

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

TOM 90

ZESZYT 11

LISTOPAD 1989



Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 11 (2311)

M. Bijak, Regulacja funkcji kanałów jonowych w błonach komórkowych	237
J. Mergentaler, 1989—1995 — Międzynarodowe badania Słońce—Ziemia	240
Z. Kawecki, Historia odkryć i badań przyrody ożywionej w Lesie Bielańskim	242
J. Staliński, Wścieklizna u nietoperzy owadożernych	247
M. Lewandowski, Śpiąc w ciągu dnia — nie grzeszysz!	250
Z. Rudek, Możliwe zagrożenia potomstwa palaczy w świetle badań cyto- genetycznych	253
Drobiazgi przyrodnicze	
Nieznany Stanisław Staszic (W. Stęślicka)	257
Mornel <i>Charadrius morinellus</i> , rzadki gość na Białostocczyźnie (W. Borys)	257
Ocalić Mount Etna (Z. Urbańczyk)	258
Wróbel z dużym dziobem (M. Cichoń)	258
Wszczęświat przed 100 laty	259
Rozmaitości	260
Recenzje	
T.J.P. Schopf: Paleocyanografia (S. Piotrowski)	262
A. Mostowicz: Biologia uczy myśleć (J.P. Sawiński)	262
D.H. Vitt, J.E. Marsh, R.B. Bovey: Mosses, Lichens and Ferns of Northwest North America (R. Ochyra)	263
W.P. Gawriłow, Zagadka geotektoniki (W. Mizerski)	263
Listy do Redakcji	
Uwagi dotyczące <i>Czerwonej listy grzybów wielkoowocnikowych zagrożonych w Polsce</i> Władysława Wojewody i Marii Ławrynowicz (Z. Domański)	264

Spis plansz

- I. FRAGMENT TARCZY SŁONECZNEJ. Fot. L. Deszö (do art. J. Mergentalera)
- II. ŻYŁKOWANIE LIŚCIA OSIKI. Fot. A. Piechocki
- III. SZPONY SĘPA PŁOWEGO. Fot. W. Strojny
- IV. DRZEWA w parku nad Nysą Kłodzką. Fot. W. Strojny

Okładka: KAMELEON. Fot. W. Strojny

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

TOM 90
(ROK 108)

LISTOPAD 1989

ZESZYT 11
(2311)

MARIA BIJAK (Kraków)

REGULACJA FUNKCJI KANAŁÓW JONOWYCH W BŁONACH KOMÓRKOWYCH

Kanały jonowe są wyspecjalizowanymi białkami transmembranowymi regulującymi przepływ jonów poprzez błony komórkowe. Są one zaangażowane w wielu funkcjach komórki, a w komórkach nerwowych i mięśniowych są podstawowym systemem efektorowym neurotransmiterów odpowiedzialnym za pobudliwość, przewodzenie i transmisję synaptyczną. Zrozumienie mechanizmu funkcjonowania kanałów jonowych wymaga wiedzy nie tylko o ich strukturze, ale również o zasadach regulacji ich działania. Otwieranie i zamykanie kanału jonowego (ang. gating) odbywa się dzięki zmianom konformacyjnym białka kanału. Na konformację białka tworzącego kanał jonowy mają wpływ:

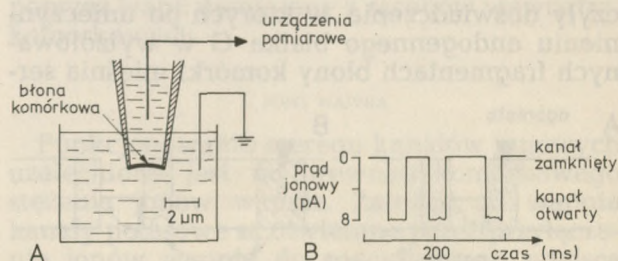
1. potencjał elektryczny błony (np. zależne od potencjału kanały sodowe i potasowe, kanały wapniowe w części presynaptycznej neuronu);

2. przyłączenie agonisty do receptora, który stanowi integralną część kanału (ryc. 1A, np. receptor cholinergiczny nikotynowy związany z kanałem sodowym, receptory GABA A i glicynowy związane z kanałem chlorkowym, subklasą receptorów kwasu glutaminowego związanych z kanałem dla jonów sodu i potasu);

3. reakcje z wewnątrzkomórkowymi ligandami, których dostępność zależy od aktywacji

receptora błonowego nie związanego z kanałem lub od zmiany w metabolizmie komórki (ryc. 1B).

Stan funkcjonalny kanałów jonowych bada się metodami elektrofizjologicznymi mierząc przewodność jonową błony komórkowej. Jednostkowym sygnałem, który może być mierzony we fragmentach błony metodą „patch clamp”, jest prąd jonowy płynący przez pojedynczy kanał (ryc. 2). Czynniki regulujące funkcje kanału najczęściej oddziałują na częstotliwość jego otwarcia, ale mogą również prowadzić do zmiany czasu otwarcia lub do rekrutacji kanałów nieczynnych w stanie podstawowym.



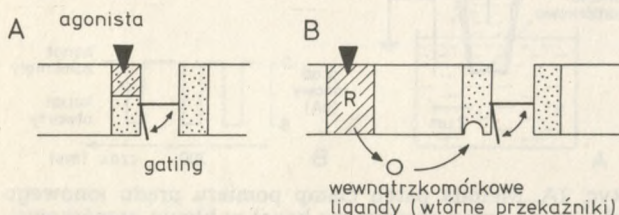
Ryc. 1A. Metoda patch clamp pomiaru prądu jonowego płynącego przez pojedynczy kanał w błonie komórkowej. Przepływ jonów przez fragment błony komórkowej, przysasanej do szklanej mikropipety, odbywa się dzięki gradientowi stężeń jonów po obu stronach błony. B. Prąd jonowy płynący przez pojedynczy kanał.

Dane eksperymentalne wskazują, że wiele elementów kaskady reakcji biochemicznych, uruchamianych w komórce po aktywacji receptora błonowego, może być istotnym czynnikiem regulacji funkcji kanałów jonowych. Do substancji, które w różnych układach doświadczalnych bezpośrednio wpływają na stan funkcjonalny kanałów jonowych należą: białka G, nukleotydy, kinazy białkowe, fosforany inozytolu oraz jony wapnia.

1. BIAŁKA G

Białka regulacyjne wiążące nukleotydy guaninowe (białka G) łączą funkcjonalnie receptory błonowe z różnymi mechanizmami efektorowymi (*Wszechświat* 1988, 89, 202). Białka G zbudowane są z trzech podjednostek — α , β , γ . Podjednostka α , specyficzna dla danego typu białka G, wykazuje aktywność GTP-azy, wiąże GDP lub GTP (difosforan i trifosforan guanozyny), a jej funkcja może być modyfikowana przez toksyny bakteryjne. Przyłączenie GTP do podjednostki α , aktywowane przez stymulację receptora błonowego, prowadzi do dysocjacji podjednostki α od kompleksu $\beta\gamma$ i interakcji podjednostki α z komórkowymi białkami efektorowymi. Wykazano, że pewne receptory błonowe połączone są funkcjonalnie z kanałami jonowymi bezpośrednio poprzez białka G, podobnie jak zaktywowane receptory łączą się poprzez białka G z enzymami generującymi wtórne przekaźniki.

W komórkach mięśniowych serca acetylocholina (ACh) zwiększa przepuszczalność błony komórkowej dla jonów potasu. Efekt ten jest blokowany nie tylko przez antagonistę receptora muskarynowego — atropinę, ale również przez toksynę pałeczki krztuśca (ang. pertussis toxin, PTX) wskazując na pośrednictwo białka G w obserwowanej reakcji. Podobnie jak inne procesy, w których bierze udział białko G, aktywacja kanałów potasowych przez ACh wymaga obecności GTP. Niehydrolizujące analogi GTP (GTP γ S i Gpp (NH)p), łącząc się z podjednostką α białka G, powodują niezależne od aktywacji receptora otwarcie kanałów potasowych. Przeciwny efekt wywiera analog GDP (GDP β S), przesuwając równowagę reakcji wymiany GDP z GTP na cząsteczce białka G w stronę nieaktywnego kompleksu z GDP; blokuje on działanie ACh. Decydującego dowodu na udział białka G w badanej reakcji dostarczyły doświadczenia, w których po unieczynieniu endogennego białka G w wyizolowanych fragmentach błony komórki mięśnia ser-



Ryc. 2. Bezpośrednia (A) i pośrednia (B) regulacja funkcji kanałów jonowych. R — receptor błonowy; gating — zmiana konformacji białka tworzącego kanał jonowy prowadząca do zamknięcia lub otwarcia pory w błonie komórkowej.

cowego przez PTX, uzyskiwano odblokowanie reakcji na ACh po podaniu zaktywowanego białka G (lub podjednostki α) z erytrocytów. Wydaje się, że cytoplazmatyczne wtórne przekaźniki nie odgrywają roli w aktywacji kanałów potasowych przez ACh, gdyż wzrost prądu potasowego może być obserwowany w wyizolowanych fragmentach błony komórkowej, a inkubacja tych fragmentów z cAMP, cGMP (cykliczny 3,5-monofosforan adenozyliny i guanozyny) czy zmiana stężenia jonów wapnia nie wpływają na funkcjonowanie badanych kanałów.

Na podstawie przedstawionych badań sugeruje się, że białko G łączy funkcjonalnie receptor muskarynowy w komórkach mięśnia sercowego z kanałem potasowym (ryc. 3).

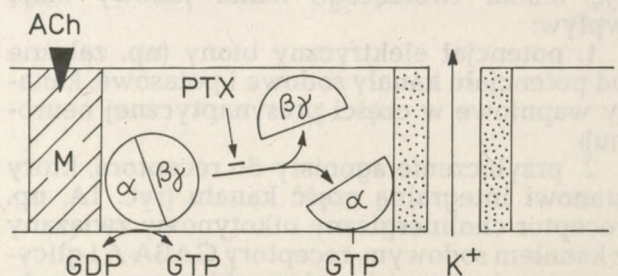
2. NUKLEOTYDY

Szereg danych wskazuje, że funkcja pewnych kanałów jonowych może być regulowana przez wewnątrzkomórkowe stężenie nukleotydów. Ten typ regulacji sugeruje bezpośredni związek pomiędzy metabolizmem komórki — jej stanem energetycznym a pobudliwością.

Wykazano, że wewnątrzkomórkowy ATP (trifosforan adenozyliny), w zakresie fizjologicznych stężeń, powoduje zamknięcie kanałów potasowych w komórkach mięśnia sercowego, mięśni szkieletowych oraz w komórkach β trzustki. Blokada przewodności potasowej prowadzi do pewnej depolaryzacji błony komórkowej i wzrostu pobudliwości, w przypadku komórek β depolaryzacja związana jest z uwolnieniem insuliny. Zmęczenie metaboliczne i wiążący się z nim spadek poziomu ATP prowadzi do hiperpolaryzacji błony komórkowej (spadek pobudliwości) na skutek wzrostu przewodności dla jonów potasu.

Badania przeprowadzone metodą „patch clamp” na fragmentach błony komórkowej mięśni wskazują, że stan funkcjonalny kanału potasowego regulowany jest bezpośrednio poprzez wiązanie ATP do białka kanału. Proces ten nie wymaga dalszego metabolizmu ATP, gdyż niemetalizowany analog ATP (AMP—PNP) wywiera analogiczny efekt. Badania nad przewodnością jonową błony komórkowej komórek β trzustki wskazują, że funkcja kanałów potasowych w tych komórkach regulowana jest przez ATP produkowany podczas glikolizy.

W niektórych komórkach czuciowych cykliczne nukleotydy biorą bezpośredni udział w re-



Ryc. 3. Aktywacja kanału potasowego w błonie komórki mięśnia sercowego przez acetylocholinę (ACh) przy udziale białka G. M — receptor muskarynowy; GDP, GTP — difosforan i trifosforan guanozyny; PTX — toksyna pałeczki krztuśca blokująca rozpad białka G na podjednostki α i $\beta\gamma$.

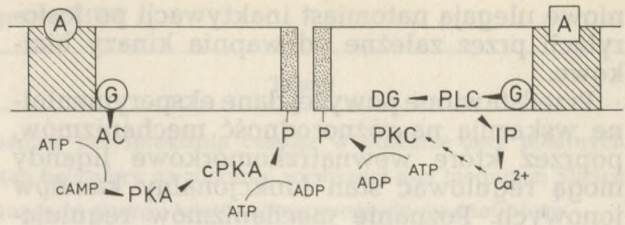
gulacji funkcji kanałów kationowych, przepuszczalnych dla sodu i potasu. Przewodność kanałów kationowych we fragmentach błony z komórek siatkówki oraz tych kanałów wyizolowanych i wbudowanych w liposomy jest zwiększana przez cGMP. W warunkach naturalnych bodziec świetlny aktywuje w komórkach siatkówki rodopsynę, która za pośrednictwem białka G_t (transducyny) stymuluje fosfodiesterazę rozkładającą cGMP. Obniżenie stężenia cGMP prowadzi do zamknięcia kanałów kationowych i hiperpolaryzacji błony. Podobny typ regulacji funkcji kanałów jonowych obserwuje się w nabłonku węchowym. Pobudzenie receptorów błonowych prowadzi tu do aktywacji cyklazy adenylowej (z udziałem specyficznego białka G) i wzrostu poziomu cAMP. Cykliczny AMP zwiększa przewodność jonową błony komórek nabłonka węchowego, co prowadzi do depolaryzacji. W ten sposób sygnał chemiczny, docierający do receptorów nabłonka węchowego, oraz sygnał świetlny, docierający do siatkówki, są przy udziale cyklicznych nukleotydów przetwarzane na zmiany potencjału błony komórkowej czyli na sygnał elektryczny, który może być dalej przewodzony i analizowany.

3. FOSFORYLACJA

Cykliczne nukleotydy najczęściej tylko pośredniczą w regulacji funkcji kanałów jonowych poprzez aktywację kinaz białkowych. Dane eksperymentalne wskazują, że kanały jonowe mogą być fosforylowane przez kinazy zależne od cAMP, cGMP oraz diacyloglicerolu (ryc. 4). Uważa się, że fosforylacja kanałów jonowych jest podstawą długotrwałych zmian w aktywności neuronów.

Wykazano, że kinaza białkowa zależna od cAMP (PKA) bierze udział w regulacji funkcji szeregu kanałów wapniowych i potasowych. W wyizolowanych miocytach z serca agoniści receptora β -adrenergicznego (adrenalina, izoproterenol) wywołują zwiększenie wpływu jonów wapnia do komórki. Jest to mechanizm, przez który stymulacja sympatycznych włókien nerwowych prowadzi do wzmożenia siły skurczu serca. Ponieważ nasilenie wpływu jonów wapnia do miocytów obserwowane jest również po podaniu analogu cAMP (8-Br-cAMP) lub podjednostki katalitycznej PKA, sugeruje się, że zwiększenie prawdopodobieństwa otwarcia kanałów wapniowych związane jest z ich fosforylacją.

Duża grupa kanałów jonowych, selektywnych dla wapnia, potasu i chloru, fosforylowana jest przez kinazę białkową zależną od diacyloglicerolu (PKC). Wysokie stężenie PKC w systemie nerwowym w porównaniu z innymi tkankami sugeruje szczególną rolę tego enzymu w regulacji aktywności neuronów. W formie zaktywowanej PKC jest zasocjowana z błoną komórkową, dlatego przypuszcza się, że bierze ona udział głównie w fosforylacji białek błonowych. Kompleksowe badania nad rolą PKC w regulacji funkcji kanałów jonowych przeprowadzono na izolowanych neuronach peptyderygicznych



Ryc. 4. Regulacja funkcji kanału jonowego przez fosforylację z udziałem zależnej od cAMP kinazy białkowej (PKA) lub kinazy białkowej zależnej od diacyloglicerolu (DG) — PKC. A — agonista; G — białko G; AC — cyklaza adenylowa; cPKA — podjednostka katalityczna kinazy białkowej; PLC — fosfolipaza C.

mięczaka *Aplysia californica*. Aktywacja PKC w tych neuronach poprzez podanie diacyloglicerolu lub estrów forbolu wywołuje wzrost prądu wapniowego płynącego do komórki skorelowany z uczynnieniem kanałów wapniowych nieaktywnych w stanie podstawowym. Fizjologicznym efektem wzrostu wewnątrzkomórkowego stężenia wapnia jest uwolnienie z zakończeń neuronu peptydu.

4. FOSFORANY INOZYTOŁU

Szereg danych wskazuje, że funkcja pewnych kanałów może być regulowana bezpośrednio przez trifosforan inozytolu, wtórny przekaźnik powstający poprzez rozkład błonowego difosforanu fosfatydyloinozytolu przez fosfolipazę C. W wielu komórkach neurotransmitery stymulujące powstawanie trifosforanu inozytolu (IP₃), jak i bezpośrednie wstrzyknięcie IP₃ wywołuje hiperpolaryzację. Wykazano, że najczęściej efekt ten związany jest z otwarciem zależnych od wapnia kanałów potasowych. W niektórych komórkach IP₃ reguluje również funkcję kanałów wapniowych. Aktywacja limfocytu T mitogenem prowadzi do wzrostu poziomu IP₃ w komórce oraz do zwiększenia wewnątrzkomórkowego stężenia wapnia. Wykazano, że zarówno mitogen, jak i IP₃ aktywują kanał wapniowy w fragmentach błony komórkowej limfocytu, a zwiększenie poziomu wapnia w komórce następuje zarówno poprzez wpływ wapnia ze środowiska zewnątrzkomórkowego, jak i poprzez uwalnianie wapnia z retikulum endoplazmatycznego. Chociaż IP₃ może bezpośrednio wpływać na funkcję kanałów jonowych, wydaje się, że najczęściej jego działanie jest pośrednie, poprzez wapń uwolniony z zasobów wewnątrzkomórkowych.

5. JONY WAPNIA

Funkcjonowanie szeregu kanałów jonowych uzależnione jest od wewnątrzkomórkowego stężenia jonów wapnia. Zależne od wapnia kanały potasowe są otwierane przez przyłączenie jonów wapnia do specyficznego miejsca wiążącego na cząsteczce kanału, przypominającego kalmodulinę, wyspecjalizowane białko wiążące wapń. W oocytach jony wapnia, uwalniane z retikulum endoplazmatycznego przez IP₃, aktywują kanały chlorkowe. Kanały wap-

niowe ulegają natomiast inaktywacji po fosforylacji przez zależne od wapnia kinazy białkowe.

Przedstawione powyżej dane eksperymentalne wskazują na różnorodność mechanizmów, poprzez które wewnątrzkomórkowe ligandy mogą regulować stan funkcjonalny kanałów jonowych. Poznanie mechanizmów regulujących aktywność kanałów jonowych pozwala na zrozumienie etapów prowadzących od pobudzenia receptorów błonowych do specyficznej

odpowiedzi fizjologicznej, którą w różnych komórkach może być zmiana potencjału błony komórkowej, generacja potencjałów czynnościowych czy procesy uruchamiane przez wpływające do komórki jony wapnia.

Wpłynęło 9.1.1989

Dr Maria Bijak jest pracownikiem naukowym w Instytucie Farmakologii PAN w Krakowie.

JAN MERGENTALER (Wrocław)

1989—1995 — MIĘDZYKRAJOWE BADANIA SŁOŃCE — ZIEMIA

Jednym z częściej przytaczanych dowodów wpływu aktywności słonecznej na biosferę ziemską i jej atmosferę jest występowanie 11-letniego cyklu w przyrostach drzew, cyklu podobnego do tego, jaki rządzi obfitością plam na Słońcu. W przypadku drzew cykl taki można prześledzić aż do czasów odległych o 7—8000 lat, dzięki temu, że zachowały się, nieraz zresztą tylko resztki drzew pochodzących z tamtych czasów i że czasy te można dokładnie określić badając zawartość izotopów węgla. Badania tego rodzaju, a więc pomiary szybkości wzrostu drzew starożytnych, są prowadzone przez różnych autorów, a pomocą w tych pracach jest wydawany katalog odpowiednio zachowanych jodeł, sekwoi, sosen i innych drzew. Katalog taki, np. wydany przed 10 laty, zawierał informacje o kilkuset istniejących okazach wraz z podaniem miejsca, gdzie one się znajdują.

W ciągu tysiącleci występują różne wahania szybkości wzrostu drzew, nie tylko 11-letnie. Heliofizyków oczywiście mało interesują drzewa, a raczej plamy słoneczne. Gdyby więc odwrócić problem i przypuścić, że drzewa zapisują stan aktywności słonecznej, można by w grubszych zarysach odpowiedzieć na pytanie, jak zmieniała się aktywność Słońca w ubiegłych wiekach. Z licznych prac tego rodzaju zdaje się wynikać, że ilość plam na Słońcu podlega wahaniom nie tylko 11-letnim, ale że występują również cykle kilkusetletnie, że bywają też kilkadziesiąt lat trwające okresy, gdy plam jest bardzo mało. Tak było np. w końcu XVII i początku XVIII wieku, co stwierdzono nie przez badanie drzew, ale poprzez obserwacje Słońca. Tak więc archeologia dendrologiczno-heliofizyczna przynosi ciekawe wyniki dotyczące nie tylko drzew, ale i samego Słońca.

Czy z tego wynika, że plamy słoneczne bezpośrednio działają na drzewa, czy może są tylko wskaźnikiem mówiącym o tym, jak wygląda aktywność Słońca? Oczywiście, plamom towarzyszą inne zjawiska zachodzące na Słońcu, których bezpośredni wpływ na ziemską atmosferę jest zupełnie wyraźny. Są to rozbłyski słoneczne, wybuchowe protuberancje, wiatr słoneczny, promieniowanie rentgenowskie i

pozafoletowe, a także emisja fal radiowych, nie mówiąc o wahaniami całkowitej ilości energii wysyłanej przez Słońce, a więc tzw. stałej słonecznej.

Wszystkie te promieniowania i strumienie protonów czy elektronów, niesione przez wiatr słoneczny, spokojny lub wzmocniony, niosą różną ilość energii, która jest przekazywana atmosferze ziemskiej, przez nią pochłaniana i przekształcana. Zanim jednak dostanie się do atmosfery, jest zmieniana przez pole magnetyczne ziemskie, przez otaczającą Ziemię magnetosferę. Rola magnetosfery jest znacząca zresztą tylko w przypadku promieniowania korpuskularnego, na elektromagnetyczne raczej nie działa, chyba pośrednio.

Ziemia jest więc odbiorcą energii słonecznej, ale jednocześnie aktywnie tę energię zmienia. Można więc mówić o czymś w rodzaju organizmu: Słońce jako źródło i Ziemia jako odbiornik tworzą razem pewien układ, ściśle powiązany, bez możliwości zresztą oddziaływania Ziemi na Słońce, a jedynie z możliwością modyfikacji strumieni energii płynących od Słońca. To właśnie zagadnienie stało się głównym tematem pracy projektowanego programu STEP (Solar Terrestrial Energy Program). Na czym to polega i jak będzie realizowane, postaram się opisać.

Najpierw więc trzeba rejestrować i mierzyć ilość i jakość energii wysyłanej przez Słońce (plansza I). Miara ilości ogólnej energii we wszystkich przedziałach długości fali jest stała słoneczna. Mierzono ją dawniej z Ziemi z wysokich gór i stwierdzono, że podlega ona wahaniom do, a nawet powyżej 1%. Dokładność pomiarów była jednak mała, gdyż zmiany pochłaniania promieniowania słonecznego w naszej atmosferze były i są tak nieregularne, że wydzielenie wpływu tych zmian z pomiarów jest bardzo trudne. W dodatku trzeba było dokonywać obliczenia ilości promieniowań pozafoletowych, nie znając ich natężenia poza atmosferą, a więc także w okolicy Słońca. Dopiero pomiary z satelitów, krążących wysoko ponad naszą atmosferą, pozwoliły stwierdzić, że zmiany stałej słonecznej są minimalne. W latach dość silnej aktywności słonecznej 1980—1985

Satelity programu STEP

Satelita	Kto wysła	Rok	Temat
EXOS-D	Japonia	1989	pomiar przyśpieszania cząstek w obszarze zórz polarnych
Ulysses	ESA/NASA	1990	stan heliosfery na znacznej wysokości nad biegunem Słońca
Interball	IKI	1990	transport energii wiatru słonecznego do magnetosfery
CRRES	NASA	1990	procesy chemiczne w jonosferze
Relict-2	IKI	1991	promieniowanie milimetrowe
Solar-A	Japonia	1991	promieniowanie X i gamma
UARS	NASA	1993	dynamika i chemia stratosfery, mezosfery i dolnej termosfery Ziemi
Geotail	Jap/NASA	1993	dynamika ogona magnetosfery ziemskiej aż do odległości 32 promieni Ziemi
Wind	NASA	1993	całkowity wkład plazmy, cząstek o wysokich energiach i pól magnetycznych w magnetosferę i jonosferę; apogeum do 250 promieni Ziemi
Polar	NASA	1994	pomiary plazmy, cząstek o wysokich energiach, pól magnetycznych, emisji zórz polarnych, procesy przyśpieszenia plazmy, burze magnetyczne; apogeum do 9 promieni Ziemi
SOHO	ESA/NASA	1995	korona słoneczna, nagrzewanie i ekspansja; dynamika fotosfery
Cluster	ESA/NASA	1995	turbulencja plazmy i pomiar małoskalowych struktur plazmy w otoczeniu Ziemi

ESA — European Space Agency; NASA — National Aeronautics and Space Administration USA; IKI — Institut Kosmiczeskich Issliedowanij ZSRR.

wynosiły nie więcej niż 0,4%, a w następnych latach, aż do połowy 1987 roku, zmalały do około 0,1% lub nawet mniej. Okres 8 lat, nie zawierający pełnego cyklu aktywności, nie pozwala jednak dotąd ustalić, w jaki sposób zmiany te zachodzą, od jakich zjawisk na Słońcu to zależy, choć poważne próby odnalezienia takiej zależności już zostały dokonane. W programie STEP będzie więc dalej prowadzona rejestracja stałej słonecznej, a także zjawisk zachodzących na Słońcu.

Prócz korzystnego dla życia promieniowania wysyłane jest przez Słońce promieniowanie bardzo niebezpieczne — rentgenowskie, nawet gamma, nie mówiąc o pozafiolecie. Te promieniowania będą mierzone z pokładu satelity japońskiego Solar-A, który zostanie wysłany w r. 1991, na niezbyt wysoką orbitę o apogeum 650 km i perigeum 550 km.

To tylko jeden z tematów, jakie będą opracowywane w najbliższych 6 latach. W badaniach dotyczących transportu energii słonecznej poprzez magnetosferę i atmosferę weźmie udział 12 różnych satelitów, wysyłanych kolejno od r. 1989 do 1995. Z tych satelitów 8 zostanie wysłanych z udziałem północnoamerykańskiej agencji kosmicznej NASA, 3 z nich wspólnie z europejską agencją kosmiczną ESA i jeden z Japonią, 2 satelity będą japońskie i 2 z ZSRR.

Programy badań będą następujące: wiadomo, że magnetosfera ziemska jest wydłużona w kierunku nocnym, że wygląda trochę podobnie do komety — ma po prostu ogon. Cząstki wiatru słonecznego zwykłego i wzmocnionego są tam magazynowane, może raczej skupiane na krótko i wysyłane następnie ku biegunowym okoli-

com Ziemi, gdzie m.in. powodują powstawanie zórz polarnych. Ten proces wyłapywania elektronów, protonów i niedużej ilości innych cząstek, a następnie przekazywania ich do niższych warstw atmosfery ziemskiej będzie tematem badań satelitów IKI, Interball i Relict-2 ze Związku Radzieckiego i GEOTAIL, japońsko-amerykańskiego. Inne satelity będą mierzyć wpływ promieniowania słonecznego na chemiczne zjawiska w górnej atmosferze Ziemi, jeszcze inne będą mierzyć reperkusje niższych warstw atmosfery na zachodzące zmiany w warstwach wyższych i wynikające stąd zmiany w tych ostatnich. Będzie badana turbulencja plazmy okołoziemskiej, promieniowanie milimetrowe Słońca, stan plazmy międzyplanetarnej w odległości znacznej od biegunów słonecznych i wiele innych specjalnych zjawisk istotnych dla poznania przepływu energii słonecznej ku Ziemi.

Tyle w skrócie o satelitach. Ale nie mniej skoordynowane będą obserwacje naziemne, a więc cała geofizyka w tych jej oddziałach, które mogą mieć związek z przepływem energii ze Słońca. Specjalnie będą wzmożone badania tych wyższych warstw atmosfery, w których następuje zamiana energii i wymiana energii strumieni plazmy, nie mówiąc o takich normalnych obserwacjach, jak stan dolnych warstw atmosfery, nie wykluczając zapewne także biosfery.

W tym krótkim szkicu informacyjnym przedstawiłem skrótkowo ogromny program skoncentrowanego ataku na problem Słońce — Ziemia, który nieraz był traktowany jako uboczny temat heliofizyki i geofizyki, a w omawianym projek-

cie badań staje się głównym tematem i najważniejszym zagadnieniem.

Wpłynęło 13 IV 1989

Jan Mergentaler jest em. prof. astronomii.

ZBIGNIEW KAWECKI

HISTORIA ODKRYĆ I BADAŃ PRZYRODY OŻYWIONEJ W LESIE BIELAŃSKIM

Ze względu na swoje położenie oraz stosunkowo duży, a bardzo urozmaicony obszar, warszawski Las Bielański z dawna już zwrócił na siebie uwagę przyrodników. Zarówno badania faunistyczne, jak i florystyczne prowadziło w nim wielu badaczy. Badania te miały różnorodny charakter. Były to zarówno poszukiwania roślin czy zwierząt żyjących w okolicach stolicy, które pozwały później na poprowadzenie wycieczek ze studentami szkół wyższych czy uczniami szkół średnich, czy też ściśle zaplanowane badania naukowe dotyczące fauny i flory.

Zapoczątkowanie nowoczesnych odkryć naukowych w zakresie zoologii w Lesie Bielańskim (czy jak go często nazywano dawniej i obecnie: Lasku Bielańskim) łączy się przede wszystkim z nazwiskiem Antoniego Wagi (ryc. 1). W czasie swych wycieczek naukowych, które odbywał po Polsce w poszukiwaniu przede wszystkim owadów (choćby będąc, jak wielu w owych czasach bardzo wszechstronnym zoologiem — faunistą, zajmował się również innymi grupami systematycznymi), bywał często w najbliższym i najbardziej dostępnym lesie okolic Warszawy, ponieważ swe długie i pracowite życie spędził głównie w tym mieście. Będąc jeszcze

w szkole średniej, na jednej z wycieczek przyrodniczych do Lasu Bielańskiego, którą odbył ze swym nauczycielem i zamiłowanym przyrodnikiem Edmundem Andraszkiem, w pogoni za rzadkim gatunkiem chrząszcza, złowili go wreszcie na... czamarze spacerującego po Lesie Stanisława Staszica.

Dla nas najważniejszym odkryciem Antoniego Wagi jest opisanie w roku 1842 nowego dla nauki bezskrzydłego owada i to z zaznaczeniem jego pochodzenia właśnie z Lasu Bielańskiego, bo pod nazwą *Achorutes bielanensis* (ryc. 2). Jest zatem Las Bielański dla tego gatunku, jak się to określa w naukach biologicznych, „miejscowością typową” (locus typicus). Gatunkowi temu, który przeniesiony obecnie do innego rodzaju nosi nazwę *Tetradontophorus bielanensis* (Waga) poświęcona jest osobna rozprawka A. Wagi, obejmująca 8 stron druku i tablicę. Rozprawka zawiera dokładny opis nowego gatunku, a tablica zawiera dobre rysunki diagnostyczne. Praca ta została opublikowana w Paryżu, w jednym z najpoważniejszych wówczas czasopism poświęconych entomologii, a mianowicie w *Annales de la Société Entomologique de France* (ryc. 3, 4).

Antoni Stanisław Waga należał do czołowych badaczy przyrody polskiej w XIX wieku. Urodzony 8 maja 1799 w Grabowie w Ziemi Łomżyńskiej, po ukończeniu szkoły pijarów w Warszawie w 1817r. studia wyższe rozpoczął na Uniwersytecie Warszawskim. Początkowo zajmowała go filologia klasyczna. Jednakże po uzyskaniu stypendium zgromadzenia pijarów przerwano rozpoczęte w Warszawie studia i udaje się na studia zoologiczne do Berlina, Lipska i Królewca, gdzie przebywa w latach 1820 do 1822. Powraca następnie do Warszawy, uzyskuje w roku 1825 stopień magistra. Antoni Waga naucza w warszawskich szkołach średnich około trzydziestu lat (jednym z uczniów A. Wagi był Cyprian Kamil Norwid). Oprócz pracy pedagogicznej zajmuje się intensywnie badaniami naukowymi; rezultatem ich jest kilkadziesiąt rozpraw naukowych ogłoszonych w czasopismach polskich i francuskich. Jest również autorem kilkuset popularnonaukowych artykułów, autorem podręczników, tłumaczem i wydawcą. Odbywał także liczne podróże naukowe po Europie i poza nią (w roku 1863 był w Egipcie i Nubii, w r. 1866 w Algierze). Jako współredaktor miesięcznika naukowo-literackiego „Biblio-



Ryc. 1. Antoni Stanisław Waga (1799-1890)

DESCRIPTION

D'UN INSECTE APTÈRE QUI SE TROUVE EN QUANTITE
AUX ENVIRONS DE VARSOVIE;

Par M. WAGA.

(Séance du 7 septembre 1842.)

Achorutes (1) *bielanensis*. (Pl. XI, fig. 5 à 8.)

Cinereo-cærulea, albido pilosa, tarsi furcæque albis, antennarum articulo ultimo longitudine trium præcedentium.

Long. 2 millim. $\frac{1}{2}$. Crass. 1 millim.

Le dessus de tout le corps de ces animaux présente une couleur et une conformation très-uniformes : la couleur est cendrée-bleuâtre, ou plutôt bleue, mais tirant au cen-

(1) Je ne veux pas augmenter la nomenclature en multipliant les noms génériques. Laissant donc à des entomologistes plus habiles que moi l'appréciation du genre auquel doit appartenir mon insecte, je le rapporte, en attendant, au genre *Achorutes* Templ. (probablement *Hypogastrura*, Bourlet), avec lequel il s'accorde, excepté le caractère que lui assigne M. Burmeister, le dernier article de l'antenne le plus petit ; car cet article est, au contraire, dans mon espèce, le plus grand. M. Burmeister ne fait pas non plus mention des yeux à son genre *Achorutes*: mon espèce n'en a point.

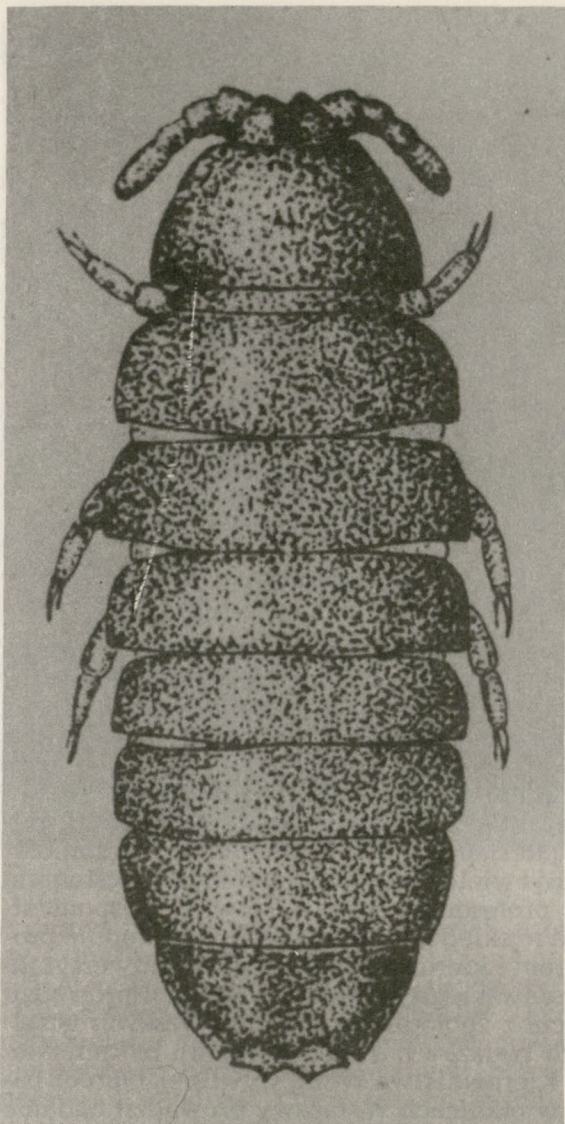
Ryc. 3. Karta tytułowa pracy A.Wagi, 1842 r.

kich lub podgórskich, albo też można by zaryzykować przypuszczenie, że w XVII wieku został on przypadkowo zawleczony z Lasu Wolskiego pod Krakowem przez urządzających swoją filię Kamedułów krakowskich, może z roślinami, przenoszonymi z „pustelni” do „pustelni”. W Lesie Wolskim jest on gatunkiem bardzo pospolitym.

Owada tego znaleźć można często w dużej ilości osobników na opadłym listowiu, kamieniach, powalonych drzewach, a także na grzybach.

W latach 1966-1975 *T.bielanensis* stał się cennym obiektem głównie badań naukowych, tyjących się rozwoju embriologicznego i badań histologicznych, zoologicznego ośrodka krakowskiego. Wykonano na nim około 30 prac badawczych i to niekiedy przy użyciu najnowocześniejszej dostępnej wówczas techniki.

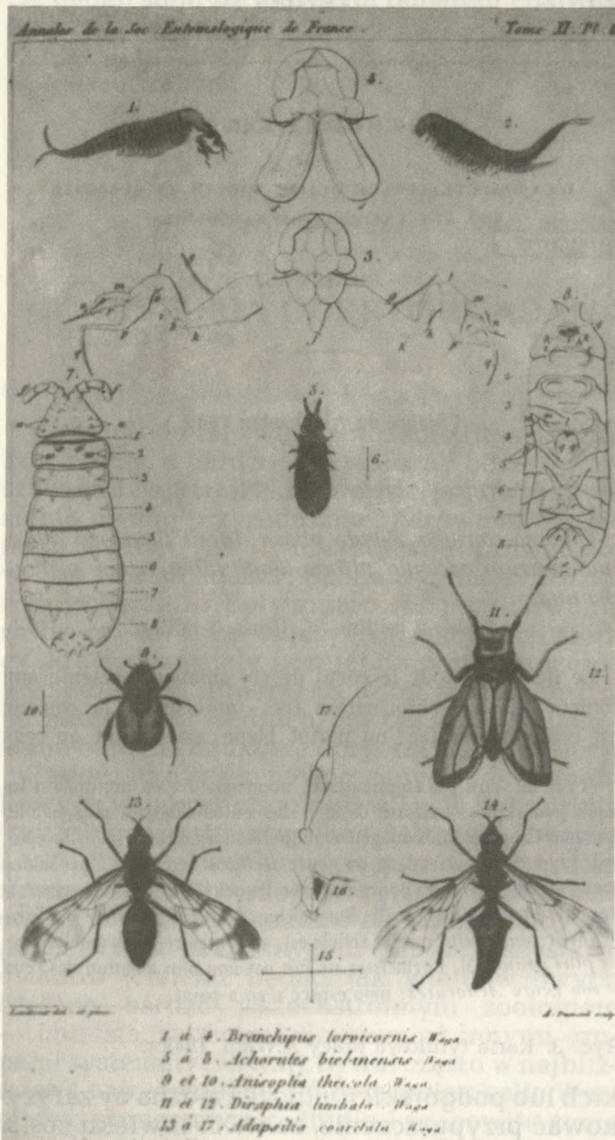
Następny nowy dla nauki gatunek z Lasu Bielańskiego opisany został przez Jerzego Wiszniewskiego. Należy on do typu obleńców (*Aschelminthes*), do gromady wrotków (*Rotatoria*). Opis jego został zamieszczony w roku 1929 w międzynarodowym *Biuletynie Polskiej Akademii Umiejętności*. Nazwany został przez Wiszniewskiego *Pedalia intermedia* (ryc. 5). Gatunek ten później znaleziono także w innych krajach.



Ryc. 2. *Tetradontophorus bielanensis* (Waga)

teka Warszawska” (wychodzącego od 1841 do 1914), w którym skupił liczne grono przyrodników pracujących nad fizjografią kraju, ma ogromne zasługi w organizacji życia naukowego w Polsce. Zmarł w Warszawie w sędziwym wieku 91 lat, w roku 1890.

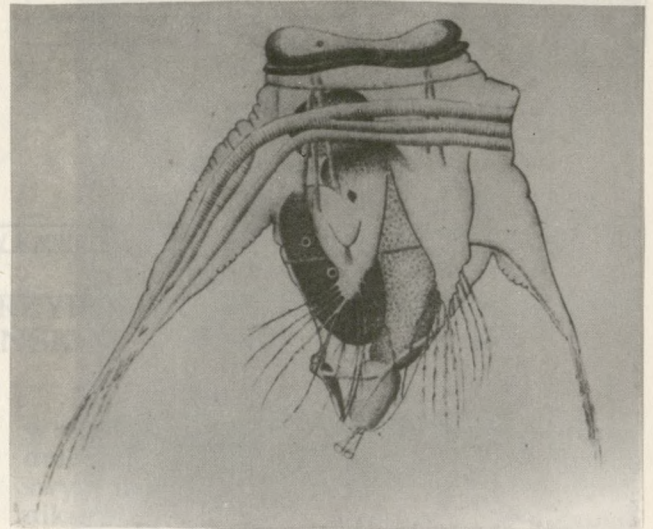
Opisany przez Wagę *Tetradontophorus bielanensis* zaliczany jest do skoczogonków (*Collembola*), stanowiących jeden z rzędów owadów bezskrzydłych (*Apterygogenea*). Jest to gatunek dosyć szeroko rozprzestrzeniony. Rozsiedlenie jego obejmuje Sudety, łuk karpacki do Alp Transylwańskich, znajduje się w przyległym pogórzcu występuje także na krańcach Alp Wschodnich w Jugosławii w górach Welebit. Uważany jest raczej za gatunek górski, pospolity w obrębie pasa lasów i w Polsce na Śląsku sięga po Odrę. Występuje także w Górach Świętokrzyskich i poza okolicami Warszawy, nie przekracza prawdopodobnie 51 równoleżnika. Z rejonów górskich znoszony jest często potokami daleko w doliny. Jego wyspowe stanowisko w Lesie Bielańskim w Warszawie, można by wytłumaczyć albo przeniesieniem go w czasie powodzi przez Wisłę z terenów gór-



Ryc. 4. Tablica z pracy A. Wagi, 1842 r.

Jerzy Wiszniewski (ryc. 6), urodzony w Siedlcach w 1908 r., zmarł 28 VIII 1944 w Warszawie. W okresie międzywojennym, w latach 1937-1939, był kierownikiem Poleskiej Stacji Biologicznej w Pińsku. Ma on swoje wybitne miejsce w nauce jako jeden z odkrywców swoistego środowiska biologicznego, jakim jest psammolitoral. Psammonem określa się zespół organizmów, które żyją w strefie brzegowej różnych zbiorników wodnych (zarówno wód słodkich, jak mórz — w piasku czy to stale zalany wodą, czy też zalewanym okresowo przez fale lub tylko wilgotnym przez podsiąkanie wody). Wiszniewski ogłosił w roku 1934 podstawową pracę na temat psammonu. Główna jego praca dotycząca wrotków, których był znakomitym znawcą, ukazała się dopiero w roku 1953, a więc w blisko 10 lat po jego bohaterskiej śmierci — zginął bowiem w szeregach Armii Krajowej w Powstaniu Warszawskim, w wieku zaledwie 36 lat, mając już wówczas znane w nauce nazwisko.

W tym samym 1929 r. kolejny nowy gatunek z Lasu Bielańskiego został opisany przez Mariannę Gieysztora. Jest nim należący do typu płazińców (*Plathelminthes*) wirek (*Turbelaria*) nazwa-



Ryc. 5. Wrotek *Pedalia intermedia* (Wiszniewski), (widok z boku)

ny *Castrada variodontata* (ryc. 7). W tej pracy opisał także Gieysztor nowy dla nauki podgatunek na podstawie okazów zebranych na Bielanach — *Dalyellia penicilla diminuta*. Należy on również do wirków.

Marian Gieysztor (1901-1961) (ryc. 8), znany warszawski zoolog, zajmował się głównie dwiema gałęziami zoologii: limnologią i entomologią. Był wieloletnim pracownikiem (asystentem oraz profesorem) Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, oraz docentem a następnie profesorem i kierownikiem Katedry Uniwersytetu Warszawskiego. W okresie okupacji prowadził zajęcia z zoologii na tajnych wyższych uczelniach Warszawy, a w ruchu oporu był inicjatorem Kierownictwa Walki Cywilnej. Oprócz badań w okolicach Warszawy prowadził badania naukowe w Tatrach, w okolicy Wigier i na Mazurach (limnologiczne) oraz w Puszczy Białowieskiej (entomologiczne). Był człowiekiem ujmującym, bardzo życzliwym, doskonałym przyrodnikiem. Zmarł przedwcześnie, mając jeszcze wiele projektów badań naukowych.

Jeszcze jeden takson zoologiczny związany jest z Lasem Bielańskim. Otóż w 1917 roku znany polski ornitolog Janusz Domaniewski opisał w *Sprawozdaniach Towarzystwa Naukowego Warszawskiego* nowy dla nauki podgatunek ptaka, kulczyka jako *Serinus canarius polonicus*. Opis ten opierał się na okazach pozyskanych głównie z Lasu Bielańskiego przez Jana Sztolcmana, sławnego ornitologa. Kulczyk zaczął do Polski zalatywać stosunkowo niedawno, nie ma go w żadnych dawniejszych spisach ornitologicznych. Ptak ten, jak sądził Sokołowski, jest dzikim przodkiem powszechnie hodowanego kanarka. Sokołowski w swej znanej monografii pisze o 3 podgatunkach kulczyków, nie uwzględniając podgatunku opisanego przez Domaniewskiego.

Jan Sztolcman (1854—1928), (ryc. 9) który zbierał okazy kulczyków w Lesie Bielańskim, był znanym podróżnikiem i ornitologiem, bardzo zasłużonym działaczem ochrony przyrody i łowiectwa, znakomitym znawcą Ameryki Po-



Ryc. 6. Jerzy Wiszniewski (1908-1944)

łudniowej. Był to rdzenny warszawiak, urodzony i zmarły w tym mieście.

Janusz Witold Domaniewski, urodzony w r. 1891 w Krakowie, zmarły w r. 1954 w Zakopanem, należał do wybitniejszych zoologów i organizatorów badań zoologicznych pierwszej połowy XX wieku. Obok innych zasług był inicjatorem (rok 1917) utworzenia Narodowego Muzeum Przyrodniczego w Warszawie (obecnie Instytut Zoologii PAN) i organizatorem pierwszej w Polsce (1931), a wówczas jednej z nielicznych w Europie, Stacji badania wędrówek ptaków. Stacja ta miała początkowo siedzibę w Warszawie, obecnie jest usytuowana w Górkach Wschodnich koło Gdańska. Domaniewski ogłosił około 60 rozpraw naukowych i wydał około 25 książek. Przez wiele lat był kustoszem zoologicznych muzeów warszawskich, kustoszem Muzeum Tatrzańskiego, profesorem Uniwersytetu w Lublinie.

W przeglądzie tym nie można pominąć nazwiska Kazimierza Gajla, który chociaż nie opisał żadnego nowego dla nauki gatunku z Lasu Bielańskiego, zasługuje niemniej na wymienienie, ponieważ był jednym z najlepszych znawców obecnego rezerwatu i jednym z inicjatorów utworzenia go.

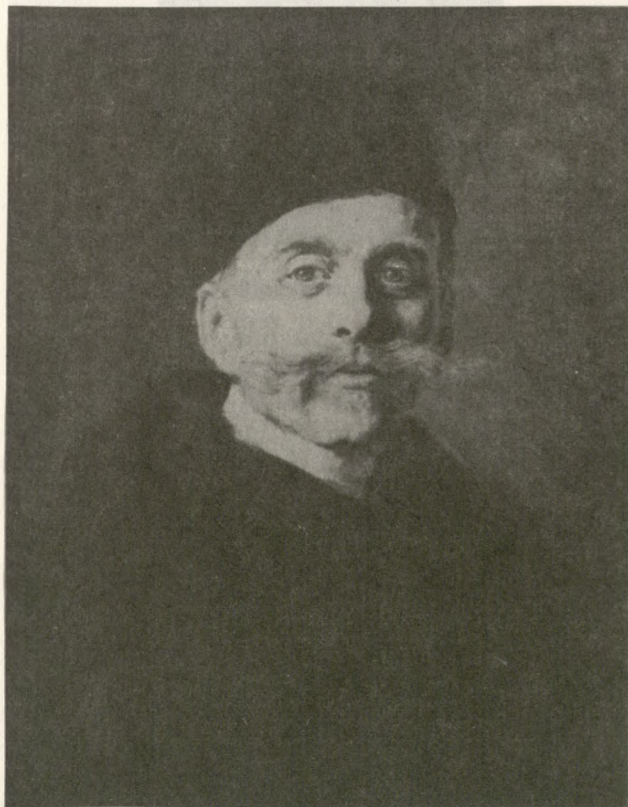
Kazimierz Gajl (ryc. 10), urodzony w r. 1896 w Paszysiu na Uralu, zmarł w Warszawie w r. 1934. Jako repatriant przyjechał na stałe do Polski w 1918 r. Po uzyskaniu matury w 1917 r. rozpoczął studia przyrodnicze na Uniwersytecie w Petersburgu (Leningradzie), które kontynuował w Warszawie, uzyskując doktorat z zoologii w 1924 r. Od roku 1920 do samej śmierci

Ryc. 7. Wirek *Castrada variodentata* (Gieysztor)

związany był pracą zawodową i badawczą z Uniwersytetem Warszawskim, początkowo jako asystent, a następnie od 1927 r. jako wykładowca (prowadził zleczone wykłady i ćwiczenia z fauny ekskursyjnej). Był on faunistą o bardzo rozległych zainteresowaniach. Świadczy o tym m.in. jego syntetyczna praca „O faunie Bielan pod Warszawą” zamieszczona w tomiku „Bielany pod Warszawą i konieczność ich ochrony”, wydany w 1934 r. W pracy tej opartej na żmudnych poszukiwaniach bibliograficznych i na badaniach własnych, zestawiał wszystkie dane zoologiczne dotyczące Lasu Bielańskiego do roku 1932, wymieniając około 75 gatunków zwierząt tam zamieszkujących. Wielka szkoda, że wymieniał tylko niektóre gatunki przykładowo, a nie ogłosił pełnego wykazu znanych sobie, widocznie odkładał to na okres późniejszy, pisząc: „Jestem głęboko przekonany, że w nie-



Ryc. 8. Marian Gieysztor (1901-1961)



Ryc. 9. Jan Sztolcman (1854-1928), portret olejny. Fot. T. Płodowski



Ryc. 10. Kazimierz Gajl (1896-1934)

dalekiej przyszłości Bielany powinny się doczekać monograficznego opracowania", o którym prawdopodobnie sam zamyślał. Niestety, Kazimierz Gajl zmarł przedwcześnie (nie miał jeszcze 40 lat), a Las Bielański dotychczas takiego opracowania się nie doczekał.

Kazimierzowi Gajlowi w pierwszym rządzie przysługuje zasługa wysunięcia postulatu o całkowitej ochronie Lasu Bielańskiego zawartego w artykule: „Bielany dawniej, dziś i w niedalekiej przyszłości”, zamieszczonego we wspomnianym już tomiku. Już w 1932 roku Kazimierz Gajl postulował: „1. Cały naturalny las na Bielanach należy bezwzględnie chronić od wszelkiego wyrąbywania drzew i krzewów oraz od rozparcelowania i zabudowania. 2. Należy zachować obecny naturalny wygląd lasu, którego mogłoby pozazdrościć Warszawie wiele miast w Polsce. Nie sadzić na tym terenie żadnych drzew, krzewów i roślin, obcych właściwym zespołom lasu. 3. Ograniczyć teren zabaw ludowych do południowej części lasu i nie rozszerzać go dalej ku północy. Stopniowo starać się o bardziej estetyczny wygląd zabudowań. 4. Dąbrowa na północ i zachód od klasztoru, na wysokim brzegu Wisły, należy do najładniejszych punktów Bielan. Miejsce to trzeba specjalnie chronić przed zabudowaniem, zwłaszcza zaś przez szpetne budy; już istniejące (karuela, restauracja) należy usunąć. 5. Wobec ułatwionego dostępu do Bielan i masowych wycieczek nie wystarczy już pozostawienie lasu swojemu losowi. Należy chronić Bielany staraniem od zaśmiecania. Prócz tego specjalną opieką trzeba otoczyć ptaki, w ostatnich czasach masowo tępione. 6. Wszystkie ewentualne zmiany w lasu Bielańskim winny być przeprowadzane w porozumieniu z Warszawskim Komitetem Państwowej Rady Ochrony Przyrody.”

Wysunięte przez K.Gajla postulaty natrafiły na brak zrozumienia, a nieraz i złą wolę i dopiero w przeszło 40 lat od ich postawienia doczekały się formalnej realizacji w Lesie Bielańskim, który został po usilnych staraniach uznany za prawie chroniony rezerwat przyrody w roku 1973.

Po ukazaniu się pracy Gajla badania zoologiczne w Lesie Bielańskim nie były już tak spektakularne. O ile wiemy, nie opisywano już z niego



I. FRAGMENT TARCZY SŁONECZNEJ w promieniowaniu linii H α serii Balmera. Obserwatorium w Debreczynie (Węgry). Fot. L. Deszö



II. ŻYŁKOWANIE liścia osiki *Populus tremula* L. Fot. A. Piechocki

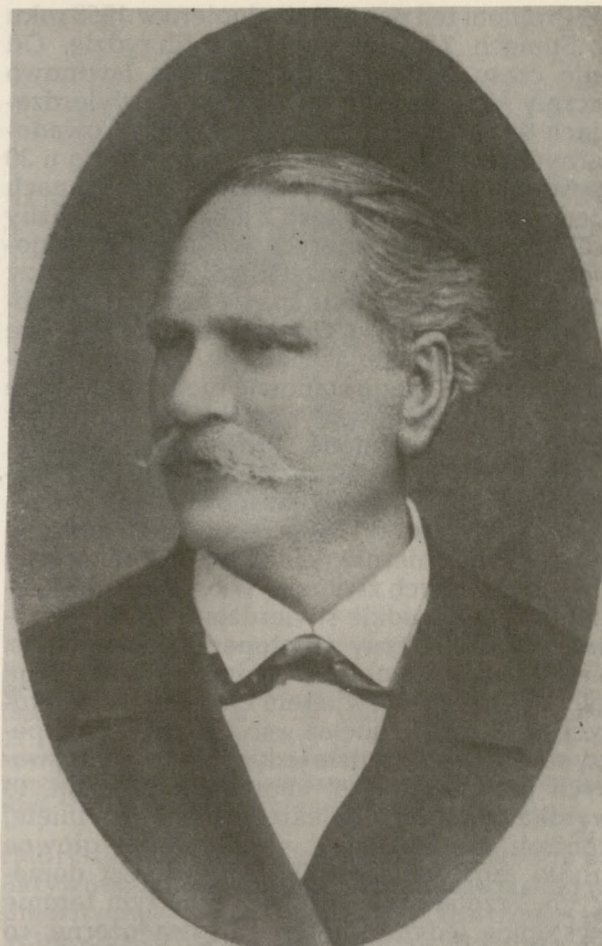
nowych dla nauki gatunków, jednakże był on nadal celem wypraw licznych zoologów, którzy wzmianki o znalezionych w nim głównie owadach i ptakach zamieszczali w licznych pracach.

Może mniej efektownie przedstawiały się wyniki badań botanicznych poświęconych Lasowi Bielańskiemu, chociaż i w tym zakresie opisano z Lasu Bielańskiego nowy gatunek. W pracy Jerzego Aleksandrowicza pt. *Budowa i rozwój zarodnikowych organów śluzowców*, wydanej w języku rosyjskim w roku 1872, znajduje się opis zebranego przez Aleksandrowicza gatunku nowego dla nauki pod nazwą *Diderma chondrioderma* (De Bary, Rostafiński). Opis nowego gatunku został dokonany przez znakomych botaników (mistrza ze Strasburga i jego ucznia w tym zakresie Józefa Rostafińskiego, jednego z najbardziej zasłużonych botaników polskich i historyka nauk przyrodniczych z przełomu XIX i XX w.).

Jerzy Aleksandrowicz (ryc. 11) natomiast był zasłużonym botanikiem a zarazem społecznikiem, urodził się w 1818 r., zmarł w 1894. Był on profesorem Szkoły Głównej i Uniwersytetu Warszawskiego, dyrektorem Ogródu Botanicznego a następnie Ogródu Pomologicznego oraz założycielem pierwszej w Polsce Szkoły Ogrodniczej.

Opisany z Lasu Bielańskiego śluzowiec żyje na gałązkach mchu, pokrywających niezbyt zbutwiałe drewno. Po odkryciu go na Bielanach notowany był następnie z Karpat, a obecnie znany jest z Rumunii, Japonii i Cejlonu.

Badania dotyczące flory Bielan ogłaszali w XX wieku tacy badacze jak Roman Kobendza (1886-1955) profesor SGGW, znakomity znawca biologii i ekologii drzew, autor pracy *Bielany pod względem botanicznym* (1929) oraz *Flora Bielan* (1932), inicjator utworzenia pobliskiego Kampinoskiego Parku Narodowego, Bolesław Hryniewiecki (1875—1963) autor pracy: *Lasy okolic Warszawy i ich znaczenie ochronne* (1935) — jeden z czołowych botaników polskich XX wieku, profesor Uniwersytetów w Odessie i Warszawie, i inni.



Ryc. 11. Jerzy Aleksandrowicz (1818-1894)

Jak wynika z tego krótkiego przeglądu, Las Bielański przyciągał licznych badaczy. O uznaniu go za rezerwat przyrody „toczyli boje” przyrodnicy i nieprzyrodnicy skupieni w kolejnych Komitetach Ochrony Przyrody, czy w Lidze Ochrony Przyrody.

Wpłynęło 9.VIII 1988

JERZY STALIŃSKI (Kraków)

WŚCIEKLIZNA U NIETOPERZY OWADOŻERNYCH

Wścieklizna u nietoperzy ma już swoją długą historię. Musiała ona występować u nietoperzy wampirów w Ameryce Południowej na długo przed Kolumbem. Constantine cytując De Oviedo y Valdes, który opisując najazd Hiszpanii na ten kontynent, napisał w roku 1526: „wielu z oddziałów wojsk zwycięskich i ich inwentarza ginęło z objawami podobnymi do wścieklizny po ugryzieniu przez wampiry. Ludność rdzenna była przyzwyczajona do unikanie tej choroby przez mycie zranień i wypalanie ich żarzącym

się węglem drzewnym”. Nietoperze te po dzień dzień stanowią jeden z najgroźniejszych rezerwarów wścieklizny w krajach Ameryki Południowej i Środkowej, powodując olbrzymie spustoszenia w hodowli bydła i będąc dużym zagrożeniem dla ludzi. Corocznie od pół do dwóch milionów sztuk bydła pada na tym terenie na skutek zarażenia wścieklizną przez nietoperze wampiry.

Długo jednak nie znano przypadków przenoszenia wścieklizny przez nietoperze owadożer-

ne. Problem ten pojawił się dopiero w 1953 roku w Stanach Zjednoczonych na Florydzie. Od tego czasu, sporadycznie, a potem lawinowo zaczęły się pojawiać doniesienia o stwierdzeniach tej groźnej choroby u nietoperzy owadożernych. Do tej pory wściekliznę wykryto u 30 spośród 39 gatunków występujących w Stanach Zjednoczonych. Szybkość, z jaką nauka i służby weterynaryjne w Ameryce Północnej zareagowały na wykrycie wścieklizny u nietoperzy owadożernych, nie była spawą fascynacji problemem i jego genezą. Od razu stało się jasne, że nietoperze, pokonujące długie dystanse podczas migracji, mogą stanowić niekontrolowane zagrożenie przenosząc wściekliznę na tereny już od niej uwolnione. Prowadzone badania potwierdziły tę hipotezę. W Kolumbii Brytyjskiej w latach 1971-85 wykazano obecność wścieklizny u 99 spośród 1154 przebadanych nietoperzy, przy niezmiernie rzadkich przypadkach tej choroby u innych zwierząt. W ostatnim dziesięcioleciu w Kanadzie stwierdzono już 557 przypadków wścieklizny u nietoperzy. Zwierzęta te, o relatywnie wysokim stopniu zarażenia, mogą być jedynym rezerwuarem choroby na niektórych terenach. I chociaż wścieklizna u nietoperzy stanowi w Kanadzie jedynie 1-2% wykrywanych przypadków tej choroby u zwierząt, to wynika to raczej z daleko bardziej rozwiniętej kontroli drapieżników, stanowiących główne źródło zagrożenia dla ludzi i zwierząt domowych. Trzeba przypomnieć, że na tym terenie występują jedynie nietoperze owadożerne, co eliminuje możliwości bezpośredniego zarażenia ich przez nietoperze wampiry. Obecnie uważa się, że rzeczywisty stan zarażenia nietoperzy owadożernych, czyli częstość występowania w populacji osobników chorych, nie przekracza 0,5%, chociaż wiele badań wykazywało poziom znacznie wyższy, przekraczający nawet 10%.

Najbardziej wiarygodną hipotezą, wyjaśniającą istnienie wścieklizny wśród nietoperzy owadożernych na kontynencie amerykańskim, wydaje się zarażenie ich przez nietoperze wampiry. Rozwój hodowli bydła w Ameryce Południowej spowodował gwałtowny liczebny wzrost populacji wampirów. Wynikiem tego było zachwianie równowagi ekologicznej — wampiry zajmowały na kolonie rozrodcze i spoczynkowe miejsca wykorzystywane do tej pory przez nietoperze owadożerne. Wywołało to migrację gatunków owadożernych na północ. Liczne kontakty międzygatunkowe, zachodzące podczas konkurencji o schronienia i w trakcie migracji, przyczyniły się do przeniesienia choroby na gatunki owadożerne. Za szerokie rozprzestrzenienie się choroby odpowiedzialne są liczne gatunki migrujące na duże odległości, np. *Tadarida brasiliensis* wędrująca z USA do Meksyku. U nietoperzy amerykańskich stwierdzono występowanie wirusa wścieklizny odpowiedzialnego za wywoływanie tej choroby u zwierząt domowych i dzikich w Europie czyli tzw. wścieklizny klasycznej.

W Europie do połowy lat siedemdziesiątych znano jedynie pojedyncze przypadki wściekliz-

ny u nietoperzy (RFN — 3, pierwszy w 1954 roku w Hamburgu, Jugosławia — 3, NRD — 1, Polska — 1, w 1972 roku w Krakowie, ZSRR — 1). Ponieważ wampiry nie występują w Starym Świecie, a wszystkie europejskie nietoperze są owadożerne, uważano, że ich zachorowania na tę chorobę są niezmiernie rzadkimi przypadkami zarażenia ich przez drapieżniki.

Pierwsze systematyczne badania nad występowaniem wścieklizny u europejskich nietoperzy przeprowadzone zostały dopiero w ostatnich latach w RFN. Stwierdzono obecność wirusa tej choroby u 16 spośród 198 przebadanych nietoperzy. Wszystkie, które udało się zidentyfikować (11) należały do gatunku mroczek późny *Eptesicus serotinus*. Badanie serotypów wirusów przy pomocy przeciwciał, generowanych wyizolowanymi z nietoperzy wirusami wścieklizny, skomplikowały ustalenie pochodzenia tej choroby u europejskich nietoperzy. Okazało się, że wirusy te należą do typu Duvenhage, wyizolowanego po raz pierwszy w Afryce w 1970 roku u człowieka zarażonego wścieklizną po ugryzieniu przez nietoperza. Nie byłoby w tym nic dziwnego, gdyby nie fakt, że istnienia wirusa Duvenhage nie stwierdzono dotychczas w żadnej innej grupie zwierząt w Europie. Podważyło to hipotezę, że nietoperze mogą być sporadycznie ostatnim ogniwem łańcucha epidemiologicznego, wskazując na to, że wścieklizna u nietoperzy może mieć charakter enzootyczny. W 1985 roku w Danii, od wielu już lat uważanej za wolną od wścieklizny, zarażony nią mroczek późny ugryzł kobietę. Spowodowało to przeprowadzenie szeroko zakrojonych badań. W ciągu dwóch lat przebadano 597 nietoperzy. U 114 wyniki były wirusowo-pozytywne, aż 112 to znane z RFN mroczki późne.

Zagadkę stanowi do tej pory szczególne narażenie na infekcję niektórych gatunków nietoperzy — w Europie uznano za taki mroczka późnego *Eptesicus serotinus* — przy braku stwierdzeń choroby u innych, niejednokrotnie bardzo zbliżonych ekologicznie i behawioralnie.

Przyjmuje się, że przeniesienie wirusa z Afryki do Europy mogło nastąpić kilkoma różnymi drogami. Dość prawdopodobne wydaje się przypadkowe, wielokrotne, przeniesienie zarażonych nietoperzy afrykańskich (np. drogą morską) do Europy. Potwierdzałoby to stwierdzenie występowania wścieklizny u licznych nietoperzy na terenach nadmorskich — na północy RFN, w Danii. Rozprzestrzenienie wścieklizny mogło nastąpić (podobnie jak w Ameryce Pn.) za pośrednictwem nietoperzy odbywających długie, sezonowe migracje, np. *Nyctalus noctula* czy *Vespertilio murinus*, u których stwierdzono występowanie wirusa. Zagadnienie to wiąże się z pytaniem, od jak dawna nietoperze w Europie są nośnikami wścieklizny. Obecnie nie znamy na nie odpowiedzi. Jeśli przyjmiemy, że gatunkiem odpowiedzialnym za rozprzestrzenienie wścieklizny jest zarażony nią w największym stopniu *Eptesicus serotinus*, to choroba ta musi egzystować na naszym kontynencie już bardzo długo, gdyż nietoperze te są przywiązane do swego terenu i ich wędrówki z kwater

letnich do miejsc hibernacji nie przekraczają zazwyczaj odległości 20-30 km.

Wścieklizna u nietoperzy notowana jest najczęściej w sierpniu i wrześniu. Wiąże się to z rują i rozpoczynającymi się migracjami nietoperzy. Zwiększają one ilości kontaktów wewnątrz- i międzygatunkowych, co sprzyja rozprzestrzenianiu się choroby. Zараżanie wścieklizną następuje zazwyczaj poprzez ugryzienie, przez co do krwi wprowadzona zostaje ślina zawierająca wirusy. Agresywne zachowanie chorych osobników, napady szału i kłusanie przez nietoperze sparaliżowane w końcowym stadium choroby stanowi główną drogę infekcji. Zараżanie u gatunków kolonijnych może zachodzić także przez ślinę podczas wzajemnego lizania powierzchni ciała lub usuwania pasożytów skórnych. Istnieje także prawdopodobieństwo przenoszenia wścieklizny przez ekto-pasożyty, m.in. roztocza, występujące licznie na powierzchni ciała nietoperzy. Poprzez ranienie ciała, pasożyty te mogą ułatwiać wnikanie wirusa przeniesionego ze śliną do krwiobiegu zdrowego zwierzęcia.

Najważniejszym pytaniem stojącym przed nauką jest określenie czy i jak nietoperze mogą zarażać inne zwierzęta. Trzeba podkreślić, że dotychczasowe badania stwierdziły nikłą rolę nietoperzy w funkcjonujących w przyrodzie cyklach epidemiologicznych. Istnieje jednak prawdopodobieństwo kontaktów ludzi i zwierząt z chorymi nietoperzami. W końcowym stadium choroby, częściowo sparaliżowane, spadają one często na ziemię, gdzie mogą być znajdowane przez zwierzęta i zaciekawionych ludzi. W ten sposób stając się przypadkowym pokarmem zwierząt, przez ugryzienie drapieżnika, a nawet drogą czysto pokarmową mogą je zarażać. Tą drogą zagrożone są lisy, skunksy, psy, koty, tchórze, kuny i inne zwierzęta. Nietoperze mogą także stanowić źródło wścieklizny dla ptaków będących nocnymi drapieżnikami. Wielokrotnie stwierdzano obecność szczątków nietoperzy w zrzutkach sów, u których wykryto także przeciwciała przeciw wirusowi wścieklizny (co świadczyłoby o kontakcie z wirusem).

Ciekawym problemem jest przeżywanie osobników zarażonych wścieklizną przez okres od późnej jesieni do wiosny, gdy zapadają one w sen zimowy. Zazwyczaj okres rozwoju tej choroby u zwierząt nie przekracza 3 miesięcy, podczas gdy nietoperze owadożerne hibernują nierzadko przez 7 miesięcy. Można by się spodziewać niezmiernie rzadkich przypadków tak długiego okresu inkubacji choroby, co wiązało by się ze znacznie niższym poziomem występowania wścieklizny w skali populacji. Z dotychczasowych obserwacji wynika, że nietoperze po osiągnięciu pewnego, na razie nieokreślonego stadium rozwoju choroby przed hibernacją, umierają w czasie jej trwania. Prawdopodobnie jednak silne obniżenie temperatury ciała podczas hibernacji u zwierząt zarażonych na krótko przed zapadnięciem w sen zimowy zatrzymuje namnażanie wirusów, lub do tego stopnia zwalnia, że okres inkubacji choroby jest dłuższy niż czas trwania hibernacji. Podwyższenie tempe-



Ryc. 1. Stwierdzone przypadki wścieklizny u nietoperzy w Europie:

● — *E. serotinus* (mroczek późny), ▲ — *M. dasycneme* (nocek łydkowłosy), ■ — *M. daubentoni* (nocek rudy), △ — *M. myotis* (nocek duży), □ — *N. noctula* (borowiec wielki), ○ — *V. murinus* (mroczek posrebrzany), ? — nieoznaczone. Liczby pod symbolami oznaczają ilości stwierdzeń wielokrotnych na danym terenie,

ratury ciała na wiosnę, związane z powrotem do aktywnego życia, inicjuje namnażanie wirusów, umożliwiając jego dalsze rozprzestrzenianie. W ten sposób cykl epidemiologiczny nie zostaje przerwany.

Poważnym ostrzeżeniem wskazującym na wagę problemu, są przypadki zachorowań ludzi po kontaktach z zarażonymi zwierzętami. Z 269 zarejestrowanych w USA w latach 1946-83 zachorowań ludzi na wściekliznę 11 (4%) zostało spowodowanych kontaktami z chorymi nietoperzami. Zanotowano tam także przypadki rozwinięcia się choroby po zarażeniu drogą powietrzną, podczas przebywania w jaskiniach stanowiących miejsca licznych kolonii nietoperzy. W Kanadzie od roku 1925 zmarło 21 osób po zarażeniu wścieklizną. 3 spośród nich były spowodowane ugryzieniem przez nietoperze. Również w europejskiej części ZSRR zanotowano istnienie wścieklizny u nietoperzy owadożernych. W roku 1964 w Kijowie zarażony wścieklizną mroczek późny ugryzł mężczyźną, na szczęście nie rozwinęła się u niego choroba. Na Ukrainie, w 1977 i 1985 roku, zmarło 2 ludzi ugryzionych przez niezidentyfikowane nietoperze. Wirus Duvenhage wykryty został także u małej dziewczynki po jej śmierci. Prawdopodobnie zarażenie nastąpiło za pośrednictwem nietoperza. Ostatnio środowiskiem chiropterologów wstrząsnęła wiadomość o śmierci szwajcarskiego badacza Lehmana, zarażonego wścieklizną przez nietoperza.

W 1985 roku w Gdańsku stwierdzono drugi przypadek zarażenia wścieklizną nietoperza w Polsce. Analiza wykazała przynależność wirusa do serotypu Duvenhage, a nietoperz okazał się mroczkiem późnym, tak samo jak chore nietoperze w RFN i w Danii.

W oparciu o dotychczasowe wyniki badań nad tą chorobą w Europie i na świecie należy przypuszczać, że nietoperze owadożerne nie stanowią zagrożenia epidemiologicznego w rozprzestrzenianiu wścieklizny. Ilość znanych przypadków zachorowań ludzi po kontaktach z chorymi nietoperzami jest niezmiernie mała w porównaniu z zagrożeniem, jakie stanowią lisy, psy czy koty. Jednak nigdzie na świecie nie lekceważy się nawet znikomego niebezpieczeństwa. Powoduje to konieczność podjęcia kontroli tej choroby w obszarach masowego występowania nietoperzy również w naszym kraju. Chodzi przecież nie tylko o zbadanie roli nietoperzy w epidemiologii wścieklizny, ale także o podjęcie środków przeciwdziałających zagrożeniu egzystencji samych populacji nietoperzy, konsekwentnie niszczonej przez dewastującą środowisko cywilizację. Wydaje się także celowe wprowadzenie środków profilaktycznych, w postaci szczepień osób badających nietoperze, oraz informowania ludzi, zwłaszcza dzieci,

przebywających na terenie masowego występowania nietoperzy, o ryzyku wynikającym z bezpośrednich kontaktów z tymi zwierzętami. Nietoperze latające w dzień, leżące na ziemi, sparalizowane lub agresywne, mogą być chore na wściekliznę. Nie można natomiast dopuścić do powstania wrogości wobec nietoperzy. Kontakty ludzi z nimi są niezmiernie rzadkie, a więc odrobina rozsądku eliminuje całkowicie ryzyko. Nie powinniśmy zapominać, że nietoperze w ciągu dnia zapadają w torpor, czyli odrętwienie, które jest normalnym zjawiskiem fizjologicznym, a nie objawem choroby.

Najlepszym sposobem na uniknięcie jakiegokolwiek niebezpieczeństwa jest nieniepokoje nie nietoperzy. Wyjdzie to na dobre i ludziom, i nietoperzom.

Wpłynęło 30.XII 1988

Jerzy Staliński jest studentem biologii środowiskowej UJ.

MARIAN H. LEWANDOWSKI (Kraków)

ŚPIĄC W CIĄGU DNIA — NIE GRZESZYSZ!

Takim stwierdzeniem, dającym nowe spojrzenie na zjawisko snu i czuwania u człowieka, uwiecznili swoje badania dwaj uczeni z Instytutu Psychiatrycznego Maxa-Plancka w Monachium (RFN). Dr Jurgen Zulley i Dr Scott Campbell za to niecodzienne odkrycie otrzymali w 1986 nagrodę Europejskiego Towarzystwa Badań nad Snem.

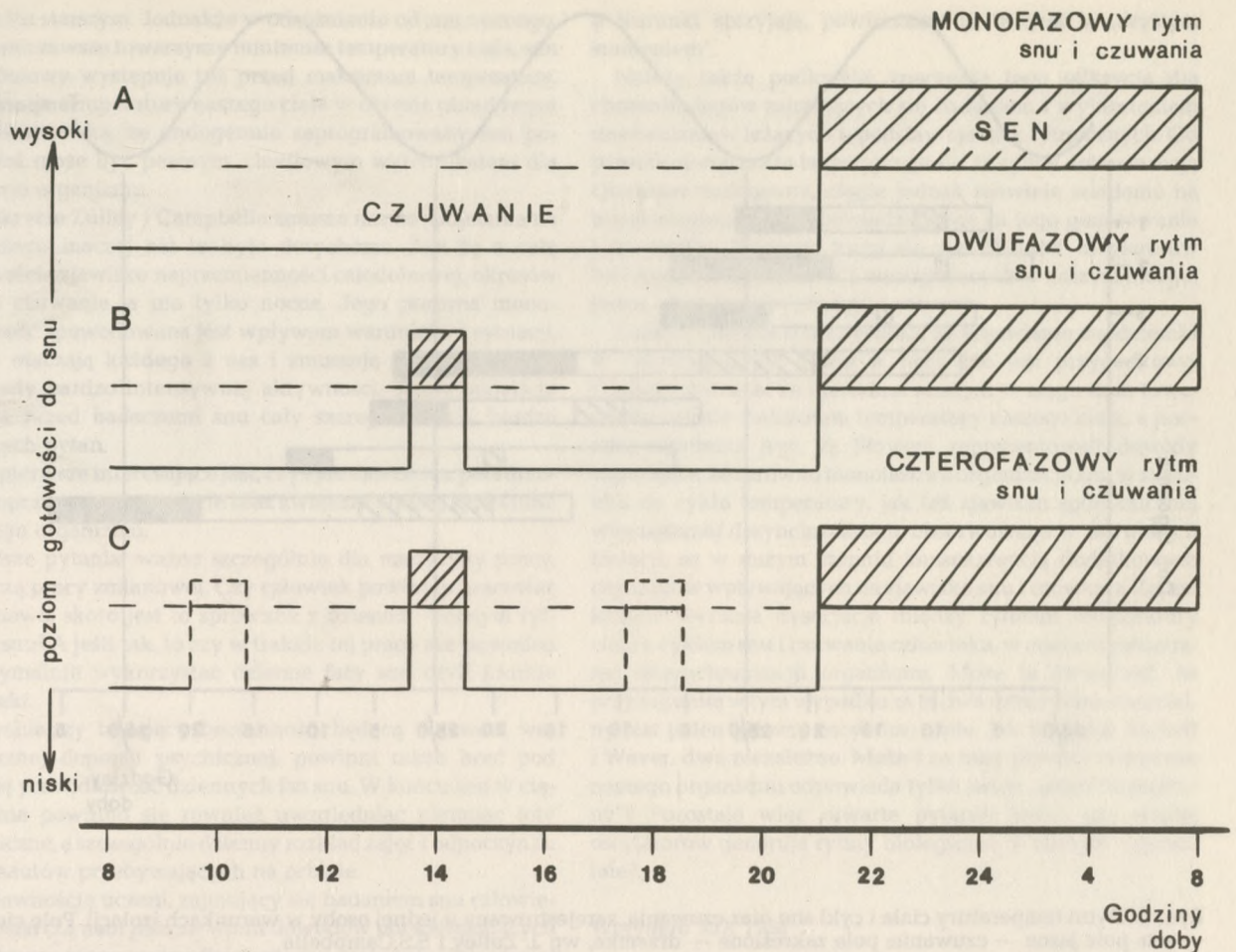
Ten podstawowy stan naszego organizmu, a w zasadzie mózgu — sen — przedstawiany był do tej pory jako klasyczny przykład rytmu circadianego (dobowego). W potocznym rozumieniu jest to więc zjawisko monofazowe, powtarzające się jeden raz w ciągu 24 godzin, zawsze nocą między godziną 23.00-7.00. Zajmuje więc ono człowiekowi 7-8 godzin, reszta doby około 16 godzin wypełniona jest dzienną aktywnością (ryc. 1A). Zaobserwowano także, że rytm temperatury naszego ciała jest ściśle powiązany z cyklem snu i czuwania. Maksymalna temperatura rejestrowana jest w ciągu dnia, a minimalna w ciągu nocy i jest ona dokładnie zsynchronizowana z nocną fazą snu. Jednakże te dwa bardzo ważne rytmy, badane w warunkach zupełnej izolacji od wpływów środowiska zewnętrznego u około 30% ludzi, ulegają desynchronizacji. Początkowo, przez kilka dni mają ten sam około 25-godzinny okres, a następnie okres cyklu snu i czuwania ulega wydłużeniu do blisko 30 godzin, przy stałym nie zmienionym okresie rytmu temperatury ciała. Jest to przykład spontanicznej wewnętrznej desynchronizacji tych dwóch procesów, zarejestrowanej po raz pierwszy w roku 1962 przez Aschoffa i Wevera (ryc. 2). Obserwacje te dały podstawę do przypuszczeń, że za rytmikę tych dwu procesów odpowiedzialne są dwa różne oscylatory, gdyż jeden nie jest w stanie generować dwu różnych częstotliwości równocześnie. Mimo tej spontanicznej wewnętrznej desynchronizacji, pogląd na monofazowy charakter snu i czuwania pozostał nadal nie zmieniony.

Krótkie drzemki w ciągu dnia czy sen popołudniowy uważano za mało znaczące epizody, traktowane często jako

artefakty. Zulley i Campbell wykazali niesłuszność takiego podejścia, stwierdzając, że drzemki w ciągu dnia, podobnie jak sen w nocy są wewnątrznie zaprogramowaną potrzebą regulowaną przez obecny w naszym organizmie zegar biologiczny. Słowem jest to prawidłowe zachowanie, wynikające z fizjologicznych potrzeb naszego organizmu, a nie lenistwa, złego przyzwyczajenia, czy innych warunków, które wprawdzie mogą wpływać na pojawienie się drzemki, ale nie są bezpośrednią przyczyną jej powstawania. Sen w ciągu dnia obserwuje się u wielu ludów pierwotnych. Jest on niezależny od środowiska i powszechny zarówno wśród wiejskich kultur zimnej Skandynawii, ciepłych krajów śródziemnomorskich, jak i w krajach Wschodu. Z obserwacji wiadomo, że również i w naszej szerokości geograficznej chętnie drzemimy w ciągu dnia, mimo iż nie jest to tradycją naszej kultury.

W dotychczasowych badaniach nad snem, osoby badane umieszczono w podziemnym laboratorium, tzw. „bunkrze” — pomieszczeniu zupełnie odizolowanym od wpływów środowiska zewnętrznego i jakiegokolwiek wyznacznika wpływającego czasu. Jednakże mogły one nadal prowadzić regularne codzienne życie, zwracając szczególną uwagę na dzienną aktywność, regularne jedzenie oraz całkowite powstrzymanie się od snu w ciągu dnia. Zresztą do badań dobierano takie osoby, które nie miały zwyczaju sypiać w ciągu dnia. Te instrukcje sprzyjały zachowaniu monofazowego przebiegu cyklu snu i czuwania.

W celu sprawdzenia czy sen w ciągu dnia jest rzeczywiście właściwością fizjologiczną, Zulley i Campbell dobrał do eksperymentu osoby, które charakteryzowały się występowaniem wewnętrznej desynchronizacji, a przede wszystkim miały zwyczaj drzemania w ciągu dnia. Badanym przedstawiono cel eksperymentu i proszono o jak największe ograniczenie, czy wręcz powstrzymanie się od snu w ciągu dnia. Rzeczywiście, z dużym prawdopodobieństwem stwier-



Ryc. 1. Rytm snu. Opis w tekście

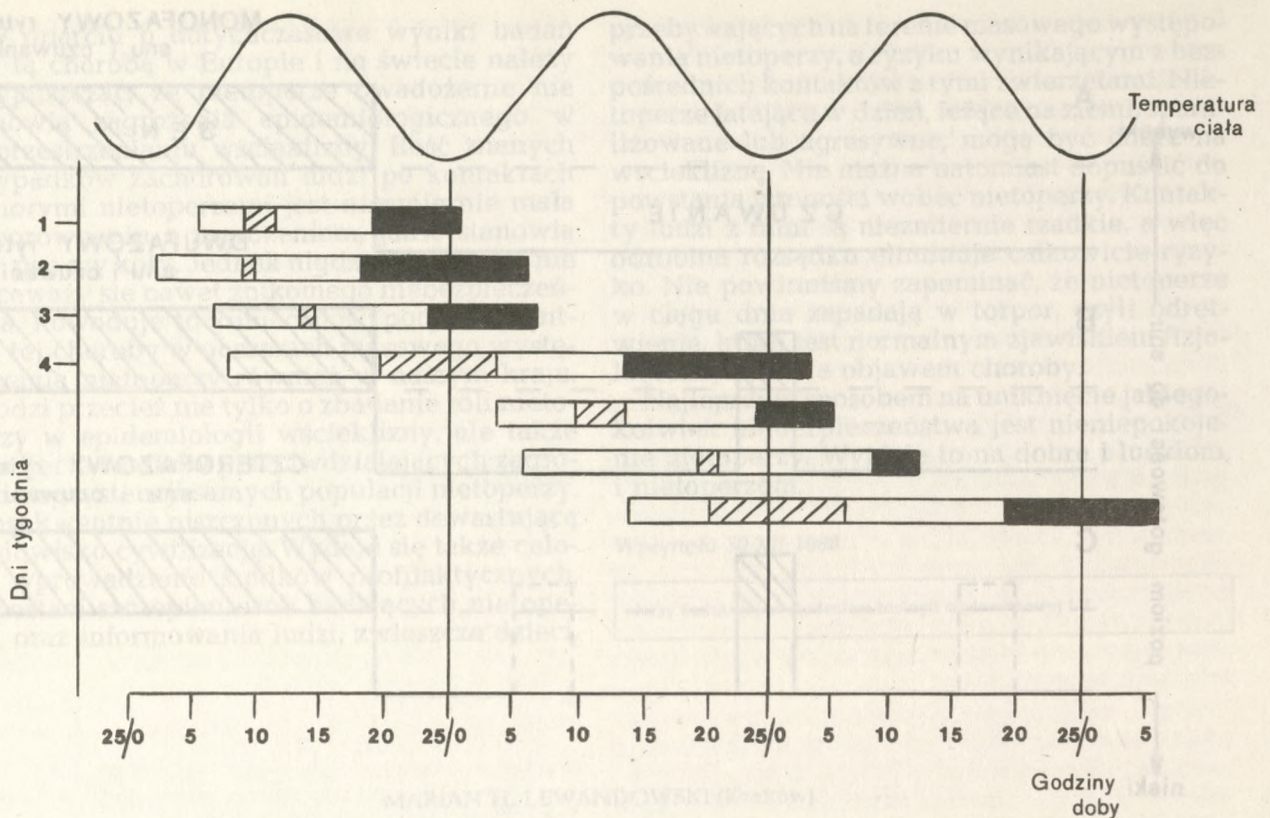
dzono, że u więcej niż połowy badanych osób, oprócz głównego epizodu sennego, odpowiadającego minimum temperatury ciała, pojawiły się jeszcze dwa inne. Jedna grupa drzemek występowała zawsze w czasie, kiedy temperatura ciała osiągała wartość minimalną i trwała średnio około 6.3 godz., a druga pojawiała się w okresie maksimum temperatury ciała i trwała średnio około 2.4 godz. Te dwa epizody senne różniły się zatem nie tylko czasem występowania, ale także czasem ich trwania. Oba były krótsze od czasu trwania głównego snu nocnego, który średnio określono na 9 godzin (ryc. 2). Warto dodać, że niektóre z badanych osób, jak stwierdzili obserwatorzy, żeby ukryć swoją potrzebę snu, a przez to spełnić daną obietnicę, spały na podłodze, omijając w ten sposób urządzenia rejestrujące. Inne przerywały wręcz kable łączące aparaturę. Te obserwacje potwierdziły wcześniejsze przypuszczenia i pozwoliły stwierdzić, że cykl snu i czuwania nie pokazuje czystego rytmu circadiálnego. Broughton określił tę dzienną bimodalną tendencję do snu terminem: rytm circasemidialny (występujący dwa razy w ciągu dnia). Inaczej mówiąc, obok snu nocnego występują w ciągu dnia, regularnie rozłożone fazy, z podwyższoną skłonnością do snu. Jednakże w odróżnieniu od nocnej potrzeby snu, skłonność do drzemki w ciągu dnia wydawała się mało wyraźna po tym pierwszym etapie eksperymentu. Ażeby więc przełamać te poglądy i wyraźnie podkreślić fizjologiczną potrzebę snu w ciągu dnia, Zully i Campbell wprowadzili w dalszym etapie swych badań elementy tzw. „nudy”.

Badane osoby przebywały przez 72 godz. w podziemnym laboratorium. Pozbawiono ich jakiegokolwiek czynnego zajęcia. Nie pozwolono im czytać, pisać i słuchać muzyki. Zabroniono im także dzielić swój dzienny czas według

zwyczajowych codziennych czynności, wykonywanych zawsze o tej samej porze, takich jak: jedzenie, kąpiel czy zmiana ubrania. Mogły one swobodnie poruszać się w obrębie pomieszczenia, ale praktycznie nie miały żadnego zajęcia. Oświetlenie pomieszczenia było zależne od potrzeb badanej osoby i przez nią regulowane. Oczywiście, wszelkiego rodzaju używki, takie jak alkohol, kawa, herbata czy papierosy, ze zrozumiałych względów były również zabronione. Tak zaplanowany eksperyment miał na celu maksymalnie wyeliminować czynniki, które mogłyby spowodować sen, względnie zakłócić jego prawidłowy przebieg. Warunki te zostały przez Zully i Campbella określone jako „disentrainment”, czyli takie, które nie prowadzą do wytworzenia określonej rytmiki dobowej. „Entrainment” jest to termin używany w chronobiologii, określający procesy czy czynniki powodujące powstawanie zjawisk rytmicznych. Równocześnie poinformowano badane osoby, że mogą spać i jeść jak tylko poczują tego potrzebę.

W czasie trwania całego eksperymentu, telemetrycznie rejestrowano badanym spontaniczną czynność bioelektryczną mózgu w postaci EEG, ruchy gałek ocznych w postaci krzywej elektrookulograficznej (EOG) i czynność bioelektryczną mięśni (EMG). Ta rejestracja pozwalała każdorazowo stwierdzić czas trwania i głębokość pojedynczych epizodów sennych. Dodatkowo rejestrowano także temperaturę ciała i ruchy badanych osób. Były to kolejne parametry konieczne do udokumentowania prawidłowej charakterystyki snu.

Autorzy uznali w analizie somnogramu za znaczące te epizody senne, które trwały minimum 30 minut i które oddzielał 60-minutowy okres nieprzerwanej aktywności. Warunki te spełniało 99% zarejestrowanych epizodów sennych. 43,1% z 72-godzinne go eksperymentu zajmował sen (10,3



Ryc. 2. Rytm temperatury ciała i cykl snu oraz czuwania, zarejestrowany u jednej osoby w warunkach izolacji. Pole ciemne — sen; pole jasne — czuwanie; pole zakresłone — drzemka, wg J. Zulley i S.S.Campbella

godziny na dobę). Na podstawie czasu wystąpienia i długości trwania, epizody senne podzielono na dwie zasadnicze grupy. Pierwszą stanowiło 11 głównych epizodów sennych (Major Sleep Episodes — MSEs), których czas trwania był podobny do typowego snu nocnego, a ich początek zaczynał się po godzinie 20. Drugą grupę stanowiły 23 epizody senne występujące między dwoma kolejnymi MSEs. W dziennych epizodach sennych udokumentowano obecność dwóch podstawowych faz snu: N-REM i REM (p. Wszechświat 1985, 86, 25, i 213). Na podstawie analizy tych faz wykazano różnice jedynie w przebiegu fazy REM, która w drzemkach jest znacznie krótsza niż w śnie nocnym. Analiza spektralna EEG drzemki potwierdziła, że ilość fal wolnych, głównie stadium 3 i 4 — sen głęboki, jest porównywalna z ilością tych fal w śnie nocnym. Dotyczy to szczególnie drzemki między godziną 14.00 a 17.00. Kiedy dzienna drzemka poprzedza sen nocny, zdarza się często, że ilość tych fal w śnie nocnym jest znacznie mniejsza niż w śnie dziennym i odwrotnie — brak snu w ciągu dnia jest rekompensowany wzrostem ilości fal wolnych w śnie nocnym. Obecność snu wolnofalowego, jego wszystkich stadiów w śnie dziennym, jest bardzo ważnym spostrzeżeniem, potwierdzającym ogromne znaczenie fizjologiczne tego snu. Należy bowiem pamiętać, że intensywność snu określana jest na podstawie analizy snu wolnofalowego, szczególnie jego 3 i 4 stadium — snu delta.

Stwierdzono, że ilość tych fal znacznie wzrasta po okresie wymuszonej bezsenności (deprywacji snu). Warunki te nie mają natomiast znacznego wpływu na sen REM. To dało podstawy do twierdzenia, iż te dwie podstawowe fazy snu są kontrolowane przez dwa oddzielne mechanizmy regulujące.

Wyniki tego drugiego eksperymentu potwierdziły jednoznacznie obserwacje pierwszego. Poza okresem snu nocnego pojawił się drugi wyraźny szczyt, zawsze w czasie obiado-

wym około godziny 14.00 (ryc. 1B). Oprócz niego obserwowano czasem jeszcze dwa następne, mniej wyraźne maksima dziennej skłonności do snu. Pierwszy przed południem około godziny 9.00, a drugi późnym popołudniem około godziny 18.00 (ryc.1C). Te dwa dodatkowe szczyty dziennej drzemki zostały potwierdzone w kolejnym eksperymencie. Polegał on na tym, że osoby badane musiały spędzić kilkanaście godzin leżąc beczynnym w łóżku.

Na podstawie dokonanych obserwacji i uzyskanych wyników autorzy udowodnili, że oprócz rytmicznego powtarzania się snu w ciągu nocy, sen występuje również w ciągu dnia, w rytmie nie częstszym niż 4 godziny. Zawsze w tych samych odstępach czasowych pojawiały się fazy z podwyższoną gotowością organizmu do snu. Ta fizjologiczna potrzeba naszego organizmu w ciągu dnia jest sztucznie tłumiona przez otaczające nas warunki życia codziennego, wykonywaną w tym czasie pracę czy picie kawy.

Jeśli te zewnętrzne czynniki zostaną wyeliminowane lub tylko ograniczone i nie będziemy zobowiązani do wykonywania jakichkolwiek ważnych czynności (np. wolna sobota), wtedy czujemy potrzebę snu popołudniowego jako podstawowego i najbardziej silnego z całej reszty dziennych epizodów sennych. Jeśli ten umowny próg hamowania snu zostanie jeszcze bardziej obniżony (np. niedziela, wakacje), może wystąpić drzemka przed- i popołudniowa (ryc. 1C).

Tego rodzaju spontaniczność i nieskrępowanie w rytmie snu i czuwania jako odpowiedź na wewnętrznie zaprogramowaną potrzebę naszego organizmu, obserwujemy w czystej formie jedynie u dzieci. Polifazowość snu, której odpowiada jeden długi okres snu nocnego i prawdopodobnie nawet 3 krótszych faz snu dziennego jest dokładnym odbiciem przebiegu snu u niemowląt począwszy od 3 miesiąca ich życia. W pewnym stopniu ta polifazowość występuje również

w wieku starszym. Jednakże w odróżnieniu od snu nocnego, któremu zawsze towarzyszy minimum temperatury ciała, sen południowy występuje tuż przed maksimum temperatury. Obniżenie temperatury naszego ciała w okresie obiadowym jest wskazówką, że endogennie zaprogramowany sen poobiedni może być pewnym, chwilowym wytchnieniem dla naszego organizmu.

Odkrycie Zulley i Campbella zmusza nas do spojrzenia na sen nieco inaczej niż to było dotychczas. Jest to z całą pewnością zjawisko naprzemienności całodobowej, okresów snu i czuwania, a nie tylko nocne. Jego pozorna monofazowość spowodowana jest wpływem warunków i sytuacji, które otaczają każdego z nas i zmuszają do całodziennego niekiedy bardzo intensywnej aktywności. Takie podejście stawia przed badaczami snu cały szereg nowych, bardzo ważnych pytań.

Po pierwsze interesujące jest, czy i jak dalece sen południowy poprawia samopoczucie oraz zwiększa ogólną sprawność naszego organizmu.

Dalsze pytania, ważne szczególnie dla medycyny pracy, dotyczą pracy zmianowej. Czy człowiek powinien pracować zmianowo, skoro jest to sprzeczne z dziennie—nocnym rytmem snu? A jeśli tak, to czy w trakcie tej pracy nie powinien maksymalnie wykorzystaćienne fazy snu czyli krótkie drzemki.

Psychiatrzy badający bezsenność, będącą objawem wewnętrznej depresji psychicznej, powinni także brać pod uwagę prawidłowość dziennych faz snu. W końcu sen w ciągu dnia powinno się również uwzględniać planując loty kosmiczne, a szczególnie dzienny rozkład zajęć i odpoczynku astronautów przebywających na orbicie.

Z pewnością uczeni, zajmujący się badaniem snu człowieka, dostarczą nam jeszcze wielu dowodów potwierdzających to odkrycie i jego ważne fizjologiczne znaczenie. Bez względu na to, co przyniosą nam późniejsze badania, już dzisiaj z dużym przekonaniem można stwierdzić, że sen południowy jest czymś więcej niż tylko zwykłą drzemką w naszym potocznym rozumieniu. Jeśli tylko pocujemy jego potrzebę,

a warunki sprzyjają, powinniśmy to uczynić z „czystym sumieniem”.

Należy także podkreślić znaczenie tego odkrycia dla chronobiologów zajmujących się badaniem i wyjaśnianiem mechanizmów leżących u podstaw zjawisk rytmicznych. Od przeszło dwudziestu lat przyjmuje się, że rytmy dobowe mają charakter endogenny, ciągle jednak niewiele wiadomo na temat mechanizmu odpowiedzialnego za jego generowanie i transmisję. Dyskusja toczy się wokół ilości oscylatorów biologicznych („zegarów”), występujących w naszym mózgu, jeden, dwa, a może więcej.

Zulley i Campbell udowodnili, że pojawianie się drzemki w ciągu dnia, jak i snu w nocy nie jest przypadkowe. Udokumentowali, że epizodom sennym w ciągu dnia towarzyszy zawsze maksimum temperatury naszego ciała, a nocnym minimum (ryc. 2). Słowem zaprezentowali dowody sugerujące, że zarówno monofazowa organizacja snu w stosunku do cyklu temperatury, jak też zjawisko spontanicznej wewnętrznej desynchronizacji, obserwowane w warunkach izolacji, są w dużym stopniu konsekwencją dodatkowych czynników wpływających na zjawisko snu i czuwania. Zatem istnieje wyraźna dysocjacja między rytmem temperatury ciała a cyklem snu i czuwania człowieka, w czasie wewnętrznej desynchronizacji organizmu. Może to świadczyć, że przynajmniej w tym wypadku za te dwa rytmy odpowiedzialny jest jeden główny oscylator, a nie, jak zakładał Aschoff i Wever, dwa niezależne. Może i za inne procesy rytmiczne naszego organizmu odpowiada tylko jeden „zegar biologiczny”? Pozostaje więc otwarte pytanie: jeden czy więcej oscylatorów generuje rytmy biologiczne w naszym organizmie?.

Wpłynęło 5.IX 1988

Dr Marian H. Lewandowski jest pracownikiem naukowym w Zakładzie Fizjologii Zwierząt Instytutu Zoologii UJ.

ZOFIA RUDEK (Kraków)

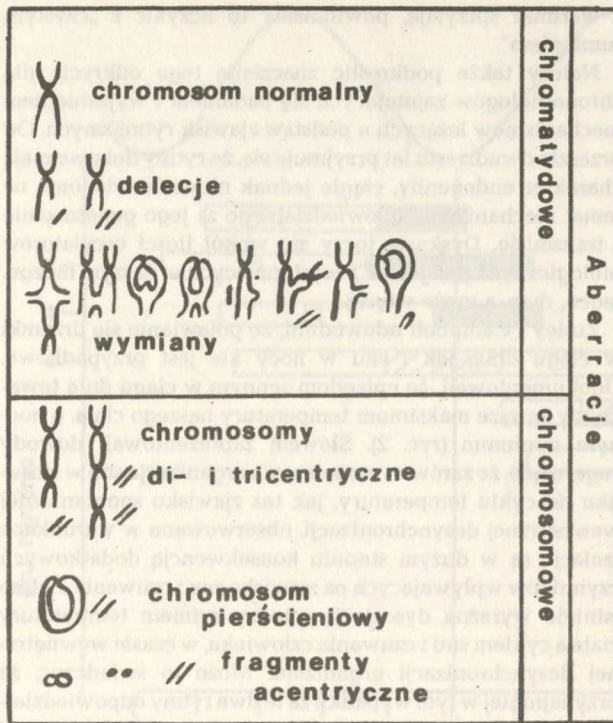
MOŻLIWE ZAGROŻENIA POTOMSTWA PALACZY W ŚWIETLE BADAŃ CYTOGENETYCZNYCH

Na temat palenia papierosów i jego skutków powiedziano i napisano do tej pory badzo dużo niepocholebnych słów, a Światowa Organizacja Zdrowia ten zwyczaj określiła jako czwartą plagę ludzkości po groźbie wybuchu wojny nuklearnej, głodzie i epidemii AIDS. Chmura dymu tytoniowego, unosząca się nad światem, została uznana za zagrożenie niewiele mniejsze niż obłok pyłu radioaktywnego. Wiemy już wszyscy, że palenie papierosów przyczynia się do powstawania wielu chorób, między innymi miażdżycy, zawału, choroby wieńcowej, do rozwoju nowotworów. Medyczna strona tego zagadnienia poruszana jest od wielu lat w publikacjach ściśle naukowych oraz popularnych i sporo kompetentnych informacji na ten temat dotarło już do społeczeństwa.

Chciałabym zatrzymać uwagę czytelnika na sprawach związanych ze zwyczajem palenia tytoniu, a opartych na badaniach, których wyniki nie dotarły jeszcze do szerokich kręgów społeczeństwa. Badania te dotyczą zjawisk, które mogą mieć istotny wpływ na stan zdrowia palacza, a także

jego ewentualnego potomstwa. Zgubny wpływ dymu tytoniowego dla rozwijającego się płodu jest sprawą wiadomą już chyba dla każdego, a efekty profilaktycznego działania w tym kierunku widoczne są od dawna, chociażby w tak popularnej formie jak ostrzegające plakaty w każdej przychodni zdrowia. Powszechnie ostrzega się palące matki mówiąc o głodzie tlenowym rozwijającego się płodu, a nawet o jego zatruciu. Sprawa, którą chciałabym poruszyć, dotyczy jeszcze wcześniejszego etapu, a mianowicie związanego z prokreacją. Innymi słowy chodzi o odpowiedź na pytanie czy ludzie palący mogą spodziewać się takich zmian w swoim organizmie, które decydowałyby o zdrowiu przyszłych dzieci. Ostatecznej odpowiedzi wprost na to pytanie jeszcze dzisiaj nie ma, niemniej jednak istnieją przesłanki w postaci badań naukowych, które pozwolą nam prawdopodobnie wkrótce uzyskać tę odpowiedź.

Dym papierosowy wykazuje działanie genotoksyczne, należy więc do tej grupy czynników, które powodując zmiany na poziomie molekularnym, zmiany w samym DNA,



Ryc. 1. Schemat ukazujący różne typy aberracji chromosomowych

mogą w krańcowych przypadkach inicjować proces nowotworowy. Mogą też poprzez wpływ na proces oogenezy czy spermatogenezy zwiększać liczbę wrodzonych anomalii typu genetycznego u dzieci lub powodować spontaniczne poronienia.

Obecnie istnieją metody pozwalające wykrywać konkretne uszkodzenia materiału genetycznego lub pewne predyspozycje do tych uszkodzeń. Dość duża już dzisiaj dziedzina cytogenetyki, która posługuje się tymi metodami wykrywając i badając czynniki mutagenne i kancerogenne w różnych aspektach, nosi nazwę mutagenyzy środowiskowej i zrzesza setki badaczy w Towarzystwach rangi krajowej,

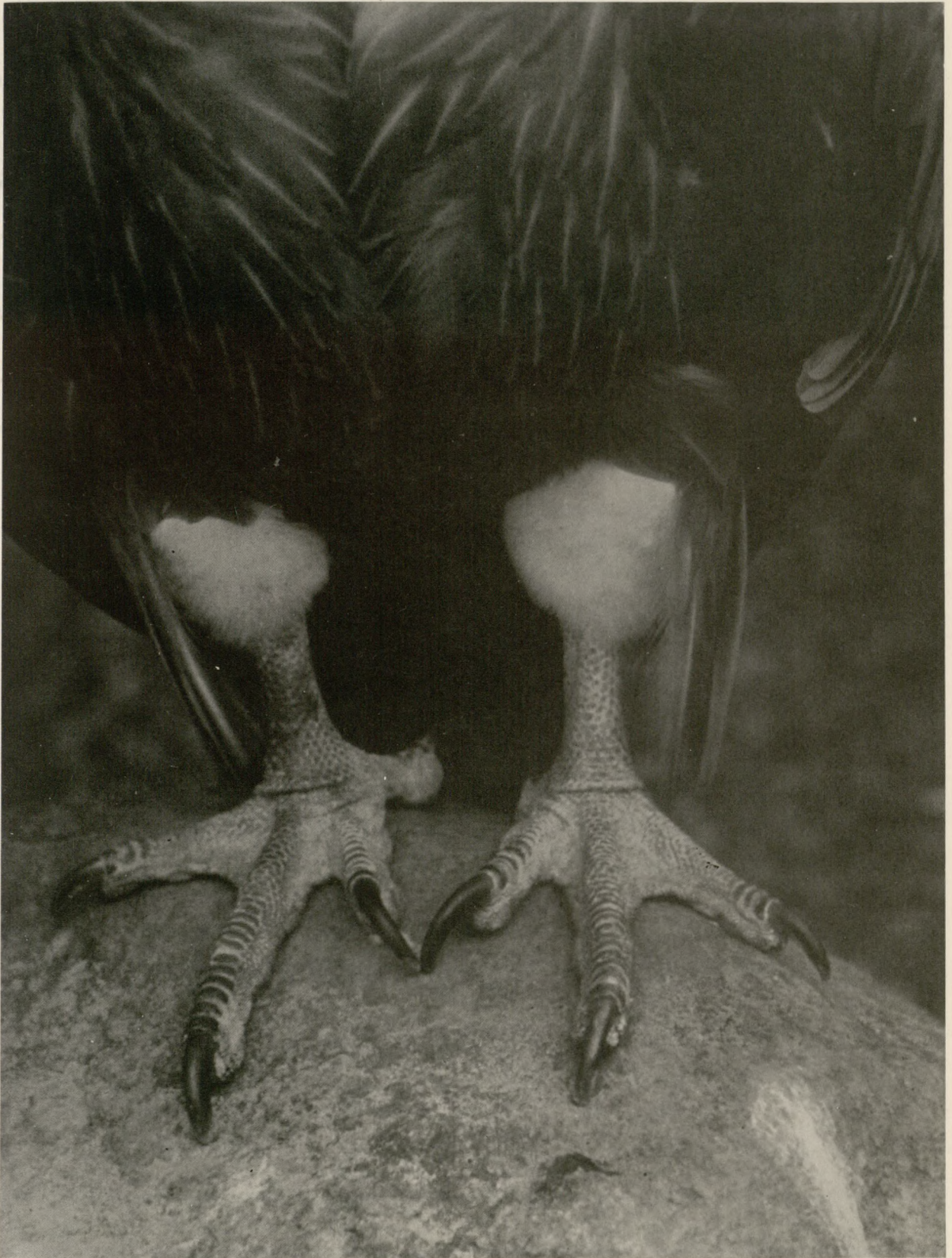


Ryc. 2. Komórka ludzka w podziale mitotycznym ze zróżnicowanym wybarwieniem chromatyd. (o) zaznaczono punkty wymian pomiędzy siostrzanymi chromatydami

europiejskiej bądź światowej. W laboratoriach prowadzi się już bardzo wiele badań, które osiągnęły poziom testów i pozwalają na określenie właściwości mutagennych różnych substancji lub środowisk uznanych za potencjalnie mutagenne. Dalsze testy są na etapie eksperymentów. Należałoby wspomnieć o trzech, stosunkowo dawno wykrytych i powszechnie stosowanych w laboratoriach na całym świecie, a nawet dość licznie w Polsce, a mianowicie o teście aberracji chromosomowych (CA), teście wymian siostrzanych chromatyd (SCE) oraz teście mikrojądrowym (MN). Wymienione testy mają te wspólne cechy, że mogą być stosowane zarówno do badań in vitro, jak i in vivo. Używane są w badaniach u zwierząt oraz u ludzi i wreszcie w aspekcie tytułu tego artykułu — potwierdziły niekorzystny wpływ palenia papierosów na organizm ludzki, ale rozszerzając posiadane już informacje o strukturze subkomórkowej.

Test aberracji chromosomowych jest testem najstarszym, ponieważ już od momentu uzyskania pierwszych preparatów chromosomowych obserwowano zmiany zarówno w liczbie, jak i strukturze chromosomów w mitozie, jakkolwiek dopiero od lat 40. zaczęto kojarzyć te zmiany z wpływem czynników zewnętrznych, a w ostatnich latach wszystkie aberracje doskonale sklasyfikowano. Praktycznie, każde z większych laboratoriów cytogenetycznych, zajmujących się oceną aberracji chromosomowych, posiada własny sposób ujmowania tych zmian. Dla przykładu, ryc. 1 pokazuje sposób klasyfikacji proponowany ostatnio przez czasopismo *Mutation Research*. Poza znanymi powszechnie delecjami, na preparatach chromosomowych uzyskanych np. po hodowli komórkowej ze znanym lub nie czynnikiem mutagennym, można niekiedy zaobserwować wymiany chromatydowe, tj. struktury powstałe w wyniku wymian odcinków chromatyd chromosomów niehomologicznych, chromosomy pierścieniowe, di- i tricentryczne oraz fragmenty chromosomów. Translokacje i inwersje są aberracjami, które mogą być uwidocznione jedynie przy specjalnych metodach barwienia, dlatego w schemacie na ryc. 1 zostały pominięte.

Drugim testem o dużym znaczeniu w cytogenetyce i mutagenyzy jest test wymian siostrzanych chromatyd (SCE). Aberracje chromosomowe jako zjawisko poznane wcześniej znalazły się już w programie szkół licealnych, natomiast zjawisko wymian siostrzanych chromatyd nie trafiło jeszcze do podręczników uniwersyteckich, dlatego parę słów więcej na temat tego uznanego i stosowanego już w licznych eksperymentach testu. Wymiany siostrzanych chromatyd zachodzą w obrębie jednego chromosomu, różnią się więc zasadniczo od zjawiska crossing-over dotyczącego chromosomów homologicznych. Wymiana siostrzanych chromatyd zachodzi w okresie poprzedzającym podział mitotyczny. Crossing-over i wymiana siostrzanych chromatyd to dwa zupełnie różne procesy, jakkolwiek nie można wykluczyć, że istnieją podobieństwa na poziomie molekularnych mechanizmów wymian. Zainteresowanie badaczy SCE wiąże się również z tym, że proces ten występujący jako normalne zjawisko u wszystkich dotychczas przebadanych gatunków *Eukaryota* znalazł dość szerokie praktyczne zastosowanie, przede wszystkim, jako test pozwalający na ocenę związków chemicznych podejrzanych o właściwości mutagenne, pomimo tego że jego mechanizm nie jest jeszcze do końca wyjaśniony. Poza człowiekiem wymiany były analizowane u owadów, ryb, ptaków, ssaków i u roślin. Wiele gatunków ma już obecnie ustaloną średnią liczbę wymian przypadających na jedną komórkę w normalnych warunkach. Dla zobrazowania tego zjawiska załączono fotografię mitozy ludzkiej z uwidocznionym zróżnicowanym wybarwieniem chromatyd i wymianami, które zaszły pomiędzy nimi (ryc. 2),



III. SZPONY SĘPA PŁOWEGO *Gyps fulvus* Habl. Fot. W. Strojny



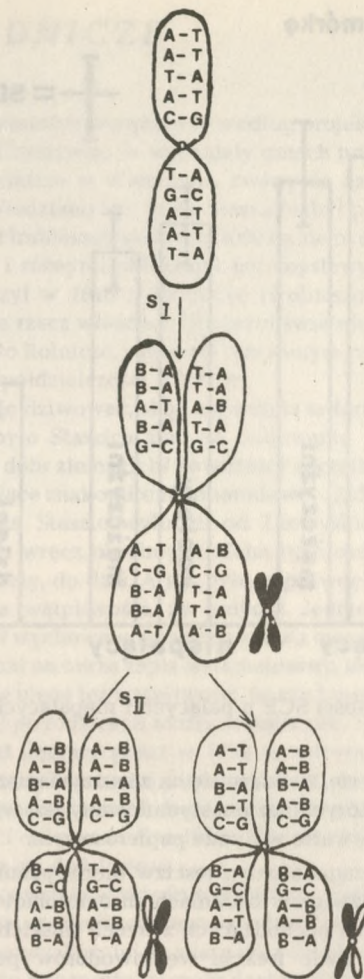
IV. DRZEWA w parku nad Nysą Kłodzką. Fot. W. Strojny

a także schemat ilustrujący proces powstawanie zróżnicowanego wybarwienia chromatyd (ryc. 3). Badanie SCE opiera się na modelu semikonserwatywnej replikacji DNA. Komórki zwierzęce lub ludzkie hoduje się przez dwa cykle replikacyjne w płynie zawierającym dodatek BrdU (bromodesoksyurydyny), będącej analogiem tyminy. W pierwszym cyklu komórki wbudowują BrdU do nowo syntetyzowanej nici DNA, tak więc obie chromatyd są typu T-B i posiadają jednakową zdolność wiązania barwnika. W motozie po drugim cyklu replikacyjnym jedna chromatyda będzie typu T-B, a druga B-B i po zabarwieniu barwnikiem Giemsy chromatyda T-B będzie ciemna, a B-B jasna, co umożliwia ocenę ilości zaistniałych wymian pomiędzy chromatydami. Liczba obserwowanych wymian w komórkach II pokolenia jest wypadkową ich częstości po pierwszym i po drugim cyklu replikacyjnym.

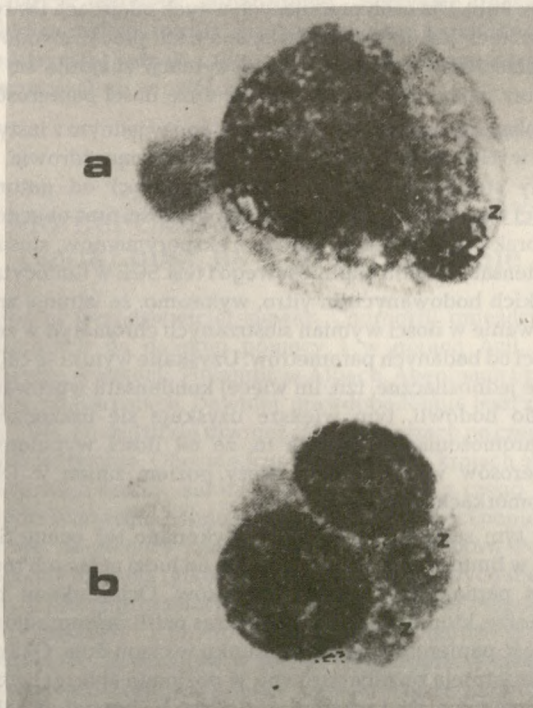
Trzecim testem, który może być użyteczny do badania mutagennego wpływu różnych czynników na materiał genetyczny, jest test mikrojądrowy. Znany jest również od wielu lat i używany w badaniach zwierzęcych i ludzkich *in vivo* i *in vitro*. Do niedawna jedynym materiałem, jaki pobierano od zwierząt do tego testu, był szpik kostny, od kilku lat przystosowano go również do badania limfocytów, a nawet komórek rozrodczych męskich. Test mikrojądrowy umożliwia dokonanie oceny genotoksycznego działania związków chemicznych poprzez wykrywanie strukturalnych uszkodzeń chromosomów lub pęknięć wrzeczona kariokinetycznego powstałych w komórkach znajdujących się w trakcie podziału mitotycznego. Efekty tych uszkodzeń widoczne są w postaci mikrojąder obserwowanych już w interfazie. Klasyczna metoda polega na wykonywaniu preparatów ze szpiku kostnego zwierząt po podaniu im określonej dawki badanej substancji mutagennej. Na preparatach stwierdza się obecność polichromatycznych erytrocytów z mikrojądrami, w ilości zależnej od stosowanej dawki. Dla zilustrowania uzyskiwanych w tych badaniach obrazów, na ryc. 4 przedstawione są limfocyty z mikrojądrami pochodzące od pracowników narażonych na działanie związków styrenu.

Nawiązując do zagadnienia palenia papierosów należałoby ogólnie powiedzieć, że wszystkie trzy wyżej opisane testy dają w tym aspekcie dodatnie wyniki. Obserwuje się sporo doniesień na temat genotoksycznego działania substancji powstających w trakcie spalania tytoniu, a szczególnie tych opartych na obserwacjach wzrostu liczby wymian siostrzanych chromatyd, jest to bowiem test bardzo czuły, dający możliwość wykrycia zmian w chromosomach przy niewielkim nawet poziomie substancji o charakterze mutagennym. Posłużę się wymownymi przykładami z literatury światowej. W Polsce nie przeprowadza się bezpośrednich analiz pod tym kątem, jakkolwiek korzystając z gotowych już wzorców uwzględnia się fakt palenia bądź niepalenia na przykład w badaniach epidemiologicznych związanych z zagrożeniem zawodowym.

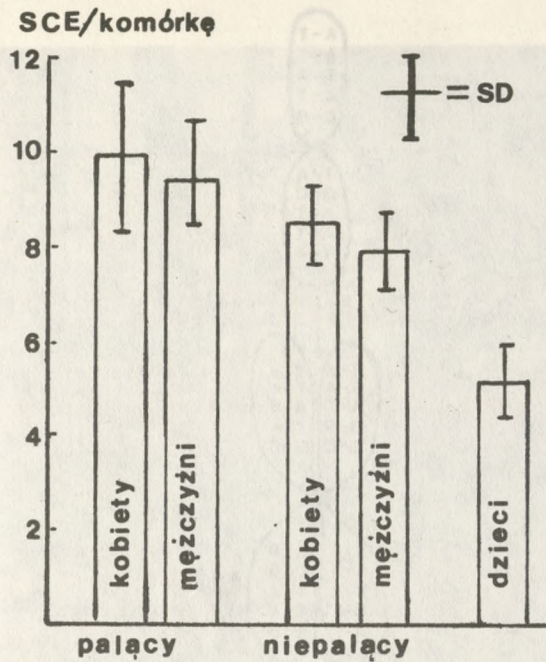
Otóż wszyscy badacze zgodnie stwierdzają, że u palaczy poziom wymian siostrzanych chromatyd, jak również aberracji chromosomowych jest wyższy niż u niepalących (ryc. 5 ilustrująca ten fakt pochodzi z badań fińskich z roku 1980). Niewielu badaczy jest przeciwnego zdania twierdząc, jak np. Hollander w 1978 roku, że u chronicznie palących papierosy dane te nie są wyższe niż te uzyskane od niepalących. Ciekawe wyniki uzyskano po analizie testu SCE u ludzi, którzy gwałtownie przestali palić. Otóż podwyższony poziom wymian siostrzanych chromatyd utrzymuje się dość długo, około 1 roku, a w początkowym okresie wynoszącym około 54 dni, nawet wzrasta. Jakkolwiek dotąd tego początkowego wzrostu SCE jeszcze nie wyjaśniono,



Ryc. 3. Schemat ilustrujący wbudowywanie BRdU do DNA w pierwszym (S_I) i drugim (S_{II}) cyklu replikacyjnym powodujące zróżnicowane wybarwienie chromatyd



Ryc. 4. a. Limfocyt z jednym mikrojądrem (z). b. Dzieląca się komórka z dwoma mikrojądrami (z i z)



Ryc. 5. Wartości SCE u palących i niepalących

przypuszcza się, że wiąże się on z zatrzymaniem produkcji enzymów, których poziom stymulowany jest właśnie przez substancje zawarte w dymie papierosowym.

Osobnym zagadnieniem jest tzw. bierne palenie, które ma również oddźwięk w badaniach chromosomowych. Z próbek powietrza pochodzących z trzech fińskich restauracji uzyskiwano dwie frakcje węglowodorów powstających podczas palenia tytoniu i oceniano ich genotoksyczność na podstawie poziomu SCE (wykonując test między innymi na komórkach CHO, tj. linii uzyskanej z jajnika chomika chińskiego). Wszystkie badane próbki były genotoksyczne, ale zaobserwowano różnice w poziomie SCE w zależności od rodzaju restauracji lub nawet miejsca pobrania (Bar, Disco, Pub). Dla osób pracujących w tych miejscach i w tych warunkach jest to ryzyko związane z ich pracą zawodową, ale przecież w bardzo podobnej sytuacji znajdują się też rodziny palących niejednokrotnie duże ilości papierosów.

Opisane powyżej testy wykorzystano w jednym z instytutów w Helsinkach zajmującym się ochroną zdrowia, do oceny stopnia mutagenności w zależności od gatunku i ilości wypalanych papierosów, ich długości oraz obecności lub braku filtra. I tak w jednym z eksperymentów, stosując kondensaty z dymu papierosowego i test SCE w limfocytach ludzkich hodowanych *in vitro*, wykazano, że istnieje zróżnicowanie w ilości wymian siostrzanych chromatyd w zależności od badanych parametrów. Uzyskane wyniki są całkowicie jednoznaczne, tzn. im więcej kondensatu wprowadza się do hodowli, tym większe uzyskuje się uszkodzenia w chromosomach. Oznacza to, że od ilości wypalonych papierosów w ciągu dnia zależy poziom zmian w DNA w komórkach palacza.

W tym samym laboratorium wykonano też ocenę SCE i CA w limfocytach z krwi pobranej od ludzi palących różne ilości papierosów różnych gatunków. Ochotnikami byli żołnierze, którzy przez określony czas palili zaprogramowaną ilość papierosów danego gatunku w ciągu dnia. Okazało się, że istnieją różnice zarówno w poziomie aberracji chromosomowych, jak i wymian siostrzanych chromatyd, zależne od ilości papierosów wypalanych w ciągu dnia. Natomiast gatunek wypalanych papierosów nie zmienił w spo-

sób istotny wartości w obu stosowanych testach. Taki wniosek wyłania się z krótkoterminowego eksperymentu, co nie wyklucza możliwości wystąpienia pewnych różnic w poziomie SCE i CA u palących różne gatunki papierosów po wielu latach.

W eksperymentach prowadzonych *in vitro* można również ustalić synergiczne działanie różnych mutagenów. Tak też oceniano SCE i CA w limfocytach ludzkich hodowanych *in vitro* z dodatkiem mutagenu o znanym działaniu, mytomicyny C, oraz kondensatu uzyskanego z dymu papierosowego. Inny wariant tego eksperymentu polegał na tym, że limfocyty osoby palącej hodowano *in vitro* z mytomicyną C. W obu przypadkach uzyskano podobny efekt synergicznego wzrostu SCE i CA. Jest to jeden z istotnych problemów występujących w trakcie badań epidemiologicznych populacji zawodowo narażonych na działanie kilku czynników mutagennych będących podstawowymi czy też ubocznymi produktami, czy substratami w danym zakładzie pracy. Trudno bowiem niejednokrotnie ocenić, czy to właśnie określone czynniki mutagenne obecne w miejscu pracy, czy też styl życia pracownika związany z piciem alkoholu, paleniem papierosów, niewłaściwą dietą, wywołały obserwowane zmiany w chromosomach. Ludzie pracujący w warunkach związanych z dużym narażeniem na czynniki mutagenne, paląc papierosy nakładają sobie dobrowolnie jeszcze jeden mutagen do już istniejących w zakładzie pracy.

Zmiany w chromosomach somatycznych w postaci podwyższonych wartości SCE bądź CA u palaczy są zatem w świetle dotychczasowych badań oczywiste. Nowoczesne metody umożliwiają ocenę tego zjawiska w skali masowej. Myślą przewodnią tego artykułu jest jednak nie tylko to, aby zwrócić uwagę palaczy na sprawy dotyczące własnego zdrowia, ale również swojego potomstwa z punktu widzenia zdrowia genetycznego. Nie wiemy jeszcze zbyt dokładnie co dzieje się w komórkach generatywnych u palaczy. Analiza zmian w chromosomach komórek rozrodczych omawianymi metodami jest sprawą trudną, ponieważ, jak to wynika z mechanizmów spermaty- i oogenezy, są to komórki haploidalne nie ulegające dalszym podziałom. W tym przypadku posłużono się testem mikrojądrowym. Wykazano mianowicie, że w plemnikach u mężczyzn palących wzrasta ilość komórek z mikrojądrami w porównaniu z niepalącymi, co jak już wspomniano wcześniej, jest miarą pewnych uszkodzeń DNA. Być może podobny proces ma miejsce u przyszłych matek palących, jakkolwiek takich badań jeszcze nie wykonano, gdyż komplikuje je zarówno trudny dostęp do komórek jajowych, jak i ograniczenia ilościowe — bowiem jedna komórka jajowa wytwarzana w trakcie jednego cyklu owulacyjnego nie stanowi wystarczającego materiału do badań.

W konkluzji tego artykułu można by zasygnalizować przyszłym rodzicom, aby pomyśleli jeśli nie o całkowitym zaprzestaniu palenia, to o rozszerzeniu okresu prewencji nie tylko na okres ciąży, ale co najmniej na rok wcześniej. Byłoby to z pewnością lepszym rozwiązaniem niż alternatywne oczekiwanie na wyniki wszystkich możliwych badań, przy zastosowaniu wszelkich znanych testów. Uzyskane już dzisiaj wyniki wyraźnie wskazują, że dla palenia tytoniu pomyślnych prognoz nie będzie.

Wpłynęło 4.I 1989

Dr Zofia Rudek jest pracownikiem naukowym w Zakładzie Zoologii Systematycznej i Doświadczalnej PAN.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Nieznany Stanisław Staszic

Z ogólnie dostępnych źródeł encyklopedycznych można się dowiedzieć, że Stanisław Staszic (Staszyc) ur. 1755, zm. 1826 należał do najświetniejszych przedstawicieli polskiego Wieku Oświecenia. Od 1781 r. był wychowawcą synów Jędrzeja Zamoyskiego i z biegiem czasu tak wrósł w swe otoczenie, że już do końca życia pozostał związany z dworem Zamoyskich jako domownik i zaufany doradca rodziny. W 1800 r. był Staszic współorganizatorem Towarzystwa Przyjaciół Nauk w Warszawie, a od 1808 r. do 1826 r. jego prezesem; w 1816 r. uczestniczył w tworzeniu Uniwersytetu Warszawskiego i w tym samym roku założył Akademicką Szkołę Górniczą w Kielcach. Rozwijał wręcz imponującą aktywność. Jako publicysta walczył o reformy społeczne, jako uczonego przyrodznawca ogłaszał znakomite rozprawy, które mu zjednały miano „ojca geologii polskiej” — taternicy zaś widzą w nim swego prekursora. Zajmując wysokie stanowiska w Księstwie Warszawskim i później w Królestwie — przyczyniał się Staszic gorliwie do rozwoju górnictwa i hutnictwa.

Wymienione tu pokrótce dziedziny działalności nie obejmują bynajmniej całości — spora część pozostaje w cieniu. Tylko wąskie grono antropologów wie o tym, że Staszic zajmował się antropogenezą i to w sposób zgoła niezgodny z tradycją biblijną. W poemacie *Ród ludzki* — opublikowanym w 1819 r. — przedstawił rozwój tegoż rodu ludzkiego jako proces ewolucyjny odbywający się zgodnie z prawami natury. Staszic był formalnie księdzem katolickim, jakkolwiek od wszelkich obowiązków duszpasterskich zdecydowanie się uchylał, co władze kościelne tolerowały.

Do niedawna znana była jedynie wersja poetycka *Rodu ludzkiego* — nawiasem mówiąc niezbyt udana, bo Staszic poetą nie był, choć miał takie ambicje. Mozolnie wykuwał przez długie lata nieudolne wiersze, w przekonaniu, że forma rymowana lepiej się utrwala w umyśle czytelnika. Dopiero w 1959 roku, a więc dokładnie 30 lat temu, odkryto brulion tego dzieła pisany prozą. Rękopis cudem zachowany opracował i wydał bardzo starannie Zbigniew Daszkowski w Bibliotece Klasyków Filozofii (PWN 1959). Wersja brulionowa jest bez porównania bogatsza w treść, zawiera bowiem sformułowania, których brak w poemacie. Kapitalne są notki odnoszące się do bardzo obszernej literatury różnorodnej, a nade wszystko urzekają uwagi oraz próby snucia hipotez. Bardzo nowocześnie ujmując Staszic historię tworzenia się społeczeństwa ludzkiego, rozważa zagadnienie powstawania mowy z najprymitywniejszych zaczątków, zastanawia się nad odkryciem użyteczności ognia, nad wytwarzaniem narzędzi, nad propozycjami społeczeństwa; jego zdaniem załazek tworzyło monogamiczne stadło wraz ze swym potomstwem. Zespołowe polowania skupiały spokrewnione rodziny w hordy podobne do stada wilczego. W dalszej kolejności rozwinęło się następnie pasterstwo, a na końcu rolnictwo. Z rękopisu brulionowego wynika, że Staszic rozpoczął zbieranie materiałów do tej monografii już w 1792 r., a więc w czasie, gdy na zachodzie Europy jeszcze nikt podobnych koncepcji nie ogłaszał. Za mało się o tym mówi i pisze. Gdyby to był autor francuski, brytyjski lub niemiecki, byłoby o nim głośno. U nas inaczej...

Z wiarygodnych źródeł wiadomo, że ten wybitny uczonego wiódł życie nader skromne, znana była w Warszawie jego wyszarzona sutanna. Wszyscy jednak wiedzieli, że ten abnegat był w istocie krezusem. Świadczyły o tym fakty. Dla Towarzystwa Przyjaciół Nauk wybudował Staszic w latach

1820/23 — własnym sumptem — według projektu architekta Antonio Corazziego — wspaniałą gmach przy Krakowskim Przedmieściu w Warszawie, zwany do dziś „Pałacem Staszica”. Wiedziano też, że ks. Staszic nabył piękne dobra ziemskie w Hrubieszowskim (ok. 3000 ha ziemi ornej z zabudowaniami i różnymi obiektami przemysłowymi). Z tych dóbr utworzył w 1816 r. Fundację Hrubieszowską, którą przekazał na rzecz włóścian. Utworzył świetnie pomyślane Towarzystwo Rolnicze, stając się tym samym rzeczywistym pionierem spółdzielczości rolniczej.

Zaczęto się dziwować, skąd się wzięła ta fortuna? Jakim sposobem było Staszica stać na budowanie pałacu i na rozdawanie dóbr ziemskich? Zawistnicy zaczęli snuć domysły uwłaczające znakomitemu ofiarodawcy. Złośliwe plotki głosiły, że ks. Staszic wyłudził od Zamoyskich ogromne sumy, że ich wręcz obrabował. Echa tych oszczerstw dotrwały, niestety, do dziś. A jak było naprawdę?

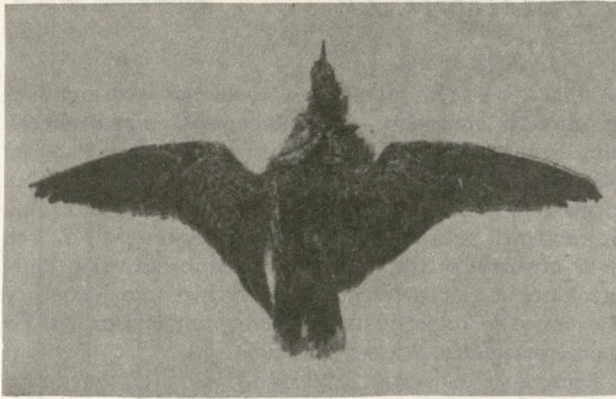
Nie ulega wątpliwości, że ordynat Jędrzej Zamoyski wynagrodził wychowawcę swych synów z magnacką hojnością. Otrzymał on także zapis testamentarny, tak się zresztą należało. Nie ulega też wątpliwości, że syn burmistrza z Piły odziedziczył po rodzicach niezły mająteczek. To była baza. Gdy ordynat Jędrzej zmarł w 1792 r., wdowa Konstancja z Czartoryskich Zamoyska przeniosła swój dwór do Wiednia. Staszic podążył wraz z dworem i przebywał w Wiedniu aż do śmierci ordynatowej w 1799 r. W tym okresie właśnie uśmiechnęła się doń fortuna.

W 1771 r. powstała w Wiedniu pierwsza giełda. Początkowo większość operacji tam prowadzonych miało charakter czysto finansowy. Później, w miarę jak udoskonalano środki komunikacji i transportu, zaczęły dochodzić także transakcje towarowe. Gdy Staszic zjawił się w Wiedniu, operacje giełdowe zaczęły się coraz szerzej rozwijać, wkrótce wciągnęły też jego. Zaczął z rosnącym powodzeniem spekulować — a towarzyszyło mu wręcz niewiarygodne szczęście. Po pewnym czasie zaczęło go w kręgach wiedeńskich giełdżarzy darzyć epitetem: „Finanzenie”. Pomyślnie transakcje giełdowe zwiokrotniły zasoby posiadane przez Staszica. Nie korzystał jednak z tego majątku dla własnej korzyści — przekazał go w całości narodowi.

Wanda Stęślicka

Mornel *Charadrius morinellus* — rzadki gość na Białostocczyźnie

Mornel (przedstawiciel siewek *Charadrii*) gnieździ się w tundrach na dalekiej północy i w górach Azji oraz nielicznie w Szkocji, Holandii, w Alpach, Apeninach i południowych Karpatach. Dawniej, prawdopodobnie jeszcze do roku 1948, gnieździł się również w Karkonoszach po czeskiej i polskiej stronie. Obecnie jego liczebność w krajach skandynawskich szacuje się na około 36 500 par, z czego 75% zasiedla Norwegię. Mimo tej niemałej liczebności populacji lęgowej na północy kontynentu, do fauny ptaków Polski zaliczamy mornela tylko na podstawie wyjątkowych stwierdzeń. Widocznie przeloty tego gatunku na trasie z łęgowską zimowiskom i z powrotem odbywają się bardzo szybko i bez dłuższych postojów w środkowej Europie, w związku z czym wędrówka jest prawie niezauważalna. Zimowiska morneli znajdują się w północnej Afryce i na Bliskim Wschodzie, a zatem kraj nasz przypuszczalnie leży na szlaku migracji tego gatunku.



Ryc. 1. Mornel *Charadrius morinellus* — wypreparowana skóra okazu znalezionej 6 IX 1987 koło Sokółki. Fot. J.Dzieniaśiewicz

W czasie jednej ze swych wycieczek ornitologicznych w okolicach Sokółki (w województwie białostockim) natrafiłem na martwego mornela. Ptaka znalazłem 6 IX 1987 roku na polu (ściernisko) tuż na północ od Sokółki. Być może rozbił się o druty linii napowietrznych. Stopień rozkładu ciała ptaka wskazywał, iż zginął on około 5 dni przed jego znalezieniem. Skórkę wypreparowałem, zakonserwowałem i przechowuję jako dowód (ryc. 1). Nie od razu zdawałem sobie sprawę z rangi tego znaleziska i dopiero koledzy z Północnopodlaskiego Towarzystwa Ochrony Ptaków pomogli mi oznaczyć ptaka. Mornel waży mniej więcej tyle co kos, ale długie, mocne i u nasady szerokie skrzydła sprawiają wrażenie, że jest od kosa nieco większy. Ptak ten przystosowany jest do szybkich i dalekich lotów. Ma wybitnie opływową sylwetkę. Uwagę zwracają długie pokrywy skrzydłowe (im bliżej ciała, tym dłuższe), sięgające niemal do końca ogona i spełniające funkcję lotek.

Kluczową cechą występującą u znalezionej mornela jest gruba, sztywna stosina pierwszej lotki. Co znamienne, jest ona biała w przeciwieństwie do czarnych lub czarniawych stosin wszystkich pozostałych lotek. Od wierzchu jego pióra są barwy czarniawo-brunatnej z płowo-rdzawymi obrzeżeniami. Znaleziony okaz to osobnik młody, o czym świadczy dość intensywne beżowo-rdzawe ubarwienie piersi i boków ciała oraz ciemnobrązowe plamy na tym tle. Popularne przewodniki terenowe do rozpoznawania ptaków, jako cechę szaty spoczynkowej i młodocianej mornela podają występowanie białawej półobroży na piersi. Znaleziony przeze mnie ptak obroży nie posiada (w ogóle brak jakichkolwiek jej śladów), lecz mimo to niewątpliwie należy do gatunku *Charadrius morinellus*. Komisja Faunistyczna Sekcji Ornitologicznej Polskiego Towarzystwa Zoologicznego, do której zgłosiłem moje znalezisko wraz z opisem okazu, uznała oznaczenie gatunku za prawidłowe (orzeczenie nr KF 2345/88). Z ostatniego raportu tej Komisji wynika, że po roku 1945 w Polsce, poza łęgowskiem w Karkonoszach, ornitolodzy spotkali mornela 7 razy. Moje znalezisko jest więc ósmym stwierdzeniem.

Wojciech Borys

Ocalić Mount Etna

Australijscy zoolodzy biją na alarm. Jeden z najwspanialszych obiektów przyrodniczych Australii ginie.

We wschodnim Queenslandzie, niemal na Zwrotniku Koziorożca, znajduje się wapienna góra, wznosząca się 280 m nad otaczającą ją równinę — Mount Etna. Trwające

miliony lat zjawiska krasowe sprawiły, że dzisiaj jest to obszar o największej koncentracji jaskiń w Australii.

Odkryto ich dotąd 46. Jaskinie odznaczają się niezwykle bogactwem szaty naciekowej, w tym stalaktytami o metrowej średnicy oraz kolorowymi, kilkunastometrowej wysokości draperiami. W jaskiniach występuje pięć tropikalnych lub subtropikalnych gatunków nietoperzy jaskiniowych oraz szereg innych organizmów. Na szczególną uwagę zasługuje *Macroderma gigas*, jeden z największych drapieżnych nietoperzy, jedyny australijski przedstawiciel rodziny lironosów (*Megadermatidae*). Gatunek ten jako zagrożony znajduje się w Czerwonej Księdze IUCN. Jego populacja na Mount Etna wynosi 150 osobników.

Jednym z najciekawszych miejsc na Mount Etna jest Bat Cleft (Nietoperzowa Szczelina). W miesiącach letnich (XI-II) przebywa w tej jaskini kolonia rozrodcza *Miniopterus australis* licząca kilkaset tysięcy nietoperzy, tj. 80% populacji tego gatunku. Atrakcją turystyczną jest obserwacja wieczornego wylotu nietoperzy na łowy. W tym czasie na ścianach u wylotu jaskini gromadzą się liczne węże i żaby łożące przelatujące nietoperze.

Już w 1920 r. rejon Mount Etna został uznany za rezerwat przez rząd stanu Queensland. Jednakże w końcu lat 60. przedsiębiorstwo Central Queensland Cement Co. rozpoczęło eksploatację wapieni do produkcji cementu, zaś rząd stanowy zniósł status rezerwatu. Eksploatacja trwa nadal, kawałek po kawałku znika Mount Etna. Na cement przerebiono już Crystal Palace Cave (Jaskinia Kryształowy Pałac) z unikalną szatą naciekową.

Narasta protest ze strony mieszkańców, miłośników Mount Etna, i zoologów. Pragną oni powstrzymać dewastację, zachować to, co jeszcze nie zostało zniszczone. W obronie Mount Etna wystąpiła Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody (IUCN). Nie powinno zabraknąć również poparcia ze strony polskich przyrodników. Osoby bądź organizacje pragnące wyrazić swój sprzeciw przeciwko niszczeniu Mount Etna mogą pisać na adres: Mount Etna Committee, PO Box 538, Rockhampton, Queensland, Australia 4700.

Zbigniew Urbanczyk

Wróbel z dużym dziobem

14 lutego 1986 roku w Jaśle przy ulicy Nowotki obserwowałem wróbla domowego *Passer domesticus*, którego dziób znacznie przekraczał wymiary charakterystyczne dla tego gatunku. Dziób był dłuższy oraz szerszy i wyższy u nasady niż u innych osobników. Obserwowany osobnik był samcem. Upierzenie tego ptaka odznaczało się ciemniejszym ubarwieniem, jego dziób miał jednolity jasnożółty kolor. Brzegi dzioba były pofałdowane, a górna część zachodziła na dolną. Ptak żerował w stadzie około dziesięciu osobników tego samego gatunku, co umożliwiło bezpośrednie porównanie wielkości dzioba i ubarwienia. Całe stado obserwowano jedną godzinę. W konkurencji z innymi osobnikami stada o zasoby pokarmowe „wielkodzioby” wróbel był silniejszy — zawsze przeganiał z karmnika inne osobniki.

W ciągu następnych dni obserwacji wróbla napotkałem jeszcze jednego osobnika z większym dziobem. Była to samica. Jej dziób był jednak mniejszy niż u wspomnianego wyżej samca, lecz wyraźnie większy od przeciętnych wymiarów. Dziób był dłuższy i szerszy u nasady, a ponadto spłaszczony na całej swej długości. Ubarwienie dzioba było podobne do ubarwienia innych osobników. Kolor upierzenia był również typowy.

Mariusz Cichoń

WSZCZĘŚWIAT PRZED 100 LATY

Co wiedziano dawniej o małpach człekokształtnych?

Przez długi czas uważano wielkie małpy za dzikich ludzi i przypisywano im bardzo znaczne rozmiary. Istnienie ich jest znanem od czasów bardzo starożytnych. Grecy musieli już spotykać niektóre wielkie małpy w Azji. Arystoteles w swojej „Historii zwierząt” mówi, że istnieją małpy wielkiego wzrostu, których ramiona i uda są krótkie w stosunku do przedramion i do голени. Dwa tysiące lat temu przeszło kartagińczycy wyprawili flotę w celu zakładania kolonii na zachodnim wybrzeżu Afryki. Hanon dowódca wyprawy opowiadał, że w górach Sierra-Leone nowi koloniści ścigali kobiety obrośnięte, które ich przewodnicy nazywali gorylami. Trzy zabito, a skóry ich zachowano w Kartaginie. Plinijusz sam robi także wzmiankę o małpach, które bardzo są podobne do człowieka, i często nawet chodzą pionowo.

Od owych czasów mało się zajmowano temi wielkimi zwierzętami. Przy końcu zeszłego wieku mówiono o dzikim człowieku z Bontius. Według opowiadań podróżników miało istnieć wielkie zwierzę ssące orang, należące do rasy półczłowieczej. Sławne ono było przez swe wielkie rozmiary, oraz przez walki toczone ze słoniami i z ludźmi; była to istota o nadzwyczajnej sile, bardzo lubiąca murzynki, które porwała i uprowadzała do lasu, jak to nam przedstawiła piękna grupa Fremiata. Audebers, Buffon podnoszą znowu te fakty, a Cuvier dodaje, że istnieją szympany, których wzrost przechodzi wielkość człowieka. Naturalista ten zbadał kilka wielkich małp młodych, a wzrost ich nie przechodził bynajmniej trzech stóp wysokości.

W r. 1847 Savage misyjnarz protestancki na Gabbonie, miał sposobność obserwować małpę, która była większą od szympansa i której dano znowu nazwę goryl (Gorilla). Odtąd istnienie owych lasów zaludnionych satyrkami i wielkimi małpami, które niegdyś uważano za baječną historię, stało się niezaprzeczoną rzeczywistością.

A. Słóarski. Porównawcze wymiary szkieletu wielkich małp. Wszczęświat 1889, 8: 777 (8 XII).

Tarczycza a dziewictwo

Niektórzy dawniejsi i nowsi uczeni upatrują pewien związek czynnościowy pomiędzy gruczołem tarczowym a organami rozrodczymi. Sądzą oni, że gruczoł ten powiększa się w czasie dojrzałości płciowej, a także podczas ciąży. Z chwilą, kiedy dziewica staje się kobietą, gruczoł ten ma się także podobno powiększać, a w związku z tem przypuszczeniem pozostaje znany u starożytnych rzymian obyczaj, że mierzono obwód szyi u młodych kobiet dla przekonania się, czy są jeszcze dziewicami. W roku 1841 Bardeleben wykazał, że u jeleni podczas rui, a u suk podczas ciąży gruczoł tarczowy nabrzmiewa, a z drugiej strony przekonał się, że u królika po wycięciu gruczołu tego pobudliwość płciowa osłabia się. W ostatnich czasach H. Freund (1883) zwrócił znowu uwagę na fakt, że gruczoł powiększa się w objętości, w miarę jak funkcje organów rozrodczych potęgują się np. podczas ciąży, menstruacji i t.d. Wszystkie te fakty, nadzwyczajnie bądź jakubądź ciekawe, nie dowodzą jednak bezpośredniego związku pomiędzy czynnościami gruczołu, oraz narządów rozrodczych.

J. Nussbaum. Znaczenie fizjologiczne gruczołu tarczowego (glandula thyroidea). Wszczęświat 1889, 8: 759. (1 XII).

Dylematy australijskie

Niedawno podawaliśmy wiadomość, że bawoły w Ameryce są już prawie zupełnie wytępione; obecnie „Nature” na podstawie pism australijskich donosi, że w niektórych okolicach Australii północnej bawół (*Bos bubalus*) występuje w licznych i wielkich stadach; zwierzęta są wielkie i ciężkie, ozdobione świetnymi rogami. Pierwsze bawoły zostały wprowadzone do Australii w Port Essington w r. 1829. Natomiast wszakże, jak czytamy w temże piśmie szybki ubytek kangurów zwrócił uwagę towarzystw naukowych w Australii; sprawozdania bowiem urzędowe oceniały ich ilość w r. 1887 na 1 880 000, w r. 1888 zaś ilość ta okazała się mniejszą o 700 000 przeszło. Wprowadzeniu środków ochronnych dla tych zwierząt stoi na zawadzie uderzająca ich żarłoczność, jeden bowiem kangur zjada

tyle, co sześć owiec. W towarzystwie lineuszowskim Nowej Walii południowej wniesiono projekt urządzenia parku narodowego, dla ochrony nietylko kangurów, ale i innych przedstawicieli fauny i flory australijskiej.

A. Bawoły i kangury w Australii. Wszczęświat 1889, 8: 803 (15 XII).

Początek fortuny

Kopalnie złota w Afryce południowej nabierają coraz większego znaczenia. Znajdują się one głównie w ziemi Boerów, w obwodzie Witwaterstrand, w odległości 40 mil ang. na południe względem Pretoryi, złoto występuje tam w postaci drobnych okruchów, rozproszonych wśród konglomeratów kwarcowych, które na tonę wydają około 7 uncyj, wartości około 650 franków. Boerowie posiadają obecnie obszar ziemi, wyrównyujący co do rozległości Francji, bogaty w płody mineralne; ciężki wzrost ludności i rozwój dróg żelaznych wzmagają pomyślność kraju.

T. R. Wiadomości bieżące. Wszczęświat 1889, 8: 787 (8 XII).

W odwet za stonkę

Jak Australia cierpi z powodu rozmnożenia się królików, tak znowu Stany Zjednoczone utyskują obecnie na inny nabytek fauny europejskiej, mianowicie na wróble. Ptak ten nieznan był w Ameryce i dopiero w r. 1850 przyjęto z radością pierwszą koloniją wróbla, którą wypuszczono na wolność w Brooklinie; w cztery lata później nowy transport otrzymano w Chicago, a do roku 1870 amerykańskie zachwycali się ruchliwością nowego przybysza, który rozweselał ich miasta i wioski. Od tego jednak czasu rozpoczęły się skargi, a jeżeli są słuszne, trzeba chyba przyjąć, że wróbel stał się w Stanach Zjednoczonych daleko bardziej množnym niż w Europie. Sekcja ornitologiczna ministerjum rolnictwa w obszernym sprawozdaniu, obejmującym 400 stron, zarzuca wróblowi, że jest nieprzyjacielem śmiertelnym wszystkich ptaków krajowych, że wygania je z okolic, w których się osiedla, a natomiast szanuje wszelkie owady szkodliwe, wyżera nasiona z pól, grona w winnicach, owoce i jarzyny. Sekcja więc ornitologiczna domaga się wydania przepisów, upoważniających do niszczenia wróbla w każdej porze roku i ochraniających ptaków drapieżnych, które są nieprzyjaciółmi wróbla, a nadto nałożenia kar na wszystkich, którzyby ptaki te żywili i niemi się opiekowali. W Michiganie już obecnie wypłacają wynagrodzenie jednego centa za głowę każdego zniszczonego wróbla.

A. Rozmaitości Wszczęświat 1889, 8: 788 (8 XII).

Niespokojny księżyc

P. M. Thury podaje w „Astronomische Nachrichten”, że 13 Września, obserwując księżyc przez sześciocalowy refraktor Merza, uderzony został niezwykle wejrzeniem obrączkowej góry „Plinijusz”. Dwie wyniosłości, które występują w środku tej góry ustąpiły miejsca okrągłej tarczy, barwy czysto białej, jakby utworzonej z kredy; we środku zaś tej tarczy dawała się dostrzedz ciemna plama, wydająca się jakby otworem wulkanu błotnego.

Plinijusz znajduje się w Morzu Pogody (Mare Serenitatis), zatem w tej samej okolicy, gdzie w roku 1866 Schmidt dostrzegł zmianę w kraterze Linneusz. Oprócz tych zmian w nowszych czasach zauważono dwie jeszcze, — w górze obrączkowej Messier 1867 i w sąsiedztwie krateru Hyginus.

S. K. (Kramsztyk). Zmiana dostrzeżona na powierzchni księżycy. Wszczęświat 1889, 8: 787 (8 XII).

Puma dzika i oswojona

Puma czyli kuguar (*Felis concolor*, *Puma concolor*) zamieszkuje ogromną przestrzeń, albowiem znajduje się w całej Ameryce południowej, w Meksyku i Stanach Zjednoczonych, a nawet czyni wyprawy do Kanady. Przebywa w najrozmaitszej ukształtowanych miejscowościach, zarówno w lasach i wysoką trawą porośniętych stepach czyli pam-

pasach. Dzień przepędza śpiąc, a wieczorem i w nocy wychodzi na łowy, przyczem przebiega znaczne przestrzenie, z równą zręcznością polując na ziemi i na drzewach, po których biega i skacze z zadziwiającą szybkością. Jest to zwierzę nadzwyczaj drapieżne, najchętniej zaspakajające głód krwią z ofiary wyssaną. Z tego powodu puma bardzo jest dla stad szkodliwa, gdyż w razie możliwości zabija dużo zwierząt, których krwią głód zaspakaja wcale mięsa nietykając. Według mieszkańców Paragwaju może ona jednej nocy zabić do pięćdziesięciu owiec; w każdym jednak razie morduje po kilkanaście sztuk za jednym napadem.

Pomimo swój krwiożerczości puma jest tchórzliwa. Przed człowiekiem i przed psami zawsze ucieka, chyba że jest głodem doprowadzona do ostateczności. Jej zdobycz składa się z drobnych zwierząt, jak aguti, paka, sarna, owca, oraz młode cielęta i zrebęta pozbawione opieki matki. Na większe, jak konie, muły, byki i krowy, bardzo rzadko się rzuca, a chociaż często zbliża się do mieszkań ludzkich,

psów nie zaczepia. Po drzewach chętnie poluje na małpy.

Stare pumy oswoić się nie dają i często w niewoli dobrowolnie giną śmiercią głodową; przeciwnie młodo złapane wkrótce zupełnie się przyswajają. Możliwe jest uczynić zwierzęciem domowym gdyby nie jej namiętność wywierania swych krwiożerczych popędów do drobiu. Puma przywiązuje się do swego pana, tuli się do niego, liże mu ręce i kładzie się u jego nóg, a gdy ją głaskać, mruczy podobnie jak kot domowy. Ze swymi towarzyszami świata zwierzęcego zapoznaje się i nie czyni im żadnej krzywdy, przeciwnie doskonale znosi towarzystwo psów i kotów i chętnie bawi się z nimi. Nigdy jednak nie może zapanować nad namiętnością mordowania drobiu. Pod tym względem oswojona puma jest nieznosna, że pokochawszy swego pana, za jego zbliżeniem się, podobnie jak oswojony lew, zaczyna się i raptownie z ukrycia wyskakuje.

A. W. (Wrześniowski). Oswojona puma. Wszechświat 1889, 8: 824 (29 XII).

ROZMAITOŚCI

Walka na plemniki. Zarówno samice jak samce posiadają taki sam „cel” życia: osiągnąć sukces reprodukcyjny, a więc przekazać jak najwięcej własnych genów do puli genetycznej następnego pokolenia. Dla samic głównym czynnikiem ograniczającym ten sukces jest dostępność pożywienia, z reguły bowiem każda zdrowa samica zostaje zapłodniona. Sukces reprodukcyjny samca ogranicza w pierwszym rzędzie dostępność receptywny samicy i stąd obserwujemy różne formy rywalizacji między samcami. U wielu gatunków samce staczają walki o samice, niekiedy krwawe, a osobniki dominujące tworzą haremy, nie dopuszczając do nich rywali. Czy istnieją jednak możliwości bardziej pokojowej rywalizacji?

U małp człekokształtnych występują dwa typy życia społecznego. U goryli i orangutanów występuje rodzina poligamiczna. Potężne samce walczą ze sobą o utrzymanie haremu, a raz zdobyte prawo do własnych samic nie jest na ogół kwestionowane. Ten model życia odbił się na budowie samców: są one znacznie większe od samic i lepiej wyposażone do walki.

Stado szympansov żyje inaczej: jest to grupa w której kilka samców ma nieograniczony dostęp do wszystkich członkiń stada. W takim promiskuitycznym towarzystwie nie dochodzi do poważnych walk między samcami, a więc i różnice wielkości między płciami są niewielkie. Czyżby jednak samce szympansov całkowicie zrezygnowały z konkurencji o sukces reprodukcyjny na rzecz dobrych manier? Otóż nie, rywalizacja między samcami szympansov istnieje, ale przeniosła się na teren dość specyficzny, a mianowicie do jajowodów ich towarzyszek. Zamiast walczyć na kły i pazury, samce rywalizują między sobą częstością kopulacji oraz ilością i jakością spermy.

Badania Rogera Shorta z Zakładu Biologii Reprodukcyjnej MRC (Rady Badań Medycznych) w Edynburgu wykazały, że goryle i orangutany mają stosunkowo niewielkie jądra, podczas gdy szympansy mają jądra olbrzymie. Dzięki temu objętość ejakulatów szympansov jest znacznie większa. Dalsze badania Shorta wykazały, że wielkie jądra charakteryzują także te z niższych naczelnych, które tworzą stada promiskuityczne. Idąc tym tropem Anders Pape Moller z uniwersytetu w Uppsali zbadał 25 gatunków naczelnych pod kątem nie tylko objętości ejakulatu, ale także gęstości i żywotności plemników. Okazało się, że cechy te idą w parze: im większe jądra, tym więcej spermy i wyższa jej jakość. Można powiedzieć, że u niektórych gatunków rywalizacja między samcami jest raczej subtelną. Czyżby ewolucja wypróbowała chciała pacyfistyczne hasło, lansowane w latach 60. przez hippisów: *Make love not war*?

A jak przedstawia się sprawa na najwyższym szczeblu naczelnych, u ludzi? Otóż, jak wykazały badania Andersa Mollera, w dziedzinie produkcji plemników, w odróżnieniu od rywalizacji na polu wymiarów narządów kopulacyjnych, gdzie pozostawiamy małpy bardzo daleko w tyle, znacznie ustępujemy naszym krewniakom. Przede wszystkim wydajność produkcyjna jąder ludzkich jest niska. Moller stwier-

dził, że u ośmiu badanych przezeń gatunków ssaków z grama parenchymy jądrowej wytwarza się od 12 do 25 miliardów (10^9) plemników, podczas gdy u człowieka — tylko 4,24 mld. Jednakże człowiek wydaje się kompensować tę niską wydajność tym, że ponad połowę całego zapasu plemników zużywa w jednym ejakulacie. Inne ssaki pozostawiają sobie znacznie większe zapasy do wykorzystania przy następnej okazji — przeciętna rezerwa plemników starca aż na 21 ejakulacji, a rekordzistami pomiędzy badanymi przez Mollera gatunkami są owca (95 ejakulatów) i królik (30). Wśród różnych ras ludzkich zaznaczają się pod tym względem duże różnice. I tak np. przeciętny Duńczyk ma jądra około dwukrotnie większe od przeciętnego Chińczyka i produkuje dziennie 2—3 razy więcej plemników. Skądinąd, od osób profesjonalnie zajmujących się pobieraniem ludzkiej spermy można się dowiedzieć, że — przynajmniej u Polaków — istnieje olbrzymia różnorodność w objętości ejakulatów, kolorze, zapachu a także gęstości i żywotności plemników. Wydaje się to sugerować, zgodnie zresztą z pobieżnymi obserwacjami, że u człowieka przypadki częstych, szybko po sobie następujących kopulacji partnerek z różnymi partnerami należą — przynajmniej jeżeli chodzi o cele prokreacyjne — raczej do rzadkości, a w związku z tym rywalizacja na plemniki nie odgrywa w naszym gatunku znaczącej roli.

Science 1988, 242: 668
Nature 1989, 337: 508

J. Latini

Inżynieria genetyczna a pozycja systematyczna człowieka. Mimo tego, że Darwin już ponad wiek temu opublikował *O pochodzeniu człowieka*, stanowisko systematyczne tego gatunku jest wciąż przedmiotem sporów. Ostatnio większość biologów uważa, że w obrębie naczelnych człowiek jest jedynym żyjącym przedstawicielem rodziny *Hominidae*, a małpy człekokształtne — szympansy, goryle i orangutany tworzą odrębną rodzinę *Pongidae*. Są jednak i tacy, którzy uważają, że wszystkie te cztery gatunki należy bez różnicy umieścić w obrębie jednej rodziny (*Hominidae*), podczas kiedy inni, np. Julian Huxley, uważają, że człowiek dzięki potędze swego umysłu i rozwojowi świadomości powinien być zakwalifikowany jako jedyny gatunek nowego królestwa: *Psychozoa*. Nawiasem mówiąc, takie wyróżnianie człowieka jest tradycyjne w rodzinie Huxleyów: dziad Juliana, Thomas Henry Huxley, w swym dziele *Miejsce człowieka w przyrodzie* w 1863 r. proponował, aby człowiekowi przypisać osobny podrząd w rządzie naczelnych.

Oczywiście, wszystko zależy od tego, według jakich cech chcemy klasyfikować. Inaczej będzie wyglądała systematyka oparta na pokrewieństwie genetycznym, inaczej taka, która będzie np. brała pod uwagę stopień adaptacji do środowiska.

Jednym z pierwszych rzeczników poglądu, że systematyka powinna opierać się na pokrewieństwie genetycznym,

był Morris Goodman z stanowego uniwersytetu Wayne w Detroit, który jeszcze w 1962 r. zaproponował, aby systematykę wyższych naczelných oprzeć na reakcji immunologicznej białek krwi. Po ponad ćwierci wieku Goodman ponowił swą sugestię, tym razem jednak proponując oparcie klasyfikacji na analizie sekwencji części genu globiny. Porównując gen globiny wyższych naczelných z genem rezusa Goodman twierdzi, że człowiek wraz z gorylem, szympansem i orangutanem tworzy jedną monofiletyczną rodzinę *Hominidae*. W rodzinie tej można wyróżnić dwie podrodziny: *Homininae*, w której znajdują się człowiek, szympanś i goryl, oraz *Ponginae*, w której samotnie rezyduje nasz dalszy kuzyn, orangutan.

Jeżeli dojdzie do zgody, że systematyka powinna odzwierciedlać pokrewieństwo genetyczne, znikną spory jak klasyfikować organizmy, a inżynieria genetyczna wyznaczy system pokrewieństw, w którym nie będzie miejsca na wyobraźnię i intuicję naturalisty, anatoma czy fizjologa porównawczego. Wygląda na to, że romantyczny okres biologii w pewnej mierze chyli się ku schyłkowi.

Science 1988, 242: 671

J. Latini

Model terenowy zimy nuklearnej. Wśród modeli zmian klimatycznych, wywołanych wojną nuklearną, największą popularnością cieszy się model „zimy nuklearnej”. Opiera się on na wysuniętym w 1982 r. przez Crutzena i Birksa przypuszczeniu, że dymy wynikłe z pożarów lasów, miast i ośrodków przemysłowych po globalnym ataku jądrowym będą tak gęste, że zablokują dostęp znacznej części światła słonecznego do powierzchni ziemi, co spowoduje silne i długotrwałe spadki temperatury. Rzeczywiście, z opowiadań o zmianach klimatycznych po rozległym pożarze lasów syberyjskich w 1915 r., a potem lasów kanadyjskich w 1950 r., wynika, że temperatury dobowe mogą się znacznie obniżyć w przyległych obszarach. Dokładniejszą analizę efektów klimatycznych pożaru lasów przeprowadził ostatnio Alan Robock z Zakładu Meteorologii Uniwersytetu stanu Maryland.

30 sierpnia 1987 silna burza górską nad północną Kalifornią i południowym Oregonem spowodowała wybuchy pożarów leśnych, które trwały przez ponad miesiąc i zniszczyły 203 km² lasów. Jest to około 1/1000 tej powierzchni, jaka prawdopodobnie uległaby spaleniowi po masowym ataku jądrowym na te okolice. Przez pierwsze dwa tygodnie pożaru, ze względu na wysokie ciśnienie atmosferyczne, nad górami utworzył się obszar inwersji temperatury, w wyniku czego dymy nie rozprzestrzeniły się, ale zalegały doliny.

W badanym obszarze (pomiędzy 39 a 45°N i od 120°W do wybrzeży Pacyfiku) znajdowało się 96 stacji meteorologicznych, dla których obliczono średnie temperatury dobowe z ostatnich lat 30. Stacje znajdowały się na różnych wysokościach — od dolin (Happy Camp w kanionie rzeki Klamath, 351 m n.p.m.) do grzbietów górskich (Slater, 1423 m n.p.m.) Te ostatnie znajdowały się powyżej warstwy dymów. Pomiar wykonany w tych i innych stacjach wykazały, że w dolinach nastąpiło bardzo silne obniżenie maksymalnych temperatur dobowych, różniących się od średniej nawet o 20°C, podczas gdy temperatury minimalne w nocy nie ulegały istotnym odchyleniom (Happy Camp). Prowadziło to, oczywiście, do obniżenia temperatury powierzchni ziemi. Na stacji Slater, odległej o 11 km od Happy Camp, ani maksymalnie ani minimalnie temperatury dobowe w tym okresie nie odchyłały się od średnich wieloletnich, co wskazuje, że przyczyną anomalii był rzeczywiście dym.

Zjawisko ochłodzenia ziemi i niższych warstw powietrza zalegających doliny miało jeszcze jeden ważny skutek: spotęgowała się inwersja temperatur, w wyniku czego warstwa dymów nie rozpraszająca się, ale stale powiększała, co prowadziło do dalszego blokowania promieni słonecznych i oziębiania dolin. Dopiero bardzo silny i rozległy front atmosferyczny przerwał po dwóch tygodniach to błędne koło.

Badania Robocka nie przesadzają oczywiście tego, jak naprawdę będą wyglądać warunki klimatyczne po wojnie nuklearnej (oby nikt nie mógł sprawdzić tego naocznie!), ale wskazują, że — zgodnie z koncepcją „zimy nuklearnej” — dymy pożarów mogą doprowadzić rzeczywiście do znacznego oziębiania powierzchni ziemi przez niedopuszczenie do powierzchni promieniowania słonecznego, oraz że istnieją dodatkowe zjawiska, które mogą nasilić i przedłużyć okres ochłodzenia.

Science 1988, 242: 911

J. Latini

Ludzkie białka z owczego mleka. Wiele użytecznych białek ludzkich, takich jak czynniki krzepnięcia krwi, hormony itp. jest obecnie trudno dostępne. Na XVI Kongresie Genetycznym w Toronto (w sierpniu 1988) A. John Clark z Edynburga przedstawił wyniki niezmiernie interesującego, nowatorskiego podejścia, mającego na celu zdobywanie większych ilości tych rzadkich ludzkich białek stosunkowo prostą techniką. Idea polega na wprowadzeniu do genotypu owcy produkującego pożądaną białka ludzkie, i to tak, aby produkt wytwarzany był nie w wątrobie, a w gruczole mlecznym. W ten sposób przez normalne dojenie takiego żywego inkubatora można byłoby otrzymywać cenne, a nawet bezcenne preparaty. Odpadałaby zatem procedura hodowli kolonii bakteryjnych, a ponadto niektóre białka organizmów wyższych zawierają drobinę cukrów, których bakterie nie potrafią replikować.

Badacze w Edynburgu rozpoczęli od wszczepiania genów kodujących czynnik IX, białko niezbędne dla prawidłowego krzepnięcia krwi, którego brak powoduje hemofilie, oraz α_1 -antytrypsynę, inhibitora enzymu elastazy. Elastaza niszczy białka i brak α_1 -antytrypsyny w płucach powoduje powstanie nieuleczalnej dziś w praktyce rozedmy płuc. Teoretycznie można zapobiec degeneracji płuc przez wdechowanie przez pacjentów aerozolu zawierającego α_1 -antytrypsynę, ale obecnie nie sposób zdobyć odpowiednich ilości tego inhibitora, nawet za najwyższą cenę.

Transferu genów dokonano wstrzykując je do świeżo zapłodnionych jaj owczych, które następnie implantowano w macicy matek zastępczych. Przed wstrzyknięciem geny kodujące czynnik IX i α_1 -antytrypsynę łącono z genem kodującym β -laktoglobulinę, białko występujące jedynie w mleku, aby pożądaną geny zaopatrzyć w sekwencje regulujące, kierujące ich produkcję do komórek gruczołu mlecznego.

Część owiec, pochodzących z przygotowanych jaj, rzeczywiście wykazała obecność ludzkich genów i wydalała żądane białka w mleku, zgodnie z oczekiwaniami. Jak na razie stężenia tych białek są bardzo niskie, ale wydaje się, że manipulując sekwencjami regulacyjnymi można będzie osiągać je w odpowiednich ilościach.

Science 1988, 242: 32

J. Latini

Gdzie zimują grzechotniki? Zasięg geograficzny niebezpiecznych grzechotników *Crotalus horridus* i *C. viridis* sięga w Ameryce na północ aż do Kanady, gdzie bywają surowe warunki w zimie. Wężę spędzają zimę gromadnie, w norach wykopanych przez inne zwierzęta, zwykle na terenach wilgotnych, w dolinach, niedaleko od bieżącej wody. Obok okazów wyrosniętych znajdują się tam młode osobniki zrodzone pod koniec lata. Porody grzechotników odbywają się zwykle na terenach suchych, zwykle odległych od wody. Jak wężę odnajdują właściwe warunki zimowania? Osobniki dorosłe powracają prawdopodobnie co roku na te same tereny, ale jak znajdują zimowiska młode osobniki? Odpowiedzi dostarczyły obserwacje węży, którym wsunęto do żołądków niewielkie radionadajniki, umożliwiające ich łatwe odnajdywanie. Okazało się, że młode wężę posuwają się zwykle po śladach osobników dorosłych, wędrujących w kierunku zimowisk. Zdarzało się, że małego węża odnajdywano w nocy zwiniętego na splotach dorosłego okazu. Zachowywanie wędrujących węży wskazuje, że rozpoznają one ślad dorosłego pobratymca powonieniem.

Copeia 1988: 1056

H.S.

Obecność brunatnej tkanki tłuszczowej u gada. Między mięśniami grzbietu ssaków zapadających w sen zimowy znajduje się skupienie osobliwej tkanki tłuszczowej zabarwionej brunatno. Barwę tę zawdzięcza ona dużej zawartości cytochromu w komórkach oraz silnemu unaczynieniu. Tkanka ta ma zdolność bardzo szybkiego utleniania zawartego w jej komórkach tłuszczu, dostarczając ciepła zwierzęciu budzącemu się ze snu zimowego. Znalezione ją również u noworodków niektórych gatunków ssaków, nie zapadających w sen zimowy, a później także u dwu gatunków ptaków, w tym u sikory *Parus atricapillus*, oraz w jamie czaszki niektórych wielkich ryb. U tych ostatnich leży ona w sąsiedztwie mózgu, osłoniętego razem z nią grubą warstwą zwykłego tłuszczu. Biegająca do mózgu krew tętnicza

ogrzewa się w tkance brunatnej i utrzymuje temperaturę mózgu ryby wyższą od pozostałych tkanek. Ostatnio zżalozono tkankę brunatną u gada. Wielki żółt morski *Dermochelys coriacea* wędruje w lecie daleko na północ poszukując swego głównego pożywienia, wielkich meduz. Jego temperatura wewnętrzna jest wówczas zwykle wyraźnie wyższa od otaczającej wody. Pod pancerzem tego gatunku leży gruba warstwa tłuszczu, ułożenie zaś naczyń krwionośnych kończyn zapewnia utrzymanie ciepłej krwi w narządach wewnętrznych na zasadzie przeciwprądów. Sądzone, że źródłem ciepła tego zwierzęcia są pracujące mięśnie.

Blizsze zbadanie tłuszczu podskórnego wyróżniło w nim dwie warstwy. Zewnętrzna, o grubości jednolitej składa się z tłuszczu białego, dość twardego i słabo unaczynionego. Na grzbiecie i na brzuchu zwierzęcia leży głębiej warstwa tkanki tłuszczowej ciemniejszej, podzielonej na zraziki i obficie unaczynionej. Wydaje się, że jest to ta sama tkanka, którą poznano dawniej u ssaków i ryb i wypełnia to samo zadanie.

Copeia 1988: 1071

H.S.

RECENZJE

T. J. M. Schopf: **Paleoceanografia**. Tłumaczył z jęz. ang. M. Narkiewicz, PWN, Warszawa 1987, 270 str., 114 ryc., 25 tabl., 950 poz. lit., indeks rzeczowy.

PWN uczyniło miły prezent wszystkim przyrodnikom, wydając przekład angielskiego wydania „Paleoceanography”. Autor, Thomas J. M. Schopf jest znanym stratygrafem i przez wiele lat pracował w morskich placówkach badawczych oraz wykładał paleoceanografię na Uniwersytecie w Chicago.

Prezentowana praca składa się ze wstępu („O książce”), siedmiu rozdziałów (1—7), aneksu („Nomenklatura granulometryczna”), spisu literatury oraz indeksu rzeczowego. Każdy rozdział posiada zbliżoną budowę i rozpoczyna się omówieniem współczesnego stanu wiedzy odnośnie do danego czynnika oceanograficznego, z kolei następuje opis metod interpretacji przeszłości geologicznej w oparciu o dany czynnik, zaś część końcowa traktuje o zmienności omawianego czynnika w czasie geologicznym.

1. *Objętość oceanu*. W rozdziale tym autor prowadzi rozważania na temat genezy oceanu, wykazując, iż proces odgazowywania płaszczki zachodzi nadal, chociaż, jak się wydaje, niemal cała woda zgromadzona w oceanach powstała w wyniku tego procesu w archaiku. W oparciu o krzywą hipsometryczną wnioskuje o objętości oceanu i podstawowych właściwościach skorupy ziemskiej, zaś na podstawie grubości i wielkości skorupy kontynentalnej wyprowadza wnioski odnośnie do ewolucji objętości oceanów. W końcowej części rozdziału omówiono czynniki prowadzące do zmian poziomu morza w ostatnich kilku milionach lat.

2. *Batymetria*. Wychodząc od omówienia energii, autor prezentuje różne metody określania batymetrii (kryteria sedimentologiczne, geochemiczne, mineralogiczne i biologiczne). Część końcowa poświęcona jest porównaniu dwóch modeli dawnych zbiorników epikontynentalnych — mórz marginalnych i epejrycznych.

3. *Dynamika wód*. W rozdziale tym autor charakteryzuje trzy odrębne zagadnienia dotyczące ruchu wody: pływy, prądy oraz cyrkulację oceaniczną. Omówienie współczesnego ich występowania i uwarunkowania daje przesłanki co do sposobu ich geologicznego rozpoznania i rekonstrukcji.

4. *Temperatura*. Autor wykazuje, że temperatura otwartego oceanu mogła wynosić w przeszłości najwyżej 33°C. Następnie dużo uwagi poświęca metodom określania paleotemperatur i ich dokładności oraz zmianom klimatu i aktywności słonecznej. Prowadzi to do omówienia zmian temperatury w czasie geologicznym.

5. *Chemizm*. Na wstępie autor omawia współczesny chemizm oceanu oraz różne metody określania paleozasolenia. Z kolei przedstawia chemizm oceanu w dwóch okresach: między 4,6 a 2,0 mld lat i od 2,0 mld lat.

6. *Klimatologia*. Rozdział ten poświęcony jest trzem istotnym dla paleoceanologii zagadnieniom klimatologicznym. Obejmuje mianowicie zagadnienie równoleżnikowej strefowości klimatycznej, dostawę osadów oraz sztormy.

7. *Biologia*. W poprzednich rozdziałach zostały częściowo omówione pewne procesy biologiczne spełniające istotną rolę w analizie paleoceanograficznej. Ten rozdział traktuje o bardziej ogólnych zagadnieniach, takich jak: produktywność organiczna, prawidłowości zmian taksonomicznych i biogeografia.

Chociaż omawiana praca adresowana jest do geologów różnych specjalizacji, to jednak może ją przeczytać każdy, kogo ciekawi ta część naszej planety, którą pokrywają wody mórz i oceanów. Autor przedstawia nam stan wiedzy nowej, ale szybko rozwijającej się dziedziny geologii. Szkoda tylko, że polski przekład ukazał się w 7 lat po oryginale. Książkę czyta się łatwo i przyjemnie. Podziękowania należą się również tłumaczowi, który moim zdaniem, przełożył znakomicie pracę Schopfa.

Stanisław Piotrowski

Arnold Mostowicz: **Biologia uczy myśleć**. Młodzieżowa Agencja Wydawnicza, Warszawa 1988, s. 318, cena 560.—zł

W roku 1988 na półkach księgarskich ukazała się książka, którą powinni poznać nauczyciele i dydaktycy biologii, szczególnie zaś nauczyciele szkół ponadpodstawowych. Prezentowana publikacja jest interesującą lekturą, którą warto nie tylko przeczytać (a czyta się ją prawie jednym tchem), ale przede wszystkim przeanalizować i przemyśleć. Autor bowiem głosi pogląd, iż „współczesna rewolucja biologiczna i współczesna wiedza o życiu i jego rozwoju dokonały gruntownych przeobrażeń w naszym widzeniu świata istot żywych” (s.5).

Biologia uczy myśleć to książka przeznaczona zarówno dla nauczycieli, studentów biologii i młodej kadry szkół wyższych, jak również dla uczniów szkół średnich, a nawet czytelników o stosunkowo skromnym wykształceniu biologicznym. Jej tytuł sugeruje, iż problemem głównym pracy jest uczenie (rozwijanie) myślenia biologicznego. Tymczasem książka ta jest przede wszystkim prezentacją i dyskusją z różnymi hipotezami oraz teoriami biologicznymi.

Całość składa się ze wstępu oraz czterech części podzielonych na liczne rozdziały. W pierwszej części książki, zatytułowanej „Genetyczna bomba”, zawarte są rozważania nad konsekwencjami największego, zdaniem chyba nie tylko Autora, odkrycia w biologii II połowy XX wieku, tj. rozszyfrowania struktury biochemicznej DNA. Odkrycie to dało nową podstawę materialistycznego, racjonalistycznego poglądu na świat, udowodniło jedność istot żywych i zarazem wykazało kruchość wszelkich systemów filozoficznych i religijnych opierających się na przekonaniu o wyjątkowości i odmienności człowieka. Właśnie o korzyściach, które odnosi człowiek z tego odkrycia naukowego, traktując je jako problemy otwarte, istotne dla współczesnej biologii, pisze Autor w sposób zajmujący w kilku rozdziałach I części pracy.

Druga część publikacji A. Mostowicza zawiera rozważania koncentrujące się wokół badań i odkryć laureatów najnowszych nagród Nobla z lat 1981—86. Obok prezentacji sylwetek laureatów, ich najważniejszych dokonań naukowych, Autor przedstawia różnorodne znaczenie tych badań w biologii i naukach stosowanych.

Najbardziej interesującą częścią książki są zagadnienia „Sporów o początki życia” (część III). Autor w sposób zwięzły, przekonujący i ciekawy przedstawił cztery koncepcje biogenezy:

- A. Oparina (właściwie Oparina-Haldane'a) — uzasadniająca powstanie życia na Ziemi w drodze długotrwałej ewolucji chemicznej i biologicznej;

- Wł. Sedlaka — prof. biologii na KUL, który łączy biogenezę z poznananiem zjawisk elektrycznych i magnetycznych zachodzących w materii organicznej;
- F. Cricka — przedstawiającą ciekawą konstrukcję myślową dotyczącą powstania życia po wielkim wybuchu w kosmosie, a więc poza naszą Ziemią;
- F. Hoyle'a — uzasadniającą powstanie życia poza Ziemią oraz zarażanie, zainfekowanie atmosfery ziemskiej przez wirusy, bakterie z kosmosu, trwające nadal.

Czwarta część pracy A. Mostowicza poświęcona jest prezentacji wybranych problemów zawartych w najnowszych publikacjach z różnych dziedzin biologii i nauk z nią związanych: immunologii, medycyny, chronobiologii, kosmologii i in.. Są to książki, które warto przeczytać. Sprawy zaś podjęte w nich są przez Autora sugestywnie i przekonująco zarysowane na tle formułowanych wązkich problemów, na które nauka dzisiaj nie potrafi z całą pewnością i z całą ścisłością odpowiedzieć.

Człowiek współczesny jednak stawia sobie różnorodne pytania, w tym takie, na które nie zna odpowiedzi. Książka ta uczy formułować pytania, prowokuje do przemyśleń, a przede wszystkim pozwala zrozumieć, że można spojrzeć na życie na Ziemi i na rozwój Wszczęświata zupełnie inaczej niż dotychczas, że można myśleć inaczej niż większość nas biologów myśli dziś o życiu, jego pochodzeniu i ewolucji. Chociażby z tego powodu prezentowaną tu książkę warto przeczytać oraz podsunąć ją młodzieży.

Julian Piotr Sawiński

D. H. Vitt, J. E. Marsh, R. B. Bovey: **Mosses, Lichens and Ferns of Northwest North America**. Lone Pine Publishing, Edmonton, 1988. s. 296, 34 ryc., 311 fotografii wielobarwnych, 374 mapy, cena 24.95 dolarów kanadyjskich.

Jeszcze do niedawna we wszystkich popularnych przewodnikach i podręcznych kluczach do oznaczania mszaków i porostów niepodzielnie królowały ryciny kreskowe, obrazujące nie tylko ważne i istotne przy oznaczaniu szczególnej budowy anatomicznej, ale także pokroje roślin. Ostatnio jednak monopol ryciny kreskowej w tej dziedzinie zaczyna z powodzeniem przełamywać wielobarwna fotografia, do której zaczynają coraz częściej sięgać autorzy dla zobrazowania pokrojów opisywanych roślin. Jest to oczywiście możliwe tylko tam, gdzie zarówno fotografika, jak i technika poligraficzna zapewniają odpowiednio wysoki poziom reprodukcji zdjęć. Jak dotychczas w bardzo udany sposób zostały zilustrowane wielobarwnymi fotografiami dość liczne przewodniki do oznaczania mszaków, porostów i paprotników, m.in. w Japonii, Niemczech, Wielkiej Brytanii, Szwecji, a nawet w Korei Południowej. Omawiana tu książka jest pierwszym fotograficznym przewodnikiem do identyfikacji pospolitych gatunków mszaków, porostów i paprotników, jaki ukazał się z Oceanem.

Układem i treścią książka ta nie odbiega od tradycyjnych schematów stosowanych w tego typu przewodnikach. Ponieważ jest ona adresowana do bardzo szerokiego grona odbiorców, zasadnicza jej część, czyli klucze do oznaczania i opisy gatunków, poprzedzona jest podstawowymi informacjami o budowie roślin w poszczególnych grupach systematycznych, łącznie z kreskowymi rycinami omawianych struktur, mającymi przede wszystkim służyć początkującym adeptom briologii, lichenologii czy pteridologii. Prócz tego zainteresowany czytelnik znajdzie tu bardzo ciekawie przedstawiony opis szaty roślinnej północno-zachodniej części Ameryki Północnej, w szczególności zaś przegląd stref roślinnych i charakterystycznych dla nich formacji roślinnych, ilustrowanych znakomitymi fotografiami. Nie brak tu także praktycznych rad jak zbierać, oznaczać i przechowywać zbiory, a także jak fotografować mszaki, porosty i paprotniki, aby uzyskać efekty zbliżone do tych, jakie osiągnął tu R. B. Bovey.

W sumie książka obejmuje opisy i fotografie 370 gatunków najpospolitszych w północno-zachodniej części Ameryki Północnej, z czego 170 przypada na mchy, 20 na wątrobowce, 156 na porosty oraz 25 na paprotniki. Liczby te oddają więc w przybliżeniu właściwe proporcje, jeśli idzie o bogactwo gatunkowe poszczególnych grup. Klucze do oznaczania są bardzo dobrze skonstruowane i w pierwszym rzędzie obejmują łatwe do obserwacji i interpretacji cechy morfologiczne. Opisy gatunków są krótkie ale obejmują najistotniejsze cechy diagnostyczne. Rozmieszczenie każdego gatunku w tej części kontyentu zostało przedstawio-

ne na mapach zasięgowych, w większości oryginalnych. Podnoszą one wydatnie naukową wartość książki, po którą będą musieli sięgać również profesjonalni chorologowie. Książkę zamyka słowniczek terminologiczny oraz bardzo starannie dobrany zestaw najważniejszej literatury przedmiotowej.

Najistotniejszą, a zarazem najefektowniejszą częścią omawianej książki są wielobarwne fotografie opisywanych gatunków. Prezentują się one znakomicie pod względem artystycznym i profesjonalnym i oddają świetnie istotę każdego gatunku. Sama książka prezentuje się nienagannie od strony edytorskiej, a kieszonkowy format jest poważną zaletą przy używaniu jej w terenie. Ze względu na swoje wielkie walory dydaktyczne jest ona godna ze wszech miar gorącego polecenia zarówno nauczycielom, jak i studentom czy uczniom, tym bardziej, że zawarte w niej gatunki należą do bardziej szeroko rozmieszczonych i większość z nich jest pospolita również w naszym kraju. W tym wypadku również strona językowa nie powinna stanowić żadnej bariery ograniczającej jej używanie, jak to jest w przypadku analogicznych przewodników napisanych po szwedzku czy japońsku.

Ryszard Ochrya

W. P. Gawriłow: **Zagadka geotektoniki**. Wyd. Nauka, Moskwa 1988, 192 str., 24 il., 32 poz. lit.

Trzy lata temu miałem przyjemność rekomendować Czytelnikom książkę W.P.Gawriłowa o surowcach mineralnych na dnie oceanu. Z nie mniejszym przekonaniem chciałbym polecić kolejną książkę tego autora, poświęconą problemom ewolucji i ruchów skorupy ziemskiej.

W ostatnich latach daje się zauważyć znaczny wzrost zainteresowania szerokiej rzeszy Czytelników historią naszej planety i prawami rządzącymi zmianami powierzchni skorupy ziemskiej. W dużej mierze jest to zapewne stymulowane sukcesami w badaniu Księżyca i planet Układu Słonecznego oraz nagłymi katastrofami przyrodniczymi — trzęsieniami ziemi czy też erupcjami wulkanicznymi.

Dzięki postępowi naukowo-technicznemu nauki o Ziemi osiągnęły znaczący postęp, a powstające teorie i hipotezy naukowe łatwiej jest obecnie weryfikować dysponując głębokimi wierceniami, badaniami geofizycznymi, kosmicznymi czy też specjalistycznym sprzętem do badań podmorskich. Pozwoliło to również inaczej spojrzeć na odwieczne problemy teoretycznej geologii i jej działu — geotektoniki — na przyczyny ruchów i deformacji skorupy ziemskiej.

Termin „geotektonika” pochodzi od innego geologicznego terminu — „tektonika” (od greckiego — budowa). Został on wprowadzony do geologii przez niemieckiego uczonego K. Naumana. W swym podręczniku *Geognozja* z 1850 r. pisał on, że to architekt odpowiedzialny za formę, materiał, rozmieszczenie i połączenie poszczególnych elementów skorupy ziemskiej.

Wiktor P. Gawriłow, profesor i kierownik katedry w Moskiewskim Instytucie Ropy i Gazu im. I.M. Gubkowa, wziął na siebie trudne zadanie wyjaśnienia w popularnej formie problemów teoretycznej geotektoniki. Postarał się w sposób możliwie najbardziej obiektywny przedstawić problemy związane z mechanizmem ruchów skorupy ziemskiej, zmianami oblicza naszej planety, co zawsze wzbudzało zainteresowanie człowieka. Przeniknąć tajemnice przyrody próbowali zarówno starożytni filozofowie, jak i współcześni uczeni, dysponujący znakomitą techniką i aparaturą. Od dawna też próbowano zrozumieć, co rządzi procesami geologicznymi, dlaczego powstają kontynenty i oceany, góry i niziny, jakie siły nakazują drzeć powierzchnię ziemi i wybuchają wulkanom. Odpowiedź na to pytanie można znaleźć w prezentowanej książce. Autor analizuje w niej różnorodne geotektoniczne hipotezy i teorie, jak też przedstawia swój własny pogląd na kształtowanie się geologicznego oblicza Ziemi.

Autor przedstawił w książce teorie i hipotezy o znaczeniu historycznym, czy też uznane w świecie naukowym, ale również i takie, które wydają się zupełnie fantastyczne (np. hipotezę, iż Ziemia jest wielkim kryształem). To sprawia, że książka staje się bogatsza, bardziej zajmująca czytelnika, który nie jest specjalistą w dziedzinie geologii. Nie kryje przy tym autor swej sympatii do teorii tektoniki płyt, panującej w naukach geologicznych od około dwudziestu lat. Teoria ta nie ma w zasadzie dzisiaj godnych konkurentów, ponieważ wyjaśnia ona najlepiej różnorodne procesy

geologiczne. Nie znaczy to oczywiście, że teoria tektoniki płyt jest doskonała. Zostało w niej wiele spornych, do końca nie rozwiązanych problemów, a niektóre z nich znalazły się poza nawiasem teorii. Nie można więc stawiać barier innym wariantom tej teorii, czy nawet alternatywnym modelom rozwiązania zagadek geotektoniki, jakimi są przyczyny różnorodnych ruchów skorupy ziemskiej. Ważne, że W.P. Gawriłow nie pominął takich modeli w swej książce.

Książka składa się ze wstępu, czterdziestu krótkich, kilkunastu rozdziałów, postowia (napisał je znany geotektonik radziecki E.W. Chain) oraz spisu literatury.

Napisana jest jasnym, a jednocześnie rzeczowym językiem i zawiera wiele interesujących danych, rzadko podawanych (lub wcale) w polskiej literaturze popularnonaukowej. Przeznaczona jest przede wszystkim dla niespecjalistów, czytelników interesujących się naukami przyrodniczymi. I tym Czytelnikom gorąco książkę polecam, wyrażając jednocześnie przeświadczenie, że przetłumaczona na język polski znalazłaby ona wielu nabywców.

Włodzimierz Mizerski

LIST DO REDAKCJI

Uwagi dotyczące Czerwonej listy grzybów wielkoowocnikowych zagrożonych w Polsce Władysława Wojewody i Marii Ławrynowicz. PWN, Warszawa 1986

Pracę Marii Ławrynowicz i Władysława Wojewody należy uznać za bardzo cenną nie tylko jako przyczynek do znajomości flory mikologicznej kraju, ale także jako głos w sprawie ochrony środowiska naturalnego, którego zagrożenie stale wzrasta. Autorzy wskazują na szczególne zagrożenie grzybów, których zbieranie staje się jakąś narodową pasją. Obserwacja naszych lasów wykazuje lawinowy wzrost liczby ludzi zbierających grzyby. Na ten stan rzeczy składa się zapewne szereg czynników, takich jak: rozwój motoryzacji, wzrost kosztów innych rodzajów wypoczynku, moda na tzw. „działki rekreacyjne” położone z reguły na skrajach lasów itd.

Autorzy przypominają o wielokrotnie postulowanym powiększeniu istniejących i tworzeniu jak największej liczby nowych parków narodowych i rezerwatów, w tym nawet specjalnych rezerwatów grzybów. Jak się wydaje, jest to jedyny sposób ratowania zagrożonych roślin. Wprowadzanie zarządzeń i restrykcji wobec zbierających grzyby raczej nie przynosi rezultatu, tak jak zarządzenie zabraniające wjazdu samochodem do lasu nie jest prawie zupełnie przestrzegane. Nic w tym zresztą dziwnego, skoro nikt nie egzekwuje przestrzegania tego zakazu.

Autorzy „Czerwonej listy...” wskazują również na inne przyczyny zagrożenia grzybów, takie jak zatrucie środowiska przez przemysł, wycinanie drzewostanów zwłaszcza starych itd.

Czytając część ogólną omawianej pracy odnosi się wrażenie jakby autorzy obawiali się umieścić na „Czerwonej liście...” więcej niż 800 gatunków grzybów i popaść w ten sposób w przesadę. Wspominają tylko, że być może należałoby wymienić nawet 2000 gatunków. Wydaje się jednak, że jeśli chodzi o ochronę zasobów przyrody, żadna przesada nie jest w ogóle możliwa.

Niezupełnie można zgodzić się z autorami, że nie każdy rzadki gatunek jest gatunkiem zagrożonym. Gatunki rzadkie w kraju to te, które występują na niewielkiej ilości stanowisk, wytwarzają owocniki nieliczne i niezbyt często. Zniszczenie choćby jednego stanowiska takiego rzadkiego gatunku będzie już zagrożeniem jego istnienia. A wypadki niszczenia stanowisk rzadkich grzybów zdarzają się. Np. w Warszawie zostały zniszczone stanowiska takich gatunków jak: *Volvariella plumulosa* (Lasch ex Oudem.) Sing.

i *Mycenastrum corium* (Guersent) Desvaux. Być może zostało zniszczone (przez wycięcie lasu i zaoranie poręby) jedyne chyba w kraju stanowisko gatunku *Squamania paradoxa* (Smith et Sing.) Bas.

Autorzy w objaśnieniach dotyczących pięciu rubryk listy piszą odnośnie ostatniej rubryki: „Gatunki... rzadkie, a więc zagrożone...” Wynikałoby z tego, że w rubryce tej powinny się jednak znaleźć rzadkie w Polsce gatunki.

„Czerwona lista grzybów...” adresowana jest przez autorów m.in. do organów ochrony przyrody. Wydaje się więc, że dobrze by było, żeby te organy, np. Zarząd Główny Ligi Ochrony Przyrody, zainteresował się „Czerwoną listą...” i zajął w tej sprawie stanowisko, które powinno być opublikowane.

Autorzy adresują swoją „Czerwoną listę...” również do instytucji naukowych. I tu wylania się sprawa aktualizowania listy. Straci ona prędko swą wartość, o ile nie będzie sukcesywnie aktualizowana. Zapewne pieczę nad aktualnością „Czerwonej listy...” sprawować będą jej autorzy, gdyby to jednak nie było możliwe, to może byłoby wskazane utworzenie jakiegoś organu (np. komisji lub nawet jednoosobowej placówki) przy którymś z ośrodków mikologicznych, np. przy Zakładzie Mikologii w Krakowie, lub przy którejś z sekcji mikologicznych PTB. Nadzór nad taką placówką sprawowałiby oczywiście autorzy „Czerwonej listy...”. Nowe zaktualizowane wersje listy mogłyby być publikowane w którymś z periodyków botanicznych, najlepiej w *Acta Mycologica*.

Jeśli chodzi o część szczegółową „Czerwonej listy...”, to należy powtórzyć, że jest ona zbyt szczupła i powinna obejmować znacznie więcej gatunków grzybów, które na to zasługują.

Część szczegółowa listy może być punktem wyjścia dla wielu cennych prac, zwłaszcza dotyczących flory mikologicznej Polski. Na tym między innymi polega duża wartość „Czerwonej listy grzybów...”.

Na temat poszczególnych pozycji „Czerwonej listy” można by prowadzić wiele długich dyskusji. I to również podnosi moim zdaniem wartość listy.

Reasumując „Czerwona lista grzybów...” powinna w znacznej mierze przyczynić się do lepszego poznania rozmieszczenia grzybów w Polsce.

Autorzy układając swoją listę zagrożonych grzybów w kraju musieli włożyć w tę pracę wiele trudu. Niewielka ilość opublikowanych aktualnych materiałów, dotyczących krajowej flory mikologicznej, nie mogła im zadania ułatwić.

W konkluzji „Czerwoną listę grzybów...” należy przyjąć z aplauzem wyrażając najwyższe uznanie jej autorom.

Zbigniew Domański

- 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, Park Sienkiewicza
10—744 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. Mat.—Przyr. WSN
71—550 Szczecin, ul. K.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

Redaktor PWN: Wanda Lohman

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, UL. SŁAWKOWSKA 14

Nakład 2993 + 107 egz. Format A4. Ark. wydaw. 5,0 druk. 3½ + 2 wklejki, papier druk. sat. 61X86, 70 g, kl. III i kreda kl. III, Cena zł 80.— Otrzymano do składania w maju 1989. Podpisano do druku w lutym 1990. Zamówienie nr 872—K—89, L—16. Druk ukończono w lutym 1990

CIESZYŃSKA Drukarnia Wydawnicza, CIESZYN, UL. POKOJU 1

PRZEPISY DLA AUTORÓW

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

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

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

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

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

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

Różnorodności są krótkimi notatkami z bieżącego obcojęzycznego czasopiśmiennictwa naukowego o najwyższym standardzie światowym. Ich objętość wynosi od 0,3 do 1 strony maszynopisu. Obowiązuje podanie źródła (czasopismo, rok, tom, strona).

Listy do Redakcji mogą być różnego typu. Tu drukujemy m.in. uwagi co do artykułów i innych materiałów drukowanych we „Wszechświecie”. 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 przesyłane jako starannie wykonane maszynopisy (30 linijek na stronę, ok. 60 uderzeń na linijkę pisane 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.