się 4 posiedzenia Zarządu Oddziału.

Szczególną uwagę Zarząd poświęcił przygotowaniu sesji problemowej na temat cybernetyki.

Rok Darwinowski w Szczecinie

Z końcem 1958 r. Zarząd Oddziału Szczecińskiego Twa Przyrodników im. Kopernika wyłonił ze swego grona Komitet Organizacyjny Obchodu Roku Darwinowskiego. Komitet ten pod kierownictwem doc. dr Sienickiej postawił sobie za zadanie zorganizowanie cyklu odczytów poświęconych omówieniu znaczenia nauki Darwina w poszczególnych gałęziach nauk biologicznych. W pracach Komitetu, w późniejszej fazie jego działalności brali udział przedstawiciele Pomorskiej Akademii Medycznej oraz Wyższej Szkoły Rolniczej w Szczecinie.

W dniu 16. I. 1959 r. w Auli Pomorskiej Akademii Medycznej odbyła się Akademia poświęcona uczczeniu 150-lecia urodzin Karola Darwina i 100-iej rocznicy wydania jego dzieła *O powstawaniu gatunków*, inaugurująca cykl wykładów na temat ewolucjonizmu. W Akademii wzięli udział pracownicy naukowcy PAM, WSR oraz licznie zebrana młodzież szkół wyższych i średnich Szczecina (ponad 600 osób). Otwarcia „Roku Darwinowskiego” dokonał Przewodniczący Oddziału Szczecińskiego PTP im. Kopernika doc. dr J. Mąkowski. Po przemówieniach powitalnych rektora PAM prof. dr B. Górnickiego i prorektora WSR prof. dr St. Kownasa, głos zabrał ponownie doc. dr J. Mąkowski i w krótkim przemówieniu przedstawił znaczenie nauki Darwina dla współczesnej genetyki i biochemii.

Z obszernego referatu prof. dr St. Zajączka o życiu i działalności Darwina, w którym prelegent omówił

prądy umysłowe i ekonomiczne panujące w epoce Darwinu wynikał m. in. generalny wniosek, że geniusz ludzki tworzy trwałe wartości tylko na drodze systematycznego i konsekwentnego wysiłku.

Prof. dr B. Linke przedstawił genezę gatunku oraz omówił historię tego pojęcia, tak jak kształtowało się ono w czasie rozwoju nauki. Szczególną uwagę zwrócił prelegent na zagadnienie tzw. „Twórczego Darwinizmu” i poglądy Łysienki.

Po zakończeniu Akademii została otwarta wystawa Darwinowska. Wystawę tę mogliśmy zorganizować dzięki życzliwej pomocy British Council w Warszawie. W czasie dwutygodniowej ekspozycji zwiedziło Wystawę ponad 2000 osób.

W kilkutygodniowych odstępach czasu odbywały się dalsze odczyty związane z obchodem „Roku Darwinowskiego” (6. II., 6. III., 24. IV., 8. V.).

Znaczenie nauki Darwinu dla medycyny z ogólnego stanowiska naszkicował prof. dr T. Sokołowski.

Prof. dr A. Słaboński mówił o teoretycznych podstawach ewolucji i o znaczeniu kierowanej ewolucji w rolnictwie.

Prof. dr St. Kownas przedstawił barwny obraz stopniowego rozwoju świata roślin. Nie zawsze czytelny szyfr filogenezy tłumaczył nam paleobotanika.

Prof. dr E. Miętkiewski przedstawił stopniowy rozwój podstawowych czynności ustroju zwierzęcego, kładąc nacisk na omówienie czynnika adaptacji.

Prof. dr H. Szarski omówił zagadnienia związane z ewolucją płazów, a w szczególności problem monopolifiletyzmu tej grupy systematycznej.

Doc. dr J. Mąkowski mówił o roli ewolucji w patologii. Prelegent podkreślił, że zmienność zjawisk chorobowych wypływa m. in. ze zmienności czynnika chorobotwórczego i ewolucji organizmu podlegającego chorobie.

Mgr H. Oster przedstawił w swoim referacie poglądy na rozwój świata zwierzęcego i roślinnego poprzedników Darwinu.

Cykl wykładów związanych z „Rokiem Darwinowskim” zakończył referat dr M. Gordona, omawiający wpływ Darwinu na powstanie ewolucyjnej koncepcji rzeczywistości.

Liczba słuchaczy na poszczególnych odczytach wahała się od 100—300 osób, przy czym większość stanowiła młodzież szkół wyższych i średnich Szczecina.

Cykl wykładów związanych z „Rokiem Darwinowskim” należy uważać za imprezę nad wyraz udaną. Tak wysokiej frekwencji i zainteresowania postacią wielkiego uczonego i jego nauką nie spodziewali się nawet organizatorzy, co dwukrotnie doprowadziło do konieczności zmiany sali na większą, ponieważ nie mogła pomieścić wszystkich zainteresowanych.

Włodzimierz Ptak

Z listów do redakcji

W zeszytce 6 (1898) „Wszechświata” z czerwca 1959 r. na stronach 175—177 został opublikowany artykuł „O życiu i zwyczajach pijawki lekarskiej”, podpisany przez Herberta Widere z Nowych Tychów. Z 24 akapitów, tworzących ten artykuł, 17 akapitów zostało dosłownie przepisanych z mego artykułu „Czy chronić pijawki lekarskie”, zamieszczonego w piśmie „Przyroda Polska”, rok II, nr 3—4, z dn. 15 kwietnia 1958 r.

Czyn Herberta Widery stanowi jaskrawe pogwałcenie Ustawy o prawie autorskim z dn. 10 lipca 1952 r. (Dziennik Ustaw z dn. 31 lipca 1952 r., nr 34, poz. 234), a zwłaszcza jej artykułu, pkt 2 i 4.

Na podstawie art. 53 § 1 wyżej wymienionej ustawy, uważając za obowiązek społeczny piętnowania tego rodzaju poczyniń, żądam:

1) opublikowania w czasopismach „Wszechświat”, „Kosmos” i „Przegląd Zoologiczny” odpowiednich sprostowań dotyczących autorstwa artykułu;

2) wyciągnięcia konsekwencji wobec Herberta Widery, uniemożliwiających mu na przyszłość tego rodzaju działalności i zawiadomienia mnie o nich.

Odpisy niniejszego pisma przesyłam do redakcji „Przyrody Polskiej” i do Dyrekcji Państwowego Wydawnictwa Naukowego, które jest wydawcą „Wszechświata”.

Mgr Janina Serafińska

Warszawa, ul. Raclawicka 28, m. 48

Zamieszczając niniejszy list mgr J. Serafińskiej Redakcja „Wszechświata” z przykrością stwierdza, że jest to już drugi wypadek plagiatu, jaki wkraśli się na

łamy naszego pisma*. Spodziewamy się, że ogłoszenie niniejszego listu, które uważamy za konieczną satysfakcję dla Autorki artykułu, będzie stanowiło ostrzeżenie dla ewentualnych naśladowców tego niewłaściwego postępowania i korzystania z cudzej pracy.

Redakcja

* Por. zesz. 2/1959 Wszechświata, str. 64.

Sprostowanie

W moim artykule o wizycie w berlińskim akwarium w zeszytce 7—8/59 zakradły się nieprzyjemne dla autora błędy wymagające wyjaśnienia.

I tak mówiąc o żyjących w akwarium morskich skorupiakach, zaliczyłem jak wynika z tekstu, do nich skrzypłocza, ostrogony (Xiphosura). Jest to niestety duży błąd, niedopuszczalny w piśmie przyrodniczym tak samo jak np. byłoby błędem zaliczenie pancernych dewońskich Agnatha do ryb. W tym samym artykule legwany nazwane zostały też jaszczurkami nadrzędnymi zamiast nadrzewnymi, jak również wiele nazw gatunkowych podano bez nazwisk autorów.

Za wszystkie te błędy, wynikłe ze zbyt pośpiesznej przeprowadzanej korekty pozwalam sobie przeprosić Szanownych Czytelników i równocześnie podziękować serdecznie panu Prof. dr Tadeuszowi Jaczewskiemu za zwrócenie mi łaskawe na nie uwagi.

Marian Młynarski

WSZECHŚWIAT

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14.
Nakład 4.925+145 egz. Format A4, ark. wyd. 4.50, druk. 3½+4 wkł., papier ilustrac. 61×86, 70 g kl. V i papier kredowy 90 g.
Cena zł 6.— Otrzymano do składania 26. VIII. 1959. Podpisano do druku 12. XI. 1959. Zamówienie 544/59
C-6 Druk ukończ. w listopadzie 1959. DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.

ENCYKLOPEDIA WSPÓŁCZESNA

**jedyny w Polsce
miesięcznik
encyklopedyczny**

Każdy zeszyt zawiera bieżącą kronikę wydarzeń oraz około 30 artykułów obejmujących szeroki wachlarz zagadnień współczesnych z dziedziny nauki, techniki, gospodarki, polityki, literatury i sztuki.

Prenumeratę E. W. na rok 1959

można jeszcze zamówić:

- w Oddziałach „Ruch”;
- w Centrali Kolportażu „Ruch”
Warszawa, ul. Srebrna 12—Konto
PKO nr 1-6-100020;
- w księgarniach „Domu Książki”.

Cena prenumeraty rocznej wynosi zł 84.

Do rocznika dołączany jest skorowidz alfabetyczny oraz płócienna okładka.

W księgarniach „Domu Książki” znajduje się również w sprzedaży oprawny rocznik 1958 Encyklopedii Współczesnej.

Cena zł 95.—

WSZECHŚWIAT — Miesięcznik

Organ Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika

Cena w prenumeracie zł 72.— rocznie, zł 36.— półrocznie.

Członkowie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika otrzymują czasopismo WSZECHŚWIAT bezpłatnie

Zamówienia i wpłaty przyjmują: 1) Przedsiębiorstwo Upowszechniania Prasy i Książki „Ruch“, Kraków, ul. Worcella 6, konto PKO nr 4-6-777, 2) urzędy pocztowe.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę — 40% drożej. Zamówienia dla zagranicy przyjmuje Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch“, Warszawa, ul. Wilcza 46, konto PKO nr 1-6-100024. Bieżące numery do nabycia we wszystkich punktach sprzedaży „Ruchu“ w kraju, a w szczególności w niżej podanych placówkach „Ruchu“, w księgarniach naukowych „Domu Książki“, we Wzorcowni ORWN — PAN oraz we Wzorcowni PWN.

Informacji w sprawie sprzedaży egzemplarzy z poprzednich lat udziela Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch“, Dział Handlowy, Warszawa, ul. Srebrna 12.

PLACÓWKI „RUCHU“

Warszawa, ul. Nowopiękna 3	Lublin, ul. Krakowskie Przedmieście 72
Warszawa, ul. Nowy Świat 72, Pałac Staszica	Łódź, ul. Piotrkowska 200
Warszawa, ul. Wiejska 14	Nowy Sącz, ul. Jagiellońska 10
Białystok, ul. Lipowa 1	Olsztyn, Pl. Wolności (kiosk)
Bielsko-Biała, sklep „Ruch“ nr 1, ul. Lenina 7	Opole, Rynek, sklep nr 76
Bydgoszcz, ul. Armii Czerwonej 2	Ostrów Wlkp., ul. Partyzancka 1
Bytom, sklep „Ruch“ nr 39, Pl. Kościuszki	Płock, ul. Tumska, kiosk nr 270
Chorzów, ul. Wolności 54	Poznań, ul. Dzierżyńskiego 1
Ciechocinek, kiosk nr 4 „Pod Grzybkiem“	Poznań, ul. Głogowska 66
Częstochowa, II Aleja 26	Poznań, ul. 27-go Grudnia 4
Gdańsk, ul. Długa 33/34	Przemyśl, Pl. Konstytucji 9
Gdynia, ul. Świętojańska 27	Radom, ul. Moniuszki 5
Gliwice, ul. Zwycięstwa 47	Rzeszów, ul. Kościuszki 5
Gniezno, ul. Mieczysława 31	Sopot, ul. Monte Cassino 32
Grudziądz, ul. Mickiewicza, sklep nr 5	Sosnowiec, ul. Czerw. Zagłębia, kiosk Nr 18 (obok Dworca kol.)
Inowrocław, ul. Marchlewskiego 3	Szczecin, Al. Piastów (róg Jagiellońskiej)
Jelenia Góra, ul. 1-go Maja 1	Toruń, Rynek Staromiejski 9
Kalisz, ul. Śródmiejska 3	Wałbrzych, ul. Wysokiego (obok Pl. Grunwaldzkiego)
Katowice Zach., ul. 3-go Maja 28	Włocławek, Pl. Wolności, róg ul. 3-go Maja
Kielce, ul. Sienkiewicza 22	Wrocław, Pl. Kościuszki, kiosk nr 9
Koszalin, ul. Zwycięstwa 38	Zabrze, Pl. 24-go Stycznia, pkt. nr 50
Kraków, Rynek Główny 32	Zakopane, ul. Krupówki 51
Krynica, Stary Dom Zdrojowy	Zielona Góra, ul. Świerczewskiego 38

KSIĘGARNIE NAUKOWE „DOMU KSIĄŻKI“

Warszawa, ul. Krakowskie Przedmieście 7	Łódź, ul. Piotrkowska 102 a
Kraków, ul. Podwale 6	Poznań, ul. Armii Czerwonej 69
	Wrocław, Rynek 60

Ośrodek Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN,
Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (Wzorcownia)
Wzorcownia PWN, Warszawa, ul. Miodowa 10

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
Oddział w Krakowie: nr konta PKO Kraków 4-9-5623

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, 567-72