

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE



Tom 99 Nr 11

Listopad 1998



Groźny węglik
Niepłodność męska
Sztuka, psychozy, narkotyki



STARY KRZYŻ POKUTNICZY we wsi Korzyńsko k. Żmigrodu. Fot. Cezary Tajer

Wszechświat

Z polskimi przyrodnikami od 3 kwietnia 1882

Zalecany do bibliotek nauczycielskich i licealnych od r. 1947 (pismo Ministra Oświaty nr IV/Oc-2734/47)

Wydano z pomocą finansową Komitetu Badań Naukowych

Treść zeszytu 11 (2419)

J. Klu z, B. Sznajder, Czy symetria ma znaczenie w przyrodzie?	221
P. Migoń, The Fens — osuszone mokradła wschodniej Anglii	223
J. Niemiec, O „rozmowach”, jakie prowadzą komórki	226
M.W. Lorenc, Solfatary z Solfatary	229
R. Gryko, H. Arciuch, Waglik — stare, nowe zagrożenie	231
R. Karczmarczyk, Kot — jego pochodzenie, rozprzestrzenienie i kult	234
W. Galicka, J. Radwan, A. Kowalczyk, Badanie niepłodności u mężczyzn	237
DROBIAZGI	
Grzyby pasożytujące na owocnikach innych grzybów (R. Kozik)	240
WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY (opr. JGV)	242
ROZMAITOŚCI	
Chłodzenie mózgu nurkujących kaczek (H. S.)	243
FELIETON	
Sztuka, psychozy, narkotyki (J. Vetulani)	244
OBRAZKI MAZOWIECKIE (Z. Polakowski)	245
RECENZJE	
W. W. Wiśniewski: Kazimierz Kowalski. Bibliografia speleologiczna za okres 1946-1996. i W. W. Wiśniewski: Grotołaz (1950-1957). Pierwsze polskie czasopismo jaskiniowe. Bibliografia (Z. Wójcik)	246

* * *

Rada redakcyjna: Przewodnicząca: Halina Krzanowska,
Z-ca przewodniczącego: Jerzy Vetulani, Sekretarz Rady: Irena Nalepa
Członkowie: Stefan Alexandrowicz, Andrzej Jankun, Jerzy Kreiner, Wiesław Krzemiński, Barbara Płytycz,
Marek Sanak, January Weiner, Bronisław W. Wołoszyn

Komitet redakcyjny: Redaktor Naczelny: Jerzy Vetulani, Z-ca Redaktora Naczelnego: Halina Krzanowska
Sekretarz Redakcji: Wanda Lohmanowa, Członkowie: Stefan Alexandrowicz, Barbara Płytycz, January Weiner

Adres Redakcji: Redakcja Czasopisma *Wszechświat*, 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. (0-12) 22-29-24
e-mail: nfvetula@cyf-kr.edu.pl; Strona internetowa <http://wacław.fema.krakow.pl/~wszech>

PRZEPISY DLA AUTORÓW

1. Wstęp

Wszechświat jest pismem upowszechniającym wiedzę przyrodniczą, przeznaczonym dla wszystkich interesujących się postępem nauk przyrodniczych, a zwłaszcza młodzieży licealnej i akademickiej.

Wszechświat zamieszcza opracowania popularyzatorskie ze wszystkich dziedzin nauk przyrodniczych, ciekawe obserwacje przyrodnicze oraz fotografie i zaprasza do współpracy wszystkich chętnych. *Wszechświat* nie jest jednak czasopismem zamieszczającym oryginalne doświadczalne prace naukowe.

Nadsyłane do *Wszechświata* materiały są recenzowane przez redaktorów i specjalistów z odpowiednich dziedzin. O ich przyjęciu do druku decyduje ostatecznie Komitet Redakcyjny, po uwzględnieniu merytorycznych i popularyzatorskich wartości pracy. Redakcja zastrzega sobie prawo wprowadzania skrótów i modyfikacji stylistycznych. Początkującym autorom Redakcja będzie miała pomoc w opracowaniu materiałów lub wyjaśniała powody odrzucenia pracy.

2. Typy prac

Wszechświat drukuje materiały w postaci artykułów, drobiazgów i ich cykli, rozmaiłości, fotografii na okładkach i wewnątrz numeru oraz listów do Redakcji. *Wszechświat* zamieszcza również recenzje z książek przyrodniczych oraz krótkie wiadomości z życia środowisk przyrodniczych w Polsce.

Artykuły powinny stanowić oryginalne opracowania na przystępnym poziomie naukowym, napisane żywo i interesująco również dla laika. Nie mogą ograniczać się do wiedzy podręcznikowej. Pożądane jest ilustrowanie artykułu fotografiami, rycinami kreskowymi lub schematami. Odradza się stosowanie tabel, zwłaszcza jeżeli mogą być przedstawione jako wykres. W artykułach i innych rodzajach materiałów nie umieszcza się w tekście odnośników do piśmiennictwa (nawet w formie: autor, rok), z wyjątkiem odnośników do prac publikowanych we wcześniejszych numerach *Wszechświata* (w formie: „patrz *Wszechświat* rok, tom, strona”). Obowiązuje natomiast podanie źródła przedrukowywanej lub przerysowanej tabeli bądź ilustracji oraz — w przypadku opracowania opierającego się na pojedynczym artykule w innym czasopiśmie — odnośnika dotyczącego całego źródła. Przy przygotowywaniu artykułów rocznicowych należy pamiętać, że nie mogą się one, ze względu na cykl wydawniczy, ukazać wcześniej niż 4 miesiące po ich złożeniu do Redakcji.

Artykuły (tylko one) są opatrzone opracowaną przez Redakcję notką biograficzną. Autorzy artykułów powinni podać dokładny adres, tytuł naukowy, stanowisko i nazwę zakładu pracy, oraz informacje, które chcieliby zamieścić w notce. Ze względu na skromną objętość czasopisma artykuł nie powinien być dłuższy niż 9 stron.

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

Cykl stanowi kilka *Drobiazgów* pisanych na jeden temat i ukazujących się w kolejnych numerach *Wszechświata*. Chętnych do opracowania cyklu prosimy o wcześniejsze porozumienie się z Redakcją.

Rozmaiłości są krótkimi notatkami omawiającymi najciekawsze prace ukazujące się w międzynarodowych czasopismach przyrodniczych o najwyższym standardzie. Nie mogą one być tłumaczeniami, ale powinny być oryginalnymi opracowaniami. Ich objętość wynosi 0,3 do 1 strony maszynopisu. Obowiązuje podanie źródła (skrót tytułu czasopisma, rok, tom: strona).

Recenzje z książek muszą być interesujące dla czytelnika: ich celem jest dostarczanie nowych wiadomości przyrodniczych, a nie informacji o książce. Należy pamiętać, że ze względu na cykl redakcyjny i listę czekających w kolejce, recenzja ukaże się zapewne wtedy, kiedy omawiana książka już dawno zniknie z rynku. Objętość recenzji nie powinna przekraczać 2 stron maszynopisu.

Kronika drukuje krótkie (do 1,5 strony) notatki o ciekawszych sympozjach, konferencjach itd. Nie jest to kronika towarzyska i dlatego prosimy nie robić wyliczanki autorów i referatów, pomijać tytuły naukowe i nie rozwodzić się nad ceremoniami otwarcia, a raczej powiadomić czytelnika, co ciekawego wyszło z omawianej imprezy.

Listy do Redakcji mogą być różnego typu. Tu drukujemy m. in. uwagi dotyczące artykułów i innych materiałów drukowanych we *Wszechświecie*. Objętość listu nie powinna przekraczać 1,5 strony maszynopisu. Redakcja zastrzega sobie prawo selekcji listów i ich edytowania.

Fotografie przeznaczone do ewentualnej publikacji na okładce lub wewnątrz numeru mogą być czarno-białe lub kolorowe. Każde zdjęcie powinno być podpisane na odwrocie. Podpis powinien zawierać nazwisko i adres autora i proponowany tytuł zdjęcia. Należy podać datę i miejsce wykonania zdjęcia. Przy fotografiach zwierząt i roślin należy podać nazwę gatunkową polską i łacińską. Za prawidłowe oznaczenie odpowiedzialny jest fotografujący.

Przy wykorzystywaniu zdjęć z innych publikacji prosimy dołączyć pisemną zgodę autora lub wydawcy na nieodpłatne wykorzystanie zdjęcia.

3. Forma nadsyłanych materiałów

Redakcja przyjmuje do druku tylko starannie wykonane, łatwo czytelne maszynopisy, przygotowane zgodnie z Polską Normą (30 linijek na stronę, ok. 60 uderzeń na linijkę, strony numerowane na górnym marginesie, lewy margines co najmniej 3 cm, akapity wcięte na 3 spacje), napisane przez czarną, świeżą taśmę. Bardzo chętnie widzimy prace przygotowane na komputerze. Wydruki komputerowe powinny być wysokiej jakości.

Tabele należy pisać nie w tekście, ale każdą na osobnej stronie. Na osobnej stronie należy też napisać spis rycin wraz z ich objaśnieniami. Ryciny można przysyłać albo jako fotografie, albo jako rysunki kreskowe w tuszu, na kalce technicznej. Powinny być ponumerowane i podpisane z tytułu lub na marginesie ołówkiem.

Fotografie ilustrujące artykuł muszą być poprawne technicznie. Przyjmujemy zarówno zdjęcia czarno-białe, jak i kolorowe (pozytywy i negatywy). Fotografie okładkowe — tylko fotografie, chętniej pionowe („portrait”).

Materiały powinny być przysyłane z jedną kopią. Kopie maszynopisów i rycin, ale nie oryginały, mogą być kserogramami. Kopie rycin są mile widziane, ale nie obowiązujące.

Zaakceptowana praca po recenzji i naniesieniu uwag redakcyjnych zostanie zwrócona autorowi celem przygotowania wersji ostatecznej. Przesłanie ostatecznej wersji również w formie elektronicznej (dyskietka lub plik dołączony (attachment) w e-mail), znacznie przyspieszy ukazanie się pracy drukiem. Wszelkie odnośniki do www mile widziane. W braku zastrzeżeń uważamy, że autorzy wyrażają zgodę na wykorzystanie nadesłanych materiałów w internecie.

Prace należy nadsyłać pod adresem Redakcji (Podwale 1, 31-118 Kraków). Redakcja w zasadzie nie zwraca nie zamówionych materiałów.

Autor otrzymuje bezpłatnie jeden egzemplarz *Wszechświata* z wydrukowanym materiałem.

WSZECHŚWIAT

PISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
WYDAWANE PRZY WSPÓŁUDZIALE POLSKIEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI

TOM 99
ROK 117

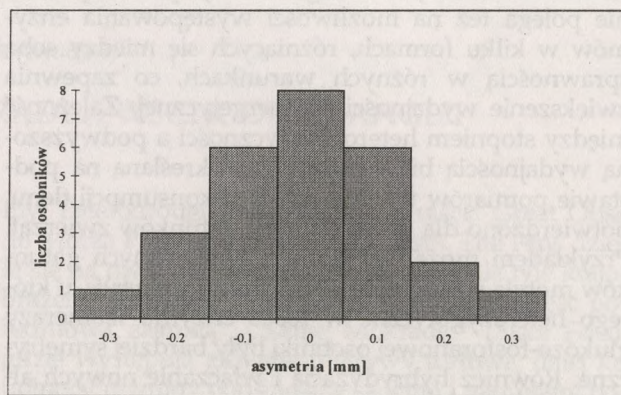
LISTOPAD 1998

ZESZYT 11
(2419)

JOANNA KLUZ, BEATA SZNAJDER (Kraków)

CZY SYMETRIA MA ZNACZENIE W PRZYRODZIE?

Gdyby fotografię ludzkiej twarzy przeciąć wzdłuż pionowej osi, a następnie do każdej połówki dokleić jej lustrzane odbicie, to powstaną odbicia zupełnie różnych twarzy. Przyczyną tego zjawiska jest to, że prawa i lewa strona twarzy nie są swoimi dokładnymi lustrzanymi odbiciami. Różnią się one pewnymi szczegółami: stopniem wysklepienia czoła, nosa, kości policzkowych, podbródka, kształtem oczu, brwi, policzków. Jednak różnice te są na tyle niewielkie, że twarz sprawia wrażenie symetrycznej. Takie drobne, przypadkowe odchylenia w kształcie lub wielkości danej cechy, nie wykazujące tendencji do częstszego występowania po jednej ze stron lub do tego, by po jednej stronie odchylenia te były większe, określa się mianem asymetrii fluktuacyjnej (dalej w tekście nazywane też FA — od ang. fluctuating asymmetry). Podstawowym założeniem powyższego rozumowania jest kontrola rozwoju cechy występującej w organizmie po obydwu stronach ciała przez ten sam zespół genów. Określona cecha zostaje wykształcona jako asymetryczna, gdy organizm ją noszący z różnych przyczyn nie jest w stanie przeprowadzić jej stabilnego rozwoju. Mówimy wówczas, że organizm taki jest niestabilny rozwojowo, a stopień asymetrii fluktuacyjnej można traktować jako miarę tego zjawiska. Kolejnym przykładem asymetrii fluktuacyjnej u człowieka mogą być drobne różnice w kształcie, wielkości oraz wysokości położenia małżowin usznych (co może mieć szczególne znaczenie dla osób noszących okulary). Nie jest natomiast asymetrią fluktuacyjną prawo- lub leworęczność, ponieważ osób praworęcznych jest znacznie więcej niż leworęcznych. Wskazuje to na istnienie tendencji do częstszego wy-



Ryc. 1. Rozkład różnic długości prawego i lewego skoku sikory bogatki *Parus major*

stępowania praworęczności, co zgodnie z powyższym nie pozwala na określenie tej cechy jako asymetrii fluktuacyjnej, której założeniem jest zgodność rozkładu różnic wartości pomiędzy lewą a prawą stroną z rozkładem normalnym (ryc. 1).

Przyczyny zakłócające symetryczny rozwój organizmu są różnorodne i ogólnie ich charakter może być genetyczny lub środowiskowy. Szereg badań wskazuje, że istnieje związek między stabilnością rozwoju a zmiennością genetyczną badanej populacji, hybrydyzacją oraz włączaniem nowych alleli do aktualnej puli genów (patrz ramka), jednak mechanizm łączący przebieg rozwoju z pewnymi zjawiskami genetycznymi nie jest do końca poznany. Panuje powszechne przekonanie oparte na wynikach wielu badań, że obniżony poziom zmienności genetycznej wiąże się pro-

porcjonalnie ze wzrostem FA. Najbardziej znanym przykładem organizmu, u którego opisano te dwa zjawiska, jest gepard *Acinonyx jubatus*, a zwłaszcza osobniki należące do południowoafrykańskiej subpopulacji. W porównaniu z trzema podobnymi wielkością gatunkami kotów współwystępującymi na tym obszarze: ocelotem *Leopardus pardalis*, margajem *L. wiedii* oraz lampartem *Panthera pardus* gepardy wykazują znaczny wzrost poziomu asymetrii budowy czaszki. Jednocześnie po przebadaniu metodą elektroforezy ponad 200 izozymów i białek komórkowych pochodzących od gepardów należących do tej subpopulacji, stwierdzono dziesięć- do stukrotnie mniejszą zmienność genetyczną w porównaniu z innymi gatunkami ssaków (m.in. osiem gatunków dużych kotów, mysz domowa, człowiek). Sądzi się, że przyczyną tak obniżonej zmienności genetycznej był efekt tzw. wąskiego gardła (ang. bottleneck), czyli znacznego obniżenia liczebności populacji. Szacuje się, że zjawisko to miało miejsce ok. 10 tys. lat temu i musiało być powodem utraty wielu alleli z ówczesnej puli genetycznej. Podwyższony poziom asymetrii zaobserwowano też u innych gatunków zwierząt w populacjach o małej liczebności osobników przystępujących do rozrodu, lub rozmnażających się w bliskim pokrewieństwie (tzw. chów wsobny), co może prowadzić do zmian jakościowych populacji poprzez zmiany częstości alleli, utratę wielu z nich oraz ujawnienie się alleli letalnych. Znaczenie heterozygotyczności oraz polimorfizmu (patrz ramka) dla przeprowadzenia bardziej stabilnego rozwoju prawdopodobnie polega też na możliwości występowania enzymów w kilku formach, różniących się między sobą sprawnością w różnych warunkach, co zapewnia zwiększenie wydajności bioenergetycznej. Zależność między stopniem heterozygotyczności a podwyższoną wydajnością bioenergetyczną, określaną na podstawie pomiarów tempa wzrostu i konsumpcji tlenu, potwierdzono dla wielu różnych gatunków zwierząt. Przykładem może być jeden z egzotycznych gatunków motyla szlaczkonii *Colias philodice eriphyle*, u którego heterozygotyczne w locus enzymu izomerazy glukozo-fosforanowej osobniki były bardziej symetryczne. Również hybrydyzacja i włączanie nowych alleli do puli genowej gatunku lub populacji mogą być bardzo ważnym czynnikiem wpływającym na poziom FA, ponieważ mogą likwidować istotne kodadaptacje genomowe (ramka). Fakt ten może być powodem zaburzeń rozwojowych: międzygatunkowe hybrydy zarówno muszek owocowych *Drosophila sp.*, jak i wielu gatunków ryb wykazują znacznie podwyższony poziom FA, a u australijskich much lucylli *Lucilla cuprina*, u których niedawno powstały nowe allele odporności na insektycydy, zaobserwowano znaczny wzrost FA. Z powyższego wynikałoby, że FA może być dobrym wskaźnikiem genetycznej kondycji badanego gatunku lub populacji, jednak bezpośrednie zależności i mechanizmy wciąż nie są znane.

Nieprostsza sytuacja dotyczy mechanizmów wiążących stabilność rozwoju z wpływami środowiska. Tutaj istotne znaczenie dla rozwoju może mieć ilość i jakość pokarmu, warunki klimatyczne na terenie zasiedlanym przez daną populację. Badania przeprowadzone na kowaliku *Sitta europea* wykazały, że ptaki

zmuszone do ponownego wykształcenia sterówek w bardziej niekorzystnych warunkach pokarmowych (zima, brak dokarmiania) wykształcały je bardziej asymetryczne w porównaniu z osobnikami, którym także w tym samym czasie usunięto sterówki, lecz były dokarmiane. Wydaje się, że na stopień asymetrii wykształcanych cech morfologicznych ma również wpływ zapasowanie organizmu. Przeprowadzenie przez organizm stabilnego rozwoju jest procesem wymagającym nakładu energii, tymczasem jest ona zabierana przez pasożyty i zużywana na wykształcenie własnego ciała, produkcję związków często toksycznych oraz fizyczne uszkodzenia organizmu gospodarza. Powoduje to jego osłabienie: asymetryczne pod względem długości skrzydeł i golenia muchy domowe częściej zapadają na choroby grzybicze w porównaniu z muchami symetrycznymi, u samic reniferów wyleczonych z pasożytów układu pokarmowego asymetryczność poroża w następnym roku istotnie zmalała, podobnie eksperymentalnie zapasowane jaskółki dymówki wykształciły bardziej asymetryczne drugorzędowe cechy płciowe. Potwierdza to hipotezę o roli asymetrii jako wskaźnika jakości. Ostatecznie stabilność rozwoju zależy od zdolności osobnika do radzenia sobie z różnymi czynnikami zaburzającymi rozwój, m.in. zapasowaniem, a stopień asymetrii daje informacje nie tylko o stabilności tegoż rozwoju, ale i o aktualnym zapasowaniu osobnika.

W świetle tego, co dotychczas powiedziano, asymetria np. drugorzędowych cech płciowych, mogłaby również odgrywać rolę wskaźnika jakości dla samych zainteresowanych czyli zwierząt: liczba zdrowego potomstwa zależy od opieki rodzicielskiej, ta natomiast od zdrowia i stopnia odżywienia rodziców. Dlatego w okresie przystępowania do rozrodu, płci przeciwnej będzie zależało na wybraniu partnera jak najlepszej jakości. U większości gatunków płcią wybierającą jest samica. Okazuje się, że samicom jaskółki dymówki *Hirundo rustica* rzeczywiście nie jest obojętna symetria ich partnerów. Drugorzędowa cecha płciowa u samców tego gatunku to długość najbardziej zewnętrznych sterówek w ogonie. Wykazano, że już dobrane w parę samce wykazywały mniejszą asymetrię sterówek w porównaniu z „samotnymi” samcami, również ich skrzydła pod względem długości były mniej asymetryczne. Podobną zależność zaobserwowano też u muchy domowej. W eksperymencie wykonanym na zeberkach *Taeniopygia guttata* wykazano, że samce, które nosiły symetrycznie założone kolorowe obrączki, wyprowadziły więcej potomstwa. Wydaje się, że w odniesieniu do człowieka powyższe zjawisko też jest prawdziwe, gdyż jak donoszą niektóre pisma dla pań, mężczyźni symetryczni tacy jak Tom Cruise, Pierce Brosnan czy nasz kolega Marcin Dębicki mają aż o 40% większe powodzenie u kobiet. Ale, jak równocześnie zauważają, nie wiadomo czym wyjaśnić powodzenie Gerarda Depardieu...

Na koniec warto dodać, że stopień asymetrii fluktuacyjnej może być wykorzystywany jako wskaźnik jakości środowiska w programach ochrony przyrody, jako że stabilność rozwojowa zależy od wpływów środowiskowych. Wysoki poziom asymetrii fluktuacyjnej zaobserwowano w populacjach ryb zasiedlających zanieczyszczone wody otaczające ośrodki

przemysłowe, miasta oraz ujścia ścieków. Podobną zależność znaleziono u morskich ryb księżycówek *Leuresthes tenuis* z rodziny aterynowatych, wykazujących zwiększoną asymetrię promieni płetw piersiowych w odpowiedzi na obecność DDT, popularnie niegdyś stosowanego, ale w dalszym ciągu występującego w środowisku insektycydu. Jak wyżej wspomniano, stabilność rozwoju wiąże się pozytywnie z heterozygotycznością: im większa jest asymetryczność pewnych cech morfologicznych, tym mniejsza

charakteryzują się one zmiennością genetyczną. Badanie asymetrii może zatem pomóc w kontrolowaniu jakości populacji trzymanych w niewoli, np. w zoo, będących w wielu programach ochrony gatunkowej źródłem zasilającym naturalne populacje.

Wpłynęło 11 V 1998

Joanna Kluz jest studentką IV roku biologii UJ,
Beata Sznajder jest studentką V roku biologii UJ

Stabilność rozwojowa może wiązać się z pewnymi zjawiskami genetycznymi mającymi wpływ na dostosowanie organizmu:

Koadaptacja genomowa – zjawisko współdziałania grupy genów (alleli) w obrębie genomu. Istnienie koadaptacji zwiększa dostosowanie osobnika, a same układy współdziałających genów podlegają przez to kształtowaniu przez dobór naturalny. Mogą być one rozbijane w wyniku rekombinacji. Dobór zapobiega temu powodując np. powstawanie tzw. supergenów – grup genów ściśle sprzężonych, na skutek czego w ich obrębie prawdopodobieństwo zajścia rekombinacji jest mniejsze.

Polimorfizm genetyczny – zjawisko występowania w danym locus więcej niż jednego allelu. Wówczas w danym locus różne allele mogą kodować różne formy tego samego białka, tzw. **izozymy**. Zjawisko to nie należy w przyrodzie do rzadkości, chociaż długo sądzono, że działanie doboru winno pozostawiać w populacji allel zapewniający najlepsze dostosowanie niosącemu go genotypowi, eliminując pozostałe. Przykładem polimorfizmu genetycznego jest istnienie różnych alleli dla grup krwi u człowieka.

Heterozygotyczność – jest to miara zmienności populacji obejmująca wszystkie badane loci polimorficzne jak i monomorficzne, uwzględniająca liczbę alleli w każdym z nich oraz częstości poszczególnych alleli.

Heterozygotyczność danego locus – miara określająca proporcję układów heterozygotycznych w tym locus.

PIOTR MIGOŃ (Wrocław)

THE FENS — OSUSZONE MOKRADŁA WSCHODNIEJ ANGLII

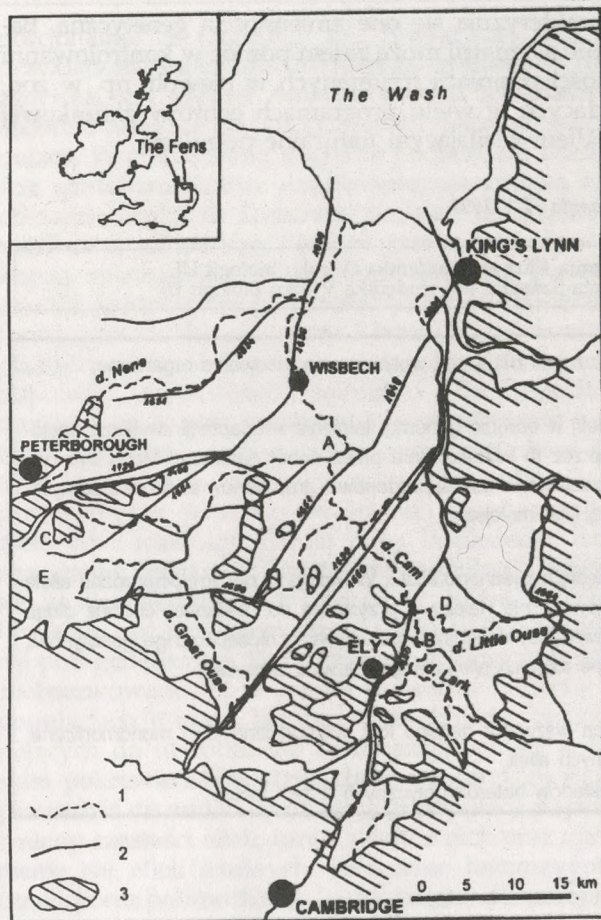
The Fens, czyli „mokradła”, to stosunkowo mało znany fragment wschodniej Anglii, położony około 120 km na pn. od Londynu, bezpośrednio na pd. od zatoki Morza Północnego zwanej The Wash (ryc. 1). Jest to obszar nizinny, wzniesiony maksymalnie na zaledwie 20-30 m nad poziom morza, ale rozległe powierzchnie leżą tu na wysokości zaledwie kilku metrów, a wiele z nich położonych jest w depresjach. Choć płaskie, rolnicze równiny The Fens mogą wydawać się monotonne i mało interesujące z przyrodniczego punktu widzenia, w rzeczywistości mają one zapisaną w sobie długą i fascynującą historię przekształceń naturalnego krajobrazu przez ludzi. Liczne przejawy tego „poprawiania natury” są widoczne w różnych miejscach The Fens, pokazują równocześnie nieoczekiwane konsekwencje ludzkich ingerencji w przyrodę i ujawniają charakter problemów związanych z osuszaniem i zagospodarowaniem terenów podmokłych.

The Fens zajmują rozległe obniżenie pomiędzy wysoczyznami środkowej Anglii (*Midlands*) na zachodzie i płaskowyżem wschodniej Anglii na wschodzie, sięgając na południu po skarpe kredową w okolicach Cambridge. Główne rzeki przepływające przez niziny to Great Ouse ze swoimi dopływami Cam, Lark i Little Ouse po stronie wschodniej i Nene po stronie zachodniej. Nad nimi leżą główne miasta tego obszaru:

Ely, Peterborough i Wisbech, a u ujścia Great Ouse do Morza Północnego — King's Lynn. The Fens dzieli się na dwie części, różniące się może nie tyle krajobrazem, co genezą i budową geologiczną. Część południową zajmują „Czarne Mokradła” (*Black Fens*), gdzie występują głównie pokrywy torfowe; dalej ku północy równiny podścielone są łałami i namułami pochodzenia morskiego i lagunowego (*Silt Fen*).

Genezy obniżenia zajętego przez The Fens należy szukać w zjawiskach zachodzących podczas środkowego plejstocenu, a ściślej — w trakcie zlodowacenia Anglian, będącego największym pod względem zasięgu zlodowaceniem kontynentalnym na Wyspach Brytyjskich¹. Ładolód poruszał się wzdłuż naturalnego obniżenia o przebiegu północ-południe, wypręparowanego w miękkich łupkach i łałach wieku jurajskiego i kredowego, erodując w mało odpornym podłożu i obniżając jego powierzchnię do poziomu znacznie poniżej obecnego poziomu morza. Postglacialne podniesienie się poziomu oceanu światowego i jego późniejsze wahania spowodowały, że w ciągu ostatnich 10 tys. lat rozległe obniżenie The Fens było kilkakrotnie zalewane przez morze, natomiast w okresach nieco niższego poziomu morza rozwijały się

¹ Zlodowacenie Anglian jest odpowiednikiem naszego zlodowacenia południowopolskiego (stadium izotopowe 12).



Ryc. 1. The Fens – główne rysy krajobrazu i zmiany układu sieci rzecznej: 1 – zanikłe odcinki rzek, 2 – istniejące koryta rzeczne i kanały, z podaną datą ukończenia, 3 – obszary wysoczyznowe. A – Outwell i Upwell (por. ryc. 2); B – Prickwillow (por. ryc. 3); C – lokalizacja ryc. 4; D – lokalizacja ryc. 5; E – Holme Fen (por. ryc. 6)

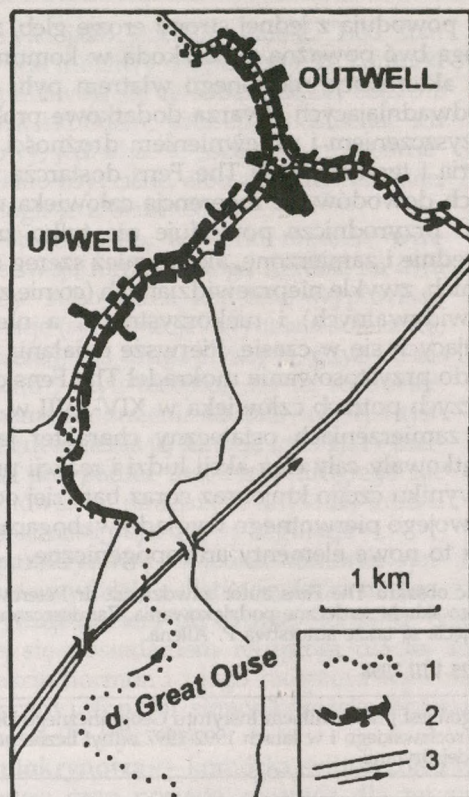
przybrzeżne mokradła i marsze. Tym zmianom środowiska odpowiada zróżnicowanie osadów z poszczególnych okresów. Ingresje morskie pozostawiały po sobie warstwy i wkładki iłów lagunowych, w okresach pomiędzy nimi powstawały pokrywy torfowe. Część ingresji sięgnęła niedaleko w głąb lądu, stąd w północnej części The Fens łąki i namuliny przeważają, powierzchnia terenu położona jest nieco wyżej, a skolonizowana została wcześniej, już w okresie rzymskim (początki naszej ery). W części południowej monotonię torfowych równin i płytkich jezior urozmaicały nieliczne „wyspy” wyżej położonego terenu, zbudowane z plejstocenijskich piasków i żwirów.

Początki wielowiekowego procesu antropogenicznego przekształcania mokradła The Fens przypadają już na czasy rzymskie, kiedy to zaczęto przystosowywać niektóre rzeki do celów transportowych. Na większą skalę działania te podjęto jednak później, w średniowieczu; podyktowane były one zresztą innymi potrzebami. Priorytetem była ochrona nisko położonych równin przed powodzią, a także poprawa warunków wodnych w ich obrębie, co mogłoby umożliwić bardziej efektywne wykorzystanie rolnicze. Dodatkowo skrócenie biegu rzek miało zmniejszyć niebezpieczeństwo zamulania koryt, stale zagrażające portom nad rzekami przepływającymi przez The Fens. O znacznej skali prac hydrotechnicznych, których największe natężenie przypało na XV-XVII w., świadczy

porównanie współczesnej sieci rzek i kanałów z pierwotnym układem hydrograficznym (ryc. 1). Z krajoobrazu zniknęły praktycznie cały dolny bieg Great Ouse od Earith do ujścia do Morza Północnego, cały dolny bieg Nene poniżej Peterborough, odcinek Cam od Ely po dawne ujście do Great Ouse koło Outwell oraz dolne odcinki prawobrzeżnych dopływów Cam we wschodniej części The Fens. Biorąc pod uwagę tylko główne rzeki, łączna długość zanikłych odcinków wynosi około 180 km. Ich miejsce zajęły prostolinijne kanały skracające drogę z południowych krańców regionu do zatoki The Wash. Wśród nich największym i najbardziej imponującym rozwiązaniem technicznym jest para równoległych do siebie kanałów prowadzących od Earith do słuzi Denver, na odcinku 32 km. Pierwszy z nich (Old Bedford River) został ukończony w 1630 r., jednak okazał się niewystarczający dla zabezpieczenia przed powodzią, stąd w 1650 r. oddano do użytku drugi (New Bedford River), a pas ziemi pomiędzy nimi o szerokości około 1 km pozostawiono jako polder przeciwpowodziowy, celowo umożliwiając każdorazowo jego zalanie. Ostatnim dużym przedsięwzięciem hydrotechnicznym było wybudowanie (1964 r.) kanału ulgi o długości 43 km po wschodniej stronie The Fens, kierującego wody rzek wpływających na teren mokradła wzdłuż ich obrzeży ku słuzie Denver. Ta ostatnia inwestycja jest szczególnie interesująca, gdyż umożliwia przepływ w obu kierunkach. W przypadku wyjątkowo wysokich stanów wody w kanałach The Fens jej nadmiar może być kierowany ku pd.-wsch., do rzek hrabstwa Essex.

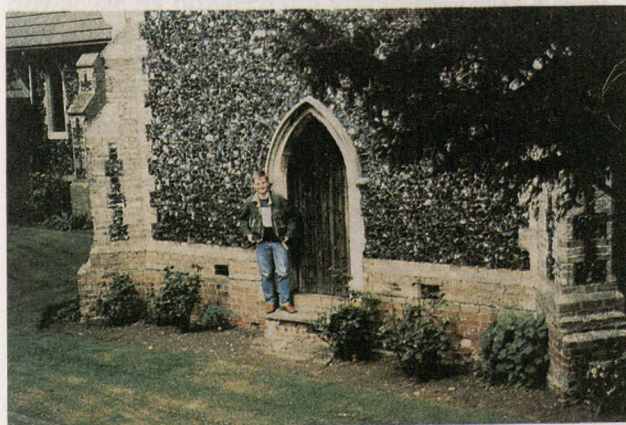
Ta gigantyczna przebudowa naturalnej sieci rzecznej pozostawiła po sobie wiele zaskakujących elementów krajoobrazowych. Należy do nich między innymi układ osadniczy. Liczne wsie zakładane były nad rzekami, a bieg głównej ulicy naśladował zwykle meandrujący bieg rzeki. Dziś koryta rzeczne całkowicie zniknęły z krajoobrazu, a ich jedynym śladem jest nie mający pozorów uzasadnienia kręty przebieg dróg. Na długich odcinkach równoległe do siebie biegały dwie drogi, a oddzielający je pas zieleni wyznacza położenie dawnego, dziś zasypanego koryta. Taka sytuacja ma miejsce na przykład w miejscowościach Upwell i Outwell w środkowej części The Fens (ryc. 2). Dawny meandrujący bieg rzek do dziś naśladują na pewnych odcinkach granice administracyjne.

Usprawnienie systemów odwadniających na mokradłach The Fens i osuszenie wcześniej stale podmokłych gruntów przyniosło jednak ze sobą także nieoczekiwane efekty, które wkrótce stały się poważnym problemem dla rolniczego wykorzystania obszaru. Odwodnienie grubych pokładów torfów spowodowało szybkie zmniejszenie ich objętości, dodatkowo potęgowane przez zmiany objętościowe w wyniku utleniania. Powierzchnie torfowe zaczęły się szybko obniżać, miejscami aż o 4 m w stosunku do stanu pierwotnego, a lokalnie nawet do 6 m. Obniżanie często nie jest równomierne, wskutek czego powstają różnorodne drobne nieregularności powierzchni gruntu. Główną konsekwencją kurczenia się pakietów torfów był wzrost zagrożenia powodziowego. Ziemie uprawne położone niegdyś nieco powyżej poziomu wód w rzekach i kanałach znalazły się po pewnym czasie 2-3 m poniżej niego, co wymuszało stałe



Ryc. 2. Układ osadniczy i drogowy w miejscowościach Upwell i Outwell, naśladujący dawny przebieg rzeki Great Ouse i jej dopływów: 1 – dawny przebieg koryt rzecznych, 2 – drogi i zabudowania, 3 – współczesny kanał

podwyższanie i zabezpieczanie grobli i obwałowań. Kanały biegnące powyżej poziomu pól uprawnych są typowym widokiem, zwłaszcza we wschodniej części The Fens. Innym świadectwem osiadania powierzchni są budynki mieszkalne i publiczne, których wejścia znajdują się do 1-1,5 m nad poziomem gruntu. Dobrze jest to widoczne np. w miejscowości Prickwillow, na pn.-wsch. od Ely (ryc. 3). Kurczenie się torfów stwarza także poważne problemy inżynierskie, gdyż nierównomierne osiadanie powierzchni powoduje pochylanie się budynków i słupów telefonicznych (ryc. 4), uszkodzenia nawierzchni dróg i nasypów kolejowych. W przypadku konstrukcji budynków praktykowanym, choć kosztownym remedium jest osadzenie ich na palach zakotwiczonych w warstwach ich podścielającego torfy.



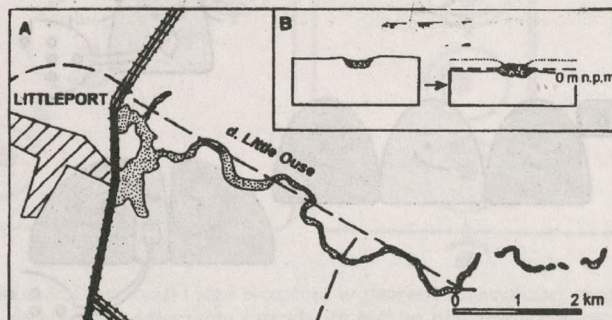
Ryc. 3. Wejście do kościoła w Prickwillow, zawieszone nad ziemią w wyniku kompaktacji podłoża torfowego



Ryc. 4. Pochylone słupy telefoniczne koło Peterborough jako efekt nierównomiernego osiadania gruntu

Wyjątkowym efektem silnej kompaktacji torfów jest specyficzny typ inwersji rzeźby terenu, w wyniku której dawne koryta rzeczne, a więc miejsca najniższe położone, stały się niskimi grzbietami o krętym przebiegu, wijącymi się wśród torfowych równin. Dzieje się tak, ponieważ mułkowo-ilaste wypełnienia dawnych koryt nie podlegają zmianom objętościowym, podczas gdy proces ten intensywnie zachodzi w torfach tworzących dawne dna dolinne (ryc. 5). Grzbiety takie były chętnie wykorzystywane jako miejsca budowy dróg czy nawet lokowania osad, gdyż oprócz korzystniejszego położenia zapewniały także bardziej stabilny grunt pod zabudowę. Najlepszym przykładem takiego odwrócenia rzeźby jest mający około 10 km grzbiet w miejscu dawnego koryta Little Ouse koło Littleport, wyrastający 2 m ponad torfową równinę Burnt Fen. Leżąca niedaleko miejscowość Prickwillow wykorzystuje częściowo grzbiet znaczący dawny bieg Cam.

Szczególnie instruktywnym przykładem szybkiego tempa zmian w konfiguracji powierzchni terenu, związanych z osuszaniem torfów, jest historia niewielkiego obszaru w zachodniej części The Fens, zwanego Holme Fen. Położony on jest w pobliżu dawnego jeziora Whitlesey Mere, które zostało osuszone w połowie XIX w. Wtedy to, w 1848 r., w Holme Fen zainstalowano żeliwną kolumnę, posadowioną w niższej leżącej łące i o górnej powierzchni na ówczesnej powierzchni torfowej. W trakcie kolejnych lat wierzchołek kolumny znajdował się coraz wyżej nad powierzchnią torfu, co daje wyobrażenie o tempie procesu jego kurczenia. Po pierwszych 12 latach obniżenie wyniosło 1,4 m, po 27 latach już 2,5 m, a w 1932 r.



Ryc. 5. A – kręty piaszczysty grzbiet w miejscu dawnego koryta Little Ouse. B – schemat inwersji rzeźby na skutek zmian objętościowych w torfach



Ryc. 6. Żeliwne słupy w Holme Fen, ukazujące tempo obniżania się powierzchni terenu w wyniku przesuszenia podłoża torfowego

różnica wysokości w stosunku do powierzchni pierwotnej przybrała wartość 3,2 m (ryc. 6).

Jeszcze inną, nieoczekiwaną konsekwencją murszenia torfów jest wzrost częstotliwości pojawiania się burz pyłowych. Groźne są one zwłaszcza na wiosnę, gdy żadna roślinność nie zapewnia ochrony lekkiej, pyłowej glebie, a silne wiatry znad Morza Północnego zdarzają się częściej, niż w innych porach roku. Burze

pyłowe powodują z jednej strony erozję gleb, z drugiej mogą być poważną przeszkodą w komunikacji. Z kolei akumulacja niesionego wiatrem pyłu w rowach odwadniających stwarza dodatkowe problemy z ich czyszczeniem i zapewnieniem drożności.

Historia i teraźniejszość The Fens dostarcza zatem kolejnych dowodów, że ingerencja człowieka w środowisko przyrodnicze powoduje nie tylko zmiany bezpośrednie i zamierzone, ale również szereg zmian pośrednich, zwykle nieprzewidywanych (co nie znaczy nieprzewidywalnych) i niekorzystnych, a niekiedy kumulujących się w czasie. Pierwsze działania zmierzające do przystosowania mokradeł The Fens do gospodarczych potrzeb człowieka w XIV-XVII w. i mające w zamierzeniach ostateczny charakter jedynie zapoczątkowały cały ciąg akcji ludzi i reakcji przyrody, w wyniku czego krajobraz coraz bardziej oddalał się od swojego pierwotnego wyglądu wzbogacając się w coraz to nowe elementy antropogeniczne.

Znajomość obszaru The Fens autor zawdzięcza dr Peterowi Allenowi, za co składa serdeczne podziękowania. Zamieszczone w artykule zdjęcia są także autorstwa P. Allena.

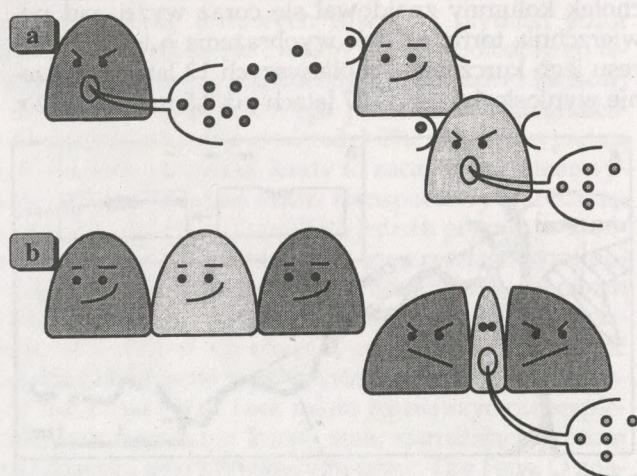
Wpłynęło 25 VIII 1998

Piotr Migoń jest pracownikiem Instytutu Geograficznego Uniwersytetu Wrocławskiego i w latach 1992-1997 odbył liczne podróże po Wielkiej Brytanii

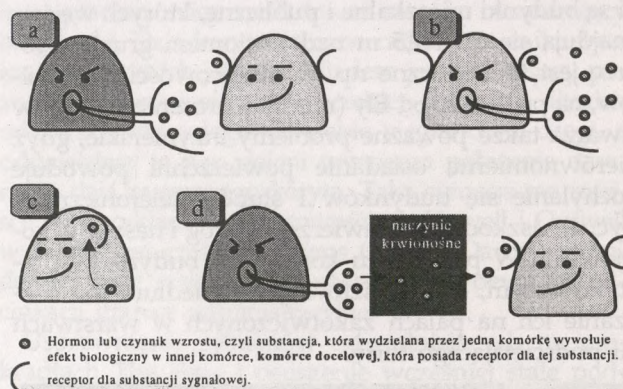
JOANNA NIEMIEC (Kraków)

O „ROZMOWACH”, JAKIE PROWADZĄ KOMÓRKI

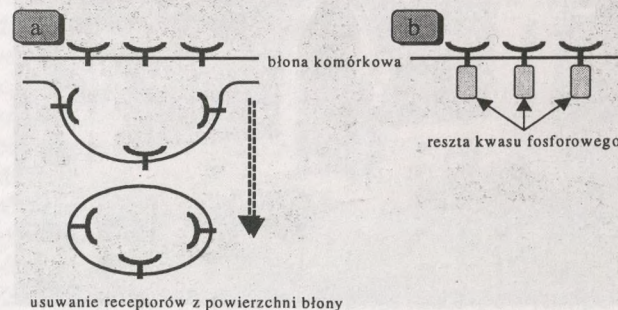
W wielokomórkowym organizmie komórki żyją w swoistych społecznościach — tkankach. Tkanki budują narządy, narządy zaś formują organizm. Pojedyncza komórka żywego organizmu stanowi ogromną (gdyż przebiegają w niej rozliczne, a jednocześnie bardzo skomplikowane procesy chemiczne) i zarazem miniaturową (zważywszy wielkość komórki) fabrykę. Jedną z licznych tajemnic żywego organizmu jest to, w jaki sposób, będąc zbudowanym z miliardów różnorodnych mini fabryk (czyli komórek), jest on w stanie fun-



Ryc. 1. Sposoby regulacji, jakie spotykamy w świecie komórek: a — jedna komórka syntetyzuje i wydzielą substancję sygnałową, a druga „słyszy” informację, gdy posiada receptor dla tej substancji, b — komórka zmienia kształt drugiej i tym sposobem zmienia jej funkcję



Ryc. 2. Rodzaje interakcji zachodzących pomiędzy komórkami: a — interakcja parakrynowa, b — interakcja autokrynowa, c — interakcja infrakrynowa, d — interakcja endokrynowa



Ryc. 3. Dwa sposoby zmniejszania liczby dostępnych dla hormonu receptorów: a — receptory są usuwane z powierzchni błony w procesie zwanym internalizacją, b — receptory ulegają fosforylacji, która zmienia ich powinowactwo do hormonu

kcjonować jako jednolita całość. Taki stan rzeczy jest możliwy dzięki temu, że komórki porozumiewają się ze sobą. Ludzie, często z marnym skutkiem, próbują podsłuchać ich rozmowy, jednakże te „szepty z mikroświata” są albo zbyt ciche, albo zbyt zagmatwane, aby mogły je zrozumieć...

Jak stwierdzono, komórki regulują wzajemnie swoją funkcję. Mogą to robić na dwa sposoby. Albo jedna komórka wypowiada informację (syntetyzuje i wydziela substancję chemiczną), zaś druga słyszy ją, gdyż posiada „ucho”, czyli receptor dla tej substancji, albo komórka zmienia kształt drugiej i tym sposobem zmienia jej funkcję (ryc. 1). W pierwszym przypadku (na temat drugiego nie będę mówił w niniejszym artykule) można wyróżnić następujące typy regulacji:

- **parakrynową** — jedna komórka syntetyzuje i wydziela substancję, która na drodze dyfuzji dociera do drugiej komórki, charakteryzującej się posiadaniem receptora dla tej substancji (interakcja hormonu i jego receptora wywołuje efekt biologiczny). Innymi słowy komórka przemawia do swej sąsiadki (ryc. 2a).

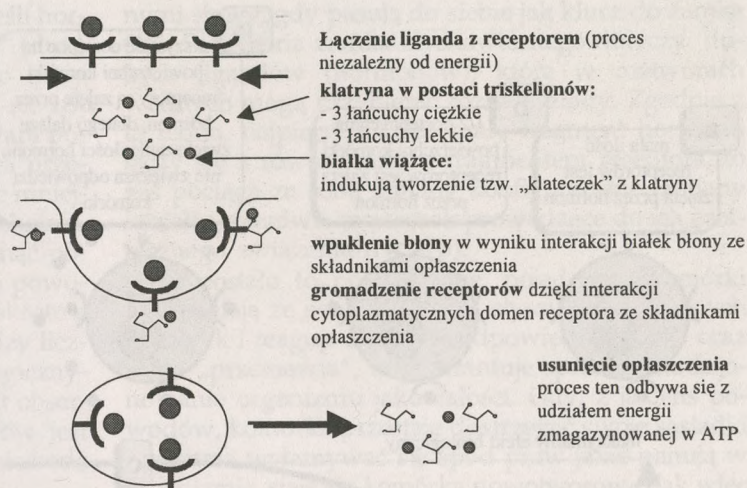
- **autokrynową** — komórka syntetyzuje i wydziela substancję oraz posiada receptor dla tej substancji (przemawia sama do siebie) (ryc. 2b).

- **infrakrynową** — receptor dla substancji sygnałowej znajduje się wewnątrz komórki (ryc. 2c).

- **endokrynową** — substancja sygnałowa wydzielana przez jedną komórkę przenoszona jest z krwią do innej komórki, posiadającej receptor dla tej substancji, a co za tym idzie, mogącej na nią odpowiedzieć („głos komórki” może być słyszany na terenie całego organizmu) (ryc. 2d).

- **nerwową** — substancja sygnałowa wydzielana jest przez pobudzoną komórkę nerwową do tzw. przestrzeni synaptycznej, gdzie łączy się ze swoim receptorem i wywołuje pobudzenie w drugiej komórce nerwowej (o tym typie interakcji nie będzie mowy w niniejszym artykule).

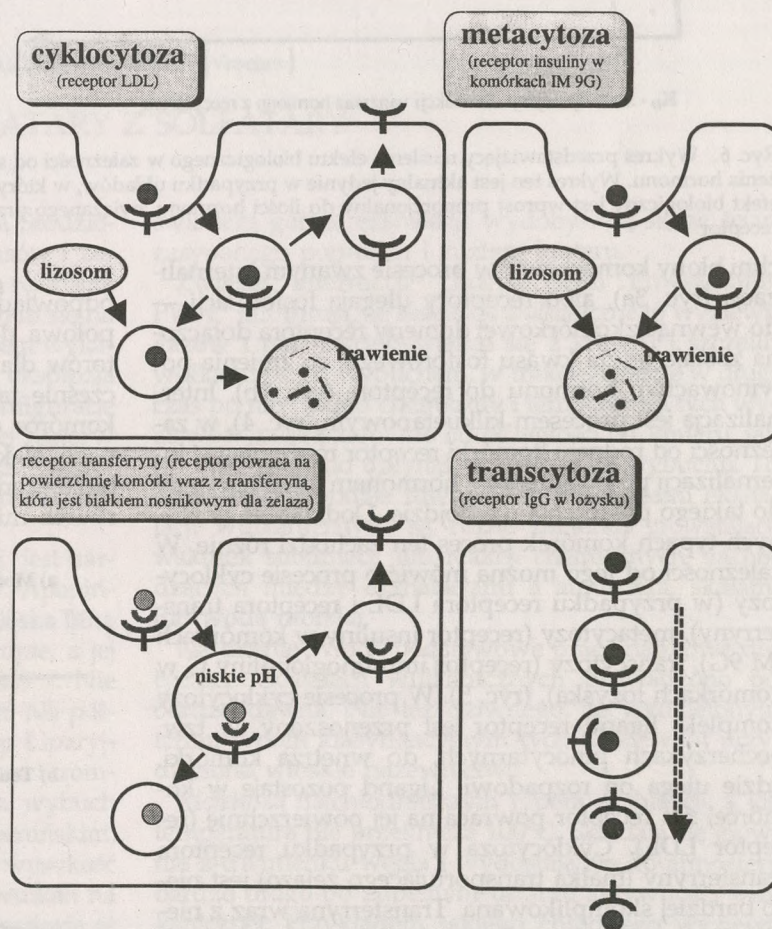
Receptory, dzięki którym komórka może „słyszeć” informacje z zewnątrz, mogą znajdować się na powierzchni komórek (receptory dla substancji, które nie mogą swobodnie przenikać do wnętrza komórek przez barierę błony komórkowej — np. receptory dla hormonów białkowych) albo wewnątrz komórek (receptory dla substancji mogących swobodnie penetrować błonę komórkową, czyli np. hormonów steroidowych i witaminy D₃). Liczbę receptorów, jakimi dysponuje komórka, cechuje stan dynamiczny. Może ich być więcej, dzięki czemu komórka jest wrażliwsza na substancję sygnałową lub mniej, co wywołuje odwrotny efekt. Jak widać komórka może sama, poprzez liczbę dostępnych dla hormonu receptorów, regulować natężenie odpowiedzi biologicznej. Zachowuje się ona jak czło-



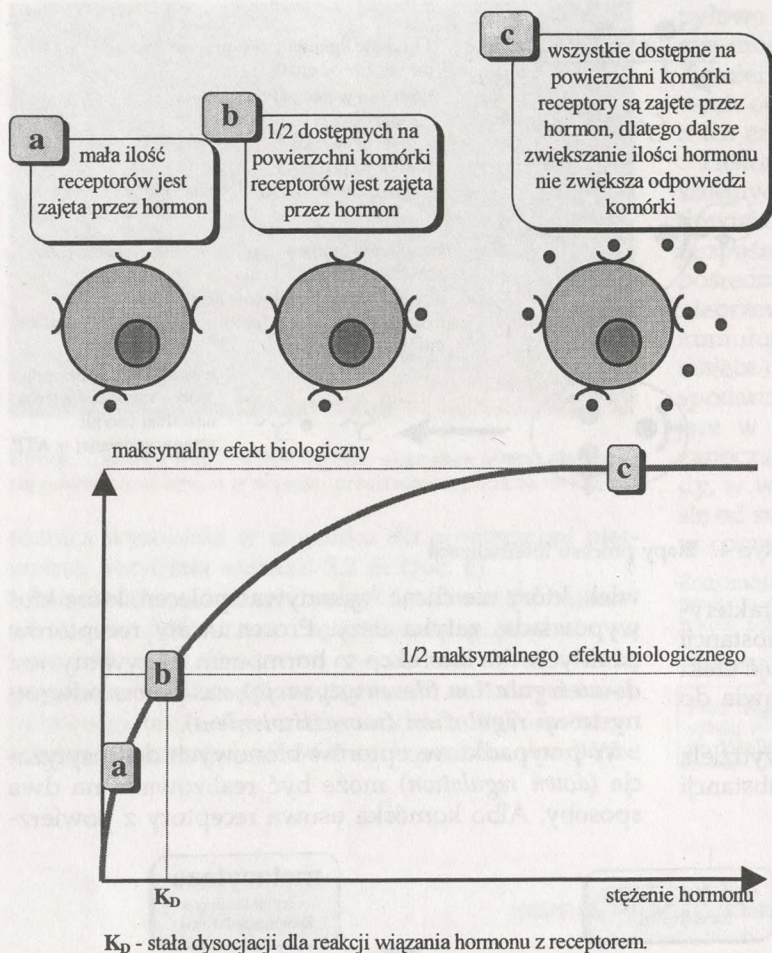
Ryc. 4. Etapy procesu internalizacji

wiek, który nie chcąc wykonywać poleceń, które ktoś wypowiada, zatyka uszy. Proces utraty receptorów zdolnych do interakcji z hormonem nazywany jest **down regulation** (*desensytyzacją*), zaś proces odwrotny to **up regulation** (*wzrażliwienie*).

W przypadku receptorów błonowych desensytyzacja (*down regulation*) może być realizowana na dwa sposoby. Albo komórka usuwa receptory z powierz-



Ryc. 5. Losy liganda (hormonu) i jego receptora w procesie internalizacji mogą być różne: a — receptor po odłączeniu liganda (w niskim pH) może powracać na powierzchnię błony komórkowej — **proces cyclocytozy**; b — receptor może być trawiony wraz z ligandem wewnątrz komórki — **proces metacytozy**; c — receptor może być przenoszony na drugą stronę komórki (dokonując w jej wnętrzu rotacji) i tam wbudowywany w błonę — **proces transcytozy**



Ryc. 6. Wykres przedstawiający nasilenie efektu biologicznego w zależności od stężenia hormonu. Wykres ten jest aktualny jedynie w przypadku układów, w których efekt biologiczny jest wprost proporcjonalny do ilości hormonu związanego przez receptor

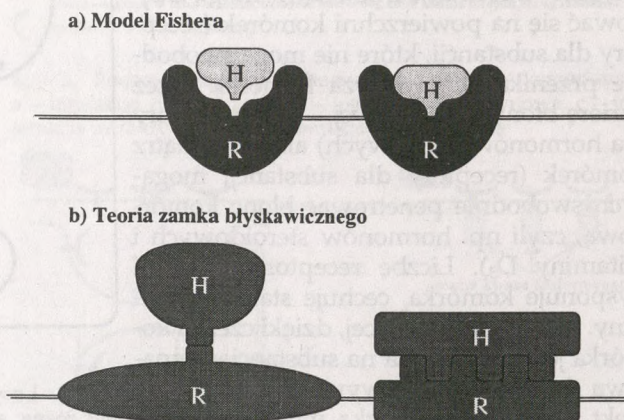
chni błony komórkowej w procesie zwanym internalizacją (ryc. 3a), albo receptory ulegają fosforylacji — do wewnątrzkomórkowej domeny receptora dołącza reszta kwasu fosforowego, co zmienia powinowactwo hormonu do receptora (ryc. 3b). Internalizacja jest procesem kilkietapowym (ryc. 4), w zależności od rodzaju komórki receptor może ulegać internalizacji po połączeniu z hormonem lub wtedy gdy do takiego połączenia nie dojdzie. Dodatkowo w różnych typach komórek proces ten zachodzi różnie. W zależności od tego można mówić o procesie cyklocytozy (w przypadku receptora LDL i receptora transferryny), metacytozy (receptor insuliny w komórkach IM 9G), transcytozy (receptor immunoglobuliny G w komórkach łożyska), (ryc. 5). W procesie cyklocytozy kompleks ligand-receptor jest przenoszony, w tzw. pęcherzykach pinocytarnych, do wnętrza komórki, gdzie ulega on rozpadowi. Ligand pozostaje w komórce, zaś receptor powraca na jej powierzchnię (receptor LDL). Cyklocytoza w przypadku receptora transferryny (białka transportującego żelazo) jest nieco bardziej skomplikowana. Transferryna wraz z niesionym przez siebie żelazem łączy się ze swoim receptorem, po czym kompleks taki jest transportowany do wnętrza komórki w pęcherzyku powstałym z wpuklonej błony komórkowej. W niskim pH pęcherzyka od transferryny odłącza się żelazo, zaś ona sa-

ma wraz ze swoim receptorem powraca na powierzchnię błony, by tu znów połączyć się z żelazem. Cyklocytoza to przykład oszczędnościowej gospodarki jaką prowadzi komórka. W przypadku metacytozy (nieoszczędnościowej gospodarki) receptor i ligand są trawione we wnętrzu komórki przez enzymy lizosomalne. Transcytoza zaś pozwala przenieść ligand z jednej strony komórki na drugą (tak transportowane są IgG przez barierę łożyska).

Proces *up regulation* (uczulania komórki) może polegać na powrocie receptorów na błonę komórkową, defosforylacji (usunięciu reszty kwasu fosforowego, która blokuje receptor), a także syntezie *de novo* receptorów (czyli produkcji nowych cząsteczek receptora).

Efekt biologiczny, będący skutkiem działania hormonu (produkcja jakiejś substancji, nasilenie transportu, śmierć komórki), może być wprost proporcjonalny do ilości hormonu (im więcej hormonu tym większy efekt biologiczny). W sytuacji takiej maksymalnie silna odpowiedź biologiczna komórki występuje wtedy, gdy wszystkie receptory znajdujące się na jej powierzchni są związane z hormonem. Zwiększenie ilości cząsteczek hormonu w otoczeniu komórki nie zmienia niczego, gdyż wszystkie miejsca wiążące, jakimi ona dysponuje, są zajęte (ryc. 6). O powinowactwie hormonu do receptora można wywnioskować na podstawie wielkości stałej dysocjacji (K_D). Patrząc na rysunek 6 dowiemy się, że wielkość stałej dysocjacji

odpowiada takiemu stężeniu hormonu, przy którym połowa dostępnych na powierzchni komórki receptorów dla danego hormonu jest zajęta. Jest to jednocześnie takie stężenie hormonu, które powoduje w komórce docelowej wystąpienie połowy maksymalnego efektu biologicznego (jeśli maksymalny efekt biologiczny wywołany działaniem hormonu to skurcz mięśnia o 10 cm, to połowa maksymalnego



Ryc. 7. Dwie teorie opisujące sposoby łączenia liganda z receptorem

efektu jest skurczem o 5 cm). Zgodnie z tym, jeśli hormon łączy się ze swoim receptorem „łatwo” (duże powinowactwo hormonu do receptora), to przy mniejszym jego stężeniu połowa receptorów na komórce docelowej zostanie zajęta, szybciej wystąpi połowa maksymalnego efektu, krzywa opisująca przebieg reakcji będzie bardziej stroma, a K_D będzie mniejsze. Jeśli hormon łączy się z receptorem niechętnie, to potrzeba większych jego stężeń, aby osiągnąć połowę maksymalnego efektu biologicznego, co powoduje, że K_D takiej reakcji jest większe. Niejednokrotnie można jednak obserwować dysocjację pomiędzy liczbą receptorów zajętych przez hormon a biologicznymi skutkami jego działania (maksymalny efekt obserwuje się wtedy, gdy mały odsetek receptorów jest związany z hormonem). Tą ostatnią sytuacją nie będą się jednak zajmować w niniejszym artykule.

Powróćmy jednak do samego procesu wiązania cząsteczki sygnałowej przez jej receptor. Funkcjonują dwie hipotezy opisujące to zjawisko: teoria Fishera („zamek” i „klucz”) oraz teoria „zamka błyskawicznego”. Zgodnie z teorią Fishera kompleks hormon-receptor powstaje wtedy, gdy obydwie łączące się cząsteczki mają odpowiednią strukturę przestrzenną, in-

nymi słowy, gdy pasują do siebie jak klucz do zamka (rys. 7a). Teoria zamka błyskawicznego dotyczy dużych ligandów (hormonów), które w roztworach wodnych mogą przybierać różne kształty. Zgodnie z tą teorią, najpierw bardzo mały fragment hormonu łączy się z równie małym fragmentem receptora, to zaś pociąga za sobą zmiany konfiguracyjne (zmiany kształtu) obydwu cząsteczek prowadzące do ich ostatecznego związania (ryc. 7b).

Jak zostało to powiedziane, pojedyncze komórki rozmawiają ze sobą. Komórka słyszy „głosy” innych komórek i reaguje na nie w odpowiedni sposób oraz sama „przemawia”, to gwarantuje sprawne funkcjonowanie organizmu jako całości. Gdy, z jakichś powodów, komórka przestaje dostrzegać swoje sąsiadki i zaczyna wyłamywać się spod praw jakie panują w organizmie, staje się komórką nowotworową. Jak więc widać, zdolność porozumiewania się zapewnia prawidłowe funkcjonowanie nie tylko ludzkich, ale i komórkowych społeczeństw.

Wpłynęło 20 X 1998

mgr Joanna Niemiec, absolwentka biologii UJ

MAREK W. LORENC (Wrocław)

SOLFATARY Z SOLFATARY

Aktywność wulkaniczna w rejonie Morza Śródziemnego znana była od najdawniejszych czasów i zawsze koncentrowała się właściwie w dwóch rejonach. Jedno centrum tego typu aktywności lokowało się na Morzu Egejskim. Szczególnym okrucieństwem wykazał się tu wulkan Thera, którego potężna eksplozja w 1628 r. p.n.e. definitywnie zmieniła konfigurację wysp w tej części Europy. Dziś sprawcę tej historycznej katastrofy można odwiedzić na wyspie Santorin, między Morzem Egejskim a Morzem Kreteńskim.

Drugie centrum aktywności wulkanicznej jest bardziej rozległe, gdyż obejmuje zarówno Płw. Apeniński, jak też wyspy Liparyjskie i Sycylię. Sycylijska Etna jest największym czynnym wulkanem Europy, a jej najtragiczniejszy wybuch zdarzył się w 1669 r. Nie jest to jedyny czynny wulkan we Włoszech. Na północ od Sycylii leży grupa niewielkich wysp Liparyjskich, a tam znajduje się wciąż czynny wulkan Stromboli, którego ostatni tragiczny w skutkach wybuch miał miejsce w 1933 r. Na samym Płw. Apenińskim, nad Zat. Neapolitańską wznosi się na wysokość 1277 m n.p.m. jedyny w Europie czynny wulkan na lądzie — Wezuwiusz. Jego katastrofalna eksplozja w 79 r. była przyczyną zagłady m.in. takich miast jak Pompeje i Herkulanum. Od tego czasu zdarzyło się jeszcze kilka większych erupcji, z których ostatnia miała miejsce w 1944 r. Do dziś jednak Wezuwiusz „nie powiedział jeszcze ostatniego słowa”, o czym

świadczą gorące ekshalacje wydobywają się ze ścian zasypanego popiołem i żużlem krateru.

Zwięzłe informacje „Encyklopedii Powszechnej PWN” informują, że *ekshalacji wulkaniczne* to wyziewy gazów i par, wydobywające się z krateru i szczelin wulkanu przed wybuchem, w trakcie, a także w długi czas po nim. Skład chemiczny i temperatura tych wyziewów zależą zarówno od odległości od krateru, jak też od czasu, jaki upłynął od ostatniego wybuchu. To samo źródło podaje również, że produktami ekshalacji wulkanicznych są różne minerały powstające wskutek sublimacji lub reakcji chemicznych, zachodzących między ekshalacjami a atmosferą, skałami lub wodą morską.

Na terenie Włoch podstawowe prace naukowe dotyczące ekshalacji wulkanicznych prowadzono od bardzo dawna. Nic też dziwnego, że wydzielonym trzem typom klasyfikacyjnym tych wyziewów przydzielono włoskie nazewnictwo.

Mofety są najchłodniejszym typem ekshalacji, a ich temperatura nie przekracza 100°C. Składają się głównie z dwutlenku węgla i wydostają się do atmosfery bardzo długo po pełnym ustaniu aktywności wulkanicznej. Przykładem takiego chłodnego wyziewu może być sławna ekshalacja dwutlenku węgla o temperaturze 25°C, wydobywająca się w „Psiej Grocie” koło Neapolu.

Fumarole mają najwyższą temperaturę (200-800°C), a w ich skład oprócz pary wodnej, dwutlenku węgla



Ryc. 1. Wyziewy pary wodnej i siarkowodoru wydobywające się ze szczelin krateru

i siarkowodoru, wchodzą też chlorowodór, fluor, chlor, wodor, azot, a także pary siarki. Te najgorsze wyziewy spotyka się w kraterach i szczelinach wulkanów czynnych. Przykładem może być wspomniana wcześniej, wciąż wydobywająca się ze wschodniej ściany krateru Wezuwiusza ekshalacja, utrzymująca stałą temperaturę ok. 500°C.

Solfatary składają się głównie z pary wodnej z dodatkiem siarkowodoru i dwutlenku węgla. Tego typu ekshalacje, o temperaturze w granicach 100-200°C, wydobywają się ze szczelin kraterów wulkanów drzemiących. Są one stosunkowo mało znane i często mylnie nazywane fumarolami. Nazwa tego typu wyziewów pochodzi od słowa *solfo* oznaczającego siarkę. Takie ekshalacje siarkowodorowe po raz pierwszy oznaczono również w okolicach Neapolu, a dokładnie na wschód od miasta, w niewielkiej miejscowości Pozzuoli. Tutaj wznosi się niewielki i mało znany wciąż drzemiący wulkan, którego od wydobywających się ekshalacji nazwano Solfatara.

Solfatara jest typowym wulkanem eksplozywnym, którego erupcje mają charakter bardzo nagły i dostarczają dużej ilości gazów, popiołów oraz okruchów skalnych pochodzących z rozdrobnienia materiału wypełniającego krater przed wybuchem. Owalny krater o dłuższej osi 770 m i krótszej 580 m wypełnia gruba warstwa białych i popielatych popiołów, z których najstarsze uległy już lityfikacji i obecnie tworzą miększe warstwy skał zwanych tufami. W aspekcie geologicznym Solfatara jest jednym z kraterów położonych na rozległym, wciąż aktywnym wulkanicznie obszarze. „Chwilowo” drzemiąca aktywność na terenie krateru podkreśla kilka małych wulkanów z wiecznie kipiącą wodą oraz właśnie gorące ekshalacje. Nic też dziwnego, że za czasów starożytnych Rzymian miejsce to uznawano za wejście do antycznego piekła.

Największa ekshalacja gorących gazów wydobywa się w północno-wschodniej części krateru i została nazwana *Bocca Grande*. W tym miejscu wydostaje się para o temperaturze ok. 160°C. W wielojęzycznych informatorach turystycznych — nie wyłączając wydawnictw włoskich — spotyka się karygodny błąd, polegający na określaniu tego wyziewu mianem *fumaroli*. Jest to ewidentne nieporozumienie, gdyż ani temperatura, ani też skład chemiczny ekshalacji nie odpowiadają tej nazwie, a poza tym przecież nie skądinąd



Ryc. 2. Największa solfatara, *Bocca Grande*, ma temperaturę ok. 100°C

tylko właśnie od tego wulkanu i od tego miejsca wywodzi się owa klasyczna nazwa *solfatara*.

Oprócz *Bocca Grande* w kraterze znajduje się jeszcze wiele różnej wielkości ujść gorących gazów. Wiele z nich to tylko niewielkie otworki w ziemi wielkości ok. 1 cm, które o swej obecności ostrzegają wyraźnie słyszalnym sykiem. Nie zięją one gęstą parą, ale wystarczy zbliżyć do nich niewielki płomień, aby na skutek kondensacji gazów efekt ich aktywności był wyraźnie widoczny.

Na skutek sublimacji w nich związków chemicznych zawartych w wydobywających się gorących parach, w pobliżu miejsc ich ujścia na skałach narasta rodzima siarka (S) i takie charakterystyczne minerały siarczkowe jak realgar (As_2S_3), cynober (HgS) i aury pigment (As_2S_3), odznaczające się jaskrawą, żółto-czerwoną barwą. Z białą skał i czerwienią owych minerałów wyraźnie kontrastuje ciemna zieleni. Nieoczekiwana w takich warunkach barwa pochodzi od rzadkiego gatunku glonów, które w tych bardzo szczególnych warunkach wysokiej temperatury, kwaśnego odczynu środowiska i dużej ilości siarkowodoru, są pionierami życia organicznego w kraterze.

Ekshalacja *Bocca Grande* od najdawniejszych czasów wzbudzała wielkie zainteresowanie zarówno praktyków, jak i uczonych. W okresie średniowiecza krater był znany ze względu na istniejącą tu studnię, z której czerpano wodę mineralną o cudownych właściwościach leczniczych. Oczyszczała ona ponoć ciało z kłopotliwych owrzodzeń. Na początku XVIII wieku przy wielkim wyziewie *Bocca Grande* zbudowana została wieża,



Ryc. 3. Naturalne sauny „Czyściec” i „Piekło”, zbudowane w północnej ścianie krateru

w której dzięki procesowi kondensacji pary uzyskiwano ałun, stosowany w tym czasie jako środek żrący i tamujący krew. Niezależnie od produkcji ałunu aż do roku 1800 ekstrahowano w Solfatarze także siarkę. Dopiero sto lat później, na początku XX wieku, powstało w kraterze pierwsze niewielkie laboratorium wulkanologiczne. Wewnątrz krateru drzemącego wulkanu należy spodziewać się długotrwałego spokoju. W Solfatarze wciąż aktywna działalność wulkaniczna zawsze objawiała się powolnymi ruchami pionowymi gruntu wypełniającego krater. Efekty takich ruchów wznoszących i opadających zaznaczały się wielokrotnie na przestrzeni wieków. Właśnie one były przyczyną wielokrotnych katastrof wewnątrz krateru, w związku z czym żadna z wcześniejszych budowli nie zachowała się do dzisiejszych czasów.

Bocca Grande nie jest jedyną atrakcją w kraterze wulkanu Solfatar. Na uwagę zasługują jeszcze dwa inne ujścia nieco chłodniejszych gazów, które również znalazły zastosowanie praktyczne. Pod koniec XIX w. w północnej ścianie krateru odkryto dwa naturalne ujścia w formie dwóch sąsiadujących ze sobą pieczar. Z jednej wydobywała się para o temperaturze 60°C i tę pieczarę nazwano *Czyściec*. Z drugiej wydostawała się znacznie gorętsza para o temperaturze 90°C, w związku z czym nazwano ją *Piekło*. Z czasem obie groty obudowano wspólną murowaną konstrukcją o na-

zwie *Stufe*, z dwoma odrębnymi pomieszczeniami służącymi jako naturalne sauny. Pobyt w tych saunach ma ponoć doskonałe działanie lecznicze na dolegliwości dróg oddechowych, skórne i reumatyczne. Wystarczy spędzić tam zaledwie kilka minut, aby poczuć silne pocenie się, ułatwiające inhalację pary bogatej w sole siarki. Niestety, ponieważ wyloty gorącej pary znajdują się pod stropem, ze względów bezpieczeństwa, aby uniknąć możliwości poparzenia, warunkiem pozostawania w *Stufe* musi być niewygodna pozycja kuczna. Po ostatnich ruchach gruntu w kraterze, które zanotowano w latach 1982 i 1984, powszechny dostęp do *Stufe* został ograniczony.

Aktywność energetyczna wydobywających się z krateru gorących par jest nie tylko wielka, ale też bywa urozmaicona. Wspomniane już ekshalacje są formą nie tylko najliczniej spotykaną, ale też najprostszą. W jednym miejscu krateru wulkanu Solfatar, wśród popiołów wulkanicznych wybija źródło wody mineralnej. W takim miejscu jest ono permanentnie podgrzewane przez wiele wylotów niewielkiej solfatary. Wypływająca woda wymieszana z jasnopopielatym popiołem wulkanicznym nie jest czysta, lecz stanowi błotnistą jeziorko wciąż gotujące się w niezmiennej w temperaturze 140°C. Miejsce to nosi nazwę *Fangaia*. Także tutaj w warunkach na pozór niekorzystnych dla istnienia życia, podobnie jak w *Bocca Grande*, stwierdzono obecność pionierskich mikroorganizmów.

Po ograniczeniu powszechnego dostępu do *Stufe*, ze względów bezpieczeństwa ograniczono też możliwość powszechnej eksploracji krateru. Po dokonaniu odpowiednich zmian i ograniczeń cały krater objęty został ochroną przyrody i obecnie pozostaje w gestii dwóch właścicieli. Jednym z nich jest Wezuwiańskie Obserwatorium Wulkanologiczne, które w wielu punktach krateru zainstalowało swoją specjalistyczną aparaturę kontrolną i pomiarową. Drugim współwłaścicielem krateru i jego praktycznym użytkownikiem jest mieszczący się w jego południowej części międzynarodowy camping Vulcano Solfatar.

Wpłynęło 24 X 1998

Doc. dr hab. Marek W. Lorenc pracuje w Zakładzie Geologii Sudetów Instytutu Nauk Geologicznych PAN we Wrocławiu

ROMUALD GRYKO, HENRYK ARCIUCH (Puławy)

WĄGLIK – STARE, NOWE ZAGROŻENIE

Są schorzenia, o których wiadomo, że zbierały niegdyś swoje krwawe żniwo, ale które współcześnie w zbiorowej świadomości nie istnieją jako realne zagrożenie. Czasem zdarza się, że trafiają one ponownie do świadomości, a powody tego bywają różne. W końcu ubiegłego roku media podały, że dowództwo armii amerykańskiej rozważa możliwość zaszczepienia całego swojego stanu osobowego przeciwko węglikowi, a w naszej prasie zaczęły ukazywać się notatki o zagrożeniu tą chorobą. U schyłku XX wieku,

kiedy to nieznanie przedtem wirusy (HIV, Ebola, Marburg) gaszą ludzkie istnienia, odgrzebaną została choroba związana z ludzkością od czasów zamierzchłych. Wśród plag opisanych w Księdze Wyjścia, piąta i szósta to najprawdopodobniej węglik zwierząt i ludzi. Nie zapisując się tak złowrogo w historii jak np. dżuma, cholera czy czarna oспа, towarzyszył węglik człowiekowi i jego zwierzętom wywołując liczne endemie, epidemie czy nawet pandemie. Masowe zachorowania opisano w 996 roku we Francji, w latach

1613-1617 we Włoszech, czy potem w Niemczech, na Węgrzech i w Polsce w latach 1709-1712.

W latach międzywojennych na terenie naszego kraju zanotowano ok. 20 tys. zachorowań zwierząt. Towarzyszyły temu liczne przypadki schorzeń ludzi. Podczas I wojny światowej węglik wystąpił licznie m.in. na Kurpiach, gdzie np. do tej pory w parafii kościoła katolickiego w m. Łosewo obchodzone są od 1919 r. w dniu 20 lipca uroczystości wotywnie w intencji ochrony przed tą zarazą.

W okresie powojennym najwięcej zachorowań wśród zwierząt w Polsce miało miejsce na wschód od Wisły i były to przypadki o charakterze endemicznym. Obecnie zachorowania ludzi występują sporadycznie i są ściśle związane z zachorowaniami zwierząt. Współczesne statystyki światowe najliczniejsze przypadki węglika notują w Afryce, gdzie np. w Zimbabwie w latach 1978-1980 zachorowało ok. 10 tys. ludzi. W Ugandzie w 1976 roku po spożyciu tuszy padłej krowy zachorowały 143 osoby. W 9 przypadkach choroba zakończyła się śmiercią.

Choroba ta znana jest pod różnymi nazwami. Karbunkuł, choroba gałganiarzy czy czarna krosta po polsku, sibirskaja jazwa — po rosyjsku, milzfeiber czy milzbrandfeiber — po niemiecku, anthrax, splenic fever, siberian plaque czy bradford disease — po angielsku, fièvre charbonneuse — po francusku, oznaczają to samo schorzenie, oficjalnie po łacinie zwane *anthrax*, *pustula maligna* lub *febris carbunculosa*.

Nękająca „od zawsze” ludzi i zwierzęta w starym świecie, dość szybko została zawleczona na kontynent amerykański. Pierwszy przypadek węglika został tam opisany w 1834 roku. W 1836 roku wywołano pierwsze sztuczne zakażenie zdrowych zwierząt krwią zwierząt padłych, a w 1849 roku Pollender obserwując pod mikroskopem taką krew dostrzegł w niej bakterie w kształcie laseczek. Także Koch, o którym mówi się, że z nauki o bakteriach stworzonej przez wielkiego Pasteura, stworzył naukę ścisłą,

wniósł swój niemały udział w poznanie etiologii węglika. Oprócz mikroskopowania krwi padłych owiec i powtarzalnego stwierdzania tam różnokształtnych bakterii, w tym także laseczek, Koch opaloną drewnianą drzazgą wprowadzał taką krew pod skórę żywych, zdrowych myszy. Sekcja zwłok padłych myszy zawsze wykazywała powiększoną, czarną śledzionę (tak jak u padłych owiec), a w ich krwi dużo laseczkowatych bakterii. Uczony tak długo obserwował te bakterie pod mikroskopem w tzw. wiszącej kropli, aż stwierdził, że rozmnażają się i że tworzą zarodniki. Bakteriami wyhodowanymi w wiszących kroplach zakażał ponownie zdrowe myszy wywołując taką samą chorobę. Robert Koch jako pierwszy wyhodował laseczkę węglika na podłożu sztucznym i tą hodowlą skutecznie zakaził świnkę morską.

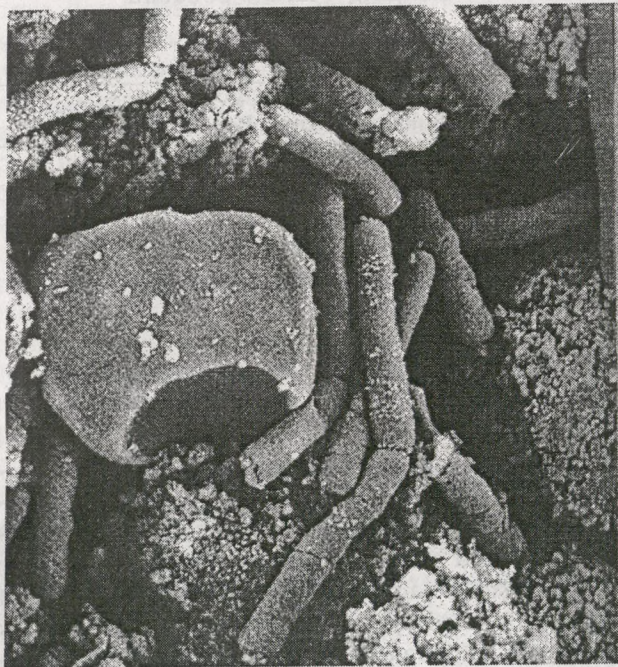
Zapotrzebowanie na ochronę bydła i owiec przed węglikiem było tak duże, że człowiek, który zapoczątkował nową erę w mikrobiologii — Ludwik Pasteur — rozpoczął prace zmierzające do uzyskania szczepionki. Zakończyły się one w 1881 roku słynnym publicznym doświadczeniem, kiedy to zwierzęta potraktowane szczepionką wyprodukowaną z osłabionych laseczek węglika przeżyły zakażenie bakteriami zjadliwymi.

Węglik wywołowany jest przez bakterię tlenową *Bacillus anthracis*, jedyną w tej grupie laseczkę pozbawioną ruchu, długości 4-8 μm i średnicy 1-1,5 μm . Możliwość tworzenia endospor daje tym bakteriom dużą przewagę ekologiczną w środowisku i niebawie szanse na przetrwanie krańcowo niekorzystnych warunków. W kościach zwierząt odnalezionych w trakcie badań archeologicznych, których wiek określono na 200 lat, wykryto zdolne do wykiełkowania i wywołania choroby endospory laseczek węglika. Tak unikalne właściwości zarazka mogą być przyczyną zachorowań bydła po wyjściu na pastwiska, bez jakiegś wyraźnie widocznej przyczyny (np. kontaktu z innymi chorymi zwierzętami).

Bakterie te wytwarzają otoczkę i to jest jeden z czynników ich chorobotwórczości. Obecność otoczki przeciwdziała fagocytozie, a geny ją kodujące są zlokalizowane na plazmidzie pXO2. Inne trzy czynniki chorobotwórczości to czynnik ochronny (protective agent — PA), czynnik śmiertelny (lethal factor — LF) i czynnik obrzęku (edema factor — EF). Geny je kodujące odnajdujemy na plazmidzie pXO1. Cechy kodowane plazmidowo są cechami jakby dodatkowymi, bakteria może się bez nich obejść, nie kodują zatem cech najistotniejszych. To, co dla nas jest w laseczce węglika najważniejsze — chorobotwórczość, jest w zasadzie dla niej dodatkiem.

Zwierzęta zakażają się najczęściej przez przewód pokarmowy i takiej infekcji towarzyszy rozwój choroby w postaci żołądkowo-jelitowej. W formie nadostrej objawy występują jedynie na kilka godzin przed śmiercią. Forma ostra trwa nieco dłużej bo 2-3 dni. Zmiany sekcyjne mogą być niekiedy mało typowe. U bardziej opornych gatunków zwierząt (świnie, psy) infekcji pokarmowej towarzyszą często miejscowe zmiany chorobowe w węzłach chłonnych.

U ludzi dominuje postać skórna węglika powodowana najczęściej infekcją przez skałczenie. Konsekwencją jest tzw. karbunkuł. Nieleczony skórny węglik



Ryc. 1. Laseczki węglika w rozmazie ze śledziony chorego zwierzęcia, obraz z mikroskopu elektronowego

glik może w 10-20% prowadzić do bakteriemii z nagłym skokiem temperatury ciała, a następnie jej spadkiem, toksemią, sinicą i zapaścią poprzedzającą śmierć. Postać płucna choroby rozwija się jako następstwo inhalacji endospor (choroba gałganiarzy) i nieleczona prowadzi do śmierci w ciągu 4-5 dni. Postać jelitowa u człowieka notowana jest rzadko, jakkolwiek jej objawy z wodnistą biegunką mogą czasem sugerować cholere.

Powody, dla których węglik stał się aktualnym zagrożeniem, a problem poprzez łamy prasy zelektryzował poniekąd opinię publiczną, są natury militarnej, tzn. traktowania tej choroby jako oręża.

Historia cywilizacji, to w dużej mierze historia wojen, toczonych z użyciem coraz to bardziej zmyślnych środków. Już dawno zauważono, że walka z nieprzyjacielem którego szeregi dziesiątkują choroby, jest dużo łatwiejsza. Wprawdzie poglądy na metody prowadzenia wojen były różne, bądź to preferujące rycerskość bądź zwycięstwo za wszelką cenę, a Rzymianie mówili „Armis bella non venenis geri” (walczy się na wojnie bronią, nie trucizną), to jednak masowe zachorowania wojsk lub zwierząt decydowały bardzo często o klęsce lub zwycięstwie. Historia wskazuje na wyraźny i bardzo ścisły związek pomiędzy wojnami i epidemiami chorób zakaźnych. Losy wojen peloponezskich rozstrzygnęły epidemie dżumy, duru plamistego, ospy i czerwonki, a dżuma i czerwotka wśród Persów przyczyniły się bardziej do uratowania cywilizacji europejskiej niż zwycięstwa Greków pod Maratonem i Salaminą. Epidemie wojenne w średniowieczu osiągnęły swe szczyty. Przypuszcza się, że ostatnią wyprawę krzyżową zniszczyła dżuma, a na dodatek powracające resztki wojsk zawlekły do Europy

trać, szerzący się potem endemicznie przez kilka stuleci. W czasie oblężenia Grenady w 1480 roku zmarło w szeregach hiszpańskich na ospę i dur ponad 17 tys. ludzi, czyli 6 razy więcej niż poległo w walce. Epidemie nie oszczędzały także Polski. Dżuma (tzw. czarna śmierć) spustoszyła kraj przed potopem wyłudniając największe miasta (Warszawę, Kraków, Gdańsk, Sandomierz). Takich przykładów jest wiele.

Ówczesne obserwacje dróg szerzenia się zarazki skłaniały do działań celowych, acz nikczemnych, a mających w zamiarze wywołać spustoszenie w oddziałach przeciwnika i własne zwycięstwo. Przerzucano zatem za mury zwłoki zwierząt lub ludzi, szczególnie ofiary masowych zachorowań, lub pozostawiano takie zwłoki niepogrzebane za cofającymi się własnymi oddziałami. Taktyka taka stosowana była często np. przez Aleksandra Macedońskiego.

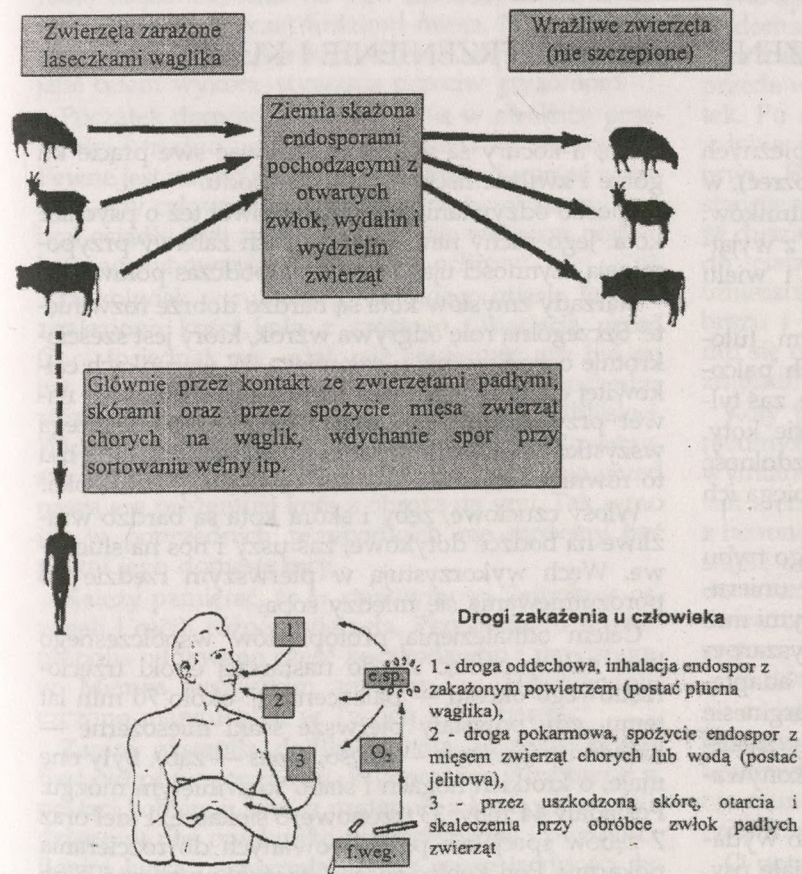
Rozwój mikrobiologii jako nauki, to nie tylko czas wielkich osiągnięć w ochronie zdrowia człowieka i zwierząt, ale także niestety czas wykorzystania ludzkiego geniuszu do tworzenia nowego rodzaju broni o skutkach trudnych do przewidzenia — broni bakteriologicznej. Dość szybko zorientowano się, że jest to broń śmiesznie tania. Wykorzystywano głównie zarazki dżumy, węglik, nosaczyny, pryszczycy, cholery.

W okresie międzywojennym i w pierwszych latach wojny powstawały odpowiednie ośrodki naukowe, nakierowane na badania i produkcję tej broni. Wprawdzie już w 1925 roku Protokół Genewski zakazywał stosowania broni biologicznej, ale ustalenia te nie miały większego wpływu na postęp prac naukowych i gromadzenie jej zapasów.

Prace takie zawsze budziły jednak sprzeciw większości uczonych i opinii społecznej. Doprowadziło to do podpisania w 1972 roku Konwencji zabraniającej stosowania, prowadzenia badań, produkcji i magazynowania tej broni. Międzynarodowe regulacje prawne często bywają narażone na łamanie ich ustaleń, a co do powyższych istnieją dowody na ich nieprzestrzeganie w nie tak odległej przeszłości i poważne podejrzenia o niezupełne ich przestrzeganie w czasie obecnym. Rosja przyznała się do realizacji programu sprzecznego z ustaleniami Konwencji aż do 1992 roku, a poważne podejrzenia o posiadanie broni biologicznej dotyczą Iraku.

A wracając do węglika: laseczka *Bacillus anthracis* zawsze była poważnie brana pod uwagę jako czynnik broni biologicznej. Z bakterią tą związanych jest kilka ciekawych, a zarazem tragicznych epizodów, świadczących o możliwych konsekwencjach prób wykorzystywania drobnoustrojów jako broni.

W latach 1942-43 Anglicy pracowali usilnie nad zastosowaniem laseczek węglika do celów wojskowych, a jako poligon doświadczalny wybrali wyspę Gruinard, leżącą 2 mile od wybrzeży Szkocji. Zdetonowano tam kilka niewielkich bomb bakteriologicznych zawierających zawieszinę endospor *B. anthracis*. Przebywające na wyspie stado owiec stanowiło sprawdzian skuteczności rażenia. Rzeczywiście, już następnego dnia owce zaczęły padać, co praktycznie po-



Ryc. 2. Węglik – rozprzestrzenianie się choroby

twierdziło wcześniejsze założenia. Eksperyment byłby zapewne zapomniany, gdyby nie jego poważne ekologiczne konsekwencje. Teren wyspy został skażony, wstęp na nią zabroniony, a pobierane corocznie próbki gleby wykazywały obecność zdolnych do kiełkowania endospor. Długotrwałe próby odkażania wyspy m.in. przez wypalanie wrzosowisk, nie dały pozytywnego rezultatu, przystąpiono zatem w 1986 roku do gruntownej dezynfekcji gleby wyspy przy pomocy formaldehydu. Uzyskano całkowite zniszczenie flory glebowej. Teren użyźniono nawozami sztucznymi i zasiano trawy. W kwietniu 1987 roku trawy wykiełkowały, a w próbach gleby nie znajdowano już endospor węglików. Dopiero zatem po 44 latach przywrócono wyspę do normalnego zagospodarowania.

Inny tragiczny przykład „igrania z ogniem”, a dotyczący węglików, pochodzi z terenu byłego ZSRR, a dokładnie ze Swierdłowska (obecnie Jekatierinburg). W 1979 roku w miejscowym Wojskowym Instytucie Mikrobiologicznym miała miejsce awaria, wynikiem której było wydostanie się do atmosfery aerozolu zarazków węglików. Pociągnęło to za sobą wybuch epidemii i w rezultacie 68 osób zmarło. Strona radziecka utrzymywała, że epidemia miała charakter naturalny, a źródłem choroby było mięso pochodzące od chorych na węglik zwierząt. Rozpad ZSRR i nowe okoliczności polityczne pozwoliły na przeprowadzenie

dochodzenia epidemiologicznego, oraz przynajmniej częściowe ujawnienie przyczyn tego wydarzenia. Eksperci amerykańscy podają, że ilość aerozolu laseczek węglików była niewielka i wynosiła od 4 mg do 1 g, a zachorowania wystąpiły w linii dość silnego wiatru. Pierwsza ofiara zmarła po 4 dniach, ostatnia po przeszło 6 tygodniach. Do tej pory nie wiadomo jednak, jakie badania przeprowadzano w tym czasie w Wojskowym Instytucie Mikrobiologicznym w Swierdłowsku, czy tylko nad ulepszoną szczepionką, jak zapewnia szef tej instytucji.

Zupełnie współczesnym przykładem uzasadnionych obaw jest Irak, gdzie komisje kontrolne ONZ ustaliły, że broń biologiczna była produkowana do 1990 roku. Czy broń ta (w tym także, a może głównie węglik) jest przechowywana tam do dzisiaj, starają się ustalić eksperci ONZ, a sprawa jest często nagłaśniana w mediach.

Bo też stanowi węglik poważne zagrożenie zarówno w rękach dowodzących armiami, jak i w rękach pojedynczych szaleńców-terrorystów. I prawdą jest chyba, że w wieku atomu (broni atomowej), zdarza nam się zapominać o zagrożeniu innymi rodzajami broni masowej zagłady.

Wpłynęło 24 IX 1998

Dr n. przyrodn. Romuald Gryko,
dr n. wet. Henryk Arciuch, Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii, Puław

ROMAN KARCZMARCZUK (Wrocław)

KOT — JEGO POCHODZENIE, ROZPRZESTRZENIENIE I KULT

Koty (*Felidae*) należą do rodziny rzędu drapieżnych — *Carnivora* (łac. *caro* — mięso i *vorare* — pożreć), w której skład wchodzi 6 rodzajów i około 37 gatunków. Swym zasięgiem obejmują cały glob ziemski z wyjątkiem Australii, Antarktydy, Madagaskaru i wielu wysp oceanicznych.

Charakteryzują się mocnym wydłużonym tułowiem, okrągłą głową i krótkim pyskiem. Ich palochodnie kończyny przednie są pięciopalczaste, zaś tylne składają się z czterech palców. Wszystkie koty, oprócz geparda *Acinonyx jubatus*, posiadają zdolność wciągania swych długich pazurów, co zapobiega ich ślizganiu w czasie ruchu.

Są doskonale przystosowane do drapieżnego trybu życia. Za pomocą ostrych dłutowatych kłów unieruchamiają zdobycz, a silnymi zębami trzonowymi mogą bez trudu uszkodzić kręgosłup ofiary i wyszarpywać kawałki mięsa. Dalszą korzystną cechą adaptacyjną jest krótki przewód pokarmowy. Na marginesie warto wyjaśnić, że długie jelito ograniczałoby znacznie poruszanie się tak nieodzowne przy dokonywaniu ataku.

Nie do końca przetrawiony pokarm szybko wydala i dlatego często żywią się nim wygłodniałe psy. Swoje terytorium oznaczają przede wszystkim mo-

chem, a kocury są w stanie kierować swe prace ku górze i zwilżać liście drzew od spodu.

Sposób odżywiania się zadecydował też o psychice kota. Jego ruchy nawet w chwilach zabawy przypominają czynności ujawniające się podczas polowania.

Narządy zmysłów kota są bardzo dobrze rozwinięte. Szczególną rolę odgrywa wzrok, który jest sześciokrotnie ostrzejszy niż u człowieka. W warunkach całkowitej ciemności niczego jednak nie widzi, lecz nawet przy najsłabszym dopływie światła dostrzega wszystko dzięki rozszerzaniu się źrenicy. Ułatwia mu to również błona odbłaskowa wyścielająca dno oka.

Włosy czuciowe, zęby i skóra kota są bardzo wrażliwe na bodźce dotykowe, zaś uszy i nos na słuchowe. Węch wykorzystują w pierwszym rzędzie do porozumiewania się między sobą.

Celem odnalezienia protoplastów współczesnego kota należy cofnąć się do starszej epoki trzeciorzędowego okresu — paleocenu, tj. około 70 mln lat temu, gdy powstały pierwsze ssaki mięsożerne — kreodonty (gr. *kreas* — mięso, *odontos* — ząb). Były one małe, o krótkich nogach i słabo rozwiniętym mózgu. Posiadały 44 zęby: 33 trzonowe, 3 siekacze, 1 kieł oraz 7 zębów specjalnie przystosowanych do rozcierania pokarmu. Pod koniec eocenu zaczęły wymierać, a na ich miejscu pojawiły się trochę bardziej inteligentne

miacydy, które są prawdopodobnie bezpośrednimi przodkami wszystkich ssaków mięsożernych. Pochodził od nich między innymi Proailurus, osiągający wielkość lisa, a z wyglądu podobny do kota i cywety.

Pierwsze gatunki z rodziny kotowatych (*Felidae*) powstały w początkach pliocenu (przed 12 mln lat), a sześć milionów lat później istniało ich znacznie więcej. W lasach Europy żyły olbrzymie lwy, rysie i gepardy. Natomiast w pierwszej epoce okresu czwartorzędowego — w plejstocenie, czyli w przybliżeniu milion lat temu — w Europie, Azji i obu Amerykach żerowały drapieżce o bardzo długich i mocnych kłach, nadających się doskonale do rozzdzierania takich ogromnych roślinożerców, jak słonie i nosorożce. Należał do nich m.in. często wspominany tygrys szablasty *Smilodon*, który zniknął z naszego globu 14 500 lat temu.

Dziki kot Martellego *Felis lunensis*, wymarły na terenie Europy w środkowym plejstocenie, być może jest protoplastą współczesnych małych kotów dzikich. Jeden z nich — *Felis silvestris*, który pojawił się około 600 tysięcy lat temu i rozpowszechnił w Europie, Azji i Afryce dał początek takim podgatunkom jak żbik, kot nubijski oraz azjatycki kot stepowy.

Najczęściej przypuszcza się, że kot domowy *Felis catus* pochodzi od kota nubijskiego, chociaż udział azjatyckiego kota stepowego *Felis silvestris ornata* jest również brany pod uwagę.

Kot nubijski *Felis silvestris libyca* jest trochę większy od kota domowego. Jego ubarwienie zależy w dużej mierze od środowiska. Na obszarach pustyń odznacza się kolorem brązowym, a w lasach jest prawie czarny. W siedzibach człowieka pierwotnego natrafiano niejednokrotnie na jego szczątki, co może dowodzić, że dostarczał ludziom mięsa. Nie wyklucza się również, iż dzikie kocięta były stopniowo oszawiane celem wykorzystywania przeciw gryzoniom.

Początek domestykacji kota ginie w mrokach przeszłości i trudno ustalić, gdzie i kiedy się rozpoczęła. Pewne jest natomiast to, że zaczęto go doceniać wówczas, gdy człowiek przystąpił do uprawy ziemi i wybrał osiadły tryb życia. Wyłoniła się wówczas potrzeba magazynowania zboża i jego ochrony.

Jakkolwiek w ruinach jordańskiego miasta Jerycha znaleziono kości kota z szóstego tysiąclecia przed Chr., to jednak nie udało się stwierdzić czy był on już udomowiony. Z tego samego okresu pochodzą różne statuetki odkryte na Wyżynie Anatolijskiej. Widnieją na nich wizerunki kobiet, którym towarzyszą koty. Inne znalezisko z trzeciego tysiąclecia przed naszą erą prezentuje kota z obrozą na szyi. Tak samo jak w poprzednich przypadkach nie możemy być pewni jego domestykacji.

Należy pamiętać, że w starożytności Egipcjanie oszawiali i czcili różne zwierzęta. Przykładowo w Hermopolis oddawano cześć koczkołom i pawianom, w Memfis wszystkim małpom, w Herakleopolis czczono mangusty, a w Tebach i Sais barany.

Zanim nastąpiła deifikacja kota, egipskiej bogini Bast był poświęcony lew. Wyobrażano ją najpierw w postaci kobiety z lwią, a następnie z kocią głową. Wdzięto w niej opiekunkę macierzyństwa i płodności. Bogini lwica nastroczała jednak sporo trudności, bo często rozszarpała swych opiekunów. W związku

z tym zaczęto szukać godnego zastępcę. Według legendy pewien świątobliwy kapłan wyjechał około 2500 r. p.n.e. do Nubii, gdzie zainteresował się małym, łagodnym zwierzęciem, będącym miniaturą lwa. Po przewiezieniu go do Bubastis (aktualnie wieś Tell Basta w północno-wschodniej części delty Nilu) najwyższe gremium religijne tak się nim zafascynowało, że zastąpił w kulcie lwa.

Nazwa kota pochodzi prawdopodobnie od słowa „kadiz”, którym go określają mieszkańcy Nubii. Natomiast w starożytnym Egipcie nosił miano „mau”, a w Chinach „mao”.

Egipcjanie wierzyli, że bóg słońca Ra upodabnia się nocą do kocura, aby walczyć z wężem mroku Agep. W pierwszym rzędzie jednak kot był atrybutem bogini Bast. Ośrodek jej kultu znajdował się w mieście Bubastis, będącym w czasach panowania XXII dynastii stolicą Egiptu. Niebawem zaczęto ją czcić we wszystkich zakątkach państwa.

Boski hołd składany kotom wypływał m.in. z podziwu dla ich nocnego życia, tajemniczego wyrazu świecących w ciemności oczu i niezwyklej dbałości o potomstwo. Ale skuteczność w zwalczaniu gryzoni wysunęła się na pierwsze miejsce.

Z relacji greckiego ojca historii Herodota, który przebywał w Bubastis około 450 r. p.n.e., wynika, że znajdowała się tam monumentalna świątynia o długości 300 m, mieszcząca tysiące kotów pielęgnowanych przez wybranych kapłanów. Natomiast w ozdobnym przedsionku, otoczonym rowami wypełnionymi wodą, stał okazały pomnik bogini Bast. W miesiącach wiosennych miasto gościło ogromne rzesze wiernych pragnących złożyć jej należny hołd.

Nie upłynęło wiele czasu, gdy kot stał się pospolity w domach wszystkich Egipcjan. Jego nimb boskości sprawiał, że podczas pożaru należało go ratować przede wszystkim, zaś później dopiero dzieci i dobytek. Po śmierci zwierzęcia rodzina pograżała się w żałobie, a dla uwypuklenia nieszczęścia golono sobie brwi. „Świętego” namaszczano aromatycznymi substancjami i balsamowano, gdyż istniało przekonanie, że dusza kota wejdzie dopiero wówczas z powrotem do ciała. Mumie kępowano barwnym płótnem, umieszczano w małych trumienkach z drewna lub brązu i grzebano na specjalnych cmentarzach. Aby mu się nie nudziło, zaopatrywano go w zabawki lub zmumifikowaną mysz.

Koty podlegały całkowitej ochronie, a ich choćby nieumyślne zabicie mogło się zakończyć najwyższym wymiarem kary. Podobno boską cześć kota wykorzystał zreszczeniem król perski Kambyzes II podczas wojny z faraonem Psametykiem III. Gdy jego żołnierze przystąpili do walki, posłużyli się kotami przywiązany do tarcz. W efekcie Egipcjanie zaczęli masowo poddawać się, aby nie uczynić krzywdy świętym zwierzętom.

W 1890 r. podczas prac wykopaliskowych w pobliżu świątyni bogini Bast odkryto duży cmentarz zabalsamowanych kotów. Natrafiono tam również na brązowe posążki wotywny z ich podobiznami. Badania mumii dowiodły, że zwierzęta te były już w znacznym stopniu udomowione.

O potęgę kultu kota świadczy fakt, że w Egipcie utrzymał się on prawie dwa tysiące lat, a zlikwido-

wany został dopiero w 390 roku naszej ery, gdy trafił już zupełnie na znaczeniu. W drugiej połowie XIX stulecia Anglicy wywieźli z Egiptu trzysta tysięcy kocich mumii do Liverpoolu celem wykorzystania do produkcji nawozów. Z tego niechlubnego dzieła zachowała się jedynie pojedyncza czaszka, znajdująca się w obecnie w British Museum.

Koty uplasowały się również na znaczącym miejscu w mitologii germańskiej. Stanowiły zaprzęg wozu bogini płodności Frei, która cieszyła się u Germanów takim szacunkiem jak Wenus u Rzymian. W licznych świątyniach wystawionych na jej cześć zakochani składali ofiary i zanosili modły o uzyskanie błogostawieństwa. Każdy piątek był dniem bogini Frei i nosił nazwę Freitag. Jest rzeczą znaną, że utrzymała się ona do naszych czasów. Ten dzień uważano za szczególnie dogodny dla wstąpienia w związek małżeński.

W klasztorach chrześcijańskich koty początkowo tolerowano, gdyż zdawano sobie sprawę z ich użyteczności. Żyły one w przyjaźni z mnichami, chroniąc ich skąpe zapasy żywności przed myszami. Istnieje interesująca opowieść o sympatii okazywanej tym zwierzętom przez przedstawicieli duchowieństwa. Według niej około 600 r. pewien mnich po przybyciu do Rzymu spotkał się z papieżem Grzegorzem I i wówczas zwierzchnik Kościoła sprawdzając jego synowskie przywiązanie poprosił go, aby mu oddał to, co ma najcenniejsze. Wzruszony zakonnik chciał ofiarować Ojcu Świętemu małego kota. Papież śmiejąc się nie przyjął podarunku i wyciągnął z rękawa ubioru swego ulubionego kota.

Przez długi czas kot był w świecie chrześcijańskim bardzo ceniony. W ujawniającej się literze „M” na czołach niektórych kotów dostrzegano znak Panny Marii. Jeżeli w klasztorach żeńskich nie zezwalano trzymać jakichkolwiek zwierząt, to właśnie dla kota zrobiono wyjątek. Nawet Matkę Boską przedstawiano nieraz z małym kociątkiem.

W Prowansji podczas uroczystości Bożego Ciała specjalnie wybranego kocura otulano w powijaki i noszono uroczysto w ozdobnym pudle, a ludzie klękali przed nim, palili kadzidła i obdarowywali go kwiatami.

Wyjątkowo silny związek kota z okultyzmem zaznaczył się na Dalekim Wschodzie, a najbardziej charakterystyczne spostrzeżenie pochodzi z Indii, gdzie w rezydencji gubernatora, położonej niedaleko Puny, obowiązywało przez wiele lat ściśle przestrzegane polecenie, aby każdego kota wymykającego się z pałacu utożsamiać z Jego Ekscelemcją i oddawać mu honory. Ten dziwny zwyczaj wywodził się stąd, iż w dniu zgonu gubernatora w 1838 r. dostrzeżono o zmroku kota wychodzącego z pałacu i spacerującego po ścieżce odwiedzanej często przez zmarłego. Kapłani hinduscy tłumaczyli to zjawisko reinkarnacją,

czyli wędrówką dusz, a ponieważ nie udało się zidentyfikować danego kota, ustalono, że każdy wychodzący z rezydencji frontowymi drzwiami zasługuje na szacunek i traktowanie przysługujące gubernatorowi. Jest rzeczą oczywistą, iż składanie hołdu tym wszystkim kotom dotyczyło wyłącznie służby i wartowników hinduskich.

Jakkolwiek wywóz kotów z Egiptu był surowo zabroniony, to jednak zaczęły one stopniowo przenikać do innych krajów. Jeszcze na długo przed naszą erą oswojone koty egipskie dotarły dzięki kupcom fenickim na Półwysep Apeniński. Niemniej jednak ich dalsze rozpowszechnianie się postępowało wolno. Wystarczy przypomnieć, że jeszcze w X w. n.e. stanowiły w Anglii rzadkość.

Na Wschodzie stały się znane wcześniej. Jako dowód służy zapis sanskrycki sprzed 3000 lat, w którym jest mowa o kocie utrzymanym w domu. Również w indyjskich poematach epickich *Ramajana* i *Mahabharata*, liczących 2500 lat, są o nich wzmianki. Należy dodać, że w tym czasie czczono w Indiach Sasti — boginię macierzyństwa o kocim wyglądzie, a powinnością każdego Hindusa było opiekowanie się co najmniej jednym kotem.

Około 400 r. n.e. kot pojawił się w Chinach, a z 595 r. pochodzi informacja o cesarzowej, której ukazał się koci duch. U schyłku XI stulecia trzymano w zamkniętych domach chińskich wysoko notowane żółte i białe koty określane mianem „koty-lwy”.

Warto przypomnieć, że kot był ceniony w chińskiej medycynie ludowej. Ze sproszkowanej czaszki zwierzęcia i alkoholu sporządzano lek przeciw nieżyłom oskrzeli, a zupa z dodatkiem jego mięsa i zjedzona na czczo miała leczyć rany i owrzodzenia.

Z kotem wiązały się również liczne przesady ludowe. Wierzono, że jego oczy są w stanie ściśle oznaczać porę dnia, a zdolności matematyczne pozwalały mu zidentyfikować precyzyjnie miejsce pobytu gryzoni.

Z Chin koty dotarły do Japonii za czasów panowania cesarza Ichi-Jo, który żył w latach 986-1011. Odnotowano wówczas, że dziesiątego dnia piątego miesiąca białą cesarską kotkę urodziła pięć białych kociąt, które traktowano na równi z książętami.

W japońskiej literaturze można dostrzec sporo legend i opowiadań poświęconych kotom. Szczególnie popularny stał się czujny Manekineko z łapą wzniesioną ku górze. Jego postać figuruje często na różnych motywach zdobniczych i talizmanach.

W zakończeniu należy zaznaczyć, że ta kocia idylla trwała mniej więcej do 1400 roku, czyli do czasu, gdy rozpoczęły się ich okrutne prześladowania.

Wpłynęło 24 IX 1998

Dr Roman Karczmarczyk, emerytowany nauczyciel, Wrocław

BADANIE NIEPŁODNOŚCI U MĘŻCZYZN

Dawniej uważano za rzecz zupełnie naturalną, iż przyczyną bezdzietności małżeńskiej jest wyłącznie niepłodność kobiety. Zwykle nie dopuszczano nawet myśli, aby przyczyny zaburzeń w zakresie rozrodu poszukiwać także u mężczyzny. Dzisiaj wiadomo, iż przyczyny niemożliwości zajścia w ciążę są niezwykle złożone, a niepłodność małżeńską uważa się za problem obojga partnerów. W praktyce poszukuje się czynników upośledzających płodność kobiety i mężczyzny. Wynika to z założenia, iż każdy z partnerów wykazuje określony stopień płodności i dopiero ich suma decyduje o zapłodnieniu. Na podstawie danych szacunkowych przyjmuje się, że niepłodność w Polsce dotyczy około 18-20% małżeństw, w tym od 25 do 50% z tej liczby wynika z patologii partnera męskiego. Dlatego wszelkie badania i prace prowadzone w zakresie poznania budowy i funkcji, jak również patologii plemnika mają duże znaczenie diagnostyczne, tym bardziej że upośledzenia płodności męskiej są jednym z najmniej opracowanych zagadnień andrologii klinicznej.

Plemnik spełnia dwie zasadnicze funkcje; pobudzenie jaja do rozwoju oraz wprowadzenie haploidalnego zestawu chromosomów, tak aby po zapłodnieniu organizm potomny zawierał diploidalny komplet chromosomów. Proces powstawania dojrzałych plemników z pierwotnej komórki rozrodczej nazywamy spermatogenezą, która przebiega w kilku etapach.

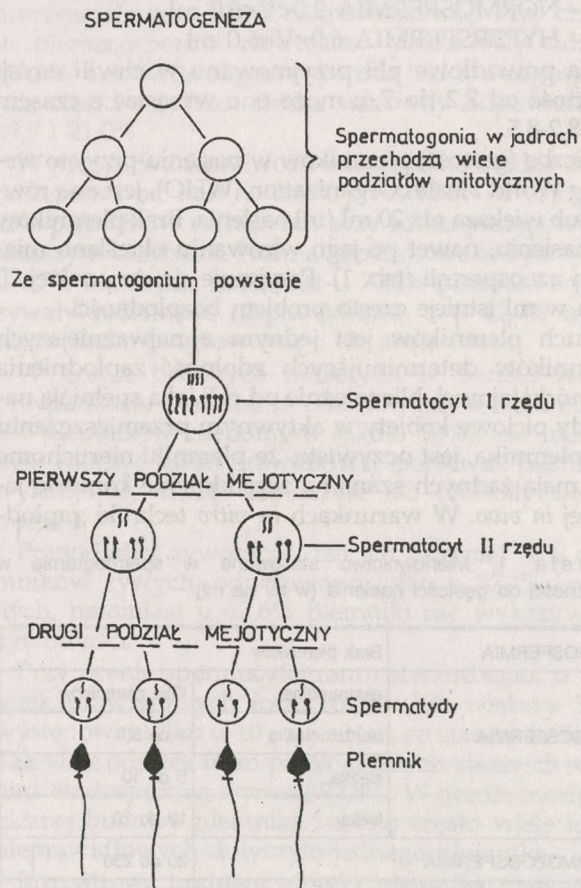
Spermatogeneza ma miejsce w okresie dojrzewania w kanalikach nasieniotwórczych jądra i można w niej wyróżnić trzy kategorie komórek: spermatogonie, spermatocyty i spermatozoidy (ryc. 1).

Dzielące się spermatogonia są zlokalizowane na obwodzie kanalików nasiennych pomiędzy komórkami Sertoliego, które tworzą barierę krwionośno-jądrową i spełniają funkcje odżywcze dla komórek germinalnych. Ponieważ spermatogeneza jest procesem ciągłym, niektóre spermatogonia zachowują zdolność do podziałów i w ten sposób stanowią stałe źródło nowych komórek. Inne komórki przesuwają się w kierunku światła kanalików i rozpoczynają następną fazę, czyli wzrost. W tym stadium stają się one wyraźnie większe i określa się je jako spermatocyty I rzędu. Pierwszy podział meiotyczny prowadzi do powstania 2 spermatocytów II rzędu, drugi do powstania czterech równej wielkości haploidalnych spermatozoidów, które w procesie zwanym spermiogenezą ulegają dalszym przekształceniom w plemniki. Czas spermatogenezy jest stały dla każdego gatunku i u człowieka wynosi 74 dni, a każdy etap ma określony czas trwania. U osobnika młodego (20 lat) wydajność produkcji plemników jest rzędu 6,5 mln/dzień/gram jądra. Spada ona progresywnie wraz z wiekiem, by osiągnąć średnią 3,8 mln/dzień/gram jądra u mężczyzny pomiędzy 50 a 90 rokiem życia.

Dojrzały plemnik ludzki składa się z główki i wtyki. Spłaszczona główka ma kształt gruszkowaty, jej długość wynosi 4 do 5 μm , a szerokość 2,5 do 3,5 μm . Składa się ona z zagęszczonego jądra, pokrytego w 2/3 osłoną główki, która zawiera bardzo mały akrosom na

przedniej powierzchni. Akrosom odgrywa ważną rolę podczas wnikania plemnika do jaja. Witka składa się z następujących odcinków: środkowego, głównego i końcowego. Zbudowana jest z rdzenia z podłużnych włókienek, otoczonych w odcinku środkowym spiralną warstwą mitochondrii (dostarczają energii koniecznej do zapewnienia ruchliwości wtyki) i w odcinku głównym gęstą warstwą włókien okrężnych. Końcowy odcinek pokryty jest jedynie błoną komórkową. Środkowy odcinek ma kształt cylindryczny, 5 do 7 μm długości i około 1 μm grubości. Główny odcinek ma około 45 μm długości i około 0,5 μm grubości przy podstawie, przy czym zwęża się stopniowo ku odcinkowi końcowemu. Odcinek końcowy, długości około 5 μm , ma strukturę taką samą jak rząska. Uważa się, że włócienska osiowo dzięki zdolności kurczenia się powodują fałszywy ruch wtyki plemnika.

Pierwszym podstawowym badaniem pozwalającym ocenić płodność partnera męskiego jest badanie nasienia, które obejmuje szereg metod stwierdzających lub wykluczających zmniejszoną lub całkowitą niepłodność. Stopień zdolności do zapłodnienia jest zależny od zespołu cech nasienia. Jako główne kryterium płodności uznaje się powszechnie gęstość plemników, jednakże inne cechy takie jak ruchliwość i morfologia są także związane z potencjalną płodnością nasienia.



Ryc. 1. Schemat przebiegu spermatogenezy

Analiza nasienia przeprowadzona w Poradni Andrologicznej Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi dotyczyła spermogramu i spermocytogramu i miała na celu przedstawienie najczęstszych upośledzeń nasienia i patologii w samej budowie plemnika.

Do interpretacji spermogramu brano pod uwagę następujące parametry: objętość ejakulatu, czas upłynienia, pH, gęstość plemników (mln/1ml nasienia), ruchliwość prawidłową i zmniejszoną (%), jakość ruchu (liczba plemników o ruchu liniowym i progresywnym w %), żywotność po 1 h (%).

Spermocytogram obejmował badania morfologii plemnika i dotyczył anomalii główki, części pośredniej oraz głównej wtyki.

Ludzki ejakulat składa się z dwóch podstawowych składników: 1) plemników, złuszczonych komórek spermatogenezy i innych elementów komórkowych, jak komórki nabłonkowe, a w przypadkach patologicznych z leukocytów, erytrocytów i bakterii, 2) bezkomórkowego płynu nasiennego.

Bezpośrednio po wytrysku nasienie męczyzny jest lepka, zawieszista, śluzowatą substancją, nieprzydatną do dokładnej analizy. Dlatego badanie nasienia rozpoczyna się zwykle po 20-30 minutach po ejakulacji, czasie potrzebnym do jego upłynienia. Wtedy nasienie staje się płynne i homogenne, a liczba plemników i intensywność ruchu osiągają wartości najwyższe.

Za objętość prawidłową przyjmowano wartość $4 \text{ ml} \pm 2 \text{ ml}$. Pojęcia biorące pod uwagę objętość (V) ejakulatu to:

- ASPERMIA $0 < V < 0,5 \text{ ml}$
- HYPOSPERMIA $0,5 < V < 2,0 \text{ ml}$
- NORMOSPERMIA $2,0 < V < 6,0 \text{ ml}$
- HYPERSPERMIA $6,0 < V < 6,0 \text{ ml}$

Za prawidłowe pH przyjmowano w chwili emisji wartość od 7,2 do 7,6; może ono wzrastać z czasem do 8,2-8,5.

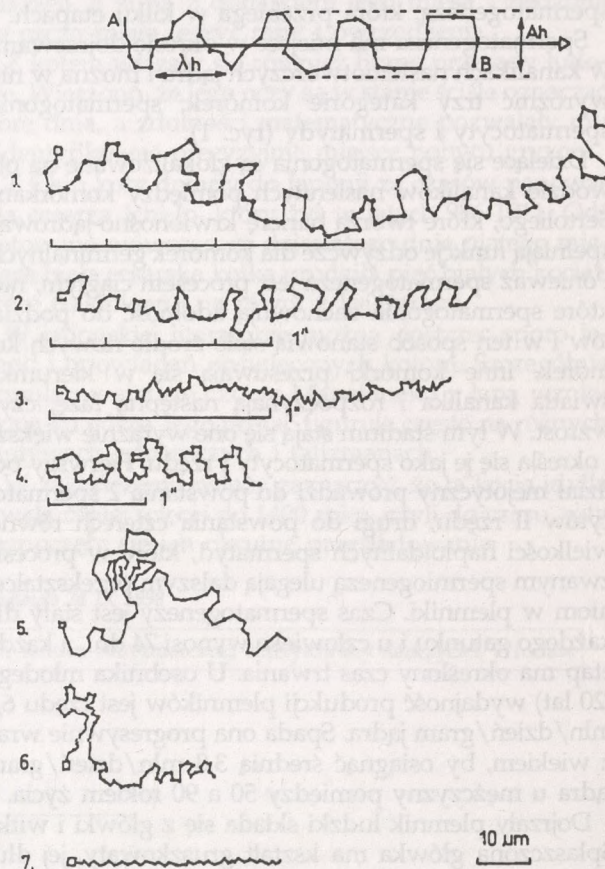
Liczbę (gęstość) plemników w nasieniu przyjęto według World Health Organization (WHO). Jest ona równa lub większa niż 20 mln/ml nasienia. Brak plemników w nasieniu, nawet po jego wirowaniu określano mianem azoospermii (tab. 1). Przyjmuje się, że poniżej 20 mln w ml istnieje często problem bezpłodności.

Ruch plemników jest jednym z najważniejszych czynników determinujących zdolność zapłodnienia komórki jajowej. Niezależnie od roli jaką spełniają narządy płciowe kobiety w aktywnym przemieszczaniu się plemnika, jest oczywiste, że plemniki nieruchome nie mają żadnych szans na zapłodnienie komórki jajowej *in vivo*. W warunkach *in vitro* techniki zapłod-

nienia komórki jajowej drogą mikroiniekcji jednego lub kilka plemników o stwierdzonej żywotności, lecz nie wykazujących ruchu prowadzą do zapłodnienia i otrzymania pełnowartościowych ciał.

Ruch plemników jest złożony, składa się z dwóch elementów: ruchu falowego i ruchu obrotowego. Fala główna powstaje w płaszczyźnie płaskiej główki; postępuje ona w tej płaszczyźnie aż do połowy wtyki, by następnie gwałtownie zmienić płaszczyznę skręcając się wokół osi komórki, co powoduje rotację główki o 180° wokół swej osi. Od chwili gdy rotacja się dokona, zaczyna się nowa fala zawsze z tej samej strony w stosunku do główki. Po obrocie o 180° powstaje nowa fala w symetrycznej opozycji do poprzedniej. W ten sposób istnieje doskonała kolejność przemian: 1 fala — 1 rotacja, 1 fala -1 rotacja. Tylko tego rodzaju naprzemiennosć gwarantuje powstanie prostoliniowego toru plemnika. Przy braku rotacji trajektoria nie może być prostoliniowa, staje się krzywoliniową. W ten sposób w czasie przemieszczania się komórki głowa „pisze” ruch spiralny (śrubowy). W projekcji płaskiej takiej, w jakiej zwykle obserwujemy plemnik, główka wykonuje dwa rodzaje ruchu; pierwszy wzdłuż długiej osi postępującej liniowo, drugi prostopadły, który przesuwając głowę alternatywnie z jednej do drugiej osi progresywnie, co jest określane ruchem bocznym główki (ryc. 2).

Ruchliwość oceniano po 1 h i po czwartej godzinie i podawano w %. Za ruch prawidłowy — liniowo postępowy wg WHO przyjmowano, gdy w nasieniu



Ryc. 2. Schemat trajektorii ruchu plemnika (wg Radwana): 1, 2 – trajektorie prawidłowe, 3 – trajektorie na granicy normy, 4, 5, 6, 7 – trajektorie nieprawidłowe

Tabela 1. Mianownictwo stosowane w spermogramie w zależności od gęstości nasienia (w mln na ml)

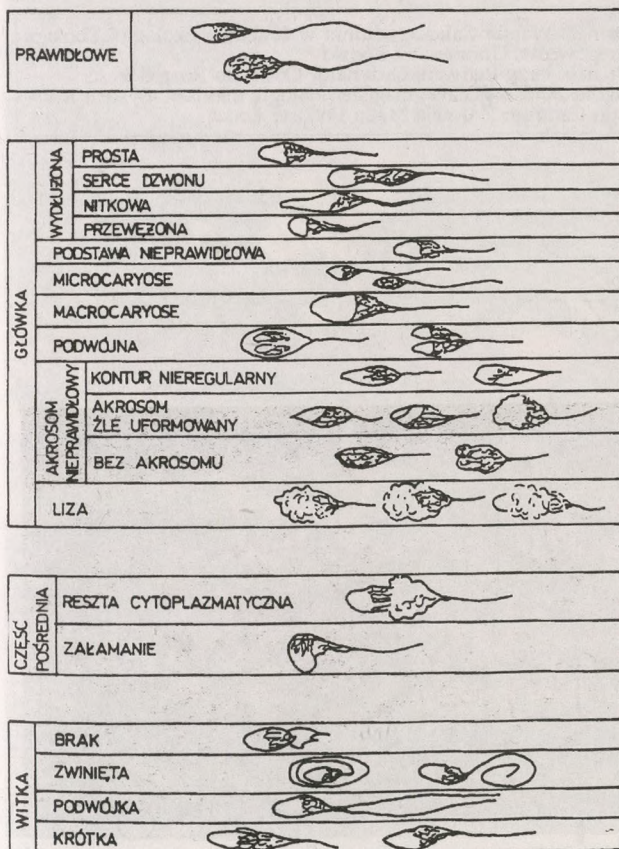
AZOOSPERMIA	Brak plemników	
OLIGOSPERMIA	ekstremalna	kilka plemników
	bardzo ciężka	1 do 5
	ciężka	5 do 10
	lekka	10 do 20
NORMOZOOSPERMIA	20 do 250	
POLIZOOSPERMIA	powyżej 250	

było co najmniej 25% plemników o ruchu postępowym, liniowym i szybkim.

Żywotność oceniono poprzez liczenie plemników zabarwionych eozyną i nigrozyną. Test eozynowy odzwierciedla strukturalną integralność błony komórkowej plemnika. Aby barwnik mógł wnikać do wnętrza komórki, musi nastąpić destrukcja błony komórkowej. Żywe komórki plemnikowe nie barwią się eozyną, natomiast barwnik ten przenika przez błonę komórkową główki plemnika obumarłego, dając charakterystyczne różowe zabarwienie. W nasieniu prawidłowym powinno być co najmniej 70% plemników żywych. Wynik żywotności jest zawsze większy lub równy wynikowi ruchliwości. Tłumaczy się to tym, iż nie wszystkie żywe plemniki wykazują ruchliwość.

W ocenie morfologicznej budowy plemnika, jeden plemnik może posiadać liczne anomalie na poziomie główki i wtyki. Odsetek form prawidłowych plemnika równy lub wyższy 50% przyjmowano za prawidłowy. Mniej niż 50% plemników prawidłowych w nasieniu określa się mianem teratospermii. Rodzaj anomalii dominującej plemnika podkreśla, jaka nieprawidłowość w jego budowie jest najczęściej spotykana w obrazie morfologicznym nasienia, który dotyczy 100 wybranych plemników.

W prawidłowej budowie główka plemnika posiada widziane „en face” formę owalną z konturem czystym i regularnym, podcza gdy z „profilu” ma wygląd spłaszczonej gruszki. Rozpostarta na szkiełku (w prepracie barwionym) główka reprezentowała swą szeroką powierzchnię. Była podzielona przez barwnik na dwie strefy: przednią mniej nasyconą (akrosom pokrywający strefę jądrową) i tylną z dość zbitą masą



Ryc. 3. Przykład spermocytogramu (wg Davida)

jądrową. Długość główki wynosi od 4 do 5 μm , szerokość od 2 do 3 μm . Część pośrednia wtyki widoczna jako proste zgrubienie wtyki w przedłużeniu długiej osi wtyki, często otoczone niewielką resztą cytoplazmatyczną o długości od 4 do 5 μm . Część główna wtyki cienka, regularna, zwężająca się, mierzyła od 8 do 9 długości główki.

Rozpatrując patologię główki plemnika brano pod uwagę 13 klas nieprawidłowości dla plemników: 7 dla główki, 2 dla części pośreniej i 4 dla wtyki (ryc. 3).

Przeprowadzone badanie nasienia w Poradni Andrologicznej Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi dotyczyło 134 pacjentów zamieszkałych w Łodzi i województwie łódzkim z ogólnej liczby 407 pacjentów z małżeństw diagnozowanych z powodu niepłodności w 1995 roku. W badanej grupie wiekowej najmłodszy pacjent miał 20 lat, a najstarszy 54. Średnia wieku wynosiła 30,5 lat. Z grupy tej wykluczono w pierwszym etapie pacjentów z azoospermia (brak plemników).

Biorąc pod uwagę prawidłową objętość ejakulatu, która wynosi od 2,0 do 6,0 ml stwierdzono, iż 87,3% badanych wykazywało normospermie, 6,7% hypospemie, a około 5% hyperspermie. Prawidłowe pH nasienia kształtujące się w granicach 7,2-7,6 odnotowano tylko u 17,7% badanych, u pozostałych odczyn przechodził na stronę alkaliczną dochodząc do wartości 8,3.

Uptynnienie badanych ejakulatów nie odbiegało od normy i zachodziło przed upływem 30 minut.

W nasieniu prawidłowym (normozoospermia) liczba plemników wynosi od 20 do 250 mln/ml nasienia. W badanej grupie mężczyzn 60,4% wykazywało normozoospermie, a 39,6% oligozoospermie. Przy czym w oligozoospermii największy procentowy udział (49,8%) stanowiła oligozoospermia lekka, a oligospermia ciężka i bardzo ciężka stanowiły odpowiednio 29,9 i 21,0%.

W przypadku ruchliwości odnotowano bardzo duże odstępstwa od normy, która przewiduje co najmniej 25% plemników ruchliwych przy ruchu postępowym, liniowym i szybkim. Norma ta odnotowana była tylko u 6,7% badanych, natomiast u 70,6% plemniki wykazywały ruchliwość nieprawidłową, a u 22,7% mężczyzn ruchu progresywnego nie stwierdzono.

W grupie badanych mężczyzn w bardzo wielu przypadkach, pomimo iż odnotowano wysoki odsetek plemników ruchomych (około 50%), nie można było zaliczyć jej do prawidłowej, ponieważ plemniki wykazywały ruchy zaburzone lub obracały się w miejscu.

Prawidłową żywotność, tzn. co najmniej 70% plemników żywych, odnotowano tylko u 37,4% badanych, natomiast u 62,6% plemniki nie wykazywały żywotności.

Przy ocenie spermocytogramu stwierdzono, iż odsetek prawidłowych form równy lub większy 30% występował tylko u 10 pacjentów, co stanowiło 7,5%. Tak więc odsetek form patologicznych zwanych również teratospermia wynosił 92,5%. W ocenie morfologicznej budowy plemnika bardzo często wiele form nieprawidłowych dotyczyło jednego plemnika.

Rozpatrując budowę główki plemnika najwyższą patologią dotyczyła wydłużenia samej główki oraz jej

atypowej podstawy (91,0%). Drugą, najczęściej pojawiającą się wadą była microcorioza, która stanowiła 72,4%. U 55,2% badanych odnotowano macrocoriozę, a u 46,6% główka występowała w podwójnej formie. Nieregularny kształt główki w badanej grupie pacjentów nie został odnotowany.

Najwięcej wad odnotowano w przypadku nieprawidłowego akrosomu (91,0%). Znaczną patologię odnotowano w części cytoplazmatycznej (88,8%) oraz kątowności (87,3%). Tylko w dwóch przypadkach odnotowano liżę części pośredniej, polegającą na destrukcji błony komórkowej plemnika.

W przebadanej grupie pacjentów największy procent nieprawidłowości witki odnotowano w przypadku jej zwinięcia (86,0%). Pozostałe cechy (brak witki, krótka i podwójna witka) występowały w podobnej liczbie przypadków (32%; 31,3%; 34,3%). Jak wykazały badania plemniki z anomaliami tylko witki, bądź witki z innymi anomaliami mają nikłe szanse na dotarcie do komórki jajowej, ponieważ ulegają selekcji na poziomie śluzu szyjkowego. Natomiast plemniki z anomaliami główki a prawidłowo wykształconymi witkami migrują w kierunku komórki jajowej, a jednak nie dochodzi do zapłodnienia ze względu na znaczne patologie główki plemnika, szczególnie dotyczące budowy akrosomu. Prawidłowa budowa akrosomu w najwyższym stopniu determinuje powodzenie lub jego brak w zapłodnieniu *in vitro*, a także w warunkach *in vivo*.

Wyniki pracy wykazały, iż brak plemników w nasieniu jest stosunkowo rzadką przyczyną niepłodności. Ponad 90% mężczyzn diagnozowanych i leczonych z powodu niepłodności w Instytucie Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi ma zmniejszoną liczbę plemników, obniżony odsetek ich ruchliwości i form prawidłowych w odniesieniu do standardu World Health Organization.

Czynnikami związanymi z ryzykiem wystąpienia niepłodności mogą być: 1) przebyte zakażenia narządów

rozdrodzych (zdolność zapładniająca plemnika może ulec redukcji poprzez osłabienie jego ruchu lub zmiany powierzchniowe na jego błonie); 2) wykonywany przez mężczyzn zawód (np. kierowcy, spawacze) — notowane znaczne zmiany w spermocygramie mogą być spowodowane charakterem pracy — pozycja siedząca i przegrzewanie jąder oraz stresem. Dla prawidłowej spermatogenezy niezbędna jest temperatura jąder o 2-3°C niższa od normalnej temperatury ciała. Obniżenie temperatury zabezpiecza moshna. Podwyższona temperatura, tak jak i wiele innych czynników uszkadzają w pierwszym rzędzie znajdujące się na etapie mejozy komórki dojrzewające, a w szczególności spermatocyty. Faktem jest również, że wszystkie dojrzałe plemniki przy temperaturze powyżej +56°C nieodwracalnie tracą ruchliwość. W niskich temperaturach zachowują się całkiem inaczej, przy +4°C występuje również akineza, która jest jednak odwracalna; 3) palenie tytoniu ma wpływ na gęstość i ruch plemników; 4) alkoholizm może prowadzić do atrofii jąder połączonej z zahamowaniem spermatogenezy.

Dane ostatnich lat, szczególnie ośrodków skandynawskich (Dania), wskazują na znaczną progresję obniżenia się płodności mężczyzn. Wskazują one na spadek wartości nasienia w populacji mężczyzn, zwłaszcza w okresie ostatnich 10-15 lat. Tym bardziej znajduje usprawiedliwienie fakt podjęcia szerszych, kompleksowych badań nad płodnością mężczyzn w naszym kraju, z uwzględnieniem wielu czynników takich jak zmiany środowiska, stres i inne, mogących wpływać czynnie na spermatogenezę.

Wpłynęło 13 II 1998

Dr hab. Wanda Galicka, adiunkt w Katedrze Ekologii i Zoologii Kregowców, Uniwersytet Łódzki
Dr hab. Jerzy Radwan, Ordynator Oddziału Rozrodczości
Agnieszka Kowalczyk, magister biologii, młodszy asystent Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi

DROBIAZGI

Grzyby pasożytujące na owocnikach innych grzybów

Olbrzymia większość grzybów pasożytniczych występuje na roślinach. Grzyby mogą jednak paszytować również i na innych grzybach. Nie jest to zjawisko częste. Spośród kilku przykładów wybrałem cztery, chociażby z racji możliwości ilustracji tego zjawiska. Niestety, nie są to przypadki częste i trzeba mieć trochę szczęścia, żeby je zauważyć w terenie.

Maczużnik nasieźrzałowaty *Cordyceps ophioglossoides* (Ehrenb.; Fr.) Link należy do grzybów workowych — *Ascomycetes*. Podkładki jego posiadają kształt maczugowaty i osiągają maksymalną wysokość 10 cm (ryc. 1). Występuje w lasach, paszytując na podziemnych owocnikach jeleniaków *Elaphomyces* sp. Spotkać go



Ryc. 1. Maczużnik nasieźrzałowaty paszytujący na owocniku jeleniaka. Fot. P. Nabozny



Ryc. 2. Podgrzybek pasożytniczy pasozytujący na owocniku tęgoskóra pospolitego. Fot. P. Nabozny

można latem i jesienią. Jest gatunkiem rzadkim i godnym ochrony, tym bardziej, że nie jest jadalny. Fotografia przedstawia jego podkładowe znalezienie w lesie koło miejscowości Stare Żukowice, leżącej na północny wschód od Tarnowa.

Występowanie podgrzybka pasożytniczego *Xerocomus parasiticus* (Bull.:Fr.) Quel. (rzód borowikowce — *Boletales*) jest uwarunkowane najczęściej owocowaniem tęgoskóra pospolitego *Scleroderma citrinum* Pers., ponieważ to na jego owocnikach z reguły pasozytuje ten gatunek podgrzybka. Na jednym owocniku tęgoskóra wyrasta czasem kilka owocników podgrzybka (ryc. 2). Jest to gatunek jadalny, ale podlegający prawnej ochronie. Szeroko na temat biologii tego gatunku pisał



Ryc. 3. Nicniczka pasożytnicza pasozytująca na owocniku gołąbka czarniawego. Fot. R. Kozik



Ryc. 4. Trzęsak grzybojadek pasozytujący na owocniku tarczówki bezkształtnej. Fot. P. Nabozny

M. Z. Szczepka (Wszechświat nr 7-8, 1980). W Polsce jest gatunkiem rzadkim, częściej podawanym z niżowych, widnych borów sosnowych niż gór. Do tej pory z terenu Polski podano 58 stanowisk tego gatunku (M. Piątek 1998. *Fragm. Flor. Geobot. Ser. Polonica* 5). Okaz prezentowany na fotografii został znaleziony w miejscowości Ostrusza położonej na Pogórzu Ciężkowicko-Rożnowskim, gdzie w odległości 2 km od siebie znaleziono dwa stanowiska tego gatunku. Jedno nad kamieniołomem w lesie sosnowym, drugie w wąwozie potoku wypływającego od drogi prowadzącej do miejscowości Staszówka i płynącego w kierunku kamieniołomu. Są to nowe i najdalej wysunięte na południe Polski stanowiska tego gatunku.

Innym grzybem pasozytującym na owocnikach grzybów jest nicniczka pasożytnicza *Asterophora parasitica* (Bull.) Sing. (rzód bedźkowce — *Agaricales*). Występuje ona wyłącznie na starych owocnikach gołąbków *Russula* sp. i mleczai *Lactarius* sp. Najczęściej spotyka się ją na starych owocnikach gołąbka czarniawego *Russula nigricans* (Bull.) Fr. (ryc. 3). Jej drobne, białoszare owocniki doskonale kontrastują z ciemnymi owocnikami gołąbka czarniawego. Jest gatunkiem rzadkim. Liczne okazy spotykałem w tym roku w lasach wokół miejscowości Polichty, gmina Gromnik na Pogórzu Ciężkowicko-Rożnowskim.

Trzęsak grzybojadek *Tremella mycophaga* Martin. (rzód: trzęsakowce — *Tremellales*) ma owocniki o konsystencji galaretowatej, koloru cielistego. Kształt owocnika jest nieregularnie kulisty, o średnicy 0,5-3 cm, powierzchnia jego jest pomarszczona lub mózgowato pofałdowana (ryc. 4). Pasożytuje na owocnikach tarczówki bezkształtnej *Aleurodiscus amorphus* (Fr.) Schroet, (rzód: bezblaszkowce — *Aphylllophorales*), rosnącej na korze jodły, przede wszystkim w Karpatach. Owocniki tarczówki bezkształtnej są drobne, łatwo odrywające się od podłoża, zabarwione na pomarańczowo lub czerwono (ryc. 4). Ze względu na małe rozmiary owocników gatunki te są trudne do zauważenia w terenie. Okaz przedstawiony na ryc. 4 został znaleziony na starej jodli rosnącej na północnym stoku wzniesienia Wał (526 m n.p.m.) położonym na terenie gminy Pleśna (Pogórze Ciężkowicko-Rożnowskie).

Występowanie ww. gatunków jest ściśle uzależnione od ich żywicieli.

Ryszard Kozik, Paweł Nabozny

WSZECŚWIAT PRZED 100 LATY

Indianie Ameryki Południowej

W ciągu trzech podróży moich do rozmaitych okolic Ameryki południowej miałem sposobność osobiście się zapoznać z przeróżnymi szczepami pierwotnych lądu tego mieszkańców, oraz zgromadzić dość obfity materiał etnograficzny, a ponieważ wyniki moich spostrzeżeń osobistych w tym kierunku w wielu istotnych szczegółach zasadniczo różnią się od utartych w nauce poglądów, postanowiłem spostrzeżenia moje podać do wiadomości publicznej.

Wyrazy: „indyanin” lub „rasa amerykańska” są pojęciami czysto geograficznymi, nie tylko bowiem brak jakichkolwiek cech, wspólnych wszystkim ludom amerykańskim, które jednocześnie nie byłyby również wspólnymi z ludami Azji północnej, ale poszczególne szczepy amerykańskie różnią się pomiędzy sobą tak dalece pod względem antropologicznym, etnograficznym i językowym, że łączenie ich w jedną amerykańską rasę nie wydaje mi się właściwym, chociażby ze względu na brak jakichkolwiek cech charakterystycznych dla rzekomo istniejącej rasy; przeciwnie, spotykamy pośród indyan zamiast jakoby charakterystycznej miedziano-czerwonej barwy skóry wszystkie możliwe odcienie—od ciemno-brunatnej barwy szczepów stepowych, do żółtawej plemion leśnych, a niebrak najczystszej krwi indyan o cerze zupełnie białej (araukanie), jaśniejszej niż a ludów Europy południowej, a co więcej, blondynów o jasnych oczach, jak syksy np. Kształt czaszki, rzekomo mongołowskiej, waha się w rzeczywistości przez całą skalę od wybitnie długogłowego typu patagończyków lub botokudów do okrągłych tatarskich czaszek indyan guarani i tupi. Krótko mówiąc, różnice, w których granicach obracają się typy indyan południowo-amerykańskich, odpowiadają w zupełności różnicom szczepowym ludów Azji północnej i Europy, wahać się pomiędzy typem długogłowym eskimosów, a krótkogłowymi typami ras turańskich i fińskich.

Wskutek wyjątkowych stosunków zupełnego odosobnienia pojedynczych szczepów indyjskich, wiecznie ze sobą wojujących, zachowały one w Ameryce południowej, pomimo nieuniknionej mieszaniny ras w okresie licznych wędrówek, w wielu przypadkach zupełną czystość rasową i żyją dziś jeszcze, z właściwym dzikim ludom konserwatyzmem, w całej pełni okresu paleolitycznego, w którym na ląd amerykański przybyli.

Nowoczesne badania lingwistyczne wykazały możliwość ugrupowania niezliczonych hord indyjskich w szczupłą liczbę ras, wyodrębnionych zarówno językowo, jak etnograficznie i terytorialnie.

Pierwotni mieszkańcy Ameryki południowej rozpadają się, zdaniem moim, na cztery wybitne typy rasowe, odpowiadające tyłuż okresom migracyjnym, z których najdawniejszy przypada na epokę dyluwialną, najnowszy—na okres wielkiej wędrówki ludów, lub nawet nieco później. Rasy te są następujące:

1) Rasa długogłowa o typie hyperborejskim (patagończycy, mieszkańcy Ziemi Ogniowej, botokudzi, coroados, aruak i t. p.) z epoki paleolitycznej.

2) Rasa karibów—z okresu neolitycznego.

3) Rasa krótkogłowa o typie tatarskim, do której należą wszystkie ludy kulturalne Ameryki: tolteki, tupi, muisca, guarani— z końca epoki neolitycznej i częścią brązowej.

4) Plemiona koczownicze o typie turańsko-fińskim z najnowszego okresu: indyanie dakota, azteki, quichua, aymara, araukanie.

J. Siemiradzki. Przyczynek do etnografii pierwotnych mieszkańców Ameryki południowej. Wszechświat 1898, 17, 705 (6 XI)

Brzuchopelz przeciw ostrzydze

J. Wilcox podaje w *Nautilus* ciekawe szczegóły, co do sposobu pasorzytnictwa *Melongena corona*, mięczaka z gru-

py brzuchopelzów (*Gasteropoda*). Mięczak ten wślizguje się pomiędzy połówki skorupy ostrzygi zwyczajnej, gdy ta ostatnia roztwiera ją w czasie przyjmowania pożywienia. W miarę ciągłego zwolnienia mięśni ostrzygi przy powtarzającym się otwieraniu skorupy, pasorzyt zagłębia się coraz dalej, aż do mięśnia zwieracza. W jednym przypadku autor znalazł 14 osobników *Melongena* w jednej ostrzydze. Ten sam gatunek napada i na mięczaki z rodzaju *Fulgur*, wślizgując się pomiędzy roztwarte wieczko i skorupę.

Jan T. (Tur) Parazytyzm mięczaka Wszechświat 1898, 17, 719 (6 XI)

Długogłowy żółw

E. H. Barbour podaje w „*Science*” ciekawe obserwacje psychologiczne nad żółwiem potworem z gatunku *Chrysemis picta*. Potwór ten posiadał dwie głowy, dwa przewody pokarmowe, dwa układy nerwowe, a również oddzielne układy oddechowe, naczyniowe i mięśniowe. Obie głowy potwora zachowywały prawie zupełną odrębność indywidualną i jedna z nich mogła np. okazywać gniew, bojaźń, podczas gdy druga zachowywała się zupełnie spokojnie. Podczas gdy jedna spała, druga czuwała i poruszała się, ciągnąc całość za sobą zapomocą ruchu kończyn odpowiedniej strony. Wrazie gdy obie głowy oczywiście zgodziły się na wędrówkę w pewnym kierunku, wówczas kończyny działały zgodnie: najpierw poruszały się obie przednie nogi, a za nimi obie tylne. Pływanie udawało się potworowi daleko lepiej niż chodzenie. Głowa lewa przestała żyć wcześniej— wskutek ukąszenia przez kota - i wraz z nią zamarła i lewa strona potwora; głowa zaś prawa wraz z odpowiednią stroną ciała zamarła w 22 godziny później.

Jan T. (Tur) Żółw o dwu głowach. Wszechświat 1898, 17, 719 (6 XI)

Rzymski szpital wojskowy

Hipokrates wspomina o leczeniu w świątyni Eskulapa, lecz z dzieł pisarzy starożytnych nie można było wcale wnioskować o istnieniu w starożytności szpitali. Dopiero niedawno w „*Medecine moderne*” donoszą, że w Baden, niedaleko Zurychu znaleziono w zwaliskach starodawnej budowli rzymskiej 14 małych pokoików, a w nich dużo drobnych sprzętów, używanych w czasach owych przez lekarzy, jako to: rurki, cążki, łopatki, wypalacze, łyżeczki, miarki, naczynia do maści i t. p. W tych ostatnich nawet gdzieśgdzieś przechowały się jeszcze ślady maści. Obok tego znaleziono tam monety z czasów Adryana, z czego można się domyślać, że mamy tu do czynienia ze szpitalem wojskowym 7-go i 8-go legionu, które za owych czasów przebywały w tej miejscowości.

Jan T. (Tur) Szpitale w starożytności. Wszechświat 1898, 17, 719 (6 XI)

Drogie jaja tłuściela

Rodzina bezłotków (*Alcidae*) składa się z przedstawicieli, przeważnie północne strefy zamieszkujących. Za pożywienie im wyłącznie prawia służą ryby, to też bezłotki pływają znakomicie, lecz w zamian za to latają słabo, lub też wcale nie używają skrzydeł, które też u nich znajdują się w stanie zaniku. Najbardziej w czasach obecnych rozpowszechniona *Alca torda* lata wszakże czasem—znany to ptak na północy, stanowiący przedmiot specjalnego prześladowania myśliwych, bo chociaż mięso bezłotków niesmaczne jest i cuchnie tranem, lecz skórki ich i jajka są bardzo poszukiwane.

Tu jednak mówić chcemy o innym, nieznanym dziś wcale, gatunku bezłotków—*Alca impennis*. Gatunek to dziś wygasły już zupełnie, bądź wskutek prześladowania ze strony człowieka, bądź to z przyczyn nam nieznanych, a polegających na jakichś nieuchwytnych dla nas zmianach w przyrodzie.

Alca impennis, przez przyrodników francuskich „*Pingwinem* (tłuściel) wielkim” zwana, posiadała skrzydła zmamiałe zupełnie, tak że latać wcale nie mogła. Był to spory ptak, wielkości dużej gęsi domowej, o wysokości 70 cm. Jak wszystkie ptaki tej grupy posiadała ona dwa rodzaje ubarwienia, zależnie od

pory: zimowe, oraz letnie, godowe. Z zachowanych dotąd okazów znamy tylko ów strój letni—„weselny.”

Wyginieciu ptaka tego w znacznej mierze sprzyjać musiała słaba jego płodność. Samica znosiła jedno tylko jajko, które wysiadywała kolejno wraz z samcem. Czas rozwoju trwał 7 tygodni.

W szesnastym i siedemnastym stuleciu *tuściel wielki* był ptakiem dość pospolitym na Nowej Ziemi, lecz potem częste polowania marynarzy zmusiły ostatnie osobniki do szukania schronienia na brzegach Irlandii, gdzie je znajdowano jeszcze w środku ubiegłego wieku. Regulame, urządzane na ptaki te, polowania wyniszczyły je wkrótce zupełnie. Brehm przytacza, że w r. 1833 zabito jeszcze 13 sztuk, w r. 1834—9 sztuk, 5 sztuk w r. 1841 i wreszcie 2 w r. 1844. Od tej ostatniej daty „wielkiego *tuściela*” nie napotymano już zupełnie.

Obecnie na całym świecie znajduje się zachowanych naukowo 14 szkieletów *Alca impennis*: 7 w Stanach Zjednoczonych, 5 w Anglii, i po jednym w Dreźnie, Mediolanie, Sydney i Paryżu. Liczba całkowicie wypchanych egzemplarzy zato dochodzi 79, z tych 7 we Francji. Cena egzemplarza dochodzi dziś do 6000 franków.

Jaja tego ptaka są bardzo poszukiwane przez kalogologów-zbieraczy. Cena tych jaj doszła obecnie do przesadnie wygórowanej wysokości; gdy w r. 1844 płacono za jedno jajo 100 franków, dziś ceną je przeszło po 7 000 franków.

n.r. Ptak wygasły (Bezłotek- *Alca impennis*). Wszechświat 1898, 17, 730 (13 XI)

Jak lata ryba?

Znana jest powszechnie ryba latająca, niezwykle liczna w niektórych morzach; wynurza się ona od czasu do czasu z wody i utrzymuje się w powietrzu przez jakiś czas, zupełnie sprawiając złudzenie lotu. Bardzo duże jej pletwy boczne przypominają skrzydła. P. Holder badał przez dłuższy czas kalifornijską rybę latającą, „flying fish”, i doszedł do wniosku, że ryba latająca wcale nie lata, gdyż pletwy jej pozostają zupełnie nieruchome. Ryba unosi się tylko w powietrzu jak latawiec. Zazwyczaj, w razie niebezpieczeństwa ryba odbija się od wody ogonem i wyskakuje nazewnątrz, przeciw wiatrowi, który ją utrzymuje w powietrzu. Najlepszym dowodem, że ryba nie lata jest to, że nie może się ona dowolnie kierować, upadając wielokrotnie na pokład statków, uderzając w twarz marynarzy lub rozbijając się o burty okrętów; nie może ona zboczyć z drogi nawet na jeden centymetr.

Jan L. (Lewiński) Lot ryby latającej. Wszechświat 1898, 17, 734 (13 XI)

Początki bioetyki: Przyjaciół Zwierząt

Miesięcznik ten, mający na względzie cele Towarzystwa i głoszenie zasad ludzkiego obchodzenia się ze zwierzętami, jednocześnie podaje wiele różnych szczegółów, dotyczących życia zwierząt i nie pozbawionych rzeczywistej wartości naukowej. W numerach za sierpień, wrzesień i październik znajdujemy artykuły takie, jak: o weterynaryi i weterynarzach, gdzie mowa o zadaniach weterynaryi zarówno naukowych jak i praktycznych, oraz o wykształceniu weterynaryjnym; popularny artykuł prof. Bujwida o bakterjach; o ochronie ptaków, o historii u zwierząt, o zwierzętach wobec prawa H. Cederbauma, wielce ciekawą notatkę o życiu zwierząt morskich i t. p. W rubryce „Rozmaitości” umieszczono wiele

bardzo ciekawych wzmianek, dotyczących różnych stron życia zwierząt i ich stosunku do człowieka, a redagowanych źródłowo i w postaci ściśle naukowej.

Wogóle pismo to zasługuje na szersze uznanie i poparcie nie tylko ze względu na wysoką wartość rozwijanych przez nie tendencji etycznych, lecz zarówno i prze?; przystępne a mimo to prawdziwie naukowe traktowanie przedmiotu.

Tur. (J. Tur) Przyjaciel Zwierząt. Czasopismo miesięczne, wydawane przez Tow. opieki nad zwierzętami. Wszechświat 1898, 17, 749 (20 XI)

Ostrożność nie zawadzi

W ostatnich kilku latach, od impulsu nadanego przez Ramsaya przez odkrycie argonu, liczba pierwiastków chemicznych wzrosła wprost zatrważająco. Nie mówiąc już o metargonie i kryptonie, o neonie i helu, odkryto cały szereg mniej lub więcej problematycznych pierwiastków, opierając się zazwyczaj na jednej jakiejś własności fizycznej. Coronium i monium odkryto przy analizie widmowej, polonium promieniuje niezwykle energicznie Becquerelowskimi promieniami, russium Chruszczowa wogóle żadnych cech charakterystycznych nic wykazuje. Dlatego też bardzo ostrożnie i oględnie należy przyjmować wiadomości o nowych pierwiastkach i sceptycznie zapatrywać się nawet na ich istnienie, dopóki dokładniejsze badania dowodnie go nie stwierdzą.

J. Lewiński. Etherion. Wszechświat 1898, 17, 765 (27 XI)

Mak nie mak

We wszystkich ogrodach warzywnych na Litwie wyrasta sam przez się pewien gatunek maku w tak wielkiej ilości, że pielęgn warzywa trzeba go wyrwać współ z innymi chwastami, a pomimo tego pozostaje go jeszcze tak dużo, że w rozległych ogrodach niektórych miejscowości zbierają w jesieni niekiedy po kilka korcy nasienia. Nasienie to niewiele przynosi korzyści; mak więc, o którym mowa, uważa się za chwast, który początkowo tem tylko różni się od ogrodowego, że wyrasta w miejscach gdzie wcale nie był zasiany. W potocznej mowie zowią go na Litwie „widukiem” dla wyróżnienia od maku ogrodowego, który nazywa się wprost „makiem”.

Czem się różni widuk od maku i co to jest widuk?—sąto kwestye, które mnie lata przeszłego zajmowały, gdyż wyjaśnienia ich literatura botaniczna dotąd nie posiada. W Europie zachodniej widuk prawdopodobnie nie rośnie, bo w żadnej florze zagranicznej wzmianki o nim niema; u nas zaś prócz J. Wagi nikt nań dotąd uwagi nie zwrócił i nie wiemy nawet, czy obecnie rośnie w Królestwie.

Zewnętrzną postacią swoją widuk, w stanie pełnego rozwoju, różni się od maku chyba tylko tem, że, rosnąc nawet na wspólnym z nim stanowisku, nigdy ani wielkości, ani okazałości jego nie osiąga, tudzież, że barwy kwiatu nie zmienia, główną zaś i jedyną różnicę stanowi owoc. Widuk lubi glebę uprawną, ogrodową, daje się jednak widzieć niekiedy po ugorach, przy drogach, około domów, a nawet i we mchu, na starych strzechach.

Widuk jest formą pierwotną, z której zostały wyprowadzone wszystkie formy, jakie dzisiejsza hortykultura posiada. Mak więc w systematyce botanicznej powinien być podzielony w sposób następujący: *Papaver somniferum* L. Var. *yiduk* n. v. (typica). Var. *sativum* n. v. (cult).

W. Dybowski. Odmiany i formy maku ogrodowego. Wszechświat 1898, 17, 766 (27 XI)

ROZMAITOŚCI

Chłodzenie mózgu nurkujących kaczek. U wielu ptaków i ssaków występuje zespół odruchów powodujący, że nurkowanie, względnie utrudnienie oddychu, wywołuje zwolnienie rytmu skurczów serca (np. u kaczek z 200/min. do 25/min.), oraz skurcz tętnic doprowadzających krew do

mięśni i trzewi. Wskutek tego zapas tlenu zawarty we krwi zostaje wykorzystany przez mózg i serce.

Na głowie wielu ptaków w okolicy oczodołu znajduje się splot cienkich naczyń tętniczych i żylnych, będący układem przeciwprądów, chłodzący w razie potrzeby krew dopływającą

jąca do mózgu przez krew ostudzoną na powierzchni jamy gębowej, oczu i powiek. Obniżenie temperatury mózgu zmniejsza jego zapotrzebowanie na tlen, nie tylko wskutek ogólnego zahamowania reakcji chemicznych, lecz także dzięki mechanizmom molekularnym. Sformułowano więc przypuszczenie, że wspomniany układ przeciwprądów jest czynny również podczas nurkowania. Udało się to potwierdzić.

W podstawie mózgu kaczek krzyżówek umieszczano jeden czujnik temperatury, drugi zaś w kloace. Równocześnie zakładano zwierzęciu elektrokardiograf. Następnie ptaka unieruchamiano przytwierdzeniem do aluminiowej ramy nad powierzchnią wody o temperaturze 10°C. Odczekawszy 30 minut po wyrównaniu się akcji serca i ciepłoty pochylano ptaka, tak by dziób wraz z oczami zanurzył się w wodzie. Ptak otwierał dziób, rytm serca zwalniał się, temperatura mózgu opadała z 40°C do ok. 37,5°C. Natomiast temperatura kloaki pozostawała prawie niezmienna. Po

około 5 minutach, czyli po upływie czasu swobodnego zanurzenia ptaka, rytm serca raptownie przekraczał 300/min. Głowę ptaka dźwigano nad wodę, temperatura mózgu jeszcze przez ok. 10 min. opadała, a potem powoli podnosiła się przez ponad 20 minut.

Temperatura mózgu zachowywała się tak samo, jeśli woda, w której zanurzano głowę ptaków, miała 25°C. Natomiast okładanie puszki mózgowej lodem nie zmieniało ciepłoty mózgu. Dowodzi to, że w opisywanych doświadczeniach obserwowano działanie mechanizmu homeostazy, a nie pasywne oziębianie mózgu. Autorzy zwracają uwagę, że podobny mechanizm mógłby ułatwiać lot ptaka na wielkich wysokościach. Cytują też niedawne doniesienie o gwałtownym spadku temperatury ciała nurkujących pingwinów.

Am. J. Physiol. 44: R363-R371

H.S.

FELIETON

SZTUKA, PSYCHOZY, NARKOTYKI

Tak nauka, jak sztuka służą zdobywaniu i przekazywaniu informacji, wynikłej z poznania świata. Świat jednak może być poznawany w różny sposób. Utało się, że zasadniczym, jeżeli nie wręcz jedynie słusznym, typem poznania jest poznanie dyskursywne, racjonalne, bazujące na logice. Ma ono niewątpliwie jedną wielką zaletę: może być łatwe i prawie bez przekłamań dzielone z innymi. Świat poznawany tylko w sposób dyskursywny byłby jednak ubogi. Poza lewopółkulowym poznaniem racjonalnym istnieją inne, prawopółkulowe, irracjonalne typy poznania, takie jak emocjonalne, estetyczne, czy intuicyjne. Wymykają się one logicznej analizie, a ich przekaz jest trudny i niejednoznaczny. Sztuka, w odróżnieniu od nauki, opiera się na poznaniu irracjonalnym i może być traktowana jako próba przekazania pozallogicznego obrazu świata.

Podłoże neurochemiczne różnych typów poznania jest zapewne bardzo zbliżone. Choroba psychiczna, będąca wynikiem zaburzenia procesów przebiegających w tym podłożu, spowoduje zmianę nie tylko poznania dyskursywnego, ale i innych jego typów. Komunikacja chorego psychicznie z otoczeniem jest zaburzona. Jeżeli zaburzenie to dotyczy kontaktu opartego na logice, jest ono łatwo dostrzegalne, bo chory łamie reguły logiki, a zwłaszcza regułę racji dostatecznej. Jeżeli chory komunikuje się inaczej, poprzez sztukę, nie musimy wyczuwać deficytów, a wręcz przeciwnie, możemy doznać uczucia wzbogacenia oglądu świata. Stąd psychozy z objawami wytwórczymi mogą przyczyniać się do powstawania wyjątkowych dzieł sztuki, które fascynować będą wszystkich. Dramatyczny opis ostatniego tarica Wacława Niżyńskiego uświadamia nam, jak ekspresję artysty może zwielokrotnić rozwijająca się schizofrenia.

Nawet gdy forma ekspresji jest werbalna, chory psychicznie może tworzyć dzieła wielkie. Nikt nie wymaga od poety logiki, a siła wizji i odwaga skojarzeń nie zależy od poznania dyskursywnego. Wielcy mistycy wielkość swą zawdzięczają często anormalności poznania. Zarówno dziwaczne dzieła Emanuela Swedenborga: *Arcana Coelestia*, *Apocalypsis Explicata*, czy *De Coelo et ejus Mirabilibus et de Inferno*, jak i wzruszająca i prosta *Cantico di frate sole* świętego Franciszka i inne jego pieśni ekspresję swą zawdzięczają temu, że mózg ich twórców pracował inaczej od naszego. Ale istnieli także psychicznie chorzy poeci, którzy pozostali anonimowi, jak opisany przez Cesarego Lombroso pacjent R.C., piszący:

*Pląsaj, pląsaj pajacu, wywracaj koziołki
Bo tego uroczystość dzisiejsza wymaga
I pragnie nasz dyrektor wraz z całą wesolą
Gromadą, która tutaj wokoło zasiada...*

wczuwający się głęboko w psychikę artysty (a także wykładowcy), zmuszonego okolicznościami do występowania, niezależnie od aktualnego samopoczucia.

Ekspresja przez sztuki plastyczne może być jeszcze mniej niż poezja krępowana logiką. Wprawdzie ze względu na brak ścisłej diagnozy wielu wybitnych psychiatrów, jak Antoni Kepiński, waha się przed uznaniem wielkich malarzy-wizjonerów za osoby psychicznie chore, jednakże wydaje się prawdopodobne, że twórcy, którzy ewidentnie widzieli inaczej i przekazali nam te obrazy, również mieli inaczej funkcjonujące procesy poznawcze. Malarstwo Hieronima Boscha i El Greco było tworzone przez ludzi o innej niż my wizji świata, chociaż nie znaczy to, że musieli być chorzy psychicznie. Już jednak Edvarda Muncha możemy poważnie podejrzewać o psychozę: jego siostra zmarła na chorobę psychiczną, a on sam przeszedł coś, co opisano jako kryzys nerwowy. Artysta, o którego schizofrenii jesteśmy przekonani, a którego podziwiamy, to oczywiście Vincent van Gogh.

O wpływie psychozy na ekspresję plastyczną wiemy obecnie wiele, dzięki możliwości stworzenia warunków kontrolowanych. Coraz częściej pozwala się ujawnić zdolności plastyczne pacjentom szpitali psychiatrycznych, z dobrze zdiagnozowanymi schorzeniami. Umożliwienie im twórczości artystycznej ma dwojakie znaczenie: ich leczy, a nam pomaga zrozumieć pewne aspekty pracy psychotycznego mózgu. Niezależnie od tego, powstają niejednokrotnie dzieła piękne i wielkie.

Artyści czasem świadomie próbują naśladować pewne cechy twórczości osób chorych psychicznie. Rozszepienie świata dadaistów i surrealistów, swobodne ciągi skojarzeniowe, nieuporządkowana poezja czy stojące na granicy psychozy filmy są często mimikrą, podszywaniem się pod chorobę psychiczną artystów mieszczących się spokojnie w granicach normy psychologicznej. Czasem nie mamy zresztą wątpliwości, że pisarz chce tylko przedstawić splecione świat chorego psychicznie, a jak genialnie można to uczynić, świadczy o tym ostatnie kwestie Ofelii.

Stanem zbliżonym do choroby psychicznej jest stan świadomości zmienionej działaniem środków psychotropowych. Narkotyki, zwłaszcza haszysz i alkohol, budziły żywe zainteresowanie, szczególnie wśród francuskich romantyków. Theophile Gautier w *Le club des Hachischins* opisał spotkania stosujących narkotyki artystów w Hotel Pimodan w Dzielnicy Łacińskiej. Jeden z klubowiczów, Charles Baudelaire, napisał rozprawę: *Sztuczne raje: o haszyszu i winie jako środkach rozszerzania osobowości* i szczegółowo opisał wpływ haszyszu na zachowania intelektualne. Haszysz nasila giętkość słowa, a szczególnie wyzwała łatwość tworzenia kalamburów. Inna sprawa, jak wiele z nich śmiesz i cieszy osoby nie znajdujące się pod wpływem halucynogenu. Może najbardziej o udokumentowanie efektu stosowania różnych środków psychotropowych na swoją twórczość dbał Stanisław Witkiewicz, zaznaczając na swych dziełach, pod wpływem czego powstawały. Z nowszych halucynogenów LSD niewątpliwie przyczynił się do powstania wielu dzieł psychodelicznych, a szczególnie predystynowaną dziedziną sztuki do wykorzystania tego halucynogenu wydaje się grafika komputerowa. Ponieważ subkultura artystyczna nadużywa obecnie substancji psychotropowych, trudno w ogóle powiedzieć, które współczesne dzieła plastyczne, muzyczne czy poetyckie zawdzięczają swą ekspresję sztuczemu pobudzeniu mózgu.

Bycie artystą nie jest łatwe, podobnie zresztą jak bycie uczonym czy biznesmenem. Ci ostatni nie mogą sobie jednak pomagać środkami psychotropowymi innymi, niż łagodne stymulanty typu kofeiny, ponieważ narkotyki halucynogenne lub depresogenne zaburzają liniowe, lewopółkulowe myślenie, niezbędne do prawidłowej oceny rzeczywistości i trafnego przewidywania przyszłości. Artysta może sobie pomóc i często pomaga, tworząc sztuczne raje. Może jednak płacić za to wysoką cenę. Badania amerykańskie wykazały, że alkoholizm wśród pisarzy, a zwłaszcza pisarek jest wyższy niż w odpowiednio dobranych grupach osób nie parających się sztuką. Jeżeli dzięki temu powstają dzieła bardziej do nas przemawiające, jako odbiorcy sztuki niewątpliwie na tym zyskujemy, a twórcom winniśmy wdzięczność za to, że kosztem swego zdrowia wzbogacają nasze życie. Ale ich wybór jest chyba świadomy, wierzyć bowiem muszą dewizie: *Ars longa, vita brevis*.

Jerzy Vetulani

Wypowiedź na konferencji prasowej zorganizowanej przez firmę Smith-Kline-Beecham z okazji inauguracji wystawy Jacka Stanisławskiego: „Promocja Sztuki, promocja poprzez Sztukę” na Zamku Ujazdowskim w Warszawie w dniu 21 września 1998

OBRAZKI MAZOWIECKIE

JESIENNE ŁABĘDZIE

Parę dni temu przyleciały na zalew w Przasnyszu łabędzie. Wielu ludzi karmiło je, ale w nocy cały zalew zamarzał. Zostało tylko miejsce przy tamie i tam ptaki pływały lub stały na lodzie. Ludzie je i tam też karmili, rzucając chleb z tamy. Po kolejnej nocy znowu ubył niezamrażniętej wody i łabędzie odleciały na drugi koniec zalewu koło klasztoru. I tam też ktoś do nich poszedł z chlebem.

Na lód dzieci narzucały różnych kijów, kamieni i pudełek, aby sprawdzić, czy lód jest mocny.

JESZCZE MOŻNA ZNALEŹĆ ŻOŁĘDZIE

Pani Zofia cały miesiąc zbierała żołędzie pod dwoma dębami czerwonymi na podwórku nadleśnictwa. Chodziła z miseczką i bardzo dokładnie wyszukiwała w trawie spadające żołędzie. Zebrała prawie dziewięćdziesiąt kilogramów i miała za to ładny zarobek. Teraz na podwórko nadleśnictwa przyleciały gawrony i zaczęły poszukiwać żołędzi pod tymi samymi drzewami. Widać, jak co i rusz podnoszą w górę dzioby ze znalezionymi żołędziami. Są więc lepszymi poszukiwaczami od ludzi.

WRÓBEL STOŁÓWKOWY

Bardzo dawno temu w Nowym Sączu w stołówce wojskowej, długiej na kilkadziesiąt metrów, latał wróbel. Na

dworze był już śnieg i tu z pewnością łatwiej mógł zdobyć pożywienie. Jednak po kilku dniach wróbel był martwy. Prawdopodobnie nastąpiło to w wyniku braku wody, nikt mu tu nie wystawił poidła, a stołówka była zawsze do czysta sprzątana. Zbadałem zawartość jego żołądka chcąc sprawdzić, czym się odżywiał. Żołądek był pusty, były w nim tylko okruszyny węgla zbierane pod piecem zamiast kamyków. Ten biedny wróbel mógł więc paść również z głodu.

POKŁUTE DĘBY

W Grabowie korowce sosnowe poczyniły duże szkody w młodnikach sosnowych. Umieszczają się one w szczelinach kory, wpuszczają swoje długie ssawki do naczyń przewodzących soki i piją, osłabiając drzewko.

A obok na młodych dębach spotykamy mnóstwo śladów nakłuc wykonanych przez dzieciątka pstrego wielkiego. Ślady te pochodzą z wiosny, teraz już zarastają. Korowiec to niewielki pluskwiak, który uszkodził prawie wszystkie drzewka sosnowe, natomiast dzieciąt jest ptakiem bardzo pożytecznym, a uszkodził tylko te dwa młode dęby wiosną, kiedy poszukiwał soków o specjalnym składzie. Dzieciąt zwykle pije tylko sok brzozy.

Z. Polakowski

RECENZJE

Wojciech W. Wiśniewski: **Kazimierz Kowalski. Bibliografia speleologiczna za okres 1946-1996.** Wyd. Sekcja Speleologiczna Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, Kraków 1996, s. 48

Wojciech W. Wiśniewski: **Grotolaz (1950-1957).** Pierwsze polskie czasopismo jaskiniowe. Bibliografia. Wyd. Sekcja Speleologiczna Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, Kraków 1997, s. 80

W ponad 120-letniej historii PTP im. Kopernika bodaj po raz pierwszy organizacja ta przeżywa tak ciężki kryzys. System finansowania społecznych organizacji naukowych w Polsce po 1989 r. w znacznym stopniu wpłynął na zahamowanie działalności także innych stowarzyszeń przyrodniczych. Żadne z nich nie może się bowiem utrzymać ze środków członkowskich oraz skromnych dotacji Komitetu Badań Naukowych na biblioteki, sympozja i wydawnictwa. Mimo wszystko większość organizacji wiegetuje. Najwięcej hartu w swej pracy wykazują małe sekcje specjalistyczne. To jednak, czego dokonują, graniczy niekiedy z bohaterstwem ich członków i sympatyków. Na ogół odbija się to na twórczości indywidualnej aktywistów zespołów, którzy przeznaczają swój czas na przepisywanie tekstów (wiadomo – bezpłatnie), wyszukiwanie znajomych drukarzy (taniej) oraz rozpowszechnianie wydawnictw wśród zainteresowanych (oddanie w komis księgarski wymaga pewnych wkładów).

Mimo stanu zapaści, w jakim znajduje się PTP im. Kopernika jako organizacja wymiany myśli naukowej, ogromnym wysiłkiem jej najaktywniejszych członków ukazuje się w pięknej formie „Wszechświat” i „Kosmos. Problemy nauk biologicznych”. Odbývają się doroczne sesje Sekcji Speleologicznej, zwykle dokumentowane również wartościowymi publikacjami. Członek tej Sekcji Wojciech W. Wiśniewski zadziwił ostatnio specjalistów drukiem dwóch ważnych bibliografii. Pierwszą poświęcił Kazimierzowi Kowalskiemu, członkowi rzeczywistemu PAN i PAU oraz prezesowi ostatniej z tych organizacji, twórcy nowoczesnej speleologii w Polsce. Drugą – czasopismu „Grotolaz”, które przez osiem lat kształtowało oblicze naukowej speleologii. Na łamach „Grotolaza” drukowali swe pierwsze rozprawki dziś wybitni uczeni, członkowie PAN i PAU, profesorowie. Wiele ogłoszonych w tym czasopiśmie notatek, to nadal źródła o podstawowym znaczeniu poznawczym.

Wiśniewski w bibliografii Kowalskiego zestawiał 283 publikacje autorskie oraz 22 – poświęcone uczonemu. Pierwszy spis ma układ chronologiczny. Jest on bardzo szczegółowy i precyzyjny. Obejmuje publikacje krajowe i ogłaszane za

granica. Rozwinięto kryptonimy. Zaznaczono współautorów, recenzentów, przedruki itp. Osobno podano wykaz wykorzystanych czasopism, zestawienie tytułowe (ważne w obiegu informacji komputerowej) oraz indeks nazwisk. Zabrakło jedynie indeksu geograficznego, ważnego w tego typu opracowaniach.

Dodajmy, że Autor korzystał z zasobów archiwalnych Kazimierza Kowalskiego. Wszystkie opisy zostały sporządzone z autopsji, a korekta była uważna. Umieszczenie na ostatniej stronie okładki biografii bohatera opracowania podnosi wartość pracy, popularyzując m.in. jego związki z PTP im. Kopernika.

Bibliografia „Grotolaza” jest nie tylko prezentacją treści najstarszego polskiego czasopisma speleologicznego, ale zarazem historią krakowskiego Klubu Grotolazów (później Krakowskiej Sekcji Tatarnictwa Jaskiniowego PTTK). Dzieje tej organizacji przedstawili: Kazimierz Kowalski w *Przedmowie* i Wojciech W. Wiśniewski w szkicu „Grotolaz” (1950-1957). *Pierwsze polskie czasopismo jaskiniowe*. Z treści wynika, że pierwsze 16 numerów ukazywało się w formie maszynopisu z fotografiami i rysunkami, dalsze – powielane. Ostatnie miały już zgodę cenzury i skromne dotacje.

Autor bibliografii starannie posegregował materiał wyróżniając następujące grupy: teksty (w tym: zagadnienia ogólne, część regionalna), ikonografia, indeks tytułowy prac opublikowanych, indeks nazwisk, indeks jaskiń (w istocie nazw geograficznych), ilustracje. Zapisy są precyzyjne. Podano je czytelnie. Z pewnością opracowanie stanowi nie tylko wzór „dobrej roboty”, ale także ważny przyczynek historyczny w dziejach nauki, sportu i turystyki.

Dodać wypada, że „Grotolaz” był czytany niemal od początku także przez grotolazów spoza Krakowa. Docierał do Warszawy, gdzie miał wpływ na powstawanie czasopisma „Wiercica” (nazwa jednej z jaskiń w okolicy Częstochowy). W latach sześćdziesiątych Bernard Koisar z warszawskiej Sekcji Tatarnictwa Jaskiniowego Klubu Wysokogórskiego przepisał na maszynie w 15 egzemplarzach pierwsze 16 numerów „Grotolaza”. Jeszcze wtedy czasopismo to miało ważną wartość przyrodniczą – dziś jest już wyłącznie historią. Choćby z tego względu należy odnotować ostatnie zdanie *Przedmowy* Kowalskiego: „Może w ślad za bibliografią warto byłoby wydać drukiem, jako osobną książkę, wybór artykułów zawartych w *Grotolazie*, aby tak liczny dziś polskim grotolazom przypomnieć początki uprawianej przez nich działalności?”

Zbigniew J. Wójcik



118. *Vulpes vulpes* w Parku Narodowym Białawiejskiej. Fot. Sławomir Wasik



JESIENNY PEJZAŻ KOTLINY JELENIOGÓRSKIEJ, GÓR SOKOLICH I KARKONOSZY spod Przełęczy Radomieckiej (523 m n.p.m.). Fot. Roman Żurawek