

Wydawnictwo PWN

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

TOM 84

NR 2

LUTY 1983



Wydane z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 2 (2230)

A. Łomnicki, Darwinowska teoria ewolucji a metoda dedukcyjna w biologii	25
W. Bilan, Kopalne ramienice (<i>Charophyta</i>) w badaniach geologicznych	28
K. Koreleski, Erozja wodna gleb	31
A. Śmiałowski, Budowa i znaczenie narządu przylemieszowego (<i>Organon vomero-nasale Jacobsoni</i>)	34
H. Sulewska, Zboże Indian, jego przeszłość i terażniejszość	36
K. R. Mazurski, Adolf Traugott von Gensdorf — badacz spod Gór Izer- skich	39
Wspomnienie o profesorze Tadeuszu Lipcu (Z. Jerzmanowska)	41
Rocznice	
Stulecie odkrycia prątka gruźlicy (J.G.V.)	43
Przegląd nauk neurobiologicznych	
Nowe klasy neuromediatorów (oprac. J.G.V.)	44
Drobiazgi przyrodnicze	
Gospodarka wodą ssaków płetwonogich (H.S.)	45
Początki ochrony przyrody nieożywionej (J. Skoczylas)	46
Największy polski eratyk krystaliczny (J. Dudziak)	46
Wszelchświat przed 100 laty	48
Recenzje	
The Encyclopedia of the Plant Kingdom (J. Konnaś)	48
Przyroda Pienin w obliczu zmian (A. Łomnicki)	49
Wierchy (J. S. Dąbrowski)	50
I. Wojciechowski: Podstawy kształtowania i ochrony środowiska (J. Siemińska)	51
Olimpiady Biologiczne	
Typowa praca badawcza zawodnika XI Olimpiady Biologicznej (M. Nie- mierko)	51
Listy do Redakcji	
Odnowa polskiej hodowli koni (E. Skorkowski)	52

Spis plansz

- Ia. JASTRZĄB GOŁĘBIARZ *Accipiter gentilis* (L.). Fot. W. Strojny
Ib. GAWRONY *Corvus frugilegus* L. i wrona *Corvus cornix* L. Fot. W. Strojny
II. ZASKRONIEC ZWYCZAJNY *Natrix natrix* (L.) i żaba wodna *Rana esculenta*
L. Fot. W. Strojny
III. SZAFRAN SPISKI — krokus *Crocus scepusiensis*. Fot. H. Korpikiewicz
IV. PANDA MAŁA *Ailurus fulgens* F. Cuvier. Fot. W. Strojny

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

TOM 84
(ROK 102)

LUTY 1983

ZESZYT 2
(2230)

ADAM ŁOMNICKI (KRAKÓW)

DARWINOWSKA TEORIA EWOLUCJI A METODA DEDUKCYJNA W BIOLOGII*

1

Gdy myślimy o teorii ewolucji przed 25 laty, to kojarzy się nam ona z szeregiem portretów starszych panów, z których każdy proponował jakiś sposób powstawania wielu różnorodnych form świata organicznego, oraz z szeregiem kończyn konia i jego przodków z odkrywek paleontologicznych, wskazujących na redukcję liczby palców w stopie tych zwierząt. Nie chcę przez to powiedzieć, że na tym polegała teoria ewolucji przed 25 laty, a jedynie, że aspekty morfologiczne i historyczne tej teorii wydawały się najważniejsze. Ogromnym osiągnięciem teorii wydawała się możliwość stworzenia filogenetycznej systematyki roślin i zwierząt oraz wytłumaczenia danych paleontologicznych, a sama teoria bliższa była filozofii niż biologii. Badacze opisujący zjawiska przyrodnicze nie martwili się ich zgodnością lub niezgodnością z teorią wychodząc z założenia, że twarde, doświadczalnie zdobyte fa-

kty są ważniejsze od wszelkich teoretyczno-filozoficznych dociekań.

Okres międzywojenny był czasem intensywnego rozwoju klasycznej genetyki, która zdawała się bardzo odbiegać, jeśli nie przeczyć darwinowskiej teorii ewolucji. Osiągnięcia genetyki populacyjnej godzące genetykę z ewolucjonizmem były zbyt świeżej daty i przez swój matematyczny kształt zbyt hermetyczne, aby dotrzeć do większości biologów. W Polsce po wojnie sytuację pogarszał łysenkizm, który nie tylko odrzucał osiągnięcia genetyki od czasów Grzegorza Mendla, ale także odzęgnywał się od zastosowania metod matematycznych w biologii. Oznaczało to odrzucenie wszelkich prób bardziej ścisłego opisu procesu ewolucji, jaki proponowali genetycy populacyjni. Spór z łysenkizmem toczono na gruncie badań empirycznych, wskazując na błędy eksperymentalne jego i jego popleczników, mało natomiast uwagi poświęcając samej teorii „twórczego darwinizmu”. W ostatecznym rozrachunku oponenti Łysenki wygrali, ale kosztem odejścia od zagadnień teoretycznych i od prób bardziej ścisłego opisu teorii ewolucji.

W darwinowskiej teorii ewolucji wyróżnić można dwa aspekty: (1) mechanizm procesu ewolucji i (2) jego konsekwencje. Otóż wydaje się, że biologowie znacznie lepiej przygotowani są do badania konsekwencji ewolucji niż jej mechanizmu. Tak, w czasach przed Darwinem jak i obecnie biologów ćwiczy się w rozpoznaniu wielu różnych roślin i zwierząt, ich morfologii i anatomii. Biolog uczony jest rozpoznawania różnic i podobieństw między osobnikami, identyfikowania struktur morfologicznych, a w bardziej nowoczesnych działach biologii badania zjawisk fizjologicznych opartych o procesy fizyko-chemiczne.

Zauważmy, że jest to zupełnie inny typ wiedzy i umiejętności niż ten, którym dysponuje ekonomista lub demograf. Ekonomista, z kilku prostych obserwacji dotyczących motywacji ludzkich w działalności gospodarczej wyprowadza teorię dotyczącą nie pojedynczych osobników, ale procesów masowych: globalnej produkcji, obiegu pieniądza, kształtowania się cen. Patrząc dziś wstecz na sposób, w jaki Karol Darwin doszedł do swojej teorii stwierdzić można, że gdyby ograniczył on swe zainteresowania tylko do biologii, to prawdopodobnie teorii tej nie sformułowałby. Dokładne dane biograficzne Darwina wskazują, że przed sformulowaniem teorii czytał on wiele prac niebiologicznych. Przy stosunkowo słabej znajomości matematyki czytał on dzieła współczesnych sobie statystyków, obszerne opracowanie o angielskim ekonomście Adamie Smithie, a przede wszystkim dzieło Tomasza Malthusa. Po twierdza to tezę, że rozwój poszczególnych dyscyplin naukowych nie przebiega w izolacji, lecz we wzajemnym związku z innymi dyscyplinami. Poznanie mechanizmów ewolucji możliwe było dzięki wprowadzeniu przez Darwina do biologii opisu procesów masowych, albo dokładniej populacyjnych. Wyrazem jego zainteresowania ekonomią jest wprowadzenie w „Pochodzeniu gatunków...” terminu „ekonomika natury”, pod którym rozumieć należy ekologię.

Opis mechanizmów ewolucji dany przez Darwina pisany jest prostym, obrazowym językiem, dostępnym dla laików i nie wymagającym znajomości ani matematyki, ani ekonomii, ani też demografii. Ale nie łudźmy się, że pozostając w kręgu tradycyjnej biologii opisowej będziemy mogli rozwijać teorię ewolucji i integrować ją z dalszymi postępami w biologii. Wyrazem tego jest właśnie genetyka populacyjna, która z prostych zasad klasycznej genetyki przewiduje zmiany częstości genów w populacjach, i która stanowi podstawę współczesnej teorii ewolucji, a która obejść się nie może bez wyrafinowanego aparatu matematycznego. Podobnie współczesna ekologia daleko odeszła od tradycyjnej historii naturalnej i w swych metodach bardziej przypomina ekonomię lub demografię niż klasyczną biologię.

Teoria doboru w swym współczesnym kształcie jest prosta. Jeśli osobniki w populacjach roślin i zwierząt, albo autokatalizujące cząstki materii (1) różnią się, (2) różnice te są dziedziczne, (3) z rzadkimi błędami w dziedziczeniu, a (4) dostępne dla tych osobników zasoby są ograniczone, tak że tylko część z nich może przeżyć i wydać potomstwo, to mechanizm ewolucji wynika wprost z tych przesłanek. Prostota ta jest jednak niekiedy zwodnicza, a bogactwo zjawisk przyrodniczych skłania biologów i filozofów do bardzo różnorodnej, a często bardzo skomplikowanej interpretacji procesu ewolucji. Teorie mało precyzyjne i wieloznaczne dobrze tłumaczą dane empiryczne, ale nie pozwalają na jakiekolwiek przewidywania. Dał temu wyraz współczesny wybitny filozof Karol Popper, który w darwinowskiej teorii ewolucji widzi nie teorię naukową, ale metafizyczny program badawczy, przydatny i pozwalający na tłumaczenie a posteriori, a nie na przewidywanie a priori, tak jak inne teorie naukowe. Rzeczywiście, przebieg procesu ewolucji jest trudny do przewidzenia, nie znaczy to jednak, że z przyjęcia teorii darwinowskiej nie wynikają pewne konsekwencje, które mogą być sprawdzone przez obserwację lub eksperyment.

Gdy spojrzymy na darwinowską teorię doboru naturalnego w jej kształcie sprzed 25 lat to łatwo zauważyć, że szereg znanych wówczas zjawisk przyrodniczych lub interpretacji jest niezgodnych z tą teorią. Wielu ekologów wyrażało wówczas przekonanie, że populacje zwierząt lub nawet całe biocenozy są systemami samoregulującymi się, w których część osobników zmniejsza swoją rozrodczość lub naraża się na większą śmiertelność dla dobra całej populacji lub nawet całej biocenozy. Takie działania polegające na zmniejszeniu swej szansy przeżycia i liczby wydanego potomstwa trudno nazwać inaczej niż altruizmem w sensie biologicznym. Opisany tu altruizm wynikał z pewnych interpretacji, ale w etologii znany jest szereg zachowań, które zmniejszają szanse przeżycia i wydania potomstwa przez zwierzę wykazujące to zachowanie, na rzecz zwiększenia tych szans u sąsiadów. Są to bezpośrednie empiryczne dowody altruizmu biologicznego, takie jak dzielenie się pokarmem, pomoc w opresji, wspólne polowania lub wspólna budowa gniazda. Zaliczyć tu można jaskrawe ubarwienie połączone z zawartością w ciele substancji, które odstręczają drapieżnika, nie chronią one przed śmiercią indywiduum, które to ubarwienie posiada, ale jego sąsiadów, bo drapieżnik i tak je zabije przed skosztowaniem. Za klasyczny przykład altruizmu uważane też były głosy ostrzegawcze u ptaków i ssaków oraz rytualność wielu zachowań agresywnych, jako że rzadko się zdarza, aby konflikty między dwoma osobnikami tego samego gatunku kończyły się śmiercią jednego z nich.

4

Jak pogodzić darwinowską teorię z tymi obserwacjami i empirycznymi. Mamy tu trzy możliwości: albo odrzucić teorię jako niezgodną z faktami, albo przyjąć, że fakty nie są dostatecznie dobrze udokumentowane, albo też modyfikować teorię tak, aby z faktami tymi ją pogodzić. Biologowie wybrali tę trzecią drogę, ale początkowo bez jasnego zdania sobie sprawy, że zachodzi tu sprzeczność między faktami, a teorią. Teorię modyfikowano jakby mimochodem, eliminując precyzyjne i jednoznaczne stwierdzenia na rzecz ogólników i sformułowań wieloznacznych. Gdy czytamy książkę laureata Nagrody Nobla Konrada Lorenza o agresji wśród zwierząt (K. Lorenz, *Tak zwane zło*, PIW, Warszawa 1975), znajdujemy tam wiele wywodów dlaczego agresja wśród zwierząt musi być ograniczona, ale brak jakiejkolwiek jasnego sformułowania, jaki mechanizm ewolucyjny może do tego doprowadzić. Mowa tu jest jedynie, że pewne zachowania są dobre dla gatunku.

Kryterium „dobra gatunku” używa nie tylko Lorenz, ale i wielu innych biologów, którzy uważają się za darwinistów. Robią to oni, mimo że mechanizm ewolucji nie opiera się na różnicowanym mnożeniu się i wymieraniu gatunków, lecz osobników. „Dobro gatunku” jest pojęciem wieloznacznym i dlatego wygodnym, bowiem tłumaczyć może wiele bardzo różnych zjawisk, trudno jednak bez jednoznacznego i precyzyjnego sformułowania modelu doboru naturalnego cokolwiek przewidywać. Ten stan rzeczy martwił tylko niektórych, tak jak na przykład angielskiego biologa J. B. S. Haldane’a, bowiem ogół biologów zadowalał się takimi właśnie wieloznacznymi sformułowaniami, a martwienie się o sprawy teoretyczne pozostawiał filozofom.

5

Przełom rozpoczął się w latach 60, gdy szkocki ornitolog Wynne-Edwards zaproponował dobór grupowy (różnicowane mnożenie się i przeżywanie populacji lub innych grup) jako ważną siłę ewolucyjną, odpowiedzialną za samoregulację w naturalnych populacjach. Aczkolwiek matematyczna analiza modeli doboru grupowego nie potwierdziła tez Wynne-Edwardsa, to jednak dyskusja nad tą propozycją otworzyła drogę do bardziej precyzyjnej analizy teorii doboru naturalnego. Biologowie zaczęli działać tak jak przedstawiciele innych nauk ścisłych: szukać sprzeczności między faktami, a teorią, a następnie wyjaśniać te sprzeczności poprzez odpowiednią modyfikację teorii. W teorii ewolucji skończył się czas ogólnikowych sformułowań, które bliższe były filozofii niż naukom ścisłym. Dobór naturalny zaczęto traktować na serio, jako mechanizm, który nie tylko wyjaśnia, ale także pozwala przewidywać zjawiska przyrodnicze.

Dla wyjaśnienia powstawania i utrzymywania się zachowań altruistycznych kluczowe znaczenie miała praca młodego podówczas angielskiego doktoranta W. D. Hamiltona o ewolucji

zachowań społecznych zwierząt opublikowana w roku 1964. Pokrewieństwo pomiędzy osobnikami określić można przez prawdopodobieństwo posiadania identycznych genów, identycznych dzięki posiadaniu wspólnych przodków. To prawdopodobieństwo zwane współczynnikiem pokrewieństwa Wrighta wynosi (u organizmów diploidalnych) $\frac{1}{2}$ pomiędzy rodzicami i dziećmi oraz pomiędzy rodzeństwem, $\frac{1}{4}$ pomiędzy pasierbami, $\frac{1}{8}$ pomiędzy kuzynami. W. D. Hamilton wykazał, że dobór naturalny prowadzić będzie do powstawania i utrzymywania się zachowań altruistycznych, gdy stosunek strat altruisty do zysków sąsiada jest mniejszy niż współczynnik pokrewieństwa Wrighta. Oznacza to, że pomiędzy rodzeństwem zyski sąsiada korzystającego z altruizmu muszą przynajmniej być dwukrotnie większe niż straty altruisty. Te straty i zyski mierzone są dostosowaniem, czyli szansą przeżycia i wydania potomstwa. Dzięki pracy W. D. Hamiltona zrozumiałe się stały wszystkie zachowania altruistyczne pomiędzy osobnikami spokrewnionymi i znikła ważna sprzeczność między danymi empirycznymi, a teorią doboru.

Za pracą Hamiltona poszły dalsze, wiążące mechanizm ewolucji z obserwowanymi zjawiskami ekologicznymi i etologicznymi. Badania teoretyczne nad doбором grupowym doprowadziły do prawie zupełnego odrzucenia tej koncepcji (por. Łomnicki, *Kosmos* 26, 41, 1977), a tym samym mechanizmów samoregulacyjnych w naturalnych populacjach. Agresja rytualna wyjaśniona została przez koncepcję tak zwaną „strategią ewolucyjnie stabilną” która powstała na bazie teorii gier. Altruizm pomiędzy osobnikami niespokrewnionymi lub nawet należącymi do różnych gatunków daje się wytłumaczyć w ograniczonym zakresie przez model altruizmu odwzajemnionego.

6

Dlaczego właśnie w ekologii i etologii zajmujemy się zgodnością faktów z teorią doboru i z teorii tej pewne zjawiska dedukujemy i przewidujemy? Wynika to z tego, że zjawiska ekologiczne i etologiczne nie podlegają tak silnie ograniczeniom fizycznym i historycznym (rozwój filogenetyczny) jak zjawiska morfologiczne i fizjologiczne. Dla przykładu, wiele gatunków ptaków jest fizjologicznie zdolna do złożenia w jednym lęgu znacznie większej liczby jaj niż aktualnie składa, podobnie jak może złożyć znacznie mniejszą liczbę jaj. Zatem jeśli legi jednego z gatunków składają się na określonym obszarze z określonej liczby jaj, to liczba ta określona została przez dobór naturalny, a nie przez możliwości fizjologiczne. Znając zależność między wielkością lęgu, a sukcesem reprodukcyjnym osobnika (liczba młodych, która opuściła gniazdo), przewidzieć można z teorii doboru optymalną wielkość lęgu. Jeśli ta optymalna wielkość zgadza się z rzeczywistą wielkością lęgu, oznacza to, że poprawnie interpretujemy historię naturalną danego gatunku i ograniczenia jakim podlega dana populacja. W podobny sposób możemy się zastanowić jaki jest dla danej populacji w ok-

reślonej sytuacji optymalny sposób ochrony przed drapieżnikiem, optymalny sposób żerowania lub optymalna dieta. Im lepiej znamy biologię danego gatunku i ograniczenia jakim on podlega, tym większe są nasze możliwości zastosowania przy badaniu tego gatunku metod optymalizacyjnych. Jest to możliwe ponieważ zgodnie z teorią doboru organizmy żywe winny maksymalizować udział swego materiału genetycznego w pulach genowych przyszłych pokoleń.

Takie podejście wprowadza teorię ewolucyjną do wszystkich działów biologii. Teoria ewolucji przestała być koncepcją trzymaną gdzieś w zanadru dla wyjaśnienia różnorodności form organizmów żywych i porządkowania tej różnorodności, ale stała się teorią w świetle której rozważać można każde zjawisko przyrodnicze. Jeśli zjawisko to jest jasne i zrozumiałe w świetle teorii lub gdy jego parametry dają się przewidywać z teorii i znanych nam ograniczeń, to wówczas powiedzieć możemy, że jest ono dobrze zrozumiałe.

Przed 25 laty można było mówić, że północno-europejskie drobne gryzonie lemingi mają taki dziwny behawior, iż przy dużych zagęszczeniach popełniają masowo samobójstwa w morzu. Dziś teorię doboru naturalnego traktujemy na serio i usiłujemy dociec, jak to się dzieje, że lemingi optymalizując swą szansę przeżycia i wydania potomstwa topią się czasami w morzu. W teorii ewolucji znajdujemy jeszcze jeden sprawdzian poprawności wyników naszych badań. Nie oznacza to, że traktujemy ją jak dogmat, raczej jak paradygmat, który musi być stale doskonalony, ale który obecnie najlepiej tłumaczy otaczający nas świat.

7

Na zakończenie warto wspomnieć o dwóch sprawach: (1) konsekwencjach postępu w eto-

logii ewolucyjnej dla wiedzy o człowieku i (2) o genach jako jednostkach doboru.

W roku 1975 profesor zoologii Uniwersytetu Harvarda w Stanach Zjednoczonych E. O. Wilson opublikował obszernie dzieło omawiające zjawiska ekologiczne i etologiczne w świetle postępu w teorii doboru pt. *Sociobiology, the new synthesis*. Wysunął tam tezę, że z teorii doboru wynikają nie tylko zachowania społeczne zwierząt, ale także zachowanie się i kultura społeczeństw ludzkich. Spowodowało to burzliwą dyskusję nad możliwościami i granicami zastosowania wiedzy biologicznej do badania kultury człowieka, dyskusję, która właściwie trwa dotychczas (por. Urbanek, *Nauka Polska* 3-4, 115, 1980; Hoffman, *Znak* 32, 1303, 1980).

Koncepcja doboru pomiędzy genami wynika wprost z teorii doboru krewniaczego Hamiltona. Ponieważ w zachowaniu zwierząt nie chodzi o pozostawienie jedynie maksymalnej liczby potomstwa w przyszłych pokoleniach, ale maksymalnej ilości swego materiału genetycznego w przyszłych pulach genowych populacji, teoria doboru wydaje się jaśniejsza, gdy będziemy myśleć w kategoriach doboru pomiędzy genami. Taki sposób myślenia zaproponował R. Dawkins, wykładowca zoologii Uniwersytetu w Oxfordzie. W roku 1976 opublikował on książkę na ten temat pt. *The selfish gene*, a w roku 1982 drugą książkę pt. *The extended phenotype*, gdzie rzecz szczegółowiej omawia i analizuje (por. Łomnicki, *Znak*, w druku, 1983). To, co proponuje Dawkins, nie jest nową teorią, ale raczej nowym spojrzeniem na współczesną biologię, spojrzeniem, które wydaje się lepiej niż dotychczasowe tłumaczyć wiele zjawisk. Dotyczy to nie tylko zjawisk ekologicznych i etologicznych, ale także zjawisk z zakresu genetyki i biologii molekularnej.

Wykład wygłoszony na zjeździe koleżeńskim dn. 10 września 1982 r. w 25-lecie ukończenia studiów biologicznych na Uniwersytecie Jagiellońskim w roku 1957.

WIESŁAW BILAN (Kraków)

KOPALNE RAMIENICE (*CHAROPHYTA*) W BADANIACH GEOLOGICZNYCH

Ramienice stanowią pod względem filogenetycznym izolowaną grupę wysoko rozwiniętych glonów, których plecha złożona jest z niby-łodygi, niby-liści, niby-listków, przylistków, kolców i chwytników (ryc. 1). Niby-łodyga złożona z międzywęźli i węzłów (od których wyrastać mogą odgałęzienia boczne) posiada zwykle okorowanie utworzone z szeregu rzędów komórek. Okorowanie może się składać wyłącznie z nici głównych, posiadających krótkie komórki węzłowe i wydłużone komórki międzywęzłowe — wyrastających z podstawowych komórek niby-liści (okorowanie pojedyncze). Pomiedzy głównymi rzędami okorowania mogą powstawać rzędy boczne złożone wyłącznie z komórek wydłużonych; jeśli rzędów bocznych jest

tylko, ile rzędów głównych to mamy do czynienia z okorowaniem podwójnym, jeśli jest ich dwa razy więcej, okorowanie jest potrójne. Niby-liście wyrastają w węzłach niby-łodygi i składają się podobnie jak niby-łodyga z węzłów i międzywęźli. Na węzłach niby-liści rozwijają się niby-listki; specjalne niby-listki powstają przy organach rozmnażania. U podstawy niby-liści mogą się rozwijać różnego kształtu przylistki, tworzące jeden, dwa lub trzy okółki, przy czym w każdym z okółków jest najczęściej dwukrotnie więcej przylistków niż niby-liści (ryc. 2). Chwytники wyrastające z dolnych węzłów niby-łodygi są zwykle zanurzone w podłożu.

Ramienice rozmnażają się płciowo na drodze ooga-

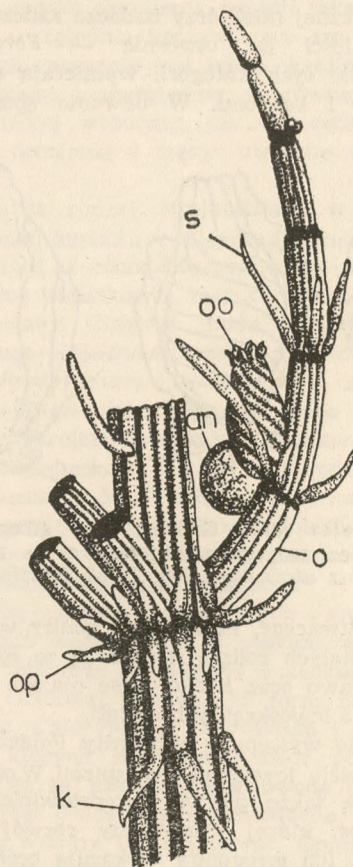
mii oraz wegetatywnie przez kielkowanie bulwek przetrwalnikowych powstających na chwytниках lub na węzłach nibylodygi. Organa rozmnażania płciowego znajdują się na węzłach lub u nasady niby-liści. Z dojrzałych plemni wysuwają się nici plemnikotwórcze, z których wydostają się plemniki. W końcowych stadiach rozwoju lęgnie (żeńskie gamety ramienic noszą różne nazwy; do najbardziej rozpowszechnionych terminów należą: sporofidium, sporangium, oogonium) złożone są z komórek jajowych czyli oosfer oraz wydłużonych i spiralnie skręconych komórek wytwarzających powłokę na peryferiach oosfery. W dojrzałej komórce jajowej, część szczytowa staje się przezroczysta, a błona otaczająca komórkę — galaretowata, co ułatwia przenikanie plemników. Po zapłodnieniu komórki jajowej z dojrzałego sporofidium tworzy się oosporangium. Z komórek spiralnych oosfery wytwarza się otoczka, której część zewnętrzna u niektórych rodzajów charofitów zbudowana jest z kalcytu. Zewnętrzna wapienna otoczka oosfery — girogonit, zachowuje się w stanie kopalnym.

Ramienice żyjące opisywane były początkowo jako skrzypy. W pierwszych opracowaniach kopalnych ramienic, pochodzących z przełomu XVIII i XIX stulecia, identyfikowano je ze skorupkami mięczaków, bądź kwestionowano ich organiczne pochodzenie. S. Leman był pierwszym badaczem, który wiązał te szczątki organiczne z glonami. C. Lyell zaliczył je do roślin słodkowodnych i zaproponował stosowanie terminu — girogonit, dla określenia wapiennych otoczek oospor ramienic.

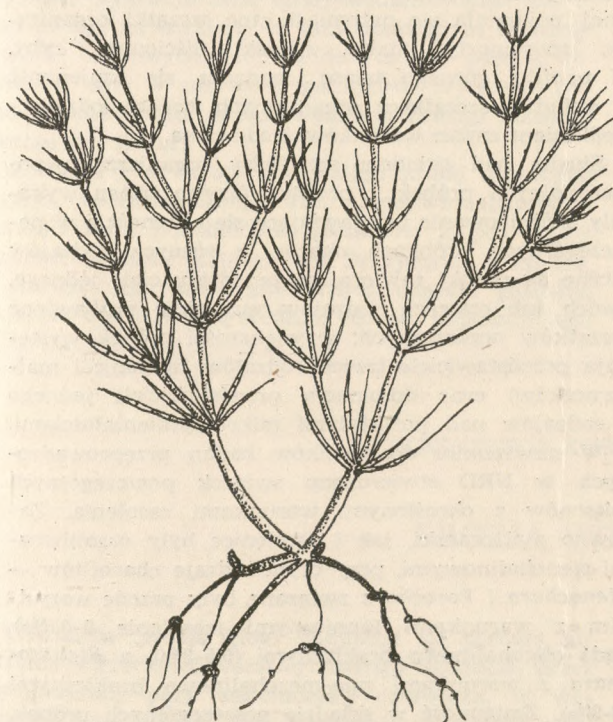
Szczątki ramienic występują w osadach najczęściej w postaci girogonitów. Niektóre rodzaje posiadają zachowujące się w stanie kopalnym dodatkowe wapienne otoczki — utrikulusy, złożone z obrastających girogonit wegetatywnych części plechy. Organa wegetatywne ramienic wskutek odkładania węglanu wapnia występują niekiedy w osadach w postaci wapiennych rurek. Sporadycznie spotyka się fragmenty

wegetatywne wraz z narządami rozmnażania. W wyjątkowych przypadkach obserwuje się organiczne otoczki oospor i sporofidia. Odkładanie węglanu wapnia na organach wegetatywnych określane jako „fizjologiczne odkładanie kalcytu”, zachodzi w trakcie fotosyntezy, przy czym węglan wapnia wydziela się na powierzchni ścian komórek w postaci nieregularnie rozmieszczonych kryształów. Proces kalcyfikacji komórek spiralnych oosporangium, określane jako „organiczne odkładanie kalcytu”, polega na wydzielaniu przez komórki spiralne węglanu wapnia z soku komórkowego.

Przedmiotem badań paleontologicznych są przede wszystkim najczęściej znajdujące w stanie kopalnym



Ryc. 2. *Chara mucosa* Groves et Bullock-Webster; węzeł, międzywęźla i odgałęzienie niby-lodygi (wg R. E. Peck); oo — lęgnia, an — plemnica, o — odgałęzienie, op — okółek przylistków, s — przylistek, k — kolec



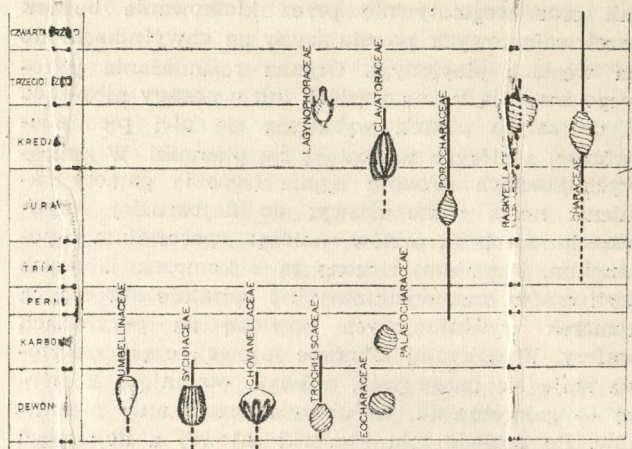
Ryc. 1. *Chara hispida* Linnaeus; roślina w całości (wg R. E. Peck)

szcątki ramienic — girogonity i utrikulusy (ryc. 3). Taksonomia kopalnych ramienic opiera się o morfologię tych właśnie mikroskamieniałości. Przy definiowaniu kategorii taksonomicznych wyższych od gatunku bierze się pod uwagę następujące cechy: obecność bądź brak utrikulusa, morfologię utrikulusa (rozmieszczenie, ilość i forma elementów rzeźby), kierunku zwinięcia spirali girogonita, ilość spirali, kształt wierzchołka oraz ogólną formę girogonita. Kształt wierzchołka, a niekiedy ogólną formę girogonita, uważa się za cechy kategorii rodzaju i podrodziny. Badania kopalnych ramienic obejmują określenie następujących elementów budowy girogonita: wielkość, kształt, morfologia bieguna apikalnego, kształt spirali wapiennych, morfologia bieguna bazalnego.

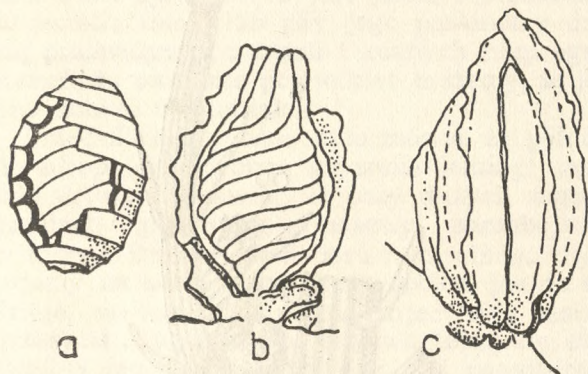
Ramienice zamieszkują obecnie różnego rodzaju zbiorniki śródlądowe. Szereg gatunków posiada optimum występowania w torfiankach i jeziorach eutro-

ficznych. Mniej licznie rosną ramienice w jeziorach oligotroficznych, a w zbiornikach dystroficznych oraz wodach biejących pojawiają się wyjątkowo. Znalezione są także formy występujące w słonych jeziorach oraz na wybrzeżach mórz. W stanie kopalnym spotyka się ramienice w osadach zbiorników słodkowodnych i brakicznych. Istnieją poglądy o występowaniu charofitów także w fałdach morskich.

Najstarsze znane szczątki ramienic pochodzą z dewonu (ryc. 4). Są to przedstawiciele rodzin *Sycidiaceae* charakteryzujący się obecnością 11-18 pionowych żeber, *Chovanellaceae* posiadający w części bazalnej ornament w kształcie kielicha kwiatu o 5-8 płatkach oraz utrikulusy *Umbellinaceae* o niejasnej pozycji systematycznej (niektórzy badacze zaliczają te mikroskamieniałości do otwornic — *Foraminifera*). Przedstawiciele tych kategorii wymierają na przełomie dewonu i karbonu. W dewonie spotykane są



Ryc. 4. Rozprzestrzenienie rodzin charofitów w profilu stratygraficznym (częściowo wg L. Grambast)



Ryc. 3. *Clavator reidii* Groves; a — girogonit, b — przekrój przez wapienne otoczki, c — zewnętrzny obraz utrikulusa (wg T. M. Harris)

także *Trochiliscaceae*, których girogonity w odróżnieniu od pozostałych rodzin złożone są ze spirali skręconych w prawo oraz *Eocharaceae* mające girogonity złożone z 8-13 lewoskrętnych spirali.

W karbonie występują girogonity *Palaeocharaceae*, złożone z sześciu lewoskrętnych spirali. W okresie tym pojawiają się także pierwsi przedstawiciele rodziny *Porocharaceae*, której intensywny rozwój przypada na mezozoik. Ich girogonity wykazują cechę charakterystyczną dla wszystkich kategorii taksonomicznych mezozoiku i kenozoiku — złożone są z pięciu lewoskrętnych spirali.

W jurze i kredzie następuje rozwój ramienic, których oosporangium posiada oprócz girogonita, zewnętrzną wegetatywną otoczkę — utrikulus. Są to przedstawiciele rodzin *Clavatoraceae* i *Lagynophoraceae* wygasający na przełomie kredy i trzeciorzędu.

W osadach z interwału czasowego od kredy do oligocenu występują *Raskyellaceae*, których girogonity w części wierzchołkowej posiadają charakterystyczną rozetkę.

W górnej jurze pojawiają się przedstawiciele *Characeae* — jedynej rodziny, która przetrwała do czasów współczesnych. Girogonity tych ramienic cechują się zmniejszeniem szerokości i grubości spirali w centralnej części wierzchołka.

Ramienice występują często w osadach słodkowodnych i brakicznych, ubogich w inne szczątki organiczne. Badania wykazały, że przemiany ewolucyjne tych roślin, znajdujące odbicie w zmianach morfologii otoczek oospor, mogą być wykorzystane do celów stratygrafii i korelacji osadów lądowo-brakicznych

różnego wieku. Ma to szczególne znaczenie wobec faktu, iż w osadach takich brak jest często skamieniałości, które wykazują cechy tzw. skamieniałości przewodnich. Skamieniałości przewodnie należące do grup systematycznych o znaczeniu ortostratygraficznym (których zmiany ewolucyjne stanowią podstawę podziałów stratygraficznych) występują z reguły w osadach morskich. Wiele gatunków ramienic charakteryzuje się stosunkowo wąskim zasięgiem pionowym. Zasięgi wiekowe takich form wykorzystywane są przy konstruowaniu podziałów stratygraficznych formacji osadowych. Występowanie określonych gatunków na obszarach znacznie od siebie oddległych, umożliwia porównywanie wiekowe (korelacje) osadów zawierających te mikroszczątki.

W Zakładzie Paleontologii i Stratygrafii Akademii Górniczo-Hutniczej przeprowadzono badania nad florą ramienic z triasu Niżu Polskiego oraz z utworów pogranicza dewonu i karbonu Zapadliska Przedkarpackiego. W osadach kajpru i retyku południowej części Niżu Polskiego stwierdzono obok skorupki małżoraczków liczne występowanie girogonitów. Rzadziej pojawiają się natomiast inne szczątki organiczne: sporomorfy, małże, ślimaki, liścionogi, ryby. W profilu górnego triasu zaznacza się zmienność w składzie szczątków organicznych będąca odzwierciedleniem zmian warunków środowiska.

Studia nad składem szczątków organicznych poszczególnych próbek z profilu górnego triasu wykazały zróżnicowanie przejawiające się obecnością w poszczególnych próbkach okazów z różnych rodzajów (liczne są próbki zawierające przedstawicieli jednego, dwóch lub czterech rodzajów względnie pozbawione szczątków organicznych; w większości próbek występują przedstawiciele trzech rodzajów ramienic i małżoraczków) oraz dominacją przedstawicieli jednego z rodzajów nad pozostałymi mikroskamieniałościami.

W nawiązaniu do wyników badań przeprowadzonych w NRD stwierdzono związek poszczególnych taksonów z określonymi warunkami zasolenia. Zarówno małżoraczki, jak i ramienice były organizmami stenohalinowymi, przy czym rodzaje charofitów — *Stenochara* i *Porochara* związane były przede wszystkim z warunkami limnicznymi (zasolenie 0-0,5‰), bądź oligohalinowo brakicznymi (0,5-3‰), a *Stellatochara* z warunkami mio-mezohalinowo brakicznymi (3-9‰). Zmienność w składzie poszczególnych próbek, a szczególnie zmienność zarejestrowana w składzie próbek reprezentujących warunki oligo-miohalinikum

(zasolenie 0,5-5‰) skłania do przypuszczenia, iż zróżnicowanie to związane jest nie tylko ze zmianami zasolenia, lecz także ze zmianami innych warunków fizyko-chemicznych, a przede wszystkim potencjału oksydacyjno-redukcyjnego. Analiza zespołów mikroskamieniałości umożliwiła określenie zmian środowiskowych w zbiorniku wyższej części górnego kajpru południowej części Niżu Polskiego.

Zaobserwowane prawidłowości oraz określony związek poszczególnych rodzajów ramienic i małżoraczek z danymi warunkami zasolenia, pozwalają sądzić o wyraźnym zróżnicowaniu warunków środowiskowych i umożliwiają sprecyzowanie skali zmienności tych warunków, także w zbiorniku retyckim. Wielekrotnie pojawianie się określonych zespołów mikroskamieniałości w profilu oraz powtarzalność określonych elementów litologicznych, świadczy o oscylacyjnych zmianach warunków środowiska. Stwierdzono stosunkowo znaczną skalę zmienności zasolenia w zbiorniku retyku: warunki limniczne — $\pm$ pliohalinowo brakiczne (zasolenie 0-18‰).

Zmienność zespołów charofitowych stanowi podstawę podziałów biostratygraficznych jakie opracowane zostały w profilach triasu platformy rosyjskiej. Nieciągły zasięg poszczególnych taksonów w osadach górnego triasu południowej części Niżu Polskiego skłania do przypuszczenia, że pojawianie się przedstawicieli tych taksonów w określonych częściach profilu podyktowane było w większości przypadków nie ewolucją, lecz warunkami środowiska, sprzyjającymi wegetacji tych ramienic. Niezależnie od wymienionych obserwacji, niektóre taksony mogą odgrywać znaczną rolę przy identyfikacji stratygraficznej osadów. Wymieniono w tym kontekście gatunki charakterystyczne dla środkowej części kajpru górnego (m.in. *Stellatochara kozuri* Bilan) oraz dla retyku (*Auerbachichara rhaetica* Bilan i *A. polonica* Bilan) południowej części Niżu Polskiego.

Badania przeprowadzone w ostatnich latach wykazały, że szereg form opisanych z triasu platformy rosyjskiej wykazuje słabe zindywidualizowanie. Zwrócono uwagę na istnienie w taksonomicznym systemie ramienic triasowych, nieprawidłowości w postaci synonimów oraz w zakresach gatunków. Wyrażono pogląd o konieczności przeprowadzenia rewizji taksonomicznej (H. Kozur).

W. Bilan i A. Krawczyk podjęli próbę określenia pozycji taksonomicznej, tzn. zindywidualizowania i wzajemnych podobieństw gatunków z podrodziny *Maslovicharioideae* Saidakovsky. Przyjmując założenie, że holotyp jest reprezentatywnym okazem gatunku, mającym cechy bliskie średnim cechom populacji jaką

jest gatunek, zastosowano metody taksonomii numerycznej. Jako materiał wykorzystano opisy gatunków oraz fotografie i rysunki holotypów. W celu scharakteryzowania girogonitów wzięto pod uwagę szereg cech diagnostycznych zarówno ilościowych, jak i jakościowych, przy czym wszystkie cechy traktowano równorzędnie.

Do analizy taksonomicznej wybrano trzy miary podobieństwa: średnią odległość taksonomiczną, współczynnik zgodności Sokala i Sneatha oraz relację taksonomiczną Sminnowa. Każda z tych miar opiera się na odmiennych podstawach, co zwiększa wiarygodność wyników. Zastosowano trzy metody klasyfikacji: dendrytów, dendrogramów i struktury. Ten formalno-matematyczny sposób określenia pozycji taksonomicznej gatunków uwzględnia kompleksowo szereg parametrów, których znaczenie jest ściśle określone przyjętymi założeniami i uwzględnia w równej mierze cechy najwyraźniej widoczne, jak też cechy, które są trudne do oceny i często uważane za mniej istotne.

Stwierdzono, iż rodzaj *Maslovichara* w związku z ciągłością zmian kształtu występu apikalnego (uznawano powszechnie za cechę diagnostyczną rodzajową) u poszczególnych gatunków z tego rodzaju jest słabo zindywidualizowany. Ciągłość zmian kształtu wierzchołka powoduje niejednoznaczności przy definiowaniu rodzajów *Stellatochara* i *Maslovichara* należących do podrodziny *Maslovicharioideae*. Z tego względu, a także wobec zarejestrowania podobieństwa pomiędzy niektórymi gatunkami z obu tych rodzajów zaproponowano uznanie *Maslovichara* za synonim *Stellatochara*. Ze względu na znaczne podobieństwo wykazane metodami matematycznymi, uznano niektóre dotychczas opisane gatunki za synonimy.

Występowanie glonów wapiennych stwierdzono także w osadach węglanowych z pogranicza dewonu i karbonu na obszarze Zapadliska Przedkarpackiego (W. Bilan, J. Golonka). Opisano 20 form należących do *Rhodophyta*, *Chlorophyta*, *Charophyta* i *Porostromata*, wśród których są gatunki bądź podgatunki nowe. Ramienice są tutaj reprezentowane przez gatunki z rodzajów *Umbellina*, *Quasiumbella* i *Ellenia*, zaliczanych do rodziny *Umbellinaceae*. Opisane glony wraz z towarzyszącymi im małżoraczkami i kalcysferami, pozwoliły na określenie środowiska sedymentacji jako płytkiego, ruchliwego, dobrze nasłonecznionego zbiornika o charakterze lagunowym. Uznano, że mogą mieć one duże znaczenie dla analizy facjalnej oraz stać się pomocne przy korelacji profili i ustalaniu stratygrafii utworów z pogranicza dewonu i karbonu na obszarze Zapadliska Przedkarpackiego.

KRZYSZTOF KORELESKI (Kraków)

EROZJA WODNA GLEB

Terminem „erozja gleb” obejmuje się procesy niszczenia wierzchniej warstwy skorupy ziemskiej przez siły przyrody przy współudziale człowieka. W warunkach naturalnych (bez ingerencji człowieka) niszczenie powierzchni ziemi przebiega wskutek oddzia-

ływania takich czynników, jak: woda, śnieg, wiatr, wpływ temperatur, siła ciężkości. Działalność procesów wówczas jest na ogół wolna, zmiany zachodzą w długich okresach czasu — mamy zatem do czynienia z procesem geologicznym. Człowiek przez dłu-



Ryc. 1. Erozja powierzchniowa — okolice Miechowa. Płytke bruzdy o przebiegu nawiązującym do kierunku orki. Fot. autor

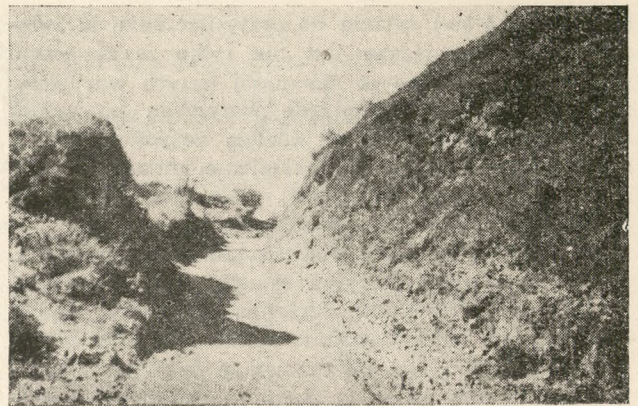
gie wieki naszej historii wycinał lasy, zwiększał powierzchnię pól uprawnych, powiększał sieć dróg, regulował ciek — wzmagając w ten sposób niszczycielską działalność czynników naturalnych. W tej sytuacji pojawił się problem erozji gleb. Dla przykładu, dla zmycia 20 cm warstwy gleby lessowej ze zbocza o nachyleniu 10% pokrytego pierwotną puszcza trzeba było ponad pół miliona lat, a przy obecnie stosowanej uprawie roli wystarcza zaledwie 40 lat.

Ze względu na charakter przebiegu procesów niszczenia wierzchniej warstwy skorupy ziemskiej wyróżnia się dwa zasadnicze typy erozji gleb: erozja wodna (czyli akwaticzna) i erozja wietrzna (czyli eoliczna).

Erozja wodna polega na spłukiwaniu nachylonych powierzchni terenu przez wody opadowe i roztopowe spływające wskutek oddziaływania siły grawitacji. Procesom tym towarzyszą często spływy nasiąkniętej wodą masy glebowej, procesy osuwiskowe, czy obrywy mas gruntu na stromych ścianach. Natężenie przebiegu procesów erozji wodnej uzależnione jest od następujących głównych czynników: nachylenia, długości i kształtu stoku, rodzaju gruntu (gleby), pokrywy roślinnej, sposobu uprawy oraz warunków klimatycznych. Badania amerykańskie wykazały, że nasilenie erozji wodnej jest proporcjonalne do spadku (wyrażonego w %) podniesionego do potęgi 1,4 — co oznacza, iż przy dwukrotnym wzroście nachylenia, nasilenie erozji wzrasta 2,5-krotnie. Natomiast 2-krotny wzrost długości stoku zwiększa nasilenie erozji 1,4 raza. Najsilniej erodowane są zbocza wypukłe.

Podatność gleb na erozję wodną zależy przede wszystkim od ich składu mechanicznego. Jest ona wprost proporcjonalna do procentowej zawartości frakcji pylastych, najłatwiej wymywalnych (o średnicach cząstek 0,1-0,02 mm), a odwrotnie proporcjonalna do zawartości cząstek iłu koloidalnego (średnica poniżej 0,002 mm) mającego właściwości zlepiające. Tak więc znacznie bardziej podatna na erozję jest gleba pylasta (np. lessowa) aniżeli gleba piaszczysta, a tym bardziej ilasta Np. gliniaste gleby górskie są około 10 razy odporniejsze na erozję od lessów. Szata roślinna i użytkowanie gruntów wywierają decydujący wpływ na intensywność erozji. Według danych amerykańskich czas potrzebny do zmycia 18 cm warstwy gleby na zboczu o spadku 10% wynosi:

pierwotna puszcza	575 000 lat
trwała darń	82 150 „
uprawa polowa	110 „
czarny ugor	18 „



Ryc. 2. Wąwóz drogowy w okolicy Proszowic. Fot. autor

W przypadku silnego deszczu krople spadające w lesie rozbijają się o liście w koronach drzew, są w nich częściowo zatrzymywane, a następnie spływająca z drzew woda wsiąka w grubą warstwę ściółki leśnej i pulchną glebę. Zupełnie odmiennie kształtuje się sytuacja na zboczu pozbawionym okrywy roślinnej, na którym gleba jest często spulchniana w celu użytkowania odpowiednich plonów roślin. Woda opadowa i roztopowa unosi tu ze zbocza nie tylko drobne cząstki glebowe, ale także całe jej gruzelki. Ponadto krople deszczu powodują rozbijanie gruzelków i rozbryzgiwanie cząstek glebowych.

Wśród roślin uprawnych największą wartość przeciwoerozyjną mają wieloletnie rośliny motylkowe i ich mieszańki z trawami (długotrwale przykrycie gleby), a następnie rośliny ozime (pszenica, żyto, rzepak). Rośliny okopowe praktycznie nie chronią gleby przed zmywaniem.

Częstą przyczyną nadmiernego niszczenia gleb przez erozję wodną są błędy popełniane przy ich uprawie, do których oprócz stosowania niewłaściwych maszyn i metod uprawy zaliczyć należy wadliwy układ pól. Pola, których dłuższe boki przebiegają wzdłuż spadku zbocza zmuszają do prowadzenia zabiegów agrotechnicznych, jak orka, bronowanie itp. z „góry na dół” przyspieszając tym samym procesy spływu wód. Nasilenie procesów erozji wodnej uzależnione jest również od intensywności opadów i szybkości tania pokrywy śnieżnej. Opad rozłożony w dłuższym okresie czasu, podobnie jak powolne topnienie pokrywy śnieżnej powodują zawsze mniejsze skutki niż to ma miejsce przy ich gwałtownym przebiegu. O skutkach erozyjnych w tym przypadku decyduje bowiem w głównej mierze ilość wody spływającej po powierzchni gleby w jednostce czasu. Przy wolnym topnieniu pokrywy śnieżnej czy przy niezbyt intensywnym opadzie znaczna część wody może wsiąkać w glebę zmniejszając tym samym spływ powierzchniowy. Nie bez znaczenia są też warunki termiczne uzależnione od wzniesienia terenu nad poziom morza i jego ekspozycji. Stoki „ciepłe” tj. o wystawie południowej, w odróżnieniu od „chłodnych” (północnych) są na ogół silniej atakowane przez procesy erozji wodnej z uwagi na występujące okresowo procesy przesychania gleb i w konsekwencji pogarszania się ich struktury (a zatem także odporności na zmywanie), czy wskutek gwałtowniejszego przebiegu roztopów.

W warunkach Polski procesy erozji wodnej gleb

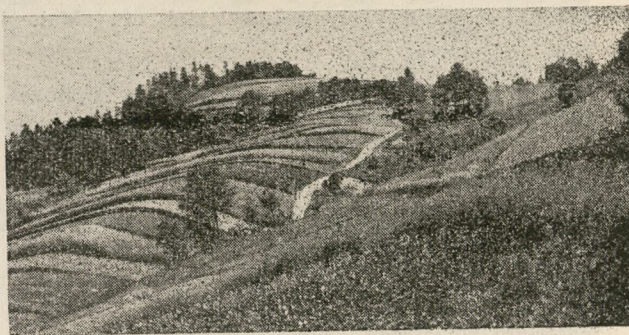


Ryc. 3. Niszczenie poboczy drogi gruntowej. Efekty po opadzie burzowym. Fot. autor

nasilają się w dwóch zasadniczych okresach roku: podczas roztopów wiosennych (brak lub słaba pokrywa roślinna) i w czasie ulew letnich.

Erozja wodna gleb przejawia się w 3 zasadniczych rodzajach, jako: 1) erozja powierzchniowa, 2) erozja liniowa i 3) erozja podziemna.

Erozja powierzchniowa zachodzi pod wpływem wód opadowych i roztopowych przy współdziałale zabiegów agrotechnicznych, zwłaszcza orki i bronowania, które powodują przemieszczanie gleby do niżej położonych miejsc. Wody atmosferyczne działają poprzez bombardowanie i rozbryzgiwanie cząstek gruntu oraz przez splukiwanie. Wskutek bombardującej działalności kropli deszczu zmniejsza się przepuszczalność gruntu, a tym samym nasila się proces spływu wody po powierzchni powodujący jej splukiwanie. Erozja powierzchniowa, której dostrzegalnymi objawami są występujące po opadach deszczowych, czy podczas tania śniegu różnych rozmiarów bruzdy, spływy błotne, zmętnienie spływającej po stokach wody, czy wreszcie akumulacja materiału na spłaszczeniach terenowych i u podnóży zboczy — jest procesem bardzo powszechnym w naszym klimacie. Mikroformy tworzone przez erozję powierzchniową (bruzdy, wyrwy) niwelowane są przy pomocy prostych zabiegów uprawowych, jak orka, wałowanie, czy bronowanie. Nie



Ryc. 5. Skutki procesów erozyjnych na terenach rolnych. Okolice Dynowa. Fot. autor

bez powodu ten rodzaj erozji nazwano „skrytym biczem rolnictwa” — niszczy bowiem zasoby biologiczno-pokarmowe gleb, pogarsza ich strukturę, powoduje w efekcie zamulanie przyległych obszarów, itp.

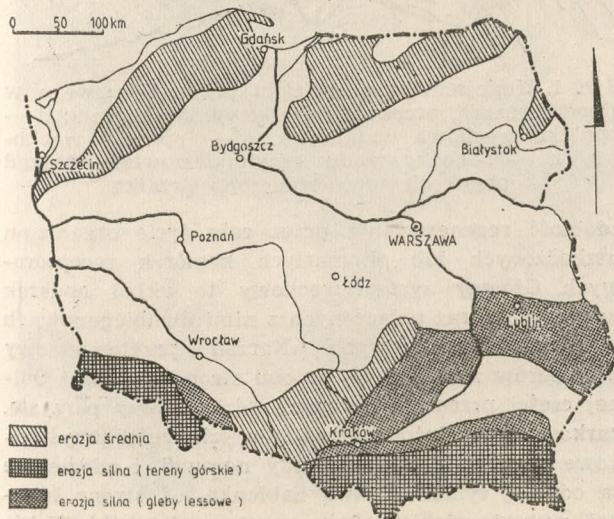
Nasilanie się procesów splukiwania doprowadza niekiedy do pogłębiania i stopniowego przekształcania tworzonych bruzd w formy o charakterze dolin suchych — jest to tzw. erozja liniowa zwana wąwozową. Często przyczyną powstawania wąwozów jest mechaniczne oddziaływanie kół pojazdów na nieprawidłowo wytyczone (po linii spadku) i nie umocnione drogi polne. Szkodliwość erozji liniowej obok drenującego działania w stosunku do przyległych nie zdeławastowanych jeszcze gruntów polega na niszczeniu znacznych powierzchni terenów rolnych, na rozczłonkowaniu pól na drobne poletka. Negatywne skutki polegają także na zamulaniu gleb położonych u wylotu wąwozów, na zamulaniu koryt rzecznych i urządzeń melioracyjnych.

Erozja podziemna (czyli sufozja) polega na podpowierzchniowym, mechanicznym wymywaniu cząstek gruntu przez wody. Najbardziej podatne na sufozję są utwory pylaste, ubogie we frakcję ilu koloidalnego. Cząstki pyłowe są tu zatem łatwo odspajane i unoszone przez wodę. Skutki erozji podziemnej przejawiają się w deformacjach powierzchni gruntu powstałych wskutek zapadania się podziemnych pieczar i korytarzy sufozyjnych. Szczególnie intensywne są te procesy w terenach lessowych.

Erozja wodną powierzchniową zagrożone jest około 11 mln ha tj. 38% powierzchni naszego kraju. Po odjęciu obszarów zalesionych, które są na ogół dobrze chronione, pozostaje ok. 8,3 mln ha gruntów rolnych zagrożonych tymi procesami. Erozja w stopniu średnim, silnym i bardzo silnym zagraża ok. 1,6 mln ha gruntów rolnych, tj. ok. 5% powierzchni Polski. Najbardziej zagrożone erozją powierzchniową silną i bardzo silną są tereny Karpat, Sudetów i Gór Świętokrzyskich. Erozja średnia i silna ma znaczny udział na terenach Wyżyny Małopolskiej i Lubelskiej, a średnia także na terenach Pojezierzy.

Erozja wodna liniowa obejmuje ok. 22% powierzchni naszego kraju, w tym erozja w stopniu średnim, silnym i bardzo silnym występuje na ok. 6% powierzchni. Ogólna długość wąwozów (dolin suchych) w Polsce oceniana jest na 35 000 km, a ich powierzchnia na 87 tys. ha. Największe nasilenie procesów erozji liniowej występuje na Wyżynie Lubelskiej i Małopolskiej oraz we wschodniej części Karpat.

Erozja wodna podziemna występuje głównie na



Ryc. 4. Natężenie erozji wodnej w Polsce (wg A. Reniger)

terenach lessowych Wyżyny Lubelskiej oraz Małopolskiej.

Erozja wodna gleb pociąga za sobą liczne, ujemne z gospodarczego punktu widzenia skutki, które polegają na:

- obniżaniu się wysokości i jakości plonów wskutek zmywania warstwy ornej, mechanicznego wymywania składników pokarmowych z gleby oraz niszczenia roślin uprawnych. Średnio rocznie z terenu Polski unoszone jest do Bałtyku ok. 5 mln ton materiału glebowego, drugie tyle pozostaje u podnóży stoków i w korytach rzecznych. Na terenach atakowanych przez silną erozję plony są od 40—70% niższe w porównaniu z obszarami nie erodowanymi,
- systematycznym zmniejszaniu się powierzchni użytków rolnych wskutek postępującego rozwoju dolin suchych,

- pogarszaniu się warunków komunikacyjnych (przejazdy transportowe i robocze) na terenach rolnych wskutek pocięcia terenu wąwozami, rozwoju procesów erozji podziemnej, itp.,
- wzroście akumulacji rzecznej powodującej замуłanie zapór wodnych i urządzeń wodno-melioracyjnych,
- wzroście zagrożenia powodziowego spowodowanego zwiększeniem się spływu powierzchniowego kosztem wsiąkania.

Ujemnym, ekonomicznym skutkiem erozji gleb rolnicy starają się zapobiec poprzez stosowanie różnorodnych zabiegów o charakterze technicznym, biologicznym i agrotechnicznym. Do najczęściej stosowanych zabiegów należą: zadarnianie, bądź zalesianie stromych stoków, wprowadzanie upraw zabezpieczających glebę przed splukiwaniem (trawy, rośliny motylkowe, zboża), stosowanie poplonów oraz sztuczne terasowanie zboczy.

ANTONI ŚMIAŁOWSKI (Kraków)

BUDOWA I ZNACZENIE NARZĄDU PRZYLEMIESZOWEGO (ORGANON VOMERO-NASALE JACOBSONI)

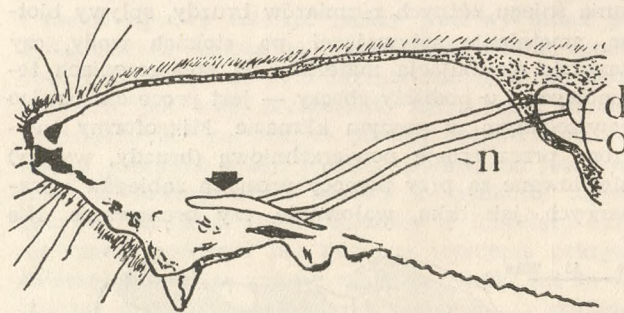
W wyniku prowadzonych przez wiele lat badań anatomii układu nerwowego dokonano opisu budowy mózgu, rdzenia kręgowego, ich wewnętrznych i zewnętrznych połączeń, wyjaśniono także budowę narządów zmysłów. Ciągłe jednak anatomowie zajmujący się tą dyscypliną badań nie pozostają bez pracy, pozostało bowiem szereg okolic uważanych za mało ważne, które uszły uwadze badaczy. Także rozwój nowych narzędzi badawczych — udoskonalenie mikroskopu świetlnego oraz mikroskopu elektronowego pozwoliły na opisanie budowy występujących w centralnym systemie nerwowym drobnych organów, znajdujących się często w trudno dostępnych zakamarkach organizmu. Do takich organów, opisanych szczegółowo dopiero w ostatnich latach należy narząd przylemieszowy.

Narząd przylemieszowy znajdujący się w jamie nosowej kręgowców opisany został po raz pierwszy przez Ruyscha w roku 1724, podał on wtedy jego opis i rysunek w swoim dziele *Thesaurus Anatomicus*. Po upływie blisko 100 lat opis tego narządu u kilku ssaków przedstawił Jacobson. Najobszerniejsze opracowanie anatomii narządu przylemieszowego sporządził Zuckerkrandl (1910). Po tej dacie dalsze badania podejmowane były rzadko i nastąpiła przerwa trwająca prawie do lat siedemdziesiątych, kiedy to dalsze badania anatomiczne narządu przylemieszowego podjęte zostały głównie pod naciskiem fizjologów, którzy zainteresowali się jego działaniem.

U kręgowców lądowych istnieje kilka systemów chemorecepcyjnych, do najlepiej rozwiniętych należą główny system węchowy, oraz organ przylemieszowy związany anatomicznie z opuszką węchową. Główny system węchowy występuje u wszystkich kręgowców, podczas gdy narząd przylemieszowy tylko u płazów, gadów i ssaków. Narząd ten jest najlepiej rozwinięty u jaszczurek i węży, u zwierząt

tych jest on nawet lepiej rozbudowany niż główny system węchowy. W tych dwu grupach przeżywał on swój ewolucyjny rozkwit, u niektórych organizmów uległ jednak uwstecznieniu, nie mają go krokodyle, nietoperze i niektóre *Primates*.

Narząd przylemieszowy oraz główny system węchowy posiadają podobne pochodzenia zarodkowe i rozwijają się z plakody węchowej. Oba też mają



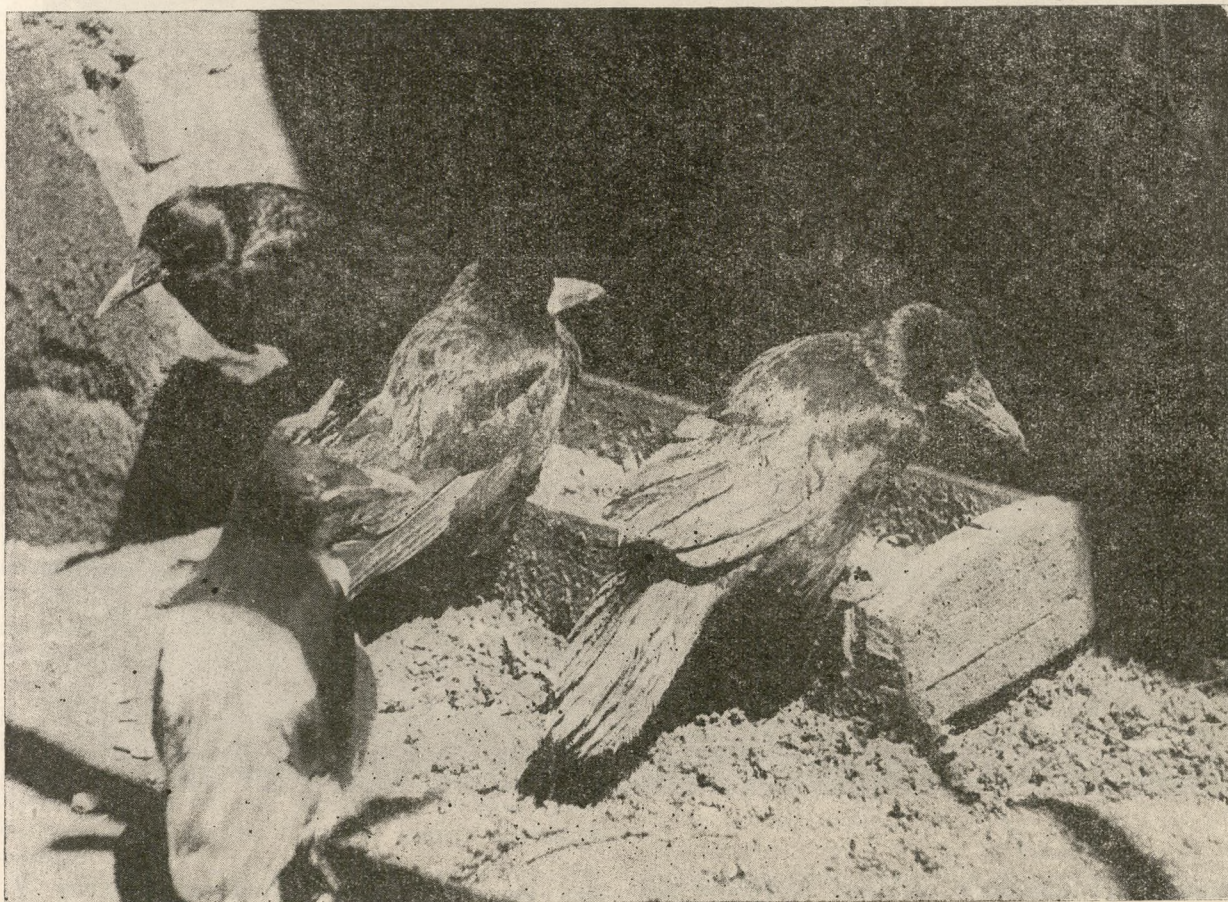
Ryc. 1. Umiejscowienie narządu przylemieszowego w głowie szczura, przekrój strzałkowy. Oznaczenia: d — opuszka węchowa dodatkowa, o — opuszka węchowa, n — nerw narządu przylemieszowego, narząd przylemieszowy oznaczono strzałką

zdolność regenerowania przez całe życie organizmu uszkodzonych lub obumarłych komórek receptorowych. Główny system węchowy to układ opuszek węchowych oraz połączonych z nimi dwubiegunowych komórek receptorowych. Narząd przylemieszowy u szczurów znajduje się po obu stronach wzdłuż dolnej części przegrody nosowej, gdzie tworzy parzyste, rurkowato wydłużone zgrubienia, ich części przysrodkowe przylegają do przegrody nosowej, i oddzielone są od niej tylko warstwą nabłonka, od strony bocznej narząd osłonięty jest warstwą chrząstki. Takie umiejscowienie znacznie utrudnia wyizolowanie narządu, z tego powodu dla wykonania preparatów mi-



Ia. JASTRZĄB GOŁĘBIARZ *Accipiter gentilis* (L.)

Fot. W. Strojny



Ib. GAWRONY *Corvus frugilegus* L. i wrona *Corvus cornix* L.

Fot. W. Strojny



II. ZASKRONIEC ZWYCZAJNY *Natrix natrix* (L.) i żaba wodna *Rana esculenta* L.

Fot. W. Strojny

kroskopowych z narządu przylemieszowego najlepiej wyciąć go wraz z częścią przegrody nosowej i odwapnić ją w roztworze kwasu azotowego. Po takim zabiegu możliwe jest wykonanie preparatów mikroskopowych bez konieczności oddzielania narządu od kości.

Organ przylemieszowy szczura jest woreczkowatą strukturą o długości 6–7 mm i szerokości 1,2–1,5 mm (ryc. 1). Z tyłu jest on ślepo zakończony, zaś od przodu znajduje się w nim niewielki otwór, przez który do kanału znajdującego się wewnątrz narządu może wnikać powietrze wraz z substancjami zapachowymi z jamy nosowej. U niektórych zwierząt (np. u chomika) organ ten ma połączenie z jamą gębową przez kanał nosowo-podniebienny. Z narządu przylemieszowego wybiega kilka cienkich nerwów (3–4), przebiegają one po powierzchni przegrody nosowej i przez liczne otwory kości sitowej wchodzą do wnętrza mózgozaczki. Dalej przebiegają po powierzchni opuszek węchowych aż do położonej w tyle opuszki węchowej dodatkowej, gdzie się kończą. Narząd przylemieszowy wysyła więc swe informacje bezpośrednio do centralnego systemu nerwowego, a nie tak jak inne systemy zmysłowe za pośrednictwem komórek zwojowych.

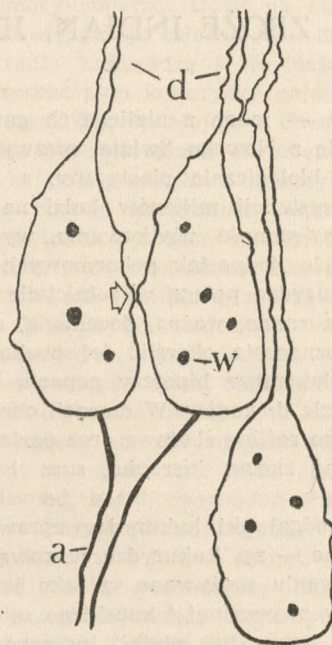
Właściwa część receptorowa zajmuje tylko brzuszno-przyśrodkową część narządu. Resztę zajmują naczynia krwionośne i niewielkie gruczoły. Od strony zewnętrznej narząd osłonięty jest chrząstką, która łączy się z położoną po jego stronie przyśrodkowej kostną przegrodą nosową, dając w efekcie tunel, wewnątrz którego schowany jest narząd przylemieszowy. Badania mikroskopowe części receptorowej narządu pozwoliły na zróżnicowanie w niej trzech typów komórek, idąc od powierzchni w głąb są to kolejno: (1) komórki podporowe, (2) dwubiegunowe komórki nerwowe i (3) nie zróżnicowane komórki podstawne. Funkcje receptorowe pełnią owalne komórki dwubiegunowe (ryc. 2). Są to typowe komórki nerwowe, z tą tylko różnicą, że ich dendryt nie jest rozgałęziony. Dendryt ten wybiega do wnętrza kanału narządu przylemieszowego przechodząc pomiędzy komórkami podporowymi. Po wyjściu na powierzchnię rozgałęzia się on u szczurów na kilka cienkich wypustek. Na nich prawdopodobnie znajdują się receptory reagujące bezpośrednio na obecność różnych substancji zapachowych. Na drugim końcu komórki dwubiegunowej rozpoczyna się cienkie włókno osiowe (axon), a zbiegające się z wielu komórek dwubiegunowych włókna osiowe dają ostatecznie nerw narządu przylemieszowego. Dokładne obserwacje powierzchni dendrytów komórek dwubiegunowych, oraz powierzchni samej komórki wykazały istnienie na nich niewielkich wyrostków zwanych kolcami (ryc. 2). Przy pomocy tych kolców sąsiadujące ze sobą dendryty lub komórki dwubiegunowe mogą przekazywać sobie informacje. Układ taki stanowi prymitywny system powieliania informacji na poziomie receptorowym, umożliwia on przeniesienie pobudzenia także i na komórki, które nie zetknęły się z substancją zapachową. Podobne systemy powielające istnieją także w innych narządach zmysłów.

W wyniku uszkodzeń mechanicznych lub pod wpływem czynników toksycznych czy też z powodu starzenia się komórki dwubiegunowe ulegają degeneracji. Degenerację taką można także wywołać do-

świadczać przez przecięcie nerwu wychodzącego z narządu przylemieszowego. U myszy degeneracja taka była już silnie zaawansowana w ósmym dniu po przecięciu nerwu; w wyniku tego procesu zanikała znaczna część komórek dwubiegunowych, pozostawały jedynie komórki podporowe i podstawne. Po pewnym czasie następowała odbudowa warstwy komórek dwubiegunowych. Rozpocząła się ona od strony podstawnej i w ciągu około 50 dni liczba komórek dwubiegunowych wracała do normy. Ta zdolność odtwarzania uszkodzonych lub degenerujących w wyniku starzenia się komórek receptorowych jest w centralnym systemie nerwowym wyjątkowa, charakterystyczna tylko dla układu węchowego. Komórki dwubiegunowe podlegają więc ciągłemu procesowi neurogenezy; w czasie życia organizmu ma miejsce ich różnicowanie się i obumieranie. To odtwarzanie się komórek receptorowych stanowi ciekawy model do badania plastyczności w centralnym systemie nerwowym.

Zmysł węchu jest jednym z pięciu zmysłów utrzymujących łączność między organizmem a otoczeniem. Każdy z nich dysponuje specjalnym aparatem nerwowym znajdującym się na powierzchni ciała, który odbiera odpowiednią informację, tłumaczy ją na język zrozumiały dla systemu nerwowego i przekazuje dalej, do mózgu, gdzie odbywają się różne, mało dotąd poznane procesy selekcji, integracji i interpretacji otrzymanych informacji, następuje też formowanie odpowiedzi na te sygnały.

Narządy zmysłów znajdują się na różnym stopniu rozwoju i wrażliwości u poszczególnych gatunków zwierzęcych. U jednych ma miejsce przewaga wzroku i słuchu, u innych zaś przewagę ma układ węchowy. Węch jest jednym ze zmysłów chemicznych, jako taki dostarcza bezpośrednich informacji o otoczeniu. Zwierzęta posiadające wysoko rozwinięty układ węchowy noszą nazwę makrosomatycznych. Takim gatunkiem jest szczur, ma on złożony i wra-



Ryc. 2. Wygląd komórek dwubiegunowych narządu przylemieszowego. Oznaczenia: a — włókno osiowe, d — dendryty, w — wyrostki kolcowe na powierzchni komórki, strzałką oznaczono kontakt synaptyczny między dwoma komórkami dwubiegunowymi

żliwy system węchowy posiadający możliwości wykrycia i rozróżnienia zapachów o bardzo małych stężeniach. U szczurów, zwierząt małego wzrostu, o niewielkich możliwościach wzrokowych węch jest prawdopodobnie głównym zmysłem telerecepcyjnym. Dla poznania roli węchu wykonano szereg badań nad wpływem upośledzenia działania aparatu węchowego na zachowanie się szczurów. W celu pozbawienia szczurów zmysłu węchu na krótki czas wystarczy wstrzyknąć im do nosa roztwór siarczanu cynku. Pod wpływem tego związku następuje degeneracja komórek receptorowych opuszki węchowej, efekt ten jest jednak przejściowy i trwa kilkanaście dni. Po tym czasie następuje regeneracja komórek receptorowych i zmysł węchu działa nadal normalnie. Dokładne obserwacje wykazały jednak, że zmiany zachowania u takich zwierząt były niewielkie i zachowaniem swym szczury takie nieznacznie tylko różniły się od szczurów zdrowych. Znacznie większe zaburzenia obserwowane były po operacyjnym usunięciu całych opuszek węchowych, zabieg taki powodował długotrwałe zmiany zachowania, przy czym częściowe tylko usunięcie opuszek było mniej efektywne. Wycięcie całych opuszek węchowych wywoływało u szczurów wzrost agresywności, wzmożenie aktywności ruchowej, zaburzenia rytmu snu i czuwania, pobierania pokarmu, a także nasilenie aktywności poznawczej. Niektóre z tych objawów są podobne do występujących u ludzi znajdujących się w stanie depresji, istnieje więc prawdopodobieństwo, że szczury z usuniętymi opuszkami stanowią ciekawy model do badania nowych leków antydepresyjnych. Modele takich jest dotąd niewiele, a wstępne doświadczenia wskazują, że leki używane w terapii pacjen-

tów z depresją powodują ustąpienie niektórych zmian zachowania u szczurów z usuniętymi opuszkami węchowymi.

Jednym z większych odkryć w dziedzinie poznania układu węchowego było odkrycie feromonów. Są nimi różne substancje chemiczne wytwarzane przez gruczoły skórne lub przez bakterie symbiotyczne żyjące na ciele zwierząt, a stanowiące specyficzne sygnały chemiczne. Sygnały te służą do znakowania terytorium grupy zwierząt, do rozpoznawania się osobników żyjących w jednej kolonii, odgrywają też rolę w ustalaniu się dominacji socjalnej. Feromony powodują także różne reakcje biologiczne, można wśród nich wyróżnić takie, które powodują reakcje natychmiastowe jak zmiany aktywności ruchowej, lub inne, wyzwalające trwającą dłużej sekwencję reakcji jak związane z rozrodem cykle hormonalne. Feromony wymuszają więc u odbiorcy określony, specyficzny efekt w sposób automatyczny. Uważa się, że za odbieranie zapachu feromonów odpowiada nie tylko główny układ węchowy ale w pewnej części także i narząd przylemieszowy. Prawdopodobnie dlatego dopiero usunięcie całych opuszek węchowych, wraz z opuszką dodatkową, gdzie kończy się nerw wychodzący z narządu przylemieszowego, daje tak duże zmiany zachowania. Pozbawia ono szczury nie tylko informacji o znajdujących się w powietrzu substancjach zapachowych, lecz także ważnych informacji regulujących stan ich organizmu, oraz zachowanie w kolonii. Badania te sprawiły, że narząd przylemieszowy znalazł się obecnie w centrum uwagi wielu laboratoriów zajmujących się badaniem zachowania oraz układu dokrewnego szczurów.

HANNA SULEWSKA (Poznań)

ZBOŻE INDIAN, JEGO PRZESZŁOŚĆ I TERAŻNIEJSZOŚĆ

Kukurydza — jeden z nielicznych gatunków wodzących się z Nowego Świata, niezwykle ciekawy gospodarczo, biologicznie plastyczny, a jednocześnie podstawa egzystencji milionów ludzi na kuli ziemskiej. Wszechstronność użytkowania, wysokie plony ziarna, a także jednostek pokarmowych z hektara uczyniły kukurydzę potęgą w rolnictwie światowym.

Od zarania znana, ważna, doceniana, a nauka nie potrafi jednoznacznie określić jej pochodzenia, wysuwając od lat nowe hipotezy poparte większą lub mniejszą ilością dowodów. W czasach obecnych uprawia się ją jako roślinę zbożową oraz pastewną z przeznaczeniem na ziarno, kiszonkę, susz i niemłócone kolby.

Niektóre podgatunki kukurydzy uprawia się jako rośliny jadalne — np. kukurydzę cukrową — jej kolby po ugotowaniu spożywane są jako jarzyna; ziarno kukurydzy zwyczajnej i końskiego zębu przerabia się na kaszę, mąkę lub płatki; kukurydza pękająca (pop corn) zjadana jest w formie prażonego, pękniętego ziarna.

Kukurydza ponadto dostarcza surowca dla wielu gałęzi przemysłu. Zarodki zawierające dużo tłuszczu

(64—74%) używane są do wyrobu wartościowego oleju jadalnego lub technicznego. Przemysł farmaceutyczny wykorzystuje ziarno przy produkcji penicyliny, środków dezynfekcyjnych i gliceryny. Skrobię zawartą w ziarnie kukurydzy w wielu krajach przerabia się na krochmal bądź syrop, a w przyszłości technolodzy mają zamiar otrzymać cukier kukurydziany.

Przemysł fermentacyjny wykorzystuje ziarno kukurydzy do produkcji alkoholu i piwa. Nauczono się przerabiać słomę kukurydzianą na papier, płyty budowlane i alkohol butylowy. Roślina ta stanowi więc bezcenne źródło pożywienia, paszy i cennych surowców.

Kukurydza jest rośliną, u której obserwuje się zadziwiający postęp produkcyjny. W USA w latach 1929—1959 średni plon ziarna wzrósł o ponad 100%, podczas gdy wzrost np. średniego plonu owsa w tym czasie wynosił ok. 30%. Tak niezwykle skok produkcyjności był wynikiem efektu heterozji, wykorzystanego w praktycznej hodowli mieszańców kukurydzy. To właśnie heterozja — wigor organizmów mieszańcowych powstałych ze skrzyżowania 2 form o róż-

nym potencjale genetycznym spowodowała uzyskanie wyższych plonów ziarna i ich masy, wcześniejszych odmian, różnicowanie form i bogactwo typów użytkowych. Obecnie rolnictwo światowe zrezygnowało prawie zupełnie z odmian populacyjnych na korzyść mieszańcowych, a kukurydza stała się rośliną modelową w tym kierunku hodowli.

Hodowlą jej zajmowali się już starożytni Indianie. W czasach Kolumba w uprawie było ok. 200—300 odmian i podgatunków kukurydzy. W czasie trwania kultury Indian roślina ta została udomowiona, a nie wykluczone, że właśnie Indianie otrzymali ją na drodze selekcji zmutowanych roślin jednego z dziko rosnących gatunków. Kukurydza uprawna jest bodaj jedynym gatunkiem, który zatracił w czasie ewolucji zdolność do samodzielnego rozmnażania i rozsiewania się. Kukurydza będzie więc istniała dopóty, dopóki człowiek zechce odziarniać jej kolby i wysiewać ziarniaki. Monstrualność ta może sugerować mutacyjny charakter pochodzenia kukurydzy.

Gospodarka rolna Indian żyjących na terenie obecnego Meksyku w stosunku do obecnych czasów była bardzo prymitywna. Do dzisiejszego dnia w środkowej i tropikalnej części kraju przetrwał staroindiański sposób siewu kukurydzy na niezaoranej i niewzruszonej innej metodą glebie, w której siewcy przy pomocy długich kijów robili otwory i wkładali ziarno. Pola takie zakładano na wyрубach i pogorzeliśkach. Istnieją przypuszczenia, że niewyjaśnione opuszczenie przez Majów ich pierwotnej siedziby i utworzenie nowego państwa na północ od Jukatana, było wynikiem spustoszenia kraju rabunkową prymitywną uprawą. Mimo to Indianie osiągnęli ogromny postęp w doskonaleniu gatunku kukurydzy. Staroindiańska tradycja nakazywała, że w dniu święta Bogini kukurydzy — Chicome Coutal, dziewice ofiarowywały jej 7 związanych kolb, które później były używane do zasiewów. Zrozumiałym jest, że potężnej bogini ofiarowywano najdorodniejsze kolby i ziarna. Tą drogą, bardziej lub mniej świadomą, dochodziło do wyselekcjonowania najwartościowszego ziarna siewnego. Taka praktyka przez kilkaset lat doprowadziła do niebagatelných osiągnięć hodowlanych. Kukurydza — roślina obcopolna — przy zamkniętej długoletniej uprawie może się silnie wyrodzić, a nawet ponieść znaczne straty w potencjale genetycznym. Nie bez wpływu na poprawę hodowli pozostawał praktykowany przez starożytnych Meksykanów zwyczaj zjadania raz na 8 lat kielków kukurydzy. Przez owo świętowanie uważano, że kukurydza się odmłodzi. Należy przypuszczać, że jeśli ówczesni ludzie zdawali sobie sprawę z konieczności odnowienia kukurydzy, to prawdopodobnie zadbali oni również o odnowienie materiału siewnego, tak ważne dla hodowli i uprawy kukurydzy.

Wiele wierzeń i obrzędów religijnych starożytnych Indian było ściśle związane z rośliną kukurydzy i jej uprawą. Współcześnie poznane staroindiańskie płaskorzeźby, malowidła, figurki czy naczynia użytkowe zawierają motywy bądź symbole związane z bóstwami kukurydzy i elementami samej rośliny. Do obecnych czasów Indianie z Meksyku zachowali pewną część dla odwiecznych odmian kukurydzy: „Nal-Tel”, „Chapalote”, uprawiają je w niektórych rejonach kraju, chociaż odmiany te są znacznie mniej plenne niż odmiany nowe.

Pochodzenie kukurydzy łączy się z kontynentem

południowo-amerykańskim, z dzisiejszym Meksykiem. Stąd roślina rozprzestrzeniła się na kontynencie wszędzie tam, gdzie znalazła sprzyjające warunki glebowe i klimatyczne.

Znacznie później bo począwszy od 1492 r. rozpoczyna się historia uprawy kukurydzy w Starym Świecie. Ziarno przywiezione na statkach Krzysztofa Kolumba do Hiszpanii jako zboże Indian, wprowadzie z trudnościami właściwymi dla zamorskich nowości, zostało wysiane, a uprawa nowej rośliny nazwanej przez jej odkrywcę za Indianami „mahiz” rozszerzała się szybko dzięki jej możliwościom przystosowawczym i wysokim plonom.

Obecnie uprawa kukurydzy na ziarno zajmuje 3 miejsce w świecie po pszenicy i ryżu i koncentruje się głównie w USA, Brazylii, Chinach, Meksyku, Indiach i RPA. W Europie poza ZSRR kukurydzą uprawia się na znacznych obszarach Rumunii, Jugosławii, Francji, na Węgrzech i we Włoszech. W ostatnich latach tą rośliną zainteresowano się również w Polsce, gdzie ze względu na warunki klimatyczne przeznacza się ją głównie na kisonkę.

Pochodzenie kukurydzy od wielu lat jest szeroko dyskutowane. Wiadomo, że kukurydza została udomowiona w obu starych amerykańskich centrach kulturowych — w Meksyku i Peru (Utah, Colorado, Arizona, New Mexico), jednakże najstarsze znaleziska pochodzą z Meksyku.

Wiele nowych odkryć dawało kontrowersyjne wyniki, wielu badaczy wysuwało często sprzeczne wnioski, toteż na temat powstania kukurydzy krąży bardzo wiele hipotez. Sami Indianie interesowali się już powstaniem kukurydzy, o czym świadczą legendy i ustne przekazy. Jedna z pieśni o Hiawacie, pochodząca z północnoamerykańskiego plemienia indiańskiego — Odjibwa Algonquins — opowiada o boskim pochodzeniu kukurydzy, zwanej Mondamin (ziarna lub jagody Ducha). Inna legenda opowiada, że bogowie po stworzeniu człowieka zatroszczyli się o jego wyżywienie. Najwyższy z bogów (Quetzalcoatl), który przy pomocy zwierząt trafił na ślad kukurydzy zamierzał udostępnić ją człowiekowi. Jednak bóstwa deszczu ukradły kukurydzę i trzymają ją do dziś, stąd aby uzyskać plon kukurydzy należy zwracać się do boga deszczu. Szczep Majów z Gwatemali uważa, że kukurydza powstała przed stworzeniem człowieka i że ciało ludzkie powstało z kukurydzianej masy.

Wszystkie narody kontynentu amerykańskiego w swoich starożytnych przekazach ustnych i pisemnych głoszą, że kukurydza była znana jako gotowa roślina uprawna, która nie różniła się znacznie od uprawianej dzisiaj. Nigdzie nie znaleziono wzmianki o zabiegach hodowlanych, wyodrębnianiu jakichś mutantów czy doskonaleniu form dzikich. Dzikie rosnąca kukurydza jest obecnie nieznana, a dzisiejsza kukurydza, ze względu na daleko idące przekształcenia morfologiczne w naturze nie może egzystować. Stąd tak wiele legend, baśni, opowiadań o boskim pochodzeniu tej rośliny, stąd fantastyczne hipotezy o pochodzeniu kukurydzy z innych planet.

W świecie nauki pochodzenie kukurydzy także wyzwało przeróżne, wręcz fantastyczne przypuszczenia, np. zdaniem Cartera kukurydza miała powstać w Azji lub Afryce, być może przez skrzyżowanie soroga z indyjską trawą *Coix lacrima Jobi*. Wytworzona w ten sposób forma pierwotna rzekomo już w czasach przedhistorycznych miała zawędrować przez Po-

linię do Ameryki i tutaj rozwinąć się stopniowo w dzisiejszy gatunek *Zea mays*. Niektórzy badacze amerykańscy przypuszczają, że kukurydza powstała dzięki mutacji z wygasłej już dzisiaj formy o ziarnie oplewionym i kruchej osi kolby. Ich zdaniem wszystkie trzy rodzaje *Zea*, *Euchlaena* i *Tripsacum* miały wspólnego nieznanego, a obecnie już wymarłego przodka.

Zdaniem innych badaczy kukurydzę należałoby uważać za potrójny gatunek mieszańcowy — efekt skrzyżowania *Euchlaena* × *Tripsacum* × wymarła kukurydza pierwotna. Zabrakło jednak dowodów cytologicznych na poparcie tej tezy.

Wiele nadziei na ostateczne wyjaśnienie pochodzenia kukurydzy wzbudziło odkrycie w „Grocie Nietoperzowej” („Bat Căve”) w Nowym Meksyku, w nienaruszonych warstwach resztek drobnych kolb kukurydzy sprzed 3000—3500 lat p.n.e. Najgłębiej leżące kolby (głębokość ok. 6 stóp) były małe, ok. 5—7 cm długości, cienkie i posiadały plewy rozwinięte w różnym stopniu. Stwierdzono, że ze względu na swą budowę, kukurydza ta, podobnie jak dzisiejsza nie mogłaby spontanicznie się rozmnażać. A więc i tym razem nie można było wykazać bezpośredniego przodka w formie dzikiej kukurydzy.

Było jeszcze wiele odkryć, które sugerowały wyjaśnienie rodowodu kukurydzy, np. odkrycie na terenie wykopalisk w Mexico City ziarn pyłku roślin, jak przypuszczano pochodzących od kukurydzy, których wiek oceniano na co najmniej 6000 lat. Tak więc w świetle współczesnych badań jest logicznie niemożliwe udowodnienie, że kukurydza nigdy nie występowała w formie dzikiej. A z kolei brak nam również argumentów udowadniających, że rosła ona w zamierzchłych czasach w królestwie Indian.

Mangelsdorf i jego zespół starali się udowodnić, że kukurydza uprawna wywodzi się z dzikiego typu kukurydzy pękającej (*pop corn*) znanej jako *pop corn* i że teosinte (*Euchlaena mexicana*) pochodzi z mutacji dzikiej kukurydzy; teoria ta jednak szybko upadła.

Według innej hipotezy kukurydza wywodzi się od dzikorosnącej kukurydzy oplewionej (*var. tunicata*). Rozpowszechnione jest również zdanie, według którego kukurydza i teosinte wywodzą się z obecnie wymarłej krzyżówki pierwotnej kukurydzy z *Tripsacum dactyloides* (trawa γ). Tak więc *Euchlaena* i *Zea* można traktować jak gatunki siostrzane (*Zea mays* i *Euchlaena mexicana* obie mają $2n = 20$ chromosomów, rodzaj *Tripsacum* ma $2n = 36$ lub 72 chromosomów). Obecnie są dwie wiarygodne hipotezy dotyczące pochodzenia kukurydzy. Jedna szkoła uważa, że odnaleziono dziką kukurydę; jest nią i zawsze była dzika trawa teosinte (*Euchlaena mexicana*), która rośnie w Meksyku, Gwatemali i Hondurasie. Hipoteza ta była bardzo popularna wśród botaników w XVIII i XIX w., ale straciła na popularności w pierwszej połowie obecnego stulecia. Druga ze szkół uważa, że jeśli istniała dzika kukurydza, to została ona wyparta przez rody wyhodowane później. Prace prowadzone przez G. W. Beadle i jego zespół dostarczyły nowych dowodów potwierdzających hipotezę teosinte.

Obecnie wydaje się całkiem prawdopodobne, że teosinte około 8000—15 000 lat temu była bezpośrednim przodkiem współczesnej kukurydzy i została przez ludzką selekcję przekształcona w formy przy-

mitywne kukurydzy. Teosinte różni się od kukurydzy, gdyż ma kilka łodyg wyrastających u podstawy, podczas gdy współczesna kukurydza ziarnowa ma tylko jedną. Jej ziarno kształtu trójkątnego formuje się w pojedynczych rzędach — żeńskich kłosach, natomiast kolba kukurydzy jest bardziej złożona. Są tu również różnice ilościowe — cała roślina kukurydzy rodzi tylko 1 kolbę, natomiast roślina teosinte zwykle ma kilka kłosów. Pozornie wydaje się niemożliwym, aby tak różne morfologicznie rośliny były tak silnie spokrewnione. Odkrycie psiej kukurydzy (dog corn, zwanej też coyote corn), rośliny pośredniej między teosinte i kukurydzą pozwalało przypuszczać, że znaleziono domniemanego przodka. Typ ten wkrótce okazał się pokoleniem F_1 krzyżówki między teosinte i kukurydzą. Tak więc genetyczna bliskość obu gatunków jest ściślejsza niż sądzono. Później przebadano pod względem cytologicznym i genetycznym obie rośliny i ich krzyżówki. Wykazano, że 10 chromosomów w komórkach meksykańskiego teosinte jest ściśle porównywalne z 10 chromosomami kukurydzy — czyli pod względem cytologicznym i genetycznym obie rośliny można by nawet uważać za jeden gatunek.

Beadle zaproponował przebadanie dużej populacji roślin powstałych z krzyżówek teosinte × kukurydza w kierunku wyodrębnienia różnic genetycznych między obu gatunkami. Populacja zgodnie z prawem Mendla była ogromna. Po kilku sezonach krzyżówek częstotliwość pojawiania się roślin w typie kukurydzy i roślin w typie teosinte w pokoleniu F_2 wynosiła 1:500. Z tego wynika, że jest 5 genów dominujących, dziedziczących się niezależnie, które różnią formy rodzicielskie, a więc dużo mniej niż się spodziewano. Doświadczenie to jasno udowodniło, że jest możliwe, iż ludzie przed Kolumbem wyhodowali i zabezpieczyli kilka mutantów dających bardziej użyteczne formy teosinte.

Ostatnio udowodniono również, że teosinte jest starą rośliną, jej pyłek odkryto w nienaruszonych, przedceramicznych pokładach pochodzących sprzed 7000 lat ok. 20 mil na południe od Mexico City. Udało się ponadto wyjaśnić w jaki sposób pierwotni ludzie wykorzystywali ziarno teosinte z jego twardymi okrywkami; otóż po rozgrzaniu ziarniaki eksplodują podobnie jak dzisiejszy popcorn (*ssp. everta*); poza tym wykazano, że ziarniaki te można zemleć na przedkolumbijskich żarnach.

Galinat przebadła serię kopalnych kolb pochodzących z Nowego Meksyku sprzed 1400 lat p.n.e. do 1400 lat n.e. i odkrył, że kolby te stanowią różne stopnie ewolucji od teosinte do kukurydzy na podstawie miejsc osadzenia ziarniaków. Inny kierunek dowodowy, który popiera hipotezę głoszącą, że teosinte jest przodkiem kukurydzy, wywodzi się ze studiów nad językiem i folklorem. Słowo „teosinte” pochodzi od słowa „teocentli”, które w języku Azteków znaczy „boski kłos kukurydzy”. Ponadto teosinte w wielu częściach Meksyku znane jest pod nazwą „madre de maiz” — matka kukurydzy. Skąd Aztekowie wiedzieli, że teosinte ma związek z kukurydzą? Czyżby to rodzaj ludowych przekazów?

W świetle dzisiejszych badań teosinte pozostaje jedynym kandydatem na przodka kukurydzy uprawnej. Nie poznano żadnych innych żyjących czy wymarłych gatunków, które w tak logiczny sposób spełniłyby wszystkie kryteria szczegółowych badań.

Mimo licznych prac badawczych prowadzonych nad odtworzeniem pochodzenia kukurydzy, wszystkie wyniki mają charakter hipotetyczny, a osiągnięcia w tej

dziedzinie są przypuszczeniami. Kukurydza jest rośliną genetycznie poznaną, ale jej pochodzenie pozostaje jedną z wielu zagadek przyrodniczych.

KRZYSZTOF R. MAZURSKI (Wrocław)

ADOLF TRAUGOTT VON GERSDORF — BADACZ SPOD GÓR IZERSKICH

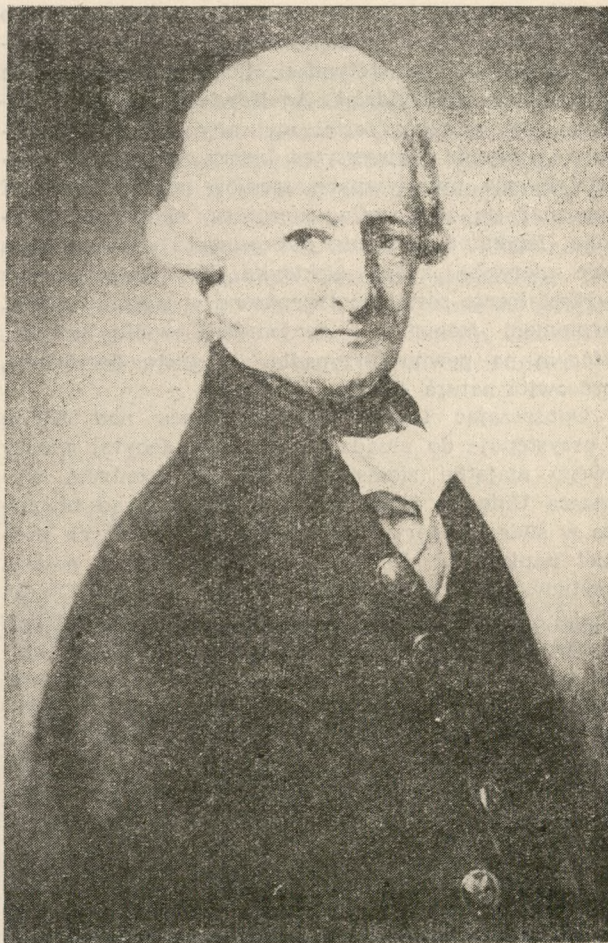
Nieznana jest polskiemu społeczeństwu postać Adolfa Traugotta von Gersdorfa, który związany był z terenami nad górną Kwisą, u podnóża Gór Izerskich. Wniósł on wielce istotny wkład w badania przyrodnicze i ich zastosowanie w praktyce, stanowiąc wyróżniającą się sylwetkę w okresie Oświecenia europejskiego. Warto więc przedstawić jego postać, aktywną osobę, zasłużoną dla nauki.

Ród Gersdorfów był jednym z najstarszych na Łużycach Górnych, aczkolwiek jego początki, sięgające poza XIII w. nie są bliżej znane. Na tym terenie jest aż siedem wsi, zawdzięczających mu nazwę. Być może z którejś z nich Gersdorfowie wywodzili się. Nie było większego majątku, który nie przeszedłby przez ich ręce. Ale też na rodzinny zjazd w Żytawie w 1572 r. stawili się 200 męskich przedstawicieli. W XIV w. pojawili się oni na wschód od Nysy Łużyckiej w tzw. Okręgu Kwisy, obejmującym zakole górnej Kwisy na Pogórzu Izerskim, czyli w południowej części obecnych Łużyc Wschodnich. Pod względem administracyjnym jest to dziś woj. jeleniogórskie. Tu właśnie, w rodzinie pułkownika saskiej kawalerii Karola Ernesta von Gersdorfa (1689—1745), urodził się jako młodszy z dwóch synów Adolf Traugott, zapisany pod datą 20. 02. 1744 r. w Stankowicach Dolnych. Zauważyć trzeba, że w najnowszej, obszernej jego biografii, wydanej w NRD, używa się tylko nazw niemieckich, nie wzmiankując o obecnej przynależności politycznej tych terenów. Przed chłopcem rysowała się typowa dla owych czasów kariera uboższej szlachty — służba w wojsku lub urzędach królewskich. Mimo bowiem świetnej przeszłości rodu zasoby majątkowe nie były bogate. Okręg Kwisy leżał u zbiegu trzech granic państwowych: królestwa saskiego, pruskiego i cesarstwa austriackiego. Za lat dziecięcych Adolfa przewaliły się tędy, oszczędzając na szczęście sporo dóbr, trzy wojny śląskie, które zubożyły chłopstwo, podcięły korzenie rzemiosła, handlu, w tym bardzo intratnego z Polską. Uratował go wszakże okazały spadek w 1749 r. po wuju, Wolfie Adolfie, w postaci zasobnych majątków Swiecie i Wolimierz. Za swoją część ojcowizny, wynoszącą 100 tys. talarów, dokupił po siedmiu latach Pobiedną, Unięcice i pobliskie wsie.

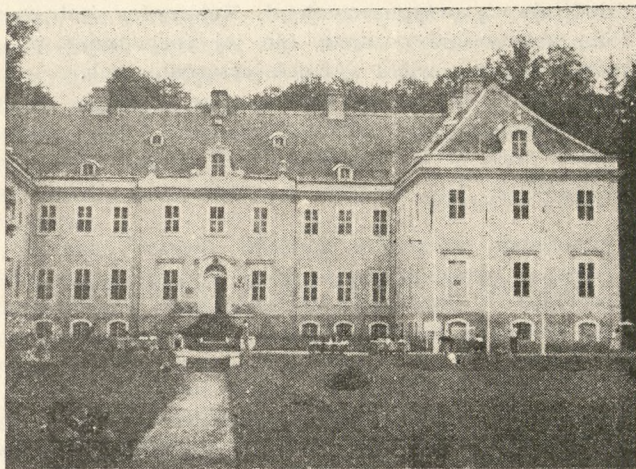
Ponieważ Unięcice odegrały istotną rolę w życiu Adolfa Traugotta, poświęcić im można nieco uwagi. Wieś została założona w górnej części doliny Łużyc podczas kolonizacji Pogórza Izerskiego w XIII w., ponoć przez niejakiego rycerza Manfreda. Wzmiankowano ją po raz pierwszy w 1346 r. Od 1592 r. stanowiła odrębny majątek Jana von Uechtritza, też z Okręgu Kwisy, a w 1658 r. kupił ją Wigand von Gersdorf z Zalipia, założyciel wielu okolicznych wsi, w tym Pobiednej — swego czasu nawet miasteczka.

Dodajmy, że w latach 1901—1902 Unięcice należały do ziemianina Czarnowskiego z Wielkopolski.

Wcześnie pozbawionym ojca chłopcem zaopiekował się serdecznie czterdzieści lat starszy odcz, czym, też zresztą Gersdorf — Karol August. Była to w kręgach drezdeńskich postać wielce znacząca. W połowie XVIII w. pełnił on funkcję szefa korpusu inżynierskiego, potem urzędnika królewskiego wysokich stopni. Wielce wykształcony, należący do typowych przedstawicieli oświeceniowych arystokratów, zapewnił Adolfowi również dobrą naukę, kierując do Stankowic sześciu nauczycieli. Ojczym chciał pozyskać w nim pewnego współpracownika, jednego z przyszłych nowoczesnych urzędników królewskich wyższych szczebli. Stąd Adolf Traugott zapoznał się z matematyką, geometrią, łaciną, francuskim, historią sztuki, a później jeszcze angielskim



Ryc. 1. Antom Graff (1803). Portret Adolfa Traugotta von Gersdorfa. Ze zbiorów Städtische Kunstsammlungen w Görlitz (NRD)



Ryc. 2. Pałac A. T. von Gersdorfa w Pobiednej. Fot. K. R. Mazurski

i włoskim. Część z tych nauk pobierał w pałacu Karola w Dreźnie, gdzie o preceptorów wysokiej klasy nie było trudno. Zakończeniem młodzieńczego okresu stał się egzamin maturalny w gimnazjum zgorzeleckim, znanym podówczas z wysokiego poziomu.

W 1763 r. rozpoczął się następny okres — studia, dość nietypowe dla szlachcica i to całkiem już wówczas zamożnego. Dla uprzytomnienia sobie jednak znaczenia tego kroku należy przypomnieć specyfikę Oświecenia, w którym na terenie Niemiec szlachta, a zwłaszcza arystokracja, odegrała istotną rolę. Oto na przykład Gerlach Adolf von Münchhausen założył uniwersytet w Getyndze. Nic więc dziwnego, że taką drogę przewidział Adolfowi Traugottowi ojczym. Na uczelnię został wybrany głośny i o dobrym poziomie Uniwersytet Lipski. W trakcie trzyletnich, ale intensywnych studiów młody Gersdorf zapoznał się z filozofią, literaturą, ekonomią, botaniką, fizyką. Szczególnie interesowała go stawiająca swe pierwsze kroki elektryka. To wszechstronne wykształcenie zostało potwierdzone w sierpniu 1766 r. dyplomem magistra i znajomością wielu badaczy, którym na pewno przypadła do gustu dociekliwa, pracowita natura Adolfa.

Opuszczając Lipsk Gersdorf wraca nad Kwisę i przystępuje do urządzania według zdobytej wiedzy swego majątku ziemskiego. Na jego centrum wyznacza Unieście (dziś część Pobiednej), skąd bliźutko w sudeckie góry, dostarczające różnorodnych podmiot naukowych. Na początek idzie budowa pałacu, usytuowanego na prawym brzegu Łużycy. Obiekt zaplanował architekt drezdeński Konrad Gotthelf Rothe przy aktywnym udziale samego Adolfa, który sytuje w projekcie gabinet do pracy naukowej, bibliotekę, pracownię laboratoryjne. Kamień węgielny położono 22.07.1767 r., a po roku budowa była ukończona. Przez siedem wszakże lat trwały jeszcze uzupełnienia. Przez ten czas Adolf Traugott wiele podróżował, głównie po pobliskich terenach: Karkonoszach, Śląsku i Górnych Łużycach, zapoznając się tak ze środowiskiem przyrodniczym, jak i życiem wspomnianego terenu. Pewną stabilizację przyniósł 16.10.1770 r. ślub z Rachelą Henriettą von Metzrad, również ze starego górnołużyckiego rodu. Małżeństwo to, choć udane i szczęśliwe, było jednakże bezdzietne. Przyczyniła się do tego, jak twierdzą bio-

grafowie, przebyta przez Gersdorfa ospa. Małżeństwo nadal mieszkało w Stankowicach Dolnych, w pobliżu pełnego uroku przełomu Kwisy, w naszym stuleciu wypełnionym Jeziorem Leśniańskim, i tylko czasami na lato wyjeżdżało do Unieścic. Tu już zaczęła nabierać żywości tzw. Czarna Aleja z wysadzonych w 1766 r. lip, a biegnąca od pałacu do przysiółka Borowiny. O wiele później uznano ją za pomnik przyrody ożywionej. A w 1775 r. powstał rozległy park angielski z letnim domkiem. Wreszcie, w 1789 r., wyposażenie tego eleganckiego w swym umiarze rokokowego i wręcz przytulnego pałacu zostało zakończone i Gersdorfowie przenoszą się do Unieścic na stałe.

Rok 1789 rozpoczyna najaktywniejszy okres w życiu Adolfa Traugotta von Gersdorf. Podejmuje on i prowadzi przez następnych prawie trzydzieści lat liczne badania z zakresu fizyki, zwłaszcza elektryczności, dostrzegając i antycypując możliwości jej praktycznego zastosowania. Interesuje go również mineralogia. Bada liczne skały i minerały sudeckie, także pod kątem ich wykorzystania. Pomocna mu w tym była naukowa przyjaźń i korespondencja z J. F. W. Charpentierem, profesorem Akademii Górniczej we Freibergu. Bez przerwy notuje obserwacje meteorologiczne i astronomiczne w wybudowanej specjalnie wieży „Mon plaisir”. Na ten temat koresponduje żywo z żagańskim prałatem Janem Ignacym von Felbingerem. Analizuje charakter i pochodzenie rzeźby terenu i krajobrazu, dokonuje pomiarów wysokości i odległości w Sudetach Zachodnich, wnosząc istotny wkład w nowoczesną kartografię saską. Nie był to uczony, dochodzący do prawdy samotnie, przeciwnie — bez ustanku poszerzał swą wiedzę najnowszymi publikacjami i kontaktami osobistymi. Był w tym niezmordowany. Jeździł nie tylko do dużych ośrodków naukowych, ale do licznych małych miejscowości, o których słyszał, iż działa tam jakiś badacz-amator. W każdej podróży bystro i wnikliwie obserwował i notował spostrzeżenia. Tylko ze Szwajcarii w 1786 r. przywiózł tysiąc stron notatek formatu folio! O jego dociekliwości może świadczyć choćby „przygoda”, jaka spotkała Gersdorfa w 1781 r. Poznając wtedy czeskie Karkonosze i szczegółowo wypytując ludność został wzięty za szpiega i aresztowany przez Austriaków. Oczywiście rychło go zwolniono. A odbył jeszcze podróże do Holandii (1779 r.), do Wiednia i Pragi (1789 r.), nie wspominając o Saksonii i ościennych państwach.

Pragnąc przyczynić się do rozwoju nauki poprzez aktywizowanie lokalnych środowisk założył w 1779 r. wraz z Karolem Gottlobem Antonem Górnołużyckie Towarzystwo Naukowe (Oberlausitzisches Gesellschaft der Wissenschaften) w Zgorzelcu. W 1801 r. znalazło ono stałą siedzibę w kupionym przez Antona domu przy Głównym Rynku (dziś Leninplatz) nr 29. W trzy lata później przeniosło się ono już na stałe do barokowej kamienicy z ładnym portalem przy Neisserstrasse 30, zapisanej Towarzystwu również przez Antona. Po ostatniej wojnie mieści się tu Miejskie Muzeum Sztuki, przechowujące m. in. współczesny mu portret Gersdorfa. W nim też znalazły miejsce wspańnię zbiory mineralogiczne, gromadzone przez trzydzieści lat, a darowane przez Gersdorfa w 1801 r. Znakomitym dorobkiem Towarzystwa stało się w sumie ok. 120 tomów „Neues Lausitzisches Magazin”, w którym publikowali swe prace podobni Adolfowi

badacze. Do dziś są to cenne materiały do znajomości m. in. Łużyc Wschodnich, często wykazujące słowiańską i polską przeszłość nadkwickiego pogranicza. Zawierają one równocześnie prace do historii nauki. W Magazynie publikował oczywiście i sam Gersdorf. Poza rozlicznymi manuskryptami i notatkami pozostawił on z lat 1767—1806 aż 69 drukowanych prac naukowych, głównie klimatologicznych, geologicznych, elektrostatycznych, astronomicznych i krajoznawczych.

Właśnie powyższe prace sprawiły, że 24.10.1772 r. Adolf Traugott von Gersdorf (trzeba by było dodać: magister!) został przyjęty na członka Towarzystwa Przyjaciół Badaczy Przyrody (Gesellschaft Naturforschender Freunde) w Berlinie. W 1799 r. wspomniany Charpentier wprowadził go do „Jenaische Mineralogische Societät” w Jenie. A potem poszły dalsze zaszczyty: towarzystw naukowych uniwersytetu wittenberskiego, akademii freiburskiej. Nadwreżone jednak intensywną pracą zdrowie wymagało kuracji na przełomie XVIII/XIX w. w renomowanych uzdrowiskach: Spa, Karlove Vary, Teplice i Bad Lauchstädt koło Halle. Nic dziwnego, że stały się one impulsem do zainteresowania rozwojem lecznictwa w leżącym niedaleko Unięć Świeradowie Zdroju. W owym okresie pojawia się również nurt wulkanologiczny dzięki pracom J. R. Forstera. Przypomnijmy, że pogórza Izerskie i Kaczawskie nazywane są „kraią wygasłych wulkanów”, gdyż tak liczne są tu stanowiska trzeciorzędowego wulkanizmu. Wtedy też Adolf Traugott von Gersdorf poznał się z młodym Aleksandrem von Humboldtem. Do programu badawczego zostają włączone mechanika i inżynieria budowlana. Udany projekt stał się na przykład wiszący most koło Łużan nad Strzegomką z 1803 r.

Dla uzyskania pełnego obrazu tego z pewnością nieprzeciętnego człowieka swych czasów należy podać i inne zainteresowania. Szczególną rolę odgrywała w nich sztuka, ale raczej pod kątem znawstwa i wykorzystania jej dorobku do celów praktycznych, podręcznych. Taki cel przyświecał studiom nad malarstwem Bernarda Belotto zwanego Canalettem, u którego śledził zastosowanie proporcji i perspektywy. Ożywienie wczesnoromantyczne i filozofia idealistycz-

na, kult starożytności sprawiły, że pod względem smaku artystycznego cenił przede wszystkim klasycyzm. Stąd w podróży do Aderspachu w 1789 r. z dużą przyjemnością opisuje świeżo wzniesiony w latach 1785—88 kościół ewangelicki w Wałbrzychu, projektowany przez znanego K. G. Langhansa. Z dezaprobata odnosi się natomiast do barokowo-rokokowego zespołu klasztoru w Krzeszowie koło Kamiennej Góry, o ile wyżej dziś cenionego!

Pracy naukowej Gersdorf oddany jest do ostatnich chwil. Szczególny wyraz znalazła ona w wybitnej pomocy, udzielonej Charpentierowi w przygotowaniu obszernej monografii Karkonoszy wraz z panoramą, które opublikowano w Lipsku w 1804 r. Śmierć (dosłownie) zaskoczyła go 16.06.1807 r. przy stole w gabinecie naukowym w trakcie opracowywania kolejnych notatek. Adolf Traugott został pochowany w Unięćcach i nagrobek jego do ostatniej wojny zdobny był kanelowaną kolumną, symbolicznie ułamaną.

O znaczeniu badacza świadczy choćby obszerna monografia E.-H. Lempera, pracownika Muzeum w Görlitz, opublikowana w NRD w 1974 r. Wszelkie zainteresowania, głównie przyrodnicze, zmierzały do jednego: wykorzystania dorobku nauki dla ułatwienia pracy ludzkiej, lepszego wykorzystania zasobów przyrody dla postępu gospodarczego. I być może z tego względu, z braku większych syntez i teorii, nie stanął on w pierwszym szeregu naukowców XVIII—XIX w. Charakter dorobku Gersdorfa można określić, według współczesnej nomenklatury, jako badania zastosowawcze, wdrożeniowe. Praktycyzm przenika z zainteresowań ekonomią czy nawet sztuką. Równocześnie jako posiadacz ziemski był także godny uznania, traktując poddanych jako pracujących i godnych szacunku obywateli. Dlatego też dużo uwagi poświęciło mu Miejskie Muzeum Sztuki w Görlitz. Już w 1950 r. przystąpiono do rekonstrukcji pomieszczeń przy Neisserstrasse 30, odtwarzając bibliotekę Adolfa Traugotta von Gersdorfa. W 1953 r. udostępniony został gabinet fizyczny, gromadzący jego zbiory i aparaturę. Warto o tym pamiętać, przejeżdżając przez Görlitz, a także o samym Gersdorfie, bodaj najwybitniejszym synu nadkwickiej ziemi.

Wspomnienie o profesorze Tadeuszu Lipcu

W dniu 27 sierpnia 1981 r. zmarł nagle w czasie wizyty rodzinnej w Kanadzie (pod Toronto) profesor dr hab. Tadeusz Lipiec, em. profesor zw. Chemii Nieorganicznej i Analitycznej Wydziału Farmaceutycznego AM w Łodzi, związany swoją działalnością w ciągu przeszło 30 lat z tą Uczelnią i Tow. Przyrodników im. M. Kopernika. Prochy Jego powróciły do Ojczyzny i spoczywają na cmentarzu na Żarzewie w Łodzi.

Tadeusz Lipiec urodził się 16. 7. 1903 r. w Łodzi, w rodzinie farmaceutycznej. Po ukończeniu gimnazjum mat.-przyrodniczego w Łodzi wyjechał do Warszawy na studia w Uniwersytecie Warszawskim. W r. 1928 ukończył studia chemiczne na Wydziale Filozoficznym, a w roku 1931 (po zaliczeniu części przedmiotów) studia farmaceutyczne na Wydziale Farmaceutycznym UW (jedynym wówczas w Polsce) uzyskując dyplom magistra farmacji. Zainteresowania zarówno chemiczne, jak i zagadnieniami leku

skierowały Jego kroki do Państwowego Zakładu Higieny, gdzie pod kierunkiem z-profesora dr St. Weila wykonał pracę doktorską pt. „Badania w dziedzinie pochodnych kwasu fenyllocynchominowego” z zakresu syntezy środków leczniczych. Była to w owym czasie w Polsce pionierska praca badawcza w tej dziedzinie. W r. 1934 uzyskał stopień dr filozofii w zakresie chemii (promotor prof. dr Wiktor Lampe). Ze względu na rodzinnych Tadeusz Lipiec powrócił do Łodzi, gdzie do r. 1939 pracował w aptece poznając złożone i trudne problemy zawodu farmaceuty. Jednocześnie rozbudzone w czasie studiów zamiłowanie naukowo-badawcze realizował na stanowisku kierownika naukowego wytwórni chem.-farmaceutycznej „Argon”. W tym czasie był członkiem Zarządu Sekcji Naukowej Pol. Powsz. Tow. Farmaceutycznego i bardzo aktywnym prelegentem tej sekcji.

Po klęsce wrześniowej wysiedlony z Łodzi, gdzie stracił cały majątek Tadeusz Lipiec przeniósł się

wraz z rodziną do Warszawy. Tu utrzymywał się z pracy w drogeriach oraz w fabryce farmaceutycznej „Opothérapie”. Już od 1940 r. brał udział w walce podziemnej z okupantem w szeregach Armii Krajowej; zgłaszając się do Związku Walki Zbrojnej (ZWZ) zostaje przydzielony do Grupy Produkcji Dywersyjnej, a następnie (1942 r.) do Wydziału Saperów Komendy Głównej AK. Powierzono mu kierownictwo produkcji chemicznej środków skażających i bojowych stosowanych w akcjach dywersyjno-sabotażowych. Przy udziale żony Haliny we własnym mieszkaniu i w drogeriach produkował rtęciowe środki do skażenia paliw i smarów oraz różne rodzaje zapalników do niszczenia zbiorników z płynnym paliwem, samozapalające się butelki przeciwzołgowe itp. Cała produkcja była przekazywana do Komendy Głównej AK za pośrednictwem łączniczek. W czasie Powstania Warszawskiego pełnił funkcję z. komendanta prof. Syma w Oddziale Pirotechnicznym Wydziału Saperów „Mydlarnia”, uczestniczył wraz z żoną w produkcji prochu strzelniczego do granatów i min. Placówka ta współpracowała ze zgrupowaniem „Radosław”. W czasie tych prac nadano dr Lipcowi stopień podporucznika i odznaczono Krzyżem Walecznych.

7. 9. 1944 r. po upadku powstania na Powiślu, gdzie mieściła się „Mydlarnia”, dr Lipiec dostał się w ręce oddziału niemieckiego; przeznaczono go do pracy w tzw. Räumungskommando II przy opróżnianiu warszawskich domów z mebli i cennych rzeczy, przeznaczonych do wywieżenia do Niemiec. W końcu października udało Mu się zbiec z transportu, którym był przewożony do Poznania, i pieszo dotarł do Ilży, gdzie w domu znajomych przetrwał do końca roku zajmując się chałupniczą produkcją środków czystości.

W styczniu 1945 r. po wyzwoleniu Łodzi Tadeusz Lipiec wrócił do swojego rodzinnego miasta, a w marcu zgłosił się do pracy w powstającym Uniwersytecie Łódzkim. Tu współpracował bezpośrednio z komitetem organizacyjnym UŁ z rektorem prof. Viewegrem. Jednocześnie Tadeusz Lipiec rozpoczął pracę na stanowisku adiunkta organizując dydaktykę Katedry Chemii Nieorganicznej Wydziału Mat.-Fiz.-Chemicznego Uniwersytetu Łódzkiego.

W latach 1947–48 Tadeusz Lipiec odbywał jako Visiting-Professor 9-miesięczny staż w Pittsburgu (USA) w Katedrze Chemii Analitycznej, a następnie w Paryżu i Londynie, gdzie zapoznał się z organizacją studiów i nowoczesnymi metodami w chemii analitycznej.

W r. 1950 na zaproszenie Dziekana Wydziału prof. Jana Muszyńskiego obejmuje kierownictwo Katedry Chemii Nieorganicznej i Analitycznej z tytułem z-profesora na Wydziale Farmaceutycznym nowo utworzonej Akademii Medycznej w Łodzi. Prof. Lipiec był chemikiem, ale jednocześnie i mgr farmacji z doskonałą znajomością problemów zawodu; to nie częste połączenie takich kwalifikacji pięknie zaowocowało w dalszej działalności profesora. W r. 1954 prof. T. Lipiec uzyskał tytuł profesora nadzwyczajnego, a w r. 1964 tytuł prof. zwyczajnego, w r. 1973 przeszedł na emeryturę.

Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, którą objął w 1950 r., mieściła się w drewnianym baraku (przy ul. Kilińskiego 24), miała nietypowe improvizowane meble laboratoryjne, była prawie bez sprzętu i aparatury. Katedrę tę prof. Lipiec zorganizował od podstaw i zostawił pięknie rozbudowaną w nowym gmachu Wydziału.

Prof. T. Lipiec był szczególnie zamiłowanym dydaktykiem, uważał to zawsze za główne zadanie działalności pracownika wyższej Uczelni, wiele czasu i energii poświęcił organizacji i modernizacji nauczania w prowadzonej przez siebie Katedrze. Bardzo źle działająca wentylacja w Katedrze, mieszczącej się przez lat ok. 20 w prymitywnych warunkach, przyczyniła się do wprowadzenia bardzo istotnego novum do klasycznej metodyki, chemicznej analizy jakościowej. Prof. Lipiec opracował już w r. 1951 nową metodykę rozdzielania grup analitycznych metali i wytrącania siarczków, opartą na użyciu odczynnika organicznego amidu kwasu tiooctowego, zamiast tok-

sycznego siarkowodoru. Ta metoda została opisana w podręczniku *Półmikro analiza jakościowa* (PZWL, 3 wydania) oraz w podstawowym podręczniku (z udziałem Z. Szmała) *Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej* (PZWL). Metoda eliminująca użycie siarkowodoru w analizie jakościowej jest obecnie stosowana dość powszechnie w studenckich pracowniach analitycznych wyższych uczelni w Polsce.

Badania prowadzone nad własnościami amidu kwasu tiooctowego (AKT) znalazły ponadto ciekawe i cenne zastosowanie praktyczne w leczeniu zatrucia talem. Z inicjatywy prof. Lipca zastosowano powyższy odczynnik jako skuteczny lek przy zatruciach solami talawymi (sole te są podstawą trutek na szczury). Artykuły o tej metodzie leczenia okazały się w prasie skandynawskiej, szwajcarskiej i amerykańskiej. Obok działalności dydaktycznej prof. Lipiec rozwijał wraz z współpracownikami szeroką działalność naukową. Wiodącym kierunkiem były studia własności kompleksotwórczych ligandów organicznych, z metalami przejściowymi, a zwłaszcza występującymi w ustroju żywym (biometale). Należą tu badania kompleksotwórczych właściwości pochodnych ketonów, dwuketonów, hydrazonów, hydrazydów, poliamin. Badano mechanizmy kompleksowania biometali z niektórymi lekami, wykazano współzależność działania biologicznego od właściwości kompleksotwórczych metali, jak również wykazano możliwość zastosowania tworzących się kompleksów do oznaczania tych leków.

Szczególną uwagę poświęcono badaniom leków zwłaszcza przeciwbakteryjnych i przeciwwirusowych, w oparciu o przeprowadzone badania, interpretowano mechanizm działania między innymi zdolnością kompleksowania jonów metali występujących w ustroju. Inna grupa prac obejmowała zastosowanie odczynników organicznych w analizie nieorganicznej. Powyższa działalność naukowa wyraziła się liczbą 42 publikacji Profesora ze współpracownikami, ponadto współpracownicy ogłosili 58 prac.

W zakresie kształcenia kadry naukowej prof. Lipiec był promotorem 14 prac doktorskich oraz opiekował się 3 przewodami habilitacyjnymi.

W latach 1954–1962 był prof. dr Tadeusz Lipiec prorektorem AM w Łodzi. Nie szczędząc czasu i siły dla potrzeb uczelni wprowadził wiele cennych reform i usprawnień do działalności administrowania nauką, dydaktyką oraz wychowania młodzieży.

Do szczególnych Jego osiągnięć należy tu wprowadzenie w 1962 r. (po raz pierwszy w Polsce na wyższej uczelni) anonimowych egzaminów wstępnych, podniosło to w sposób bardzo istotny zaufanie społeczne do kryteriów przyjmowania młodzieży na I rok studiów AM. Otoczył ojcowską opieką Domy Studenckie, organizacje młodzieżowe (ZSP, AZS), obozy naukowo-społeczne, wiele godzin poświęcał na dyskusje z młodzieżą w DS-ach, które zmieniły wtedy swoje oblicze. Nie tylko pod względem wyposażenia, estetyki, porządku, opieki lekarskiej, lecz rozwinęło się w nich życie kulturalne: organizowano spotkania z przedstawicielami nauki i kultury, wieczory towarzyskie, m. in. organizowane przez grupy młodzieży zagranicznej.

Wydział Farmaceutyczny zawdzięcza prof. Lipcowi wprowadzenie po raz pierwszy do Uczelni zasady sprawiedliwego podziału funduszy i etatów pomiędzy oba Wydziały proporcjonalnie do istotnych potrzeb. Powstanie niewielkiej świetnie wyposażonej o specjalnym profilu chemiczno-farmaceutycznym Biblioteki Wydziału Farmacji jest także Jego zasługą.

Osobny rozdział w działalności organizacyjnej prof. Lipca zasługujący na szczególne podkreślenie, jest olbrzymi wkład energii i czasu i osobistego zaangażowania w dzieło budowy gmachu farmacji. Jako senior budowy prowadził w latach 1960–1970 niestruddenie to dzieło do jego ukończenia, zwalczając po drodze najróżniejsze przeszkody.

W ramach działalności na rzecz organizacji nauki i nauczania był prof. Lipiec członkiem Kom. Nauk Farm. przy Min. Zdrowia, był przez 9 lat członkiem Komitetu Chemii Analitycznej PAN, przew. Komisji



III. SZAFRAN SPISKI — *Crocus seepusiensis*

Fot. H. Korpikiewicz



IV. PANDA MAŁA *Ailurus fulgens* F. Cuvier

Fot. W. Strojny

Nauczania Chemii Analitycznej tegoż Komitetu, przew. Sekcji Dydaktycznej Z. Gł. Pol. Tow. Chemicznego. Był przewodniczącym, z-przew. lub członkiem Zarządu Oddziałów w Łodzi Pol. Tow. Chem., Pol. Tow. Farm., Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika. Szczególnie żywo interesował się prof. Lipiec działalnością Tow. im. Kopernika, był członkiem założycielem od 1946 r., był przez wiele lat członkiem Zarządu, a przez lat 11 z-przewodniczącego (1957—1964 oraz 1970—1974). Przez ostatnie 2 lata był przewodniczącym Kom. Rewizyjnej.

Tadeusz Lipiec był człowiekiem bezkompromisowym, o dużej odwadze cywilnej, a zarazem człowiekiem wielkiego serca, któremu „nic co ludzkie nie było obce”. Jego tak nagłe, niespodziewane odejście, jeszcze w pełni sił psychicznych, stworzyło dotkliwą pustkę wśród nas, Jego przyjaciół, kolegów, uczniów. Jakże boleśnie brakuje nam na co dzień Jego obecności, doświadczenia i mądrych rad... Cześć Jego pamięci

Zofia Jerzmanowska

ROCZNICE

Stulecie odkrycia prątka gruźlicy

Rok 1882 zaznaczył się kilkoma wydarzeniami ważnymi dla nauk przyrodniczych. Naszemu piśmiu najbliższym zdarzeniem było oczywiście powstanie „Wszechświata”, ale niewątpliwie ważniejszymi były takie fakty, jak śmierć Karola Darwina, pojawienie się najjaśniejszej komety XIX stulecia, a także odkrycie sprawcy jednej z najgroźniejszych chorób tego okresu, gruźlicy.

Z zakaźnego charakteru gruźlicy zdawano sobie sprawę już od pewnego czasu, zwłaszcza gdy Villemin w 1865 r. wykazał, że chorobę tę można przenieść na drodze zaszczepienia. Dopiero jednak 22 marca 1882 Robert Koch mógł donieść o izolacji zarazka, publikując artykuł *Die Aetiologie der Tuberculose* w „Berliner klinische Wochenschrift”. Odkrycie to, a zwłaszcza stwierdzenie, że zarazek rozwija się tylko w wąskim zakresie temperatur, a ginie w stosunkowo nieznacznie podwyższonej temperaturze, miało doniosłe skutki dla walki z gruźlicą. Pisząc o pięćdziesięcioleciu odkrycia „prątka Kocha” Sir Robert Philip, główny organizator walki z gruźlicą w Wielkiej Brytanii, mógł stwierdzić: „W niewielu, a może nawet w żadnym dziale medycyny w ciągu pięćdziesięciu lat nie dokonał się tak całkowity przewrót w teorii i w praktyce jak w zakresie gruźlicy. Jest to przede wszystkim zasługą Kocha”.

Pamiętać należy, że kiedy pisano te słowa, w 1932 roku, wciąż jeszcze nie znano ani jednego skutecznego leku przeciwgruźliczego: dopiero w 1944 r. odkryto przeciwgruźlicze własności streptomycyny, w dwa lata później wprowadzono kwas aminosalicylowy (PAS), w 1952 r. wprowadzono izoniazyd, uznawany za najskuteczniejszy tuberkulostatyk, czwarty zaś z głównych leków przeciwgruźliczych, etambutol, został odkryty dopiero w 1961 r. Szczepienia przeciwgruźlicze (szczepionka BCG) i chemoterapia praktycznie zlikwidowały gruźlicę w krajach rozwiniętych, ale na wielu obszarach naszego globu jest ona wciąż jeszcze groźną plagą.

Warto przypomnieć, że polscy uczeni brali aktywny udział w poszukiwaniu leków przeciwgruźliczych. Profesor Janusz Supniewski (1899—1964) w Zakładzie Farmakologii AM w Krakowie był bardzo bliski odkrycia działania izoniazydu. W końcu lat czterdziestych wiedzano już, że własności tuberkulostatyczne mają pochodne kwasu izonikotynowego, a także wiadomo było, że wzrost „prątka Kocha” hamują tiouseminkarbazony. Supniewski i Bańy w Krakowie,

podobnie jak Fox w USA, zsyntetyzowali związek posiadający obie grupy funkcjonalne: tiouseminkarbazon aldehydu kwasu izonikotynowego, spodziewając się, że wykaże on silne własności przeciwgruźlicze. Ostateczny produkt zawiódł oczekiwania, ale pierwszy produkt pośredni na drodze syntezy, prowadzonej od estru metylowego kwasu nikotynowego: hydrazyd kwasu izonikotynowego miał silne własności tuberkulostatyczne. Niestety, nie dysponując odpowiednim zapleczem laboratoryjnym i potencjałem badawczym Supniewski nie był w stanie przebadać pod względem własności przeciwgruźliczych wszystkich produktów pośrednich. Uczynił to natomiast Fox i hydrazyd kwasu izonikotynowego pod nazwą izoniazydu został wprowadzony jako lek. Chociaż polskim badaczom nie udało się uzyskać pierwszeństwa, ich praca nie poszła na marne: w trakcie swych badań opracowali technologię syntezy hydrazynu, i gdy wiadomość o jego działaniu leczniczym została opublikowana, Supniewski mógł od razu przekazać „Pol-fie” metody syntezy. W wyniku tego Polska jako jeden z pierwszych krajów na świecie rozpoczęła przemysłową produkcję izoniazydu, a to przyczyniło się waleń do likwidacji plagi gruźlicy w naszym kraju.

Koch nie nadał żadnej nazwy odkrytemu przez się zarazkowi, lecz w rok później, w 1883 r., Zopf określił go według zasad terminologii Linneusza jako *Bacterium tuberculosis*. Ponieważ kwasochłonne pałeczki hodowane na pożywkach płynnych tworzą grzybopodobne kożuszki, Lehmann i Neumann nadali im w 1896 r. nazwę rodzajową *Mycobacterium* (grzybobakteria). Ostateczna więc nazwa prątka Kocha została ustalona jako *Mycobacterium tuberculosis* (Zopf) Lehmann et Neumann. Mimo braku nazwiska odkrywcy w nazwie, nie ulega wątpliwości, że Koch jest i będzie szeroko pamiętany, podczas gdy nazwiska pozostałych uczonych są znane tylko specjalistom.

Historia prątka gruźlicy nie skończyła się z odkryciem Kocha. Już on sam stwierdził, że odkryty zarazek powoduje gruźlicę u człowieka i u bydła domowego, chociaż uważał, że choroba rzadko przenosi się z krowy na człowieka. Wielu współczesnych miało jednak całkowicie odmienny pogląd i ich zabiegom należy przypisać powszechne wprowadzenie pasteryzacji mleka i innych metod sanitarnych.

Problemem kontrowersyjnym po dziś dzień pozostaje pytanie, czy prątek gruźlicy bydlęcej i ludzkiej, różniące się od siebie pewnymi cechami morfologicznymi i biochemicznymi, a także stopniem zaka-

żalności i złośliwości, są szczepami w obrębie jednego gatunku, *M. tuberculosis*, czy też prątek gruźlicy bydłęcej należy do odrębnego gatunku, *M. bovis*? Do tych dwóch szczepów doszły dalsze: w 1936 r. z tkanek chorego nornika burego (*Microtus agrestis*) wyodrębniono prątek, który ostatecznie nazwano *Mycobacterium microti*. Ma on własności pośrednie pomiędzy *M. tuberculosis* i *M. bovis* i jest używany do produkcji szczepionki przeciwgruźliczej. W r. 1969 opisano jako nowy gatunek *M. africanum*, powodujący gruźlicę u ludzi w tropikalnej Afryce. Jak się okazało, istnieje wiele odmian w obrębie tego nowego szczepu, niektóre blisko związane z *M. tuberculosis*, inne przypominające bardziej *M. bovis*.

Nowoczesne metody taksonomiczne: analiza immunodifuzyjna oraz analiza DNA wykazała, że omawiane cztery szczepy, opisywane często jako odmienne gatunki, należy traktować jako wewnątrzgatunkowe odmiany w obrębie jednego gatunku, *M. tuberculosis*. Nie znaczy to jednak, aby rozróżnienie między odmianami nie było istotne i ważne praktycznie, ze względu na ich różną patogenność dla człowieka. Tak np. *M. microti* nigdy nie powoduje gruźlicy u człowieka, podczas gdy może ją spowodować

prątek gruźlicy ptasiej, *M. avium*, będący z całą pewnością gatunkiem odmiennym od *M. tuberculosis*.

Przez długi czas *M. tuberculosis* uważano za najważniejszego przedstawiciela rodzaju *Mycobacterium*. Dopiero, kiedy w Europie i USA gruźlica przestała być częstą chorobą, zwrócono uwagę na niepatogenne gatunki w obrębie tego rodzaju. Okazało się, że jest to rozpowszechniony rodzaj, w skład którego wchodzi przeważnie wolno żyjące gatunki saprofityczne. *M. tuberculosis* wydaje się być przedstawicielem nietypowym, uległ bowiem uwstecznieniu ze względu na swoje obligatoryjne pasożytnictwo. Wyraża się to nawet w wielkości jego genomu, która wynosi $3,01-3,13 \times 10^9$ daltona, w porównaniu z $3,29-5,55 \times 10^9$ daltona u innych gatunków *Mycobacterium*. Wskazuje to na utratę części materiału genetycznego.

W ciągu stulecia od swego odkrycia status *M. tuberculosis* w obrębie rzędu *Mycobacterium* spadł więc do pozycji nietypowego, uwstecznionego gatunku. Miejmy nadzieję, że w ciągu następnego stulecia również nisko spadnie jego pozycja jako czynnika patogenego.

J. G. V.

PRZEGLĄD NAUK NEUROBIOLOGICZNYCH

Nowe klasy neuromediatorów

Najszybciej w naukach neurobiologicznych zmieniają się mody przy łowach na substancje, które mogą pełnić rolę neurotransmiterów (neuromediatorów). Wielkie podniecenie wzbudziło w ciągu kilku ostatnich lat odkrycie w tkance nerwowej prostych peptydów, wykazujących szczególne powinowactwo do pewnych receptorów. Na tej podstawie przypuszczano, że peptydy te mogą pełnić same rolę neuromediatorów, bądź też że są prekursorami neuromediatorów. Obecnie nie wydaje się to tak prawdopodobne, głównie ze względu na to, że lista tych peptydów stale się wydłuża: osiągnęła już ponad 25 pozycji, a w miarę wzrostu liczby potencjalnych neuromediatorów ich funkcje stają się coraz mniej określone, a wręcz żenująco niejasne.

Enkefaliny

Pierwszymi peptydami mózgowymi, dla których wykazano efekt farmakologiczny, są dwa proste pentapeptydy, obecnie znane pod nazwą enkefalin. Mają one wyraźną funkcję fizjologiczną, a ich odkrycie nastąpiło w wyniku badań nad receptorami mózgowymi wiążącymi swoiście morfinę i pokrewne jej związki (opioidy). Wiązanie to powoduje dobrze określone konsekwencje fizjologiczne. Syntetyczny związek antagonizujący działanie morfiny, nalokson, swoiście blokuje wiązanie morfiny do tych receptorów (nazwanych receptorami opiatowymi). Przy użyciu naloksonu udało się zidentyfikować obie enkefaliny, zwane Met-enkefalina (posiadającą metioninę na zakończeniu aminowym) oraz Leu-enkefalina (zakończoną leucyną).

Odkrycia dokonane po roku 1975 doprowadziły do pewnego zamieszania. Po pierwsze okazało się, że aminokwasowa sekwencja enkefalin jest zawarta w wielu peptydach, które udało się wyizolować z tkanki mózgowej. Tak np. Met-enkefalina jest zawarta w strukturze beta-endorfiny — polipeptydu reagującego również z receptorem opiatowym. Beta-endorfina sama jest częścią składową znacznie większego polipeptydu — beta-lipotropiny. Po drugie, jeżeli chodzi o peptydy inne niż enkefaliny, to chociaż dla niektórych z nich, zwłaszcza dla neurotensyny i substancji P, wykryto swoiste oddziaływania z komórkami nerwowymi w określonych, niewielkich obszarach ośrodkowego układu nerwowego zwierząt laboratoryjnych, nie wykazano przekonywująco, że substancje te działają tak, jak klasyczne neuromediatory. Należy jednak wspomnieć, że udowodniono iż substancja P odgrywa rolę w przenoszeniu podnieć bólowych.

Trudności w stwierdzeniu, czy badane peptydy są czy nie są neuromediatorami są związane z metodyką doświadczalną. Zasadniczą stosowaną metodyką jest technika immunofluorescencyjna. Stosując swoiste fluoryzujące przeciwciała można wykazać, że dany peptyd jest zlokalizowany w określonych rejonach mózgu (najczęściej szurzego). To jednak nie wystarcza dla przyjęcia, że badany peptyd jest neuromediatorem: potrzebne są dalsze badania.

Jeżeli jednak te dalsze badania doprowadzą do wniosku, że wiele z nowo odkrytych substancji peptydowych nie może być uznanych za neuromediatory w klasycznym rozumieniu tego słowa (substancje wydzielane przez zakończenia nerwowe po pobudzeniu, łączące się ze swoistymi receptorami i powodujące w wyniku tego wiązania określone efekty fizjologiczne)

ne), wydaje się prawie pewne, że grają one pewną rolę w organizacji funkcji mózgu. Niektórzy badacze przypuszczają, że istnieje pewna analogia pomiędzy wydzielaniem neuropeptydów z pewnych obszarów mózgu, a sekrecją hormonów regulujących działanie przysadki mózgowej, wydzielanych z podwzgórza. Pełnią one rolę czynników wyzwalających lub hamujących wydzielanie hormonów przysadkowych.

Puryny

Wprawdzie w ciągu ostatnich kilku lat coraz mniej entuzjastycznie zapatruje się na pogląd, że neuropeptydy są swoistymi neuromediatorami, ale na horyzoncie pojawiła się następna moda. W ostatnim dziesięcioleciu Bumstock wystąpił z przypuszczeniem, że związki purynowe, których przedstawicielem może być adenozyne, są silnymi i swoistymi neuromediatorami w różnych tkankach. Wydaje się, że przynajmniej niektóre szlaki w autonomicznym układzie nerwowym nie są aktywowane ani przez acetylocholinę, ani przez noradrenalinę i przypuszcza się, że neuromediatorem w nich może być nukleotyd lub nukleozyd purynowy.

Obecnie wydaje się, że można wydzielić dwie klasy receptorów purynowych: receptory P_1 , szczególnie wrażliwe na adenozyne i jej monofosforan (AMP),

oraz receptory P_2 , wrażliwe na dwufosforan i trójfosforan adenozyne (ADP i ATP).

Dotychczasowe badania sugerują, że jedną z funkcji receptorów adenozynowych może być kontrolowanie mechanizmów wyzwalania acetylocholiny na synapsach cholinergiczych. Działanie neuromediatorów purynowych będzie też ściśle związane z takimi procesami biochemicznymi zachodzącymi w komórce, jak tworzenie cyklicznego AMP. Badania nad tą przypuszczalną nową grupą neuromediatorów prowadzi się bardzo intensywnie. Poszukuje się analogów czystych puryn, które mogłyby wiązać się z receptorami, jak również studiuje się efekty bardziej skomplikowanych związków purynowych na tkankę nerwową.

W obecnej sytuacji wydaje się, że zbyt łatwo ogłasza się nowo odkryte substancje endogenne w mózgu za neuromediatory; poza ich odkryciem wystarcza jeszcze znalezienie, że w błonach komórkowych znajdują się struktury, które wiążą te substancje, oraz stwierdzenie, że te „receptory” występują tylko w pewnych okolicach układu nerwowego. Aby uznać jakąś substancję za neuromediator trzeba jeszcze udowodnić, że po połączeniu się z receptorem substancja ta spowoduje ściśle określoną zmianę fizjologiczną w komórce wyposażonej w odpowiedni receptor.

Opracował J. G. V.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Gospodarka wodą ssaków płetwonogich

Morskie ryby kostnoszkieletowe piją wodę morską pomimo tego, że ich płyny ustrojowe zawierają mniej od niej soli. Ponieważ jednak na ich skrzelałach znajdują się komórki zdolne do wydalenia silnie stężonej solanki, przeto bilans gospodarki wodnej może być wyrównywany przez picie morza. Podobnie wiele ptaków może zaspokajać pragnienie z morza, gdyż mają one na głowie gruczoły solne, które mogą wydalić nadmiar jonów. U niektórych ssaków terenów suchych stwierdzano zdolność do wydalenia moczu o bardzo wysokim stężeniu jonów, wydawało się więc, że zapewne ssaki płetwonogie, żyjące w morzu, zaspokajają pragnienie wodą morską.

Istotnie, niektórzy badacze obserwowali picie wody morskiej przez ssaki płetwonogie. Nigdy jednak nie udało się dotąd stwierdzić u płetwonogich produkcji moczu o stężeniu jonów wyższym niż w wodzie morskiej, zwykle jego stężenie jest bardzo bliskie stężeniu w wodzie morskiej. Co więcej foki, które zmuszono do picia wody morskiej, wprowadzając ją do żołądka sondą, wymiotowały i dostawały biegunki, co powodowało pogorszenie stanu gospodarki wodnej. Sprawa wygląda więc zagadkowo. Ostatnio ukazała się praca oparta na bardzo dużym materiale obserwacyjnym, dowodząca, że co najmniej samce uchatki w okresie przebywania na lądzie niewątpliwie piją wodę z morza. Badania prowadzono na godowiskach położonych na obu półkulach, północnej i południowej, w różnych klimatach, obserwując zachowanie zwierząt z ukrycia przy pomocy lornetek.

Stwierdzono ponad wszelką wątpliwość, że samce kilku gatunków uchatki w okresie przebywania na lądzie co pewien czas podchodzą do morza, lub do stawków pozostałych po przypływie, zanurzają pysk i wykonują ruchy połykania. Zachowanie to jest częstsze na początku sezonu godowego, a zanika pod jego koniec. Występuje również częściej w klimacie ciepłym, a jest rzadkie na terenach podbiegunowych. Autor łączy te obserwacje następującą hipotezą.

Dotychczas nie udało się udowodnić, aby płetwonogie były zdolne do wydalenia płynu o stężeniu jonów wyższym od wody morskiej, a więc by mogły uzyskiwać wodę słodką z morza, jednak być może przeprowadzono zbyt mało obserwacji, a warunki w których znajdowały się zwierzęta, nie były odpowiednie. Hipoteza zakłada jednak, że istotnie płetwonogie nie mogą uzyskać z morza słodkiej wody. Czymu więc piją? Po pierwsze, zwierzęta te, szczególnie samce w okresie walk godowych są narażone na przegrzanie. Chłodzą wówczas ciało pocąc się i polewając płetwy własnym moczem. Mocz o stężeniu wody morskiej może chłodzić ciało parowaniem, podobnie jak i słony pot. Za tym tłumaczeniem przemawia rzadkość picia w klimacie chłodnym. Po drugie, produkcja moczu jest potrzebna do wydalenia mocznika, które jest obfitsze na początku sezonu godowego, gdy zwierzę czerpie energię z pokarmu bogatego w białko. Pod koniec okresu godowego samce spalają prawie wyłącznie własny tłuszcz, a więc ich produkcja mocznika jest mała, a wody metabolicznej wysoka. W okresie życia w morzu chłodzenie ciała jest zbyt skuteczne, a woda zawarta w pokarmie, wraz z wodą pochodzącą ze spalania zapewne zaspokajają potrze-

by zwierzęcia. Być może, wówczas pletwonogie zupełnie nie piją, podobnie jak niektóre ssaki lądowe.

H. S.

Comp. Biochem. Physiol. 1980, 68A:81

Początki ochrony przyrody nieożywionej

W historii ruchu ochrony przyrody stosunkowo niewiele miejsca poświęcono ich początkom, czyli działaniom ochronnym wynikającym z motywów kulturowych i religijnych. Wybitny teoretyk tego ruchu J. G. Pawlikowski podzielił działania ochronne wynikające z motywów natury idealnej (pogospodarczej) na przyrodniczo-naukowe, historyczno-pamiętkowe, estetyczno-krajobrazowe i zachowania swoistych cech krajobrazu. Zatem zaliczenie grupy motywów kulturowych i religijnych na rzecz ochrony przyrody, w świetle tego podziału, wydaje się niejednoznaczne. W związku z tym celem niniejszego artykułu jest przedstawienie, na przykładzie niektórych elementów przyrody nieożywionej, głównie skał i morfologicznych wyniesień, kilku uwag dotyczących początków ochrony przyrody rozwijanych głównie dzięki motywacji kultowej.

Skały i minerały określone powszechnie jako kamień, zdawały się reprezentować, w okresie początkowego etapu cywilizacyjnego rozwoju ludzkości, jedynie stały element na tle nieustannie zmieniającej się przyrody. W związku z tym większe były kamienia lub szczególne jego formy przypominające człowieka, zwierzę, parę ludzką itd. były często przedmiotem kultu. U niektórych ludów Afryki skały uznawano i uznaje się jeszcze dzisiaj za przejawy Boga. Jedną z krążących wśród ludu Akamba wersji mitu o stworzeniu człowieka głosi, że Bóg wywiódł pierwszych ludzi ze skały, którą jeszcze dzisiaj można oglądać. Wielu uważa skały i głazy za miejsca zamieszkania duchów przodków itd. Uprawianie kultu powoduje, że kamienie te pokrywano rytami lub też przeobrażano w rzeźby. Rzeźbiono m. in. w miękkich tufach w Indiach. Z kolei na Wyspach Wielkanocnych rzeźbiono setki posągów, które pokrywają wzniesienia tych wysp na Pacyfiku. Podkreślić jednak należy, że skały określane powszechnie jako kamienie nie zawdzięczały swej wartości kultowej jedynie własnemu istnieniu. Kult człowieka pierwotnego odnosił się najczęściej do czegoś, co kamień wcielał i wyrażał. Ludzie czcili kamienie jako narzędzia duchowej działalności, jako skupiska energii przeznaczonej do obrony własnej lub też obrony zmarłych. We wszystkich przypadkach kamienie nabrały wartości kultowej dzięki obecności boskiej, która je przekształciła, dzięki siłom pozaludzkim, które się w owe kamienie wcielały lub też dzięki symbolice (erotycznej, kosmologicznej, religijnej, politycznej), która stanowiła ich oprawę. Te same rozważania odnieść można również do wielu gór i wyniesień, które na przestrzeni wieków były m. in. nosicielami mocy (np. wulkan Fudzi w Japonii, Olimp w Grecji). Również pewnym jaskiniom i jamom nadawane było znaczenie religijne. Mity wielu ludów afrykańskich głoszą jeszcze dzisiaj, że Bóg wy dobył pierwszych ludzi z jamy lub jaskini. Ludy Szona mają swe święte jaskinie, z których Bóg ma przemawiać. Jedną z legend plemienia Gisu głosi, że dawniej Bóg żył w głębokiej jamie na górze wulka-

nicznej Elgon. Z kolei w rejonie Wielkiego Rowu we wschodniej Afryce i w jego pobliżu występują częste trzęsienia ziemi, które w interpretacji tamtejszych ludów spowodowane są przez spacerującego Boga.

Problematyka religijna należy do najtrudniejszych w badaniach i interpretacjach, stąd częste próby odniesienia swych rekonstrukcji badawczych na obszar współczesnych ludów pierwotnych, szczególnie afrykańskich. Również góry i wzniesienia uważane były często za siedziby bogów, a niejednokrotnie uważa się je za punkt styku nieba z ziemią, a także za „środek” przez który przechodzi oś świata. Góry, wzgórza, pagórki są uważane często za konkretny przejaw istnienia Boga. Ponadto są one fizycznie bliżej nieba niż otaczający je teren i dlatego łatwiejsze ich skojarzenie z Bogiem. Góry, wzgórza i pagórki są również uważane za punkt styku zbliżający do siebie nie tylko ludzi danego regionu, ale także istoty duchowe i Boga. Te wyniesione elementy morfologiczne od dawien dawna otoczone były kultem i poddawane ścisłej ochronie.

Również na terenie Polski znanych jest 10 kompleksów pradziejowych uważanych za kultowe. Wśród nich wyróżnia się 6 naturalnych sanktuariów górskich występujących na obszarze południowej Polski. Trzy z nich znajdują się na terenie Dolnego Śląska, gdzie za ośrodki kultowe uważa się Ślężę, Radunię i Górę Kościuszkę. Następne trzy występują na terenie Gór Świętokrzyskich, skąd znane są sanktuaria zlokalizowane na Łysej Górze, na Górze Grodowej w Tumlinie i na Górze Dobrzezewskiej. Ich chronologia nie jest jednolita i obejmuje kulturę łużycką (Ślęża, Radunia i Góra Kościuszki), kulturę przeworską (Góra Dobrzezewska) i okres wczesnego średniowiecza (Łysa Góra i Góra Grodowa w Tumlinie). Obiekty te charakteryzują się występowaniem niskiego, nieobronnego wału kamiennego, który otaczał szczyt i znaczny obszar przyszczytowy, pozwalający na zgromadzenie dużej ilości ludzi. Tereny te nie zawierały śladów obiektów użytkowych. Były one obiektami kultu i stąd potrzeba ich ochrony wówczas i obecnie.

Oprócz ochrony przyrody nieożywionej z motywów kulturowych również niektóre mniejsze odłamki skał (np. krzemieni) podlegały ochronie ze względu na nakazy magiczne.

Zagadnienie ochrony przyrody nieożywionej ze względów religijnych nie zostało, poza przypadkowymi wyjątkami, bliżej poznane i zinterpretowane. Niniejszych kilka uwag przedstawionych przez autora powinno zwrócić uwagę na pewne niewykorzystane możliwości poszukiwania związków motywów ochrony przyrody w przeszłości i w czasach współczesnych.

J. Skoczylas

Największy polski eratyk krystaliczny

W Tychowie Wielkim koło Białogardu znajduje się największy eratyk krystaliczny znany na niżu środkowo-europejskim (obwód 43,5 m). Jest to gnejs sylimanitowo-biotytowy z granatem. Budowa skały jest niejednorodna, co zaznacza się m. in. w rozmieszczeniu nagromadzeń ostatnio wymienionych minerałów. Gnejs ma zabarwienie ciemnoszare, niemal cza-



Ryc. 1. Strukturę gnejsu z Tychowa Wielkiego w partiach skał o grubszym ziarnie. Fot. J. Dudziak



Ryc. 2. Nagromadzenie sylimanitowo-biotytowe w gnejsie z Tychowa Wielkiego. Fot. J. Dudziak

rne, miejscami z wyraźnym odcieniem fioletowym. Przeważa drobnopiękny typ budowy o średnicy ziarn 0,1-0,3 mm; w tych partiach, gdzie osiągają one ponad 0,5 mm, można rozpoznać białawe skalenie, żółtobrunatny zgranulowany kwarc tworzący rozgałęzione skupienia, smugi biotyty oraz gniazdowe nagromadzenia czerwonego granatu; większa lokalna zawartość sylimanitu zaznacza się na przełamie skały jedwabistym połyskiem.

W partiach drobnopięknych pod mikroskopem widać panksenomorficzną mozaikę skaleni i kwarcu z rozproszonymi wśród niej granatami, a jedyną oznaką kierunkowej tekstury jest tam ułożenie znacznej części blaszek i listewek biotyty: jego kierunkowa orientacja zaznacza się znacznie wyraźniej w tych fragmentach skały, gdzie przeważa większe ziarno. Wśród składników najliczniej reprezentowane są andezyny, przy czym zawartość anortytu wynosi w nich zwykle 36-38%. Ziarna skaleni potasowych wykazujące niemal zawsze strukturę krótkową, jednakże z różną wyrazistością zaznaczoną, są najbardziej zróżnicowane pod względem rozmiarów; ich średnica wynosi od 0,1 do ponad 1,5 mm. Na granicy skaleni sodowo-wapniowych i mikroklinu występują niezbyt silnie rozwinięte strefy reakcyjne z myrmekitem. Kwarc jest bogato reprezentowany w omawianym gnejsie i wykazuje także znaczną roz-



Ryc. 3. Fragment smugi sylimanitowo-biotytowej otaczającej opływowo ziarno granatu. Fot. J. Dudziak



Ryc. 4. Gnejs z Tychowa Wielkiego, nagromadzenie pręcików i włókien sylimanitu w postaci guzka. Fot. J. Dudziak

piętość wymiarów. Nieregularne wygaszanie światła wraz z dostrzegalnym makroskopowo żółtobrunatnym zabarwieniem i granulacją wskazują na znaczne zaangażowanie dynamiczne.

Brunatno-oliwkowy biotyt występuje w drobnopięknych partiach skały w postaci postrzępionych listewek i nieforemnych blaszek długości 0,1-0,3 mm. Rozmiar blaszek biotyty oraz jego ilość wzrasta we fragmentach skały charakteryzujących się większym ziarnem, a biotytowi towarzyszą tam z reguły sylimanit, niejednokrotnie przeważając nawet ilościowo. Pręciki sylimanitu tworzą także smugi wijące się wśród skaleni i kwarcu i przechodzące miejscami w odmianę włóknistą lub skupienia o kształcie guzków. Granat (w płycie cienkiej szaroróżowy), obserwuje się w postaci ziarn o średnicy 0,5-8 mm, przy czym większość z nich jest w znacznym stopniu powyżerana i przerośnięta — głównie przez kwarc. Skład mineralogiczny tej skały uzupełniają: czarne tlenki żelaza skupione w bezpośrednim sąsiedztwie blaszek biotyty, rzadziej w szczelinach jego łupliwości, drobne ziarna apatytu oraz cyrkon.

Wśród wielkich głazów pochodzenia lodowcowego spotykanych na Niżu Polskim, gnejsy różnych typów są dość liczne, jednak skały zawierające sylimanit spotyka się wśród nich tylko sporadycznie. Gnejsy sylimanitowo-biotytowe z almandynem występują m. in. w fundamencie krystalicznym wschodniej Fennoskandii.

Józef Dudziak

WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY

Samcy zwierząt ssących karmiący młode stanowią w przyrodzie wielką anomaliją i zaledwie znane były dotąd pojedyncze wypadki, gdzie u samców znajdowano rozwinięte gruczoły mleczne (Skonstatowaniem to było dawniej u kozłów, jeleni i t. p.). W najnowszym zeszycie „American Naturalist” znajduje się wszakże ciekawa wzmianka o zdobywcy, jaką schwytała wyprawa przyrodnicza amerykańska w górach Wind-River-Mountains, pod wodzą D-ra Haydena. W wysokich strefach, gdzie latem ciągle śnieg ziemię zalega, przebywa szczególny gatunek zajęcy, *Lepus Bairdii* Hayden, odznaczający się szeroką, rozłożystą stopą, z długim włosiem koło palców, tworzącym jakby sandały chroniące nogę od śniegu. W miesiącach Sierpniu i Wrześniu r. 1872 ekspedycja D-ra Haydena znalazła pięć dorosłych zajęcy tego gatunku, a pomiędzy nimi czterech było samców. Każdy z tych samców miał gruczoły mleczne nabrzmiałe i napełnione mlekiem; brodawki na tych wymionach także były napęczniałe, a włosy naokoło nich były mokre i zlepione, co niewątpliwie wskazywało, iż ojcowie ci karmili dziatwę swą piersią.

J. N. (J. Natanson). Kronika naukowa. Wszechświat 1883, 2, 95 (nr 6, 5 II).

Uwagi podróżnego o Ekwadorczykach. Pojęcie o uczciwości jest tu znacznie odmienne, niż w Europie; każdy kupiec np. posiada dwie wagi, na jednej waży kupno, a na drugiej sprzedaj; różnica niekiedy bywa o połowę. Drobne kradzieże i oszustwa nie są wcale uważane za złe; oszust nosi nazwę człowieka zręcznego (*hombre habil*) i powszechnym się cieszy szcunkiem. Brak bandytów w Ekwadorze przypisać należy nie większej moralności, lecz raczej ospałości i niedołężnemu charakterowi tutejszej ludności. Peruwianie a zwłaszcza Chilijczycy znacznie wyżej pod tym względem stoją.

J. Siemiradzki. Listy z podróży. Wszechświat 1883, 2, 97 (nr 7, 12 II).

Fatalny stan górnictwa naftowego w Boryslawiu. Boryslaw. Największa, najgłośniejsza, najwięcej badana i może najslabiej zbadana kopalnia w całej Galicji. Sławę swą zawdzięcza Boryslaw nie tyle nafcie, jak raczej olbrzymim masom nagromadzonego tu wosku ziemnego (ozokerytu).

Gdyby gdzieindziej jakakolwiek kopalnia miała — podobnie jak Boryslaw — kilkanaście tysięcy szybów, których większa część przekroczyła stumetrową głębokość; gdyby gdzieindziej — jak tu — eksploatacja jednego materijatu trwała 30 lat, toby tam nie było piędzi ziemi nieznanej; tymczasem kto dziś zakłada nowy szyb w Boryslawiu, stawia tak samo ślepo na loteryjną, jak stawiał przed 30-tu laty.

Przyczyną tego upłakanego stanu są stosunki ekonomiczne, a tych powodem wadliwe ustawodawstwo, ... gospodarstwo partykularne i bezprzykładowy konserwatyzm i optymizm reprezentacji krajowej, która widzi złe, widzieć powinna środki zaradcze w innych krajach oddawna zastosowane z najlepszym skutkiem, a nie chce ich tu zaprowadzić pomimo wrodzonej skłonności do naśladowania wszystkiego, co obce.

Boryslaw to obecnie nie chluba, — to hańba naszego kraju i nieszczęście przemysłu naftowego.

R. Zuber: Nafta i wosk ziemny w Galicji. Wszechświat 1883, 2, 104 (nr 7, 12 II).

Pioruny przed wiekiem. D-r Wierzbicki, adiunkt obserwatorium w Krakowie, zestawil wiadomości o gradobiciach zasłanych w Galicji w 1881 r., oraz o stratach poniesionych w Galicji w tymże roku od uderzeń piorunowych. Straty są następujące: 1. Ludzi zabitych 27, 2. Ludzi rannych 21, 3. Sztuk bydła zabitych 21, 4. Budynków spalonych 51.

A. Wrześniowski. Sprawozdanie komisji fizjograficznej Akademii Umiejętności, obejmujące pogląd na czynność dokonane w ciągu r. 1881 ... (recenzja). Wszechświat 1883, 2, 124 (nr 8, 19 II).

RECENZJE

The Encyclopedia of the Plant Kingdom. Anthony Huxley (ed.), 240 str., 250 ilustracji (przeważnie wielobarwnych). Salamander Books Ltd., London (1977) 1981, cena £ 7.95

Spośród licznych wydawnictw, stanowiących popularne wprowadzenie w świat roślin, omawiana książka wyróżnia się swą niezwykłą urodą. Przepiękne wielobarwne fotografie, przeważnie całostronicowe, jakie zawiera, ukazują rośliny na tle ich naturalnego

otoczenia lub przedstawiają szczegóły budowy korzeni, pędów, kwiatów i owoców, często w niezwykłych, zaskakujących ujęciach. Zdjęcia, troskliwie dobrane i znakomicie reprodukowane, pochodzą dosłownie z wszystkich zakątków Ziemi; szczególnie wiele spośród nich ilustruje bogactwo i różnorodność flory tropikalnej. Już samo przejście książki stanowi doskonałą, a przy tym jakże atrakcyjną lekcję botaniki. Strona ilustracyjna nie wyczerpuje jednak walorów tej publikacji; tekst opracowany został również

starannie, przez dwunastu autorów, z których każdy reprezentuje inną specjalność botaniczną, i zawiera bogaty zasób rzetelnych i przystępnie podanych informacji o budowie i życiu roślin. Rozdziały ogólne omawiają morfologiczne zróżnicowanie ciała rośliny, budowę i sposoby zapyłania kwiatów, tworzenie się i budowę nasion i owoców i mechanizmy ich rozprzestrzeniania się, prawa rządzące powstawaniem i życiem zbiorowisk roślinnych, użytkowanie i ochronę szaty roślinnej przez człowieka oraz podstawowe procesy fizjologiczne, zachodzące w roślinach. Znaczną część książki wypełnia przegląd różnorodności świata roślinnego; poszczególne rozdziały tej części odnoszą się bądź to do ważniejszych grup systematycznych (glonów, grzybów, mszaków, paprotników, szpilikowych i kilku wybranych rodzin okrytozłazkowych), bądź też do grup ekologicznych (roślin wodnych, owadożernych, pasożytniczych, pnączy, sukulentów itd.), bądź wreszcie do określonych kategorii roślin użytkowych. Omawiana książka jest bardzo udaną pozycją wydawniczą i na pewno dobrze służyć będzie popularyzacji botaniki. Należało by sobie życzyć, by mogła ukazać się również i w języku polskim.

Jan Kornas

Przyroda Pienin w obliczu zmian. Praca zbiorowa pod redakcją Kazimierza Zarzyckiego, PWN, Warszawa—Kraków 1982, s. 578, cena zł 360.—

Zakład Ochrony Przyrody PAN, który od lat dostarcza obszernych monografii przyrodniczych parków narodowych, wydawanych nie wiadomo dlaczego w serii popularnonaukowej, wydał tym razem rzecz najobszerniejszą z dotychczasowych, monografię przyrodniczą Pienin, opracowaną pod redakcją członka korespondenta PAN, profesora Kazimierza Zarzyckiego. Wydanie tak obszernej monografii było możliwe, ponieważ projektowana zapora na Dunajcu w okolicy Czorsztyna skłoniła wielu przyrodników do przeprowadzenia intensywnych badań nad przyrodą Pienin, przed wybudowaniem zapory i przed zmianami w przyrodzie, które ta budowa za sobą pociągnie.

Monografia ta składa się z 8 rozdziałów i 46 podrozdziałów, opracowana zaś została przez 35 autorów. Jest ona bogato ilustrowana rycinami i czarnobiałymi fotografiami, 15 kolorowymi tablicami i dwoma dużymi mapami: gleb i zbiorowisk roślinnych Pienińskiego Parku Narodowego. Fotografie i kolorowe tablice reprodukowane są źle, ale do tego jesteśmy ostatnio przyzwyczajeni.

Poszczególne rozdziały dotyczą: zagadnień geograficzno-geologicznych (położenie i ukształtowanie, geologia, klimat, hydrografia i gleby), flory Pienin, z uwzględnieniem paleobotaniki oraz mchów i wątrobowców, grzybów kapeluszowych i pasożytniczych, a także glonów i śluzowców, fauny kręgowców i bezkręgowców lądowych, biotopów lądowych, a mianowicie lasów, biotopów naskalnych, łąk i muraw oraz biotopów synantropijnych, biocenoz wodnych z uwzględnieniem ryb i bezkręgowców, gospodarki człowieka w Pieninach, ochrony przyrody i turystyki, nowych inwestycji hydrotechnicznych i związanych z nimi zmian klimatu, szaty roślinnej, fauny bezkręgowców lądowych, flory glonów i fauny bezkręgowców wodnych. Piśmiennictwo po każdym podrozdziale, skróconie nazw polskich i łacińskich wspomnianych w tekście gatunków oraz skróconie nazwisk ułatwiają czytelnikowi dotarcie do interesującej go informacji. Nie wiem natomiast dlaczego redakcja zrezygnowała ze skróconego rzeczownika.

W konwencji monografii przyrodniczych parków narodowych jest to niewątpliwie jedno z najciekawszych opracowań. Przy opisie gospodarki człowieka w Pieninach wychodzi poza zagadnienia czysto przyrodnicze dając archeologiczny i historyczny rzut oka na wczesne osadnictwo do XIV wieku, omawia zagadnienia gospodarki leśnej oraz sprawy turystyki i rozwiniętych na tym obszarze uzdrowisk.

Dla wszystkich interesujących się Pieninami jest to książka albo dająca bezpośrednią informację, albo

też odnośniki do literatury. Może być nieocenioną pomocą dla każdego, kto prowadzić będzie w Pieninach poważniejsze badania naukowe. Powinien ją przeglądać każdy nauczyciel biologii lub geografii przed prowadzeniem wycieczki szkolnej w Pieniny, powinna się ona znaleźć w bibliotekach pracowników Pienińskiego Parku Narodowego i w bibliotekach zawodowych przewodników po Pieninach. Ci inżynierowie, którzy będą zmieniać w najbliższym czasie krajobraz w otoczeniu Pienin, też powinni mieć w rękę tę książkę, ale bardzo wątpię czy będą chcieli ją przeczytać, trzeba mieć bowiem dużo samoparcia, aby nie będąc wykształconym fitopatologiem przeczytać artykuł o mikroskopijnych grzybach pasożytniczych Pienin.

I tu właśnie powstaje pytanie czy monografia ta jest rzeczywiście opracowaniem popularnonaukowym nadającym się dla laików bez przyrodniczego wykształcenia. Wieloletnie badania botaniczne w Pieninach, prowadzone pod kierunkiem profesora Kazimierza Zarzyckiego, zasługują na to, aby zostać podsumowane w obszerniejszym wydawnictwie książkowym, uwzględniającym nie tylko roślinność, ale także gleby, gospodarkę leśną, problematykę rolniczą i pasterską. Dlatego cieszyć się należy, że wyniki tych badań zebrane zostały w jednym tomie i uzupełnione dwiema szczegółowymi mapami gleb i szaty roślinnej. Jest to po prostu dobre podsumowanie badań botanicznych w Pieninach, które są ważne nie tylko dla samych Pienin, ale także przy zagospodarowywaniu innych terenów chronionych. Część botaniczna monografii dlatego też jest cenna, że w kraju istnieje duża grupa czytelników: botaników, leśników, łaskarzy, dla których nazwy roślin i zbiorowisk roślinnych coś znaczą. Podobnie istnieje duża grupa czytelników, która z przyjemnością i pożytkiem przeczyta o historii turystyki i historii ochrony Pienin.

Już nieco bardziej hermetyczne są opisy projektów zapory i geologii Pienin, wymagają one bowiem znajomości geologii; powinny być one zatem albo szersze, tak aby były zrozumiałe dla każdego, kto ukończył szkołę średnią, albo też należałoby z nich zrezygnować. Zupełnie niezrozumiałe dla laików są natomiast rozdziały poświęcone roślinom niższym i bezkręgowcom. Bo tak naprawdę, jak liczne jest w kraju grono czytelników, którym mówią coś nazwy rodzin skąposzczetów, nazwy gatunków glonów lub śluzowców? Takie opisy mają sens w przypadku zwierząt dobrze znanych: ptaków i ssaków, ale o formach znanych tylko specjalistom trzeba w opracowaniu popularnym pisać inaczej. Opisy świata roślin niższych i zwierząt bezkręgowych są w tym tomie potrzebne głównie ze względu na odnośniki do literatury, bowiem to, co tam napisano, to dla specjalisty za mało, a dla niespecjalisty za dużo.

To, co powyżej napisano, nie jest zarzutem stawianym tylko tej konkretnej książce, ale i wielu innym książkom przyrodniczym, pretendującym do miana popularnych, a nie uwzględniających poziomu wiedzy przyrodniczej potencjalnych czytelników. *Przyroda Pienin...* zostanie niewątpliwie szybko sprzedana, ponieważ minimalny nakład 1200 egzemplarzy z trudem starczy dla bibliotek i dla niewielkiej grupy przyrodników, którzy już zdążyli się przyzwyczaić do tego typu publikacji. Poza tym ogólny brak książek przyrodniczych powoduje, że wszystko, co zostanie wydane, będzie wkrótce wyczerpane. Niemniej z okazji wydania tej monografii przyrodniczej Pienin warto się zastanowić nad sposobami popularyzacji wiedzy przyrodniczej. Wydaje się, że podsumowanie badań przyrodniczych w Pieninach to jedna sprawa, a popularyzacja ich wyników druga, zupełnie odmienna sprawa. W kraju brakuje dobrego popularnego przewodnika terenowego do oznaczania roślin, brak atlasów drzew i krzewów, atlasów motyli, atlasu minerałów, popularnych przewodników geologicznych, a wiedza o otaczającej nas przyrodzie ogranicza się coraz bardziej do wąskiego kręgu specjalistów. Nauczyciel szkoły średniej lub amator przyrodnik jest w gorszej sytuacji niż jego koleś z końca 19 wieku, gdy takich wydawnictw było chyba więcej. Jego uczeni koleśdy chcą mu pomóc i infor-

muja go, że w Pieninach licznie występują *Amphinemura triangularis*, *Protonemura praecox*, *Isoperla grammatica* i *Chloroperla tripunctata*. I bardzo dobrze, tylko co należy z tymi nazwami zrobić, nauczyć się na pamięć?

A może popularna książka o Pieninach powinna wyglądać zupełnie inaczej, rodzaj przewodnika wzdłuż wybranych tras, z bardzo licznymi kolorowymi ilustracjami, pozwalającymi na identyfikację napotkanych form roślin i zwierząt lub odkrywek geologicznych, tak aby wiedza przyrodnicza nie była wiedzą tajemną uprawianą przez prawdziwych kapłanów nauki, którzy od czasu do czasu rzucają w naród jakieś łacińskie słowa, z którymi nie nikomu się nie kojarzy.

W jednym z podrozdziałów *Przyrody Pienin...* autorzy usprawiedliwiają się, że klasyfikacja biocenozy oparta być mogła tylko na zbiorowiskach roślinnych, a z usprawiedliwienia tego przebiega przekonanie, że gdybyśmy o wszystkich grupach zwierząt i roślin niższych mieli tę wiedzę, jaką mamy o roślinach wyższych, to dopiero wówczas nasza klasyfikacja byłaby prawidłowa, a zrozumienie biocenozy pełne. Nie podzielam tego przekonania. Tkwi w nim męt badań kompleksowych biocenozy czyli wiara, że oznaczenie wszystkich form do gatunku i podanie liczby lub biomasy każdego gatunku pozwoli nam zrozumieć systemy ekologiczne. Ten męt nie doczeka się nigdy realizacji, gdyż dla opisu składu gatunkowego wszystkich form organizmów żywych należałoby zatrudnić dla samych zbiorowisk leśnych Pienin nie 10 lub 100, ale co najmniej tysiąc specjalistów, pracujących przez wiele lat. Istnieje możliwość, że przy tak intensywnych badaniach coś nowego i ciekawego by odkryto, ale najbardziej prawdopodobne jest, że zasypano by nas dalszymi setkami łacińskich nazw gatunków.

Postęp w znajomości ekologii określonego obszaru osiągnąć można nie przez gromadzenie w jednym miejscu jak największej liczby specjalistów, lecz na stawianiu rozsądnych i interesujących pytań. Takie pytania postawiono w recenzowanej monografii: Jak kształtowała się szata roślinna Pienin? Jaki wpływ miała na nią działalność człowieka; osadnictwo, pasterstwo, rolnictwo, gospodarka leśna i rozwijający się w kraju przemysł? Do czego doprowadziła dotychczasowa ochrona przyrody w Pienińskim Parku Narodowym? Co powinno być celem działalności ochroniarskiej i jak te cele należy realizować? Czego spodziewać się należy po wybudowaniu zapory w Pieninach? Pytania te nie tylko postawiono, ale w miarę dostępnych informacji dano na nie wyczerpujące odpowiedzi i to chyba jest rzeczą najbardziej cenną w omawianej monografii.

I jeszcze jedna sprawa. Ochrona przyrody w Polsce, podobnie jak ochrona przyrody w innych krajach europejskich wystartowała z przekonaniem, że wpływ człowieka na przyrodę może być tylko negatywny i że ideałem ochrony przyrody powinien być powrót do naturalnych zbiorowisk klimaksowych. O tym, że zarastanie łąk i muraw prowadzi do zmniejszenia liczby gatunków, w tym także chronionych wiadano, ale mówiono o tym półgębkiem. Omawiana monografia mówi o tych sprawach jasno, jednoznacznie i szczegółowo dyskutuje środki, jakie należy przedsięwziąć, aby zapobiec zarastaniu łąk pienińskich, aby zapobiec eliminacji wielu interesujących gatunków roślin i zwierząt oraz zubożeniu krajobrazu. Dlatego też jest ważnym wkładem do polskiej literatury dotyczącej ochrony przyrody.

Adam Łomnicki

„Wierchy”. Rocznik czterdziesty dziewiąty, 1980, Centralny Ośrodek Turystyki Górskiej, Warszawa — Kraków 1981, tom 87, s. 484, nakład 3900 + 100 egz., cena zł 150,—

Kolejny tom rocznika poświęconego górom przynosi obszerny wachlarz tematyczny — od artykułów

literackich do sportowych. Skoncentrujemy się jedynie na tematyce przyrodniczej, także bogato reprezentowanej. Rocznik otwiera artykuł W. Kosińskiego, B. Setkowicz i J. Trojanowskiego o zagospodarowaniu Snieżnika. Pomimo starań autorów o możliwie wszechstronne ujęcie tematu, odczuwa się brak oceny roli i perspektyw ochrony żywych zasobów w projektach zagospodarowania przestrzennego. Można więc żywić uzasadnione obawy, że realizacja tego projektu, pomijającego w praktyce problematykę ochrony naturalnego środowiska przyrodniczego, może przyspieszyć degradację tego obszaru. Doświadczenia z Tatr, Pienin czy Bieszczadów powinny w większym stopniu znajdować odbicie w nowych projektach przestrzennych.

Artykuł S. Węclawika: „Wysowa, uzdrowisko Beskidu Niskiego” daje obszerny rys historyczny i cechy przyrodolecznicze, a także obszerne piśmiennictwo dotyczące omawianego uzdrowiska. J. Baryła przedstawia: „Zarys dziejów polskiego tatarnictwa jaskiniowego”. Temat potraktował wnikliwie i nowocześnie, przedstawiając w sposób usystematyzowany historię eksploracji naszych górskich jaskiń. J. Rydlewski i P. Valde-Nowak w artykule: „Z problematyki epoki kamienia Karpat” omawiają wytwarzanie narzędzi i rolę radiolarytu pienińskiego. Jest to pierwsza pozycja z zamierzonej serii poświęconej archeologii gór Polski.

Artykuł J. M. Adamczyka: „Rzeki Karpat północnych w XVIII i XIX w.” przedstawia stan rzek karpackich i ocenę ich roli gospodarczej, a zwłaszcza handlowo-komunikacyjnej. Porównując w podsumowaniu zachodzące obecnie zmiany w ich podstawowych funkcjach, na czoło wysuwają się: dostarczanie energii elektrycznej, materiałów budowlanych, wody do miast, przemysłu i rolnictwa, oraz cele rekreacyjno-sportowe. Dochodzi też żenująca funkcja ścieków przemysłowych i komunalnych oraz śmierci i innych odpadów cywilizacyjnych, co spowodowało wzrost zanieczyszczeń i postępującą degradację tak bujnego do niedawna życia, co uwidacznia się chociażby w zanikaniu ichtiofauny, zwłaszcza ryb lososiowatych. Z cyklu „Andy i medycyna” Z. Ryn kontnuuje tematykę „Na co chorują andyjscy Indianie?”

Spśród 72 pozycji „Kroniki” kilkanaście notatek dotyczy zagadnień przyrodniczych. W dziale „Ochrona przyrody” L. Podobiński w corocznym sprawozdaniu: „Zwierzęta tatrzańskie w roku 1979 i wiosną 1980” jako jeden z wielu przykładów piętrzących się zagrożeń antropogenicznych godzących w faunę Tatr polskich, przedstawia losy niedźwiedzia brunatnego. Autor, bezspornie wnikliwy znawca ekologii i etologii tego gatunku w Tatrach, przedstawia jego losy w TPN i TANAP oraz znany fakt zastrzelenia młodego osobnika przez etatowego pracownika naszego Parku Narodowego. Tę głośną sprawę opisuje szczegółowo K. Salyga-Dąbkowska w notatce: „Nazywano go Miś Kondracki”, a (eg, jd) w przeglądzie „Echa prasowe sprawy niedźwiedzia z Kondratowej” obejmującym cytaty z kilkudziesięciu opublikowanych w tej sprawie w prasie krajowej artykułów, zamykają obszerne materiały tej dotychczas nie wyjaśnionej sprawy. Rzuca ona także pośrednio cień na Radę Naukową powołaną do działania przy TPN, która chociażby dla zapobieżenia możliwości powtarzania podobnych błędów, powinna zająć jednoznaczne stanowisko i doprowadzić do wyświetlenia wszystkich aspektów tej skandalicznej sprawy. Na razie bowiem głównie czynnik społeczny i dziennikarstwo zajmują się sprawami należącymi do zakresu obowiązków służbowych instytucji powołanych do ochrony i przestrzegania praw ochrony przyrody.

Także owady nie znajdują bezpiecznych siedlisk i możliwości egzystencji w naszych parkach narodowych. Klasycznym już tego przykładem jest chociażby okazały motyl niepylak apollo, występujący już tylko w Tatrach i Pieninach. Systematyczne obserwacje tego gatunku prowadzone w latach 1946-1977 wykazały, że z 15 stanowisk w Pieninach pozostało tylko jedno, w Tatrach zaś sponad trzydziestu znanych stanowisk jedynie dwa. Stwierdzono, że za tak gwałtowne wyginiecie tego ustawowo chronionego gatunku odpowiedzialna jest przede wszystkim niewłaściwa gospodarka leśna wdrażana konsekwentnie przez

Dyrekcje obydwu Parków Narodowych. Decydują tu zwłaszcza sztuczne zalesienia naturalnych biotopów tego motyla. Władze PPN i TPN od wielu lat znają dobrze ten problem, sygnalizowany im przez lepidopterologów. W ostatnich latach na zlecenie Komisji Naukowej „Człowiek i Środowisko” PAN wykonano szczegółowe dokumentacje z wytycznymi do wykonania w terenie, dla uratowania ostatnich populacji tego gatunku, odrębnie dla Pienin oraz Tatr. Pomimo że realizacja tego programu wymagała jedynie minimalnych nakładów finansowych i robocizny, zostały one zignorowane przez Dyrekcje wymienionych Parków Narodowych, podobnie jak i wcześniej napływające sygnały. Tym samym jednak instytucje te wraz z ich Radami Naukowymi przejęły całkowitą odpowiedzialność za dalsze losy tego pomnikowego gatunku na swych terenach.

Bibliografia górska obejmuje 854 artykuły, w tym nauki przyrodnicze reprezentują 283 pozycje.

Jerzy S. Dąbrowski

Iwo Wojciechowski: Podstawy kształtowania i ochrony środowiska. Wyd. Akad. Roln., Lublin 1980, str. 204

Opublikowanie recenzowanego skryptu wyszło na przeciw pilnej potrzebie. Drastyczne, niekorzystne zmiany w środowisku życia człowieka nasilają się w ostatnich dziesiętkach lat w tak niepokojący sposób, że istnieje bezzwłoczna konieczność upowszechniania idei i podstawowych zasad ochrony środowiska. Łączy się to z podejmowaniem wykładów z tej dziedziny na uczelniach wyższych różnego typu, jak i z wprowadzaniem w te zagadnienia młodzieży ze szkół średnich i podstawowych. Skrypt I. Wojciechowskiego jest pierwszym i jedynym podręcznikiem polskim z tego zakresu.

Treść podręcznika konsekwentnie omawia nie w pełni jeszcze znane powiązania między natural-

nymi czynnikami przyrodniczymi — pochodzącymi z galaktyk i warunków życia na ziemi, regulującymi poziomy uorganizowania żywej materii oraz powstawaniei zmiennść populacji, biocenoz i ekosystemów — i eksploatacyjną działalnością człowieka, w wyniku której powstają częściowo sztuczne ponadbiocenotyczne układy biologiczne prowadzące często do zaburzeń lokalnych i katastrof ekologicznych zagrażających nawet całoci globu: zasady ochrony środowiska wiąże z istnieniem barier cywilizacyjnych (energetycznej, surowcowej i wzrostu ludności), których niedostrzeganie prowadzi do kryzysu żywnościowego i zanieczyszczenia środowiska pogłębiających kryzys demograficzny.

Oryginalny układ książki, erudycja oraz niewątpliwy talent graficzny autora, zgrabne tłumaczenie i prostych, i zawiłych terminów naukowych i fachowych, liczne, frapujące i interesująco komentowane przykłady zdarzeń i zjawisk odnotowanych w świecie i w kraju sprawiają, że podręcznik doc. Wojciechowskiego uczula czytającego na tak dziś aktualne sprawy ochrony środowiska (gleby, powietrza, wody i bezpośredniego otoczenia człowieka) i uczy kompleksowego patrzenia na wszystkie zjawiska w przyrodzie i w technice oraz zwraca uwagę na potrzebę nabycia umiejętności przewidywania bezpośrednich, a zwłaszcza pośrednich skutków naszych poczyni-

Podręcznik ten jest przydatny i potrzebny zarówno dla wykładowców, jak i studiujących na wydziałach przyrodniczych i technicznych, i chyba także humanistycznych, uniwersytetów i innych szkół akademickich, wart ponownego wydania, tym razem drukiem i w znacznie zwiększonym nakładzie (obecny ma zaledwie 400 egz., które są już nie do dostania). Tym bardziej, że daje on również doskonały materiał do omówienia i przemyśleń w szkołach średnich i podstawowych. Równocześnie spełnia on wszystkie warunki dobrej książki popularyzatorskiej, z dziedziny bardzo dziś interesującej i ważnej dla wszystkich. Przetłumaczony, zdobyłby powodzenie także poza granicami Polski.

J. Siemińska

OLIMPIADY BIOLOGICZNE

Typowa praca badawcza zawodnika XI Olimpiady Biologicznej

Samodzielna praca badawcza jest bardzo ważnym elementem Olimpiady Biologicznej. Komitet Główny Olimpiady podaje przed każdą Olimpiadą szczegółowe wskazówki dotyczące wykonania i układu pracy, która musi tematycznie wiązać się z hasłem, pod którym przeprowadzona jest Olimpiada.

Hasłem IX Olimpiady było „Woda i Życie”. Jako przykładowe tematy prac badawczych, ustalane przez samych zawodników, można wymienić: „Plankton rzeki Mełgiewki: Zachowanie pod wpływem dopływających ścieków komunalnych (Janusz Kocki, Świdnik), „Wpływ natężenia światła na przyrost biomasy oraz rozmnażanie *Lemna minor*” (Piotr Połowski, Gdynia) czy „Wpływ zanieczyszczeń przemysłowych na faunę wodną na przykładzie rozwielitki *Daphnia pulex* (Janusz Kwieciński, Opole).

Tematy samodzielnych prac badawczych były różnorakie i wskazywały na osobiste zainteresowania uczestników Olimpiady. Za bardzo korzystne zjawisko należy uważać, że wiele z nich było ściśle powiązanych z aktualnymi problemami regionu.

Prześledźmy sposób realizacji wskazań Komitetu Głównego Olimpiady Biologicznej na przykładzie pracy Wawrzyńca Stepczaka z VIII LO im. A. Mickiewicza w Poznaniu. Wprawdzie zawodnik zakwalifikował się tylko do drugiego etapu Olimpiady i nie

znalazł się w finale, ale jego pracę badawczą należy uznać za ciekawą.

Temat pracy brzmiał: „Skład gatunkowy i zmiany sezonowe flory i fauny ekosystemu glinianki położonej na osiedlu Rudnice w Poznaniu”. Szczególną uwagę poświęcił autor awifaunie. Praca miała układ typowy dla prac naukowych z zakresu biologii. Po omówieniu celu pracy, w rozdziale „Materiał i metody” Stepczak podał charakterystykę terenu badań, którym był zbiornik wody glinianki położonej w zachodniej części Poznania. Zbiornik ten, powstały przez wypełnienie wodą wyrobiska gliny pobliskiej cegielni, charakteryzowała zróżnicowana linia brzegowa i występowanie małych zatoczek i półwyspów. Autor zamieścił mapkę zbiornika z zaznaczonymi miejscami pobierania prób wody i przeprowadzania obserwacji, a także fotografie w okresie wczesnej wiosny i pełnego lata.

Metody obserwacyjne, stosowane przez autora, zależały od rodzaju obiektów. Rośliny obserwowano bezpośrednio, ptaki przy pomocy lornetki, zaś drobne organizmy wodne w pobranych próbach wody wraz z mułem — mikroskopowo. Obserwacje terenowe prowadzone od kwietnia do września 1981 r., odwiedzając gliniankę systematycznie co 10–12 dni. Poszczególne obserwacje trwały 2–3 godziny; w ich trakcie pobierano z dwóch stanowisk pojedyncze próby wody z mułem do słoików o pojemności jednego litra. Rośliny i zwierzęta oznaczano przy użyciu odpowiednich przewodników i kluczy (wymienionych w rozdziale „Piśmiennictwo”).

W rozdziale „Zebrane materiały” autor stwierdził, w wyniku obserwacji terenowych i mikroskopowych, występowanie 58 gatunków roślin i zwierząt i podał ich szczegółowe zestawienie (13 planktonowych, 16 — roślin naczyniowych, 20 — zwierząt bezkręgowych — tkankowców, oraz 9 gatunków ptaków). Większość gatunków obserwował Stępczak wielokrotnie, dzięki czemu mógł uchwycić sezonowe zmiany ich liczebności. Ponadto poczynił wiele obserwacji z zakresu biologii i zachowania się tych organizmów.

W rozdziale „Szczegółowe wyniki badań” autor przedstawił te wyniki w formie czterech tabel, a ponadto omówił szczegółowo zachowanie różnych gatunków, np. zmiany sezonowe liczebności pchlicy wodnej, rozwielitki itp. Szczególną uwagę zwrócił na ptaki, obserwując sezonowe pojawy w związku z przelotem takich gatunków jak kaczka rdzawogłowa (występująca tylko od kwietnia do połowy maja), rybitwa zwyczajna czy kurka wodna. Stałymi mieszkańcami zbiornika byli: kaczka krzyżówka, łyska i perkoz dwuczuby, dla którego obserwowano pełny cykl rozwojowy.

W kolejnym rozdziale, „Omówienie wyników w świetle literatury”, autor stwierdza, że w badanym ekosystemie nie występują liczne gatunki roślin przybrzeżnych i występujących w strefie otwartej toni wodnej, opisywane w innych zbiornikach wodnych. Podobnie nie występowały rośliny błotne. Autor przypuszcza, że jest to związane z ukształtowaniem dna zbiornika, gliniastym podłożem i innymi czynnikami, szczegółowo omówionymi w pracy. Ubóstwo flory przybrzeżnej i małe zróżnicowanie planktonu oraz rzadkie jego zakwitły pozwalają scharakteryzować badany zbiornik jako środowisko oligotroficzne (skąpożywe), w którym bardzo powoli zachodzi proces eu-

trofizacji. Obecność larwy *Tahytarsus* w mule denym wskazuje na dobre zaopatrzenie wody w tlen.

Autor kończy ten rozdział następującym wnioskiem: „Trudno jest porównywać podmiejską gliniankę do innych naturalnych zbiorników wodnych. Pewne jednak wyobrażenia o ubóstwie omawianego zbiornika może dać porównanie liczby występujących na nim gatunków ptaków z bardzo dużą liczbą gatunków obserwowanych w środowiskach sprzyjających ptactwu wodnemu. Ogólnie biorąc, badany zbiornik wodny nie reprezentuje środowiska o szczególnych walorach, nie zawiera jednak zanieczyszczeń przemysłowych i jako taki może spełniać funkcje rekreacyjne dla mieszkańców pobliskich osiedli”.

Pracę kończy streszczenie ujęte w siedmiu punktach oraz spis piśmiennictwa.

Przedstawiona typowa praca obserwacyjna zawodnika Olimpiady dowodzi, że w trakcie wykonywania samodzielnej pracy badawczej uczestnika wciąga się w metodykę pracy biologicznej. Praca taka wymaga systematyczności, dokładności, umiejętności posługiwania się kluczem i korzystania z piśmiennictwa. Uczestnik nabywa też podstawowe umiejętności dotyczące pisania pracy naukowej.

Praca Stępczaka, podobnie jak inne prace badawcze uczestników XI Olimpiady, wskazuje, że w najbliższym otaczającym nas środowisku znajduje się materiał dla interesujących badań biologicznych. Można więc założyć, że uczestnictwo w Olimpiadzie Biologicznej, nawet na najniższym jej szczeblu, przyczynia się niewątpliwie do podniesienia poziomu wykształcenia biologicznego i ogólnego zawodnika.

Maria Niemierko

LISTY DO REDAKCJI

Odnowa polskiej hodowli koni

Podawane wyniki hodowlane stadnin Zjednoczenia Hodowli i Obrotu Zwierzętami nie przekraczają z reguły nawet jakże niskiego, wymaganego odchowu 3-letnich koni zarodowych obu płci, wynoszącego zaledwie 20% stanu klaczy stadnych. Nie czytamy również o planach i metodach hodowlanych tych stadnin, o ich specyfice i perspektywie rozwoju. Wprost niebywałe i dla mnie zupełnie niezrozumiałe: przecież ja od dobrych kilku lat podaję do wiadomości tych stadnin wyniki zakończonych prac naukowo-badawczych Instytutu Zootechniki, w których właśnie znajdują się metody doboru hodowlanego w stadninach.

Apeluję więc o wdrożenie do praktyki stadnin ZHIoZ metod, zalecanych w wyniku badań naukowych resortowego instytutu Ministerstwa Rolnictwa, na podstawie doświadczeń naszych stadnin oraz prób wyścigowych. Nie wymagają one żadnych inwestycji ani zmian personalnych, a jedynie ścisłego zastosowania wskazań na podstawie dokumentacji naszych Ksiąg Stadnych i Wiadomości Wyścigowych.

Ponieważ wspomniane badania potwierdziły spostrzeżenia Darwina (1859), że „Maść idzie w parze z właściwościami ustrojowymi”, jak również stwierdzenie antropologa Wankego (1952), że „jako cechy harmonizujące najczęściej występują cechy pigmentacyjne, najsilniej związane z pozostałymi cechami” — co szczegółowo przedstawiłem w Wszechświecie 12/77 („Znaczenie typu i maści w hodowli koni”) — nie należy w hodowli mieszać maści z wyjątkiem populacji koni arabskich, która — jak wiadomo — posiada trzy rasy: gniade kuhailan, siwe saklawi i kasztanowate munighi, a więc siwe i kasztanowate arabki z linii żeńskiej kuhailan należy kryć gniadymi ogierami z linii męskiej kuhailan, a gniade i kasztano-

wate arabki z linii żeńskiej saklawi — siwymi ogierami z linii męskiej saklawi — ma się rozumieć — dla ujednolicenia maści: gniadej dla kuhailanów, a siwej dla saklawich. Niemieszanie w hodowli maści jest najważniejszą zasadą hodowlaną.

Ponieważ siwe i kasztanowate klacze kryte w sezonie jesienno-zimowym są plenniejsze, aniżeli wiosennym — należy klacze tych maści kryć w sezonie jesienno-zimowym do lutego włącznie, gniade natomiast — w sezonie wiosennym od marca począwszy, bo w tym sezonie wykazują najwyższą plenność.

Ponieważ konie pełnej krwi angielskiej maści kasztanowatej wykazują w wyścigach wcześniejszy rozwój i szybkość, natomiast maści gniadej — późniejszy rozwój i wytrzymałość — należy kasztanowate trzylatki selekcjonować na dystansach poniżej 2000 m, Derby 1600 m, a gniade — w wieku czteroletnim na dystansach powyżej 2000 m, Derby 3200 m.

Poza tym wyścigi wymagają dalszego usprawnienia, bo choć oficjalnie celem wyścigów jest selekcja materiału zarodowego, to właściwie celem obecnych jest totalizator: dlatego należy ograniczyć do minimum handicap, zlikwidować lidery; handicap to kara za dobroć konia: im koń lepszy tym niesie cięższą wagę, a więc pomaga się wygrać gorszemu, gdy tymczasem system grupowy bezstronnie selekcjonuje konie, a celem lidera jest wprowadzenie w błąd jeźdźców pozostałych koni, by także wygrał gorszy.

Wprowadzając powyższe usprawnienia do hodowli i wyścigów, by hodować najlepsze konie w świecie, będziemy mogli zlikwidować totalizator — obecnie niesocjalistyczne zło konieczne, powodujące nadużycia — hodowla bowiem stanie się opłacalna i nie będzie potrzebowała dochodów z totalizatora na swe utrzymanie.

E. Skorkowski

15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1, Zakład Biologii Ogólnej AM
85-039 Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych
82-300 Elbląg, ul. Armii Czerwonej 42
80-227 Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej
40-032 Katowice 2, ul. Jagiellońska 28, Instytut Botaniki, p. 104
25-518 Kielce, ul. Rewolucji Październikowej 33, WSP, Zakład Biologii
31-118 Kraków, ul. Podwale 1
20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 8, Zakład Patofizjologii AM
90-001 Łódź, Park Sienkiewicza
10-744 Olsztyn-Kortowo, Instytut Uprawy Roli i Roślin, blok, 38, p. 112
60-814 Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny
24-100 Puławy, ul. Kazimierska 2
24-100 Rzeszów, ul. Towarnickiego 1a, Instytut Kształcenia Nauczycieli
76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 22b, Dziekanat Wydz. Matem.-Przyr. WSN
70-111 Szczecin, Al. Powstańców Wlkp. 72, Zakład Medycyny Sądowej PAM
87-100 Toruń, ul. Gagarina 9, Instytut Biologii
00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 1916
50-205 Wrocław, ul. Cybulskiego 30, IV p.
65-052 Zielona Góra, ul. Kazimierza Wielkiego 24, V Okręgowy Zarząd Lasów Państwowych
(dr St. Duda)

Errata

W artykule „Przyrodnicze Nagrody Nobla 1982” (Wszechświat 1982, 83: 230) przy omówieniu nagrody z zakresu fizyki powinno się mówić o grupie renormalizacji, a nie o renormalizacji grup.

WSZECŚWIAT

Rada Redakcyjna: Henryk Szarski (przewodniczący), Andrzej Białas, Stanisław Dzużyński, Aleksander Koj, Adam Łomnicki, Tadeusz Ruebenbauer, Eugeniusz Rybka, Kazimierz Zarzycki

Komitet Redakcyjny: Jerzy Vetulani (redaktor naczelny), Stefan W. Alexandrowicz, Franciszek Górski, Halina Krzanowska (z-ca nacz. red.), Kazimierz Maroń (sekretarz redakcji)

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECŚWIAT, 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. 22-29-24.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE—ODDZIAŁ W KRAKOWIE ul. SŁAWKOWSKA 14

Nakład 3073+107 egz. Format A4. Ark. wyd. 5,25; druk. $3\frac{1}{2}+2$ wklejki. papier druk. sat. 61×86 , 80 g. kl. III i kreda b. kl. III
Cena zł 30,— Otrzymano do składania w październiku 1982 r. Podpisano do druku w marcu 1983 r. Zamówienie nr 504/82

T-3

Druk ukończono w kwietniu 1983 r.

DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW ul. Czapskich 4

WARUNKI PRENUMERATY MIESIĘCZNIKA WSZECHŚWIAT

Cena prenumeraty:

Kwartalnie zł 90,— półrocznie zł 180,— rocznie zł 360,—

Prenumeratę krajową przyjmują Oddziały RSW „Prasa—Książka—Ruch”, urzędy pocztowe i doręczyciele w terminach:

do dnia 25 listopada br. na I kwartał roku następnego i cały rok następny

do 10 czerwca na III kwartał i II półrocze roku bieżącego

do 10 marca na II kwartał roku bieżącego

Jednostki gospodarki społecznej, instytucje i organizacje społeczno-polityczne składają zamówienia w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa—Książka—Ruch”, w miejscowościach zaś, w których nie ma oddziałów RSW, w urzędach pocztowych.

Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych lub u doręczycieli.

Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, 00-958 Warszawa ul. Towarowa 28, konto NBP XV OM Warszawa nr 1153-201045-138-11 w terminach podanych dla prenumeraty krajowej.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zleceniodawców indywidualnych i o 100% dla instytucji i zakładów pracy.

Bieżące i archiwalne numery można nabyć lub zamówić w księgarniach naukowych „Domu Książki” oraz we Wzorcowni Wydawnictw Naukowych PAN—Ossolineum — PWN, 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

PRZEPISY DLA AUTORÓW

„Wszechświat” jest pismem popularyzującym wiedzę przyrodniczą, przeznaczonym dla wszystkich przyrodników, zainteresowanych naukami przyrodniczymi, a zwłaszcza młodzieży licealnej i akademickiej.

„Wszechświat” zamieszcza opracowania popularnonaukowe ze wszystkich dziedzin nauk przyrodniczych, ciekawe obserwacje przyrodnicze oraz fotografie i zaprasza do współpracy wszystkich czytelników.

Nadsyłane do „Wszechświata” materiały są recenzowane przez redaktorów i specjalistów z odpowiednich dziedzin, o ich przyjęciu do druku lub odrzuceniu decyduje ostatecznie Komitet Redakcyjny. Początkującym autorom Komitet będzie niósł pomoc w opracowaniu materiałów lub wyjaśniał ewentualne powody nieprzyjęcia do druku publikacji.

„Wszechświat” drukuje materiały w formie artykułów, drobiazgów przyrodniczych, rozmaitości, zdjęć na okładce lub wkładce kredowej, a także listów do Redakcji. „Wszechświat” może także drukować recenzje z książek przyrodniczych.

Artykuły powinny stanowić oryginalne opracowania na przystępnym poziomie naukowym, napisane żywo i interesująco nawet dla laika; pożądane jest ilustrowanie artykułu interesującymi fotografiami, rycinami lub schematami, odradza się natomiast tabele. Artykuły nie powinny zawierać odnośników do piśmiennictwa. Jeżeli artykuł stanowi opracowanie pojedynczego artykułu naukowego, zamieszczonego w czasopiśmie obcojęzycznym wymagane jest umieszczenie odnośnika źródłowego. Objętość artykułu winna wynosić 4—8 (9) stron maszynopisu.

Drobiazgi przyrodnicze są krótkimi artykułami, liczącymi 1—3 strony maszynopisu. Również i tu ilustracje są mile widziane. „Wszechświat” zachęca do publikowania w tej formie własnych obserwacji.

Rozmaitości są krótkimi notatkami z bieżącego obcojęzycznego piśmiennictwa naukowego o najwyższym standardzie światowym. Ich objętość wynosi od 0,5 do 1 strony maszynopisu. Obowiązuje podanie źródła (czasopismo, rok, tom, strona).

Listy do Redakcji mogą być różnego typu. Tu drukujemy m. in. uwagi co do artykułów i innych materiałów drukowanych we „Wszechświecie”. Redakcja zastrzega sobie prawo selekcji listów.

Recenzje z książek muszą być interesujące dla czytelnika, dostarczając mu nowych wiadomości. Objętość nie powinna przekraczać 2 stron maszynopisu.

Materiały wydrukowane są honorowane zgodnie z przepisami prawa autorskiego. Materiały powinny być przysyłane jako starannie wykonane maszynopisy (30 linijek na stronę, ok. 60 uderzeń na linijkę), z jedną kopią. Ryciny winny być numerowane i podpisane. Opis rycin na osobnym arkuszu. Tabele również należy pisać na osobnych stronach, nie w tekście podstawowym. Prosimy autorów o podawanie dokładnego adresu, tytułu naukowego, stanowiska i nazwy zakładu pracy.