

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

TOM 85 NR 12

GRUDZIEŃ 198



TREŚĆ ZESZYTU 12 (2252)

W. Iwanowska, Na krańcach Wszechświata	365
J. Narewski, Osiągnięcia neurobiologii w badaniach nad snem	368
M. Korbas, J. Bondyra, Zaślaz włóknisty — zapomniana roślina włóknodajna	372
Z. Bocheński, Pamięć u ptaków	374
Rocznice	
Sto lat badań nad gronkowcami (J. Międzobrodzki)	375
Dymitr Mendelejew (1834-1907) (Cz. Wronkowski)	377
Drobiazgi przyrodnicze	
Wędrowki lemingów — „modelową” psychozą u zwierząt? (W. Kostowski)	379
Nowe gatunki <i>Nicotiana</i> (M. Bawolska)	380
Wszechświat przed 100 laty	382
Rozmaitości	383
Recenzje	
R. Fritsch: Index to plant chromosome numbers — Bryophyta (K. Jędrzejko)	385
D. N. Dobracaeva, B. V. Zaverucha, L. M. Sipajłova: V carstve flory (M. Z. Szczepka)	386
B. Filipowicz: Chemia i życie (B. Prędota)	386
J. Čiháň, M. Kovanda: Horské rostliny (ve fotografií) (P. Szotkowski)	387
Sprawozdania	
Sprawozdanie z Walnego Zgromadzenia Polskiego Towarzystwa Przy- rodników im. M. Kopernika (A. Fagasiński)	387

Spis plansz

- I. RADIOTELESKOP toruński o średnicy 15 m. Fot. J. Mazurek
- II. APARATURA ODBIORCZA radioteleskopu toruńskiego, skonstruowana do
obserwacji kwazarów w systemie VLBI. Fot. J. Mazurek
- III. KING GEORGE ISLAND (Szetlandy Południowe). Góry Arctowskiego — Rea
Peak. Fot. Z. Rubinowski
- IV. PTEROPHYLUM SCALARE. Fot. W. Strojny

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

TOM 85
(ROK 103)

GRUDZIEŃ 1984

ZESZYT 12
(2252)

Od Redakcji

Kolejny rocznik „Wszechświata” zamykamy numerem poświęconym Walnemu Zgromadzeniu. Zeszyt otwierają wykłady prof. prof. Wilmelminy Iwanowskiej i Juliusza Narebskiego, wygłoszone w części naukowej Zgromadzenia, a zamyka skrót protokołu Zgromadzenia oraz wykaz członków uhonorowanych złotymi i srebrnymi odznakami PTP im. Kopernika. Redakcja gratuluje wszystkim odznaczonym, a zwłaszcza tym, którzy odznaki otrzymali za wieloletnią współpracę z naszym czasopiśmie: doc. dr Wandzie Byczkowskiej-Smyk i dr Wiktorowi J. Pajorowi.

Redakcja składa wyrazy współczucia wszystkim Czytelnikom w związku z nie-regularnym i opóźnionym otrzymywaniem przez nich „Wszechświata”, ale ich nie przeprasza, gdyż absolutnie nie ma w tym naszej winy. Natomiast składając wszystkim Czytelnikom najserdeczniejsze życzenia świąteczne, życzymy im i sobie, aby „Wszechświat” wychodził punktualnie i zapewniamy, że dołożymy wszelkich starań, aby przynajmniej jego poziom stale się podnosił.

Szczęśliwego Nowego Roku!

WILHELMINA IWANOWSKA (Toruń)

NA KRAŃCACH WSZECHŚWIATA *

Nie ulega wątpliwości, że astronomia przeżywa obecnie okres lawinowego rozwoju dzięki postępowi nauk fizycznych i technicznych, dzięki uruchomieniu nowych metod obserwacyjnych i nowych technik komputerowych. Te nowe badania koncentrują się głównie na dwóch terenach: świata najbliższego — naszego układu planetarnego, badanego głównie za pomocą pojazdów kosmicznych, i świata dalekiego — galaktyk i kwazarów, najdalszych znanych obiektów wszechświata. Wybrałam jako temat ten drugi obszar badań dlatego, że jest

mało, może zbyt mało popularyzowany, a kryje w sobie, jak się okazało, wiele niespodzianek i problemów, które obejmują również tak bliskie człowiekowi zagadnienia, jak powstanie Słońca i planet, a więc również naszej Ziemi.

Od niepamiętnych czasów człowiek oglądał wszechświat w świetle, tym wąskim zakresie widma elektromagnetycznego, który atmosfera Ziemi przepuszcza, a oko ludzkie potrafi odbierać. Nie dziw więc, że niebo, a szerzej — wszechświat utożsamiał się w naszej wyobraźni z pozaziemskimi obiektami świecącymi własnym lub odbitym światłem, bliskimi, jak Słońce i planety, i dalszymi, jak gwiazdy i ich skupiska — galaktyki. W latach trzydziestych

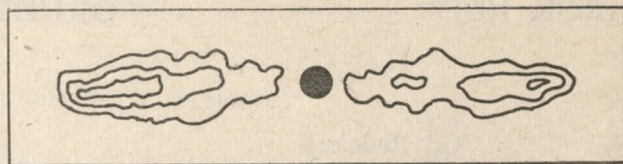
* Referat wygłoszony na Walnym Zgromadzeniu Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika w dniu 10 września 1983 r. w Toruniu.

naszego stulecia odkryto obecność ciemnej materii międzygwiazdowej, zasłaniającej lub osłabiającej światło dalekich gwiazd.

Również w latach trzydziestych odkryto, że obiekty niebieskie wysyłają nie tylko światło, ale i inne rodzaje promieniowania elektromagnetycznego, a że atmosfera ziemską prócz światła przepuszcza również fale radiowe średnich długości — od centymetrów do dziesiątków metrów; mamy więc jak gdyby drugie okno do oglądania wszechświata. Karol Jansky, pracujący w Stanach Zjednoczonych, był pierwszym, który wykrył pozaziemskie fale radiowe o długości 15 m i stwierdził, że pochodzą one od Drogi Mlecznej. Ale, jak to bywa w nauce, odkrycie to, choć było opublikowane, pozostało niezauważone przez kilkanaście lat. Dopiero po zakończeniu drugiej wojny światowej zaczęto kierować anteny radarowe, które tak wielką rolę odegrały w przebiegu tej wojny, na niebo i odkrywać coraz to nowe kosmiczne źródła fal radiowych. Powstała i szybko się rozwinęła nowa dziedzina badań wszechświata — radioastronomia. Doskonając radioteleskopy przez powiększanie rozmiarów anten i podnoszenie czułości elektronicznej aparatury odbiorczej, radioastronomia wysunęła się obecnie na czoło astronomii obserwacyjnej, ponieważ „widzi” najdalej i najdokładniej. Jeżeli więc mamy mówić o tym, co dziś widzimy na krańcach wszechświata, większość informacji będziemy czerpać z radioastronomii, nie pomijając wszakże osiągnięć innych kierunków badań astronomicznych, czy to naziemnych optycznych, wciąż doskonalonych, czy badań pozaatmosferycznych, realizowanych z pojazdów kosmicznych. Dokonał się bowiem olbrzymi i szybki postęp zarówno w technice rakietowej i astronawigacji, jak też w konstrukcji aparatur badawczych o najwyższej czułości, precyzji i automatyzacji przeznaczonych do prowadzenia badań kosmicznych we wszystkich zakresach promieniowania, od promieni gamma i X (rentgenowskich) do najdłuższych fal radiowych. Badania te są prowadzone z Ziemi, z balonów i samolotów, z raket balistycznych, ze sztucznych satelitów Ziemi, stacji międzyplanetarnych, a nawet z powierzchni innych ciał niebieskich. Rolę wiodącą w tych badaniach mają, rzecz prosta, kraje najzamożniejsze, chociaż, gdy chodzi o radioastronomię, imponujący i dla nas zachęcający jest jej rozwój w kraju tak małym jak Holandia.

Mówiąc o krańcach wszechświata, nie mam na myśli jego faktycznych krańców, o ile takie istnieją — pozostawmy to kosmologii, mam na myśli granice obecnych możliwości obserwacyjnych, sięgające 5–10 miliardów lat światła (skala odległości kosmicznych jest wciąż niepewna o czynnik 2). Zasięg obserwacji rozszerzał się stopniowo w miarę doskonalenia narzędzi i metod obserwacyjnych, od obserwacji gołym okiem, do prowadzonych obecnie wspólnych w skali globu ziemskiego obserwacji radioastronomicznych w systemie interferometrii na bardzo długich bazach (Very Long Base Interferometry = VLBI). Zauważmy jednak, że obserwując daleki obiekt nie

widzimy go takim, jakim jest dzisiaj, ale jakim był w chwili, gdy to promieniowanie, które dziś do nas dociera, było wysyłane przez ten obiekt. Dzieje się tak dlatego, że światło i ogólnie promieniowanie elektromagnetyczne rozchodzi się ze skończoną prędkością około 300 000 km/s i potrzebuje skończonego czasu na przebycie określonej drogi, tym dłuższego im dłuższa jest droga, a więc miliardów lat od najdalszych obiektów. Żadne zdjęcie nieba nie daje równoczesnego obrazu całościowego: poszczególne obiekty ukazują się takimi, jakimi były w przeszłości, tym dalszej im dalej się znajdują. Można by to uważać za defekt obrazu astronomicznego, ale z drugiej strony jest to jego wielką zaletą: w obrazie nieba oglądamy jak gdyby muzealny zestaw obiektów niebieskich, przedstawiających historię jego rozwoju. Są to sprawy powszechnie znane, mówię o nich dla przypomnienia.



Schematyczna mapa radiowa kwazara z dwuramienną ejekcją materii

Cóż więc widzimy obecnie, co „widzą” nasze radioteleskopy w tych najdalszych, miliardowych odległościach? Czy wciąż galaktyki takie jak nasza, lub pobliska galaktyka Andromedy? — Niezupełnie. Najdalszymi obiektami, jakie dziś obserwujemy, są kwazary. W lunetach optycznych wyglądają jak gwiazdy, stąd nazwa „Quasi-Stellar Object” (= QSO) — kwazar. Są to obiekty 100–1000 razy jaśniejsze niż całe galaktyki, świecą silnie w promieniach rentgenowskich, widzialnych i radiowych, są silnie skondensowane i zmienne: niektóre zmieniają swoją jasność w ciągu dni, miesięcy i lat w granicach 10–20%. Poza tym noszą ślady potężnych wybuchów, widocznych zwłaszcza w promieniowaniu radiowym: w klasycznym przypadku jest to wyrzut materii dwuramienny, jak się mówi — bipolarny, skierowany w przybliżeniu w dwóch przeciwnych kierunkach; (ryc. 1). masy wyrzucone są rzędu milionów i dziesiątków milionów mas słonecznych, a prędkości wyrzutu bywają bliskie prędkości światła. Czas świecenia wyrzuconych ramion szacuje się na tysiące do milionów lat — są to zjawiska przejściowe. Przerazające w tych zjawiskach są olbrzymie energie wyzwolane przez obiekty centralne, podobne do jąder galaktyk, ale znacznie jaśniejsze. Jest to skala produkcji energii przewyższająca wielokrotnie wydajność reakcji jądrowych.

Kwazary odkryto już na początku lat sześćdziesiątych, ale musiało upłynąć dwadzieścia lat badań zanim astronomowie zdecydowali się na przyjęcie kosmicznej skali odległości i olbrzymiej energii tych obiektów, choć nieliczni oponenci do dziś chcą widzieć w kwazarach bliskie i słabe obiekty, mające z niewiadomych

powodów olbrzymie przesunięcia widm ku czerwieni. W bliższych, lepiej poznanych regionach wszechświata istnieje wiele tzw. radiogalaktyk, tzn. galaktyk wysyłających silne promieniowanie radiowe. One również noszą ślady wybuchów, najczęściej dwuramiennych, słabszych i krótszych niż u kwazarów. Jeszcze bliżej, niemal w zasięgu ręki znamy od dawna galaktyki o aktywnych jądrach, mających w swych widmach linie emisyjne różnego stopnia wzbudzenia, nieraz bardzo szerokie, co świadczy o szybkich ruchach zawartego w nich gazu. Niektóre z tych galaktyk noszą również ślady wyrzutów materii, choć znacznie skromniejsze jeśli chodzi o masy i energie. Wreszcie w ostatnich latach, a więc dosłownie dziś — dzięki zwiększaniu zdolności rozdzielczej obserwacji — wykrywa się raz po raz ślady dwuramiennych wyrzutów z poszczególnych gwiazd naszej Galaktyki — bardzo młodych, albo bardzo zaawansowanych ewolucyjnie.

Nasuwa się pytanie, jak wobec tego wygląda jądro naszej Galaktyki? Czy jest ono aktywne czy spokojne? Jest to najmniej zbadany zakątek w naszej Galaktyce, ponieważ przesłania go materia międzygwiazdowa. Tym niemniej usilnie prowadzone obecnie obserwacje optyczne, podczerwone, radiowe i rentgenowskie wskazują na pewną aktywność jądra nawet naszej „normalnej” Galaktyki. Obserwuje się ruchy radialne (ekspandujące) gazu i gwiazd — nie z prędkością światła co prawda, ale dochodzącą do 200 km/s. Ostatnio radioastronomowie odkryli w centrum Galaktyki małą spiralną gazową, nieregularną, o rozmiarach rzędu roku świetlnego.

W przedstawionej archeologii wszechświata, obejmującej kwazary, radiogalaktyki, galaktyki aktywne i normalne, widzimy ciąg czasowy zjawisk, obejmujący pewien rozdział historii wszechświata, a chciałoby się powiedzieć, pewien etap ewolucji wszechświata. Istotnie, statystyka mówi, że kwazary słabną z czasem — chyba więc przechodzą w radiogalaktyki i galaktyki aktywne, bo też i liczba ich zmniejsza się w bliskich odległościach. Być może, ciąg galaktyk o różnym stopniu aktywności jest dalszym ciągiem ewolucyjnym. Być może nasza obecnie dość spokojna Galaktyka miała burzliwą młodość, a może nawet była kiedyś kwazarem. Wydaje się to coraz bardziej prawdopodobne, w miarę jak rośnie z dnia na dzień informacja o najdalszych obserwowanych obiektach. Pewnych, potwierdzonych kwazarów znamy obecnie ponad dwa tysiące.

Tak czy inaczej, astronomia i fizyka stanęły wobec nowych, nieprzewidzianych zjawisk energetycznych obserwowanych w kwazarach, a szczególnie w zachodzących w nich wybuchach. Mówi się o niezwyklej siłowniach (powerhouses), lub maszynach (engines) w jądrach kwazarów, znacznie przewyższających wydajnością siłownie atomowe. Ale i poza wybuchami spokojne jądro kwazara promieniuje kilkaset razy silniej niż cała przeciętna galaktyka złożona z 10^{11} gwiazd, a fluktuacje jego jasności w granicach 10% są równoważne zapalaniu

lub gaśnięciu 10^{10} gwiazd! Wydaje się, że zjawisk tych nie da się zinterpretować w ramach dzisiejszej fizyki łącznie z ogólną i szczególną teorią względności, że potrzebna jest nowa fizyka, do której drogę może znów utorować astronomia, rozszerzając coraz dalej granice obserwowanego wszechświata. Szczególnie doniosłe zadania mają w tym względzie radioastronomia i astronomia rentgenowska.

Potrzebne są dalsze obserwacje, ale już teraz umysły niecierpliwe podejmują próby interpretacji nowych zjawisk. Dużą popularność wśród nich zdobyła koncepcja „czarnych dziur” — obszarów przestrzeni wypełnionych materią tak skutecznie ściśniętą siłami własnej grawitacji, że nie może z nich ucieść żadna cząstka materialna, ani żaden foton: prędkość ucieczki z czarnej dziury jest równa prędkości światła. Koncepcja czarnych dziur powstała znacznie wcześniej niż odkryto kwazary; teorię jej stworzono, manipulując równaniami teorii względności Einsteina, rozciągając te równania na wypadek skrajny całkowitego kolapsu materii pozbawionej źródeł energii. W jądrach kwazarów miałyby być masywne czarne dziury o masach rzędu 10^7 – 10^9 mas Słońca, a krążące wokół nich stare gwiazdy byłyby rozrywane i wchłaniane przez czarne dziury. Zaangażowana w takim procesie akrecji energia grawitacyjna byłaby zamieniana na energię kinetyczną materii i na promieniowanie, przy czym wydajność energii na jednostkę zażywanej masy byłaby dziesięciokrotnie wyższa od wydajności reakcji jądrowych (10% na 1%). Wybuchy z kwazarów czerpałyby energię z tego samego źródła — z energii grawitacyjnej i byłyby kierowane wzdłuż osi rotacji czarnej dziury, bliskiej osi magnetycznej kwazara. Chociaż koncepcja czarnych dziur ma wielu zwolenników, nie należy zapominać, że jak dotąd, jest to koncepcja teoretyczna i nie mamy pewności, czy istnieją we wszechświecie czarne dziury w tej lub innej postaci.

Z innych prób interpretacji obserwowanych zjawisk wymienię jedną, która wydaje mi się godną szczególnej uwagi — obecnie bardziej niż przed trzydziestu laty, gdy wysunął ją W. A. Ambarcumian, wybitny astrofizyk ormiański. Uważa on, że zasadniczym kierunkiem ewolucji gwiazd, galaktyk i całego obserwowanego wszechświata jest ekspansja, a nie kolaps grawitacyjny. Nie wątpimy obecnie, że wszechświat się rozszerza — galaktyki i kwazary uciekają od nas z prędkościami tym większymi im dalej się od nas znajdują: najdalsze kwazary leżą z prędkościami bliskimi prędkości światła. Oznacza to, że 10–20 miliardów lat temu wydarzył się wielki wybuch wszechświata ze stanu maksymalnej kompresji, który kosmologowie nazywali osobliwością. Przyjmuje się, że był to wybuch błkawiczny i gorący, po którym z trudnością musiały formować się galaktyki z ekspandującej materii drogą kolapsu grawitacyjnego, podobnie — gwiazdy w galaktykach. W świetle dzisiejszych obserwacji kwazarów, radiogalaktyk, galaktyk aktywnych i gwiazd, godną uwagi wydaje się

idea, że wybuch wszechświata był i jest do dziś procesem stopniowej, eksplozywnej fragmentacji pierwotnej supergęstej materii, z której powstawały gromadami kwazary, galaktyki, gwiazdy, a może również planety i ich księżyce. Która z przedstawionych koncepcji lub ich odmian okaże się bliższą rzeczywistości, rozstrzygną dalsze, coraz dalej sięgające i coraz bardziej precyzyjne w osiąganej zdolności rozdzielczej obserwacje.

Na zakończenie wypada powiedzieć, czy i jak astronomia polska uczestniczy w tych decydujących badaniach obserwacyjnych, czy dociera do krańców obserwowanego wszechświata, do głównej linii frontu nauki o formach i prawach materii i energii? Miło mi odpowiedzieć, że tak, i to nie tylko drogą krótszych lub dłuższych staży zagranicznych, ale też drogą prowadzenia własnych badań w kraju. W szczególności tu w Toruniu, w Uczelni Kopernika obserwuje się wszechświat przez oba okna atmosfery ziemskiej: optyczne i radiowe. Istnieje tu

obserwatorium astronomiczne z największym w Polsce, choć skromnym w skali światowej teleskopem optycznym i powstało w latach pięćdziesiątych obserwatorium radioastronomiczne, którego ostatnim, wręcz niewiarygodnym osiągnięciem jest włączenie się do międzynarodowej sieci interferometrii na długich bazach (VLBI). Kilkunastoosobowy zespół radioastronomów (katedra), kierowany przez prof. S. Gorgolewskiego, dzięki wysokim uzdolnieniom i prawdziwemu zaangażowaniu zdołał skonstruować niezwykle skomplikowaną aparaturę odbiorczą generacji Mark 2c do swego 15 metrowego radioteleskopu, aby obserwować na kilku częstotliwościach najdalsze obiekty, kwazary, wspólnie z przodującym ośrodkami światowymi.

Prof. dr hab. Wilhelmina Iwanowska jest emerytowanym profesorem astrofizyki Uniwersytetu M. Kopernika w Toruniu

JULIUSZ NARĘBSKI (Toruń)

OSIĄGNIĘCIA NEUROBIOLOGII W BADANIACH NAD SNEM*

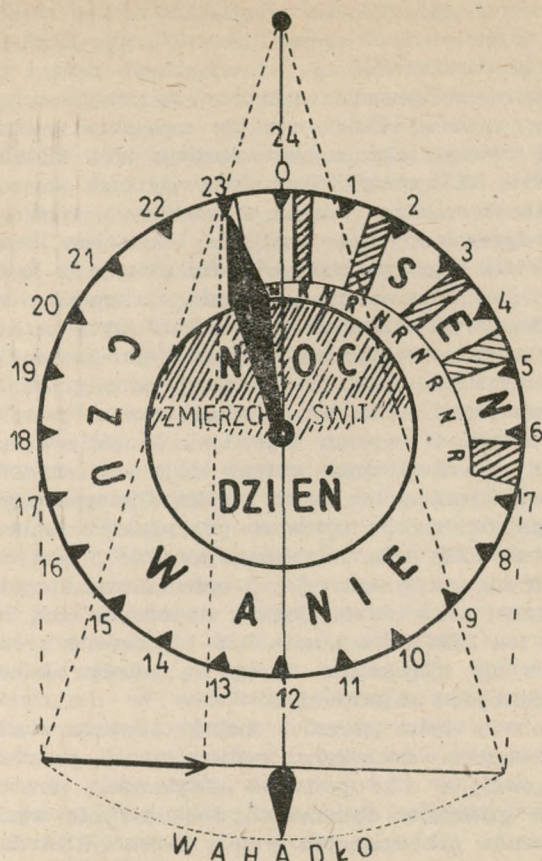
Sen występuje w pełni objawów tylko u dwu gromad kręgowców o najwyżej rozwiniętym mózgu — u ptaków i ssaków. Jest jednym z dwu podstawowych stanów czynnościowych ośrodkowego układu nerwowego obok czuwania. Sen i czuwanie przeplatają się w ciągu życia bezustannie. Okresem tej naprzemienności jest doba, następstwo dnia i nocy. Wszystkie gatunki tych gromad możemy zaliczyć do jednej z dwu grup: do śpiących przeważnie w nocy, a aktywnych w dzień i odwrotnie — do zwierząt o aktywności nocnej. Przejrzystym obrazem graficznym następstwa snu i czuwania u ludzi może być tarcza zegara dobowego, na której zaznaczymy godziny świtu i zmierzchu oraz zaśnięcie i przebudzenie. Rzut na średnicy tarczy zegara punktu poruszającego się jednostajnie po obwodzie koła (zakończenie wskazówki godzinowej) jest geometrycznym modelem oscylacji, której modelem fizycznym jest ruch wahadła. Jeżeli człowiek dożyje 80 lat, to wskazówka tego zegara obróci się prawie 30 000 razy, a zsumowany czas snu wypełni 1/3 życia, czyli ponad 26 lat.

Sen jest przede wszystkim stanem czynnościowym mózgu dlatego, że rozpoznajemy go po utracie świadomości, zjawisku które możemy zlokalizować wyłącznie w mózgu. Drugorzędną cechą snu jest bezruch w wygodnej, przeważnie leżącej pozycji ciała. Spoczynek całej reszty ciała poza mózgiem nie różni się w czasie snu istotnie od zwykłego bezruchu w

czasie odpoczynku bez snu. Sen jest więc spoczynkiem szczególnym, w którym tylko mózg i układ nerwowy znajdują się przejściowo i powtarzalnie w swoistym dla tego stadium życia stanie. Z każdym rokiem nauki neurobiologiczne coraz dokładniej opisują sen, wzbogacają wiedzę o jego objawach i dokumentują je coraz precyzyjniejszymi narzędziami badawczymi. Rozrasta się więc fenomenologia snu. Natomiast uogólnienia tych faktów szczegółowych i głębsze syntezy teoretyczne są rzadkie i mają, niestety, wciąż jeszcze charakter dość dowolnych spekulacji.

Sen obejmuje raz na dobę, lub częściej, najbardziej złożony narząd — mózg. Na wiele godzin pozabawia go możliwości kierowania zachowaniem w łączności informacyjnej z otaczającym światem. W toku ewolucji, wraz z ogromnym rozwojem mózgu, właśnie tylko naprzemian śpiące i czuwające ptaki i ssaki osiągnęły stałocieplność. Jednocześnie posiadają one wysoko rozwiniętą zdolność uczenia się, czyli plastyczność mózgu. Ale właśnie we śnie, gdy świadomość jest zniesiona, mózg nie może przyjmować, przetwarzać i sensownie wykorzystywać strumienia informacji napływającej z otoczenia i z własnego organizmu. Może co najwyżej zareagować przebudzeniem. Narzuca się pytanie: dlaczego? Wiele wskazuje na to, że mózg śpiący, a więc odcięty od swych wejść czuciowych i zmysłowych oraz wyjść wykonawczych — zajmuje się wtedy „sam sobą” i w nieznanym łańcuchu procesów molekularnych odtwarza zdolność skutecznego i uważnego kierowania zachowaniem po przebudzeniu. Jest to jednak niestety odpowiedź ogólnikowa.

* Wykład wygłoszony na Walnym Zgromadzeniu Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika w Toruniu w dniu 10. IX. 1983 r. pt.: *Neurofizjologiczny opis śpiącego mózgu*.

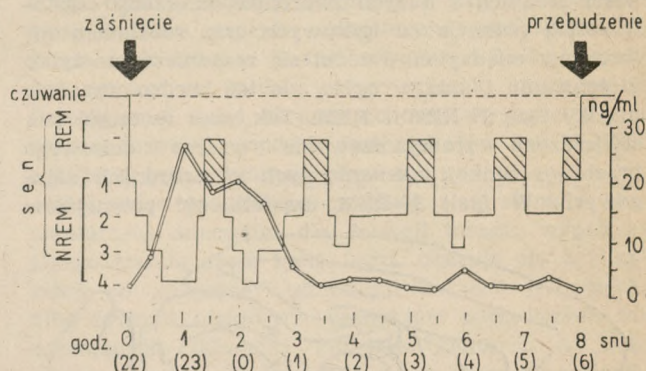


Ryc. 1. Model dobowego oscylatora ciągłego następstwa snu i czuwania u człowieka. Wewnątrz tarczy zegara dobowego umieszczono bardzo uproszczony graficzny obraz snu. Zaśnięcie — godz. 23 min. 5, przebudzenie — godz. 6 min 45. Pozostałe godziny doby wypełnia czuwanie. Centrum tarczy tego zegara symbolizuje proporcję dnia i nocy z początku kwietnia lub października naszej szerokości geograficznej. Wskazówka pokazuje moment zasypiania. Tłem tego rysunku jest: a) schemat wahadła, którego okres wynosi 24 godz. oraz b) rzut końca wskazówki godzinowej na średnicę koła tarczy. N — sen, R — sen REM.

Sen trwa nieprzerwanie tylko określony fragment lub fragmenty każdej doby. Charakteryzuje go nie tylko dobową naprzemienną (alternacją) stanów czuwania i snu, lecz również swoista struktura wewnętrzna — każdy sen jest pokawałkowany na cykle snu. Rytmika tych cykli o stałym okresie charakterystycznym dla każdego gatunku jest nazywana wewnątrzdobową lub ultradienną. Jest to alternacja dwu wyraźnie odmiennych faz snu, które możemy rozpoznawać i monitorować na podstawie objawów neurofizjologicznych, za pomocą techniki elektroencefalograficznej (EEG). Polega ona na zapisie zbiorczej czynności bioelektrycznej mózgu za pomocą par elektrod umieszczonych u ludzi na skórze głowy i połączonych ze wzmacniaczem elektronicznym i rejestratorem. Zapisana w ten sposób krzywa to elektroencefalogram. Po raz pierwszy wprowadzono EEG do diagnostyki snu w roku 1937, ale dopiero w latach 1957-59 została szeroko wykorzystana do tych zadań. Wielka i nieoczekiwana wartość diagnostyczna EEG polega na zasadniczej różnicy w kształcie tego zapisu (tzw. morfologii) między czuwaniem a snem i ponadto, w czasie śródsejnego zapisu EEG — również między fazami (stadiami) snu skła-

dającymi się na cykl snu. Natomiast oczekiwana zaletą techniki EEG o kapitalnym znaczeniu dla kontrolowania jego przebiegu, zasypiania i budzenia się — jest jej nieinwazyjność. Rejestracja EEG praktycznie nie zakłóca przebiegu snu ludziom i zwierzętom, zwłaszcza, że obecnie można zapisywać EEG telemetrycznie, za pomocą łączy radiowych i na taśmie magnetycznej, w sposób całkowicie eliminujący niewygodę badanego, bez połączenia kablowego między śpiącym i aparaturą rejestracyjną. Z taśmy w każdym czasie można przepisać fragment lub całość zapisu w dowolnej formie graficznej. Jednocześnie z EEG rejestracja ruchów gałek ocznych (elektrookulografia EOG) oraz czynności bioelektrycznej wybranych mięśni (elektromiografia EMG) poprawia precyzję szczegółowej diagnostyki snu. Krzywe doświadczały rejestrowane łącznie: EEG, EOG i EMG i na jednej taśmie papieru nazywamy somnogramem. Zasady jego odczytywania oraz terminologia interpretacji są ujednolicone i powszechnie obowiązują od 16 lat w zastosowaniu do człowieka. Mają one formę uchwały opublikowanej przez chronologicznie pierwsze międzynarodowe towarzystwo naukowe badań nad snem powstałe w 1961 r., którego nazwa brzmi (od 1983 r.): Sleep Research Society.

Sen wszystkich zwierząt — z wyjątkiem kołczatki — składa się z dwu, jak wspomniano, zasadniczo różnych faz, które wykryto dopiero w latach 1957-59. Nomenklatura ich nie jest jeszcze ujednoliconą i niestety trzy różne nazwy mogą być używane dla każdej z faz. Sen zawsze zaczyna się fazą „bez szybkich ruchów oczu” (*non rapid eye movement* — N-REM). Po niej następuje faza „z szybkimi ruchami oczu” — sen REM. Taką kolejność obserwujemy prawie zawsze. Obie fazy snu łącznie tworzą wspomniany cykl snu. Około 80% czasu snu wypełnia ludzium sen N-REM, a 20% sen REM. Charakterystyczną cechą dłużej trwającego snu są spontaniczne wahania jego „twardości”, czyli głębokości utraty świadomości. Fazie REM towarzyszą marzenia senné, często pełne emocjonalnego zaangażowania w ich



Ryc. 2. Uproszczony hipnogram snu dorosłego człowieka z naniesioną krzywą zmian poziomu hormonu wzrostu (hGH) we krwi. Próbkę jej pobierano co 30 min. Najwyższy poziom wykresu symbolizuje czuwanie. Pionowe kreski odpowiadają zaśnięciu i przebudzeniu oraz przejściom każdego stadium snu w następne. Po lewej stronie ryciny oznaczono poziomy odpowiadające dwom fazom snu REM i NREM oraz czterem stadiom snu NREM. Każde stadium REM kończy cykl snu poprzedzający i rozpoczyna następny. Najtwardszy sen — stadium 3 i 4 NREM występuje przeważnie w początkowych dwu cyklach snu, którym towarzyszy największy w okresie doby wyrzut do krwi hormonu wzrostu. Stężenie jego podaje skala z prawej strony ryciny

treść. Wtedy najłatwiej dochodzi do śródsennego przebudzenia, zawsze z poczuciem pełnej rzeźkości psychicznej. Ujawnia się w takim momencie bardzo ważna, obronna funkcja wartownicza mózgu, nagle przywracająca stan pełnej świadomości. Sprzyjają jej sytuacje i bodźce sygnalizujące zagrożenie, gdy ułożenie się do snu dochodzi do skutku w uświadomieniu niebezpieczeństwa.

EEG nie zawiera danych pomiarowych, charakteryzujących nieznaną przecież istotę snu. Nie jest też krzywą pomiarową dla funkcji mózgu w ogóle, tylko krzywą wypadkową o charakterze statystycznym. Mimo tego że jako korelat snu — EEG jest niczym więcej jak epifenomenem, czyli daleką pochodną istoty badanego zjawiska — szczęśliwie daje nie tylko swoisty fenomenologiczny obraz snu z precyzyjnym wyróżnieniem jego faz. Ostatnio ustalono, że może też służyć dla obiektywnej oceny jakości snu. Wiadomo, że fale powolne EEG o dużej amplitudzie i częstotliwości 2-4 Hz są w pełni skorelowane z głębokością utraty świadomości we śnie. Tę zmienną w czasie powolną częstotliwość i dużą amplitudę można łatwo ująć liczbowo za pomocą techniki komputerowej jako „gęstość mocy” (*power density*). Alexander Borbély z Zurychu zaproponował w roku 1982 by przy jej użyciu oceniać obiektywnie głębokość, a więc jakość snu w czasie jego przebiegu. Mierzy się w niej i sumuje automatycznie pole zawarte między górnym i dolnym obrzeżem fal EEG, wynik ten wykreślając graficznie i podając liczbowo.

Liczne opublikowane dotąd badania czynności bioelektrycznej pojedynczych neuronów we śnie, wykonane na zwierzętach techniką mikroelektrodową, dostarczyły wiele bardzo ciekawych danych. Częstość występowania potencjałów iglicowych w jednostce czasu jest bowiem obiektywną miarą intensywności funkcji tych neuronów w ogóle. Jest ona proporcjonalna do stanu przebudzenia i lokalnego tempa metabolizmu tlenowego. W badaniach śpiącego mózgu udało się jednoznacznie wykazać, że wzorzec aktywności średnich i dużych neuronów mierzony częstością potencjałów iglicowych oraz rozkładem interwałów między nimi różni się zasadniczo nie tylko w czuwaniu i śnie w ogóle, ale też bardzo wyraźnie między fazą N-REM i REM. Tak więc w czasie snu stwierdzono zreorganizowanie wzorca czasowego przebiegu funkcji elementarnych w neuronach mózgowych. W fazie N-REM częstotliwość potencjałów

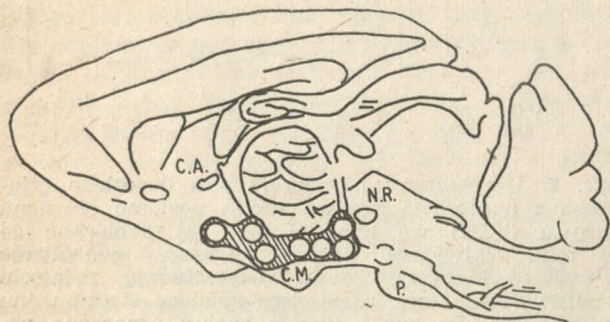
iglicowych jest mniejsza niż w czuwaniu, a rozkład interwałów wybitnie nieregularny. We śnie REM natomiast częstotliwość ta jest wyjątkowo duża i zupełnie niespodziewanie większa niż w pełnym aktywności czuwaniu. Dzieje się tak zwłaszcza w fazie REM podczas salw szybkich ruchów oczu. Ponadto, we śnie REM obserwujemy całkowity brak skoordynowanych ruchów mięśni szkieletowych, choć nie skoordynowane mogą wystąpić. Mechanizm leżący u podłoża tego zjawiska to bardzo znaczne (u kotów całkowite) zahamowanie neuronów ruchowych rdzenia kręgowego i neuronów jąder ruchowych nerwów czaszkowych z wyjątkiem okoruchowych. Neurony te we śnie REM ulegają długotrwałej, odmózgowej hiperpolaryzacji, która jest równoznaczna z ich zahamowaniem. W wyniku tego tonus mięśniowy niezbędny do utrzymania postawy ciała we śnie REM wybitnie maleje, lub nawet zanika. Dlatego wszystkie gatunki ssaków lądowych (z wyjątkiem leniwca) we śnie REM leżą, bowiem zwiótczenie mięśni wyprostnych, antygrawitacyjnych uniemożliwia utrzymanie innej pozycji ciała. Dotyczy to również koni, których sen REM trwa łącznie w 3-6 odcinkach krótko. Konie nie niepokojone kładą się wtedy zarówno w stajni jak i na pastwisku.

Dobowy rytm okresów snu i czuwania steruje wydzielaniem hormonów podwzgórza i przysadki mózgowej, a więc pośrednio aktywnością obwodowych gruczołów dokrewnych. Sen wywołuje wyrzut hormonów pobudzających syntezę białek i RNA: hormonu wzrostu i prolaktyny. W okresie pokwitania sen sprzyja wyrzutowi hormonu luteotropowego i testosteronu. Natomiast zaśnięcie przerywa wydzielanie adrenokortikotropiny i tyreotropiny, hormonów związanych z aktywnym zachowaniem i stresem. Tak więc sen w ogóle, a u ludzi jego początkowe trzy cykle trwające 4 do 5 godzin, kiedy sen jest głęboki, grają istotną rolę w odnowie tkanek i wzroście osobników młodych. Właśnie ten początkowy okres obejmujący 65-75% czasu snu jest najważniejszą biologicznie jego częścią.

Mechanizm zasypiania, choć intensywnie badany, nie został dotąd dokładnie poznany w kategoriach pojęć nerofizjologii. Jest to proces bardzo złożony. Konieczne jest wygaśnięcie podnieceń emocjonalnych typowych dla dziennej aktywności życiowej, zwłaszcza typu lękowego, agresywnego, lub maniakałnego entuzjazmu. Dalej, musi upłynąć odpowiedni czas, zmienny gatunkowo i osobniczo, od zakończenia snu poprzedzającego. Ponadto u człowieka zaśnięcie znacznie łatwiej występuje w nawykowej dla osobnika porze doby. U większości ludzi wykazujących zwykłą dzienną aktywność życiową zaśnięcie ma miejsce przed północą, a wówczas przebudzenie następuje po 7 do 8 godzinach snu. Natomiast, jeżeli sytuacja wymusza na nas nocną bezsenność, to najniższy poziom czuwania, a więc „dno” sprawności precyzyjnego działania dotyczy pory przedświt, około godziny 4 nad ranem. Jest to pora szczególnie niebezpieczna dla samotnych kierowców, a nawet maszynistów kolejowych, którym poważnie grozi zaśnięcie.

Jak wspomniano, obok uzależnienia od określonej pory doby, potrzeba snu wymaga się i to w zależności wykładniczej od upływającego czasu czuwania. Po upływie 14-16 godzin pełnej aktywności potrzeba snu narasta coraz bardziej stromo.

W ciągu ostatnich dziesięciu lat udało się udo-



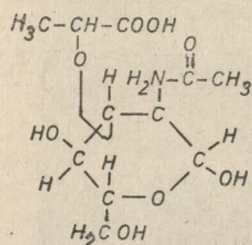
Ryc. 3. Schematyczny przekrój strzałkowy mózgu królika z zaznaczoną ukośnym kreskowaniem okolicą podwzgórza z siedmiu punktami, gdzie doświadczalnie stwierdzono lokalizację prawdopodobnych receptorów dla peptydu muraminowego — „hormonu snu” (wg J. R. Pappenheimer, *J. Physiol. (L)* 1983, 336:

1-11, Fig. 4). C. A. Commissura anterior, N. R. Nucleus ruber, P. Pons C. M. Corpus mammillare

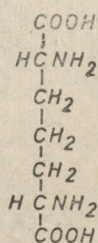
wodnić, że w sterowaniu dobowym rytmem snu i czuwania dużą rolę odgrywają dwie drobne struktury mózgu: jądro skrzyżowania (*n. suprachiasmaticus*), małe, parzyste skupisko neuronów w przednim podwzgórz, będące głównym nadawcą tego rytmu u ssaków oraz szyszynka — spełniająca główną rolę sterującą funkcją oscylatora dobowego u ptaków, współdziałając również z jądrem skrzyżowania u ssaków. Czynnikiem zewnętrznym odgrywającym poważną rolę w funkcjonowaniu oscylatora dobowego jest recepcja światła (fotorecepcja). Odbiorcą tego tak starego jak ziemia sygnału, fotookresu dobowego, ważnej stałej geofizycznej dla całej biosfery z wyjątkiem stref podbiegunowych, jest siatkówka oka. Fotorecepcja jest synchronizatorem rytmu dobowego. Odgrywa też bardzo ważną rolę w realizacji koniecznych przesunięć zegara dobowego ludzi, które wymuszone są odbyciem szybkich lotniczych podróży równoleżnikowych na dystansach międzykontynentalnych. Rozstrzygającym dowodem istnienia wewnątrzmoźgowego zegara dobowego u ludzi i zwierząt jest długotrwałe utrzymywanie się w przybliżeniu 24-godzinne (circadian) następstwa aktywności behawioralnej i snu u organizmów całkowicie izolowanych od wszelkich wpływów zewnętrznych.

Badania nad ontogenezą występowania snu wykazały w bardzo trudnych technicznie doświadczeniach, że mózg ssaków (owcy, świnki morskiej) wykazuje wszystkie objawy snu już w końcowej ćwiartce życia płodowego. Noworodki człowieka — wcześniaki śpią aż 18 godzin na dobę, a donoszone noworodki około 16 godzin. W najwcześniejszym okresie życia noworodki mają ponadto przeszło dwukrotnie więcej snu REM niż ludzie dorośli.

Mamy poważne i mnożące się dowody by żywić przekonanie, że sen co najmniej wszystkich ssaków łóżyskowych jest zjawiskiem w swej istocie identycznym i to tak dalece jak np. identyczne są biochemiczne procesy trawienia w przewodzie pokarmowym ssaków (u przeżuwaczy od trawieńca). Wydaje się więc, że wewnątrzmoźgowe procesy zachodzące w neuronach, a być może i w gleju, w rytmie dobowym i w czasie cykli snu, chociaż bardzo mało jeszcze znane, są wspólne dla wszystkich wymienionych zwierząt.



Kwas muraminowy



kwas dwuaminopimelinowy

z mózgu i płynu mózgowo-rdzeniowego kilku gatunków ssaków po wymuszonej bezsenności. Najłatwiej i najtaniej otrzymuje się ją jednak z moczu ludzi. Z 5 ton moczu uzyskano 30 µg tego hormonu. Udo- wodniono identyczność preparatów z mózgu i moczu. Ale prawdziwą rewelacją jest jego budowa chemiczna. Jest to peptyd muraminowy o ciężarze cząsteczkowym 922 daltonów. Składa się on z dwu cząsteczek alaniny i dwu kwasu glutaminowego oraz po jednej cząsteczce dotąd nie znanych w biochemii zwierząt substancji, kwasów: dwuaminopimelinowego i muraminowego. Pierwszy jest niebiałkowym dwukarboksylowym 7-węglowym dwu-alfa-amino- wym aminokwasem, drugi — eterem glukozaminy i kwasu mlekowego. Znane są one dotąd wyłącznie jako składniki komórek wielu bakterii. Skąd więc znalazły się w mózgu ssaków? Oczywiście peptyd muraminowy pojawia się tam w ilościach znikomych. Po podaniu królikom do płynu mózgowo-rdzeniowego 10 pikomoli (!) tego hormonu ilość snu N-REM podwaja się w ciągu kilku godzin. Odpowiednia dawka dla kota wynosi 100 pikomoli. Ostatnie badania, jeszcze nie opublikowane w całości, wykazały istnienie receptorów mózgowych peptydu muraminowego w obrębie podwzgórza. Możemy przypuszczać, że kwasy dwuaminopimelinowy i muraminowy mogą w niewielkich ilościach zostać wchłonięte z przewodu pokarmowego. Tam wytwarzają je, zapewne dla własnych potrzeb, bakterie jelita grubego. Ale mogą te kwasy dostać się do jelit również z pożywieniem, zwłaszcza z produktami przemysłu fermentacyjnego, jak sery dojrzewające i kiszonki. Nie ulega wątpliwości, że hormon muraminowy jest tylko jednym z wielu czynników wpływających na jakość i ilość snu. Wydaje się, że jest tylko „narzędziem” wspomagającym neurofizjologiczne mechanizmy mózgowe zasypiania i utrzymywania ciągłości snu. Wykazano, że podwojenie ilości snu N-REM pojawia się z opóźnieniem około dwu godzin po podaniu peptydu muraminowego i dotyczy kilku godzin następnych. Ale po minimalnych dawkach daje efekt bardzo znaczny, a ponadto działa niezwykle swoiście jako peptyd endogenny i wychwytywany przez mało jeszcze znane receptory. Dlatego może być uznany za bardzo ważny czynnik: a) regulacji fizjologicznej ilości, b) pory dobowej wystąpienia snu oraz c) fazowej proporcji dwu rodzajów snu N-REM i REM w jego cyklicznej sekwencji.

Tak więc prawidłowy przebieg snu, stanu o elementarnym znaczeniu dla funkcji mózgu, wypełniającego trzecią część życia ludzi, okazuje się być zależny od „ubocznej” produkcji bakterii jelitowych, albo również niektórych produktów spożywczych zawierających składniki komórek bakterii. A więc można przyjąć, że zarówno kwas dwuaminopimelinowy jak i muraminowy są czymś w rodzaju witamin, bo są substancjami egzogennymi, a niezbędnymi dla prawidłowego funkcjonowania ustroju. W rezultacie najbardziej skomplikowany i najwspanialszy twór przyrody w ogóle jakim jest mózg, a zatem jego funkcje intelektualne, które mogą się ujawniać w pełnym blasku tylko po conocnym dobrym wyspaniu, uzależnione są od bakterii jelitowych. Któż mógł coś takiego przypuszczać? Ponadto zależność ta jest niewątpliwie ewolucyjnie bardzo stara.

Podsumujmy. Sen to elementarna potrzeba mózgu zwierząt stałocieplnych. Jej realizacja jest doskonale

Badania nad snem rozwijają się dynamicznie. Ostatnio opublikowanym faktem noszącym w sobie zapowiedź odkrycia naukowego o dużym znaczeniu jest poznanie „hormonu snu”. W laboratoriach uniwersytetów Harvarda w Bostonie i w Chicago zespoły badawcze pod kierunkiem biochemika Pappenheimera i neurofizjologa Kruegera po 16 latach pracy wykryły i zidentyfikowały substancję, która wydaje się spełniać rolę hormonu snu. Jest ona dość trwała *in vivo* i *in vitro* i dlatego można ją wyekstrahować

zabezpieczona łącznie — słabo jeszcze poznanymi mechanizmami neurofizjologicznymi i odkrytym właśnie mechanizmem neurohormonalnym. Sen może być odroczone, ale tylko na czas ograniczony. Po wymuszonej bezsenności sen jest dłuższy i „twardszy”, to znaczy z głębszą utratą świadomości. Sen to szczególny „podatek” płacony naturze bezczynnością i zagrożeniem wynikającym z utraty świadomości — za szczytową w przyrodzie sprawność przetwarzania informacji z jej selekcją, co jest wynikiem działania cech przekazanych genetycznie i nabytych jako doświadczenie życiowe, za możliwość najwyższego tempa tkankowej aktywności jaka zachodzi w mózgu, i u zwierząt stałocieplnych jest niezależna od warunków termicznych otoczenia. Niestety, tak wspólny narząd nie może pracować precyzyjnie i skutecznie kierować zachowaniem przez całe życie bez przerwy. A te przerwy zajmują ludziom aż 1/3 każdej doby życia. Uważnie siebie obserwując nietrud-

no stwierdzić, że sen odtwarza zdolność do przeżywania emocji, która jako podłoże motywacji jest kluczowym warunkiem skutecznego działania, w tym uczenia się i zapamiętywania. W licznych doświadczeniach wykonanych na zwierzętach i ludziach wykazano, że we śnie utrwalają się też uzyskane w poprzedzających sen godzinach ślady pamięciowe.

Przyszłość nauk przyrodniczych, w tym również badań nad snem, trudno sobie wyobrazić bez owocnej współpracy interdyscyplinarnej. W tym świetle szczególnie uzasadnione jest istnienie i żywa działalność takich towarzystw naukowych, jak integrujące przyrodników wszystkich specjalności Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika.

Prof. dr hab. Juliusz Narębski jest profesorem Zakładu Fizjologii Zwierząt w Instytucie Biologii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu.

MAREK KORBAS, JOANNA BONDYRA (Poznań)

ZAŚLAZ WŁÓKNISTY — ZAPOMNIANA ROŚLINA WŁÓKNODAJNA

Zaślaz włóknisty *Abutilon avicennae* Gaertn. jest rośliną roczną, jedną ze 120 gatunków w tym rodzaju. Pod względem systematycznym należy do rzędu wiązokowców (*Columniferae*) i rodziny ślazowatych (*Malvaceae*).

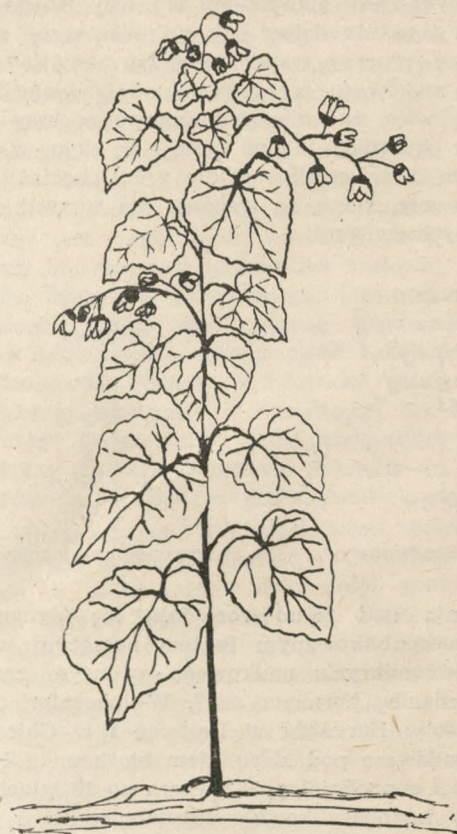
Nazwa łacińska zaślazu, za którego ojczyznę uważa się północne Chiny, gdzie uprawiany był już w starożytności, związana jest z nazwiskiem Abu Ali Ibn Sina, znanego w Europie jako Avicenna. Był on lekarzem władców arabskoperskich, zajmując się równocześnie przyrodoznawstwem, filozofią i poezją. Lekarz ów tysiąc lat temu stosował w leczeniu nasiona zaślazu określając roślinę, z której one pochodziły nazwą *Abutilon*. Z tego właśnie względu został opisany pod nazwą botaniczną *Abutilon avicennae*. Szymon Syreniusz profesor Akademii Krakowskiej, w roku 1613 w dziele pt. *Zielnik* podał opis zaślazu w języku polskim.

Polska nazwa zaślazu wiąże się prawdopodobnie z pozycją tego gatunku w układzie systematycznym: roślinę opisywano za ślazem. Natomiast nazwa gatunkowa — zaślaz włóknisty — wskazuje na ważną cechę tej rośliny, jaką jest obecność włókien w łodydze. Tę cechę podkreślają również nazwy zaślazu włóknistego w innych językach, np. w języku niemieckim znaleźć go można pod nazwą „Chinajute” i „Tiensin-Jute”, w angielskim — „American Jute” i „Indian malow”.

W celu lepszego zaznajomienia czytelników z zaślazem włóknistym, który próbowano wprowadzić do uprawy także w Polsce, przedstawiamy jego opis botaniczny i możliwości wykorzystania rośliny na skalę przemysłową.

Kwiaty *A. avicennae*, pojedynczo osadzone w kątach liści głównego pędu na długich cienkich szypułkach, składają się z pięciu żółtych płatków korony kwiatowej oraz licznych pręcików o tej samej

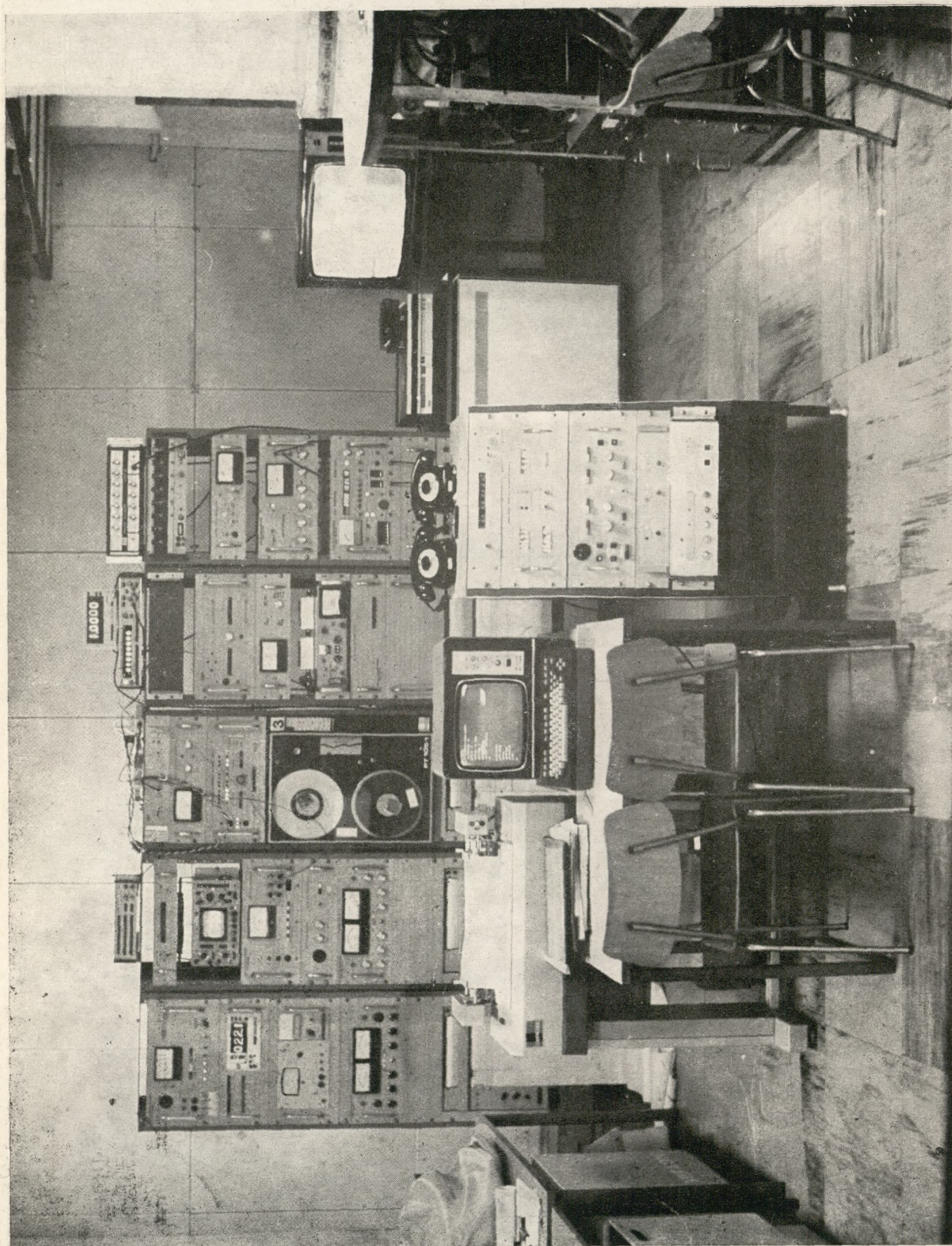
barwie. Słupek zbudowany jest z wielu owocolistków. Owocem zaślazu jest wielonasienna torebka. Pierwsze torebki nasienne dojrzewają po 20–30 dniach od kwitnienia. W jednej torebce znajduje się od 30 do 100 nasion nerkowatego kształtu i fioleto-



Ryc. 1. Zaślaz włóknisty



I. RADIOTELESKOP TORUŃSKI o średnicy 15 m. Fot. J. Mazurek



II. APARATURA ODBIORCZA radioteleskopu toruńskiego, skonstruowana do obserwacji kwazarów w systemie VLBI. Fot. J. Mazurek



Ryc. 2. 5-6-tygodniowy zaśláz wchodzi w fazę intensywnego wzrostu. Fot. F. Frąckowiak



Ryc. 3. Dojrzewające rośliny zaślazu. Fot. F. Frąckowiak

woczerwonej lub granatowej barwie. Dojrzałe torebki nasienne pękają, a nasiona wysypują się. Liście zaślazu są duże, sercowate, bogato unerwione, z falistym brzegiem. Osadzone są na długich ogonkach liściowych. Długość łodyg *A. avicennae* wynosi od 2,5 m do 5 m (ryc. 1). Rośliny uprawiane krzewią się słabo i nie osiągają wymienionej wysokości. System korzeniowy jest silnie rozbudowany. Korzeń palowy sięga do 1 m w głąb gleby, co chroni zaśláz przed skutkami braku wody i substancji pokarmowych.

Szypułki kwiatowe, torebki nasienne, brzuszna strona nerkowa tych nasion, sercowate liście oraz lancetowate przylistki i łodyga pokryte są włoskami. Włoski te chronią roślinę przed niekorzystnymi warunkami klimatycznymi, a być może także przed chorobami grzybowymi.

A. avicennae jest gatunkiem o wysokich wymaganiach cieplnych. Jego nasiona kiełkują przy temperaturze 8-10°C. Okres wegetacji trwa od 100 do 130 dni. Intensywny wzrost rośliny rozpoczyna się od momentu zawiązywania pąków kwiatowych i dziennie wynosi 5-7 cm (ryc. 2). Z łodyg o średniej grubości i długości uzyskać można najwięcej włókna. Wiązki włókien zauważyć można wśród komórek parenchymy po wykonaniu przekroju poprzecznego łodygi zaślazu. Występują one w formie pierścieni, a ich liczba zależna jest od wysokości rośliny i grubości łodygi. Zwykle obserwuje się od 2 do 6 wiązek.

Łodyga *A. avicennae* zawiera dwa rodzaje włókna: pierwotne i wtórne. Włókno pierwotne tworzy się z tkanki twórczej stożka wzrostu, natomiast włókno wtórne rozwija się z miazgi i wykazuje lepsze właściwości użytkowe niż pierwotne. Pomimo takich cech korzystnych, jak wysoka zawartość włókna w łodydze (ok. 16%) i tłuszczu w nasionach (18-20%), zaśláz nie wpisał się w krajobraz pól polskich.

Aby z powodzeniem uprawiać tę roślinę trzeba spełnić szereg warunków. Nasiona zaślazu wysiewać można do gleby dostatecznie nagrzanej i w okresie, kiedy nie ma obawy wystąpienia przymrozków wiosennych. Roślina wymaga gleby zasobnej w próchni-

cę, z uregulowanymi stosunkami wodnymi. Nie znosi niedostatku wody, zwłaszcza w początkowym okresie wegetacji, kiedy jej system korzeniowy jest jeszcze słabo rozwinięty; wymaga poziomu wód gruntowych, który przez cały okres wegetacji nie może być płytszy niż 1 m. Wiatr naraża rośliny na łamanie długich łodyg, które z kolei opanowywane są przez grzyby saprofityczne, głównie z rodzaju *Botrytis*, zwiększając straty plonu włókna. Nasiona dojrzewają nierównomiernie, dojrzałe wysypują się z torebek nasiennych zmniejszając plon nasion (ryc. 3).

Jakość włókna szybko spada, gdy nie przeprowadzi się szybkiego i sprawnego sprzętu, co nie zawsze jest możliwe z przyczyn atmosferycznych i technicznych.

Julius Wiesner w obszernym opracowaniu pt. *Die Rohstoffe des Pflanzenreiches* (1927 r.) wśród wielu gatunków z rodzaju *Abutilon* wymienia zaśláz włóknisty jako roślinę, która może przemysłowi dostarczać surowca do produkcji lin i papieru.

W Polsce uprawiano zaśláz pięć wieków temu, a miejscem jego uprawy był Śląsk. Ponownie zainteresowano się tą rośliną w latach międzywojennych. Prace badawcze dotyczyły możliwości wykorzystania włókna na skalę przemysłową, jednak wybuch wojny przerwał badania. Po wojnie kontynuowano prace i w latach pięćdziesiątych wyhodowano odmianę Zaśláz Puławski, który dojrzewał w warunkach klimatu Polski. Jednocześnie badano możliwości przerobu zaślazu. Pomimo niezbyt zachęcających rezultatów, gdyż uzyskiwane włókno było mało podzielne, kruche, o słabej wytrzymałości, przystąpiono do przerobu zaślazu na skalę przemysłową. Wykorzystywano włókno do wyrobu chodników. W trakcie prób okazało się, że było ono lepsze w tego rodzaju produkcji od włókna konopnego. Może być także środkiem zastępczym dla włókien z importu: juty i włókna kokosowego, a w przypadku niskich plonów konopi może wzbogacać krajową bazę surowcową. Pomimo że zaśláz przegrał konkurencję z lnem i konopiami, pozostaje potencjalnie rośliną, która może być z powodzeniem wykorzystana do produkcji lin,

powrozów czy grubych tkanin, nadających się np. na worki.

Trzeba również zwrócić uwagę na fakt, że nasiona zaślazu zawierają 18-20% oleju, który może znaleźć zastosowanie do celów technicznych i farmaceutycznych.

Należy mieć nadzieję, że już w niedalekiej przy-

szłości zaślazu można będzie spotkać nie tylko w ogrodach botanicznych czy jako chwast na terenach nie użytkowanych, lecz także w uprawie.

Mgr Marek Korbas i mgr Joanna Bondyra są asystentami w Instytucie Krajowych Włókien Naturalnych w Poznaniu.

ZBIGNIEW BOCHEŃSKI (Kraków)

PAMIĘĆ U PTAKÓW

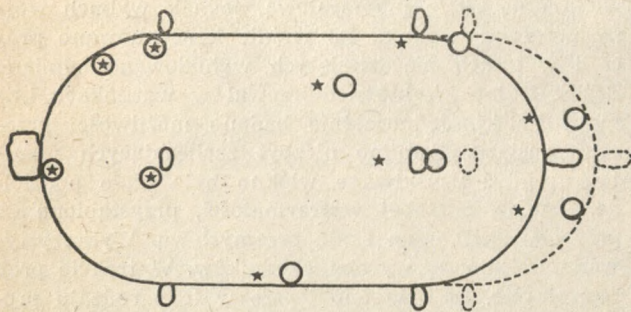
W ostatnich latach znacznie wzrosło zainteresowanie badaczy pamięcią i uczeniem się zwierząt. Dowodem na to jest choćby utworzenie osobnego czasopisma *Animal Learning and Behavior*, które od roku 1973 ukazuje się kwartalnie w Austin, w Teksasie, jako organ The Psychonomic Society. Publikowane tam wyniki dotyczą jednak głównie eksperymentów prowadzonych na zwierzętach laboratoryjnych, myszach, szczurach czy gołębiach. Nie mniej interesujące są obserwacje niektórych dzikich ptaków. Widok gawrona czy sroki chowających właśnie przyniesiony kawałek pożywienia jest zjawiskiem bardzo częstym i ogólnie znanym. Szczególnie często zdarza się to w jesieni. Przechodząc codziennie przez Błonia krakowskie widuję nieraz po kilka gawronów zakopujących coś w darni. Dotyczy to zresztą nie tylko pożywienia — zwyczaj chowania różnych błyszczących przedmiotów przez ptaki krukowate znany jest od dawna. Liczne przykłady kruków, które kradły i chowały w upatrzonych miejscach wszystko błyszczące „co im pod dziób wpadło” opisał m. in. Kazimierz Wodzicki (sen.) w tomiku *Zapisków ornitologicznych* poświęconym temu gatunkowi. Odpowiedź na pytanie, czy ptak pamięta miejsce, w którym ukrył przedmiot, wymaga jednak bardziej wnikliwych i czasochłonnych obserwacji.

Wyniki interesujących badań, prowadzonych na ten temat przez Sarę Shettleworth i Johna Krebsa oraz ich współpracowników, wydają się warte szczególnie szerszego omówienia.

Krebs ze współpracownikami zajęli się sikorą ubogą *Parus palustris* L. Używając znakowanych radio-

aktywnie nasion słonecznika ustalili, że sikora ta ukryty przez siebie pokarm wykorzystuje po okresie od kilku godzin do kilku dni. Sugeruje to, że ptaki magazynujące żywność mają bardzo dobrze rozwiniętą pamięć przestrzenną. Aby wykluczyć inne sposoby wyjaśnienia tego zagadnienia, przeprowadzili szereg doświadczeń. Jedno z nich polegało na rozwieszeniu w dużym pomieszczeniu kawałków gałęzi z wywierconymi 100 otworkami, które zakryto klapkami, aby ptak nie mógł widzieć, co się w nich znajduje. Otworki te miały takie rozmiary, by mieściło się w nich tylko jedno nasienie konopi. Następnie pozwolono sikorze schować 12 nasion w wybranych przez nią otworkach, po czym usunięto ją z pomieszczenia. Wpuszczony ponownie po 2,5 godzinach ptak znajdował nasiona średnio po 36 próbach (2 błędy na nasiono). Aby wykluczyć przy tym użycie węchu, w analogicznym doświadczeniu po usunięciu sikory z pomieszczenia przeniesiono schowane przez nią nasiona do innych otworków. Wpuszczona ponownie sikora znajdowała nasiona dopiero w 84 próbach, a więc robiąc średnio po 6 błędów na jedno. Wyklucza to użycie węchu lub innych zmysłów. Rozważano też możliwość, że nie pamięć odgrywa tu rolę, ale zwyczaj odwiedzania pewnych preferowanych przez ptaka miejsc. Okazało się jednak, że nawet szczególnie preferowane miejsca odwiedzane były częściej, gdy zawierały nasiona, co wskazuje na udział pamięci w tym zachowaniu.

Inną serię doświadczeń wykonano z orzechówką Clarka *Nucifraga columbiana* (Wilson). Jest to ptak z rodziny krukowatych, żyjący w południowo-zachodnich stanach USA. Późnym latem i w jesieni orzechówki te żerują na nasionach sosen, zbierając je w kieszeni podjęzykowej, po czym przelatują często na odległość kilku kilometrów, by zakopać je zwykle na południowych stokach gór, gdzie na wiosnę śnieg nie jest tak głęboki jak w innych miejscach. Wtedy też orzechówka korzysta ze swych zapasów, co wskazuje na jej dobrą i długotrwałą pamięć. S. Vander Wall z Uniwersytetu Stanowego w Utah stwierdził, że ptaki te chowają, a później odnajdują pokarm w szczególnych miejscach, zwykle w najbliższym sąsiedztwie różnych wystających przedmiotów jak kamienie czy kawałki drewna. Aby potwierdzić słuszność swych wniosków, wykonał doświadczenie schematycznie przedstawione na ryc. 1. Na dwóch końcach podłużnej woliery o piaszczystej podłodze umieścił po 4 kamienie, a następnie pozwolił orzechówce ukryć nasiona w piasku. Po usunięciu ptaka przedłużył woliere z jednej strony o 20 cm, przesuwając także odpowiednio znajdujące się z tej strony kamienie.



Schemat doświadczenia Vander Walla z orzechówką Clarka. Linia ciągłą narysowano zarys woliery i położenie kamieni w pierwszej fazie doświadczenia, a linią przerywaną przesunięcie ścian woliery i kamieni w drugiej fazie; gwiazdkami oznaczono miejsca, gdzie orzechówka ukryła nasiona, a kółkami miejsca gdzie ich szukała po przedłużeniu woliery (na podstawie S. Shettleworth, 1983, uproszczone)

Wpuszczony ponownie po 2 dniach ptak zaczął szukać nasion, przy czym po nie zmienionej stronie woliery liczba trafień była bardzo wysoka, natomiast po wydłużonej stronie woliery ptak szukał nasion w miejscach przesuniętych również o ok. 20 cm. W środku woliery ptak też robił błędy, ale były one mniejsze. Potwierdziło to hipotezę Vander Walla, że orzechówki Clarka chowają pokarm w pobliżu charakterystycznych punktów terenu. W przypadku kryjówek położonych w środku woliery ptaki musiały ustalać ich położenie w odniesieniu do punktów (kamieni) położonych z dwu przeciwnych stron woliery.

Bezpośrednio po ukryciu pożywienia sikora uboga kręci głową w różne strony i dopiero później odlatuje. Zachowanie to wytłumaczono opierając się na fakcie że sikora, podobnie jak większość ptaków, ma oczy ustawione w ten sposób, że każde obejmuje osobne pole widzenia, informacje z lewego oka są przekazywane do prawej półkuli mózgowej i odwrotnie, a wymiana informacji między półkulami jest bardzo mała lub jej brak. Wydaje się, że sikora obraca głowę po to, aby każdym okiem z osobna zobaczyć najbliższe otoczenie kryjówki i tym samym zgromadzić informacje o nim w obu półkulach mózgowych. Potwierdziło to doświadczenie, w którym pozwolono sikorze z zakrytym jednym okiem ukryć nasiona. To samo oko zakryte podczas szukania nie przeszkadzało ptakowi znaleźć ukryte nasiona, nie potrafił ich jednak znaleźć, gdy zakryto mu oko przeciwne — to, którym posługiwał się przy chowaniu.

Różne ptaki, nawet blisko spokrewnione, w różnym stopniu wykształciły obyczaj chowania pokarmu. I tak sikory: czubatka *Parus cristatus* L. i czarnogłowa *P. montanus* Bald. robią zapasy, z których korzystają przez całą zimę, sikora uboga *P. palustris* L. magazynuje tylko nadmiar pożywienia na czas

znacznie krótszy, natomiast modra *P. caeruleus* L. i bogatka *P. major* L. nie chowają pokarmu w ogóle. Wśród północnoamerykańskich krukowatych orzechówka Clarka wykształciła obyczaj chowania nasion w najwyższym stopniu i zarazem jest do niego najlepiej przystosowana anatomicznie, ma bowiem mocny dziób do otwierania zielonych jeszcze szyszek i dużą kieszeń podjęzykową do przenoszenia nasion. Jest także ptakiem dobrze latającym, co pozwala jej na odległe loty z ciężkim ładunkiem nasion. Korzystając ze zmagazynowanego pokarmu może zaczynać sezon lęgowy już w lutym, czyli wcześniej niż większość ptaków. Dwa inne spokrewnione z nią północnoamerykańskie gatunki, *Gymnorhinus cyanocephala* Wied. i *Cyanocitta stelleri* (Gm.) są znacznie słabiej przystosowane do chowania pokarmu zarówno z anatomicznego punktu widzenia jak i pod względem zachowania. Najsłabiej przystosowana jest *Aphelocoma caerulescens* (Bosc.), która nie ma też żadnych anatomicznych specjalizacji jak np. kieszeni podjęzykowej — może jedynie przenosić nasiona w dziobie. Byłoby rzeczą interesującą zbadanie, czy pamięć przestrzenna trzech wspomnianych wyżej gatunków jest gorsza od stwierdzonej u orzechówki Clarka i w ogóle czy ptaki chowające pokarm mają lepszą pamięć od nie chowających.

Omówione tu prace rzucają dużo światła na zagadnienie pamięci u ptaków. Ma ona znaczenie nie tylko w przypadku opisywanych zachowań, związanych z magazynowaniem pokarmu, lecz może także być np. istotnym czynnikiem wyjaśnienia topograficznej orientacji przestrzennej.

Scientific American 1983, 248 (3): 86

Zbigniew Bocheński jest studentem IV roku biologii UJ.

ROZNICE

Sto lat badań nad gronkowcami

W bieżącym roku mija wiek od czasu, kiedy to Rosenbach wyizolował i opisał bakterie nazwane później gronkowcami. Od znacznie wcześniejszych jednak czasów, jako nieznane jeszcze mikroorganizmy, stanowiły gronkowce zmołę ludzkości nękając człowieka raz po raz rozmaitymi schorzeniami. Wiek badań nad własnościami gronkowców, jakkolwiek przyniósł wiele informacji o tych drobnoustrojach, bynajmniej nie rozwiązał do dziś wielu związanych z nimi problemów natury medycznej. Gronkowce nadal stanowią bardzo ciekawy obiekt eksperymentowania w kilkudziesięciu ośrodkach badawczych na świecie, bowiem w dalszym ciągu kryją w sobie wiele zagadek.

Etymologia nazwy tych drobnoustrojów opiera się na niepowtarzalnej w całym świecie mikroorganizmów właściwości skupiania się komórek w charakterystyczne grona. Obraz mikroskopowy barwionego metodą Gramma preparatu jest rzeczywiście urzekający i nieodmiennie budzi skojarzenie z owocami winnej latorośli. Kolonie gronkowców wyizolowanych po raz

pierwszy ze zmian chorobowych i wyhodowanych na sztucznych podłożach cechuje opalizujący żółty pigment, który zainspirował do nadania im nazwy gatunkowej — gronowiec złocisty *Staphylococcus aureus*. Wkrótce okazało się, że inne wyhodowane również ze zmian chorobowych gronkowce nieznacznie różniły się kolorem wewnątrzkomórkowego barwnika — od cytrynowego przez kremowy aż do rudego; wszystkie jednak klasyfikowano do jednego gatunku — gronowiec złocisty. Wyjątek stanowiły wyizolowane przez Winslowów w 1916 roku ze środowiska ludzkiego szczepy wytwarzające barwnik biały. Ujęto je w odrębny gatunek — gronowiec biały *Staphylococcus albus*. Jednocześnie uznano, że rodzaj wytwarzanego pigmentu generalnie determinuje cechę patogenności gronkowców. Ten pogląd panował w mikrobiologii lekarskiej przez długie lata.

Pamięć ludzka jest niezwykle skrupulatna w przypadku nieszczęśliwych tragedii, jakie niosły w przeszłości choroby. Trwoga i psychozy, powodowane na przestrzeni wieków przez epidemie i pandemie, przenoszą się do czasów współczesnych i ożywają w przypadkach nieskutecznego leczenia, w tym również scho-

rzeń gronkowcowych. Czy aby tylko na karb historii złożyć można strach, jaki nadal często towarzyszy wiadomości o „pojawieniu się” gronkowca? Źródła takiej reakcji tkwią przede wszystkim w niewiedzy i w nieświadomości tych zjawisk, które już dawno wyjaśniła ekologia mikroorganizmów.

Rzecz bowiem w tym, że gronkowce nie „pojawiają się”, lecz w świetle szczegółowych badań są one obecne wszędzie i zawsze tam, gdzie przebywa człowiek lub zwierzę. I to niekiedy chory człowiek lub chore zwierzę. Drobnoustroje te są wszechobecne w naturze. Nie stwierdzono istnienia takiej niszy ekologicznej, w której nie byłyby obecne gronkowce. Można je izolować z powietrza, gleby i wody, z artykułów żywnościowych, z powierzchni przedmiotów codziennego użytku i odzieży, a przede wszystkim ze skóry zdrowych ludzi. Liczba gronkowców w powietrzu pomieszczeń zamkniętych jest proporcjonalna do liczby obecnych w nich ludzi lub zwierząt. Mikroorganizmy te wymagają specjalnych warunków do namnażania się, a znaleźć je mogą tylko na powierzchni skóry i błon śluzowych ludzi i zwierząt, gdzie takie warunki występują i skąd bierze początek kolonizacja środowiska.

Kontynuując dalej wywód, należy logicznie wyrazić zdziwienie, że tylko drobny odsetek populacji cierpi na schorzenia gronkowcowe, bowiem zgodnie z poprzednią sugestią chorować powinni wszyscy. Kluczem dla zrozumienia tego dysonansu nie jest wyłącznie zjawisko tzw. nosicielstwa. W ten oto sposób doszło do konkluzji, że proces chorobowy, powodowany przez gronkowce, uzależniony jest od predyspozycji zaatakowanego makroorganizmu, a nie wyłącznie od cech drobnoustroju inwazyjnego. A więc organizm o obniżonym progu naturalnej odporności, organizm wyniszczony, często wycieńczony przewlekłą chorobą, może stać się obiektem inwazji gronkowców, przed którymi stoją jeszcze inne liczne przeszkody, jak choćby pokonanie naturalnej równowagi (eubakterioza) ustalającej się między poszczególnymi gatunkami tzw. naturalnej flory bakteryjnej skóry i błon śluzowych. Z jakimi więc wreszcie chorobami o etiopatogenezie gronkowcowej boryka się współczesna medycyna? Gronkowce powodują u ludzi szereg schorzeń różniących się objawami, umiejscowieniem i przebiegiem. Do najbardziej pospolitych należą miejscowe zmiany skórne (ropienia przyranne, trądzik i czyracysce) oraz zatrucia pokarmowe (powodowane pośrednio przez gronkowce, bowiem bezpośrednią ich przyczyną jest produkowana przez te drobnoustroje silna toksyna zwana enterotoksyną). Wszystkie zakażenia gronkowcem można ogólnie podzielić na następujące kategorie: schorzenia skóry, błon śluzowych i surowiczych (nieżyty dróg oddechowych, angina i zapalenie zatok nosowych, opłucnej, opon mózgowych oraz jelit), bakteremie i posocznice prowadzące często do schorzeń narządowych (zapalenie wsierdza, płuc, sutków, ropnie wtórne), schorzenia limfogenne (zapalenie szpiku kostnego).

Współczesna medycyna jest w stanie w znacznym stopniu stawić czoła gronkowcom. Mówią o tym statystyki wyleczonych pacjentów. Szczególnie silnym narzędziem okazał się tu antybiotyk. Ale nawet najlepsza broń oddana w niesprawne ręce może zawieść. Stąd chyba bierze początek gronkowcofobia i związana z nią psychoza społeczna.

Wyrzedzająca o wiele dziesiątków lat antybiotyk

fenomenalna wizja Erlicha — *Therapia sterilizans magna* spełniła się. Człowiek wreszcie posiadał środek, który podany zakażonemu człowiekowi zabijał wybiórczo tylko komórki bakteryjne. Odkrycie w latach dwudziestych penicyliny przez Fleminga i wprowadzenie jej do arsenału leków przez Chayna i Floreya rozpoczęło nową epokę w leczeniu zakażeń bakteryjnych, w tym również schorzeń gronkowcowych. Jakże szybko jednak nadszedł kres euforii. Ale nie z powodu ubocznych działań toksycznych antybiotyków na niektóre tkanki leczonych nimi pacjentów. Wkrótce, bo już w czasie wojny koreańskiej, zauważono nieskuteczność penicyliny w leczeniu zakażeń gronkowcami żołnierzy. W tragicznych okolicznościach wojny stwierdzono niewrażliwość niektórych szczepów gronkowcowych na antybiotyk. Opisano istną epidemię nabywania przez gronkowce odporności na penicylinę. Długoletnie intensywne badania pozwoliły wyodrębnić czynnik determinujący ten brak wrażliwości. Okazał się nim plazmid — pozajądrowa jednostka genetyczna, w której zakodowana jest cecha odporności (czynnik R-R-factor) na antybiotyki. Stwierdzono również, że z pomocą plazmidu cecha ta może być przekazywana innym komórkom bakteryjnym, niekiedy należącym do tego samego gatunku.

Rozpoczął się istny wyścig między antybiotykami i plazmidami (oraz innymi odkrytymi formami nabywania odporności na antybiotyki). Wyścig ten trwa do dziś. Rzetelna diagnostyka mikrobiologiczna, antybiotykoterapia poprzedzona solidnie wykonanym antybiogramem i kontrola właściwości biochemicznych bakterii w trakcie leczenia przechylają szanse zwycięstwa w tym wyścigu na rzecz pacjenta. Tę szansę znacznie wzmocniła nowa forma leczenia — immunoterapia, wykorzystująca naturalne właściwości osłabionych lub martwych komórek bakteryjnych do stymulowania w chorym organizmie produkcji przeciwciał skierowanych przeciw patogennym komórkom bakteryjnym.

Trudno doprawdy snuć wizję w przypadku dziedziny tak złożonej, jaką jest nadal problem gronkowców. Niewątpliwie poważną rolę w zapobieganiu szerzeniu się zakażeń gronkowcowych odgrywa przestrzeganie zasad higieny oraz profilaktyka nieswoista. Polega ona na racjonalnym ograniczeniu stosowania antybiotyków, wykrywaniu i ograniczaniu nosicielstwa oraz wprowadzeniu zarządzeń szpitalnych mających na celu zapobieganie szerzeniu się zakażeń gronkowcowych wewnątrz oddziałów.

Z drugiej jednak strony świat gronkowców nie pozostaje bierny. Przejawem tego jest między innymi fakt, iż uznane za niechorobotwórcze gronkowce białe z gatunku *Staphylococcus albus* dały znać o sobie. Zrazu były to ropienia skóry, później bardziej niebezpieczne schorzenia. Długoletnie badania nad gronkowcem białym pozwoliły dość dokładnie określić cechy biochemiczne. Opisano również parametry (inne niż rodzaj pigmentu) odróżniające go od gronkowca złocistego. Zasadniczym kryterium różnicującym stała się koagulaza — enzym charakterystyczny dla gronkowca złocistego, a niewytwarzany przez szczepy gronkowca białego, zwane odtąd koagulazoujemnymi. Różnice w cechach biochemicznych tych ostatnich dały podstawę do wyodrębnienia zrazu dwóch gatunków (*Staphylococcus epidermidis* i *S. saprophyticus*), a później wg innego systemu taksonomicznego aż dziesięciu.

W opinii dzisiejszej mikrobiologii klinicznej gronkowce koagulazoujemne (białe) straciły swój symbolizowany białą niewinny charakter. W ostatnich latach pojawia się coraz więcej publikacji donoszących o izolowaniu gronkowców koagulazoujemnych z rozmaitych zmian chorobowych. Czy tylko postęp w diagnostyce, czy może inne przyczyny leżą u podstaw tego zjawiska? Druga połowa XX wieku przyniosła niezwykle dynamiczny rozwój medycyny. Zniknęły z obszaru Ziemi dziesiątkujące ludność epidemie, opatowano szereg groźnych chorób o mikrobiologicznej patogeniezie (ospa, cholera, krztusiec, choroba Heinego-Mediny i in.). Konsekwencją tego stanu jest wyeliminowanie naturalnej selekcji osobników i obniżenie poziomu zdrowia w skali globalnej. Nagminne i nieracjonalne stosowanie antybiotyków i preparatów hormonalnych zakłóciło równowagę między organizmem człowieka a mikroorganizmami, które stanowią jego normalną florę, zasiedlającą skórę i błony śluzowe. Stąd hipoteza o uzjadliwieniu się gatunków bakterii, nie stanowiących do niedawna niebezpieczeństwa dla zdrowia. Jakkolwiek hipoteza ta ma więcej przeciwników niż zwolenników, to niepodważalne jest zjawisko zmiany relacji między mikro- a makroorganizmem. Niektóre gatunki tzw. symbiotycznej lub saprofitycznej flory bakteryjnej zmieniły swój charakter stając się florą względnie saprofityczną albo względnie komensalną (oportunistyczną). Do tych gatunków należą właśnie gronkowce koagulazoujemne, które spowodowały niejako renesans zainteresowania rodzajem *Staphylococcus*. Osiągnięcia w biologii molekularnej, cytologii i genetyce (niezależnie od opisanego powyżej zjawiska przenoszenia cech przez plazmid) dowiodły, że gronkowce stanowią bardzo wygodny model dla eksperymentowania w wymienionych dyscyplinach. Składa się na to m. in. łatwość ich izolowania, przechowywania i skromne wymagania odżywcze (proste podłoże agarowe).

Z setną rocznicą odkrycia gronkowców zbiegł się piąty międzynarodowy zjazd mikrobiologów, który odbył się w czerwcu br. w Warszawie.

Otoczający nas mikrokosmos bakterii i stanowiące poważną jego część gronkowce stale dostarczają nowych problemów naukowych. Zapewne dr Rosenbach nie przewidział sto lat temu, że wiek badań nad opisanymi przez niego gronkowcami nie wyjaśni fenomenu tych drobnoustrojów.

Jacek Międzobrodzki

Dymitr Mendelejew (1834-1907)

Pozostawił po sobie trwały ślad nie tylko we wszystkich dziedzinach chemii i jej zastosowań, lecz także w szeregu pokrewnych nauk, którym dzięki swemu autorytetowi zapewnił pomyślne warunki rozwoju, a także wywarł wpływ na wiele dziedzin życia ówczesnej Rosji. Największym osiągnięciem jego geniuszu naukowego było odkrycie zależności istniejących w świecie atomów. Uwieńczeniem tegoż odkrycia jest aktualny do dziś układ okresowy pierwiastków chemicznych.

Był siedemnastym z kolei dzieckiem skromnego pedagoga. Gdy Dymitr przyszedł na świat 8 lutego

1834 r., ojciec — dyrektor gimnazjum w Tobolsku — prawie stracił wzrok. Cały ciężar walki o byt i wychowanie tak licznej gromadki spadł na barki matki.

W latach szkolnych nauka specjalnie nie interesowała chłopca. Uczył się tylko tych przedmiotów, które lubił. A były to matematyka, fizyka i historia. Spore trudności sprawiały mu języki, a zwłaszcza łacina. Bywało, że zagrażało mu powtarzanie klasy. Po wielu staraniach udało się w końcu matce umieścić syna w Głównym Instytucie Pedagogicznym w Petersburgu (1850), kształcącym nauczycieli szkół średnich. W kilka miesięcy później zmarła. Dymitr początkowo z trudem nadążał za tempem nauki w instytucie. Wiosną 1851 roku zajmował dopiero 25 miejsce na 28 studiujących, ale już po roku był siódmy.

W latach młodości Dymitr ciężko chorował. Lekarze byli przekonani, że ten krwią plujący student długo nie pożyje. Nie załamało go jednak złe samopoczucie. Pragnął nie tylko żyć, ale także działać, przeobrażać świat, ujarzmić przyrodę. Pragnienia te podsycał i rozwijał na wykładach chemii Woskresieński. Wybitny umysł „dziadka” chemii rosyjskiej, wprowadził Mendelejewa w świat idei naukowych, ukazał mu blaski i cienie pracy badawczej, nakłonił do wszechstronnych studiów. Woskresieński przedstawił swoim uczniom świat nauki jako wielki warsztat ciężkiej pracy, w którym obowiązywała jedna naczelną zasadą: iść naprzód. Nawet błędy popełnione przez badaczy miały wartość twórczą, gdyż ostrzegały innych przed wyborem niewłaściwej drogi. Pod kierunkiem Woskresieńskiego przyszły genialny uczony ćwiczył dokładność, cierpliwość i wytrwałość badawczą, cechy niezbędne prawdziwemu naukowcowi.

Po ukończeniu instytutu pedagogicznego ze złotym medalem Mendelejew miał prawo wyboru przyszłego miejsca pracy — Odessę lub Symferopol. W odeskim gimnazjum było nie tylko całkiem przyzwoite laboratorium, ale także bogata biblioteka. W Symferopolu nie było nic. Złośliwy los, a właściwie roztargnienie ministerialnego urzędnika sprawiło, że Mendelejew został skierowany nie do upragnionego gimnazjum odeskiego, lecz do Symferopola. Nie można jednak wykluczyć przekupstwa i celowej pomyłki. Nie pomogło odwołanie do ministra. Decyzje urzędnicze już wtedy miały moc nieodwołalną, nawet jeśli zostały podjęte w roztargnieniu.

Symferopol nie urzekł młodego nauczyciela fizyki. Wkrótce Mendelejew opuścił to miasto i wyjechał do Odessy, a w maju 1856 roku udał się do Petersburga, gdzie jesienią obronił pracę magisterską pt. *Objętości właściwe*.

W październiku 1856 roku magister fizyki i chemii Dymitr Mendelejew zadziwił świat naukowy obroną swojej drugiej rozprawy pt. *O budowie związków krzemu*. Rozprawa ta stanowi trwały wkład do nauki i techniki. Dzięki tej pracy dwudziestodwuletni Mendelejew uzyskał prawo objęcia stanowiska docenta oraz samodzielnego prowadzenia wykładów na Uniwersytecie Petersburskim i w tamtejszym Instytucie Technologicznym. Rozprawa doktorska pt. *O łączeniu się alkoholu z wodą* (1865) jest ważnym ogniwem łączącym jego pierwsze prace z całą późniejszą działalnością naukową.

Pierwsze prawdziwe naukowe laboratorium Mendelejewa było bardzo skromne, ale w zupełności mu wystarczało do prowadzenia badań.

Próba usystematyzowania przez niego pierwiastków chemicznych według logicznej i spójnej zasady nie była pierwszą próbą. Przed nim usiłowali to zrobić Döbereiner, Chancourtois, Lothar Meyer, Newlands. Jednak dopiero Mendelejewowi udało się tego dokonać na miarę ówczesnego stanu wiedzy. Należy podkreślić szczupłość materiału, na podstawie którego uczony rosyjski wysunął swą trafną koncepcję. W 1869 roku, kiedy to Mendelejew ogłosił pierwszą wersję swego układu znano zaledwie 64 pierwiastki. W tej liczbie znajdował się „dydym”, który później okazał się mieszaniną praeodymu i neodymu, zaś pod nazwą erbu figurowała mieszanina erbu właściwego i nieco później odkrytego itru.

Za podstawę swojej systematyki pierwiastków Mendelejew przyjął masę atomową. Godny podkreślenia jest też fakt, że swój układ Mendelejew opracował wtedy, gdy wielu uczonych kwestionowało nie tylko samą ideę systematyki pierwiastków, ale nawet istnienie atomów, a złożonej budowy atomu w dzisiejszym znaczeniu nikt nawet nie przeczuwał.

W tablicy Mendelejewa znalazło się miejsce dla gazów szlachetnych, o istnieniu których wtedy również nikt nie wiedział. Nie pozostały też poza jej obrębem transuranowce, odkryte dopiero w ostatnich latach. Trafnie znaczenie tego odkrycia podsumowuje J. Hurwic, który pisze: „Różne teorie wraz z poznawaniem nowych faktów wymagają wprowadzenia poprawek albo ustępują nowym poglądom. Układ okresowy pierwiastków należy do tych twórców myśli ludzkiej, które się nie starzeją, lecz wręcz przeciwnie, krzepią w miarę postępu nauki. Ma on dziś piękną, harmonijną budowę, obejmującą wszystkie znane pierwiastki. Przy tym szereg niedawno wprowadzonych do nauki nowych wielkości fizykochemicznych, jak np. promienie jonowe, wykazują ścisłą periodyczność, zgodnie z prawem Mendelejewa”.

W literaturze chemicznej spotykamy różne modyfikacje układu pierwiastków Mendelejewa, ale podkreślić wyraźnie trzeba, że wszystkie systemy różnią się jedynie ujęciem graficznym.

Problem usystematyzowania pierwiastków w owym czasie nie należał do łatwych. Masy atomowe tego samego pierwiastka wyznaczone przez kilku uczonych, bardzo się nieraz różniły. Mendelejew często sam wyznaczał masy atomowe pierwiastków. Znaczenie układu periodycznego pierwiastków uszeregowanych według wzrastających mas atomowych polega przede wszystkim na tym, że umożliwiał on przewidzenie pierwiastków wtedy jeszcze nie znanych. Mendelejew pozostawił w swym systemie nie tylko wolne miejsce dla nowych pierwiastków, lecz także z niewiarygodną wprost dokładnością opisał ich fizyczne i chemiczne właściwości. Szczegółową charakterystykę tych pierwiastków podał w artykule pt. „Naturalny układ pierwiastków i zastosowanie go do ujawniania właściwości nieznanymi pierwiastków”. Późniejsze oznaczenia potwierdziły słuszność obliczeń. Prace eksperymentalne Boisbaudrana, Nielsona i Winklera potwierdziły istnienie wszystkich pierwiastków, przewidzianych przez Mendelejewa.

W 1875 roku młody chemik francuski Lecocq de Boisbaudran odkrył nowy pierwiastek w blendzie cynkowej, który nazwał na cześć swej ojczyzny — galem. W rzeczywistości był to przewidziany już przed czterema laty przez Mendelejewa ekaglin. Jeśli gal jest identyczny ekaglinem, to jego ciężar ato-

mowy powinien wynosić 68, a gęstość 5,9 — rozumował Mendelejew. Kiedy zdobyto już taką ilość nowo odkrytego pierwiastka, że stało się możliwe wyznaczenie jego ciężaru właściwego, wartość ta znacznie różniła się od wartości obliczonej przez Mendelejewa. Twórca układu naturalnego pierwiastków był jednak tak dalece przekonany o słuszności swych wywodów, że orzekł, iż eksperymentator musiał popełnić błąd. Tak istotnie było.

W tych latach dopiero kształtowało się pojęcie atomu. Istnienie atomów stanowiło wtedy dla chemików jedynie nieobowiązującą hipotezę. To, co dziś jest dla nas całkowicie bezsporne, wtedy było jedynie śmiałą myślą, wybiegającą poza granice doświadczalnej weryfikacji. A Dymitr Mendelejew już wtedy myśli nad przyczynami różnic i podobieństw między pierwiastkami, rozważa możliwość przewidywania na tej podstawie właściwości ciał tworzonych przez różne pierwiastki.

W 1862 roku precyzuje od lat dojrzewającą myśl o związku pomiędzy ciężarem atomowym a innymi właściwościami pierwiastków, przede wszystkim zdolnością przyłączania do siebie określonej liczby atomów innych pierwiastków. Jednocześnie i niezależnie od Mendelejewa do analogicznego wniosku doszedł uczony niemiecki Lothar Meyer, profesor w Karlsruhe, a później we Wrocławiu.

„Dokonałem ... opisu trzech pierwiastków ... i nie minęło 20 lat, a doznałem wielkiej radości, gdy dowiedziałem się, że wszystkie trzy pierwiastki zostały odkryte i otrzymały swe nazwy od tych krajów, gdzie znaleziono rzadkie materiały zawierające te pierwiastki i gdzie dokonano ich odkrycia: gal, skand i german” — napisze Mendelejew. Odkrycia te ugruntowały prawo okresowości Mendelejewa. Prawo to zrodziło jednocześnie szereg nowych problemów przyrodniczych. Dla zrozumienia istoty okresowości pierwiastków należało odkryć budowę atomu i wyjaśnić różnice w strukturze atomów poszczególnych pierwiastków. Pod naporem prawa okresowości pierwiastków nauka została w pewnym stopniu zmuszona do podjęcia badań atomistycznych, jakie prowadzili Henri Becquerel, Konrad Roentgen, Piotr Curie i Maria Skłodowska-Curie, Ernest Rutherford, Niels Bohr.

Mendelejew pragnął zespolic naukę, pracę i przemysł w jedną całość. „... dla dobra nauki, jako jej służebnik, pragnę gorąco rozwoju przemysłu mego kraju” — napisze w komentarzu do tabeli nowych taryf celnych. Wykazał potrzebę rozwinięcia wiedzy przyrodniczej na gruncie ojcystym, zachęcał do rozumienia nauk przyrodniczych. Wskazał na potrzebę rozwinięcia rodzimego przemysłu i możliwość wykorzystania bogactw naturalnych. „Nauka i przemysł powinny dążyć do tego, aby wyciągnąć możliwie jak największą korzyść z pospolitych substancji”. On to kreślił przed ówczesnymi czytelnikami przyszłą karierę aluminium, z którego wtedy wyrabiano małe atrakcyjne przedmioty. W uznaniu naukowych zasług Mendelejewa — Królewskie Towarzystwo Nauk w Londynie w trzydzieści lat później złożyło mu w darze dwie wazy: złotą i ... aluminium.

Prowadził aktywną działalność publicystyczną o charakterze oświatowym. Podróżował po Europie, pogłębiał swą wiedzę, zapoznawał się z francuskim i niemieckim przemysłem chemicznym, jeździł po całej Rosji i opracowywał projekty rozwoju rodzinne-

go przemysłu, zwłaszcza naftowego. „Opiszmy możliwie prostym językiem warunki klimatyczne, glebę, roślinność, świat zwierzęcy i zaludnienie, wskażmy góry i rzeki, lasy i pustynie, krótko mówiąc całość warunków mających znaczenie dla życia gospodarczego na tych rubieżach Rosji, gdzie można jeszcze osiedlić znaczną ilość ludzi, jeśli nie teraz, to w przyszłości” — zachęcał uczonych do działania.

„Bogactwa naturalne naszego kraju, jak rąba przykład żelazo i stal na Syberii i Uralu — pisał Mendelejew — trzeba eksploatować i przerabiać własnymi, naukowo opracowanymi metodami: cement z krajowych kamieni, barwniki z produktów rodzimej ropy naftowej, szkło z własnej soli glauberskiej. Bogactwa te są nieograniczone. Do wszystkiego tego trzeba przygotować zastępy własnych, wykształconych realistów”. Ku temu zmierzała cała dydaktyczna działalność Mendelejewa. Na aerostacie odważnie wzbijał się wysoko ponad Ziemię, aby badać atmosferę, badał warunki eksploatacji ropy naftowej w Baku, zajmował się rozwojem przemysłu chemicznego w Rosji, pisał wielkie dzieło *Podstawy chemii*, opracował badania nad ścisłością gazów, zwalczał spirytyzm, wykładał, pisał, prowadził badania geologiczne. „Dziwię się sam sobie, kiedy pomyślę, czegom to ja nie robił w swoim życiu naukowym” — napisze kiedyś.

„W duszy Dymitra Iwanowicza płonął zawsze jakby ogień wewnętrzny, nigdy nie zauważyłem u niego ani cienia apatii. Był to bezustanny potok myśli, uczuć, podnieć, łamiący na swej drodze wszelkie przeszkody”. Tak scharakteryzowała go druga towarzysząca życia, której czarowi uległ wbrew nakazom rozsądku.

Miał już 43 lata, kiedy na jego drodze stanęła „wysoka, zgrabna, postawna dziewczyna, chód miała pełen wdzięku, gęste złociste warkoczki, skromnie związane na karku czarnymi wstążkami, zdobiły jej piękną głowę”. Anna Iwanowna Popowa, Kozaczka dońska, 17-letnia studentka Akademii Sztuk Pięknych — urzekła swą młodością i inteligencją dojrzałego mężczyzny. Mendelejew był spragniony uczucia, którego nie znalazł w małżeństwie z Fieozwą Nikitichną. Nie mógł zrozumieć jej ciasnych zainteresowań, ograniczających się do spraw wyłącznie domowych. Uzyskuje rozwód. Pragnie założyć nową rodzinę, lecz konsystorz nakłada na Mendelejewa długotrwałą pokutę kościelną, tak zwaną epitemię, w czasie której zawarcie nowego związku małżeńskiego było niemożliwe. Znalazł się jednak duchowny, który za sumę 10 tysięcy rubli dał ślub Dymitrowi

Mendelejewowi i Annie Iwanownie Popowej. Wprawdzie nazajutrz po tym występkę duchowny został pozbawiony godności kapłańskiej, ale degradację skutecznie złagodziły pieniądze.

Najcięższym momentem w życiu Mendelejewa było jego rozstanie ze studentami i uniwersytetem w 1890 roku. Za karę za rzekomy współudział w wiecu studentckim zmuszono go do złożenia podania o dymisję. Kto jest w stanie ocenić straty wychowawcze, jakie spowodowało odsunięcie Mendelejewa od młodzieży? Był on równie genialnym dydaktykiem, jak uczonym. Wprawdzie nie był dobrym, błyskotliwym mówcą, ale miał dosadne porównania, które ułatwiały zrozumienie i zapamiętanie trudnych treści.

„Z każdą chwilą lepiej wnikamy w trudny nieraz dla nieprzygotowanego umysłu wątek rozważań, coraz bardziej zdumiewamy się głębią i bogactwem treści wykładu. Tak, to jest właśnie nauka, co więcej — to filozofia nauki, przemawia ona do nas swoim ścisłym, lecz zrozumiałym i przekonującym językiem. Ta potężna, przypominająca Mojżesza dłuta Michała Anioła postać zaczyna przejmować nas zachwytem”. Tak charakteryzuje Mendelejewa jako dydaktyka jeden z jego studentów. Kiedy mówił on swym słuchaczom o analizie spektralnej rozkładającej światło odległych ciał niebieskich, być może już dawno wygasłych, dreszcz podziwu dla ludzkiego rozumu ogarniał studentów. Wykłady Mendelejewa pozornie miały charakter swobodnych improwizacji, lecz w istocie były to rozważania snute w oparciu o gruntowne wspólne przygotowanie każdego tematu. Wybitny uczony, przyjaciel młodzieży, utalentowany dydaktyk, odsunięty od uniwersyteckiej katedry w wieku pięćdziesięciu sześciu lat musiał niemal od nowa zacząć swoje życie. W 1893 roku zostaje mianowany kierownikiem Głównego Urzędu Miar i Wąg.

Nawet tak dotkliwy cios nie zdołał osłabić tempa twórczej pracy. Mendelejew podjął badania w zakresie metrologii, założył „Czasopismo Głównego Urzędu Miar i Wąg”, wielokrotnie wyjeżdżał na Ural w celu zapoznania się z tamtejszym przemysłem żelaznym (1899).

Pracował do ostatniego tchnienia. Zmarł 2 lutego 1907 r. z piórem w rękę i niedokończonym rękopisem książki *Poznajemy Rosję*.

Prace Mendelejewa należą do tych szczytowych osiągnięć ludzkiego rozumu, które przez wieki całe inspirują do dalszych badań wciąż nowe pokolenia chemików, przyrodników i filozofów.

Czesław Wronkowski

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Wędrówki lemingów — „modelową” psychozą u zwierząt?

Określenie „psychoza” w odniesieniu do zwierząt, szczególnie niższych ssaków, brzmi dość paradoksalnie, trudno bowiem zgodzić się, że psychozy, a więc schorzenia, w których dominującą rolę odgrywa zaburzenie procesów myślenia, mogą występować

u zwierząt. W wielu laboratoriach badacze, szczególnie psycholodzy i psychofarmakolodzy (ci ostatni zajmują się badaniem mechanizmów działania leków psychotropowych) starają się opracować odpowiednie modele u zwierząt, które w przybliżeniu stanowić by mogły odpowiednik zaburzeń psychicznych występujących u ludzi.

Problem jest niezwykle trudny i stwarza niezliczone kłopoty interpretacyjne, ocena wyników wymaga

szczególnej ostrożności i krytycyzmu. Psychofarmakolodzy dysponują wieloma modelami behawioralnymi służącymi do badania i określenia psychotropowego działania leków, wszystkie są jednak niedoskonałe i z oczywistych względów bardzo odległe od sytuacji spotykanych w klinice. Stosunkowo łatwiej uzyskać w badaniach na zwierzętach proste modele zaburzeń zachowania włącznie z zaburzeniami emocjonalnymi — jak agresywność, niepokój i lęk, niezwykle trudności powstają jednak, gdy zaburzenia u zwierząt zechcemy interpretować w kategoriach psychoz takich, jak depresje bądź schizofrenia.

Omówienie tego problemu wymaga oddzielnego obszernego opracowania, które w przyszłości postaram się Czytelnikom przedstawić, obecnie chciałbym zwrócić uwagę na niezwykle śmiałe i interesujące doświadczenie, które przeprowadziła grupa badaczy kierowanych przez dr Ole Lemmingtona i profesora Heinza Lüllmanna w Zakładzie Farmakologii Uniwersytetu w Kilonii. W swych badaniach wykorzystali lemingi górskie *Lemmus lemmus*, małe gryznie z rodziny nornikowatych. Zwierzęta te występują w górach Półwyspu Skandynawskiego, a w epoce lodowcowej zamieszkiwały rozległe obszary łąd europejskiego, w tym także tereny dzisiejszej Polski. Jak powszechnie wiadomo, okresowo — zwykle co 4 lata — dochodzi do masowego namnażania się tych zwierząt, które zbierają się w wielkie gromady, wędrujące poprzez kontynent i docierające często do brzegu morskiego. Większość wędrujących zwierząt ginie po drodze z wyczerpania bądź topi się w morzu.

Przyczyny tego dziwnego zachowania nie zostały ostatecznie wyjaśnione, jest jednak bardzo prawdopodobne, że sprzyja temu nadmierne zagęszczenie populacji wskutek okresowego niezwykle zwiększonego rozmnażania się tych zwierząt. Zjawisko wpływu zagęszczenia populacji na zachowanie znane jest dobrze biologom i było wielokrotnie obserwowane na różnych gatunkach zwierząt. U lemingów przybiera ono jednak formy wyjątkowe i wręcz niesamowite.

Wymienieni badacze, hodując te zwierzęta w specjalnych warunkach laboratoryjnych stwierdzili, że lemingi czują się dobrze i nie wykazują zaburzeń w zachowaniu, jeśli dystans pomiędzy poszczególnymi dorosłymi osobnikami nie jest mniejszy niż ok. 40 cm. Inaczej mówiąc — zwierzęta te muszą mieć pewną „indywidualną sferę komfortu” o średnicy ok. 80 cm. Jeśli liczba lemingów na powierzchni 1 m² przekroczy 5, zaczynają pojawiać się pierwsze objawy nie występujące uprzednio — wzmożona pobudliwość. Przy zwiększeniu zagęszczenia powyżej 10 osobników na 1 m² pojawia się silne pobudzenie ruchowe, przerażające się w zorganizowany bieg lub wędrówkę stadną skierowaną w jednym kierunku, np. dookoła pojemnika.

Zbudowano specjalne urządzenie służące do badania tego zjawiska — pomieszczenie, w którym wytwarzano tę „psychozę zbiorową” przez stłoczenie zwierząt na małej powierzchni, połączone zostało z długim tunelem (bieżnią) o kształcie elipsy. Po wystąpieniu pobudzenia ruchowego otwierano drzwiczki łączące pojemnik z bieżnią. Pobudzone zwierzęta mogły bez przerwy odbywać w niej bieg przez wiele godzin, po 5 godzinach otwierano jednak drzwiczki łączące jeden z prostych odcinków bieżni z „pułapką wodną”, do której kolejno wpadały wszystkie pobudzone osobniki. Po wyłowieniu ich i umieszczeniu

w normalnych warunkach, zachowanie zwierząt po kilku dniach normalizowało się i po ok. 2 tygodniach lemingi nadawały się do powtórnej próby. Wypróbowano wstępnie działanie kilku leków psychotropowych w tym modelu „zbiorowej psychozy” stwierdzając, że niektóre całkowicie znosiły pobudzenie i psychotyczną wędrówkę.

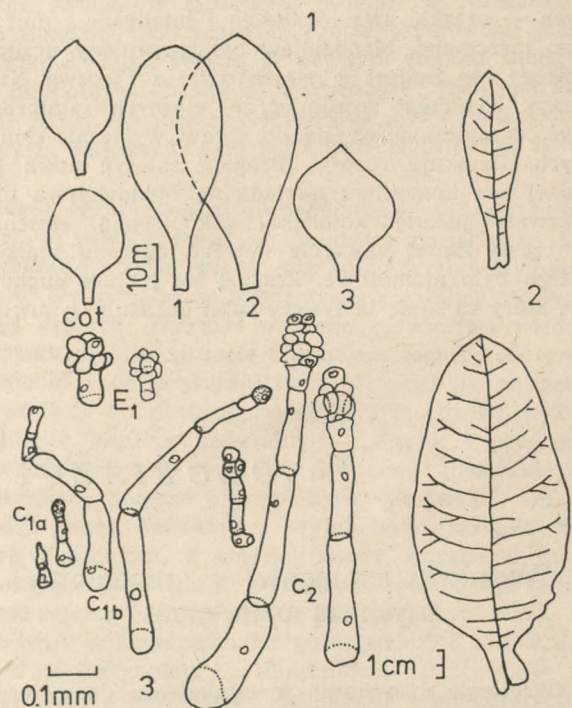
Czy metoda ta okaże się przydatna w badaniach nad lekami psychotropowymi, trudno w tej chwili przesądzić. Model psychozy zbiorowej jest niewątpliwie pomysłowy i oparty na naturalnych i uwarunkowanych genetycznie czynnikach. Z tego względu przewyższać może niektóre dotychczas stosowane modele zaburzeń zachowania — wytwarzane głównie za pomocą dużych toksycznych dawek środków pobudzających (np. amfetaminy). Jeśli nawet nie przyniesie istotnych korzyści w określaniu kierunku działania nowych leków psychotropowych, posiada duże walory poznawcze.

Trends Pharmacol. Sci. 1981, 2(12) I W. Kostowski

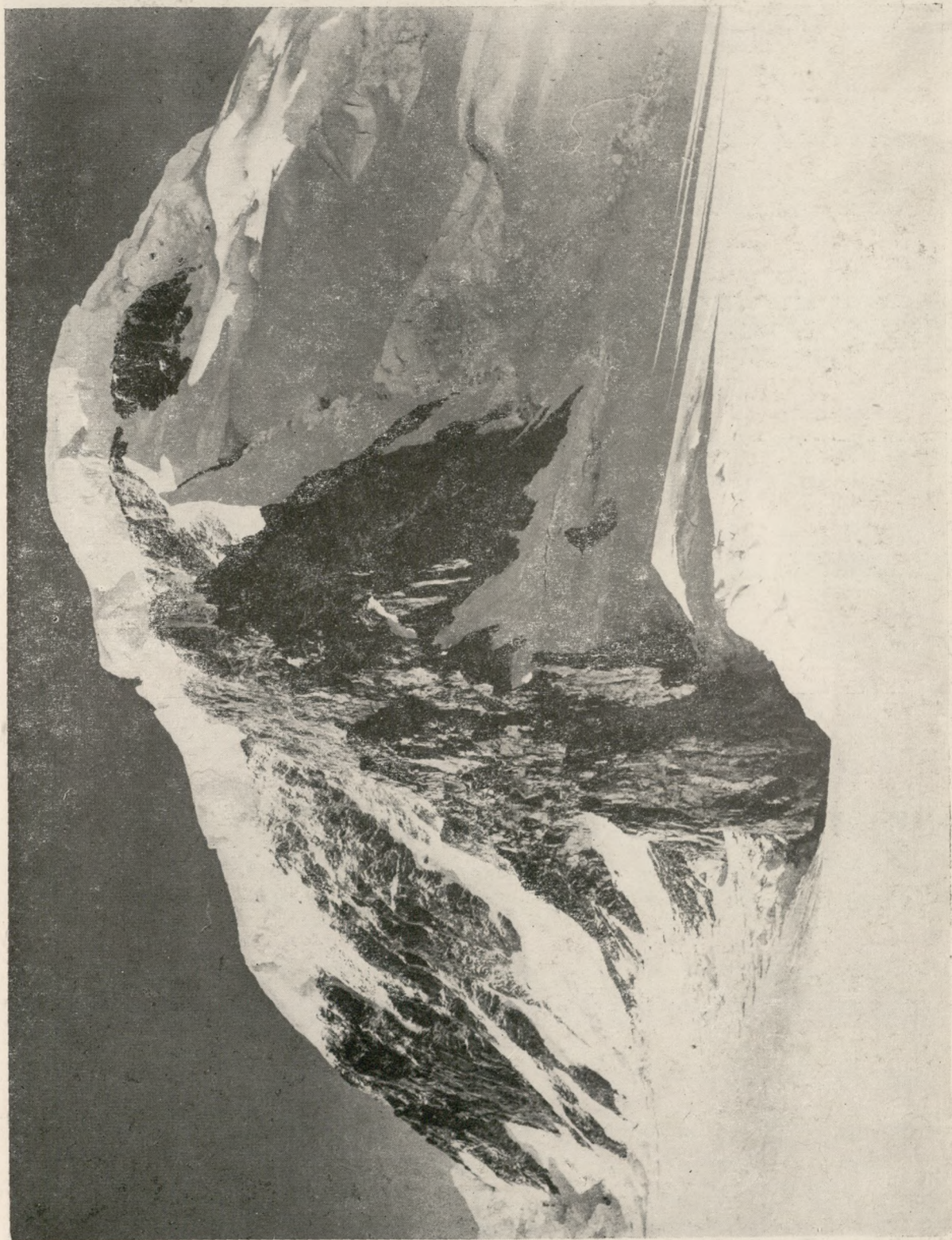
Nowe gatunki *Nicotiana*

Jednym z najlepiej poznanych pod względem pochodzenia, rozmieszczenia, ewolucji, morfologii i cytogenetyki jest rodzaj *Nicotiana*. Historia tego rodzaju zaczyna się właściwie od odkrycia Ameryki, wiąże się z nią nazwiska Tourneforta, Linneusza, Comesa, Anastasii. Informacje historyczne, rozszerzone i uzupełnione własnymi, 30-letnimi badaniami opracował T. H. Goodspeed w monografii *The Genus Nicotiana* (1954), dając wszechstronną charakterystykę i systematykę rodzaju. Według Goodspeeda do rodzaju *Nicotiana* zaliczono 60 gatunków, w tym uprawne: *N. tabacum* L. — tytoń i *N. rustica* L. — machorka.

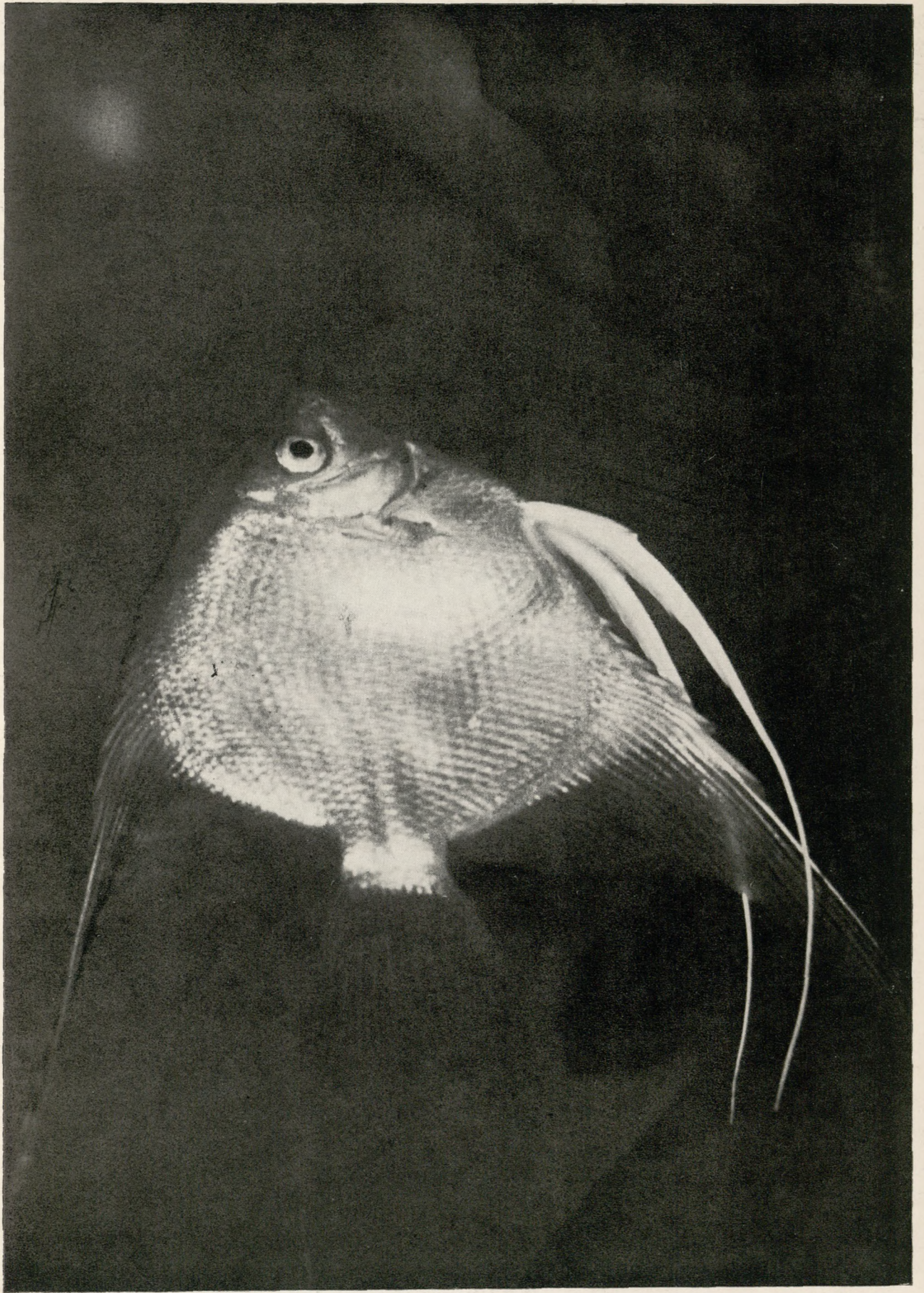
Aż do 1975 roku uważano, że dzikie gatunki *Nico-*



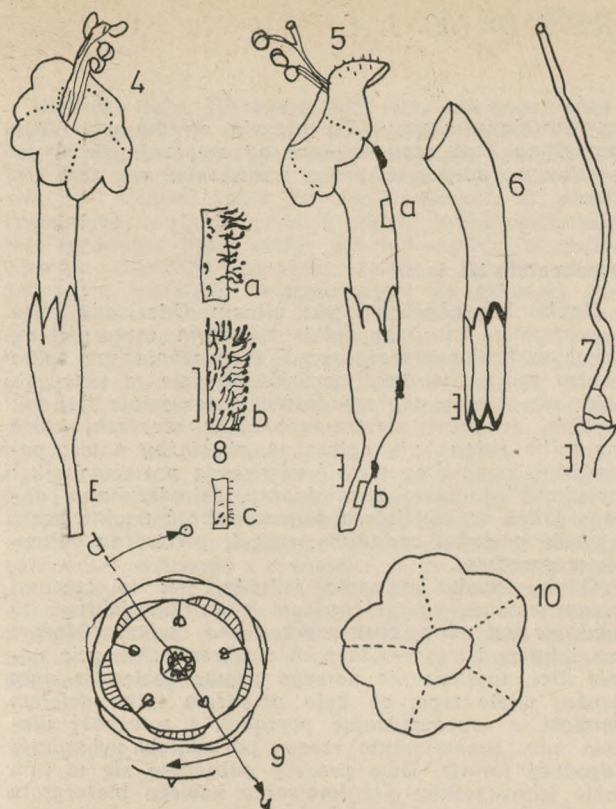
Ryc. 1. *Nicotiana africana*: 1 — liścienie i trzy pierwsze liście właściwe (liście rozetowe), 2 — liść środkowy i wierzchołkowy, 3 — typy włosków (wg Merxmüller H., Buttler K. P., 1975)



III. KING GEORGE ISLAND (Szetlandy Południowe). Góry Arctowskiego — Rea Peak. Fot. Z. Rubinowski



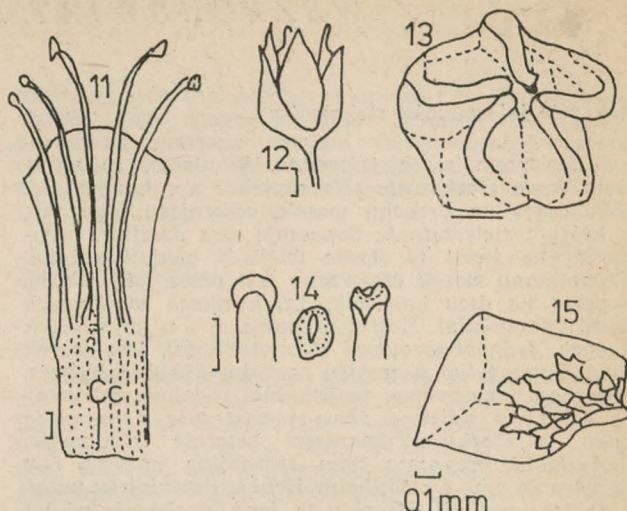
IV. PTEROPHYLUM SCALARE. Fot. W. Strojny



Ryc. 2. *Nicotiana africana*: 4 — kwiat (ukośny widok z przodu), 5 — kwiat (z boku), 6 — rurka korony bez płatków, 7 — słupek, 8 — owłosienie rurki korony (a), szypułki kwiatowej (b), odcinka nitki precikowej w rurce korony (c), 9 — diagram kwiatu, 10 — płatki (wg Merxmüller H., Buttler K. P., 1975)

tiana występują jedynie w określonych rejonach obu Ameryk, w Australii i na niektórych wyspach Oceanu Spokojnego. Nieoczekiwanie w 1975 r. Merxmüller i Buttler znaleźli w Namibii (płd.-zach. Afryka) nowy, nieznany dotychczas gatunek *Nicotiana*. Gatunek ten został nazwany *N. africana* Merxm., a autorzy opisując swoje odkrycie nazwali je „zagadką geografii roślin i filogenetyki”. Jest bowiem zagadką, w jaki sposób gatunek *N. africana* znalazł się na tym kontynencie. Autorzy wykluczają możliwość, że jest to produkt skrzyżowania kilku jakichś dziko rosnących lub uprawianych w Afryce gatunków *Nicotiana* oraz możliwość przemieszczenia z innego kontynentu. Przypuszczają oni, że jest to endemiczna pozostałość dawnych epok, powstała równolegle do gatunków sekcji *Suaveolentes* (endemicznej w Australii i na płd. Pacyfiku).

Gatunek zawiera liczbę chromosomów $2n = 46$. Rośliny w stanie naturalnym występują w zacienionych, skalistych stanowiskach; są to rośliny wieloletnie, osiągające wysokość 1-2,5 m, całkowicie gruczołowato owłosione. Starsze osobniki są silnie rozgałęzione, krzaczaste. Merxmüller i Buttler podali dokładny opis cech morfologicznych tego gatunku, stwierdzając, że pod względem taksonomicznym można go zaliczyć do podrodzaju *Petunioides*, chociaż pewne cechy wskazują na jego pokrewieństwo z podrodzajem *Rustica* i *Tabacum*. Badania biochemiczne innych autorów również wykazały pokrewieństwo tego nowego gatunku z gatunkami sekcji *Suaveolentes* z podrodzaju *Petunioides* (są to m. in.: niewrażliwość na tentoksynę, obecność w cytoplazmie trzech dużych podjednostek polipeptydowych I frakcji biał-



Ryc. 3. *Nicotiana africana*: 11 — rurka korony (wygląd wewnętrzny), 12, 13 — płatki korony — ułożenie w pączku, 14 — znamie słupka, 15 — nasienie (wg Merxmüller H., Buttler K. P., 1975)

łek — L_1 , L_2 , L_3 charakterystycznych dla gatunków australijskich).

Po skrzyżowaniu *N. africana* z innymi gatunkami otrzymywano żywotne nasiona, ale siewki zamierały. Jedynie żywotny był znaczny procent siewek pochodzących ze skrzyżowania z *N. fragrans*, co świadczy o pokrewieństwie między tymi dwoma gatunkami. Obustronne krzyżowanie *N. africana* z wieloma odmianami *N. tabacum* dawało żywotne nasiona, ale siewki zamierały w stadium liścieni. Wyjątkiem były mieszańce haploidu-H *N. tabacum* z *N. africana*, gdzie 68,6% lub prawie 70% siewek osiągało dojrzałość, dając kombinacje cech obu gatunków rodzicielskich. Nasuwa to wniosek, że jakichś składnik chromosomu H w komórkach jajowych przeszkadza hybrydyzacji.

N. africana okazał się gatunkiem nieodpornym na *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*, *Pseudomonas solanacearum* i różne gatunki nicieni; objawy mozaiki tytoniowej występowały w łagodnej formie, natomiast stwierdzono odporność gatunku na PVY. Stąd można wnioskować, że *N. africana*, „gatunek-zagadka”, może mieć duże znaczenie dla hodowli nowych odmian, odpornych na tę groźną chorobę tytoniu uprawnego.

Rodzaj *Nicotiana* powiększył swoją liczebność o jeszcze jeden gatunek — mianowicie japońska wyprawa naukowa (z uniwersytetu w Kioto) na przełomie roku 1968/69 wyodrębniła w środkowych Andach (w środowisku występowała *N. otophora*) roślinę, którą określono jako nowy gatunek i nazwano *Nicotiana kawakamii* Y. Ohashi. Badania cytogenetyczne i morfologiczne potwierdziły, że jest to nowy gatunek, podobny do znanego gatunku *N. tomentosa* i spokrewniony ściśle z trzema genomami T sekcji *Tomentosae*, tj. *N. tomentosiformis*, *N. otophora* i *N. tomentosa*.

Ta sama wyprawa naukowa stwierdziła przemieszczenie się gatunku *Nicotiana sylvestris* z jej naturalnych środowisk (płd. Boliwia, płn.-zach. Argentyna) do dość odległych miejsc (płd. Peru).

Jak widać, w uprzemysłowionym i zurbanizowanym końcu XX wieku, niszczącym w szybkim tempie naturalne zasoby roślinne, zdarzają się nowe, zaskakujące odkrycia ze świata roślin.

Maria Bawolska

WSZECŚWIAT PRZED 100 LATY

Odkrycie jajorodności stekowców

— Zwierzęta ssące jajorodne. Wiadomo, że zwierzęta ssące workowate (Marsupialia; np. kangur) t.j. posiadające na brzuchu worek, otaczający wymioną, w którym zwierzęta te donoszą swą dziatwę, przychodzą na świat w stanie wielkiej niedoskonałości. Wspomniany worek utworzony jest przez fałdę skóry, wspartą na dwu kostkach, t.j. kostkach workowych (ossa marsupialia). Kostki te znane są i u najniższych ssących, jednootworowych (Monotremata), lecz worek odnaleziono tylko u samicy gatunku *Echidna hystrix*. Dotychczas mniemano, że *Echidna*, podobnie jak workowce, rodzi dziatwę żywą i następnie donosi ją tylko w worku. Tymczasem ostatnie wiadomości z Australii przynoszą nam szczególną nowinę. Oto 25 sierpnia r.b., Dr Wilhelm Haake, dawniejszy uczeń i asystent prof. E. Haeckla w Jena, a obecnie od lat kilku dyrektor South Australian Museum w Adelajdzie, odnalazł w worku brzuszny *Echidna hystrix* jaja. W kilka dni później, 29 Sierpnia r.b. podobne odkrycie — zupełnie niezależnie od poprzedniego — zostało dokonane w Queenslandzie przez W. H. Caldwell, młodego angielskiego przyrodnika, który otrzymał pomoc od British Association i stypendyjum Balfoura, udał się do Australii dla studiów embryologicznych. Gdy się ukazał szczegółowe sprawozdania z tych odkryć, nieomieszkamy z treścią ich zapoznać czytelników „Wszechświata”.

M.K. (Kowalewski). Kronika naukowa (Zoologia). Wszechświat 1884, 3: 783 (7. XII).

Zapomniany wynalazek

Potelina. Nazwę tę otrzymał wynaleziony przez paryskiego inżyniera Potela wyrób, w którego skład wchodzi głównie żelatyna, gliceryna i tanina. Odpowiednio do przeznaczenia dodaje się do niego spatu ciężkiego (siarczan barytu) albo bieli cynkowej (tlenku cynku) lub też roślinnych barwników. Potelina daje się toczyć, piłować, wiercić, wygiadać, co ją czyni użyteczną do otrzymania nie tłukących się głów dla lalek, sztucznego marmuru i w przedmiotów zbytku. Trzymany przez wynalazcę w tajemnicy stosunek składników jest zmiennym, odpowiednio do użytków danego wyrobu, a zatem i konsystencja masy, która np. do zamknięcia flaszek używana jest prawie płynną. Najwięcej powodzenia obiecuje sobie wynalasca w przyszłości z zastosowania poteliny do przechowywania mięsa, owoców itp. ... Mięso poteliną pokryte, ogrzane przedtem do 70—60°, przy której-to temperaturze zniszczone zostają zarodki fermentów, białko zaś nie ścina się, daje się podobno w ciągu 60 dni w zupełnie świeżym stanie zachować („Deutsche Industrie Zeitung” 25, 328).

St. Pr. (Prauss) Kronika naukowa. Technologia. Wszechświat 1884, 3: 782 (7. XII).

Jak dbać o rośliny domowe?

Domieszanie amonijaku do powietrza wywiera według Villea bardzo zbawienny wpływ na rośliny, warunkuje bowiem znaczny przyrost w nich azotu i pożywniejszy rozwój. Środek ten można z korzyścią stosować do roślin pokojowych i cieplarnianych, skrapiając je dwa razy tygodniowo roztworem wod-

nym węglanu amonu. Tą metodą otrzymywał Ville winogrona dwa razy większe od zwyczajnych.

S. Groszlik. Odżywianie roślin. Wszechświat 1884, 3: 785 (14. XII).

O nauce sto lat temu

Nauka bez uogólnień jest niczem. Oderwane i źle ugrupowane fakty są tylko surowym materiałem, który w braku teoretycznego rozwiązania ma tylko bardzo małą pożywną wartość. Obecnie w pewnych gałęziach wiedzy nagromadzenie materiałów jest tak szybkie, że grozi niestrawnością. O rzeczach, które raz tylko jeden były ogłoszone, chociażby nawet porożyjsku, zwykliśmy mówić uświęconą prawem bajkę: „wiadomo” i często zapominamy, że odszukanie danego faktu w bibliotece jest wielokrotnie trudniejszym i mniej pewnym zadaniem, aniżeli pierwotne odkrycie w pracowni.

Gdyby nauka polegała jedynie, jak to czasami przypuszczano, na pracowitem zbieraniu faktów, to niedługo nadszedłby czas zaprzestania badań, w którym runęłaby pod swym własnym ciężarem. Odkrycie nowej idei, wysłedzenie nowego prawa zastępuje nam bardzo wiele tego, co było przedtem tylko dziełem pamięci, a wprowadzając porządek i zależność ułatwia nam zapamiętanie rzeczy pozostałych w bardziej dogodnej formie. Dwa procesy odbywają się w tym razie jednocześnie: przyjmowanie nowego materiału z jednej strony, oraz trawienie i przyswajanie staro- go, a ponieważ oba są podstawowymi, więc spór o ich stosunkową wartość możemy zakończyć. Należy jednak zrobić jedną uwagę. Taka praca zasługuje na największe uznanie, chociaż niestety niezawsze je sobie zdobywa, w której odkrycie idzie ręka w rękę z objaśnieniem, w której nie tylko że nam podają nowe fakty, ale zarazem wykazują ich stosunek do dawno znanych.

Wiele bardzo osób obawia się, że nauki ścisłe dążą do materializmu. Ze takie posądzenia istnieją nie możemy się dziwić, gdyż są niestety pisarze przemawiający w imieniu nauki, a w rzeczy samej poduszający przeciwko niej. To pewna, że wśród ludzi naukowych spotykamy zarówno surowe jak i głębokie poglądy o przyrodzie, lecz musimy zaprzeczyć stanowczo, aby całościowa wiara Newtonów, Faradayów i Dumasów miała być w niezgodzie z wykształceniem ich umysłu. Najwyższe tajemnice bytu i świadomości ludzkiej wymagają do rozwiązania innego, aniżeli rachunek i doświadczenie, oręża.

Mowa przy otwarciu Towarzystwa Brytańskiego wygłoszona przez Lorda Rayleigha, profesora fizyki doświadczalnej w Cambridge, Prezesa, przełożył J.J. Boguski. Wszechświat 1884, 3: 821 (28. XII).

Smutna konieczność

Jesteśmy przekonani i nawet mamy na to w ręku wiele dowodów, że czytelnicy zaszczycają uznaniem i sympatyją nasze dążenia i sposoby ich wykonania. Chcąc jednak rozwijać pierwsze i ulepszać drugie, musimy koniecznie mieć odpowiednie środki materialne. Chociaż więc środek ten jest dla nas bardzo przykry, musieliśmy jako nieuniknionej rzeczy chwycić się podwyższenia ceny prenumeracyjnej Wszechświata od początku przyszłego 1885 r.

Od Redakcji. Wszechświat 1884, 3: 817 (28 XII).

W setną rocznicę pierwszej podwyżki Wszechświata ogłaszamy podwyżkę również my.

ROZMAITOŚCI

Dlaczego żaba, *Rheobatrachus silus* nie trawi własnych kijanek? W Australii żyje gatunek żab (*Rheobatrachus silus*), którego samice polykają zapłodnione jaja lub wczesne stadia larwalne i przetrzymują je we własnym żołądku przez cały okres rozwoju. Po ośmiu tygodniach, a nawet później, młode żabki opuszczają swe legowisko przez otwór gębowy samicy. W czasie rozwoju młodych śluzówka żołądka samicy ulega znacznym zmianom, wskazującym, że gruczoły nie wydzielają w tym czasie soków trawiennych. W kilka dni po wyjściu młodych z żołądka — jego śluzówka wraca do prawidłowej struktury i funkcji. Przypuszczano, że kijanki wydzielają jakąś substancję, która blokuje sekrecję żołądkową. Dla sprawdzenia tej hipotezy młode kijanki hodowano w akwarium, następnie wodę z tego akwarium odparowywano, a w otrzymanym osadzie stwierdzono obecność prostaglandyny E_2 . Preparat ten testowano na izolowanej śluzówce żołądka ropuchy *Bufo marinus* (ponieważ *Rheobatrachus silus* jest gatunkiem wymierającym i podlega całkowitej ochronie) i stwierdzono, że bardzo wyraźnie blokuje on sekrecję gruczołów. Podobny efekt uzyskano, działając czystą prostaglandyną E_2 i somatostatyną. Osad z wody, w której hodowano kijanki innych gatunków płazów, nie wykazywał żadnej aktywności biologicznej.

Science 1983, 220:609

W. B.-S.

Jak mrówki rozpoznają swoją królową? Północnoamerykańskie mrówki *Solenopsis invicta* tworzą dwa rodzaje mrowisk — monogyniczne, w których żyje tylko jedna samica i poligyniczne — z więcej niż jedną samicą. Mrówki-robotnice z mrowisk monogynicznych, pozbawione własnej królowej, znacznie trudniej akceptują nową samicę wprowadzoną do mrowiska niż mrówki z zespołów poligynicznych. Gdy oba typy mrowisk pozbawiono sztucznie wszystkich samic, a następnie wprowadzono do nich po kilka obcych samic, mrówki monogyniczne zostawiły u siebie tylko jedną samicę, wszystkie dodatkowe zabiły, mrówki poligyniczne zaakceptowały kilka samic. W okresie składania jaj stwierdzono, że samica w mrowisku monogynicznym jest znacznie bardziej płodna i składa więcej jaj niż samica z mrowiska poligynicznego. Autorzy omawianych obserwacji stwierdzają, że robotnice rozpoznają własną królową po zapachu wydzielanego przez nią feromonu. Feromon jest mieszaniną kilku składników, a różnice w ich proporcji decydują o indywidualnym dla każdej samicy zapachu. Ponadto królowa wydzielą jeszcze inny feromon, który unosi się w mrowisku, a jego stężenie jest utrzymywane na optymalnym poziomie. Gdy braknie królowej — zapach mrowiska słabnie. W tej sytuacji robotnice produkują własną lub akceptują obcą królową. Gdy jest więcej samic w mrowisku, zapach staje się zbyt intensywny, co wywołuje agresywne zachowanie się robotnic w stosunku do niektórych samic. Stwierdzono, że płodność samicy jest skorelowana z ilością wydzielanego przez nią feromonu, a zatem robotnice zabijają w pierwszej kolejności samice najmniej płodne, pozostawiają samicę najpłodniejszą. Decydującym czynnikiem w ewolucji monoginii jest synteza feromonu, którego ilość wpływa na zachowanie się robotnic, a jakoś decyduje o indywidualnych cechach królowej. Kilkanaście monogynicznych mrowisk pozbawiono królowych, a następnie każde z nich podzielono na pół. Po 72 godzinach do każdego zespołu wprowadzono po dwie samice: jedną bardzo płodną, drugą mniej płodną. Dla obniżenia płodności samic ograniczono ilość pokarmu, tak że masa ciała samic płodnych wynosiła ponad 24 mg, zaś tych niedożywionych tylko 16 mg. Dla wyeliminowania indywidualnych różnic wszystkie samice były w tym samym wieku i wszystkie były obce dla mrowisk. W 90% mrowisk wszystkie mało płodne samice zostały zabite, w 5% pozostałych

zabito samice o wysokiej płodności i w 5% mrowisk zostały zabite wszystkie samice. Skorelowana z niską płodnością obniżona synteza feromonów uzasadnia obecność więcej niż jednej królowej w mrowisku poligynicznym i tłumaczy mechanizm tolerowania tych samic przez robotnice.

W. B.-S.

Science 1983, 219:312

Jaskinia Straceńska — najdłuższa w Czechosłowacji. W Czechosłowacji udostępnione są dla turystów liczne jaskinie z niezwykle bogatą szatą naciekową. Powszechnie znane są jaskinie Demeńskie, Bielska, Macocha czy Dobczyńska Lodowa. Ta ostatnia znajduje się w Słowackim Raju, a odkryta została w 1870 r. Słowacki Raj (w polskiej literaturze geograficznej kraina ta nazywana jest Górami Straceńskimi) to część łańcucha Rudaw Słowackich, zbudowana z wapieni triasowych. Centralną jej część stanowi skrasowiała powierzchnia zrównania wyniesiona w przeszłości geologicznej o ok. 400 m. Te ruchy wznoszące cały masyw spowodowały głębokie wcięcia dolin Hornadu i Hnilca i utworzyły na krawędziach masywu bogatą rzeźbę erozyjną. Zjawisku temu towarzyszyło też powstanie jaskiń. Największe z nich utworzyły się na południu w Dolinie Hnilca — wspomniana już Dobczyńska Jaskinia Lodowa i odkryta w 1972 r. Jaskinia Straceńska (Stratenska Jaskyna). W jaskini tej ciągle jeszcze kolejne wyprawy odkrywają nowe ciągi korytarzy i sal. W 1982 r. odkryto dalszych 426 m podziemnych chodników, co spowodowało, że łączna długość korytarzy Straceńskiej Jaskini przekroczyła 16 km. Jest to najdłuższa jaskinia w Czechosłowacji.

Fakt, że tak dużą jaskinię odkryto dopiero kilkanaście lat temu świadczy o tym, że wnętrza naszej Ziemi kryje jeszcze niezgłębione tajemnice, i jest nadzieja, że człowiekowi dane będzie jeszcze długo przeżywać radość eksploratora w poznawaniu tajników przyrody.

(ar)

Krasý Slovenska 1983, nr 3

Nikotyna wabi leukocyty. Następstwem nałogowego palenia papierosów jest zwykle chroniczne zapalenie oskrzeli i rozedma płuc. Uszkodzenie płuc palaczy przypisuje się efektem chronicznego zapalenia o małej intensywności, ześrodkowanego wokół oskrzeli i kanałków pęcherzykowych, a w szczególności działaniu elastazy, enzymu proteolitycznego uwalnianego z leukocytów wielojądrzastych gromadzących się w tych miejscach. Stwierdzono, że przyczyną gromadzenia się leukocytów wielojądrzastych w tych regionach płuc jest efekt chemotaktyczny, jaki wywiera nikotyna na te komórki; podążają one w kierunku wyznaczonym przez wzrost stężenia nikotyny. Ponadto, w niższych stężeniach, nikotyna pobudza reakcje chemotaktyczne leukocytów na inne czynniki.

G. B.

Science 1984, 223:169

Masowy zanik raf koralowych na Oceanie Spokojnym i Morzu Karaibskim. Korale giną masowo przede wszystkim na Oceanie Spokojnym, zaś pewne jeżowce na Morzu Karaibskim. Zanik raf koralowych na Oceanie Spokojnym zauważono dopiero w r. 1983, najwcześniej na wybrzeżach Panamy, gdzie następuje ich odbarwienie skutkiem utraty symbiotycznych glonów — zooxantelli. Później zjawisko to wystąpiło

w pobliżu Kostariki, Kolumbii i na wyspach Galapagos. Tak samo dzieje się na wyspach Moorea i Tokelau na środkowym Pacyfiku, w Indonezji i wyspach Riu Kiu w zachodniej części tego oceanu. W mniejszym stopniu klęska ta dotyczy Morza Karaibskiego. Zaniki te występują do głębokości 12, a nawet 20 metrów.

Na M. Karaibskim masowo giną też jeżowce *Diodema antillarum*; jest to ubikwistyczny, ekologicznie ważny gatunek. Ich ginięcie obserwuje się na terenach ciągnących się do Florydy i Bermudów. Ciekawe, że innych gatunków jeżowców katastrofa ta nie spotkała.

Zwłaszcza zanik raf koralowych, tworzących — jak wiadomo — najbogatsze na świecie wodne biocenozy, wywołuje zainteresowanie i troskę badaczy. Ponieważ zjawisko to jest najnowszej daty, trzeba będzie poczekać zapewne kilka lat na jego wyjaśnienie.

A. Krzanowski

Science 1983, 222:715

Drzewa porozumiewają się. Kiedy drzewo zostanie zaatakowane przez jakiegoś szkodnika — np. odżywiającego się liśćmi gąsienicę, reaguje obronnie na tę inwazję zwiększając ilość taniny i pochodnych kwasu fenolowego w tkankach liści, co powoduje zahamowanie wzrostu gąsienic.

Eksperymenty przeprowadzone w USA, w których wykluczono kontakt za pomocą korzeni — udowodniły, że zaatakowane przez szkodnika drzewo wysyła do atmosfery gaz i za pomocą tego chemicznego przekaznika przesyła informację sąsiadnym drzewom o charakterze atakującego szkodnika.

Przypuszcza się, że tym przekaznikiem może być etylen, jako produkt zniszczonej przez szkodnika tkanki.

P. Kosibowicz

Lancet 1983, Vol. II, s. 1512

Trehaloza a odporność na wysuszenie. Niektóre organizmy (pewne grzyby, makrocysty śluzowca *Dictyostelium*, drożdże, larwy i postacie dorosłe pewnych nicieni) mogą przeżyć nawet kilka lat w stanie zupełnego odwodnienia i odzyskują aktywność metaboliczną w wyniku kontaktu z wodą. Składnikiem tych organizmów, mającym zasadnicze znaczenie dla ich niezwyklej właściwości, jest trehaloza (α -D-glukopiranozylo-(α -1 $\rightarrow$ 4)- α -D-glukopiranoza), nieredukujący dwucukier, który może stanowić do 20% ich suchej masy. Zdolność tych organizmów do przeżycia odwodnienia skorelowana jest z ich zdolnością syntezy trehalozy podczas odwadniania i jej degradacji podczas ponownego uwadniania. Mechanizm ochronnego działania trehalozy polega, jak się wydaje, na jej specyficznym oddziaływaniu z fosfolipidami błon komórkowych. Grupy wodorotlenowe dwucukru tworzą wiązania wodorowe z grupami fosforanowymi fosfolipidów, zastępując w tej roli wodę. W obecności trehalozy suche fosfolipidy przypominają wieloma właściwościami (m. in. obniżoną temperaturą przejścia fazowego z fazy żelu krystalicznego do fazy ciekłokrystalicznej) fosfolipidy uwodnione, co znacznie zwiększa stabilność błon.

G. B.

Science 1984, 223:701

Nieswoisty gatunkowo czynnik powodujący przerost mięśnia sercowego. Mięsień sercowy psa można zmusić, przez przeciążanie go pracą, do znacznego przerostu. Taki mięsień syntetyzuje jakiś związek, rozpuszczalny w wodzie, który z kolei pobudza do wzrostu inne, nie przeciążane pracą serce psa. Jest to więc czynnik o podstawowym znaczeniu dla re-

gulacji procesów zachodzących w komórce. Hipertroficzny mięsień sercowy psa homogenizowano, a następnie ekstrahowano wodą destylowaną. Izolowane serce szczurów podłączano do aparatów perfuzyjnych i przepłukiwano w I grupie płynem Krebsa z dodatkiem 2 ml ekstraktu z hipertroficznego mięśnia sercowego psa, w II grupie płynem Krebsa z dodatkiem 2 ml ekstraktu z normalnego mięśnia sercowego psa i w III grupie samym płynem Krebsa. Do każdego płynu perfuzyjnego dodawano urydyny znakowanej trytem (H^3). Po godzinie ustalano tempo wbudowywania urydyny oraz zawartość białka. Wykazano, że tempo syntezy RNA w komórkach, na które działało ekstraktem mięśnia hipertroficznego jest prawie o 20% wyższe niż w dwu pozostałych grupach. Ekstrakt z normalnego mięśnia sercowego nie miał żadnego wpływu na metabolizm komórek. Pomiaru tempa syntezy białka nie były tak jednoznaczne. Fakt, że ekstrakt mięśnia sercowego psa działa również na mięsień sercowy szczura świadczy o tym, że związek aktywny jest nie tylko nieswoisty gatunkowo, ale również silnie konserwatywny ewolucyjnie.

Science 1982, 216: 529

W. B-S.

Przybywa łabędzi w woj. radomskim. Województwo radomskie posiada na swym terenie dziewięć gospodarstw rybackich, grupujących liczne gatunki ptaków brodzących oraz pływających, jednak łabędź niemy *Cygnus olor* jako ptak lęgowy przez długie lata nie był tu obserwowany.

Pierwsza para lęgowych łabędzi pojawiła się w 1952 r., kiedy to na stawach w Modrzejowicach stwierdzono 18 maja jedno gniazdo z 6 jajami. Pisklęta wychowały się szczęśliwie. W roku następnym łabędzie przyleciały na te stawy dość późno, bo w połowie czerwca, toteż 4 młode przed nastaniem chłódów nie osiągnęły jeszcze zdolności latania. Po spuszczeniu stawów zostały złapane przez rybaków i dwie sztuki przetrzymano do wiosny, by je wypuścić na wolność, zaś dwie padły.

Od tego czasu, to jest od roku 1953 w żadnym gospodarstwie rybackim lęgowych łabędzi nie spotkano. Taki stan trwał aż do roku 1978 kiedy to znowu pojawiły się te ptaki i to od razu w kilku gospodarstwach, by tu już odąd corocznie zakładać gniazda. W roku 1982 legły się łabędzie w 5 gospodarstwach rybackich, a mianowicie: Jedlińsk, Orońsko, Grondy, Modrzejowice i Bąkowiec, przy czym w Modrzejowicach są stałe dwa gniazda, w innych po jednym.

Łabędzie pojawiają się tu wkrótce po zalaniu stawów, a więc od połowy kwietnia, a w maju przystępują do budowy gniazd usłanych w przybrzeżnych szuwarach, nieraz jeszcze zeszłorocznych, bo nowe nie zdążą do tego czasu naleyście urosnąć. Liczba jaj w gnieździe bywa bardzo zmienna. Stwierdziłem



Łabędzie w Modrzejowicach. Fot. L. Pomarnacki

raz aż siedem sztuk, częściej bywa ich cztery, a znajdowałem też tylko dwa.

Wzrost populacji łabędzia w województwie radomskim będzie chyba nadal rozwijał się pomyślnie, bo ptak ten poza człowiekiem nie posiada innych wrogów, a ze strony rybaków i tutejszych myśliwych nic im nie zagraża, gdyż ogólnie cieszy się ich sympatią, bo żadnych szkód gospodarce ludzkiej przecież nie przynosi, a jest wspaniałą ozdobą niebieskiego lustra wody, okolonego pierścieniem szuwarów.

Pozostały jeszcze cztery kompleksy wodne nie zasiedlone przez łabędzie. Są to powierzchnie mniejsze, mniej odpowiednio do łęgów tego ptaka, jednak nie jest wykluczone, że z czasem dotrą one i tutaj.

Na wodach województwa radomskiego w okresie wiosennym widuje się także łabędzie przelotne w stadkach po 5-7 sztuk, które jednak po kilkudniowym pobycie odlatują dalej. Podobne zjawisko daje się zauważyć i w okresie przelotów jesiennych. Ma to miejsce najczęściej w październiku przed spuszczeniem stawów. I wówczas pojawiają się te ptaki w małych stadkach, niekiedy jeszcze w czasie pobytu łabędzi łęgowych, chociaż częściej już po ich odlocie, tuż przed nastaniem chłódów.

L. Pomarnacki

Jak nieświszczuki unikają kojarzenia wsobnego?
Nieświszczuki *Cynomys ludovicianus*, gryzonie, bardziej, choć niesłusznie znane jako pieski stepowe, żyją w dużych koloniach, z których każda podzielona jest na mniejsze zespoły rodzinne. Typowy zespół składa się z jednego dorosłego samca, trzech do czterech dorosłych samic oraz kilku osobników młodszych, obu płci. Nieświszczuki są gryzoniami dziennymi, kojarzą się w lutym i marcu, młode wychodzą z nor w maju i czerwcu. Samice i samce po raz pierwszy kojarzą się w wieku dwu lat, wyjątkowo jednoroczne samice przechodzą ruję. Każdy zespół zajmuje ściśle określone terytorium. W wyniku wieloletnich obserwacji ustalono, że samice pozostają w rodzinie przez całe życie, natomiast samce opuszczają rodzinę po osiągnięciu wieku 12–14 miesięcy (a więc przed osiągnięciem dojrzałości płciowej) i przechodzą do sąsiadów. W ten sposób samice nie mają możliwości kopulowania z własnymi ojcami, synami czy braćmi. W nowym zespole samiec pozostaje nie dłużej niż 1–2 okresy rozrodcze. Rzadkie przypadki rui u jednorocznych samic mają miejsce tylko wtedy, gdy nie ma już w rodzinie własnego ojca. Gdy do rodziny przybył obcy samiec, a własny jeszcze tam był — samice kopulowały tylko z obcym. Gdy był jeden samiec (ojciec, syn czy brat) samice w okresie rui wędrowały do sąsiadów i wracały już zapłodnione. Z reguły, gdy samice rozpoczynały ruję, samce opuszczały rodzinę. W sytuacji, gdy dorosłe samice miały do dyspozycji tylko własnego ojca czy brata — nie rozpoczynały rui. Wyjątkowe przypadki

kopulacji ze spokrewnionym samcem kończyły się bądź brakiem potomstwa, bądź śmiercią młodych tuż po urodzeniu. Zarówno odchodzenie samców od rodziny, jak i unikanie przez samice kontaktów ze spokrewnionymi samcami są silnymi mechanizmami, wykluczającymi kojarzenie wsobne. Możliwe zresztą, że unikanie przez samice spokrewnionych samców przyczyniło się do wykształcenia u tych ostatnich zwyczaju opuszczania rodziny. Wymienione mechanizmy byłyby mniej skuteczne, gdyby populacje nieświszczuków były nieliczne i izolowane. W rzeczywistości kolonie tych zwierząt są bardzo liczne i istnieją regularny dopływ obcych samców, a z nimi obcych genów.

Science 1982, 215: 1639

W. B-S.

Odpryski sąsiadów. Pierwsze próbki materii Księżyca i Marsa czekały na Ziemi na odkrycie na długo przed wyprawami Apollo i Vikinga. Zgromadzeni na 14. Konferencji Księżycowej i Planetarnej w Houston w marcu 1983 naukowcy zgodzili się, że obiekt znaleziony w 1981 r. na Antarktydzie, oznaczony jako ALPHA 81005 i ważący 32 g, jest odpryskiem z powierzchni Księżyca. Wskazuje na to skład izotopowy i ogólne podobieństwo do próbek zebranych w czasie misji Apollo 16. Drobne różnice chemiczne sugerują, że być może odprysk pochodzi z przeciwniej, niewidocznej z Ziemi strony Księżyca. Ponieważ szybkość krytyczna na Księżycu wynosi zaledwie 2.4 km/s, możliwość oderwania się odłamka gruntu księżycowego od naszego satelity (np. w wyniku uderzenia meteorytu) mieści się dobrze w granicach prawdopodobieństwa.

Odpryskami z Marsa są najprawdopodobniej meteoryty znane jako typ SNC (od miejsc ich znalezienia: Shergotty, Nahkla i Chassigny). Dowody są mniej pewne, stwierdzono jednak, że skład chemiczny meteorytu z Shergotty odpowiada pyłom marsjańskim, badanym przez lądownik Vikinga, a skład gazów szlachetnych uwieczonych w skaleniach i szklach meteorytu EETA 79001, również znalezionego na Antarktydzie i sklasyfikowanego jako shergotyt, wykazuje skład ilościowy Ne, Ar, Kr i Xe analogiczny do składu atmosfery Marsa. Istnieje też szereg dowodów pośrednich, jak chociażby wiek meteorytów SNC, wynoszący ok. 1.3 Gyr (Gigayear = miliard lat), wskazujący, że musiały powstać na dużym, aktywnym wulkanicznie obiekcie planetarnym, a skład izotopów tlenu wyklucza ich powstanie na Księżycu lub Ziemi.

Jak wykazano, uderzenie meteorytu bądź pod kątem prostym, bądź ostrym wystarcza do nadania odpryskom szybkości powyżej szybkości ucieczki, wynoszącej dla Marsa 5 km/s.

J. Latini

Nature 1983, 302: 384

RECENZJE

R. Fritsch: Index to plant chromosome numbers — bryophyta, Publ. by Bohn, Scheltema et Holkema, Utrecht (Antwerp and Dr. W. Junk B. V. Haque), Boston 1982, s. 268.

Pojawiło się obszerne opracowanie monograficzne, poświęcone zestawieniu poznanych dotąd liczb chromosomowych mszaków świata, autorstwa Dr Heiharda Fritscha z Zentralinstitut für Genetic und Kulturpflanzenforschung — Akademii Nauk Niemieckiej Republiki Demokratycznej.

Ze względu na komplikacyjny charakter zawartych w nim informacji, stanowi ono pożyteczne i od dawna oczekiwane narzędzie pracy badawczej. Jest to obszerny i uporządkowany wykaz gatunków mszaków świata wraz z ich cechami kariologicznymi.

Reinhardt Fritsch zadał sobie trud zestawienia około 6000 liczb chromosomowych mszaków w oparciu o prawie 700 publikacji, które ukazały w się okresie od roku 1894 do roku 1981. Oddzielnie zestawiono w porządku alfabetycznym około 700 taksonów wątrobowców oraz prawie 1300 taksonów mchów, zgod-

nnie z aktualnie obowiązującym nazewnictwem. Zamieszczono również ich synonimy, o ile wraz z nimi zostały opublikowane liczby chromosomowe.

We wstępie znajdujemy szczegółowe wyjaśnienia, odnoszące się do kryteriów, jakie przyjął autor przy zbieraniu danych oraz przesłanek, jakimi się kierował w czasie selekcji źródeł bibliograficznych i zawartych w nich informacji cytobriologicznych. Tu również znajdujemy zasady konstrukcji tekstu opracowania wraz z objaśnieniami przyjętych skrótów i symboli. Autor wskazuje również na konkretne trudności, z którymi się borykał oraz niedoskonałości, jakich nie mógł się ustrzec w czasie pracy nad „Indeksem”. Wynikają one głównie z ogromnej różnorodności źródeł, ich formy i poziomu opracowania oraz odmienności w prezentacji i interpretacji danych.

Ponieważ autor celowo ominął teoretyczne zagadnienia dotyczące metod badawczych i właściwości cytotaksonomicznych mszaków, zamieszcza dla informacji wykaz źródeł, w których zostały one wyczerpująco omówione. Ponadto wymienia kilka opracowań kompilacyjnych o charakterze indeksów. Dotyczą one zwykle osobno mchów i wątrobowców oraz obejmują listę gatunków związaną z określonym regionem geograficznym.

Śledząc załączony w omawianym opracowaniu obszerny wykaz piśmiennictwa obejmujący okres 87 lat odnalazłem zaledwie kilka prac polskich badaczy. Jeśli nawet autor z jakichś względów pominął, czy też nie dotarł do którejs z polskich prac z tej dziedziny, to trzeba powiedzieć, że zainteresowanie polskich cytologów mszakami jest jak dotąd nieznaczące.

Z pewnością jest jeszcze wiele do wyjaśnienia w dziedzinie taksonomii mszaków i zróżnicowania kariologicznego różnych populacji mszaków, występujących pospolicie w obszarach antropogenicznie zmienionych. W rejonach intensywnie skażonych emisjami przemysłowymi opanowują one skrajnie trudne dla życia siedliska inicjalne, takie jak zwały węglowe i zużłowiska hutnicze (w GOP). Nierzadko tworzą rozległe płaty oraz wykazują ekspansywność. Szczegółowe badania cytokariologiczne brioflory mogłyby dać próbę wyjaśnienia zróżnicowania w obrębie form ekologicznych, cechujących się zróżnicowaną odpornością na presję toksyn pochodzenia przemysłowego.

Trudno zatem przecenić wartość prezentowanej publikacji, która umożliwia badaczom na całym świecie prześledzenie aktualnego stanu poznania tej dziedziny wiedzy, ułatwia podejmowanie analiz na materiale dotychczas nie poznany oraz wnosi wkład do rozwoju briologii w zakresie zagadnień cytologicznych.

Krzysztof Jędrzejko

D. N. Dobročaeva, B. V. Zaverucha, L. M. Sipajłowa: *V carstve flory*, Naukova dumka, Kiev 1982, brosz., str. 208, cena 0,55 rubl, nakład 30 tys.

W serii literatury popularnonaukowej, nakładem wydawnictwa „Naukova dumka” (odpowiednik naszego PWN-u) w Kijowie ukazała się interesująca książka W królestwie flory. Ta kieszonkowa pozycja stanowi przekład z języka ukraińskiego (wyd. 1, 1978 r.) na rosyjski, zmieniony i uzupełniony. Autorami są pracownicy naukowemu Muzeum Instytutu Botaniki Akademii Nauk Ukrainiejskiej SSR im. N. G. Chłodnego.

Na treść książki złożyło się, oprócz wstępu, 40 rozdziałów poświęconych z reguły odrębnym grupom bądź gatunkom roślin. Autorzy dokonali bardzo oryginalnego wyboru „bohaterów” spośród ogromnego świata roślin. Oprócz roślin zwyczajowo omawianych w książkach popularnonaukowych z zakresu zajmującej botaniki, np. wielkokwiatowej raflezji *Rafflesia arnoldi*, kakaowca *Theobroma cacao*, kawy *Coffea arabica*, palmy kokosowej *Cocos nucifera* czy arbuza *Citrullus lanatus*, zaprezentowali czytelnikowi wiele gatunków dotąd nie omawianych nigdy w popularnonaukowej literaturze botanicznej, głównie zaś ende-

mity Ukrainy i innych republik radzieckich. Z najciekawszych można wymienić przykładowo: krzew *Smirnovia turcestana* — endemicz Azji Środkowej odznaczający się właściwościami leczniczymi (stosowany przy nadciśnieniu), osoblwią roślinę *Cymbocasma borysthenica* — endemicz Krymu, tojad *Aconitum bes-saranum* z Podola, wilczomlecz *Europoria volhy-nica* z Podola i Wołynia, wawrzynek *Daphne taurica* z Krymu. Szczególnie interesujące, ze względu na wybór rzadko omawianych gatunków, są rozdziały, poświęcone grzybom, spośród których omówiono między innymi żółciaka siarkowego *Laetiporus sulphureus*, ozorka dębowego *Fistulina hepatica* mądziaka psiego *Mutinus caninus*, sromotnice — *Dictyophora indusiata* i *D. duplicata*. Kilkadziesiąt barwnych i czarno-białych fotografii (w tym zdjęć rzadko spotykanych, endemicznych gatunków roślin) stanowi dobre uzupełnienie tekstu książki.

W ostatnim rozdziale autorzy zwracają się specjalnie do czytelników z apelem o dołożenie wszelkich starań i szczególną troskę o zachowanie zasobów przyrody. Podają przykłady roślin wytopionych w Związku Radzieckim, a najbardziej przejmująca jest w tym kontekście krótka historia odkrycia (w 1953 r.) i zagłady (na skutek zbudowania autostrady) jedynego na świecie stanowiska rośliny krzyżowej *Megadenia bardunovii* w Buriackiej ASRR. Wśród przypuszczalnie wymarłych doszczętnie gatunków wymieniają ukraińskie endemity: zawciąg pokucki *Armenia pocutica*, rutewkę *Thalictrum podolicum* i marzanek *Asperula michelsonii*.

Książka napisana jest obrazowym, żywym językiem, pięknie ilustrowana a w warstwie faktograficznej oparta w dużej mierze na obserwacjach i własnych badaniach autorów. Warto ją przeczytać.

Maciej Z. Szczepka

Bronisław Filipowicz: *Chemia i życie*, Wiedza Powszechna, Warszawa, str. 466, cena zł 160.—

Profesor Bronisław Filipowicz jest znanym i cenionym popularyzatorem zagadnień biochemii człowieka. Przedstawienie ogółowi czytelników skomplikowanych zagadnień, związanych z tokiem przemian metabolicznych, zachodzących w organizmach ludzkich, nie jest sprawą łatwą. Chcąc lepiej przyswoić czytelnikowi te zagadnienia, autor cofa się aż do początków powstania biochemii — swoistej chemii życia. Pokazuje rozwój chemii począwszy od starożytnego Egiptu, przez starożytną Grecję aż do średniowiecznej Europy. Następnie kreśli sylwetki pierwszych twórców jatrochemii działających w czasie Odrodzenia. Powstanie biochemii w drugiej połowie XV w. było konsekwencją rozwoju histologii, anatomii, fizjologii i chemii organicznej. Jej podwaliny stanowiły prace Lavoisiera, które w Polsce spopularyzował Jędrzej Śniadecki. Konsekwentnie przedstawia ewolucję poglądów na budowę materii, którą kończy krótkim przedstawieniem podstawowych problemów chemii współczesnej.

Nie pomija również tak ważnego zagadnienia, jakim były narodziny życia na Ziemi. Omawia jego najstarsze ślady na naszym globie. Przedstawia też dane świadczące o występowaniu we Wszechświecie podstawowych biologicznych związków wchodzących w skład każdego żywego organizmu. W historycznym ujęciu przedstawia rozwój wiedzy o najważniejszych dla żywych organizmów grupach związków: białkach, cukrach, węglowodanach, tłuszczach, kwasach nukleinowych, a także o substancjach biorących udział w procesach katalitycznych i regulacji hormonalnej. Osobny rozdział jest poświęcony procesom metabolicznym zachodzącym w żywych organizmach. Nie pomija tutaj zagadnień związanych z energetycznymi potrzebami organizmu ludzkiego i dietetyką. W przystępny sposób omawia biochemię płynów, narządów i tkanek ustrojowych.

W swoich rozważaniach o biochemii człowieka autor rozciąga wizję biochemii przyszłości, dzięki której zostanie rozwiązany palący problem wyżywienia coraz bardziej wzrastającej liczby mieszkańców naszego glo-

bu. Biochemia przyszłości będzie również sprzymierzeńcem człowieka w zlikwidowaniu trapiących go chorób, a szczególnie chorób nowotworowych. Niepoślednią będzie również rola biochemii w ratowaniu naturalnego środowiska zagrożonego szybkim rozwojem cywilizacji technicznej.

Niewątpliwie wielką zaletą tego kompendium jest historyczne ujęcie rozwoju tej dziedziny wiedzy oraz przedstawienie jej perspektyw. Takie ukazanie chemii życia jest godne polecenia każdemu interesującemu się tymi zagadnieniami; nie tylko biologom, lecz także studentom i uczniom szkół licealnych.

Bogumiła Prędota

J. Čiháň, M. Kovanda: *Horské rostliny* (ve fotografii), Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1983, s. 351, zdjęć kolorowych 150, cena Kč 60.—

Książka ta zapoznaje czytelnika z najliczniejszymi i najpiękniejszymi roślinami górskimi i wysokogórkami w ich naturalnych warunkach siedliskowych, z ich pojawianiem się, roślinnością w trudnych warunkach przyrodniczych, z ciekawostkami dotyczącymi wzrostu i rozwoju oraz problematyką ich ochrony z obszarów górskich Sumavy, Karkonoszy, Tatr i innych gór Czechosłowacji.

Książka omawia również środowisko życiowe, ciekawostki z roślinności, losy poszczególnych gatunków i całych zbiorowisk roślinnych w ciągu różnych geologicznych i klimatycznych zmian, które kształtowały dzisiejszy wygląd gór i ich specyficzną przyrodę. Te interesujące dane uzupełniają 150 kolorowych, świetnie wykonanych zdjęć roślin górskich ze zwięzłą ich charakterystyką (na sąsiedniej stronie) i informacjami na temat ich zasięgów w Czechosłowacji.

Książka wydana jest estetycznie i na dobrym pa-

pierze. Jej szata graficzna, format, okładka z widokiem Tatr i ich roślinności (kolorowa) przyciągają uwagę czytelnika i zachęcają do czytania. Kolorowe zdjęcia gatunków na tle swego siedliska i otaczającej ich roślinności, a często i krajobrazu górskiego zachęcają do ich obserwacji na naturalnych siedliskach i do wycieczek w góry. Każdy gatunek na kolorowym zdjęciu jest właściwie eksponowany. Obok na sąsiedniej stronie umieszczona jest jego krótka i zwięzła charakterystyka. Dotyczy ona cech taksonomicznych gatunku, jego wzrostu i wysokości, okresu kwitnienia (miesiące), charakterystyki jego siedliska, występowania w Czechosłowacji i w świecie. W większości gatunków podano dodatkowe informacje dotyczące ich roślinności, fizjologii, nektarowania, zapylania, różnic w stosunku do gatunków pokrewnych, rozmnażania, zmienności modyfikacyjnej itp.

Część ilustracyjną książki uzupełniają krótkie rozdziały: Wstęp, Wycieczka do przeszłości, Z pogórza i gór, Wpływ podłoża na rozmieszczenie roślin, Rośliny górskie poza wysokimi górami, Twarde życie, Zbiorowiska i zespoły roślin górskich, Wykaz wyrażen trudnych i nowych, Wykaz nazw gatunkowych w językach: czeskim, słowackim i łacińskim.

Książka zainteresuje w Polsce spore rzesze miłośników flory górskiej i będzie przydatna dla działaczy ochrony przyrody oraz nauczycieli i działaczy PTTK prowadzących wycieczki w rejon Sudetów, Babiej Góry i Tatr.

Paweł Szotkowski

Książki nadesłane

Słownik fizyczny. Praca zbiorowa. Wiedza Powszechna, Warszawa 1984, wyd. I, str. 492, nakład 49 700 egz., cena zł 600.—

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie z Walnego Zgromadzenia Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika

W dniu 10 września 1983 roku odbyło się w Toruniu w sali Instytutu Biologii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika Walne Zgromadzenie PTP im. Kopernika.

Porządek dzienny przewidywał w pierwszej części: zagajenie, wybór prezydium i odczyty prof. dr. W. Iwanowskiej — „Na krańcach Wszechświata” oraz prof. dr. Juliusza Narębskiego — „Neurofizjologiczny opis śpiącego mózgu”.

Zgromadzenie otworzył p.o. prezesa, prof. dr. Kazimierz Matusiak, witając przedstawicieli władz lokalnych, władz uniwersytetu, zebranych delegatów i członków Zarządu oraz licznych słuchaczy, po czym zaproponował powołanie do Prezydium: prof. dr. Włodzimierza Michajłowa, prof. dr. Juliusza Czopka, prof. dr. W. Iwanowską i prof. dr. Juliusza Narębskiego, który to wybór zebrani jednomyślnie przyjęli. Wygłoszone następnie odczyty przez prof. dr. W. Iwanowską i prof. dr. J. Narębskiego wzbudziły wielkie zainteresowanie i uznanie słuchaczy (są one drukowane w tym numerze „Wszechświata”).

Po krótkiej przerwie rozpoczęła się druga część Walnego Zgromadzenia Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika. Po uczczeniu chwilą milczenia pamięci zmarłych członków Towarzystwa rozpoczęły obrady. Na wniosek prezesa przez aklamację wybrano na przewodniczącego Walnego Zgromadzenia prof. dr. Juliusza Czopka — przewodniczącego Oddziału Toruńskiego.

Przedstawiony przez przewodniczącego porządek

dzienny przyjęto z poprawką zmieniającą pkt 10 „Zmiana Statutu” na „Sprawozdanie Komisji Statutowej”. Regulamin obrad przyjęto jednomyślnie, po wprowadzeniu zgłoszonych poprawek.

Następnie dokonano wyborów komisji: wnioskowej, mandatowej i skrutacyjnej.

Obszerny referat o rozwoju, celach, zadaniach i perspektywach Towarzystwa wygłosił prof. dr. K. Matusiak. (Referat wydrukowano we „Wszechświecie” 1984, 85: 73).

Sprawozdania Zarządu wygłosili: dr A. Fagasiński — sekretarz Zarządu Głównego i doc. dr hab. Z. Wójcik — skarbnik Zarządu Głównego.

Prof. dr. Włodzimierz Michajłow przedstawił zwięzłe sprawozdanie dotyczące czasopisma „Kosmos”, a prof. dr. Jerzy Vetulani omówił całokształt zagadnień związanych z czasopiśmem „Wszechświat”.

W dyskusji nad sprawozdaniami prof. dr. J. Jakubowska wskazała na potrzebę jeszcze większego rozwinięcia działalności T-wa w zakresie ochrony przyrody. Dr F. Krasnodębski podkreślił konieczność podjęcia energicznych starań o zwiększenie nakładu i objętości „Wszechświata” oraz wypowiedział się przeciw recenzowaniu prac samodzielnych pracowników nauki publikowanych we „Wszechświecie”. Redaktor — prof. J. Vetulani uzasadnił konieczność recenzowania wszystkich materiałów zamieszczonych we „Wszechświecie”, co jest zgodne z postanowieniami Komitetu Redakcyjnego; podobnie za utrzymaniem recenzji wypowiedział się prof. dr. L. Malicki, który wskazał ponadto na konieczność podwyższenia składki członkowskiej z odpowiednim zróżnicowaniem dla uczniów i studentów. Dr Sęp zaproponował zamieszczanie na łamach „Wszechświata” informacji, raz na pół roku, o działalności Oddziałów Towarzystwa. Dr Tranda podkreślił potrzebę organizowania zebrań

naukowych interdyscyplinarnych o wspólnej tematyce, np. na temat chemizacji środowiska.

Wiele osób wypowiadało krytyczne oceny dotyczące nauczania biologii w szkołach, kierując swoje uwagi do Sekcji Dydaktyki Biologii; zdaniem dyskutantów występuje znaczny przerost teorii nad praktyką; praktycznym poznawaniem rodzimej fauny i flory; występuje powszechny brak umiejętności posługiwania się kluczami do oznaczania okazów żywych.

Poruszano również sprawę Olimpiady Biologicznej, wyrażając żywe zainteresowanie znacznym ograniczeniem uprawnień laureatów w przyjmowaniu na wyższe studia, co na pewno negatywnie wpłynie na liczbę zawodników w kolejnych olimpiadach. Sprawę przebiegu i organizacji olimpiad biologicznych obszernie omówiła mgr J. Zdebska-Sierosławska.

Z uwagi na ograniczony czas dyskusji wielu delegatów pisemnie przekazywało swoje wnioski i uwagi do Komisji Wnioskowej.

Po odczytaniu protokołu Komisji Rewizyjnej jednomyślnie udzielono absolutorium ustępującemu Zarządowi Głównemu.

W dalszym punkcie porządku dziennego członek Komisji Statutowej dr A. Fagasiński przedstawił stan prac nad nowelizacją Statutu; z uwagi na liczne punkty i sformułowania, wymagające jeszcze dokładnego ustalenia, projekt nowego Statutu będzie w dalszym ciągu przedmiotem prac Komisji.

Z kolei przewodniczący odczytał protokół Komisji Odznaczeń, którego treść zebrani jednomyślnie zatwierdzili, a następnie odbyło się uroczyste wręczenie odznaczeń (listę odznaczeń publikujemy oddzielnie).

Następnie odbyły się wybory. Prezesem Zarządu Głównego T-wa został wybrany jednomyślnie prof. dr Kazimierz Matusiak; do Zarządu Głównego jednomyślnie wybrani zostali:

1. prof. dr Bogdan Dobrzański
2. dr Andrzej Fagasiński
3. Prof. dr Stanisław Feliksiak
4. prof. dr Bronisław Ferens
5. doc. dr Jerzy Gundlach
6. prof. dr Jadwiga Jakubowska
7. prof. dr Włodzimierz Michajłow
8. prof. dr Juliusz Narębski
9. dr Julia Piasecka
10. doc. dr Wiesław Rzędowski
11. prof. dr Henryk Sandner
12. doc. dr Wiesław Stawiński
13. prof. dr Henryk Szarski
14. prof. dr Adam Urbanek
15. prof. dr Jerzy Vetulani
16. doc. dr Jan Wąsowicz
17. doc. dr Zbigniew Wójcik
18. doc. dr Edward Zubik
19. prof. dr Bronisław Zyska

(Zarząd ukonstytuował się na posiedzeniu w dniu 2.III.1984 r.; komunikat o składzie podano we „Wszechświecie”, zesz. 5/84).

Do Komisji Rewizyjnej jednogłośnie zostali wybrani: mgr inż. Stanisław Trzaska — Przewodniczący, dr Franciszek Chmielewski, dr Czesław Gibes, mgr Maria Niemirko, dr Zbigniew Sep.

Komisja Wnioskowa przedstawiła następujące uchwały, zalecenia i wnioski:

Uchwały: Walne Zgromadzenie Delegatów ustala zmianę wysokości składki członkowskiej, która od 1.01.1984 r. będzie wynosić zł 120.— dla członków zwykłych oraz zł 60.— dla studentów i uczniów.

Zalecenia:

- Walne Zgromadzenie Delegatów wyrażając głębokie uznanie dla działalności prof. K. Matusiaka w trudnym okresie lat ostatnich proponuje wydrukowanie Jego wypowiedzi programowej, przedstawionej na Walnym Zgromadzeniu, na łamach „Wszechświata”.
- Przyznanie nagrody dla laureatów Olimpiady Biologicznej w postaci prenumeraty „Wszechświata” oraz legitymacji członkowskich PTP im. Kopernika.
- Zorganizowanie konkursu fotograficznego.
- Druk afiszy dla Oddziałów.

- Intensyfikację współpracy ze szkołami.
- Prowadzenie zebrań naukowych o tematyce interdyscyplinarnej.
- Podjęcie dalszych działań mających na celu poprawę regularności opłacania składek oraz działań mających na celu wzrost prenumeraty „Wszechświata”.
- Działania mające na celu wzrost ilości publikacji.
- Dalsze prace nad Olimpiadą Biologiczną.

Wnioski:

- Walne Zgromadzenie Delegatów, biorąc pod uwagę bardzo krytyczną ocenę obowiązujących programów nauczania biologii w polskim szkolnictwie zarówno podstawowym, jak i średnim, postanowiło zobowiązać Sekcję Dydaktyki Biologii do opracowania memoriału dotyczącego tego zagadnienia i przedłożenia Zarządowi Głównemu, który skieruje go do odpowiednich władz oświatowych. Konieczne jest również wprowadzenie pewnych elementów biologii w średnich szkołach zawodowych.
- Działalność Sekcji Dydaktyki Biologii i jej propozycje zmierzające do doskonalenia programów kształcenia biologów i metodyki prac, szczególnie w szkole — zasługują na wykorzystanie przez Oddziały PTP im. Kopernika. Proponuje się przyjąć jako zasadę podawanie na bieżąco informacji o działalności Sekcji, w celu wykorzystania konkretnych ustaleń, które byłyby udostępnione metodykom biologii kuratoriów oświaty i wychowania, a następnie przekazywane na spotkaniach z nauczycielami biologii.

Powyższe uchwały, zalecenia i wnioski zostały uchwalone jednomyślnie.

Na zakończenie Przewodniczący Walnego Zgromadzenia udzielił głosu nowo wybranemu Prezesowi prof. dr Kazimierzowi Matusiakowi, który w swoim i wszystkich wybranych imieniu podziękował za wyrażone zaufanie, a następnie zamknął obrady.

A. Fagasiński

Odznaki honorowe PTP im. Kopernika przyznane na Walnym Zgromadzeniu Delegatów w dniu 10 września 1983 r. w Toruniu

Złote

O/Katowice — mgr Adam Sławski; O/Kraków — doc. dr Zbigniew Dąbrowski, dr Helena Misztą; O/Łódź — mgr Jan Janowski, prof. dr Zofia Jerzmanowska, mgr Waldemar Pilniak, doc. dr hab. Krystyna Urbanowicz; O/Toruń — dr Sławomira Ciesielska, prof. dr Izabella Mikulska, prof. dr Juliusz Narębski; O/Warszawa — dr Jerzy Głazek, dr Stanisław Grabiec, dr Wanda Karpowicz, prof. dr Kazimierz Matusiak, dr Tadeusz Podbielski; O/Wrocław — prof. dr hab. Alfred Jahn, mgr Władysław Micek, prof. dr Janna Orska, prof. dr Wanda Steślicka-Mydlarska, doc. dr hab. Edward Zubik; O/Szczecin — prof. dr Eugeniusz Grabda, dr Romuald Klinke, doc. dr Andrzej Kompowski, prof. dr Tadeusz Marcinkowski, prof. dr Eugeniusz Miętkiewski, dr Gustaw Wośko; Red. „Wszechświat” — doc. dr Wanda Byczkowska-Smyk, dr Wiktor J. Pajor (autorzy); Sekcja Speleologiczna — prof. dr hab. Ryszard Gradziński, prof. dr Kazimierz Kowalski, Helena Markowicz.

Srebrne

O/Kraków — prof. dr hab. Jerzy Vetulani; O/Lublin — mgr Helena Miszczuk, dr Julia Piasecka, dr Elżbieta Podstawka, dr Teresa Strobel-Kamińska, mgr Wanda Tomasiak; O/Łódź — mgr Jerzy Jankowski, mgr Eugenia Soczyńska; O/Szczecin — mgr Małgorzata Kurzejamska-Parafiniuk, prof. dr Jan Mazarak, doc. dr Halina Pilarzka; O/Toruń — dr Henryk Andrzejewski, Bohdan Horbaczewski, prof. dr Leszek Janiszewski, dr Zofia Skrzat, doc. dr Andrzej Wilczyński; Sekcja Speleologiczna — dr inż. Janusz Horzowski, prof. dr hab. Marian Pulina, doc. dr inż. Zbigniew Rubinowski, dr Andrzej Skalski

ADRESY ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

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 10, 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
90-011 Łódź, Park Sienkiewicza
10-744 Olsztyn-Kortowo, Instytut Uprawy Roli i Roślin AR, Zakład Łąkarstwa, blok 17
60-814 Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny
24-100 Puławy, Osada Pałacowa, Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa (dr Zygmunt Jakubczak)
35-010 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. 16
50-328 Wrocław, ul. Kanonia 6/8, Instytut Botaniczny UW
65-951 Zielona Góra, ul. Piękna 22/24, Liga Ochrony Przyrody, Zarząd Wojewódzki (p. Kazimierz Poliński)

Errata

W zeszycie 9/84 na str. 215 w recenzji książki K. Starmacha *Euglenophyta* — Eugleniny, omyłkowo wydrukowano lata wydania prac Wł. Michajłowa 1927, 1928 zamiast: 1972 i 1978.

WSZECHŚWIAT

Rada Redakcyjna: Henryk Szarski (przewodniczący), Andrzej Białas, Stanisław Dżułyński, 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 nac. red.), Kazimierz Maroń (sekretarz redakcji)

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE—ODDZIAŁ W KRAKOWIE ul. ŚLAWKOWSKA 14
Nakład 3225+115 egz. Format A4. Ark. wyd. 4,5, druk. 3+2 wklejki papier druk. 61×86, 90 g. kl. V i kreda b. kl. III
Cena zł 30,—Otrzymano do składania w lipcu 1984 r. Podpisano do druku w grudniu 1984 r. Zamówienie nr 385/84
Druk ukończono w grudniu 1984 R-20

DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego ul. Czapskich 4

WARUNKI PRENUMERATY MIESIĘCZNIKA WSZECHŚWIAT

Cena prenumeraty:

półrocznie zł 240,— rocznie zł 480,—

Prenumeratę krajową przyjmuje się:

do 10 listopada br. na I półrocze roku następnego i cały rok następny

do 1 czerwca na II półrocze roku bieżącego.

Instytucje i zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa—Książka—Ruch”, w miejscowościach zaś, w których nie ma oddziałów RSW, w urzędach pocztowych lub u doręczycieli.

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

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa—Książka—Ruch”, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, 00-958 Warszawa ul. Towarowa 28, konto NBP XV OM Warszawa, nr 1153-201045-139-11 w terminach podanych dla prenumeraty krajowej.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę pocztą zwykłą 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 Ośrodka Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN, 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

PRZEPISY DLA AUTORÓW

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

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

Nadsyłane do „Wszecchświata” 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.

„Wszecchświat” drukuje materiały w formie artykułów, drobiazgów przyrodniczych, rozmaitości, zdjęć na okładce lub wkładce kredowej, a także listów do Redakcji. „Wszecchświat” 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. „Wszecchświat” zachęca do publikowania w tej formie własnych obserwacji.

Rozmaitości są krótkimi notatkami z bieżącego obcojęzycznego czasopiśmiennictwa naukowego o najwyższym standardzie światowym. Ich objętość wynosi od 0,3 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 „Wszecchświecie”. Redakcja zastrzega sobie prawo selekcji listów.

Recenzje z książek muszą być interesujące dla czytelnika, dostarczające 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. Tabele należy pisać na osobnych stronach. Ryciny winny być numerowane i podpisane. Opis rycin na osobnym arkuszu. Przy artykułach autorzy winni podać dokładny adres, tytuł naukowy, stanowisko i nazwę zakładu pracy oraz informacje, które chcieliby zamieścić w opracowanej przez Redakcję notce biograficznej.