

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

TOM 90

NR 6

CZERWIEC 19



Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 6 (2306)

L. Karczmarski: Edredony z morza Wadden	125
J. Z. Nowak: Melatonina — substancja o wielu obliczach: działania melatoniny w organizmie zwierząt i człowieka	128
E. Fleszar: Ciekawostki przyrodnicze okolic Benic koło Kamienia Pomorskiego	132
A. Jendryczko, M. Dróżdż: Próby wydłużenia życia	134
A. Szwaagrzak: Śmierć biologa w Boliwii	136
Nowoczesne metody fizykochemiczne Spektrometria masowa (K. Nagraba)	138
Drobiazgi przyrodnicze	
Przełom w leczeniu zawału: aktywaza, streptokinaza, eminaza (J. Latini) .	141
Kilka obserwacji nad sposobem żerowania pliszki siwej (P. Tryjanowski) .	141
Atak szpaków na dziecięta zielonego (M. Cichoń)	142
Wszechświat przed 100 laty	142
Rozmaiitości	144
Recenzje	
C. Przybyszewski: Zwierzęta w terrarium (A. Żyła)	145
H. Seuffer: Geckos (A. Żyła)	146
M. Haberer: Ketterpflanzen. Rauhende Begrünung für Fassade, Balkon und Garten, (E. Kośmicki)	146
P. Czиков, J. Łaptiew: Rośliny lecznicze i bogate w witaminy (M. Z. Szczepka)	147

Spis plansz

- I. EDREDONY. Fot. C. Swennen (do art. L. Karczmarskiego)
- II. GÓRALEK POŁUDNIOWO-AFRYKAŃSKI. Fot. W. Strojny
- III. GŁOWA WSZOŁA. Fot. J. Skibiński
- IV. STARA CHATA znad Biebrzy. Fot. D. Karp

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

TOM 90
(ROK 108)

CZERWIEC 1989

ZESZYT 6
(2306)

LESZEK KARCZMARSKI (Gdańsk)

EDREDONY Z MORZA WADDEN

Znany szczególnie z bardzo miękkiego puchu, nadającego się znakomicie do napełniania pierzyn, śpiworów jak też alpejskich kurtek, węższemu zaś gronu specjalistów — z niezmiernie interesujących obserwacji etologicznych N. Tinbergena, edredon *Somateria mollissima* (ryc. 1) jest mieszkającym północnych wybrzeży morskich. Ów znany puch, któremu zawdzięcza ptak swą polską i łacińską nazwę, służy kaczce jako wyściółka gniazda. Gnieźdzą się one zazwyczaj kolonijnie na wybrzeżach kontynentów i wyspach, nie okazując specjalnego lęku przed człowiekiem. Odwiedzają regularnie, choć nielicznie, południowy Bałtyk, zatrzymując się zwykle od września do kwietnia włącznie. Na polskim wybrzeżu są widywane zwłaszcza w Zatoce Gdańskiej, szczególnie podczas surowych zim.

Edredon jest ptakiem sporych rozmiarów, długość bowiem przekracza 60 cm. Wyróżnia się osobiwym dziobem sięgającym w górnej części niemal do oczu. Typowy dla blaszkodziobych dymorfizm płciowy, u edredona zaznacza się zwłaszcza w ubarwieniu. Kaczor w szacie godowej, tj. wiosną, jest charakterystycznie biało-czarno upierzony. Pióra na piersiach mają różowy, na karku zaś zielonkawy nalot. Samica przez cały rok zachowuje upierzenie brunatno-

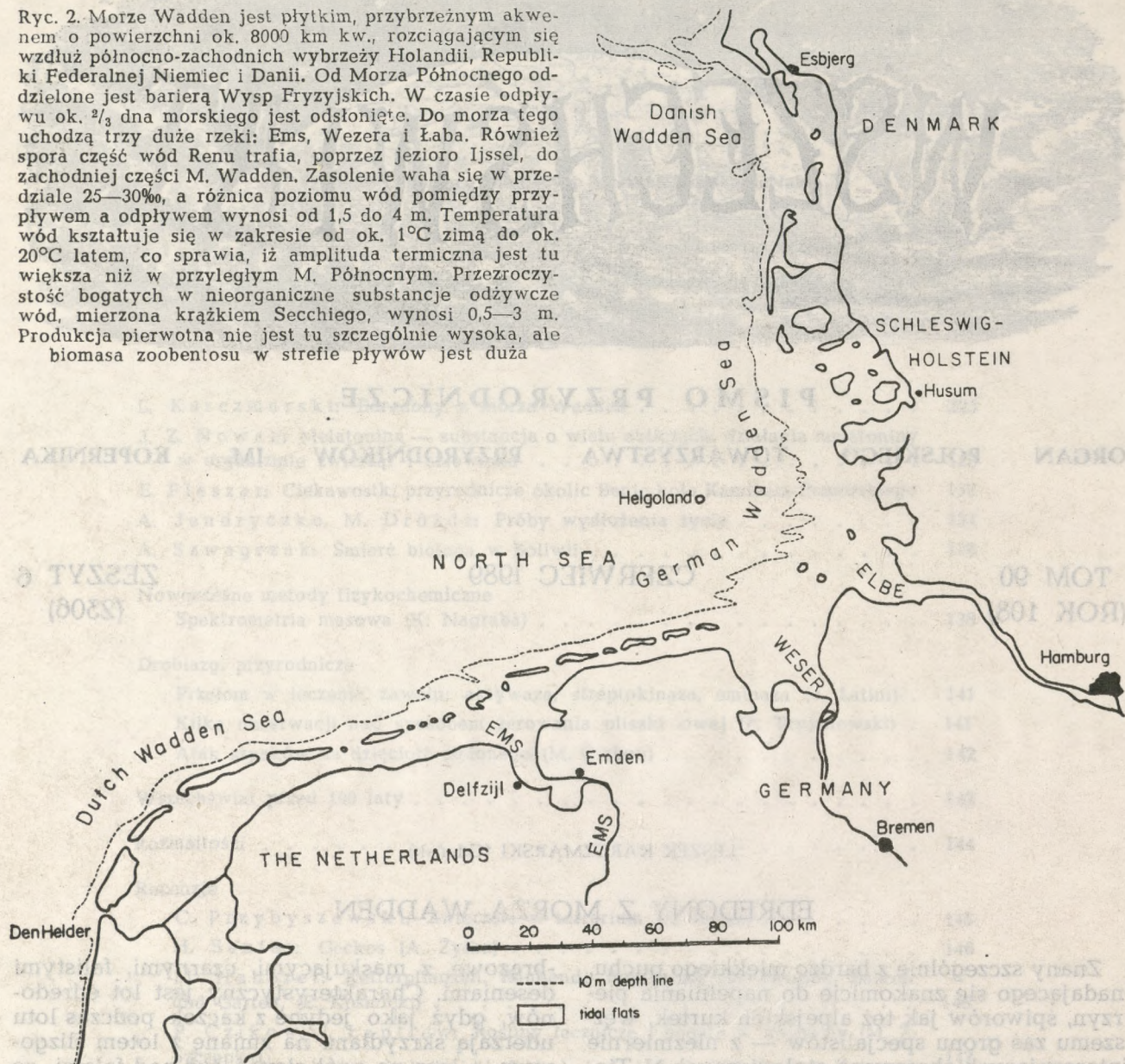
-brązowe, z maskującymi, czarnymi, falistymi deseniami. Charakterystyczny jest lot edredonów, gdyż jako jedyne z kaczek podczas lotu uderzają skrzydłami na zmianę z lotem ślizgowym, a lecą na ogół ciężko, tuż nad falami, co sprawia, iż w terenie łatwo je rozpoznać.

Kolonie lęgowe tego przedstawiciela holarctycznej awifauny, obejmują arktyczną, borealną i umiarkowaną strefę klimatyczną. Jak wskazują wyniki obrączkowań, dla ptaków spotykanych na terenie Morza Bałtyckiego i Północne-



Ryc. 1. Edredon — samiec w szacie godowej

Ryc. 2. Morze Wadden jest płytkim, przybrzeżnym akwenem o powierzchni ok. 8000 km kw., rozciągającym się wzdłuż północno-zachodnich wybrzeży Holandii, Republiki Federalnej Niemiec i Danii. Od Morza Północnego oddzielone jest barierą Wysp Fryzyjskich. W czasie odpływu ok. $\frac{2}{3}$ dna morskiego jest odsłonięte. Do morza tego uchodzą trzy duże rzeki: Ems, Wezera i Łaba. Również spora część wód Renu trafia, poprzez jezioro IJssel, do zachodniej części M. Wadden. Zasolenie waha się w przedziale 25–30‰, a różnica poziomu wód pomiędzy przypływem a odpływem wynosi od 1,5 do 4 m. Temperatura wód kształtuje się w zakresie od ok. 1°C zimą do ok. 20°C latem, co sprawia, iż amplituda termiczna jest tu większa niż w przyległym M. Północnym. Przezroczystość bogatych w nieorganiczne substancje odżywcze wód, mierzona krążkiem Secchiego, wynosi 0,5–3 m. Produkcja pierwotna nie jest tu szczególnie wysoka, ale biomasa zoobentosu w strefie pływów jest duża



go, jak również sporej części północno-wschodniego Atlantyku, istotnym terenem lęgowym jest obszar Morza Wadden (ryc. 2), oddzielonego od Morza Północnego archipelagiem Wysp Fryzyjskich. Znad Bałtyku edredony migrują w tym kierunku ponad morzem, oraz częściej, wzdłuż wybrzeży południowej Szwecji, ponad południową Jutlandią i Szleswik-Holsztynem. Część bałtyckiej populacji edredona ma swe tereny lęgowe naokoło tego akwenu, zimowiska zaś w południowo-zachodniej części morza i na obszarze całego Morza Wadden (co roku zimuje tu ok. 26–43% populacji bałtyckiej). Ptaki mające swe lęgi na terenie Wysp Fryzyjskich, pozostają cały rok w obrębie Morza Wadden i tylko mała część jednorocznych osobników, podczas swej pierwszej jesieni, migruje w kierunku południowo-zachodnim, zimując wzdłuż wybrzeży Morza Północnego, na obszarze Kanału La Manche i wzdłuż atlantyckich wybrzeży Francji.

Samice edredona są filopatryczne, tzn. powracają co roku na miejsca skąd pochodzą, w

celu rozrodu. Sprawia to, iż znając dobrze teren, są bezpieczniejsze w okresie lęgów, przez co bezpieczniejsze są również jaja. Swobodne zaś mieszanie się genów zapewniają stałe wędrówki samców, nie przywiązanych do żadnego terytorium. Jest to sytuacja dość rzadka u ptaków, gdyż na ogół regułą jest filopatryczność samców, które przywiązane na stałe do swego terenu, zaciekle bronią jego granic, w przeciwieństwie do samic, odlatujących natychmiast po wyprowadzeniu młodych i wysiadujących jaja co roku w innym miejscu.

Pierwsze dorosłe osobniki ściągają na tereny lęgowe na przełomie marca i kwietnia, czasami zaś ma to miejsce już w lutym. Na terenie Wysp Fryzyjskich początek lęgów przypada na pierwszą połowę kwietnia. Pisklęta zaczynają opuszczać gniazda w pierwszej połowie maja (najwcześniejsza znana data to 4 maj, wyspa Vlieland). Większa część wylęgu przypada na drugą połowę maja i tylko niewielki procent piskląt wykluwa się w czerwcu (wyjątkowo w lipcu). Począwszy od połowy maja dorosłe ptaki

zaczynają opuszczać tereny lęgowe i gromadzą się kolonijnie wzdłuż wybrzeży, gdzie opiekują się młodymi zespołowo, tzn. parę wybranych samic ma pieczę nad grupą młodych pochodzących z kilku gniazd.

W drugiej połowie czerwca na Wyspach Fryzyjskich pojawiają się znowu przybysze znad Bałtyku. Dorosłe samce przybywają począwszy od przełomu czerwca i lipca, samice zaś od przełomu lipca i sierpnia. Najwięksi maruderzy zawitają tu nie później niż we wrześniu-październiku i będą zimować wraz z zastalymi już na miejscu ptakami.

Swe ozdobne, godowe upierzenie samce tracą począwszy od pierwszej połowy czerwca. Niemal wszyscy przedstawiciele kaczek (*Anatinae*) pierzą się dwa razy do roku i w tych okresach są niezdolni do lotu. Już od pierwszych dni lipca (najwcześniejsza znana data to siódmy lipca) można spotkać ptaki nie potrafiące wzbić się w powietrze. Spośród 152 samców złapanych na Vlieland 26 lipca 1967 roku, dokładnie 50% miało duże kłopoty z lataniem. W duńskiej części Morza Wadden pomiędzy 23—26 lipca 1970 roku, samce takie stanowiły 65—75%. Jednakże już od listopada praktycznie wszystkie samce są ponownie zdolne do aktywnego lotu. Na Wyspie Vlieland, która jest szczególnie dogodnym miejscem do prowadzenia obserwacji, jako iż tutejsza populacja edredona jest największa na obszarze Wysp Fryzyjskich, pierwsze samice niezdolne do lotu w wyniku pierzenia obserwuje się w ostatnim tygodniu lipca. Na sąsiadującej zaś z Vlieland Wyspie Terschelling, z osiemdziesięciu złapanych samic w dniu 2 sierpnia 1967 roku, 40% stanowiły ptaki, których aktywny lot był czasowo niemożliwy. Przybranie ponownie pełnego, całkowitego upierzenia zabiera samicom więcej czasu niż samcom. Jednak pod koniec listopada większość samic potrafi znowu swobodnie unosić się w powietrzu.

Edredony potrafią nurkować na znaczne głębokości. Żywią się głównie małżami (*Cerastoderma edule*, *Mytilus edulis*) — 40% diety i skorupiakami, jak krab *Carcinus maenas* — 6,5% diety. Rzadziej zjadają ryby, małe głowonogi, rozgwiazdy lub meduzy. Większych fluktuacji w składzie pokarmu nie zauważono. Dzienna dawka pokarmu dla przeciętnego ptaka, określona w suchej masie wolnej od popiołu, wynosi 138 g, co stanowi 750 Kcal (= 3150 KJ). Sezonowe fluktuacje ilości spożywanego pokarmu wiążą się z faktem, iż w zimie organizmy będące pożywieniem edredonów są znacznie uboższe w tłuszcz. Toteż mimo niemal dwukrotnie większej konsumpcji, dzienna dawka kalorii nie ulega większym zmianom.

Teren żerowania obejmuje obszar od połowy strefy pływów po głębokość ok. 5 m. W czasie lęgów teren ten się powiększa, sięgając wyżej, w sąsiedztwo gniazd. Zimą podczas przypływu ptaki gromadzą się w większe stada, gdzie liczebność sięgać może setek, a nawet kilku tysięcy sztuk.

Poza okresem lęgów, ptaki piją wodę morską. Sporą ilość wody morskiej spożywają wraz z pokarmem (np. prawie połowę masy małża — sercówki stanowi właśnie woda). Jednak w

okresie lęgów i krótko po nim samice preferują wodę słodką. Dlatego też tereny lęgowe znajdują się w pobliżu zbiorników wody słodkiej. Również nowo wyklute pisklęta piją wodę słodką, lub o niewielkiej zawartości soli, zanim zastąpią ją wodą morską, tzn. zanim opuszczą tereny lęgowe.

Wielkość bałtyckiej populacji edredona i populacji z obszaru Morza Wadden, które często traktowane są łącznie, szacuje się na 650 000 ptaków. Na wyspach w obrębie duńskiej części M. Wadden oraz w obrębie Szleswik-Holsztynu, naliczono ok. 1500 gnieźdzących się i wyprowadzających młode par. W holenderskiej części Morza Wadden edredony gnieźdzą się wzdłuż wybrzeża, a zwłaszcza na terenie Wysp Fryzyjskich (zwanych także Wyspami Waddenскими) w niewielkich grupach po ok. 20 par lęgowych każda. Na obszarze całego archipelagu zachodniofryzyjskiego (wyspy: Rottum, Schiermonnikoog, Ameland, Terschelling, Vlieland i Texel) ilość par lęgowych szacuje się na ok. 4000. Całą zaś populację lęgową na obszarze holenderskiego M. Wadden na 5500—6500 par lęgowych.

Przeciętna masa ciała edredona wynosi ok. 2100 g. Samce są na ogół cięższe od samic i wąż średnio 2243 g, podczas, gdy samice 2068 g. W okresie poprzedzającym termin składania i wysiadywania jaj, masa ptaków ulega zmianom i kształtuje się następująco: samiec — 2188 g, samica — 2566 g. Większa masa samic związana jest częściowo z gromadzeniem większej ilości tłuszczu jako materiału zapasowego, na długi okres wysiadywania jaj, podczas którego samica nie żeruje, a jedynym źródłem energii jest właśnie zgromadzona, podskórna warstwa tłuszczu. Pamiętać jednak należy również, iż całkowita masa samicy w tym okresie powiększona jest wydatnie o masę kształtujących się w jej organizmie jaj. I tak, jeżeli bezpośrednio przed złożeniem jaj, masa samicy waha się, w zależności od ilości składanych jaj (przeciętna masa jednego jaja wynosi 100—110 g), a każda samica wyprowadza przeciętnie 5 piskląt, od 2700 do 3000, to bezpośrednio po złożeniu jaj — w momencie rozpoczęcia wysiadywania, wynosi od 2400 do 2500 g. Po zakończeniu wysiadywania, który jest 4-tygodniowym okresem głodówki, masa samic sporadycznie przekracza 1500 g.

Opisane zachowanie samic w okresie lęgów pozwala wnikliwemu obserwatorowi zrozumieć tragedię, jaka miała miejsce na obszarze całego Morza Wadden w latach 1960—68. W tych bowiem latach wyginęła znaczna część, bo 75% populacji edredona. Bezpośrednią przyczyną były zanieczyszczenia — ogromne ilości pestycydów, jakie dostały się do morza wraz z wodami rzek. Śmiertelność ptaków była tak wielka, że w 1965 r. poważnie negowano możliwość dalszego istnienia populacji. Zadziwił fakt, iż ginęły właściwie tylko samice, pod koniec okresu wysiadywania jaj. Przyczyna obecnie wydaje się jasna. Skazane na korzystanie z nagromadzonych w organizmie zapasów tkanki tłuszczowej samice zatruciwały się skumulowanymi w niej pestycydami. Przypomina to do złudzenia

ponurą sytuację z obszaru wielkich jezior amerykańskich, gdzie w latach 60. stwierdzono, iż ilość DDT zawartego w tłuszczu ptaków była zupełnie wystarczająca, aby je zabić, w czasie, kiedy brak pokarmu zmusi je do wykorzystania swoich rezerw tłuszczu.

Obecnie wielkość waddenkiej populacji edredona stale wzrasta, mimo mających czasami miejsce, okresowych, nieraz drastycznych, spadków przeżywalności młodych. Owa fluktuacja związana jest prawdopodobnie z fluktuacyjnymi zmianami produkcji planktonu, który stanowi dla wylęgu bazę pokarmową. Niska produkcja planktonu, nie zapewniająca dostatecznej ilości pokarmu, jest przypuszczalnie bezpośrednią przyczyną słabej kondycji piskląt, a w efekcie wysokiej ich śmiertelności. Przemawia za tym fakt, iż oba zjawiska (niska produkcja planktonu i niska przeżywalność piskląt) są zbieżne w czasie. Wysuwany przez niektórych badaczy problem, iż bezpośrednią przyczyną warunkującą kondycję, a w efekcie przeżywalność piskląt, może być wielkość jaj zależna od kondycji samicy zdeterminowanej warunkami środowiska, jest bez wątpienia godny sprawdzenia. W tej chwili dysponujemy jednak zbyt małą ilością danych, by udzielić na to pytanie w pełni obiektywnej i wyczerpującej odpowiedzi. Odrzucić należy natomiast bezwzględnie inny argument — kwestię drapieżnictwa. Presja ptaków drapieżnych jest bowiem niewielka. W każdym razie nie może wywołać tak ewidentnych różnic w ilości przeżywających piskląt. Możliwość zaś wyjadania jaj przez drobne ssaki drapieżne nie może być w ogóle brana pod uwagę z przyczyny, której wyjaśnienie stanowi osobny, ciekawy, a poznany niedawno aspekt etologicznych interakcji pomiędzy tymi zwierzętami.

Samice edredona wykazują silny instynkt macierzyński i opuszczają gniazdo dopiero w ostateczności, gdy zagrożenie wydaje się nazbyt duże. Każdorazowo jednak, przed opuszczeniem gniazda spryskują całą jego zawartość półprzezroczystymi odchodami o charakterystycznym, przykrym zapachu. Ten, na pozór niewiele mówiący fakt, okazał się ciekawym przystosowaniem ewolucyjnym, zabezpieczającym potomstwo edredona. Jak bowiem wykazano na drodze doświadczalnej, nawet bardzo wygłodzone małe ssaki drapieżne, jak tchórze czy łasice, które nieraz obarczano odpowiedzialnością za pustoszenie lęgowych kolonii, nie ruszą pokarmu zawierającego choćby nikłą ilość odchodów tego ptaka. Ów intensywny i nieprzyjemny zapach działa odstraszająco i hamuje nawet tak ważny instynkt stanowiący o przetrwaniu zwierzęcia, jak instynkt zaspokojenia głodu. Być może w dalekiej przeszłości zagrożenie ze strony drobnych ssaków drapieżnych stanowiło faktyczny problem, doprowadzając w toku ewolucji do faworyzowania cechy, która obecnie jest charakterystyczna dla całego gatunku. Jest to jednocześnie kolejny argument, będący cegiełką, choć drobną co prawda, w ogromnym gmachu lorenzowskiej etologii ewolucyjnej, stanowiąc potwierdzenie wielkości i doniosłości tej koncepcji naukowej.

Wpłynęło 18.04.1983 r.

Leszek Karczmarski jest studentem Wydziału Oceanografii na Uniwersytecie Gdańskim oraz Wydziału Rybactwa Morskiego Akademii Rolniczej w Szczecinie.

JERZY Z. NOWAK (Łódź)

MELATONINA — SUBSTANCJA O WIELU OBLCZACH: DZIAŁANIA MELATONINY W ORGANIZMIE ZWIERZĄT I CZŁOWIEKA

U wszystkich zwierząt, niezależnie od ich rytmu aktywności dobowej (dzienne, nocne, zmierzchowe), produkcja melatoniny zarówno w szyszynce, jak i siatkówce jest nieznaczna w ciągu dnia i silnie wyrażona w ciągu nocy. Jednakże, wielkość i charakterystyka nocnej aktywacji syntezy hormonu, szczególnie w szyszynce, różni się w zależności od gatunku zwierzęcia. Mechanizmy regulujące tworzenie melatoniny (w tym zasadnicza rola światła jako czynnika hamującego syntezę hormonu) zostały szeroko omówione we wcześniejszym artykule („Szyszynka, siatkówka i melatonina”; *Wszechświat* 1989, 90:101) i w związku z tym nie będą tutaj powtórnie przedstawione.

FUNKCJONALNE ZNACZENIE RYTMU BIOSYNTETY MELATONINY

W szyszynce wyróżnia się trzy podstawowe wzory syntezy melatoniny u zwierząt przetrzymywanych w warunkach laboratoryjnych (ryc. 1).

(1) U nielicznej grupy zwierząt (np. chomik syryjski, gerbil mongolski, mysz domowa) wzrost syntezy melatoniny pojawia się dopiero w drugiej połowie fazy

ciemnej i ma przebieg gwałtowny ale krótkotrwały. (2) U pewnych zwierząt (np. szczur, wiewiórka ziemna, chomik turecki), a także u człowieka, synteza melatoniny narasta stopniowo, bezpośrednio po nastaniu fazy ciemnej, osiągając swój szczyt w połowie okresu nocnego, z następującym spadkiem syntezy. (3) Wreszcie u innych zwierząt (np. owca, kot domowy) obserwuje się gwałtowne i duże wzrosty produkcji i melatoniny w krótkim czasie po nastaniu fazy ciemnej; tworzenie hormonu utrzymuje się na wysokim poziomie aż do końca fazy ciemnej, po czym gwałtownie opada po wprowadzeniu oświetlenia. Odpowiedzi wymaga pytanie, czy te trzy odmienne wzory produkcji hormonu są zależne od funkcji samej szyszynki, czy też inne (pozaszyszynkowe) czynniki odgrywają jakąś rolę w tej zróżnicowanej odpowiedzi gruczołu.

W przypadku zmian długości fazy ciemnej rytmu dobowego, np. naturalne wydłużanie lub skracanie okresu nocnego w miesiącach jesienno-zimowych lub wiosenno-letnich, odpowiednio zmienia się długość okresu naturalnej aktywacji biosyntezy melatoniny. Prawidłowo-

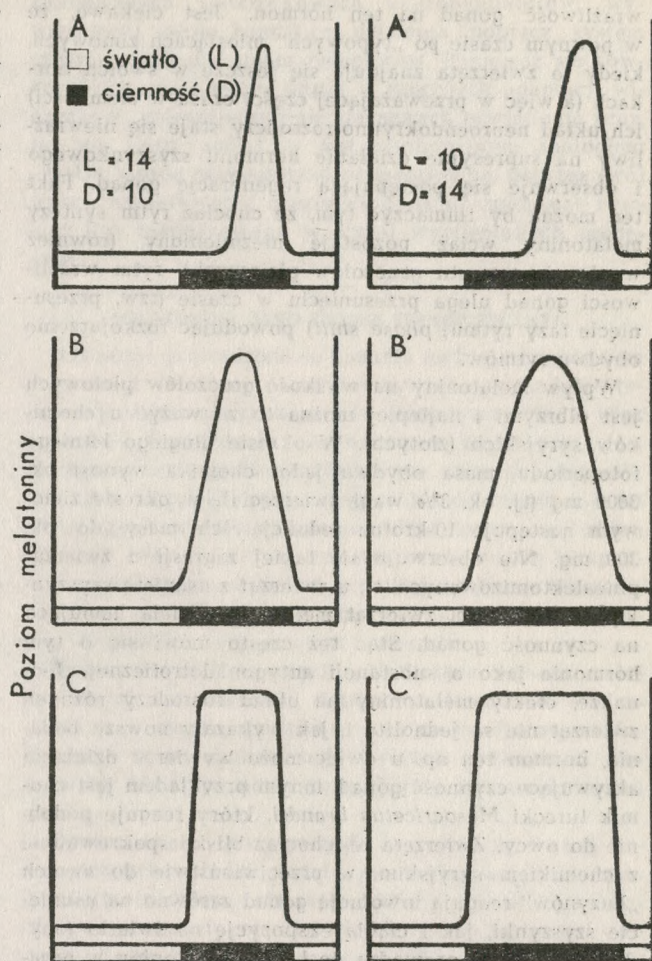
wość ta zrodziła sugestię, że melatonina jest chemicznym sygnałem informującym organizm o porze roku. Zatem, im dłuższa noc (i krótszy dzień), tym dłuższy okres produkcji melatoniny. Jest to założenie tzw. „hipotezy trwania” (*the duration hypothesis*), która tłumaczy, w jaki sposób informacja o długości dnia i nocy (a więc informacja świetlna o odpowiednio długim czasie trwania, lub jej brak), po jej przekształceniu na sygnał chemiczny (w postaci podwyższonego poziomu melatoniny o czasie trwania odpowiadającym okresowi fazy nocnej), kształtuje odpowiedni dla pory roku stan fizjologii organizmu.

Istnieje jeszcze inna hipoteza tłumacząca działania melatoniny, znana jako tzw. „hipoteza wewnętrznej zgodności” (*the internal coincidence hypothesis*). Koncepcja ta uwzględnia dwa rytmy dobowe, mianowicie rytm syntezy melatoniny i rytm wrażliwości danej tkanki na melatoninę. W myśl tej hipotezy organizm reaguje na sygnał melatoninowy wtedy, kiedy obydwa rytmy przebiegają równolegle, a więc wzrost produkcji hormonu idzie w parze z okresem pojawienia się w tkance efektorowej czynnych receptorów melatoninowych. Należy zaznaczyć, że obydwie hipotezy nie wykluczają się wzajemnie i różne biologiczne efekty melatoniny u różnych gatunków zwierząt można tłumaczyć albo jednym, albo drugim mechanizmem.

Stosunek długości dnia do nocy zmienia się w ciągu roku i zależy od szerokości geograficznej rozpatrywanego miejsca na Ziemi. Zmiany w długości dnia są stosunkowo niewielkie w pobliżu równika, podczas gdy w strefach podbiegunowych są okresy długich dni i długich nocy. Wiele ssaków, które normalnie zamieszkują rejony podbiegunowe, mają szyszynki znacznie większe aniżeli zwierzęta strefy równikowej. Np. u nowo narodzonych fok masa gruczołu szyszynkowego odpowiada połowie ogólnej masy wewnątrzczaszkowej. Dla porównania masa gruczołu szyszynkowego chomika i szczura wynosi odpowiednio 0,3 i 1 mg.

Znaczne różnice sezonowe w długości dnia wpływają na funkcję szyszynki i w ten sposób dostarczają organizmowi podstawową informację o porze roku. Dostarczona informacja jednakże mówi nie tylko o bieżącej porze, ale także informuje o tym co będzie — a więc jest sygnałem dla zbliżających się warunków klimatycznych. Stopniowe skracanie się dnia i wydłużanie nocy, a więc również wydłużanie się okresu wzmożonej biosyntezy melatoniny, jest zapowiedzią zimy, podczas gdy odwrotny przebieg zjawisk jest odczytywany jako zapowiedź lata. Jak widać, prawidłowo funkcjonujący organizm, który odbiera „na bieżąco” sygnały o długości dnia i nocy, ma wystarczająco dużo czasu na wszelkie niezbędne przestawienia fizjologiczne właściwe dla nadchodzącej pory roku. W tym aspekcie ciekawą pozycję zajmuje współczesny człowiek, który poprzez przebywanie w warunkach intensywnego oświetlenia w sposób nieregularny (zależnie od rodzaju pracy i trybu życia) świadomie wymyka się wpływom naturalnego rytmu dnia i nocy. Nie jest wykluczone, że tzw. choroby cywilizacyjne mają swoje źródło (przynajmniej w części) właśnie w tym braku koordynacji pomiędzy nieregularną aktywnością psychofizyczną ludzi a naturalnymi rytмами otaczającego świata.

Większość ssaków zamieszkujących rejony klimatu umiarkowanego lub polarnego wykazuje znaczne różnice sezonowe w czynnościach endokrynych. Np. młode rodzą się zazwyczaj wiosną lub latem; także funkcja tarczycy czy odkładanie się tłuszczu wykazują określo-



Ryc. 1. Wzory rytmu dobowego melatoniny u ssaków. A, B, C — cykl dobowy światło: ciemność (10:14 godz.); A', B', C' — cykl dobowy światło: ciemność (14:10 godz.). A i A' — szczyt poziomu melatoniny występuje w późnym okresie fazy ciemnej (chomik syryjski, gerbil mongolski, mysz domowa); B i B' — szczyt poziomu melatoniny występuje w środku fazy ciemnej; szczur albinotyczny, amerykańska wiewiórka ziemna, wiewiórka ziemna (wschodnia), chomik turecki, człowiek; C i C' — wysoki poziom melatoniny utrzymuje się w ciągu całego okresu fazy ciemnej (chomik syberyjski, kot domowy, owca)

na zmienność zależną od pory roku. Te roczne biorytmy różnych procesów w organizmie są regulowane przez długość fotoperiodu, a więc poprzez wpływ światła na gruczoł szyszynkowy i produkcję melatoniny. Po chirurgicznym usunięciu szyszynki zwierzęta albo nie wykazują zależnych od pory roku różnic w ich funkcjach endokrynych, albo różnice te, jeśli występują, to nie są zsynchronizowane z odpowiednim okresem.

MELATONINA A AKTYWNOŚĆ ROZRODCZA

Wpływ melatoniny na wielkość i aktywność gruczołów płciowych, poziom hormonów oraz mechanizmy reprodukcji badano na wielu gatunkach zwierząt i człowieka. Jednakże najwięcej informacji uzyskano w badaniach na chomikach. Gatunek ten wykazuje naturalną inwolucję reprodukcyjną w miesiącach zimowych, kiedy zwierzęta zapadają w sen zimowy i przebywają w swoich podziemnych, zaciemnionych norkach. W tym okresie następuje nasilona synteza szyszynkowej melatoniny; we krwi obserwuje się podwyższone stężenia hormonu, który utrzymuje gonady w stanie atrofii. W tym też czasie najprawdopodobniej jest zwiększona

wrażliwość gonad na ten hormon. Jest ciekawe, że w pewnym czasie po „typowych” miesiącach zimowych, kiedy to zwierzęta znajdują się jeszcze w swoich norach (a więc w przeważającej części czasu w ciemności) ich układ neuroendokryjno-rozrodczy staje się niewrażliwy na supresyjne działanie hormonu szyszynkowego i obserwuje się postępującą regenerację gonad. Fakt ten można by tłumaczyć tym, że chociaż rytm syntezy melatoniny wciąż pozostaje niezmienny (również w okresie wzrostu gruczołów płciowych), rytm wrażliwości gonad ulega przesunięciu w czasie (tzw. przesunięcie fazy rytmu; *phase shift*) powodując rozkojarzenie obydwu rytmów.

Wpływ melatoniny na wielkość gruczołów płciowych jest olbrzymi i najlepiej można to zauważyć u chomików syryjskich (złoty). W okresie długiego letniego fotoperiodu, masa obydwu jąder chomika wynosi ok. 3000 mg (tj. ok. 3% wagi zwierzęcia); w okresie zimowym następuje 10-krotna redukcja ich masy do ok. 300 mg. Nie obserwuje się takiej regresji u zwierząt pinealektomizowanych, tj. u zwierząt z usuniętą szyszynką. U większości zwierząt melatonina działa hamująco na czynność gonad. Stąd też często mówi się o tym hormonie jako o substancji antygonadotropicznej. Jednakże, efekty melatoniny na układ rozrodczy różnych zwierząt nie są jednolite i, jak wykazały nowsze badania, hormon ten np. u owiec może wywierać działania aktywujące czynność gonad. Innym przykładem jest chomik turecki *Mesocricetus brandti*, który reaguje podobnie do owcy. Zwierzęta te, chociaż blisko spokrewnione z chomikiem syryjskim, w przeciwieństwie do swoich „kuzynów” reagują inwolucją gonad zarówno na usunięcie szyszynki, jak i ciągłą ekspozycję na światło (obydwie procedury prowadzą do braku melatoniny w organizmie). Zatem, przynajmniej u owcy i chomika tureckiego, melatonina może pełnić rolę substancji progonaadotropicznej.

EFEKTY METABOLICZNE MELATONINY

Oprócz wyraźnego wpływu melatoniny na czynność rozrodczą, hormon ten wykazuje wiele innych działań. Wpływa on na funkcję tarczycy oraz sekrecję wszystkich hormonów wydzielanych przez przedni płat przysadki. Melatonina wpływa także na szereg innych procesów w organizmie, takich jak termoregulacja, metabolizm insuliny, karcinogeneza (tj. wzrost nowotworów), aktywność lokomotoryczna, metabolizm i funkcja ośrodkowych neuromediatorów, odkładanie tłuszczu, pigmentacja, czy system immunologiczny.

Sugeruje się również pewną rolę szyszynkowej melatoniny w regulacji długości snu zimowego, charakterystycznego dla niektórych ssaków żyjących w warunkach naturalnych. Podobnie jak w przypadku zimowej migracji ptaków, przygotowanie się zwierząt do hibernacji rozpoczyna się na długo przed nastaniem jesiennych chłódów. Bodźcem początkującym to przygotowanie jest m.in. (a być może przede wszystkim) skracający się dzień. W okresie hibernacji, pomiędzy kolejnymi wybudzeniami, temperatura ciała zwierząt i intensywność procesów metabolicznych obniża się. U hibernujących chomików syryjskich, susłów i świstaków zaobserwowano podwyższone stężenia osoczowej melatoniny; jednakże tuż przed spodziewanym okresem ich spontanicznego wybudzenia, a więc w czasie kiedy metabolizm tych zwierząt osiąga wyższy pułap aktywności, poziomy hormonu były wyraźnie niskie. Te ciekawe obserwacje

muszą być jednak interpretowane z pewną ostrożnością, bowiem, oprócz zmian w aktywności gruczołu szyszynkowego, zaobserwowano wiele innych zmian w zakresie układu endokrynnego. Tak więc mechanizmy leżące u podłoża hibernacji — stanu, w którym organizm przestawił się na niższy poziom metabolicznej regulacji, wymagają dalszych szczegółowych badań i kompleksowej analizy.

Najprawdopodobniej gruczoł szyszynkowy jest odpowiedzialny za utrzymanie harmonii pomiędzy fizjologią całego organizmu a środowiskiem zewnętrznym. Zatem narząd ten wydaje się narządem koniecznym dla przeżycia i utrzymania gatunku. Zwierzęta pozbawione szyszynki zupełnie dobrze rozwijają się i przeżywają w środowisku nie podlegającym zmianom, tj. w warunkach sztucznych; natomiast w środowisku naturalnym, w którym oświetlenie i temperatura otoczenia zmieniają się, zwierzęta te powoli tracą umiejętność sprawnego przystosowywania się do nowych warunków bytowania.

DZIAŁANIA MELATONINY U LUDZI

Jest wysoce prawdopodobne, że rola melatoniny u ludzi jest analogiczna do roli tego hormonu u innych ssaków. Tak jak u innych zwierząt, produkcja szyszynkowej melatoniny u ludzi wykazuje dobową rytmiczność, ze wzrostami syntezy i poziomów tego metoksyindolu w fazie nocnej. U pacjentów z usuniętym gruczołem szyszynkowym z powodu guza w tej okolicy nie obserwuje się nocnych wzrostów melatoniny we krwi.

Zaobserwowano, że u zwierząt i ludzi wiek jest zasadniczym czynnikiem determinującym ilość syntetyzowanego hormonu w fazie nocnej rytmu dobowego. Bardziej szczegółowe badania przeprowadzone na niektórych gryzoniach (szczur, chomik, gerbil mongolski) wykazały, że u osobników starych produkcja szyszynkowej melatoniny jest poważnie zmniejszona. U ludzi, nocne stężenia melatoniny w osoczu są wyższe we wczesnym okresie życia niż u osobników dorosłych i ulegają wyraźnemu zmniejszeniu u ludzi starych. Między 1 i 5 rokiem życia obserwuje się narastanie tworzenia hormonu; w okresie od 5 do 15 roku życia wydolność szyszynki powoli obniża się i poziomy melatoniny w osoczu są ok. 4 razy niższe niż u dzieci 5-letnich. U ludzi starszych rytm produkcji melatoniny jest wciąż zachowany, chociaż nie tak wyraźny jak u ludzi młodych; jednakże u osobników w wieku zaawansowanym (powyżej 75 lat) różnice w stężeniach osoczowego hormonu pomiędzy dniami i nocą są już niewielkie.

Uwzględniając znaną aktywność antygonadotropiczną melatoniny sugerowano, że obniżanie się nocnych poziomów hormonu u dzieci w wieku 5–15 lat może być związane z ich dojrzewaniem seksualnym. Zatem spadek produkcji i sekrecji hormonu szyszynkowego w tym okresie mógłby tworzyć sytuację „odhamowania seksualnego”, umożliwiającą rozwój płciowy. Założenie takie wydaje się bardzo atrakcyjne, znajdujące również poparcie w wynikach badań laboratoryjnych. Stwierdzono m.in., że u pewnych zwierząt podawanie melatoniny w okresie wczesnego rozwoju opóźnia ich okres pokwitania.

U dorosłych samców, a także u kobiet, najniższe poziomy melatoniny obserwuje się w czasie przypadającym na okres owulacji; stanowi to kolejny dowód popierający tezę negatywnej interakcji pomiędzy aktywnością szyszynki a funkcjami gonad i układu rozrodczego. Można sądzić, że zbyt wysokie poziomy melatoniny w okresie owulacji mogłyby prowadzić do opóźnionego jajecz-

kowania i przedłużenia cyklu miesięczkowego.

Pewna grupa badaczy (m.in. R. J. Vurman, H. R. Lieberman z Massachusettskiego Instytutu Technologii, Cambridge, USA) sugeruje rolę melatoniny w regulacji dobowego rytmu snu i czuwania. Sugestie takie opierają się na następujących obserwacjach: (1) podanie melatoniny zdrowym ludziom w środku fazy jasnej rytmu dobowego (a więc w ciągu dnia) wywoływało senność i zaburzenia w ich zdolności do wykonywania określonych „psychofizycznych” testów sprawnościowych oraz (2) podawanie hormonu przez okres 1 miesiąca nasilało uczucie zmęczenia wieczornego i ułatwiało zasypianie.

MELATONINA W SIATKÓWCE

Siatkówka kręgowców syntetyzuje lokalnie melatoninę w zależnym od światła rytmie dobowym, który jest przypuszczalnie zsynchronizowany, ale jednocześnie niezależny od rytmu szyszynkowego. Uważa się, że głównym (a może i jedynym) miejscem biosyntezy i magazynowania tego metoksyindolu w siatkówce są fotoreceptory, a więc komórki bezpośrednio wrażliwe na światło. Przemiany biochemiczne prowadzące do powstania melatoniny w siatkówce są analogiczne do przemian szyszynkowych, jednakże mechanizm regulujący tworzenie tego związku wydaje się być odmienny w obydwu narządach (patrz artykuł „Szyszynka, siatkówka i melatonina” w poprzednim numerze „Wszechświata”).

Pomimo uwalniania *in vitro* melatoniny przez siatkówkę wydaje się mało prawdopodobne, aby siatkówka w znaczącym stopniu pełniła rolę narządu wydzielania wewnętrznego i produkowała melatoninę na użytek tkanek pozaocnych. Lokalny charakter działania związku potwierdza wykazanie w siatkówkach kręgowców (królik, kura) obecności specyficznych i funkcjonalnych receptorów dla melatoniny.

Sugeruje się, że melatonina w siatkówce pełni rolę regulatora (bądź modulatora) pewnych procesów zależnych od rytmu dobowego i przebiegających w oku. (1) Melatonina uczestniczy w fototropowych ruchach adaptacyjnych do ciemności, pozwalających (w szczególności niższym kręgowcom) na szybkie przystosowanie oka do zmniejszonej intensywności światła naturalnego. (2) Wywołana przez melatoninę agregacja ziarnistości barwnika (melaniny) w kompleksie nabłonka barwnikowego siatkówki i naczyńki prowadzi do zwiększenia czułości widzenia w przyćmionym świetle lub w ciemności. (3) Sugeruje się także pewną rolę melatoniny w obserwowanym w ciemności procesie wydłużania się czopków. (4) Przypuszcza się, że melatonina, poprzez stymulowanie procesu fagocytozy szczytowych dysków segmentów zewnętrznych pręcików, wpływa aktywująco na obrót błon komórek fotoreceptorowych. (5) Dyskutowane jest udział melatoniny w mechanizmach odpowiedzialnych za patologiczny wzrost ciśnienia wewnątrzgałkowego (główny objaw jaskry — choroby prowadzącej do utraty wzroku). (6) Badania M. L. Dubovich (Uniwersytet Północno-Zachodni, Chicago, USA) oraz nasze własne wykazały, że melatonina jest niezwykle silnym (działa w stężeniach pikomolowych) i selektywnym modulatorem aktywności siatkówkowych neuronów dopaminergicznych. Zastosowana w stężeniu 1 nM powoduje niemalże całkowite zahamowanie stymulowanego przez czynniki depolaryzujące błonę komórkową oraz przez bodziec świetlny uwalnianie uznanego neuromediatora w siatkówce — dopaminy. Dane te upoważniają do zaliczenia melatoniny do grupy najsilniejszych fi-

zjologicznych siatkówkowych neuroregulatorów, wywierającej swoje hamujące działania poprzez system specyficznych dla siebie receptorów. Ponieważ siatkówkowa dopamina bierze udział w procesach adaptacji widzenia w zmieniających się warunkach oświetlenia oraz, jak się sądzi, amnia ta jest hormonalnym analogiem światła, można przypuszczać, że melatonina, poprzez swój wpływ na aktywność neuronów dopaminergicznych również jest zaangażowana w wyżej wymienionych procesach.

MELATONINA JAKO ŚRODEK TERAPEUTYCZNY?

Aktualnie prowadzone są badania nad wykorzystaniem stymulacji świetlnej i melatoniny jako czynników terapeutycznych. Wykazano, że fotostymulacja, a więc pośrednia manipulacja metabolizmem melatoniny, jest korzystna w leczeniu nie tylko tzw. zimowej depresji, ale także zaburzeń funkcji zegara biologicznego u ludzi pracujących w różnych porach dnia (praca na różne zmiany). Melatonina zaś znalazła zastosowanie terapeutyczne w leczeniu zaburzeń wynikających z przekraczania stref czasowych, co ma miejsce podczas pokonywania długich tras transportem lotniczym.

Biorąc pod uwagę sugestie dotyczące udziału melatoniny w kompleksowej regulacji ciśnienia wewnątrzgałkowego można spodziewać się, że kontrolowana ingerencja w metabolizm tego związku w tkankach oka mogłaby stworzyć nowe perspektywy w farmakoterapii jaskry.

Oprócz działań pozytywnych w pewnych stanach patologicznych u ludzi, melatonina może okazać się znakomitym środkiem farmakologicznym regulującym kontrolowaną reprodukcję i optymalizującym hodowlę zwierzęce. Takie badania są prowadzone w kilku ośrodkach hodowlanych na świecie, szczególnie w Australii i Wielkiej Brytanii, a ich rezultaty np. w hodowli owiec są zachęcające do dalszych prób.

Przedstawione w niniejszym jak również w poprzednim artykule informacje dotyczące biosyntezy, inaktywacji i działań biologicznych melatoniny nie wyczerpują całego zagadnienia. Wśród problemów, które mogą okazać się biologicznie ważne, a nie zostały szerzej omówione, są np. takie, jak znaczenie dla życia organizmu struktur innych niż szyszynka i siatkówka, np. gruczoł Hardera czy pewne rejony mózgu, które również charakteryzują się zdolnością syntezy melatoniny (a więc są potencjalnym źródłem hormonu, być może nawet istotnym w przypadku np. braku funkcji szyszynki), czy interakcja melatoniny z neurohormonami, czy wreszcie rola melatoniny w karcinogenezie. Ponadto zagadnienie receptorów melatoninowych — ich lokalizacji i wrażliwości. Obecnie, już w kilku laboratoriach prowadzone są badania receptorowe z zastosowaniem melatoniny znakowanej jodem (^{125}I), których wyniki dostarczają jakościowo nowych informacji o naturze działania tego hormonu. Być może warto będzie wrócić do tych zagadnień w niedalekiej przyszłości, bowiem — i to należy podkreślić — problem melatoniny w organizmie jest niezwykle aktualnym tematem, który jest intensywnie rozwijany przez liczne grupy badaczy działających w różnych zakątkach świata.

Wpłynęło 11.07.1983 r.

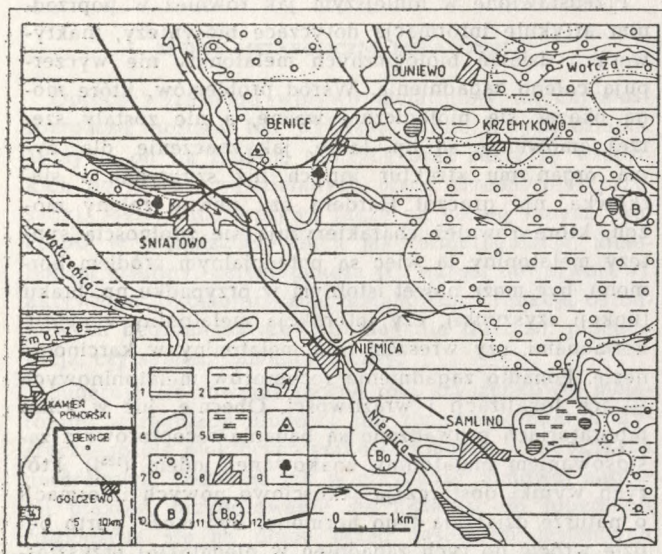
Doc. dr hab. med. Jerzy Z. Nowak jest lekarzem, neurochemikiem i farmakologiem, kieruje Zespołem Fizjopatologii w Zakładzie Amino Biogeny PAN w Łodzi.

EWA FLESZAR (Szczecin)

CIEKAWOSTKI PRZYRODNICZE OKOLIC BENIC KOŁO KAMIENIA POMORSKIEGO

Benice położone są w brzeżnej, zachodniej partii Równiny Gryfickiej, 12 km na pld. wschód od Kamienia Pomorskiego. Sama wieś znajduje się w odległości 2 km od szosy łączącej Kamień Pomorski z Golczewem, przy drodze lokalnej do Chomina. W wiosce Benice, niegdyś jednej z siedzib słynnej rodziny pomorskiej von Flemingów, funkcjonuje duże gospodarstwo rolne należące do KPGR Golczewo. W dawnym pałacu Flemingów, otoczonym zabytkowym parkiem, działa Technikum i Zasadnicza Szkoła Rolnicza.

Rejon Benic badał zespół kierowany przez autorkę; w jego skład wchodził ponadto mgr Ryszard Dobracki i członkinie sekcji ornitologicznej Koła Naukowego Biologów: Wydziału Biologii i Nauk o Morzu Uniwersytetu Szczecińskiego pp. Iwona Jędrzejewska i Alicja Oleksy. Okolice Benic, to lekko falista wysoczyzna polodowcowa (moreny czołowej) o wysokościach rzędu 15–20 m n.p.m. ograniczona od zachodu doliną rzeki Niemicy, której dno leży na wysokości 4–6 m n.p.m. Na północy od linii Benice-Duniewo rozciąga się wyraźna kulminacja o wysokości do 31 m n.p.m. Jest to wyraźny wał moreny martwego ładu o długości 3 km i szerokości do 1 km. Od wschodu wysoczyznę morenową otacza płaska równina wód roztopowych, urozmaicona pojedynczymi pagórkami wydmyowymi i zatorfionymi obniżeniami. Od południa równinę tę zamyka linia wyraźnych pagórków kemowych, rozciągających się w okolicach wsi Samlino. Górują one wyraźnie nad otaczającym terenem wznosząc się do wysokości 51,2 m n.p.m. — „Gołogóra”.



Ryc. 1. Szkic topograficzny rejonu Benic. Elementy geomorfologiczne: 1 — wysoczyzna polodowcowa (równina moreny dennej) zbudowana z glin zwałowych i piasków lodowcowych); 2 — płaska, piaszczysta równina akumulacyjna wód roztopowych; 3 — doliny rzeczne, obniżenia jeziorne i wytopiskowe; 4 — jeziora i obniżenia wypełnione okresowo wodą; 5 — torfowisko wysokie „Samlino”; 6 — Góra Bukowa (pagór kemowy); elementy topograficzne i przyrodnicze: 7 — obszary leśne; 8 — zabudowa; 9 — zabytkowe przypałacowe parki wiejskie; 10 — rejon gniazdowania orla bielika; 11 — miejsce obserwacji stada bocianów; 12 — główne drogi

Równie wyraźny pagór kemowy o wysokości 31,1 m znajduje się na zachód od Benic, bezpośrednio nad doliną Niemicy — „Góra Bukowa”. Warunki topoklimatyczne rejonu Benic przedstawiają się następująco: średnia roczna suma opadów wynosi 600–650 mm, średnia temperatura roczna okresu wegetacyjnego — 12,7°C (9–16°C), długość okresu wegetacyjnego wynosi 220 dni (5.IV.—7.IX.).

Temperatura przy pogodzie o większym zachmurzeniu jest wyrównana, przy pogodzie radiacyjnej w dzień wysoka, w nocy, szczególnie w obniżeniach znacznie niższa. W terenach leśnych przy pogodzie radiacyjnej w dzień temperatura jest obniżona, a w nocy podwyższona w stosunku do otaczającego terenu. Przy wiatrach temperatura otoczenia jest znacznie wyższa. W obrębie wąskiej, rynnowej doliny Niemicy występują duże amplitudy temperatur między dniem a nocą, z wczesnowiosennymi i jesiennymi przymrozkami. Obszar należy do dobrze przewietrzanych, o wzmożonej wymianie turbulencyjnej między podłożem a atmosferą. W obszarach leśnych jest znacznie zmniejszona siła wiatru. Przy radiacyjnej pogodzie występuje pionowy ruch powietrza o podwyższonej prędkości wiatru ponad koronami drzew. W dolinie ruch mas powietrza jest ograniczony i wymuszony przez rzeźbę terenu (zastoiska zimnego powietrza). Wilgotność powietrza jest dość wyrównana, natomiast w obniżeniach bezodpływowych jest wyraźnie podwyższona. Podobna sytuacja występuje w terenach leśnych, gdzie dodatkowo utrzymuje się mgła na skutek ograniczonego nasłonecznienia.

Typowym zjawiskiem w dolinie Niemicy jest wzmożone parowanie terenów podmokłych, powodowane częstym występowaniem mgieł radiacyjnych. Również nasłonecznienie terenu jest znacznie zmniejszone wskutek zalegania mgieł. Całość obszaru ma dobre warunki bioklimatyczne, najkorzystniejsze na zboczach południowych i płaskich wyniesieniach terenu.

Góra Bukowa porośnięta jest starodrzewiem liściastym (dąb, buk, jesion), na wschodnim jej zboczu można znaleźć resztki kompletnie zdewastowanego grobowca von Flemingów. Krawędź wysoczyzny polodowcowej, opadającej stromym zboczem do doliny Niemicy, rozcięta jest szeregiem erozujących dolinek zajętych przez niewielkie dopływy rzeki. Niemal całą powierzchnię wysoczyzny zajmują intensywne uprawy rolne, co powoduje znaczną degradację środowiska naturalnego. Odmienne przedstawia się przylegający od wschodu obszar płaskiej równiny wód roztopowych, o deniwelacjach terenu 2–5 m. Kompleks leśny rozciąga się tu aż po Mechowo i Wołowicz, a zamknięty jest od południa nieką torfowiska wysokiego Samlina. Torfowisko Samlino jest ewenementem geobotanicznym w rejonie Benic. Położone jest 1 km na północny wschód od wsi o tej samej nazwie. Jest to torfowisko wysokie, typu „fuscum”, wykształcone w facji stagnowo-trzcinowej. Posiada ono unikatową budowę wewnętrzną oraz szatę roślinną. Powierzchnia wynosi 105 ha, a miąższość torfu podścielonego grubodęfrytasową gytia wapienną sięga 7 m.

Rzeka Niemica, płynąca wąską doliną o dość stro-



1. SAMIEC I SAMICE EDREDONA *Samateria mollissima*. Samiec w szacie godowej. Fot. C. Swennen



II. GÓRALEK POŁUDNIOWO-AFRYKAŃSKI *Procavia capensis*, Hyracoidea, Procaviidae. Fot. W. Strojny

mych zboczach, w okresie wezbrań znacznie podnosi swój poziom, rozlewając się na całej powierzchni tarasu zalewowego. Prawobrzeżne dopływy Niemicy w rejonie Benic są niewielkimi ciekami przeważnie zmeliorowanymi. Również silnie zmeliorowane jest rozległe podmokłe obniżenie pomiędzy Benicami a Krzemyskowem, zajęte przez łąki i pastwiska. Melioracjom poddana została także płaskodenna dolina Niemicy, w dużej mierze również uprawy łąkowe.

W dolinie Niemicy pomiędzy Samlinem a wsią Niemica 17 lipca 1987 r. między godz. 17.00–18.00 widziano 23 osobniki bociana białego, które żerowały bardzo blisko drogi o znacznym ruchu pieszych i pojazdów. Kompleks leśny, rozciągający się w odległości 2 km od Benic, pomiędzy Dobromysłem, Krzemyskowem aż po Wołowic i Mechowo jest ptn.-zach. fragmentem lasu ciągnącego się na południe i wschód od Golczewa. W kompleksie tym dominuje sosna w dość zróżnicowanym wieku, przy czym znaczny obszar, bo 35%, zajmuje drzewostan w wieku ponad 80 lat. Najmniejsze są powierzchnie lasu o wieku drzew 40–30 lat, występują również młode nasadzenia. Oprócz sosny występują tu również enklawy młodego, do 40 lat, świerka i modrzewia. Natomiast wśród drzew liściastych dominuje brzoza, olsza i topola w wieku do 40 lat.

Dąb, jesion, grab czy kasztanowiec występują w nasadzeniach przy drogach polnych oraz w sąsiedztwie wsi i osad. Większy obszar lasu dębowego oraz buki i jesiony występują na zachodnich i południowych zboczach Góry Bukowej. Tutaj można też spotkać szereg ptaków, które w tym siedlisku znalazły miejsce do gniazdowania oraz żerowania, np. kulczyka, trznadla, ziębę, dzięcioła średniego, strzyżyka, drozda śpiewaka, kosa i inne.

W obrębie mokradeł przy drodze Benice-Chomino widziano żerującego bielika. Na tym samym terenie zaobserwowano również inne gatunki ptaków, jak myszów, bocian biały, jaskółka dymówka, skowronek, pliszka żółta, makolągwa i inne. Część z nich gniazdowała na przydrożnych drzewach i krzewach.

W kompleksie leśnym, w miejscowości Mechowo, gmina Świerżno, nadleśnictwo Rokita, na południowy wschód od Krzemykowa, gnieździ się orzeł bielik, który zajmuje przemiennie trzy gniazda. Jedno z nich znajduje się na sośnie o wysokości 21 metrów. Sosna ta liczy przeszło 100 lat. Zewnętrzne wymiary gniazda wynoszą 250×200 cm, wysokość gniazda 140 cm. Na sośnie

obok znajduje się gniazdo sztucznie zrobione przez leśniczego p. Zięciaka. W czasie obchodu lasu p. Zięciak znalazł pisklę bielika wyrzucone z gniazda przez pisklę starsze. Leśniczy zabrał „wyrzutka” i umieścił go w stodole, karmiąc do czasu wybudowania sztucznego gniazda obok naturalnego, z którego pisklę zostało wyrzucone. Gniazdo umieszczono na drzewie, do którego przymocowana została drabina stała oraz drabina dowieszana, której używano przy karmieniu przeniesionego tam pisklęcia. Po pewnym czasie pisklę zostało zaakceptowane przez bieliki z gniazda obok i wzięte przez nie w opiekę. Wówczas leśniczy przestał zakłócać spokój bielikom swoimi odwiedzinami, a później stwierdził, że bieliki razem wyprowadziły oba pisklęta.

Nieopodal, w rejonie Dobromysła, w pobliżu wielu oczek wodnych, gniazduje czapla siwa. Starodrzew sosnowo-modrzewiowy jest miejscem gnieźdzenia się bociana czarnego.

Siedliskiem ciekawym ze względu na nasadzenia jest park w Benicach. Występuje tu 20 gatunków drzew (6 obcego pochodzenia) oraz 10 gatunków krzewów, w tym kilka obcego pochodzenia. Na szczególną uwagę zasługują następujące drzewa pomnikowe liczące około 150 lat: topola biała, świerk pospolity, buk pospolity (odmiana purpurowa), dąb czerwony, daglezcja zielona. Znajduje się tam również grupa ok. 10 cisów 100-letnich.

W ogólnym składzie drzewostanu zajmują: jesion 30%, buk 20%, świerk 10%, dąb 10%, kasztanowiec 5%, wiąz 5%, sosna 10%, topola 7%, daglezcja 3%. Ogólnie występuje przewaga drzew liściastych.

W parku gnieźdzą się i żerują liczne ptaki: kukułka, jaskółka dymówka, pliszka, pełzacz ogrodowy, czyżyk, sikora bogatka, szczygieł, szpak zaganiacz, kos, turkawka, w części południowej parku kruk.

Điękuję dr. Bogdanowi Kluczyńskiemu za dane odnośnie do roślinności parku w Benicach oraz p. mgr. Ryszardowi Dobrackiemu za charakterystykę środowiska geograficznego oraz przewodnictwo w terenie.

Wpłynęło 13.05.1988 r.

Mgr Ewa Fleszar jest wykładowcą na Wydziale Biologii Uniwersytetu Szczecińskiego.

ANDRZEJ JENDRYCZKO, MARIAN DRÓŹDZ (Katowice)

PRÓBY WYDŁUŻENIA ŻYCIA

Możliwości wydłużenia życia są przedmiotem wielu badań. Witaminy, różne dodatki do żywności i elementy mineralne są często promowane jako środki wydłużające życie i opóźniające procesy starzenia. Artykuł ten stanowi przegląd systematycznych badań nad wydłużeniem życia.

WYSIŁEK FIZYCZNY

W ostatnich kilku dziesiątkach lat panowało popularne przekonanie, iż intensywny wysiłek fizyczny skra-

ca długość życia. W świetle obecnych badań różne rodzaje wysiłku fizycznego są rozważane jako czynniki przedłużające życie. W badaniach przeprowadzonych na gryzoniach laboratoryjnych wydłużenie życia obserwowano jedynie u zwierząt, którym wysiłek fizyczny był aplikowany od wczesnego dzieciństwa. Wysiłek fizyczny w późniejszym okresie życia nie wydłuża życia tych zwierząt. Dostępne badania populacji ludzkich nie są tak przekonujące. Chociaż brak jest systematycznych badań tego problemu u ludzi, wiele retrospektywnych analiz długości życia atletów i graczy rugby wskazuje,

iz nie ma zależności między długością ich życia a wysiłkiem fizycznym. Natomiast wysiłek fizyczny opóźnia proces starzenia oraz występowania chorób zależnych od wieku, jak nowotworowych czy sercowonaczyniowych. U ludzi prowadzących siedzący tryb życia stwierdzono wzrastającą śmiertelność. Wysiłek fizyczny również opóźnia lub niweluje zmiany niektórych wskaźników biochemicznych organizmu narastające z wiekiem, jak wzrastający poziom lipidów i insuliny w surowicy, czy utratę elementów mineralnych kości. Wpływ wysiłku fizycznego na wydłużenie życia uwzględnia zapomniana obecnie teoria łącząca procesy starzenia z akumulacją pierwiastków o działaniu szkodliwym, oraz przeciwnie — wydłużającym życie działaniem związków chelatujących te pierwiastki. Szczególne miejsce zajmują tutaj jony glinu. Transaminazy są enzymami szczególnie istotnymi dla funkcjonowania mózgu. W obecności jonów glinu następuje blokada centrum aktywnego, a w rezultacie silne hamowanie procesów transaminacji. Wywołuje to starzenie się układu nerwowego. Cynk, chociaż jest mikroelementem o określonych funkcjach fizjologicznych, powyżej poziomu homeostatycznego wywołuje działanie podobne. Naturalnym chelatorem wielu metali jest kwas mlekowy. W myśl tej teorii, tworzący się w trakcie pracy fizycznej kwas mlekowy, usuwa niepożądane złogi glinu, cynku i wapnia, a także ołowiu, rtęci czy kadmu. Ponad trzydzieści lat temu Tyler, dodając środki chelatujące do hodowli komórek spermy jeżowca morskiego w wodzie morskiej, wywołał 50-krotne wydłużenie życia tych komórek. Podobne rezultaty uzyskał stosując do hodowli syntetyczną wodę morską, pozbawioną toksycznych jonów. Eksperymenty te nie były w latach późniejszych kontynuowane.

OGRANICZENIA KALORYCZNOŚCI DIETY

Ograniczenia kaloryczności diety, wraz z podawaniem niezbędnych składników pokarmowych, jest częstym i powtarzalnym sposobem wydłużenia życia gryzoni laboratoryjnych. Znaczące wydłużenie życia tych zwierząt zostało opisane po raz pierwszy w latach trzydziestych i potwierdzone w wielu późniejszych pracach. Oprócz ograniczenia kaloryczności diety, istotne znaczenie ma zmniejszenie podaży protein oraz tryptofanu. Silne ograniczenia kaloryczności diety prowadzą do zahamowania wzrostu zwierząt. Ograniczenia średniej wielkości, do 70% podaży *ad libitum*, wywołują niewielkie wydłużenie życia, oraz wyraźne opóźnienia wzrostu zwierząt. Natomiast stopniowe ograniczenie kaloryczności diety szczurom dorosłym, począwszy od 18 miesiąca życia, efektywnie wydłuża ich życie. Do 18 miesiąca życia zwierzęta miały dowolny dostęp do paszy. Również niektóre przewlekłe choroby, jak i nowotwory, występują u tych zwierząt z mniejszą częstotliwością, w porównaniu z żywionymi *ad libitum*, co prawdopodobnie odzwierciedla wpływ ograniczeń kaloryczności na układ immunologiczny. Faktycznie, ograniczenie kaloryczności diety gryzoni niedługo po zaprzestaniu karmienia pierśią, powoduje znaczne polepszenie odpowiedzi immunologicznej u tych zwierząt oraz zmniejszenie aktywności autoagresji immunologicznej. Poza korzystnym wpływem na układ immunologiczny, ograniczenia kaloryczności diety wywołują również korzystny wpływ na biochemiczne wskaźniki starzenia, jak elastyczność tkanki łącznej, obniżenie stężenia cholesterolu czy zwiększenie aktywności insuliny w surowicy krwi.

Zanim ograniczenia kaloryczności diety będą stoso-

wane u ludzi, należy przeanalizować zależność między długością życia a masą ciała. Badania te zostały podsumowane przez Andresa w 1985 roku. Najkrótszą długość życia obserwowano w grupie ludzi o najniższej masie ciała, szczególnie zaś u osób chudych do 20 roku życia, u których przyrost masy ciała do wieku średniego nie przekroczył kilkunastu procent. Według raportów Narodowego Instytutu Zdrowia USA najdłużej żyją osoby, których masa ciała jest kilka procent niższa od wartości średniej dla danej populacji.

Badań kaloryczności diety i długości życia u ludzi i zwierząt nie można porównywać. Ilustruje to przykład genetycznie otyłych myszy. Wprowadzenie restrykcji pożywienia wydłuża życie tych zwierząt, zmniejsza ich masę ciała, lecz stężenie tłuszczów w surowicy krwi tych zwierząt i związane z tym ryzyko chorób wieńcowych i nowotworowych wydawnie wzrastają. Ponadto, ograniczenia kaloryczności diety, stosowane w badaniach gryzoni, odpowiadają naturalnemu statusowi ich życia, szczególnie gdy pożywienie podawane jest nieregularnie. Zwierzęta przebywające w klatkach, nie narażone na stresy i żywione *ad libitum*, żyją krócej niż w warunkach naturalnych.

PRZECIWUTLENIAACZE

Wiele teorii, próbujących wyjaśnić procesy starzenia, rozpatruje jeden mechanizm w organizmie; w rezultacie można sądzić, iż ingerencje w ten określony mechanizm mogą powstrzymać lub opóźnić procesy starzenia. Hipoteza proponowana przez Harmana (1956 r.) zakłada, iż zmiany degeneracyjne, związane z procesami starzenia, są wywoływane nagromadzeniem się procesów wolnorodnikowych w komórce. Uszkodzenia wolnorodnikowe komórki wywołują zmiany prowadzące do starzenia się komórki na wielu drogach. Wolnorodnikowe zmiany w DNA prowadzą do mutacji somatycznych i zmniejszenia ekspresji enzymów. Peroksydacja lipidów błon komórkowych niszczy integralność organelli subkomórkowych. Uszkodzenia tkanki łącznej prowadzą do zmniejszonej dyfuzji składników pokarmowych i zmniejszonej elastyczności naczyń. Obecnie, chociaż nie ulega wątpliwości, iż zmiany wolnorodnikowe mają miejsce w komórce, to zasięg tych procesów w starzeniu jest nieznan. Procesy wolnorodnikowe przebiegają we wszystkich komórkach tlenowców, lecz istnieją wysoko efektywne, enzymatyczne i nieenzymatyczne mechanizmy modulujące aktywność wolnych rodników i ochraniające komórkę przed toksycznym działaniem wolnych rodników. Substancje te, zwane przeciwutleniaczami, są zlokalizowane w specyficznych częściach komórki, gdzie synteza wolnych rodników jest największa. Dysmutaza ponadtlenkowa, metaloenzym zawierający miedź i cynk lub mangan, katalizuje dysmutację rodnika ponadtlenkowego w cytozolu i błonach mitochondrialnych. Katalaza, zawierająca kompleks żelaza z protoporfiryną, jest ważnym wewnątrzkomórkowym regulatorem stężenia nadtlenu wodoru, zlokalizowanego w peroksyzomach i mikroperoksyzomach. Peroksydaza glutationowa w cytoplazmie i mitochondriach katalizuje redukcję wodoronadtlenków w procesie zależnym od obecności aminokwasów siarkowych, glutationu i selenu.

Nieenzymatyczne czynniki chroniące przed uszkodzeniami wolnorodnikowymi, to przede wszystkim niezbędne mikroskładniki pożywienia. Wśród nich najważniejsze miejsce zajmuje witamina E, której długi izoprenoidowy łańcuch boczny wchodzi głęboko w retikulum endoplazmatyczne i błonę mitochondrialną chroniąc nie-

nasycone kwasy tłuszczowe przed uszkodzeniami wolnorodnikowymi. Inny efektywny wyłapywacz wolnych rodników to witamina C, zlokalizowana w dużym stężeniu w oku i płynie zewnątrzkomórkowym płuc. Witamina A oraz jej prekursor, beta karoten, hamują procesy wolnorodnikowe w błonach i organellach komórkowych, w których panuje niskie ciśnienie parcjalne tlenu. Witamina A i retinoidy zatem uzupełniają działanie witaminy E, która działa jako przeciwutleniacz w natlenionych częściach komórki. Ceruloplazmina, białko zawierające miedź, działa jako efektywny przeciwutleniacz w płynach pozakomórkowych, zwłaszcza w surowicy. Kwas moczowy, obecny w dużych stężeniach w ślinie i w surowicy krwi, jest silnym przeciwutleniaczem, którego stężenie zależy od obecności puryn w pożywieniu.

Na szczególną uwagę zasługuje fakt, iż wszystkie składniki tych systemów przeciwutleniaczy są zależne od podaży odpowiednich mikroelementów w diecie. W dodatku, aktywność czy stężenie poszczególnych systemów zmniejsza się z wiekiem. Aktywność dysmutazy nadkwasu jest odwrotnie skorelowana z długością życia poszczególnych gatunków. Aktywności katalazy i seleno-zależnej peroksydazy glutationowej w mitochondriach zmniejszają się wraz z wiekiem. Stężenie glutationu w tkankach myszy starych maleje do poziomu jednej trzeciej stężenia tego przeciwutleniacza w tkankach myszy młodych.

W badaniach populacji amerykańskich stwierdzono, iż 25% badanych spożywa poniżej połowy dziennego zapotrzebowania na witaminę E. Stężenie witaminy E w surowicy wzrasta w wieku młodzieńczym, a następnie stopniowo maleje. Efektywność podawania witaminy E w celu wydłużenia życia badano na gryzoniach, *Drosophila melanogaster*, wrotkach oraz kulturach komórek ludzkich. Efektywne wydłużenie życia obserwowano jedynie u *Drosophila*. Natomiast u ludzi przyjmujących wysokie dawki witaminy E, ponad 1000 IU dziennie, obserwowano znaczne skrócenie życia. Stwierdzono natomiast znaczne zmniejszenie stężenia lipofuscyiny, produktu wolnorodnikowych uszkodzeń lizosomów i mitochondrii. Skądinąd stanowi to dowód na hamowanie wolnorodnikowych procesów *in vivo* przez witaminę E. Podobnie, nie obserwowano wydłużenia życia ludzkiego przez podawanie zwiększonych dawek witaminy A, C, mineralnego selenu, miedzi i manganu, chociaż stężenie tych przeciwutleniaczy maleje wraz z wiekiem. Przebadano na gryzoniach laboratoryjnych wiele sztucznych przeciwutleniaczy i rezultat tych badań był podobny. Niektóre z tych związków wywoływały nieznaczny spadek masy ciała, w ten sposób niewiele wydłużający życie.

GEROVITAL H-3

Gerovital H-3 został wprowadzony przez Aslan w Rumunii w leczeniu chorób wieku starczego w 1956 roku. Preparat ten składa się z chlorowodoru prokainy, kwasu benzoowego oraz metatiosiarczynu jako stabilizatora. Chociaż Aslan i jej współpracownicy w publikowanych badaniach wskazują na wydłużenie życia pod wpływem Gerovitalu H-3 oraz zahamowanie procesów starzenia, to późniejsze badania, przeprowadzane przez osoby nie zainteresowane, nie potwierdziły rezultatów. Jedyne udowodnione działanie Gerovitalu H-3, to średniej wielkości działanie antydepresyjne, wywołane kompetywnym hamowaniem aktywności monoaminooksydazy.

INTERWENCJE IMMUNOLOGICZNE

Obniżenie odporności immunologicznej jest jednym z najbardziej charakterystycznych i dobrze poznanych objawów starzenia. Stąd pochodzi przypuszczenie o decydującej roli inwolucyjnych zmian układu immunologicznego w procesach starzenia. Próby bezpośredniej interwencji w układ immunologiczny, jak transplantacja histologicznie zgodnych komórek limfatycznych węzłów chłonnych, śledziony, grasicy czy komórek szpiku kostnego wywołują wprawdzie wzrost długości życia, lecz jedynie u zwierząt laboratoryjnych z genetycznie uwarunkowanymi niedoborami immunologicznymi. Natomiast u zwierząt z prawidłowo działającym układem immunologicznym, transplantacja tych komórek nie wydłuża życia, chociaż u niektórych szczepów myszy zmniejsza syntezę przeciwciał przeciwko własnym strukturalom — autoagresję. Starzenie się układu immunologicznego było przedmiotem wielu badań farmakologicznych. Kishi i wsp. w 1981 roku podawali koenzym Q, związek o strukturze chinonowej uczestniczący w transporcie elektronów w łańcuchu oddechowym mitochondriów. Podstawą tego eksperymentu była obserwacja, iż koenzymy Q, a szczególnie Q₁₀, występują w obniżonym stężeniu podczas starzenia w wielu organach, a zwłaszcza w grasicy. Faktycznie, podawanie koenzymu Q wzmagало odporność immunologiczną myszy, zwiększało ich odporność na choroby wirusowe i nowotworowe. Stwierdzono jednak również, iż związek ten wywołuje działania niszczące na tkanki niedotlenione. Dlatego wymagane są dalsze badania, zanim związek ten zostanie wprowadzony do kliniki.

Innym objawem starzenia układu immunologicznego jest obniżenie syntezy limfokiny, która stymuluje wzrost komórek T oraz interleukiny-2. Podanie egzogennej interleukiny-2 zwiększyło aktywność immunologiczną starzejących się myszy. Brak dalszych badań tego zagadnienia.

Należy zwrócić uwagę, iż bezpośrednia interwencja w układ immunologiczny nie jest pozbawiona ryzyka, czego przykładem jest możliwość autoimmunizacji, czyli wyzwolenie aktywności immunologicznej skierowanej nie przeciwko czynnikom obcym, jak bakterie, wirusy czy komórki nowotworowe, lecz przeciwko własnym, prawidłowym strukturalom. Aktywność krążących we krwi autoprzeciwciał wzrasta wraz z wiekiem. Dlatego obniżenie aktywności immunologicznej wraz z wiekiem należy traktować jako naturalny mechanizm ochrony przed chorobami autoimmunizacyjnymi wieku starczego. Podwyższenie aktywności immunologicznej do poziomu młodości może wywołać starcze choroby autoimmunizacyjne. Zjawisko takie obserwowano w wielu badaniach na zwierzętach.

DEHYDROEPIANDROSTERON (DHEA)

DHEA jest sterydem o słabej aktywności androgennej. Stężenie tego sterydu we krwi płodu jest wysokie, maleje do zera w czasie porodu, wzrasta w czasie dojrzewania, osiągając maksymalne wartości w drugiej dekadzie życia, a następnie do siódmej dekady życia stopniowo maleje. Taki profil zmian stężeń tego sterydu wywołał przypuszczenie o jego roli w procesach starzenia. Podawanie DHEA obniża zapadalność na raka piersi myszy oraz zmniejsza podatność tych zwierząt na indukację chemiczną nowotworów, co można tłumaczyć aktywowaniem układu immunologicznego. Długotrwałe podawanie DHEA myszom z genetycznie uwarunkowaną

autoagresja immunologiczną wywołuje wydłużenie ich życia i zmniejszenie stężenia autoprzeciwciał w surowicy. Jednak gryzonie nie są odpowiednim modelem do badań, jeżeli wyniki mają być transponowane na organizm ludzki, gdyż stężenie DHEA we krwi gryzoniów jest znacznie niższe niż u ludzi, w dodatku nie zmienia się z wiekiem.

WYCIĘCIE PRZYSADKI

Wycięcie przysadki jest działaniem zmierzającym do usunięcia czynników mogących skrócić życie. Prawdopodobnie, chociaż nie zostało to całkowicie udowodnione, przysadka jest źródłem hormonów skracających życie, zwanych hormonami śmierci, jak opisuje to Everitt w 1973 roku: Wycięcie przysadki w młodym wieku (lecz nie u zwierząt dojrzałych), w połączeniu z dodatkiem kortyzonu, istotnie wydłuża życie szczurów. Zwierzęta z wyciętą w młodym wieku przysadką wykazują opóźnione dojrzewanie, zmniejszone starzenie układu immunologicznego oraz zmniejszone starzenie nerek i naczyń krwionośnych. Również inwolucja grasicy ulega wstrzymaniu. Jednak entuzjastyczna ocena tych rezultatów wymaga ostrożności. Większość z tych badań przeprowadzono na szczepach szczurów wykazujących zwiększoną częstość występowania nowotworów przysadki w późnym okresie życia. W dodatku obserwowany znaczny spadek wagi po wycięciu przysadki i wiele innych skutków tego zabiegu mogą być tłumaczone zmniejszoną podażą paszy u tych zwierząt. Znana jest również relacja odwrotna; samo ograniczenie ilości paszy wywołuje atrofię przysadki oraz obniżenie stężenia hormonów przysadki w surowicy krwi.

POTRZEBA ODPOWIEDNIEGO MODELU EKSPERYMENTALNEGO

Interpretacja wyników poszczególnych badań w tym kierunku jest bardzo ograniczona. Większość badań była przeprowadzona na szczepach gryzoni, charakteryzujących się krótkim życiem. U zwierząt tych wzrost długości życia wywołany jest raczej usunięciem specyficznego schorzenia, niż bezpośrednią interwencją w procesy starzenia. Podobnie jak podawanie hormonów ludziom z niedoborami hormonalnymi przedłuża ich życie; działanie to nie może być interpretowane jako ingerencja w procesy starzenia, lecz jako leczenie specyficznego schorzenia. Dlatego do badań laboratoryjnych nad wydłużeniem życia należy stosować selekcionowane zwierzęta o najdłuższym okresie życia z każdego szczepu. Należy również uwzględniać różnice między gryzoniami, łatwo dostępnymi i tanimi a organizmami naczelnymi, trudno dostępnymi.

Drugim powodem małego powodzenia dotychczasowych badań jest ich cząstkowość. Złożony charakter procesów starzenia wymaga uwzględnienia zmian na wielu szczeblach, molekularnym, komórkowym i narządowym; dlatego interwencje w poszczególne pojedyncze czynniki są mało obiecujące. W dodatku te cząstkowe interwencje mogą okazać się groźne w skutkach, co przedstawiliśmy na przykładzie zwiększenia aktywności immunologicznej w starszym wieku.

Wpłynęło 23.05.1988 r.

Prof. dr Marian Dróżdż i dr hab. Andrzej Jendryczko są pracownikami naukowymi w Zakładzie Biochemii Śląskiej Akademii Medycznej.

ANDRZEJ SZWAGRZAK

ŚMIERĆ BIOLOGA W BOLIWI

5 września 1986 roku w amazońskiej selwie seria strzałów z automatu zakończyła pracowite życie prof. dra Noel Kempff Mercado. Tajemnicze okoliczności śmierci zapewne nigdy nie będą już wyjaśnione, ale warto zastanowić się, jak może wyglądać praca biologa-terenowca w egzotycznej Ameryce Płd.

Dr Kempff Mercado, Boliwijczyk, był bardzo znaną postacią nie tylko w nauce południowoamerykańskiej, ale również jako pedagog, działacz ochrony przyrody i organizator. W 1965 roku, w mieście Santa Cruz, profesor utworzył Ogród Botaniczny, którego potem był wieloletnim kierownikiem. Na niewielkiej przestrzeni 30 ha udało mu się wykorzystać pozostałości oryginalnego lasu tropikalnego i harmonijnie połączyć je z wprowadzonymi tam sztucznie gatunkami drzew, krzewów, pnączy i kwiatów. Od momentu powstania Ogród spełniał poważne funkcje dydaktyczne i naukowe. Również prędko działał Ogród Zoologiczny w Santa Cruz, którego współtwórcą był również profesor. Obydwie placówki stanowiły dobre bazy badawcze, ale profesor nie ograniczał się do pracy w mieście, umiłowanym Santa Cruz. Był ruchliwym, energicznym człowiekiem, wiele podróżował, znał dobrze teren i sytuację w całym interiorze. Pierwsze prace poświęcił pszczelarstwu, popularnie i ekstensywnie prowadzonemu na wsi w tropikalnej czę-

ści Boliwii. *Ofidios de Bolivia* (1975; *Węże Boliwii*) była monografią wydaną przez Akademię Nauk Boliwii. Już w roku następnym, 1976, profesor publikuje kolejne poważne dzieło *Flora tropikalnej Amazonii Boliwijskiej*. Dzięki tej pracy zostaje członkiem rzeczywistym Akademii Nauk Boliwii i wchodzi do jej Rady Najwyższej. W roku tragicznej śmierci ukazała się jego wielka praca *Ptaki Boliwii*. W książce wymienia 1512 gatunków, grupując je w 21 rzędach i 71 rodzinach.

Profesor Kempff zbierał też od dawna, wspólnie z dr. Sydney Andersonem (Muzeum Historii Naturalnej, Nowy Jork), materiały do nowego gigantycznego dzieła: *Ssaki Boliwii*. Pracował również nad serią innych poważnych tematów.

Jak widać z tego przeglądu najważniejszych tylko publikacji, był biologiem wszechstronnym. Zajmował się florą i fauną, ptakami, owadami i ssakami ... W naszym, przyzwyczajonym do wąskiej specjalizacji świecie taka postawa jest ewenementem, trąci XIX-wiecznym modelem „przyrodnika”, wszechstronnego omnibusa. Nic bardziej mylnego. Profesor Kempff był kompetentnym, sprawnie działającym naukowcem, posługiwał się nowoczesnymi metodami. Jego sukcesy na tak różnych polach wynikały z niezwyklej pracowitości, inteligencji,

niespożytej energii, umiejętności stworzenia sobie możliwości do pracy i zapewnienia bazy.

Jakby tego wszystkiego było mało, profesor Kempff Mercado od wielu lat walczył o ochronę środowiska naturalnego Boliwii, a szczególnie aktywnie zajmował się ochroną gatunkową zwierząt. Był członkiem i współpracownikiem wielu boliwijskich i międzynarodowych organizacji ochrony przyrody. W ostatnich latach był reprezentantem „PRODENA” w Santa Cruz, mieście, gdzie zbiegają się nici nielegalnego handlu zwierzętami.

Dla większości Europejczyków brzmi to bardzo abstrakcyjnie, ale przyroda: powietrze, wody, flora i fauna Ameryki Płd. są niezwykle zagrożone. Boliwia jest krajem bardzo specyficznym; targana kryzysami, z kulejącą gospodarką, nie grzeszy bynajmniej praworządnością. Korupcja policji i administracji jest wręcz przysłowiowa. W tych warunkach uprawia się więc zupełnie bezkarnie rabunkową eksploatację zasobów naturalnych, odnawialnych i nieodnawialnych. W nielicznych (na szczęście) ośrodkach przemysłowych funkcjonują bez żadnej kontroli, pozbawione jakichkolwiek filtrów fabryki. Corocznie wycina się tysiące hektarów pierwotnych puszczy, głównie w celu eksploatacji szlachetnych gatunków drewna. Erozja gleb postępuje w tempie zastraszającym. Kwitnie bardzo zyskowny, nielegalny handel zwierzętami i ich produktami.

Para papug *Anodorhynchus hyacinthinus*, zdobyta w Boliwii za równowartość kilku dolarów, kosztuje w zachodnich sklepach zoologicznych już 12 tys. dolarów. Inne ptaki, ryby tropikalne i żółwie osiągają również bardzo wysokie ceny. Corocznie zabija się setki tysięcy krokodyli, wielkich kotów i węży. Skóry tych zwierząt w postaci eleganckich butów, toreb i płaszczy trafiają do ekskluzywnych sklepów w Europie Zachodniej, Japonii i Stanach Zjednoczonych.

Interes jest tak lukratywny, że zajęła się nim międzynarodowa mafia. Wpływy dorównują bowiem zarobkom handlarzy narkotyków, ryzyko — prawie żadne. Boliwijska mafia kokainowa początkowo inwestowała swe ogromne rezerwy finansowe, aby pod pokrywką legalnego interesu „oczyszczać pieniądze”. Zarobki w tej branży były jednak tak wielkie, że wnet bardzo poważnie zabrano się do kontroli handlu zwierzętami i ich produktami. Sposoby działania są typowo gangsterskie. Eliminuje się konkurencję, przekupuje urzędników i celników, w przypadkach ekstremalnych leje się krew.

Feralnego dnia prof. Kempff wraz z biologiem hiszpańskim Castello udali się na badania terenowe w Parku Narodowym Huanchaca. Podróżowali awionetką popularnego typu 1700, pilotowaną przez Juan Cochamánidis. Towarzyszył im przewodnik indiański Franklin Navarro. Celem lotu było odnalezienie żłobiska i miejsca na założenie bazy do badań szczegółowych. Po wylądowaniu na przypadkowym, starym polasie, pilot i przewodnik indiański udali się do lasu na zwiad, biolodzy zaś zostali przy samolocie studiując mapy. Wkrótce czynność tę przerwali im powracający z buszu towarzysze, którzy spieszenie maszerowali do maszyny, prowadzeni przez dwóch mężczyzn ze strzelbami. Po chwili pokazało się jeszcze trzech innych. Pięciu uzbrojonych po zęby napastników otoczyło członków wyprawy. Po krótkiej rozmowie zastrzelili oni przewodnika Franklina Navarro. Niemal jednocześnie jeden z bandytów oddał serię strzałów z pistoletu maszynowego do

profesora Kempffa. Biolog hiszpański i pilot rzucili się do ucieczki i wpadli między drzewa. Pilot popędził ścieżką, gdzie wkrótce dosięgły go kule gęsto strzelających prześladowców, zaś Hiszpan skreślił w las i udało mu się ukryć. Jeszcze przez wiele godzin słyszał tropiących go bandytów, którzy systematycznie przeszukiwali las. Następnie podpalili oni samolot wraz z ciałami pomordowanych. Zbieg przesiedział całą noc w selwie, bez wody, broni, ognia i moskitiery. Miał naprawdę niezwykle szczęście, nieprawdopodobne szczęście — ocalał. Na pewno nie wzięli tego pod uwagę napastnicy i dlatego szybko zrezygnowali z poszukiwań ostatniego, niewygodnego świadka mordu. Następnego dnia Castello zdołał zwrócić na siebie uwagę pilota poszukującego ich samolotu z bazy w Moira. Został zabrany i natychmiast przywieziony do Santa Cruz. Jego relacje wzbudziły opinię publiczną. Zarządzono poszukiwania sprawców. Niestety, ani „natychmiastowa” akcja, ani późniejsza śledztwo nie dały żadnych rezultatów. Resztki ciał pomordowanych przywieziono i pochowano w Santa Cruz.

Rząd ogłosił dzień żałoby narodowej, minister obrony zadeklarował chęć bezwzględnej walki z mafią, organizacje rządowe i niezależne na różne sposoby wyrażały potępienie dla sprawców przestępstwa. Środki masowego przekazu w Boliwii w większości przypadków bezkrytycznie obciążały winą za napad narkotyczną mafię. Tymczasem wielu obserwatorów na miejscu i za granicą wyrażało (i wyraża) szereg wątpliwości. Kto i dlaczego napadł na członków misji biologicznej w Huanchaca?

Wg danych brygady do walki z narkotykami w Boliwii („UMOPAR”), danych CIA oraz innych źródeł, w rejonie Parku Narodowego Huanchaca znajdowała się rzeczywiście nielegalna wytwórnia kokainy. Ale to samo można powiedzieć o dziesiątkach innych miejsc w interiorze. Fabryczki kokainy i proceder uprawiany przez pewnych ludzi są tam wszędzie tajemnicą poliszynela. Obydwie strony: ludzie uczciwi i producenci — handlarze „białego śniegu” — wymijają się zgrabnie, a życie toczy się dalej. Biolodzy nie wyglądają przecież na wojskowych ani policjantów. Byli nieuzbrojeni, było ich zbyt mało, by mogli stanowić jakiekolwiek zagrożenie. Samolot, którym przybyli, należał do Wikariatu Apostolskiego w Chiquitos, a kościół, jak wiadomo, nie angażuje się bezpośrednio w walkę z mafią. Jeśli nawet nieszczęśliwi biolodzy wylądowali tym razem niechcący w pobliżu szczególnie wielkiej wytwórni, mogli być zostali zmuszeni do odlotu albo pozbawieni awionetki lub przetrzymani. Sposobów było wiele. Napastnicy — zakładając nawet, że uda im się zlikwidować wszystkich członków wyprawy — musieli się liczyć z faktem, że zniknięcie tylu ludzi i samolotu nie przejdzie nie zauważone, zaś poszukiwania prędzej czy później naprowadzą na miejsce ekipy ratunkowe (wszak już następnego dnia pilot wypatrzył szczątki spalonej awionetki).

Czyżby był to mord celowy — skierowany na tego właśnie, tych właśnie ludzi? Profesor Kempff usiłował przecież na początku wytłumaczyć napastnikom, że są członkami pacyfistycznej misji naukowej. Znany był mafii jako niewygodny człowiek, którego opinii i działalności uniemożliwiły niejeden kokosowy interes. Dzięki jego interwencjom i działalności „PRODENA” wprowadzono całkowity zakaz eksportu zwierząt z Boliwii, dla mafii straty rządu wielu milionów dolarów rocznie. Im więcej pytań, tym więcej wątpliwości. Faktem jest jednak i faktem pozostanie, że profesor walczył z handla-

* „PRODENA”: „Pro Defensa de la Naturaleza” Nie rządowa międzynarodowa organizacja — „W Ochronie Przyrody” w Boliwii.

rzami zwierząt i skór, a ci w większości zajmują się również kokainą.

Śmierć prof. Kempffa Mercado wstrząsnęła wszystkimi: opłakiwała go rodzina, żałoba okryła uniwersytet w Santa Cruz i społeczeństwo. Dla nas, kolegów i współpracowników profesora, jego tragiczna śmierć była bolesnym ciosem. Zginął wspaniały człowiek, została pustka. Trudno będzie znaleźć kogokolwiek równie kompetentnego, pracowitego i uczciwego, ale jeszcze trud-

niej będzie zapomnieć o wyjątkowych okolicznościach jego śmierci. Pozostała jego praca i misja, którą będziemy kontynuowali. Idee i cele profesora przetrwały, a z nim przetrwa na zawsze pamięć po nim.

Wpłynęło 17.05.1987 r.

Dr Andrzej Szwaagrak jest ornitologiem i koordynatorem naukowym w zarządzie organizacji „PRODENA”.

NOWOCZESNE METODY FIZYKOCHEMICZNE

Spektrometria masowa

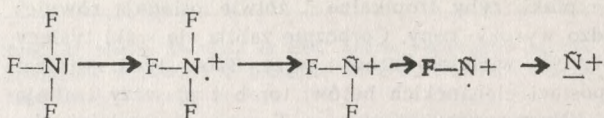
Granice tradycyjnego podziału pomiędzy chemią nieorganiczną, organiczną czy fizyczną stają się coraz mniej ostre. Proces ten wiąże się ściśle z szybkim rozwojem fizykochemicznych metod badawczych. Pobieźny choćby przegląd literatury wskazuje, jak wielkie znaczenie mają dla chemii organicznej takie techniki, jak badania spektralne w ultrafiolecie (UV), podczerwieni (IR), spektrometria magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR), metody chromatograficzne, rentgenostrukturalne oraz spektrometria masowa. Tej ostatniej jest poświęcony niniejszy artykuł.

Zasada działania spektrometru masowego przedstawiona jest na ryc. 1. Po wprowadzeniu próbki do spektrometru ulega ona jonizacji. Czynnikiem jonizującym jest np. strumień elektronów. Z cząsteczki o masie M powstaje jon, a ściślej mówiąc rodnikojon o tej samej masie. Ilość energii przekazanej przez czynnik jonizujący może być tak duża, że część wytworzonych jonów M ulegnie następnie samorzutnemu rozpadowi. Ładunek dodatni pozostanie na jednym z fragmentów. Proces rozpadu może przebiegać dalej, aż do wytworzenia jonów poszczególnych atomów. Odszczepiające się fragmenty elektrycznie obojętne nie są rejestrowane. Powstałe jony zostają przyspieszone w kierunku pola magnetycznego. Dla określonego napięcia przyspieszającego i określonego natężenia pola magnetycznego tylko jony o ściśle określonym stosunku masy (m) do ładunku (z) przebędą drogę od źródła jonów do detektora. Tor lotu innych będzie mniej lub bardziej zakrzywiony tak że nie osiągną detektora. Zmieniając w sposób ciągły, np. natężenie pola magnetycznego można doprowadzić do ogniskowania każdego jonu na detektorze. Prąd jonowy detektora jest proporcjonalny do ilości jonów

danego rodzaju. Wykres przedstawiający zależność natężenia prądu jonowego od masy jonu nazywa się widmem masowym (ryc. 2).

Spektrometry masowe z reguły sprzężone są z komputerem. Sygnał analogowy ze spektrometru jest przekształcony w sygnał cyfrowy i po wykonaniu odpowiednich przeliczeń widmo masowe jest podawane w formie znormalizowanej, tj. w postaci wykresu i tabeli.

Najbardziej intensywny pik w widmie nazywa się pikiem głównym, a jego wysokość przyjmuje się za 100%. Pozostałe piki wyraża się w procentach piku głównego. Jako przykład rozważmy fragmentację fluoru azotu o wzorze chemicznym NF_3 .

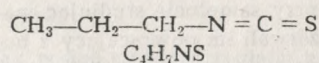


Wykres prądu jonowego detektora przedstawiony został już na ryc. 2. Znormalizowane widmo masowe fluoru azotu jest przedstawione na ryc. 3.

Pik występujący przy masie 71 nazywa się pikiem molekularnym. Pik występujący przy masie 52 nazywa się pikiem głównym. Piki przy masach 52, 33, 19 i 14 nazywane są pikami fragmentacyjnymi.

W miarę wzrostu ciężaru cząsteczkowego (c. cz.), spowodowanego zwiększeniem ilości i różnorodności atomów węgla w cząsteczce, widmo masowe staje się bogatsze. Jest to zrozumiałe, ponieważ zwiększa się ilość wiązań między atomami, a więc wzrasta ilość możliwych miejsc rozpadu. Jest też i inny powód, związany z faktem występowania wielu pierwiastków jako mieszaniny izotopów.

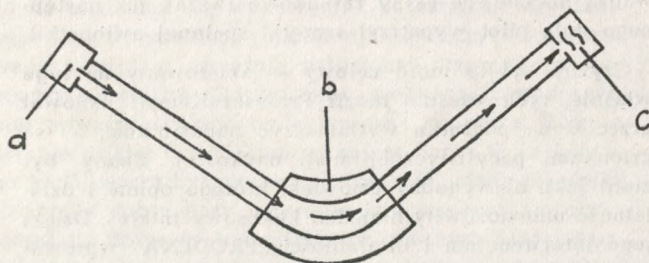
Obliczmy ciężar cząsteczkowy izotiocyanianu n -propylowego, korzystając z ciężarów atomowych najbardziej rozpowszechnionych izotopów wodoru ^1H , węgla ^{12}C , azotu ^{14}N i siarki ^{32}S :



C	$4 \times 12 =$	48
H	$7 \times 1 =$	7
N	$1 \times 14 =$	14
S	$1 \times 32 =$	32
c. cz. =		101

Widmo masowe tego związku przedstawia ryc. 4. Równocześnie z rysunkiem podawana jest tabela ułatwiająca odczyt. Zawiera ona masy jonów m oraz odpowiadające im intensywności i .

Pik molekularny odpowiadający ciężarowi cząsteczkowemu jest zarazem pikiem głównym. Po jego prawej stronie występują jeszcze dwa piki przy masach 102



Ryc. 1. Zasada działania spektrometru masowego: a — źródło jonów (miejsce wprowadzenia próbki), b — pole magnetyczne (prostopadle do płaszczyzny rysunku), c — detektor jonów

i 103 (tzw. piki izotopowe). Obecność ich wynika z faktu, że pewna ilość cząsteczek zawiera cięższy izotop węgla ^{13}C (pik 102) lub cięższy izotop siarki ^{34}S (pik 103). Z uwagi na stosunkowo małe udziały cięższych izotopów w ogólnej populacji tych pierwiastków w przyrodzie, znikoma ilość cząsteczek będzie zawierać oba te izotopy równocześnie w jednej cząsteczce. Dlatego nie obserwuje się praktycznie piku przy masie 104. Pik przy masie równej c. cz. oznacza się jako M (molekularny), a kolejne o wyższych masach oznacza się $M+1$, $M+2$, itd.

Występowanie piku $M+1$ związane jest z obecnością węgla ^{13}C . Wysokość tego piku zależy od ilości atomów węgla w cząsteczce. Każdy atom węgla wnosi ok. 1,1% do piku $M+1$ (w stosunku do M). Jeżeli np. w cząsteczce jest tylko jeden atom węgla, to pik $M+1$ ma wysokość 1,1% wysokości piku M . Dla dwóch atomów węgla w cząsteczce pik $M+1$ ma wysokość 2,2% wysokości piku M . Dla trzech atomów węgla w cząsteczce wysokość piku $M+1$ będzie już 3,3% piku M itd.

Intensywny pik $M+2$ będzie występować w widmach masowych związków, które zawierają w swej cząsteczce np. chlor czy brom. Pierwiastki te występują w przyrodzie w postaci dwóch izotopów: ^{35}Cl i ^{37}Cl oraz ^{79}Br i ^{81}Br . Jeżeli ilość izotopu lżejszego przyjmiemy za 100%, to wzajemne stosunki izotopowe tych pierwiastków będą następujące:

$$^{35}\text{Cl} : ^{37}\text{Cl} = 100\% : 32,6\%$$

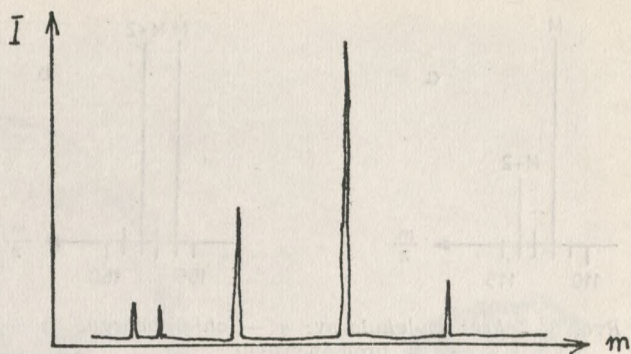
$$^{79}\text{Br} : ^{81}\text{Br} = 100\% : 98\%$$

W spektrometrii masowej ilość izotopu o największym rozpowszechnieniu (dla danego pierwiastka) przyjmuje się za równą 100%. Należy w tym miejscu zwrócić uwagę na inny sposób liczenia stosunków procentowych od ogólnie przyjętego, w którym suma izotopów jest równa 100%. Dlatego w widmie masowym związku zawierającego tylko jeden atom chloru w cząsteczce pik $M+2$ będzie mieć 32,6% wysokości piku M . W przypadku bromu wysokości pików M i $M+2$ będą prawie równe. Ryc. 5 przedstawia zakresy molekularne widm masowych chlorobenzenu i bromobenzenu.

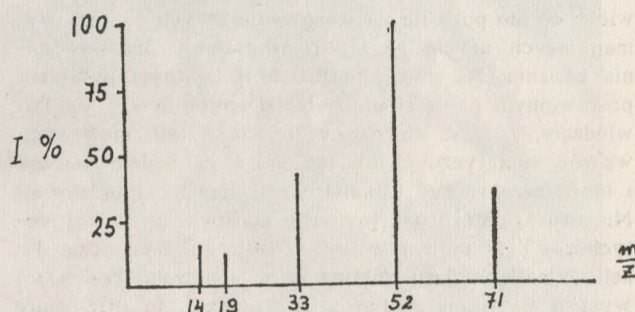
Jeżeli w cząsteczce znajduje się więcej niż jeden atom chloru (czy bromu), względnie oba te pierwiastki równocześnie, obraz regionu molekularnego staje się coraz bardziej skomplikowany. Pojawiają się piki $M+4$, $M+6$ itd. Piki izotopowe $M+2$, $M+4$... stają się wyższe niż pik molekularny M . Ryc. 6 pokazuje, jak wygląda obszar molekularny dla związku zawierającego dwa i trzy atomy bromu w cząsteczce.

m	i	m	i	m	i	m	i
15.0	8.3	40.0	7.0	56.0	0.4	72.0	56.2
25.0	0.7	41.0	56.8	57.0	1.2	73.0	5.5
26.0	6.6	42.0	28.5	58.0	8.5	74.0	3.3
27.0	47.2	43.0	76.9	59.0	10.3	84.0	0.9
28.0	9.0	44.0	6.1	60.0	10.4	85.0	0.5
29.0	7.4	45.0	12.9	61.0	0.9	96.0	2.6
30.0	0.6	46.0	2.6	62.0	0.6	99.0	0.6
32.0	3.6	47.0	0.7	68.0	0.9	100.0	2.1
33.0	0.4	51.0	0.9	69.0	0.5	101.0	100.0
37.0	2.3	52.0	1.3	70.0	3.7	102.0	4.6
38.0	4.4	54.0	2.0	71.0	4.2	103.0	4.5
39.0	24.6						

Nie zawsze widmo masowe jest obrazem prostego rozzerwania wiązań. Często towarzyszy temu proces przegrupowania pojedynczych atomów, a nawet grup zło-



Ryc. 2. Wykres zależności prądu jonowego (I) od masy jonu (m)

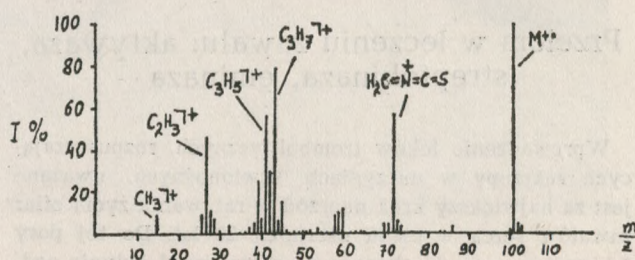
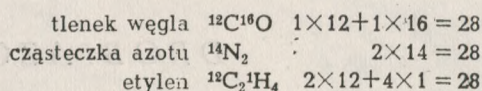


Ryc. 3. Widmo masowe fluorku azotu

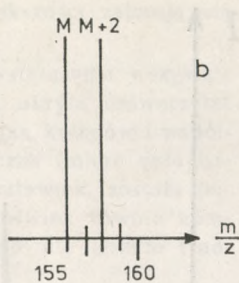
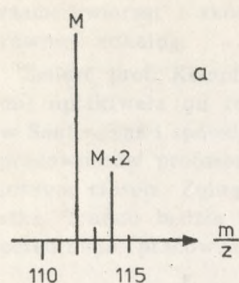
zonych z kilku atomów. Rozzerwaniu mogą też ulec dwa wiązania równocześnie. Stosunki izotopowe w jonach fragmentacyjnych są analogiczne jak w jonie molekularnym. Możliwe jest nakładanie się na siebie pików fragmentacyjnych, co dodatkowo komplikuje wygląd widma masowego.

Umownie przyjęto rejestrować widma masowe przy energii bombardujących elektronów równej 70 eV. Zebrany obszerny materiał doświadczalny pozwolił na ustalenie reguł rządzących rozpadem cząsteczek w spektrometrze masowym. Niemniej jednak, ustalenie struktury związku chemicznego w oparciu o widmo masowe nie zawsze jest możliwe. Ogólnie można powiedzieć, że im bogatsze jest doświadczenie chemika, tym większą ma on szansę na prawidłową interpretację. Ponadto znacznym ułatwieniem są katalogi widm.

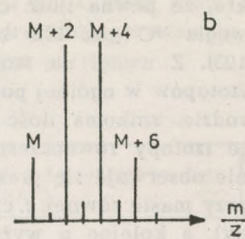
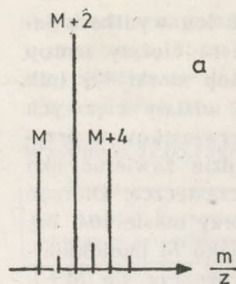
Nie zawsze jest możliwe trafne określenie składu jonu. Jest to szczególnie istotne dla jonu molekularnego. Aby zrozumieć problem, weźmy pod uwagę substancję o c. cz. równym 28. Istnieją trzy związki chemiczne różniące się składem ilościowym i jakościowym, a pomimo to posiadające ten sam c. cz.:



Ryc. 4. Widmo masowe izotiocyanianu *n*-propylowego



Ryc. 5. Zakres molekularny: a — chlorobenzenu, b — bromobenzenu



Ryc. 6. Zakres molekularny związku zawierającego: a — dwa atomy bromu w cząsteczce, b — trzy atomy bromu w cząsteczce

Wyobraźmy sobie teraz, że badamy nieznaną i cenną substancję. Sytuację komplikuje fakt, że mamy jej niewiele, co nie pozwala na stosowanie innych technik wymagających użycia aż kilku miligramów dla wykonania badania. Na pewno najbardziej istotnym pytaniem postawionym przez chemika będzie pytanie o c. cz. Powiedzmy, że jest on równy np. 243. Ilość możliwych wzorów sumarycznych dla takiego c. cz. będzie znaczna i może przekroczyć kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt. Niskorozdzielcza spektrometria masowa (o której dotychczas była mowa) w tej sytuacji nie wystarcza. Jeżeli jednak pomiaru dokonamy w spektrometrze masowym o wysokiej zdolności rozdzielczej, to otrzymany wynik pozwoli wybrać jeden jedyny wzór sumaryczny:

wzór sumaryczny	c. cz. wyznaczony spektrometrem masowym o rozdzielczości	
	niskiej	wysokiej
$C_8H_{31}N_5O$	243	243.0967
$C_{10}H_{17}N_3O_4$	243	243.1219
$C_{12}H_{29}N_5$	243	243.2423
$C_{15}H_{33}NO$	243	243.2562
.....		
itd.		

Konstrukcja spektrometru o wysokiej zdolności rozdzielczej jest bardziej skomplikowana niż spektrometru o rozdzielczości niskiej. Niemniej jednak zasada działania jest podobna.

Zwyczajaj spektrometr masowy jest sprzężony z chromatografem gazowym. Pozwala to na rozdział często bardzo skomplikowanych mieszanin i wykonanie widm masowych poszczególnych składników. Dlatego metoda

ta znalazła szerokie zastosowanie w biologii, medycynie, medycynie sądowej, rolnictwie itp. Nie bez znaczenia jest fakt, że ilość substancji wymagana dla wykonania widma masowego jest bardzo mała. Np. 0,01 µg substancji wystarcza do wykonania rozdziału chromatograficznego i widm masowych kilkudziesięciu składników badanej mieszaniny.

Rozwój spektrometrii masowej doprowadził do powstania różnego rodzaju spektrometrów mających zastosowanie w rozmaitych dziedzinach nie tylko nauki, ale i praktyki. Dzięki spektrometrii masowej można ustalić np. miejsce pochodzenia badanego surowca, stwierdzić, czy jest to produkt syntetyczny, czy naturalny. Jest to szczególnie istotne, ponieważ ceny wielu produktów naturalnych są znacznie wyższe od cen produktów syntetycznych, pomimo że ich właściwości chemiczne i fizyczne są identyczne.

Jako ciekawostkę warto pokazać użyteczność metody pomiaru stosunku izotopowego węgla $^{12}C/^{13}C$ w badaniach nad pochodzeniem waniliny — aromatycznej substancji używanej w przemyśle środków zapachowych. Naturalna wanilina jest otrzymywana ze strąków rośliny *Vanilla planifolia*, uprawianej głównie na Madagaskarze, w Meksyku i na Jawie. Inny gatunek (*Vanilla tahitensis*) jest uprawiany na Tahiti. Cena naturalnej waniliny znacznie przewyższa cenę waniliny syntetycznej. Tak naturalną, jak i syntetyczną wanilinę posiadają identyczne właściwości chemiczne. Pomiar stosunku $^{12}C/^{13}C$ pozwala odróżnić wanilinę naturalną od syntetycznej. Ponadto odróżnić można wanilinę z Jawy od tej z Madagaskaru i Meksyku czy od waniliny pochodzącej z Tahiti.

Krzysztof Nagraba

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

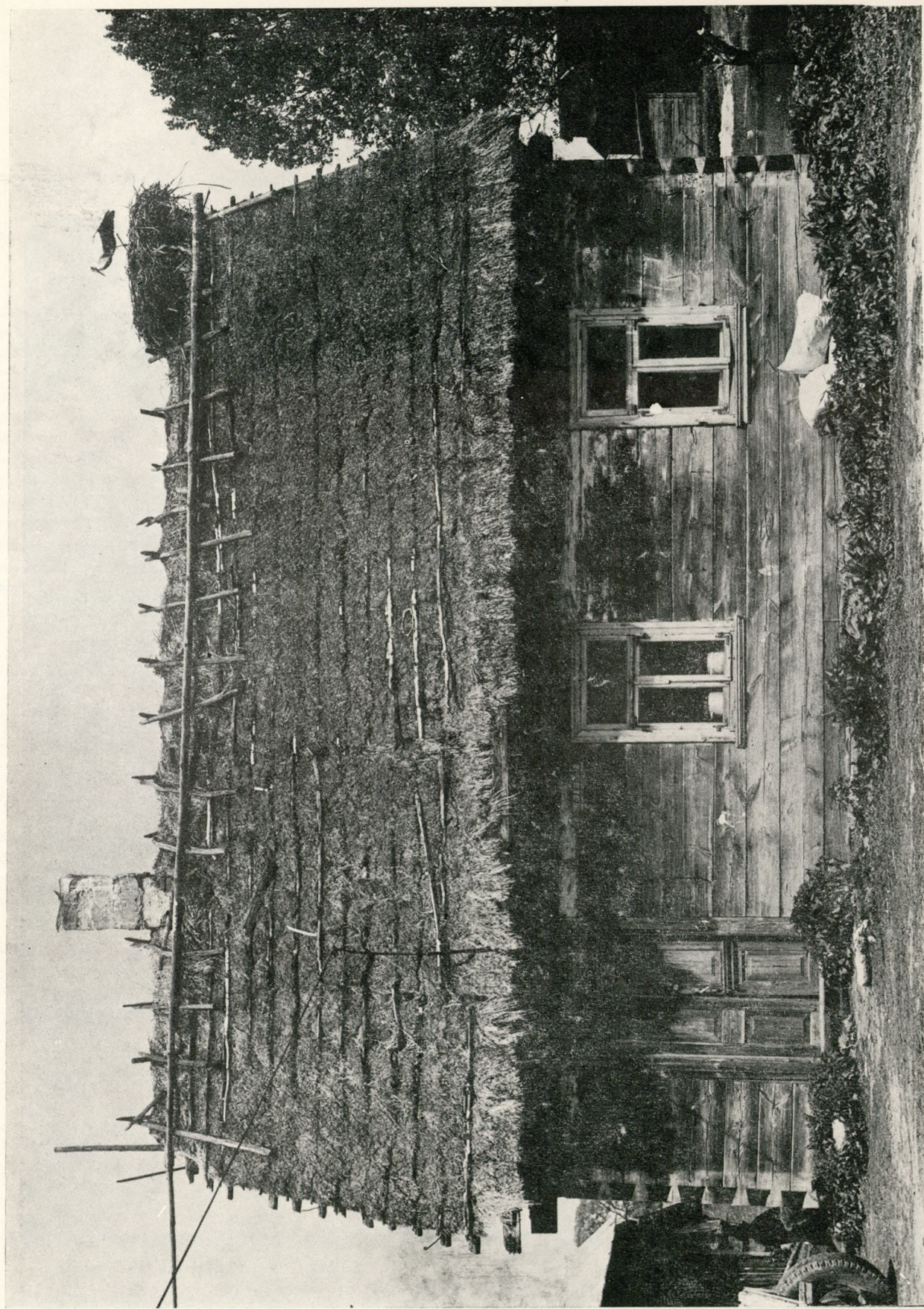
Przełom w leczeniu zawału: aktywaza, streptokinaza, eminaza

Wprowadzenie leków trombolitycznych, rozpuszczających zakrzepy w naczyniach krwionośnych, uważane jest za największy krok naprzód w ratowaniu życia ofiar zawałów serca w ciągu ostatnich 20 lat. Do tej pory lekarz wezwany do chorego na zawał mógł jedynie podjąć działania zmierzające do zmniejszenia bólu w klatce

piersiowej oraz zapobiegnięciu komplikacjom takim, jak arytmia i niewydolność krążenia, ale nie mógł przerwać samego procesu rozwoju zawału. Leki trombolityczne przerywają proces zawału, rozpuszczają tworzący się zakrzep i rzeczywiście zmniejszają ryzyko śmierci. Jak obliczono, w 1988 r. w USA około 1,5 miliona osób ulegnie zawałowi. Z tej liczby około 25% umrze natychmiast, przed możliwością zastosowania jakiegokolwiek interwencji, inne 25% w ogóle nie zorientuje się,



III. GŁOWA WSZOLA. Fot. J. Skibiński



IV. STARA CHATA ZNAD BIEBRZY. Fot. D. Karp

że przeżyło zawał, a dla pozostałych 50% rozpocznie się walka ze śmiercią. Powszechne zastosowanie trombolityków zmniejszyłoby śmiertelność w tej grupie o połowę.

Trombolitykiem uważanym obecnie za najdoskonalszy jest TPA (*tissue plasminogen activator*, aktywator tkankowego plazminogenu; patrz Wszechświat 11/1988). Jego synteza to sukces firmy Genetech, zajmującej się komercyjnym wykorzystaniem inżynierii genetycznej. Miara sukcesu może być fakt, że w ciągu pierwszych czterech miesięcy od wprowadzenia TPA na rynek pod nazwą *Activase* (listopad 1987) sprzedano go za 93 miliony dolarów.

Trzeba sobie powiedzieć, że aktywaza, będąc produktem o przełomowym znaczeniu, ma jednak jedną zasadniczą wadę: jest to lek bardzo drogi i koszt kuracji wynosi obecnie 2200 dolarów. Nic więc dziwnego, że kiedy pojawiły się inne, tańsze trombolityki, pozycja aktywazy uległa zagrożeniu. Rywalami jej są streptokinaza oraz zmodyfikowana streptokinaza oznaczona jako APSAC, wyprodukowana przez Beecham Inc. i sprzedawana pod nazwą *Eminase*.

Streptokinaza jest enzymem bakteryjnym, znanym od lat i stosowanym do rozpuszczania zakrzepów w naczyniach krwionośnych. Wytwarzana była również w Polsce, przez Biomed, ale jej produkcji zaniechano. Ponieważ dawniej podawano ją w przypadku zawałów głównie przez kateter dosercowy, nie cieszyła się wielką popularnością. Jednakże od trzech lat zaczęto ją stosować dożylnie z zaskakująco pomyślnymi rezultatami. Szczególnie zachęcające były wyniki badaczy włoskich. Zainspirowane nimi masowe badania, obejmujące 17 000 przypadków w 4000 szpitali w USA i Europie Zachodniej, wykazały, że zastosowanie streptokinazy w ciągu pierwszych 4 h po zawale zmniejsza śmiertelność o 37%. Jeszcze lepsze wyniki uzyskano, stosując streptokinazę łącznie z aspiryną: śmiertelność obniżyła się do 50%. Leki te uzupełniają się w działaniu: streptokinaza rozpuszcza skrzepy, a aspiryna zapobiega tworzeniu się nowych. Co więcej, okazało się że nawet późniejsze zastosowanie streptokinazy, 6-24 h po ataku, również zwiększa szanse przeżycia pacjenta. Przy tym wszystkim streptokinaza jest lekiem ponad dziesięciokrotnie tańszym od aktywazy: kuracja kosztuje 200 dolarów. Ta stosunkowo niska cena bierze się stąd, że patenty na otrzymywanie streptokinazy już dawno wygasły, aktywaza zaś kosztowała Genetech 220 000 000 dolarów, a firma musi nie tylko zapewnić sobie zwrot nakładów, ale i przynieść zysk.

Nawiasem mówiąc, te same badania kliniczne wykazały, że sama aspiryna, podawana w dawce 160 mg dziennie (ok. pół tabletki Polopiryny S) przez 5 tygodni od pierwszego dnia po zawale, zmniejsza śmiertelność o 21%, a ponadto zapobiega w znacznym stopniu wystąpieniu następnego zawału oraz udaru mózgu. Uważa się, że jest to obecnie najtańsza, a bardzo skuteczna terapia w zawale i wiedzę tę warto upowszechnić. Oczywiście, o znaczeniu aspiryny wiedziano od dawna, ale nie stosowano jej od razu po zawale.

Trzeci trombolityk, APSAC, czyli eminaza, może stać się również groźnym konkurentem aktywazy. Badania na 1000 pacjentach w W. Brytanii wykazały, że zmniejsza ona śmiertelność w wyniku zawału o 48%. Jej zaletą jest to, że podaje się ją szybko: iniekcja trwa krócej niż 5 minut, podczas gdy aktywazę podaje się w kroplówce przez 3 h. Jest to uważane za dużą zaletę leku, gdyż ofiarze zawału można podać szybko zbaw-

czy zastrzyk i zająć się dalszą akcją ratunkową.

Jak będzie wyglądać walka konkurencyjna między trzema trombolitykami, na razie nie wiadomo. Nie przeprowadzono bowiem jeszcze badań porównawczych, w których równolegle stosowano by te trzy preparaty. Jak się jednak wydaje, nawet jeżeli aktywaza okaże się nieco skuteczniejsza od pozostałych, firmy ubezpieczeniowe będą raczej nalegać na stosowanie znacznie tańszych: streptokinazy i eminazy. Oczywiście, jeżeli okazałoby się, że np. stosowanie aktywazy wydatniej niż inne trombolityki skraca pobyt pacjenta w szpitalu, całkowity koszt leczenia zawału za jej pomocą mógłby być niższy niż przy użyciu streptokinazy czy eminazy. Sądzi się też, że Genetech obniży cenę aktywazy. Jak na razie jednak cena utrzymuje się, spada jedynie cena akcji firmy. Wydaje się w każdym razie, że rywalizacja między aktywazą i jej konkurentami, chociaż być może szkodliwa dla właścicieli akcji Genetechu, będzie dodatkowym zyskiem dla ofiar zawału, którym wprowadzenie trombolityków znacznie zwiększyło szanse uratowania życia.

Science 1988, 240: 1267

J. Latini

Kilka obserwacji nad sposobem żerowania pliszki siwej

Pliszka siwa *Motacilla alba* jest ptakiem powszechnie znanym i lubianym, zajmuje bowiem głównie biotopy w bezpośrednim sąsiedztwie człowieka. Oprócz tego często przebywa nad wodami, na polach, pastwiskach i ugorach.

W związku z szeregiem zajmowanych środowisk, gatunek ten wykształcił kilka sposobów żerowania specyficznych dla każdego z nich. Pokarmem jej są dżdżownice, ślimaki, owady — poczwarki, larwy oraz postacie imago.

Najbardziej typowym sposobem żerowania jest zbieranie pokarmu bezpośrednio na ziemi lub niskich wyniesieniach terenu, np. stertach kompostu i obórników. Odmianą tego sposobu jest żerowanie na śmietnikach, powszechne i częste w środowiskach synantropijnych. Do typowych sposobów pobierania pokarmu należy też zbieranie owadów podczas orki, bezpośrednio za orzącym traktorem bądź koniem. Żerujące w ten sposób pliszki często towarzyszą stadom szpaków *Sturnus vulgaris* i mew śmieszek *Larus ridibundus*.

Wymienione powyżej sposoby żerowania są charakterystyczne dla pliszek zwłaszcza w okresie lęgowym. Natomiast w okresie wiosennych i jesiennych wędrówek gatunek ten wykazuje dużo większe zróżnicowanie sposobów pobierania pokarmu. Poniżej zestawiono trzy kolejne typy, uszeregowane zgodnie z częstością ich występowania.

1. Nad brzegiem morza w sposób przypominający biegusy, zwłaszcza piaszkowca *Calidris alba*. Polega to na tym, że ptaki żerują biegnąc za falą cofającą się od brzegu, natomiast gdy fala powraca, szybko wychodzą na ląd, bądź też niewysoko podfruwają zawisając na pewien czas w powietrzu.

2. Na gałązkach krzewów, głównie wierzby *Salix spp.*, w sposób przypominający sikory *Parus spp.*

3. Z powierzchni wody zbierają owady, podobnie do jaskółek (np. dymówek *Hirundo rustica*).

Na zakończenie pragnę dodać, że notatka ta nie wyczerpuje tematu, jest jedynie zasygnalizowaniem problemu i zachętą do prowadzenia podobnych obserwacji.

Piotr Tryjanowski

Atak szpaków na dzięcioła zielonego

Podczas prowadzenia obserwacji ornitologicznych 14 maja 1986 roku nad starorzeczami rzeki Ropy w pobliżu miejscowości Siedliska-Sławęcín (woj. krośnieński) byłem świadkiem niecodziennego zdarzenia. Para szpaków usiłowała odebrać dziuplę dzięciołom zielonym. Dziupla została prawdopodobnie wykuta przez obecnych wówczas jej mieszkańców w wierzbie, na wysokości ok. 5 m.

Szpaki próbowały za wszelką cenę sprowokować sie-

dzącego wewnątrz dziupli dzięcioła do ataku. Nie było to łatwe, ponieważ siedział nieustępliwie. W pewnej jednak chwili zdecydował się na atak. Zaczął przeganiać szczególnie jednego z intruzów, który starał się odciągnąć go jak najdalej od dziupli. W tym samym czasie drugi członek szpaczej pary wnosił materiał na gniazdo do dziupli. Sytuacja taka powtarzała się kilkakrotnie, lecz w końcu dzięcioł zauważył oszustwo i zaniechał pogoni wracając do dziupli, wewnątrz której znajdował się szpak. Rozpoczęła się walka. Dzięcioł zablokował otwór dziupli i zaczął bić intruza dziobem. Zaraz na ratunek nadleciał drugi szpak, bijąc dzięcioła skrzydłami. Dzięcioł podczas obrony odsonił na kilka sekund otwór dziupli, co pomogło w oswobodzeniu się więźnia.

Jak się okazało w kolejnych dniach obserwacji, szpaki nie opanowały dziupli dzięcioła.

Mariusz Cichoń

WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY

Jak tradycja przeszkadza nauce

Rozważę jeszcze wypadek wskazujący jak niekiedy błąd kwitnie, wzrasta i przez długi czas zachowuje wszelkie pozory zdrowej prawdy, niemając za sobą ani cienia doświadczonego dowodu. Pozwólcie mi w tym względzie przytoczyć przykład z własnego mego doświadczenia. Około 15 lat temu powszechnie mniemano, że atmosfera ziemską stanowi powłokę, utrzymującą naszą planetę w stanie ciepłym, przez to, że pochłania ją jakoby w bardzo silnym stopniu promieniowanie pozaz czerwone.

Wychowałem się w zasadach ortodoksyjnej nauki i wpojono we mnie zbyt wielką, być może, cześć nie tylko dla jej dogmatów, ale i dla ostatnich jej wyrzeczeń; gdy więc własne moje doświadczenia okazały się niezgodnymi z powyższym twierdzeniem, sądziłem, że musiały one być błędne. Niezrażając się atoli, prowadziłem je dalej — wiosną, latem, jesienią i zimą — w ciągu wielu lat, zawsze jednak otrzymywałem jeden i ten sam rezultat, dowodzący w sposób niezbity, że rzeczone twierdzenie o owym „dobrze ustalonym fakcie” znajduje się w bezpośredniej sprzeczności z doświadczeniem. Wobec tak niespodziewanego wyniku usiłowałem naturalnie zbadać, skąd ludzie wiedzą, że jest to „fakt”, przekonałem się jednak, że wszyscy powtarzają tylko owo twierdzenie, jakoby atmosfera ziemską podobnie jak szkło pochłaniała ciemne ciepło, nieumiejąc poprzeć go żadną obserwacją ani jakimkolwiek innym dowodem i ślepo jedynie cytują jeden drugiego — tak, że gotów już byłem uwierzyć, iż mam tu przed sobą jakiś dogmat, wyższy ponad rozum i polegający na dobrze znanym: „Quod semper, quod ubique, quod ab omnibus, creditum est”.

W końcu jednak udało mi się odkryć źródło tego błędu w pismach Fouriera, który mówiąc o doświadczeniach de Saussure'a (wykazujących, że ciemne ciepło ze względnie wielką trudnością przechodzi przez szkło) robi uwagę, że gdyby atmosfera ziemską była stałą, to wywierałaby na ciepło podobne działanie, jak szkło. Fourier przyjmuje to po prostu za rzecz dowiedzioną — i najzupełniej się pod tym względem myli — a że cieszy się on zaskutnym autorytetem w teorii ciepła, przeto słowa jego zostają powtórzone bez krytyki i oto w ciągu całych następujących sześćdziesięciu lat wszyscy bezwzględnie wierzą w zdanie, nieoparte żadnym zgoda dowodem, jakoby mianowicie atmosfera ziemską była potężnym pochłaniaczem właśnie tych promieni, które

ona jaknajswobodniej przepuszcza. Czy my, uczeni — wobec podobnych przykładów — mamy jeszcze prawo utrzymywać, że w nauce uświęcona czasem tradycja nie odegrywa ważnej roli?

S.P. Langley. *Historia rozwoju nauki o cieple promienistym*. Tłum. H. Silberstein. *Wszechświat* 1889, 8: 348 (2 VI)

Krótkie ogony Europejczyków

„Zasopismo „Naturaliste” w marcowym numerze podaje rysunek i opis 12-letniego chłopca z Saigon, u którego wyrósł ogonowy, odpowiedni ogonom małp, wyrósł na 25 centymetrów długości. Najdłuższy dotąd, ale tylko 13 centymetrów wynoszący podobnego rodzaju wyrósł opisany był przez Maksa Martelsa. Badania takich organów szczątkowych prowadzą do wniosku, że u Europejczyków rozwijają się niekiedy, ale tylko krótkie wyrostki ogonowe, zaś dłuższe były dotąd obserwowane tylko u pierwotnych ludów innych części świata.

W. M. (Majchrowski) *Wyrósteł ogonowy u człowieka*. *Wszechświat* 1889, 8: 355 (2 VI)

Zamiast gapić się w telewizor

Plazy bezogonowe czyli żabowate przyczyniają się w wysokim stopniu do ożywienia teraryjum pokojowego. Są one wszystkie ruchliwymi i wesołymi istotami, które prowadzą wprawdzie życie przeważnie nocne, ale i wędnie także objawiają energiczną swą działalność. Jednakowo dobrze skaczą, chodzą i pływają a także posiadają dosyć silnie rozwinięte zdolności umysłowe, pamięć, przebiegłość i t. p. Można całymi godzinami stać przed szybą teraryjum i przyglądać się ruchom tych istot.

Gdy wpuszcimy do teraryjum kilka much lub innych jakich owadów, rozpoczyna się polowanie. Żaby zbliżają się powoli, krok za krokiem, do swej zdobyczy, śledząc pilnie każde poruszenie owada, idą za nim krok w krok, a gdy już na niewielkiej znajdują się od niego odległości, nagle znieńacka wyrzucają z pyska mięsisty swój język i w oka mgnieniu ofiarę chwytają.

J. Nussbaum. *Teraryjum pokojowe*. *Wszechświat* 1889, 8: 352 (2 VI)

Rzadkie metale i ich ceny

W codziennym życiu najbardziej cenimy srebro i złoto. Stąd też wyrodiło się w nas przekonanie, że zapewne te metale są najdroższe. W rzeczywistości tak nie jest. Pomimo to, że kilogram srebra kosztuje 175 marek, pomimo to, że kilogram złota ma wartość 3000 marek, musimy jednak srebro i złoto zaliczyć do najtańszych z rzadkich i szlachetnych metali.

Przypatrzmy się bliżej tym cenom.

Iryd, metal biały jak stal, o wysokiej wadze atomowej (192,5), który nazwę swą swym chlorkom, iryzującym na świetle zawdzięcza, (własność tę zna każdy, kto chociaż raz widział barwy tęcze konchy perłowej), znajduje się zazwyczaj w kopalniach platyny. Historyja jego sięga zaledwie 1803 roku. Odkrycie jego jest zasługą Tennanta. Kilogram irydu płacą po 5500 marek.

Osm — towarzysz platyny, o niebieskawo-białej barwie, bardzo trudno topiwy (zaledwie przy 2500°C), o wadze atomowej (192) dotąd niedokładnie znanej. Tworzy tlenek OsO_4 , o przenikliwej, nieprzyjemnej woni, bardzo łatwo rozkładający się pod wpływem ciał redukujących organicznych i wydzielający proste osmu. Z przyczyny tej ostatniej własności stosowanym bywa w mikroskopii. Odkrywcą jego jest Tennant (1803). Cena za kilogram 5000 marek.

W roku 1808 Davy wydzielił z ziemi barytowej srebrno-biały metal — baryt, obecnie ceniony 30 000 mar. za kg. Wysoką też cenę 16 000 mar. za kilogram posiadają: niob (Columbium), odkryty w roku 1844 przez Rosego i rod, odkryty przez Wollastona. Roztwory rodu posiadają barwę czerwoną, — stąd pochodzenie nazwy tego metalu.

Itr znajduje się w gadolinicie, minerale o naturze szpatów polowych. Ojczyzną jego jest Skandynawia, miejsce znalezienia — Itterby, stąd też i nazwa. Itr jest bardzo rzadkim metalem. Cena za kilogram przewyższa 18 000 marek.

Stront, izolowany w roku 1808 przez Davyego, znajduje się w stroncyanicie, oraz pierwszy znaleziony w jednej małej szkockiej wiosce, tej samej nazwy, posiada barwę białozółtą, spala się w tlenie i rozkłada już w zwykłej temperaturze wodę. Kilogram strontu kosztuje 28 000 marek.

Beryl (Glycium) przedstawia obecnie wartość 27 000 marek za kilogram, podczas gdy najlżejszy metal — lit — ceną po 20 000 marek za kilogram.

Niczym są jednakże te ceny w porównaniu z ceną dydymu. Metal ten znaleziony w cerycie przez Mosandra (1840), posiada wartość 36 000 marek za kilogram.

L. Kossowski. Co kosztują radsze i rzadkie metale. Wszechświat 1889, 8: 419 (30 IV)

Przyspieszenie

Przed piętnastu laty, gdy Verne ogłosił sławną swą powieść „Podróż dokoła ziemi w 80 dniach”, uważano pośpiech taki za niemożliwy. W podróży tej na przejechanie Atlantyku liczył autor dziewięć dni, — obecnie nowy parowiec w ciągu 5 dni 23 godzin i 7 minut przebył ten ocean od Queenstown do Sandy-Rak.

T.R. Szybkość parowców. Wszechświat 1889, 8: 337 (16 VI).

Konina wkracza na rynek francuski

Konsumpcja mięsa końskiego we Francji w ciągu ostatnich lat dwudziestu wzrasta bezustannie i szybko, gdy bowiem w roku 1867 ilość spożytego mięsa końskiego wynosiła zaledwie 400 620 kg z 2069 koni, doszła ona w roku 1888 do 3 940 000 kg z 17 256 koni, oraz 8971 osłów i 677 mulów. Przyrost dokonywał się stale, szczególnie tylko podskok przypada na drugie półrocze 1870 i pierwsze 1871, czyli na okres oblężenia Paryża i komuny, w ciągu bowiem obu tych półroczy konsumpcja wynosiła 12 261 100 kg z 64 362 koni, 635 osłów i 3 mulów. Z Paryża hipologija rozpostarła się po departamentach, tak, że obecnie jatki końskie znajdują się we wszystkich większych miastach, a w samym departamencie Sekwany jest ich obecnie 132. Mięso koni zbyt starych, zbyt wycieńczonych lub padłych skutkiem choroby nie używa się wcale. Cena mięsa końskiego wynosi połowę mięsa wołowego, 1 frank 25 centymów za 1/2 kg polędwicy, 20—30 centymów za 1/2 kg części pośledniejszych. Jest ono pożywniejsze aniżeli wołowe, 4 kg bowiem koniny przedstawiają wartość 5 kg wołowiny.

A. Rozmaitości. Wszechświat 1889, 8: 404 (23 VI).

Wytrzymała żyworoodka

Muzeum brytańskie otrzymało od p. Ramsbotham żmiją z jaszczurką w butelce napełnionej alkoholem, wraz z listem następnym: „Żmija schwytana została w Trowbers Warren Susset d. 24 Kwietnia r. b. i wprowadzona do butelki. Gdy w kilkanaście godzin później do butelki nalano alkoholu, z paszczy gada wysunęła się jaszczurka, która przez krótki jeszcze czas pozostała żywą”. Jaszczurka ta zatem utrzymała życie w przewodzie pokarmowym żmiji około 24 godzin; należy ona do gatunku *Lacerta vivipara*.

A. Jaszczurka w przewodzie pokarmowym żmiji. Wszechświat 1889, 8: 419 (30 VI)

ROZMAITOŚCI

Groźba inwazji agresywnych pszczoł na USA coraz bliższa. Kiedy 6 lat temu pisaliśmy o pladze „zaafrykanizowanych” pszczoł (Wszechświat 1983, 84:119), te niebezpieczne owady z Brazylii, gdzie przypadkowo w 1954 r. wyrwały się na wolność z instytutu doświadczalnego, docierały właśnie do Panamy. Jak pamiętamy, badania wykazały wówczas, że pszczoły te są znacznie agresywniejsze: atakują bardzo szybko i masowo. Co więcej: obszar chroniony przez te pszczoły rozciąga się znacznie dalej niż terytorium broniące przez pocziwe pszczoły europejskie. Jeżeli ule tych ostatnich można spokojnie postawić w sadzie czy ogródku i podejść do nich na odległość paru metrów, pszczoły „zaafrykanizowane” atakują intruzów zbliżających się do ula na 400 m. W wyniku ataku tych pszczoł ofiary doznają przeciętnie 4—6 użądleń na centymetr kwadratowy odsłoniętej skóry, nic więc dziwnego, że donoszono o wielu wypadkach kończących się śmiercią ludzi i zwierząt. Gospodarczo natomiast pszczoły „zaafrykanizowane” okazały się niewypałem: produkują mało miodu, ich roje często ucie-

kają, a żyjące dziko wypierają pszczoły europejskie i lokalne dzikie gatunki z pożytków. Jak dotychczas próby „rozwodnienia” pszczoł „zaafrykanizowanych” przez krzyżowanie ich z odmianą europejską nie doprowadziły do poprawy ich złego charakteru, prawdopodobnie właśnie ze względu na dużą ilość dziko żyjących rojów.

Nie ulega wątpliwości, że dotarcie pszczoł „zaafrykanizowanych” do Stanów Zjednoczonych będzie miało katastrofalne skutki dla producentów miodu. Tak np. załamało się pszczelarstwo w Wenezueli (choć potem zaczęło znów się odradzać). W związku z tym opracowano plan zahamowania postępu pszczoł „zaafrykanizowanych” w najwęższym w chwili obecnej miejscu Ameryki Środkowej powyżej aktualnego zasięgu pszczoł „zaafrykanizowanej” — w okolicy 95 południka, pomiędzy zatoką Tehuantepec i Campeche. Plan ma polegać na niszczeniu dzikich gniazd oraz wypuszczaniu wielkich ilości trutni pszczoły europejskiej. Wydaje się jednak, że program ten, w którym współpracują mini-

sterstwa rolnictwa Stanów Zjednoczonych (USDA) i Meksyku, zostanie spóźniony. Groźne pszczoły znajdujące się już o kilkaset kilometrów od planowanej linii obrony, a problemy organizacyjne, zwłaszcza zapewne nie odpowiedniej ilości trutni, wydają się trudne do pokonania. Część amerykańskich specjalistów straciła już nadzieję na powstrzymanie nalołu „zafrykanizowanych” pszczoł na terytorium USA. Wówczas zaś lęk społeczeństwa (już wiele lat temu wyprodukowano „horror” na temat inwazji pszczoł, który pod tytułem *Rój* oglądaliśmy na naszych ekranach) i nieuniknione procesy o odszkodowania przeciw właścicielom pasiek mogą spowodować całkowite zahamowanie pszczelarstwa w Stanach Zjednoczonych. Czy tak się stanie, dowiemy się zapewne w pierwszej połowie lat 90. A może zacząć rozwijać bartnictwo w Polsce, licząc na to, że eksport miodu stanie się w tym okresie zyskownym procederem?

Nature 1988, 334: 97.

J. Latini

Porfiryry — srebrna kula dla raka. Naukowcy kanadyjscy wrzegli biochemiczny proces, który uważa się za przyczynę pojawiania się ludzi-wilkołaków, do leczenia raka. David Dolphin — chemik z Uniwersytetu Kolumbii Brytyjskiej — wyprodukował związek podobny do porfiryry, który pomaga niszczyć komórki rakowe w skórze.

Porfiryry wchodzą w skład prawie wszystkich organizmów żywych i pełnią wiele bardzo różnorodnych funkcji — są podstawą zarówno czerwonego barwnika krwi, jak i zielonego chlorofilu. Niestety, porfiryryna ma zgubny wpływ na ofiary dziedzicznej choroby zwanej porfirią. Gromadzi się ona w skórze, a wystawiona na działanie słońca powoduje poważne uszkodzenia, między innymi utratę palców rąk i nóg oraz nadmierne owłosienie ciała — są to symptomy bardzo podobne do dawnych opisów wilkołaków. Ponieważ wstrzyknięcie hemu jest dobrym sposobem leczenia choroby, średniowieczne wampiry mogły próbować łagodzić jej przebieg przez picie krwi.

Kiedy porfiryry są wystawione na działanie światła o pewnej długości fali, działają jak katalizatory produkujące tlen atomowy, który niszczy pobliskie komórki. Gdyby można było umieszczać porfiryry w komórkach raka, powodowałoby to ich niszczenie. Na tej podstawie opracowano terapię, w której używa się pochodnej porfiryry — HpD (haemotoporphyrin derivative). Związek ten umiejscawia się w komórkach rakowych. Jeżeli następnie jest aktywowany światłem, niszczy selektywnie komórki raka. Niestety, występuje negatywny efekt uboczny: HpD może akumulować się w skórze pacjenta i powodować bolesne reakcje skóry jeszcze długo po zabiegu.

Badacze pracują nad znalezieniem takiej pochodnej porfiryry, która pozwoliłaby niszczyć raka położonego głębiej pod skórą, tam, gdzie nie dociera światło widzialne. Aktywacja związku następowałaby przy naświetlaniu podczerwienią, która dociera znacznie głębiej.

New Scientist 1988, 1598: 37.

M. C., T. Z.

Czy węglik ocali nosorożce? Ostatnio ogłoszono w Namibii, że w rogu czarnych nosorożców wykryto żywotne spory laszczki węglika. Choroba powodowana przez te bakterie może być niebezpieczna dla już i tak zagrożonego gatunku, lecz może również go ocalić przed wyćpieniem przez kłusowników, którzy mogą się obawiać skutków choroby atakującej również ludzi. Jest ona wciąż rozpowszechniona w Afryce Południowej (w Zimbabwie w 1980 roku notowano 6000 chorych). Leczenie antybiotykami łagodzi jej skutki, jednakże przy braku opieki medycznej choroba może zabić w ciągu 24 godzin. Stan rozpowszechnienia choroby wśród nosorożców nie jest jeszcze znany, jednak znajdowano padłe

zwierzęta posiadające róg, zatem nie zabite przez kłusowników.

Pomimo ochrony liczebność afrykańskiej populacji czarnego nosorożca spadła z ok. 100 000 osobników w 1962 roku do poniżej 3700 obecnie. Cena jednej sztuki rogu nosorożca sięga od 600 do 1400 dolarów, co przewyższa wartość rocznej płacy przeciętnego Afrykańczyka. W Dolinie Zambezi kłusownicy zabijają ok. dwudziestu nosorożców na tydzień. Władze niektórych parków prowadzą wręcz otwartą wojnę z kłusownikami, z użyciem broni automatycznej.

Kłusownicy eksportują róg do Zjednoczonych Emiratów Arabskich lub do Omanu, często przez pośrednie państwa dla zatarcia śladów. Tam jest on przerabiany na rękojeści do rytualnych sztyletów. Innym punktem przeznaczenia jest Daleki Wschód, gdzie róg jest używany w medycynie ludowej.

Wąglik jest chorobą odzwierzęcą, która bardzo łatwo zaraża ludzi — był testowany jako broń biologiczna w czasie drugiej wojny światowej. Spory są bardzo trwałe i mogą przeżyć w glebie ponad 40 lat. Zarażenie ludzi przy pomocy zainfekowanych produktów zwierzęcych jest także dobrze znane — była to zawodowa choroba ludzi sortujących wełnę, garbarzy, a nawet zarażała muzyków bijących dłońmi w skórę bębna. Choroba objawia się głównie lokalnymi infekcjami, tzw. złośliwymi krostami. Jeżeli przedostanie się do krwiobiegu, może powodować bardzo groźną gorączkę i śmierć w ciągu 24 do 48 godzin. Wąglik stanowi zatem realne zagrożenie dla ludzi używających wytworów z rogu nosorożca. Jeśli użytkownicy rogu potraktują zagrożenie poważnie, być może ocali to nosorożca.

New Scientist 1988, 1598: 28.

M. C., T. Z.

Motyle krzyżują szyki kokainowym baronom. Plantatorzy koki w Peru stanęli w obliczu groźnego przeciwnika. Niespotykany dotąd pojaw rzadkiego motyla w końcu 1987 roku zniszczył prawie 20 000 ha nielegalnie uprawianej koki, powodując straty w „przemysle kokainowym” oceniane na ponad 37 milionów dolarów.

Ten mały biały motylek to *Eloria nayses*, lokalnie znany pod nazwą malumbia, żeruje wyłącznie na liściach koki. Do tej pory *Eloria nayses* był gatunkiem rzadkim pierwszy raz zidentyfikowano go w Peru ponad 50 lat temu. Obecnie rząd Peru planuje użycie tych motyli w walce z nielegalnymi uprawami koki, które obejmują ok. 130 000 ha w niedostępnych rejonach dżungli.

Jak dotąd entomolodzy wiedzą bardzo niewiele o malumbii. Aby się czegoś dowiedzieć, trzeba dostać się w obszary jej licznych występowania. Jednak do Tarapato — miejsca ostatniego pojawu malumbii — można się dostać jedynie drogą powietrzną lub wodną. Nawet żołnierze boją się zbliżyć do tego obszaru. Peruwianscy entomolodzy mają nadzieję, że rząd pozwoli im wykorzystywać w charakterze bazy wypadowej obiekty wojskowe znajdujące się na skraju dżungli. Umożliwiłoby to także względne bezpieczeństwo badaczom, bowiem istnieje bardzo realna groźba sabotażu badań przez handlarzy narkotyków. Niszczenie nielegalnych plantacji można byłoby przeprowadzić bez ryzyka bezpośredniego konfliktu z handlarzami. „Jeśli będziemy wiedzieli, jak rozmnażać malumbię, to możemy rozrzucić jej poczwarki na plantacje z powietrza lub po prostu uwalniać dorosłe motyle w rejonie upraw, bez narażania życia” — mówi Augustin Martos z Akademii Rolniczej w La Molina, jeden z realizatorów projektu.

Nielegalni plantatorzy koki próbują walczyć z malumbią przy pomocy insektycydów, głównie DDT. Rząd Peru powinien zatem wprowadzić reglamentację i kontrolę sprzedaży insektycydów, bowiem użycie DDT na dzikich plantacjach koki na wielką skalę na obszarze ponad 130 000 ha grozi poważnymi konsekwencjami ekologicznymi.

New Scientist 1988, 1598: 27.

M. C., T. Z.

RECENZJE

Cyryl Przybyszewski: *Zwierzęta w terrarium*. Szczecin 1986, Wydawnictwo Glob, str. 248, cena zł 350,—

Długo trzeba było czekać na kolejną publikację terrarystyczną w polskim piśmiennictwie przyrodniczym (poprzednia książka A. Taborskiego *Terrarium*, ukazała się w 1970 roku), a tymczasem zainteresowanie hodowlą płazów i gadów w terrariach domowych znacznie u nas wzrosło. Publikacje z RFN, a nawet z NRD czy Czechosłowacji są trudno dostępne, a i bariery językowe dla początkujących terrarystów są często trudne do pokonania. Dobrze się więc stało, że autor podjął się trudu napisania podręcznika terrarystyki dla początkujących hodowców.

Książka jest podzielona na 7 rozdziałów, a każdy z nich dodatkowo na podrozdziały, co ułatwia czytelnikowi odzyskanie potrzebnych informacji. W krótkim wstępie autor omawia założenia książki, podaje wskazówki do korzystania z niej oraz zapoznać czytelnika z zasadami systematyki i nazewnictwa naukowego.

Rozdział 1 zawiera charakterystykę płazów i gadów. Zwrócono tu uwagę przede wszystkim na niektóre aspekty biologii i fizjologii tych zwierząt oraz na wpływ różnych czynników środowiskowych na płazy i gady. Podano też krótką charakterystykę większych jednostek systematycznych.

Rozdział 2 poświęcony jest urządzaniu terrariów dla różnych grup płazów i gadów, a w rozdziale 3 autor opisuje zabiegi hodowlane. Dla początkujących hodowców szczególnie cenne są tu wskazówki odnośnie do warunków inkubacji jaj gadów, karmienia i wychowania młodych w poszczególnych grupach płazów i gadów.

Rozdział 4 poświęcono pokarmom płazów i gadów w niewoli, a w 5 omówione są pasożyty tych zwierząt oraz dolegliwości wynikłe z nieprawidłowej hodowli. Podkreśla tu autor, że niektóre z tych schorzeń mogą być przeniesione na człowieka (z czego wielu hodowców nie zdaje sobie sprawy) i podaje, jak należy postępować, aby się nie zarazić.

W rozdziale 6 zamieszczono przegląd gatunków hodowanych w terrariach. Dla poszczególnych gatunków podano rozmieszczenie geograficzne, opis zwierzęcia, biotop i biologię gatunku, wskazówki hodowlane, rozmnażanie w niewoli, karmienie. W sumie omówiono 70 gatunków, w większości gadów. Można tu mieć zastrzeżenia co do doboru gatunków z punktu widzenia hodowli amatorskiej. Płazy zostały tu potraktowane marginesowo, a wydaje się, że właśnie wielu przedstawicieli tej gromady szczególnie nadaje się do hodowli w warunkach domowych. Pominął autor np. przedstawicieli rodzaju *Hymenochirus* z rodziny *Pipidae*, których bez żadnych problemów można nabyć u nas w sklepach zoologicznych. Wspomina o kilku gatunkach rzekotek, ale nie opisuje ich hodowli (np. *Hyla regilla*). Można tu było zamieścić opisy płazów ogoniastych: *Pleurodeles waltl*, *Triturus marmoratus* czy *Cynops pyrrhogaster*. Zwłaszcza pierwszy gatunek nadaje się dla początkujących hodowców i spotykany jest u nas w sklepach. Wydaje się, że zamiast opisu dużych przedstawicieli *Boidea* należało wprowadzić więcej opisów drobnych przedstawicieli jaszczurek (np. *Podarcis taurica* czy *Lacerta saxicola*) oraz węży z rodziny *Colubridae*, bardziej nadających się do hodowli domowej. Niekonsekwencją jest opis ściśle u nas chronionego węża Eskulapa czy żółwia błotnego, a pominięcie opisu kumaków czy ropuch krajowych.

Konczą książkę rysunki i fotografie płazów i gadów, spis wybranej literatury (nie zamieszczono w nim wielu pozycji książkowych, które były dostępne nawet na naszym rynku) oraz indeks nazw i terminów.

Wiele usterek dotyczy nomenklatury zwierząt, np. str. 10 *Coeciliidae* zamiast *Caeciliidae*, str. 23 i 230 *Alligator mississippiensis* zamiast *mississippiensis*, str. 23 *Eretmochelys imbricata* ma polską nazwę żółw szylkretowy a nie szylkretowy, str. 36 *Xantusiidae* a nie *Xantusiidae*, str. 34 *Varanus komodoensis* a nie *komodoensis*, str. 173 *Agronemys horsfieldii* a nie *Testudo horsfieldii*, str. 189 *Eumeces schneideri algeriensis* a nie *Eumeces*

algeriensis. Dla rodziny *Gekkonidae* nie podano na str. 36 rozmieszczenia geograficznego. Na str. 33 autor używa terminu ułuszczenie — lepiej byłoby pisać o układzie łusek. Na str. 33 podaje autor *Geochelone gigantea* z Wysp Galapagos — tymczasem na Galapagos żyją żółwie z gatunku *Chelonoidis elephantopus*, a *Megalochelys gigantea* (nie *Geochelone*!) żyje na Szeszelach.

Część poświęcona płazom jest bardzo skrócona, a szkoda, gdyż zwierzęta te nadają się do hodowli amatorskiej, zwłaszcza gdy hodowca nie ma zbyt dużego mieszkania. Dla terrarystów byłoby bardzo użyteczne zestawienie w tabeli czasu inkubacji dla różnych gatunków gadów (można było zamieścić dane nie tylko o gatunkach omówionych). W niektórych miejscach tekstu są usterki stylistyczne. Przy opisie węża Eskulapa nie zaznaczył autor, że jest to gatunek pod ścisłą ochroną w Polsce.

Rysunki zamieszczone w tekście (zwłaszcza urządzenia terrarium czy sprzętu) są czytelne. Ale skoro książka jest przeznaczona dla początkujących terrarystów, należało tu zamieścić schematyczne rysunki głowy węża i jaszczurki i oznaczyć poszczególne tarczki, co niejednemu terrarystcie ułatwiłoby korzystanie z opisów gatunków przy ich oznaczaniu. Tak samo należało postąpić z tarczami pancerza żółwi. Do niektórych rysunków zamieszczonych w części ilustracyjnej (zwłaszcza węży) można mieć zastrzeżenia. Wiele zdjęć, zwłaszcza czarno-białych, jest mało czytelnych.

Oczywiście łatwo jest krytykować, ale przy braku takich publikacji książka będzie pomocą dla początkujących terrarystów i herpetologów. Przy ewentualnym drugim wydaniu należałoby jednak uniknąć wielu usterek i błędów.

Antoni Żyłka

Hermann Seuffer: *Geckos*. Minden 1985, Albrecht Philler Verlag, str. 112, cena DM 12,—

Wśród wielu książek poświęconych hodowli płazów i gadów ukazała się ostatnio książka o gekonach. Podzielona jest ona na dwie części. We wstępie autor podkreśla, że w związku z dużym zainteresowaniem terrarystów gekonami wiele ich gatunków zostało już rozmnożonych w niewoli i stąd dużo przedstawicieli tej rodziny pochodzi już z hodowli, co ma duże znaczenie dla ochrony tych zwierząt.

Pierwsza część jest poświęcona problemom ogólnym. W rozdziale 1 autor krótko charakteryzuje gekony, podaje ich stanowisko systematyczne, wiek geologiczny, rozmieszczenie geograficzne, zasięgi pionowe (niektóre gatunki spotykane są w strefie rozbijania się fal morskich, inne natomiast dochodzą do wysokości 4000 m n.p.m.). W rozdziale 2 omówione są luski gekonów. Wskazano tu na rodzaje łusek, ich ułożenie i funkcje w różnych form. Dużo miejsca zajmuje opis procesu linienia. Dalej autor szczegółowo zajmuje się blaszkami nabłonkowymi na spodniej stronie palców gekonów, wskazując, że spośród 670 dziś żyjących gatunków ponad 2/3 posiada te wytwory na palcach. Również dużo miejsca poświęcono ogonowi gekonów, podając różne jego funkcje w zależności od wykształcenia. U niektórych gatunków może on służyć jako magazyn tłuszczu. U innych mogą się znajdować na górnej powierzchni ogona pory, przez które zwierzę wystrzykuje lepki ciecz w przypadku zbliżania się napastnika. U pustynnego gekona *Teratoscincus scincus* luski na ogonie tak są ułożone, że przy poruszaniu ogonem wytwarzane są dźwięki przypominające ćwierkanie świerszcza.

Rozdział 3 poświęcony jest organom zmysłów. Dużo miejsca zajmuje tu budowa oczu w zależności od czasu aktywności (gekonny nocne lub dzienne). Krótko wspomina autor o słuchu gekonów, a dalej omawia woreczki wapienne, znajdujące się u wielu gekonów na dolnej stronie szyi, przytaczając różne teorie odnośnie ich funkcji (jedna z teorii sugeruje, że związane są one z organem statycznym). Na zakończenie zajmuje się głosami

gekonów oraz zmysłem powonienia. Kolejny rozdział stanowi omówienie rozmnażania, wzrostu i wieku, jaki gekony mogą osiągać. Omawia tu autor porę godową, dymorfizm płciowy (między innymi u wielu gatunków samce mają nabrzmiałą nasadę ogona, gdzie schowane są narządy kopulacyjne). Ciekawe są tu informacje, że w tej rodzinie gadów trzy gatunki rozmnażają się partenogenetycznie. Większość gekonów składa jaja, ale przedstawiciele rodzajów *Heteropholis*, *Hoplodactylus* i *Naultinus*, żyjący na Nowej Zelandii, oraz nowokaledoński gatunek *Rhacodactylus trachyrhynchus* rodzą żywe młode (2 sztuki). Dalej omówiono jaja gekonów oraz warunki ich inkubacji. Z przytoczonej tabeli wynika, że gekony nie żyją zbyt długo w niewoli — nieliczne gatunki przekraczają wiek 10 lat, a rekordzistą wśród nich jest *Phyllodactylus europaeus* (około 22 lata). Następny rozdział poświęcony jest pokarmowi gekonów (świeższe, mole woskowe, różne gatunki much, rzadziej mączniki, a przy większych gatunkach małe myszy; konieczny jest też dodatek wapnia i witamin). W rozdziale 6 krótko omówiono terrarium dla gekonów oraz oświetlenie i ogrzewanie, a w 7 choroby i pasyżyty.

Część druga książki stanowi przegląd gekonów. W sumie autor podaje opisy 29 gatunków i podgatunków, z czego na poszczególne podrodziny przypada: *Eublepharinae* — 3, *Diplodactylinae* — 2, *Gekkoninae* — 22 i *Sphaerodactylinae* — 2. Opisy poszczególnych gatunków są poprzedzone krótką charakterystyką podrodziny, do której są zaliczane. Dla każdej formy podano rozmieszczenie geograficzne, omówiono biotop, wygląd zewnętrzny, biologię i hodowlę. Najwięcej jest wskazówek hodowlanych (wielkość pomieszczenia, urządzenie wnętrza, pokarm, dane odnośnie rozmnażania — wielkość jaj, warunki inkubacji, pielęgnacja młodych).

Kończy książkę spis literatury (głównie artykułów związanych z hodowlą) oraz indeks nazw.

Dodatkową atrakcją są barwne fotografie 18 form gekonów.

Książka pomyślana jest jako poradnik dla szerokiej rzeszy hodowców tych sympatycznych i ciekawych gadów. Wprawdzie opisy poszczególnych gatunków nie są równomierne, ale autor stara się przekazać maksymalnie dużo informacji o poszczególnych gatunkach opierając się i na własnych obserwacjach, i na najnowszej literaturze terrarystycznej. Część ogólna jest bardzo skrócona, ale wydaje się, że przy opisie terrarium należało poświęcić nieco więcej uwagi urządzeniu pomieszczenia (bardziej obszernie został potraktowany jedynie problem oświetlenia i ogrzewania). Wskazane byłyby informacje odnośnie szaty roślinnej dla pomieszczeń z gekonami. Dobrze byłoby zamieścić rysunki lub fotografie takich terrariów, co miałoby znaczenie zwłaszcza dla początkujących hodowców. Dobrze natomiast, że przy opisie gatunków zamieszczone są informacje odnośnie rozmiarów pomieszczeń, wypełnienia dna czy warunków termicznych, jakie należy zapewnić hodowanym gatunkom.

W sumie, dzięki dużej ilości informacji z biologii różnych gekonów, ta ciekawa książka zainteresuje nie tylko terrarystów, ale wszystkich interesujących się gekonami.

Antoni Żyłka

Martin Haberer: *Kletterpflanzen. Rankende Begrünung für Fassade, Balkon und Garten*, Niederhausen Ts 1985, Falken Verlag, ss. 64, cena 12,80 DM, ISBN 3-8068-5140-9.

Spśród roślin uprawianych przez człowieka pnącza należą niewątpliwie do najbardziej specyficznych i interesujących. Są to bowiem rośliny posiadające łodygi zielne lub zdrewniałe, a przy tym silnie wydłużone oraz wymagające podporu do swojego wzrostu. Od pewnego czasu cieszą się one coraz większym powodzeniem wśród posiadaczy ogródków i domów w krajach Europy Zachodniej. Świadectwem tego jest m.in. książka Martina Haberera *Rośliny pnące. Pnąca się zieleni dla ścian, balkonów i ogrodów*. Książka M. Haberera stanowi pewnego rodzaju monografię roślin pnących uprawianych w Europie Środkowej. Jej celem jest wszechstron-

na pomoc dla wszystkich, którzy chcą się zapoznać bliżej z tymi pięknymi i użytecznymi roślinami.

Martin Haberer jest doświadczonym architektem ogrodowym, zajmującym się od ponad piętnastu lat problematyką roślin pnących, nazywanych też „pnączami” lub „lianami”. Książka M. Haberera, pomimo jej stosunkowo niewielkiej objętości, stanowi niewątpliwie wyczerpujące opracowanie dla ogrodników i miłośników tych roślin. Można w niej wydzielić wyraźnie dwie główne części. W pierwszej ogólnej części przedstawiono siedliska przydatne dla tych roślin (omówiono tu wymagania odnośnie światła, ciepła, gleby, wody, składników mineralnych czy podstawy prawne ich uprawy), środki techniczne stosowane przy uprawie, podstawowe problemy uprawy i ochrony, sposoby rozmnażania czy wreszcie podział roślin pnących. Wszystkie pnącza podzielić można na podstawie grupy: wijące się (np. chmiel), wspierające się (np. róże pnące), korzeniocieczne (typowym przedstawicielem jest tu bluszcz), czepiające się (wino-bluszcz). Autor wskazuje wielokrotnie na znaczenie ekologiczne roślin pnących, zwłaszcza w dużych miastach. Często stają się one najważniejszymi stosowanymi tu roślinami.

Część druga książki składa się z opisu podstawowych roślin pnących, możliwych do uprawy w warunkach środkowoeuropejskich. W części tej zawarto krótki opis podstawowych cech morfologicznych i ekologicznych roślin, ich kwiaty i owoce, stanowisko i metody uprawy oraz pokrewne gatunki. Wszystkie rośliny przedstawiono według podziału: nieodporne na mróz rośliny pnące (16 gatunków i rodzajów), rośliny pnące zielone latem (20 gatunków i rodzajów) oraz zawsze zielone rośliny pnące (5 gatunków). Taki sposób ujęcia stanowi pewnego rodzaju novum, gdyż jako pnącza traktowano często tylko rośliny o pędach zdrewniałych. Nieodporne na mróz rośliny pnące obejmują albo typowe rośliny jednoroczne, lub — najczęściej — takie rośliny tropikalne, które stosunkowo szybko rozwijają się w naszym klimacie i mogą być traktowane jako jednoroczne. Wiele z tych roślin jest bardzo mało znanych w naszym kraju, chociaż z powodzeniem może być tu uprawianych. Dotyczy to zresztą również i drugiej grupy pnących. Nawet najbardziej znane powojniki i róże pnące uprawiane są nadal dość rzadko. Natomiast z trzeciej grupy znany jest tylko powszechnie bluszcz pospolity.

Ogólnie książkę M. Haberera należy ocenić bardzo wysoko. Jest ona cenna zarówno dla miłośników roślin, jak też botaników i ogrodników. Ważną funkcję pełnią tu kolorowe ilustracje i szkice. Autor przedstawia wyczerpującą tę stosunkowo mało znaną jeszcze grupę roślin, zaspokajając na znacznie szersze spopularyzowanie i upowszechnienie w uprawie. Całość opracowania kończy się tabelą, przedstawiającą główne właściwości omówionych roślin i sposobów ich uprawy. Ułatwia to bardzo wybór i właściwe stosowanie tych roślin.

Eugeniusz Kośmicki

P. Cziko, J. Łaptiew: *Rośliny lecznicze i bogate w witaminy. PWRiL, Warszawa 1988, tyt. oryg.: Witalminnyje i lekarstvennyje rastenija*, Izd. Kolos, Moskwa 1976, brosz., str. 400, nakład 49 750+250 egz., cena zł 480.—

Książka *Rośliny lecznicze i bogate w witaminy* cieszy się niesłabnącym powodzeniem czytelników i w ciągu kilku zaledwie lat doczekała się czterech wydań. Ten sukces edytorski jest w pełni uzasadniony. Oprócz dwóch rozdziałów wstępnych, poruszających problematykę substancji czynnych znajdujących się w roślinach, i ich zastosowania w fitoterapii, książka zawiera encyklopedyczny przegląd rodzajów i gatunków roślin leczniczych i jadalnych, zarówno znanych z umiarkowanych szerokości geograficznych, jak i z tropików. W skład diagnozy każdego z omówionych rodzajów lub gatunków roślin wchodzi krótka charakterystyka botaniczna, informacje o znaczeniu gospodarczym, rozmieszczeniu geograficznym lub pochodzeniu, wartości leczniczej lub odżywczej, często również dane o rozmnażaniu i agrotechnice. 125 udanych rysunków kreskowych, przedstawiających pokroje wielu gatunków roślin leczniczych lub bo-

gaty w witaminy oraz ich poszczególnych części (owoców, nasion, kwiatostanów, itp.), ilustruje książkę.

Wartość interesującej monografii popularnonaukowej radzieckich autorów polega przede wszystkim na tym, że zamieszczono w niej wiadomości o licznych gatunkach roślin użytkowych w naszym kraju rzadko wykorzystywanych do celów leczniczych i spożywczych, natomiast szeroko stosowanych, znanych lub uprawianych w krajach sąsiednich. Do takich roślin należą, np. rokitnik zwyczajny *Hippophaë rhamnoides*, cytrynka chińska *Schizandra chinensis*, dereń właściwy *Cornus mas*, ałyca *Prunus cerasifera*, karczoch zwyczajny *Cynara scolymus*, leuzea krokoszowata *Leuzea carthamoides*, aktinidia *Actinidia*, oberżyna *Solanum melongena*, ogórecznik lekarski *Borago officinalis*, eukomia wiałolistna *Eucommia ulmoides*, kapar ciernisty *Capparis spinosa*, kolendra siewna *Coriandrum sativum*, lyszczec wiechowaty *Gypsophila paniculata*, ortosyfon groniasty *Orthosiphon stamineus*. Liczne monografie gatunków i rodzajów dotyczą roślin tropikalnych i subtropikalnych, których owoce i nasiona są przedmiotem importu do krajów europejskich, np. cynamonowiec *Cinnamomum*, cytryna *Citrus limon*, kola *Cola nitida*, kakaowiec właściwy *Theobroma cacao*, figowiec pospolity *Ficus carica*.

orzech ziemny *Arachis hypogaea*. W tekście książki zamieszczono zarówno dane ściśle naukowe (jak liczba chromosomów każdego omawianego gatunku), jak i obszerny materiał dotyczący historii uprawy roślin użytkowych i ich zastosowania w ziołolecznictwie ludowym i przetwórstwie spożywczym wczoraj i dziś.

Przekład książki na język polski nie jest nienaganny: w odniesieniu do rodzaju *Citrullus* używa się u nas powszechnie nazwy arbuzy, nie zaś kawon (nazwa arbuzy nie jest w tekście książki wymieniona nawet jak synonim!); wobec *Dioscorea nipponica* użyto niezbyt fortunnego określenia pochryzn nipoński, zamiast poprawnego — pochryzn japoński. Nie jest prawdą, że — jak czytamy na str. 333 — żurawina błotna *Oxycoccus quadripetalus* „niegdyś była eksportowana z Syberii”, ponieważ do dzisiejszego dnia jest ona jednym z ważniejszych produktów eksportowych radzieckiego przemysłu spożywczego.

Recenzowana książka została wydana na bardzo dobrym, białym papierze, w estetycznej szacie graficznej. Orientację w tekście ułatwiają skorowidze polskich i łacińskich nazw omówionych gatunków roślin.

Maciej Z. Szczepka

SPRÓSTOWANIE

W poprzednim numerze „Wszechświata” (nr 5/89) omyłkowo przedstawiono podpisy pod planszami.

Plansza II po str. 116 — jest „Brzoza omszona *Betula pubescens* Ehrh powyżej górnej granicy lasu”, ma być „Zaloty szeliniaków sosnowców *Hylobius abietis* L.”.

Plansza III po str. 108 — jest „Złoty szeliniaków sosnowców *Hylobius abietis* L., ma być „Brzoza omszona *Betula pubescens* Ehrh powyżej górnej granicy lasu”.

WARUNKI PRENUMERATY MIESIĘCZNIKA „WSZECHŚWIAT”

Cena prenumeraty na r. 1989

półrocznie zł 430,—

rocznie zł 960,—

Prenumeratorem indywidualni, instytucje i zakłady pracy zamawiają prenumeratę w Oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch” właściwych dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora.

Terminy przyjmowania prenumeraty krajowej:

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

do 31 października — za granicę

do 1 dnia każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty roku bieżącego.

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”. Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto PBK XIII OM Warszawa nr 370044-1195-139-11.

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. Na życzenie prenumeratora dostawa może odbywać się drogą lotniczą; koszty dostawy w pełni pokrywa prenumerator.

Bieżące i archiwalne numery można nabyć lub zamówić we Wzorcowni Ośrodka Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN, 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

PRZEPISY DLA AUTORÓW

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

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

Nadsyłane do „Wszeczeńświata” 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.

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

Rozmaitości są krótkimi notatkami z bieżącego obcojęzycznego piśmiennictwa naukowego o najwyższym standardzie światowym. Ich objętość wynosi od 0,3 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 „Wszeczeńświecie”. 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 przesłane jako starannie wykonane maszynopisy (30 linijek na stronę, ok. 60 uderzeń na linijkę, pisanie przez czarną, nową taśmę) 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.

15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1, Zakład Biologii Ogólnej AM
85-039 Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych
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, Pan Sienkiewicza
10-714 Olsztyn-Kortowo, Instytut Uprawy Roli i Roślin AR, Zakład Łękarstwa, blok 17
61-777 Poznań, ul. Woźna 10, m. 7, Pracownia Paleobotaniki IHKM PAN (dr Andrzej Dzieczkowski)
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
71-550 Szczecin, ul. Królewicza 4
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 Botaniki U. Wr.
65-231 Zielona Góra, ul. Siemiradzkiego 19, Woj. Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska (mgr J. Mendaluk)

WSZECHŚWIAT

Rada Redakcyjna: Henryk Szarski (przewodniczący), Jerzy Vetulani (z-ca przewodniczącego), Adam Łomnicki (sekretarz). Członkowie: Stefan W. Alexandrowicz, Aleksander Koj, Adam Kotarba, Halina Krzanowska, Barbara Płytycz, Tadeusz Ruebenbauer, Adam Zajac, Kazimierz Zarzycki.

Komitet Redakcyjny: Jerzy Vetulani (redaktor naczelny), Halina Krzanowska (z-ca red. nacz.), Stefan W. Alexandrowicz, Barbara Płytycz, Adam Zajac, Joanna Diak (sekretarz redakcji).

Adres Redakcji: Redakcja czasopisma Wszechświat, 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. 22-29-24

PANSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, UL. ŚLAWKÓWSKA 14

Nakład 3025+115 egz. Format A4. Ark, wyd. 4,25; druk. 3+2 wklejki. Papier druk. sat. 61×86, 70 g, kl. III i kreda kl. III. Cena zł 80,— Oddano do składania w styczniu 1989 r. Podpisano do druku w sierpniu 1989 r. Druk ukończono we wrześniu 1989 r. Zamówienie nr 755-K-83. O-10
