

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

Tom 98 Nr 3

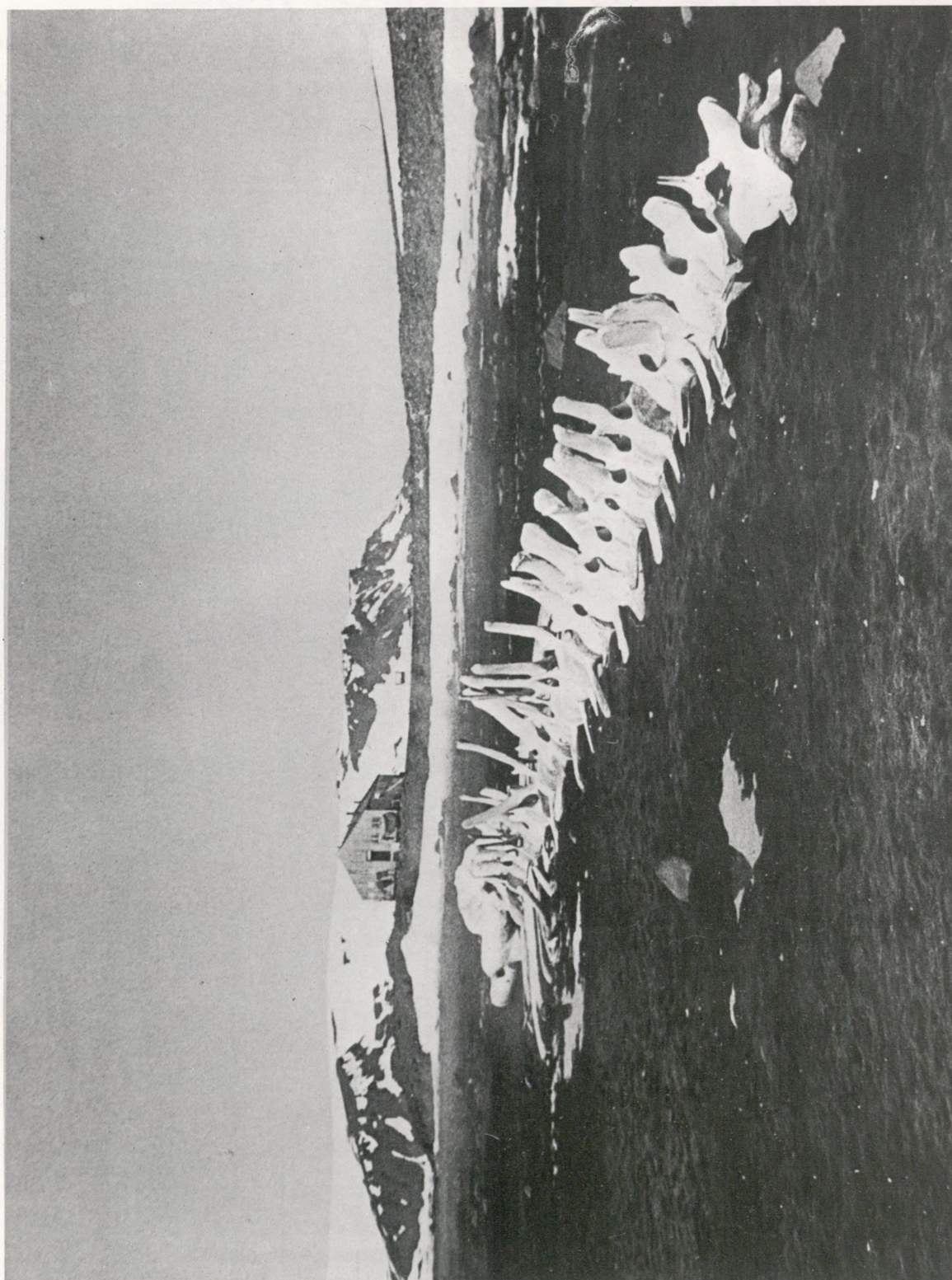
Marzec 1997



Agresja

Miłość do zwierząt

Szczepionka przeciw kokainie



KING GEORGE ISLAND. Zrekonstruowany szkielet wieloryba w pobliżu dawnej bazy angielskiej Kellar Peninsula (Zatoka Admiralicji). Fot. Zbigniew Rubinowski



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 3 (2399)

K. Gromysz-Kałkowska, Agresja jako zagadnienie etologiczne	51
M.W. Lorenc, Kamieniste wyspy Aran	56
W. Antkowiak, M. Morozowska, Właściwości szkodliwe i trujące wybranych roślin uprawnych	59
F. Rybakowski, Rola zakażenia wirusem Borna w powstawaniu zaburzeń psychicznych	64
E. Kośmicki, Ukochane zwierzęta	67
Fizjologia i patologia reaktywnych form tlenu. XVIII, ... zjazdy (G. Bartosz)	69
Drobiazgi	
Nowe stanowiska okratka australijskiego <i>Clathrus archeri</i> (Berk.) Dring. w Tarnowie i okolicy (R. Kozik, P. Nabożny)	71
Kanianka południowa <i>Cuscuta cesatiana</i> Bertoloni - rzadki gatunek kianianki w Polsce (W. Karnkowski)	72
Wszechświat przed 100 laty (JGV)	73
Rozmaitości	74
Szczepionka przeciw kokainie (J. Latini)	
Recenzje	
S. Weidensaul: Snakes of the World (J. Błazuk)	75
W. Kuttler (red.): Handbuch zur Ökologie (E. Kośmicki)	76
Listy do Redakcji	
O Polskie Towarzystwo Miłośników Jeży (R. Nitychoruk)	76

Okładka: STUMETROWA KLIFOWA KRAWĘDŹ WYSPY Inis Mór
(Wyspy Aran, Irlandia). Fot. Marek Lorenc (patrz artykuł o wyspach Aran)

Rada redakcyjna: Henryk Szarski (przewodniczący), Jerzy Vetulani (z-ca przewodniczącego), Adam Łomnicki (sekretarz).
Członkowie: Stefan W. Alexandrowicz, Wincenty Kilarski, Adam Kotarba, Halina Krzanowska, Barbara Płytycz, Adam Zajac, Kazimierz Zarzycki

Komitet redakcyjny: Jerzy Vetulani (redaktor naczelny), Halina Krzanowska (z-ca redaktora naczelnego), Stefan W. Alexandrowicz, Barbara Płytycz, Adam Zajac, Wanda Lohman (sekretarz redakcji)

Adres Redakcji: Redakcja Czasopisma *Wszechświat*, 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. (0-12) 22-29-24

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 nieść pomoc w opracowaniu materiałów lub wyjaśniała powody odrzucenia pracy.

2. Typy prac

Wszechświat drukuje materiały w postaci artykułów, drobiazgów i ich cykli, rozmaitości, 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.

Rozmaitości są krótkimi notatkami omawiającymi najciekawsze prace ukazujące się w międzynarodowych czasopiśmie 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 towarzysząca i dlatego prosimy nie robić wyliczanki autorów i referatów, pomijając 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 ok. 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 (NLQ lub HQ) i pisane na świeżej taśmie.

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).

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

Zaakceptowana praca po recenzji i naniesieniu uwag redakcyjnych zostanie zwrócona autorowi celem przygotowania wersji ostatecznej. Przesłanie ostatecznej wersji na dyskietce znacznie przyspieszy ukazanie się pracy drukiem.

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.



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

TOM 98
ROK 116

MARZEC 1997

ZESZYT 3
(2399)

KAZIMIERA GROMYSZ-KAŁKOWSKA (Lublin)

AGRESJA JAKO ZAGADNIENIE ETOLOGICZNE

Zachowania agresywne w świecie zwierząt można rozpatrywać w dwóch kategoriach: agresji między osobnikami przynależnymi do różnych gatunków i osobnikami tego samego gatunku, tj. agresji międzygatunkowej i wewnątrzgatunkowej. W wielu punktach oba typy agresji są zbieżne, a mianowicie w konkurencji o teren zamieszkania, o kryjówki, o pożywienie, np. padlinożercy rekrutują się z różnych gatunków zwierząt, o miejsce do wodopoju, zakładania gniazd — dziuple i budki lęgowe są atrakcyjne dla przedstawicieli wielu gatunków, wreszcie o miejsce do parzenia się. Agresja wewnątrzgatunkowa obejmuje ponadto obronę partnera płciowego przed konkurentami i obronę potomstwa. W zakresie agresji międzygatunkowej ważne miejsce zajmuje polowanie na zdobycz.

Powstaje pytanie czy między tymi dwiema formami agresji istnieje związek przyczynowy? Polowanie i zabijanie ofiar może być uważane za filogenetyczne źródło wewnątrzgatunkowej agresji. Jednakże wiele faktów przemawia przeciw temu. Są zwierzęta roślinnożerne o bardzo wysokiej agresywności wewnątrzgatunkowej jak np. bawoły. Z kolei niektóre zwierzęta mięsożerne są bardzo pokojowe w obrębie swoich grup, jak np. wilk arktyczny.

Sposoby wyrażania obu typów agresji przez zwierzęta są odmienne. Np. grzechotnik walcząc z ofiarą stara się jak najszybciej wbić jadowity ząb. W walce zaś z rywalem nie podejmuje nawet najmniejszej próby wprowadzenia przeciwnikowi śmiercionośnej substancji. Również badania neurologiczne i hormonalne

wskazują na brak bezpośredniego związku między agresją zewnątrz- i wewnątrzgatunkową.

Wydaje się bardziej prawdopodobne, że obie formy agresji rozwinęły się oddzielnie, niezależnie od siebie, pod wpływem innych nacisków selekcyjnych.

Z ogólnietologicznego punktu widzenia wewnątrzgatunkowa agresja zasługuje na większe zainteresowanie z uwagi na to, że bardzo mało zwierząt jest socjalnie całkowicie obojętnych i nie wchodzi nigdy w stosunki z towarzyszami gatunkowymi. Do nich należą niektóre osiadłe organizmy na podłożu morskim, które wydalają swoje produkty płciowe do wody. U przeważającej większości zwierząt dochodzi w przeciągu życia do spotkań z towarzyszami swojego gatunku, przede wszystkim w ramach rozmnażania się, tj. w okresie tworzenia par i opieki nad potomstwem. U niemałej też liczby gatunków zwierzęta wchodzi w krótkotrwałe, bo sezonowe, bądź długotrwałe związki małżeńskie, rodzinne czy wreszcie grupowe. Większość gatunków z wymienionych grup wykazuje, poza nielicznymi wyjątkami, złożone zachowania socjalne, w tym i bardzo specyficzne wzorce zachowań się agresywnych, przede wszystkim groźących. Wewnątrzgatunkowa agresja nie stanowi jednolitego systemu zachowań.

Generalnie biorąc, występują dwie postacie zachowania groźącego: 1) zwierzę zwiększa zarysy ciała — groźący osobnik staje się szczególnie wielki przez nastroszenie czy to sierści, czy upierzenia, bądź rozstawienie fałdów skóry, pokryw skrzelowych, nadęcie worków gardłowych, przez ustawienie się do osobnika, któremu grozi, profilem jako większą powierz-

chnią ciała, a także przez maksymalne wyprostowanie szyi i kończyn. Zwierzę, jak można powiedzieć „udaje”, że jest większe niż naprawdę jest; 2) inną formą wyrażania agresji jest wystawienie na widok „broni” jak: zębów, dzioba oraz płam barwnych, najczęściej dwóch, rzadziej jednej czy trzech. Zachowaniem agresywnym towarzyszyć może wydalenie substancji o przykrym zapachu, ponadto dźwięki i ruchy intencjonalne, w wyniku których zwierzę wygląda bardzo groźnie. Największa agresywność zwierząt ma miejsce w okresie rozmnażania się, to jest zakładania terytoriów przez zwierzęta rewirów, tworzenia się hierarchii u gatunków żyjących w grupach oraz przy zdobywaniu partnerki i sprawowaniu opieki nad potomstwem.

Zachowania grożące spełniają funkcję wypierania konkurenta w równej mierze jak rzeczywista walka, a nie narażają zwierząt na niebezpieczeństwo skaleczenia czy śmierci. Konkurent zostaje zmuszony do odwrotu zanim dojdzie do rzeczywistej walki. Grożenie stanowi podziwu wartą namiastkę walki.

Zachowania grożące nie mogą jednak całkowicie zastąpić zachowania bojowego. Jeśli już walka stanie się faktem, najczęściej jest ona bezpieczna, odbywa się według określonych reguł. Ruchowe wzorce pojedynku są wrodzone i specyficzne dla gatunku. Hodowane w izolacji zwierzęta walczą według tych samych reguł co i doświadczone osobniki. Uderzenia kierują zwierzęta na bezpieczne części ciała przeciwnika, na miejsca do tego przeznaczone, zabezpieczone przed uszkodzającymi razami. Ukąszenia fok rzadko przenikają przez grubą warstwę tłuszczu pod skórą. U samców lwów uderzenia kierowane są na gęstą grzywę. Baran ma odpowiednio zbudowaną kość czołową, która odbiera ciosy bez szkody dla niego. U indyka czerwone narośla na głowie są przeznaczone do odbierania razów, u samców dzikiej świni w okresie największej agresywności, to jest w rui, na bokach ciała, za łopatkami i na piersi narasta gruba skóra i kilkucentymetrowa warstwa tkanki łącznej, która tworzy jakby tarczę ochronną. Zwierzęta wyposażone w poroża kierują ciosy tylko na nie. U gatunków, których samice są pozbawione tej broni, walczą one inaczej niż samce, a mianowicie uderzają przeciwniczkę głową w bok ciała.

Walki uszkodzające, raniące, w porównaniu do innych form wewnątrzgatunkowej agresji, są wyraźnie rzadkością w świecie zwierząt. Tylko pszczoły w jesieni urządzają rzeź trutni jako kasty zbytecznej.

Skaleczenia towarzyszy ograniczają się do 3 sytuacji. Po pierwsze w niewoli, o ile zwierzę pokonane albo niższe rangą nie może oddalić się na bezpieczną odległość, bo jest za mało miejsca. Zwycięzca uważa zapewne, że podległy czy pokonany osobnik kontynuuje walkę i on podejmuje ją dalej, do tragicznego końca. Pod tym względem duże straty występują u tak zwanych gatunków pokojowych, które z powodu braku niebezpiecznej broni nie rozporządzają też niezawodnym mechanizmem hamującym agresję u osobnika silniejszego. Nie wykształciły się u tych gatunków zachowania uniżone.

Po drugie, walki uszkodzające zdarzają się też u wolnożyjących zwierząt, jako nieszczęśliwe wypadki, kiedy np. poroża rywali szepią się i w odpowiednim

czasie nie rozluźnią się, a zdarza się tak, gdy jeden osobnik ma zniekształcone poroże. Stąd myśliwi dostają zezwolenia na odstrzały przede wszystkim lub wyłącznie osobników ze zdeformowanym porożem. Po trzecie, przy niedoborach pokarmowych i w ekstremalnie zagęszczonych populacjach albo w innych warunkach stresowych. Z wymienionych trzech sytuacji tylko te ostatnie są biologicznie uzasadnione. Jest sens ofiarować pewną liczbę osobników dla ocalenia reszty.

Jakie jest biologiczne znaczenie wewnątrzgatunkowej agresji? Gwarantuje ona jednostkom organizacyjnym, tj. osobnikom, parom czy grupom równomierne rozmieszczenie w przestrzeni życiowej, jaka stoi do dyspozycji gatunku. Kiedy przekroczona zostanie pewna liczebność populacji, nadliczbowe osobniki zostają zmuszane do wywędrowania, zanim nastąpi osłabienie całej populacji przez brak pokarmu.

Tak więc agresja przyczynia się do zasiedlania nowych obszarów. Gatunkom o barwach ochronnych, maskujących, zapewnia lepszą ochronę przed drapieżnikami. Większa bowiem dyspersja osobników sprzyja ich bezpieczeństwu. Agresja służy też płciowej selekcji, dopuszcza bowiem do rozrodu najsilniejsze, najzdrowsze osobniki, im przysługuje pierwszeństwo. Umożliwia też kierowniczą rolę w grupach najbardziej doświadczonym osobnikom, w wielu przypadkach najsilniejszym i najinteligentniejszym.

Samo przez się jest zrozumiałe, że agresja u różnych gatunków nie odpowiada za wszystkie wymienione funkcje. Agresja nie u wszystkich gatunków ma to samo znaczenie, nie spełnia tej samej roli.

Korzystnym aspektem agresji przeciwstawiają się niekorzystne. Walczące osobniki tracą czas i siłę. A zwierzęta osłabione są w większym stopniu narażone na niebezpieczeństwo ze strony drapieżcy. Najgorsze niebezpieczeństwo tkwi w tym jednak, że dorastające osobniki mogą być genetycznie dobre, a z uwagi, że są podległe, bo młode i niedoświadczone, są odsuwane od rozrodu przez starsze. Tak więc wewnątrzgatunkowa agresja może ograbić gatunek ze swej własnej pozytywnej rezerwy rozrodczej.

Jaki był mechanizm powstawania wewnątrzgatunkowej agresji? Przyjmuje się, że rozwinęła się ona z jednej strony z potrzeby maskowania się zwierząt, a więc utrzymania przy życiu jak największej liczby osobników, a z drugiej — z potrzeby regulacji zagęszczenia, z selekcji gatunku jako całości. Selekcja warunkuje przetrwanie gatunku w dobrej kondycji.

W czym wyraża się jej kompromisowy charakter? Po pierwsze, w zróżnicowanym poziomie agresywnej motywacji u poszczególnych gatunków. Po drugie, w fakcie, że u wszystkich gatunków zwierząt rozwinął się taki sposób zachowania agresywnego i taki jej poziom, który gwarantuje danemu gatunkowi wymienione korzyści nie dając dużych lub żadnych nawet ujemnych skutków.

Wobec szeroko rozpowszechnionej agresji wewnątrzgatunkowej i jej ważnego znaczenia biologicznego należy wnosić, że nie jest ona ubocznym produktem innych przejawów życiowych, ale samodzielnym popędem, instynktem. Ten wniosek każe zadać pytanie, w jaki sposób gotowość do agresji jest sterowana? Czy istnieją etologiczne dane wskazujące na

jej genetyczne podłoże? Czy istnieje własny popęd agresji? Czy i jak wielki jest wpływ czynników środowiskowych? Z punktu widzenia ludzkiego zachowania bardzo ważne są te pytania, a odpowiedzi ciągle niejednoznaczne.

Za genetycznym podłożem agresji, z punktu widzenia etologii, przemawia zróżnicowanie poziomu agresywności u gatunków nawet bardzo blisko spokrewnionych. Tak jest np. wśród ptaków morskich. Głup-tak pospolity *Sula bassana*, gnieźdzący się na stromych, nagich skałach, jest bardzo agresywny. Gdy samiec po wielu godzinach walki zostanie właścicielem gniazda, przez kilka dni nie może je opuścić, ani po to by przynieść materiał do jego naprawy, ani aby zaspokoić głód. Czeką powrotu swojej samicy, którą też atakuje. Ona biernie odbiera ciosy i nie traci szans na wydanie potomstwa. Natomiast głup-tak przylądkowy *Sula capensis*, wysiadujący jaja na ziemi w kolonii, przejawia bardzo słabą agresję. Duża różnica w agresywności dwóch gatunków głup-taków stoi w prostym związku ze sposobem gniazdowania. *Sula bassana* wymaga dla obrony gniazda dużej gotowości bojowej, zaś *Sula capensis* nie. U tego ostatniego gatunku byłaby ona niekorzystna, ponieważ osobniki z centrum kolonii nie mogłyby odlecieć na polowanie, ani wrócić do piskląt bez naruszania rewirów lęgowych par z obwodu kolonii. Dochodziłoby wówczas do ciągłych sporów granicznych. Przykład ten wskazuje, że w filogenezie rozwinął się rozmiar wewnątrzgatunkowej agresji najlepiej dostosowany do ekologicznych warunków, w których żyje dany gatunek.

Należy przyjąć, że gatunkowe różnice w agresywności i ekologiczne jej dostosowania są przesłankami do przyjęcia, że przeciętna wielkość wewnątrzgatunkowej agresywności jest ustalona genetycznie. Ponadto doświadczenia pozwoliły przez wsobną hodowlę uzyskać rasy bardziej i mniej bojowe. Mamy psy, koty i byki o bardzo zróżnicowanej agresywności.

Czy środowisko ma wpływ na poziom agresji? Młode samce myszy regularnie głaskane są później łagodne. Natomiast osobniki, które już bardzo wcześnie musiały walczyć o pokarm, są później bardzo agresywne i walczą nawet wtedy, kiedy nie są głodne. Zwycięskie walki u myszy mogą zwiększać i pogłębiać późniejszą agresywność, podczas gdy częste klęski tłumia gotowość bojową. Przy czym te właściwości występują tym mocniej, im wcześniej osobnik zebrał doświadczenia. Młode małpy rebus urodzone przez łagodne matki, a wychowywane 2-3 miesiące przez agresywne samice, przejawiały dwukrotnie więcej zachowań agresywnych niż osobniki wychowywane przez łagodne matki, a urodzone przez agresywne. Także ból podnosi agresywność zwierząt, a stopień jej zależy od siły bodźca i wieku zwierzęcia. Wyraźny wpływ środowiska na agresywność stwierdza się u rewirowych ptaków i ssaków. Gdy zwierzęta walczą na swoim terytorium, są agresywniejsze niż gdy znajdują się, w tej samej walce, na terytorium przeciwnika.

Podsumowując te ostatnie rozważania, wydaje się, że poziom agresywności gatunku tylko w pewnym stopniu jest zdeteterminowany genetycznie, a w indywidualnych przypadkach uformowanie się agresywności zwierzęcia w obrębie dziedzicznego zakresu

określone jest przez doświadczenie, a więc przez środowisko.

Dane doświadczalne wskazują, że wewnątrzgatunkowa agresja nie odróżnia się od innych kręgów funkcyjnych, a więc że jest sterowana hormonalnie i przez układ nerwowy. Hormonalnie wydaje się sterowana wszędzie tam, gdzie poziom agresji ulega sezonowym wahaniom. I tak atrapa samca ciernika o czerwonym podbrzuszu, która na wiosnę, tj. w okresie rozmnażania, wyzwała gwałtowne ataki intruzów, jesienią nie jest zauważana przez żadnego samca. Czasowa zbieżność szczytu agresji i rozmnażania się świadczy chyba najlepiej o tym, że agresja w danym okresie sterowana jest przez hormony płciowe. Doświadczenia z kastrowaniem wykazują, że tą drogą uzyskuje się łagodne osobniki. Hormony nadnerczy i przysadki mózgowej wpływają także na poziom agresywności zwierząt, jednak tutaj dokładne związki są jeszcze mało wyjaśnione. Badania wskazują, że testosteron wpływa na agresję związaną z rozrodem, jak walki rewirowe i walki o samice, podczas gdy hormony przysadki mają wpływ na agresję w zdobywaniu pokarmu, miejsca w hierarchii oraz agresję w obronie potomstwa i własnej. Hormony działają poprzez neurologiczne systemy zachowań agresywnych.

Działania instynktowe składają się z 3 etapów: 1) fazy poszukiwawczej, inaczej behawioru apetytywnego, 2) zachowania skierowanego na cel, tj. zachowania konsumacyjnego, 3) fazy zaspokojenia, następującej po osiągnięciu celu. Tak więc specyficzna motywacja prowadzi zwierzę do skierowania jego behawioru na osiągnięcie określonego celu.

Czy istnieje agresywna motywacja? Czy ma miejsce spiętrzenie się specyficznej energii, tak jak mamy narastającą motywację poszukiwania pokarmu w miarę upływu czasu od poprzedniego zaspokojenia głodu?

U bojownika wspaniałego samiec atakuje samicę i nawet ją zabija, jeśli parę trzyma się bez dodatkowego samca — bez rywala. Agresja samca jest największa w centrum rewiru, a samica przede wszystkim tam przebywa. Obecność drugiego samca odwodzi właściciela terytorium od środka posiadłości, wówczas samica pozostawiona w spokoju skutecznie sprawuje opiekę nad potomstwem.

Izolacja pojedynczego osobnika w młodym wieku u gryzoni i niektórych ptaków prowadzi do wysokiej ich agresywności. Kur bankiwa trzymany w izolacji kilka miesięcy atakuje własny ogon, kręcąc się w kółko. Tak samo czynią gryzonie; stają się one agresywne w stosunku do siebie i do otoczenia. Zwierzęta hodowane w izolacji mogą wykazywać różnorodne zaburzenia rozwojowe, które być może między innymi wyrażają się w dużej ich wrażliwości na wszystkie bodźce otoczenia. W izolacji wzrasta we krwi ilość testosteronu. Testosteron zwiększa agresywność. Czy u zwierząt w izolacji wzrasta motywacja agresji? Czy zachodzi ogólne uwrażliwienie organizmu? Nie można wykluczyć, że zwierzę jest teraz stymulowane nawet przez bodźce poprzednio obojętne.

Czy istnieje zachowanie apetytywne, czy spokojne zwierzę wstaje i poszukuje przeciwnika, tak jak głodne szuka pokarmu? O ptakach mówi się, że „patrolują” rewir i grożą każdemu intruzowi. Wszystkie zwierzęta

rewirowe kontrolują swoje terytoria i na swój sposób znakują ich granice. Znakowanie wzrokowe, dźwiękowe i elektryczne pożytywane jest przez niektórych etologów za przejaw agresji, chociaż nie ma adreśata w danej chwili. Nie ma też pewności, że zachowania terytorialne wynikają z motywacji agresji, że są apetytywnym zachowaniem agresywnym.

Zachowanie poszukiwawcze — apetytywne w zakresie innych instynktów ustalić można doświadczalnie, na drodze instrumentalnego warunkowania. Nagrodą przecież może być możliwość walki. Chomik i mysz wybierają to odgałęzienie labiryntu, na którym znajduje się rywal. Myszy rozdzielone po krótkiej walce przeskakują szereg razy elektrycznie naładowaną podłogę, by móc dotrzeć do przeciwnika. W tym przypadku można mierzyć napięcie prądu, a więc ilościowo wyrażać gotowość do walki. Gdy bojownika wspaniałego *Betta splendens* trzymano pojedynczo i nauczone go, że gdy przepłynie przez pierścień, zapali się światło i zobaczy drugiego samca, przepływał kilkaset razy, raz za razem, by móc dotrzeć do rywala i stoczyć walkę. Różne przedmioty, które towarzyszą rywalowi, mogą też wywoływać pobudzenie zwierzęcia. Na podstawie tych rozważań wydaje się, że można przeprowadzić analogię między tendencją do walki a tendencją do odżywiania się czy picia. Wyniki dotychczasowych badań zdają się wskazywać na istnienie fazy apetytywnej w zakresie behawioru agresji.

Pozy grożenia i sposoby ataku byłyby zatem aktami konsumacyjnymi.

Czy istnieje trzecia faza, uspokojenia? Tu zdania są podzielone. Gdy ciernikowi w okresie rozmnażania się podano w próbówce innego ciernika w szacie godowej, rozpoczęła się walka, której siła początkowo zwiększała się w miarę trwania ataku. Okres np. 10 minut przy pobieraniu pokarmu osłabia popęd głodu. Wzrost agresywności w czasie spełniania behawioru agresji ma różnić zachowanie agresywne od innych instynktów. Jednakże są dane mówiące, iż niektóre ryby informują swoich rywali o pozycji w hierarchii bodźcami chemicznymi, na które w przypadku walczących cierników, oddzielonych ścianą próbówki, nie było miejsca.

Są i inne obserwacje etologów wskazujące na rozładowywanie agresywności. Eibl-Eibesfeldt obserwował u kormoranów gwałtowne wyszarpywanie prezentu od partnera lądującego na gnieździe. Badacz ten pożytuje to za rozładowanie spiętrzonej energii osobnika siedzącego na jajach. Rozładowania energii agresji dopatrują się etolodzy w zachowaniach preorientowanych. Takie zachowania są stwierdzane u ryb, ptaków i ssaków. Na przykład, samiec pielęgnicy indyjskiej, który poniósł wiele klęsk, zastępczo kopie dołki. U pawianów często obserwuje się, że gdy szef stada ugryzie osobnika niższego rangą, ten szuka w stadzie podległego sobie by go ugryźć.

Czy tylko etolodzy zajmujący się zachowaniem zwierząt postulują, że agresja jest instynktem? Co na ten temat psychologowie i socjolodzy zajmujący się człowiekiem?

W 1933 r. angielski psycholog Mc Dougall pisał, że jednym z instynktów jest instynkt walki, będący źródłem powstawania uczuć gniewu, z których biorą się agresywne zachowania. Szwajcarski pedagog — Bovet — zakładał, że napastliwość jest składnikiem

natury ludzkiej. „Walka jest podejmowana dla rozkoszy działania, daje przyjemne poczucie siły”. Freud postulował, że zachowaniem człowieka kierują dwa instynkty — życia i śmierci. Instynkt śmierci powoduje, że człowiek przejawia tendencję do agresywnego zachowania się, tj. nienawiści i zniszczenia. Zdaniem tego filozofa wojny są nieuniknione, ponieważ wynikają z wrodzonych cech natury ludzkiej. Można jej przeciwdziałać za pośrednictwem hamującego strachu przed karą lub przez stworzenie możliwości demonstrowania agresji w formie działań nie wyrządzających szkód społecznych.

Tezę o instynkcie agresji podejmuje także Lorenz — określając ją jako „tak zwane zło”. Agresja zdaniem Lorenza powstała w toku ewolucji.

U zwierząt tendencje niszczycielskie mają swoje granice wyznaczone przez prawo zachowania życia. U człowieka nie ma granicy, człowiek niszczy dla samego niszczenia, podobnie jak tworzy dla samego tworzenia.

Wspomniano wyżej, że zachowania unione jako mechanizmy hamujące agresję rozwinęły się u tych gatunków, które rozporządzają bronią mogącą uśmiercić zwierzę równe sobie. Kruk jednym uderzeniem dzioba może zabić lub bardzo pokaleczyć innego kruka. Wilk jednym kłapięciem zębów może przeciąć tętnicę szyjną wspólną pokonanemu osobnikowi w jego geście pokory, tj. w odrzuceniu głowy do tyłu. Gest ten skutecznie niweluje agresję zwycięzcy.

Zachowania zażegnujące agresję u przeciwnika są od gatunku do gatunku odmienne. Należą do nich różnego typu zachowania infantylne, samice postawy kopulacyjne, czyszczenie piór i sierści, chowanie broni (dzioba, zębów), gesty powitania, markowanie ucieczki, drżenie ciała, deklarowanie pokarmu lub materiału budulcowego, odwrócenie się tyłem i inne.

Gdyby nie działały niezawodne mechanizmy hamujące agresję, dawno nie byłoby kraków i wilków. Gołąb czy szympanś nie są w stanie zabić jednym uderzeniem podobnych sobie pod względem siły osobników. U zwierząt tych, nie dysponujących bronią śmiertelnością, nie było skutecznego nacisku do rozwinienia postaw hamujących agresję. Gołąb w małym pomieszczeniu zamęczy drugiego, a przecież jest on na całym świecie symbolem pokoju.

Lorenz zastanawia się co by było, gdyby gołąb na drodze mutacji otrzymał dziób kruka. Człowiek jest obecnie według niego takim gołębiem. W prehistorii mechanizmy powstrzymujące agresję były wystarczające, ale obecnie nie. Można sobie wyobrazić, że pierwsze walki człowieka z człowiekiem odbywały się za pomocą rąk: mógł drapać, dusić, ewentualnie kasać. Ofiara będąc w zasięgu działań prześladowcy mogła apelować o litość gestami pokory: płaczem, grymasem bólu, prośbą, okrzykami, mimiką strachu. Dzisiaj wyobrażamy sobie, że te wyrazy poddaństwa były skuteczne. Gdy walczył maczugą, ofiary też były blisko, niektóre gesty pokory dochodziły do silniejszego.

Biologia człowieka nie zmieniła się od dziesiątków tysięcy lat, a jego umysł pozwolił mu na odkrycie zjawisk fizycznych i chemicznych pozwalających na masowe zabijanie bez widoku ofiar. Przy obecnym rozwoju techniki wojennej, żaden z gestów pokory nie dociera do sterujących rakietami. Człowiek więc znalazł się w sytuacji gołębia z dziobem kruka. Mogłoby

być jeszcze gorzej — pisze Lorenz. Trudno wyobrazić sobie człowieka z nowoczesną bronią i jednocześnie człowieka o układzie nerwowym szympansa czy goryla, wpadającego łatwo w złość.

Stale powtarzające się wydarzenia historyczne: walki między narodami, partiami, wyznawcami różnych religii nie są do wytłumaczenia bez przyjęcia instynktu agresji. Rozważając problem agresji u człowieka na pocieszenie trzeba powiedzieć za Lorenzem, że człowiek umie myśleć pojęciami, dzięki mowie artykułowanej przekazuje ponadindywidualną wiedzę i rozwija kulturę bycia. Z pojęciowego myślenia wywodzi się rozumne poczucie odpowiedzialności. Poczucie odpowiedzialności można kształtować wychowaniem.

W dzisiejszym układzie społecznym człowiek nie znajduje odpowiedniego zaworu dla agresji poza wychowaniem. Skąd taki wniosek? Mamy jeszcze dzisiaj pierwotne plemiona jak Buszmeni lub zamknięte w rezerwach plemię Indian Ute. Badania dowodzą, że są to ludzie bardzo agresywni w stosunku do obcych plemion, a zarazem łagodni dla osób ze swojego plemienia. Gdyby Buszmeni byli agresywni w stosunku do siebie, nie przetrwaliby do dzisiejszych czasów. Agresja wewnątrzplemienna rozsądziłaby ich organizację, a w tak surowych warunkach, w jakich żyją, nie ma możliwości życia w pojedynkę. Brak agresji wśród Buszmenów jest wynikiem wychowania członków ich społeczności.

Psychoanalityk Margolin z Colorado prowadził badania wśród Indian z plemienia Ute. Indianie ci prowadzili niegdyś żywot dziki, polegający na wojnach i rabunkach. Teraz cierpią na nadmiar agresji, której nie mogą wyładować w obecnych warunkach żyjąc w rezerwacie. Cierpienia nerwicowe u tych Indian są tak powszechne jak w żadnym innym ugrupowaniu. Wielu z nich jest chorych. Na pytanie, na czym polega ich choroba, odpowiadają, że przecież jestem z plemienia Ute. W tym plemieniu jest największa na świecie liczba wypadków drogowo-samochodowych, równa liczbie u innych narodów, ale tylko w grupie kierowców prowadzących pojazdy w zdenerwowaniu, po tragicznych przeżyciach.

Wszyscy cierpimy wskutek przymusu opanowywania własnych popędów, jedni więcej, inni mniej, w zależności od stopnia wyposażenia w agresywne geny i wychowania. Istnieje przepaść między tym, czego ogół od nas oczekuje, a tym, co możemy świadczyć na rzecz innych. Lorenz mówi, że człowiek nie jest wcale od urodzenia taki niedobry, a tylko nie jest dostatecznie dobry w stosunku do wymagań stawianych mu obecnie przez życie społeczne.

Ludzkość szuka środków uśmierzających agresję. Instynkt agresji jak żaden inny instynkt może być przeorientowany na obiekt zastępczy. Człowiek choć trochę zdolny do obserwacji samego siebie potrafi świadomie przekierunkować wzbierającą w nim agresję na inny obiekt, kopie np. puszkę po wyjściu od szefa. Następnym środkiem unieszkodliwiającym agresywność jest jej nowe ukierunkowanie. Psychoanalitycy zauważają, że wiele czynów bohaterskich, godnych największej pochwały, czerpie swoje siły napędowe z „wysublimowanej” agresywności. Powstają nowe znaczące korzyści z ukierunkowania agresji na takie działania jak sport, muzyka, sztuka i nauka.

Sport otwiera wentyl dla agresywności spiętrzonej w postaci prostackich sposobów zachowania się. Pozwala na pełne wyładowanie w bardzo zróżnicowany sposób. Wszystkie dyscypliny stwarzają bohaterów. Żeby sztuka i muzyka mogła spełniać rolę zastępczą, nie może służyć doraźnym interesom władzy. Etologów, socjologów przeraża żądanie pewnych czynników, żeby móc sterować sztuką. W takiej sytuacji nie tylko sztuka nie rozładowuje agresji, ale jeszcze ją pogłębia, ludzie z kręgu sztuki stają się bardziej agresywni.

Nauka tak jak sztuka stanowi bezsporną samą w sobie ugruntowaną wartość. Jest ona czymś więcej niż sztuka, gdyż nie jest indywidualna.

W naukach przyrodniczych szczególnie prawda i fałsz są wyraźnie rozgraniczone. W przypadku nauki nie opinie jednostek decydują o tym czy jakaś wypowiedź jest prawdziwa, czy fałszywa, ale wyniki dalszych dociekań. Prawda naukowa jest wartością całej ludzkości. Sztukę autor tworzy, zaś naukę nie, nauka jest prawdą. Prawda nie jest wytworem mózgu jak sztuka i filozofia. Ją się odkrywa.

Do 1968 roku uważano, że seks rozładowuje agresywność. Obserwacje psychologów i etologów wskazują, że seks ma cechy wentyla tylko w małym stopniu i to tylko u ssaków, takich jak małpy i człowiek.

Wentylem agresywności są indywidualne sympatie. Jeśli darzymy sympatią przedstawiciela jakiegoś narodu, inni jego rodacy wydają się nam sympatyczniejsi i jesteśmy w stosunku do nich mniej agresywni.

Popęd wiązacy — osobistą więź — etolodzy wyprowadzają z motywacji lęku — ucieczki w pobliże drugiego osobnika. Ten drugi osobnik ma walor domu, gniazda, nory. Człowiek również czuje się dobrze, gdy w zagrożeniu trzyma się go za rękę lub przynajmniej ktoś bliski jest przy nim.

Więź osobista — indywidualne sympatie — tkwią również korzeniami w instynkcie opieki nad potomstwem. Zdaniem Lorenza, osobista więź powstała w większości przypadków równoległe z rozwojem pielęgnacji potomstwa. Wykazać ją bowiem można tylko w tych grupach zwierząt, w których występuje bezpośrednia opieka nad młodym pokoleniem. Nie ma jej u gadów. Gady po walce rozchodzą się, jeden osobnik jako pokonany — po gatunkowym geście pokory, drugi jako zwycięzca i tak kończy się interakcja między dwoma zwaśnionymi osobnikami. U ssaków zaś to, co rozpoczęło się walką między członkami grupy, może skończyć się przyjaznym finałem. Na przykład, pies po przegranej walce, po geście pokory, którym jest zachowanie infantylne, w którym osobnik słabszy kładzie się na grzbiecie, przybiera więc postawę jak szczenię wobec matki, gdy chce być przez nią czyszczony. Ten dziecięcy apel wyzwala u zwycięzcy lizanie i pielęgnację ciała, a wówczas pokonany zaczyna machać ogonem. Po tym zachowaniu rytualnym bywa tak, że walka przed chwilą zajażdża, kończy się „wesołą gonitwą”.

Pielęgnacja potomstwa warunkuje bardzo wyraźnie indywidualne partnerstwo i dostarcza zadatków na zróżnicowane życie społeczne. Opieka nad potomstwem wiąże się też z ogromnym wzrostem agresji. Rodzice u ptaków zabijają pisklęta gdy nie ma od nich gestu poddaństwa tj. sygnału pokory, a jest nim prośenie o pokarm lub specyficzne ubarwienie. U psów jest inaczej. Szczenięta do 7-8 miesiąca, nieza-

leżnie od wielkości, nie wyzwalają agresji u dorosłych osobników. Przypuszcza się, że wysyłają nie zidentyfikowane dotychczas sygnały zapachowe, mówiące o ich młodym wieku.

Agresywność wśród zwierząt jak i wśród ludzi nie potęguje się zauważalnie. Ponieważ odnotowuje się mały przyrost naturalny w grupie bardzo agresywnych zwierząt. Agresywność też nie maleje, bo z kolei bardzo łagodne zwierzęta nie są dopuszczane do rozrodu.

U ludzi jest zupełnie podobnie. Według Lorenza agresywność człowieka wyraża się nawet w chęci posiadania lepszego samochodu, mieszkania, społecznej

pozycji. Przejawem agresywności jest też zapał. Zapał jest niebezpieczny, ale równocześnie nieodzowny do osiągania najwyższych celów ludzkości.

Gdyby zanikł całkowicie popęd agresji zanikłoby wszelkie „atakowanie” np. jakiegoś problemu naukowego, życiowego, zanikłaby wszelka twórczość człowieka, zanikłoby poczucie własnej godności. Wraz z tym zanikł by śmiech i zanikła by radość życia.

Wpłynęło 12 XI 1996

Prof. dr hab. Kazimiera Gromysz-Kałkowska pracuje w Zakładzie Fizjologii Zwierząt Instytutu Biologii UMCS w Lublinie

MAREK W. LORENC (Wrocław)

KAMIENISTE WSPY ARAN

Urzędowym językiem w Irlandii jest język angielski, ale znaczna większość Irlandczyków zna również swój narodowy język, a młodzież uczy się go nadal w wielu szkołach. Tradycja narodowa nakazuje też, aby wszelkie tablice informacyjne, drogowskazy, nazwy ulic, itp. były pisane w obu językach. Jest to do prawdy piękny przykład przetrwania tożsamości narodowej. Istnieją także obszary, w których językiem powszechnie używanym w domach, sklepach, w radio i kościołach jest właśnie język irlandzki. Tam szczególnie pieczołowicie kultywuje się irlandzkie obyczaje, stroje i muzykę, sprowadzając stosowanie języka angielskiego właściwie tylko do załatwiania spraw urzędowych i kontaktu z obcokrajowcami.

Jednym z takich rejonów jest położone na zachodnim wybrzeżu Irlandii hrabstwo Galway i wielce zasłużone dla historii kraju miasto o tej samej nazwie, będące zarazem dużym portem i prężnym ośrodkiem kultury. Niezależnie od pełnej uroku najstarszej części miasta, warto udać się jeszcze dalej na zachód, w rejon Connemara, by poznać i podziwiać jeden z najpiękniejszych zakątków krajobrazowych Irlandii. Śródgórskie doliny, malownicze jeziora, atlantycki brzeg wcinający się w łąd głębokimi zatokami, soczysta, świeża zieleń porożywana gdzieniegdzie wynurzającymi się z niej skałami — to tylko niektóre z widoków, jakie rozciągają się na całej długości wybrzeża między Galway a Clifden, pozostawiających niezapomniane wrażenia.

Szczególnie ciekawa część hrabstwa Galway to trzy wielkie płyty skalne, skośnie wystające z Atlantyku zaledwie kilkanaście kilometrów od wybrzeża Irlandii. Jest to oderwany od „stałego lądu” fragment skalistej wyżyny Burren, który traktowany jako jej „końcówka” po irlandzku nazywa się *ára*. Stąd też wywodzi się oryginalna nazwa *Oileáin Árann* czyli Wyspy Aran. Na niewielki archipelag składają się trzy wyspy: *Inis Oirr* (Wyspa Wschodnia — najmniejsza), *Inis Meáin* (Wyspa Środkowa) i największa *Inis Árann* (Wyspa Duża), przemianowana później na *Inis Mór*.

Powstanie wysp związane było z tymi samymi potężnymi siłami, które przed ok. 65 milionami lat uru-

chamiały generalny rozpad prakontynentu Pangea i konsekwentne m.in. stopniowe otwieranie się Atlantyku i wypiętrzanie orogenu alpejskiego. Na skutek globalnego kruszenia i pękania olbrzymich masywów skalnych, Wyspy Brytyjskie odsunęły się od Europy, Irlandia od Wysp Brytyjskich, a niewielki fragment wyżyny Burren od zachodnich wybrzeży Irlandii. Tak oto w wielkim skrócie i uproszczeniu doszło do umiejscowienia się Wysp Aran na Atlantyku. Topografia wysp i ich aktualny wygląd są jednak efektem znacznie późniejszych procesów. Do dziś nie wiadomo jak wyglądała przyroda w okresie minionych prawie 65 milionów lat, aż do czasu plejstocenских zlodowaceń sprzed ok. 200 000 lat. Nasuwający od północy lądolód wygładził i wypolerował powierzchnię wysp i do czasu stopnienia ostatniej pokrywy lodowej ok. 15 000 lat temu pozbawił je całkowicie gleby i wszelkich okruchów powstałych podczas poprzednich stadiów erozji. Wyspy pozostały zatem zupełnie puste, wystawione na zapis późniejszych, polodowcowych czasów.

Pierwsi osadnicy, jacy zdecydowali się tam zamieszkać, musieli zaczynać swą historię od życia na kamieniu. Ich głównym zajęciem obok rybołówstwa stało się więc zbieranie morskich wodorostów, które przekładane warstwami piasku umożliwiły mieszkańcom tych kamienistych wysepek stworzenie pierwszej, ręcznie wykonanej gleby i zakładanie niewielkich poletek, na których do dziś uprawia się ziemniaki. Wodorosty stanowiły też surowiec do produkcji specyficznego nawozu, stosowanego dość powszechnie w Connemara. Zbierano je w marcu i kwietniu, suszono i palono. Otrzymany w ten sposób wartościowy popiół wymieniano na „stałym lądzie” na torf — jedyny materiał opałowy niezbędny do życia na Wyspach Aran. Wytwarzanie popiołu osiągnęło swój szczyt w drugiej połowie ubiegłego wieku. Roczna produkcja stopniowo wzrastała od 120 i 200 ton w latach 20. aż do 750 ton w latach siedemdziesiątych. Na początku XX wieku konkurencję zaczął jednak stanowić popiół z Japonii oraz guano z Ame-



Ryc. 1. Niewielkie poletka powstawały na skalistej wyspie po uprzątnięciu luźnych kamieni i mozolnym, ręcznym wykonaniu gleby. Fot. M.W. Lorenc

ryki Południowej, co przyczyniło się do spadku zainteresowania nawozem irlandzkim. Definitywne załamanie produkcji na skalę przemysłową nastąpiło nagle, wiosną 1948 r.

Poza uzyskiwaniem nawozu z wodorostów do końca XIX wieku mieszkańcy z Wysp Aran utrzymywali się też z rybołówstwa, używając bardzo charakterystycznych dla tych wysp łodzi zwanych *currach*. Były to bardzo lekkie, 3-osobowe czółna doskonale przystosowane do surowych warunków tutejszego wybrzeża, z łatwością lądujące na brzegu bez konieczności budowania przystani. Wyrabiano je w bardzo prosty sposób, obciągając zwierzęcymi skórmi delikatnie wyglądający szkielet z drewnianych łat, a napędzano długimi wiosłami bez płaskiego zakończenia. Z czasem skórzaną pokrycie zasąpiło płótno nasączone smołą. Do dziś nie zmieniła się jednak tradycja mocowania przed połowem, w centralnym łuku konstrukcyjnym każdej łodzi, małej butelki z wodą święconą. Łodzi takich używają także współcześni rybacy, a trzy osoby niosące obrócone do góry dnem *currach*, to bardzo charakterystyczne logo wysp Aran, stosowane przez biura turystyczne i przewozowe.

Poza rybami przeznaczonymi do bezpośredniej konsumpcji, wśród których dominowały zawsze śledzie, w XVIII i XIX wieku wyspiarze polowali też na olbrzymie rekiny, obficie występujące wówczas w pobliskich wodach Atlantyku. Rekordową wielkość miał ponoć okaz długości ponad 12 m, który ważył ponad 3 tony. Jak na ironię, te największe na świecie ryby są zupełnie niegroźne; żywią się głównie planktonem, skorupiakami i małymi rybkami. W języku irlandzkim wspomniany rekin nazywa się *An Liamhán Mór*, czyli „Liamhán Wielki” albo *An Liamhán Griéne*, czyli „Liamhán Słoneczny”. Terminy te są zbieżne z angielskimi określeniami *sunfish* albo *basking shark*, co można przetłumaczyć jako „słoneczna ryba” albo „rekin wygrzewający się na słońcu”. Wszystkie pojęcia mają wspólną etymologię i wiążą się niewątpliwie z okresowym pojawianiem się tych olbrzymich ryb na wiosnę, by „paść się” miliardami młodych rybek potyskujących przy powierzchni ogrzanej słońcem wody. Na rekiny polowano ręcznymi harpunami w grupie pięciu wspomnianych *currach*, po czym kilkunastu mężczyzn wyciągało zdobycz na brzeg. Komercyjna wartość tych ryb leżała

w tłuszczu, jakiego dostarczały ich gigantyczne wątroby. Wątroby gotowano w żelaznych kotłach, a olej po zabezpieczeniu odsyłał na stały ląd jako bardzo wartościowy artykuł handlowy. Część oleju używano jednak także na samych wyspach, napełniając nim małe lampki zwane *muirni*. Lampki owe zbudowane były z muszli ostrzygi jako pojemnika na olej i zanurzonego w nim knota zrobionego z sitowia. Olej z „rekinów słonecznych” używany był przez wyspiarzy chętniej niż powszechnie stosowany olej pochodzący z wątroby rekinów psich, gdyż miał mniej dokuczliwą woń i podczas palenia lampki znacznie mniej kopał. Po odkryciu i powszechnym zastosowaniu parafiny olej rekini stracił swą wartość jako paliwo i połowy tych ryb zarzucono.

W latach siedemdziesiątych tego wieku u brzegów Wysp Aran miał miejsce bestialski epizod masowego wymordowania bardzo wielu olbrzymich rekinów przez jeden z „obcych” statków. W następstwie owych wypadków Irlandczycy postanowili wznowić kontrolowane połowy cennej ryby. Okazało się, że próby takie podjęte w 1980, a następnie w 1982 roku zakończyły się fiaskiem — napotkano bardzo mało pojedynczych zwierząt. Połowów zatem definitywnie zaniechano, pozostawiając nadzieję, że „miłujące słońce” olbrzymy będą pływać wokół wysp Aran bezpiecznie i spokojnie.

Inis Mór (w angielskiej wersji językowej *Inishmore*), jako największa z Wysp Aran, ma zaledwie 13 km długości i 3 km szerokości i zasiedla ją ok. 900 mieszkańców, żyjących z rybołówstwa i turystyki. Przy tak skromnej wielkości, wyspa ta posiada jednak wszystkie najpiękniejsze cechy irlandzkiego krajobrazu, zabytki historyczne, dziwy natury, a także żywe elementy kulturowego dziedzictwa celtyckiego. Cała wyspa jest właściwie płaskim, łagodnie pochyłonym ku północnemu-wschodowi monolitem, zbudowanym z ciemnoszarego, karbońskiego wapienia z dużą ilością skamieniałości zwierząt żyjących w tropikalnym morzu sprzed ok. 270 milionów lat. Po stronie północnej brzeg tworzą malownicze, piaszczysto-kamieniste plaże z zacisznymi zatokami, zalewanymi podczas przypływów oceanu. Po przeciwnej stronie brzeg wyspy jest zupełnie inny — wprawdzie również malowniczy, lecz jednocześnie groźny i niebezpieczny. Tutaj wapienna płyta nagle urywa się, spadając do oceanu pionowym, prawie 100-metrowej



Ryc. 2. Malownicza zatoka z piaszczystą plażą na północnym, łagodnie zanurzającym się w morze brzegu Inis Mór. Fot. M.W. Lorenc



Ryc. 3. Podczas odpływu wody morskiej toczy się tylko tam, gdzie woda pozostaje uchwycona w skalnych pułapkach. Fot. M.W. Lorenc



Ryc. 4. Wewnętrzny mur fortu Dún Aongusa zbudowany z dopasowanych bloków wapienia, które ułożono na wysokość 5,4 m. Fot. M.W. Lorenc

wysokości klifem. W tej niesamowitej scenerii, na samej krawędzi klifu dawno temu zbudowano Dún Aongusa, przypuszczalnie najbardziej okazały w Europie tego typu kamienny fort. Jego wiek, historia i przeznaczenie do dziś nie zostały całkowicie wyjaśnione. Ogólnie uważa się, że pochodzi z celtyckiej epoki żelaza (500 lat p.n.e.), chociaż inne źródła uważają, że z początków chrześcijaństwa, czyli ok. 2000 lat temu. Budowlę tę stanowią trzy koncentryczne mury kamienne otaczające miejsce centralne warowni. Mury zewnętrzne grubości 1,8 m i wysokości 1,5 m ograniczają obszar ok. 4,5 ha i stanowiły zapewne tylko ochronę bydła w nocy przed okazjonalnymi złodziejami. Znacznie dalej rozciąga się właściwa strefa obronna. Jest to 9-24 m szerokości pas zbocza, gęsto najeżony ostrymi kamieniami długości 0,9-1,2 m wystającymi skośnie z ziemi. Tuż za nim wznosi się drugi kamienny mur, znacznie masywniejszy od poprzedniego, którego grubość sięga 2,4 m, a wysokość 3,3 m. Ogranicza on odcinek klifu długości 120 m i szerokości 90 m. Szczegółne wrażenie sprawia olbrzymi mur trzeci, półkolem otaczający centrum warowni. Precyzyjnie dopasowane kamienie ułożone są tu na imponującą wysokość 5,4 m oraz sięgającą 3,9 m grubość. Za tą gigantyczną ścianą znajduje się obszar o średnicy 45 m i powierzchni 795 m², na którym zachowane są jedynie ruiny ścian konstrukcji wewnętrznych. Półkolista kształt obszaru stanowiącego wnętrze fortu nasuwa przypuszczenie, że jak wiele podobnych fortów pierwotnie była to konstrukcja kołista, której nieistniejąca dziś część z czasem, na skutek erozji klifu, zwała się do oceanu.

Przeznaczenie fortu nie zostało jeszcze wyjaśnione. Mimo to nie wydaje się, aby ktokolwiek wybrał tak niesamowity zakątek na miejsce stałego zamieszkania. Przypuszcza się raczej, że Dún Aongusa mógł stanowić miejsce czasowego schronienia na wypadek napaści z zewnątrz, względnie ośrodek nieznanych wciąż ceremonii kultowych. Podobne sugestie wysuwane są odnośnie do fortu Dún Dùchathair (Czarny Fort), którego znacznie gorzej zachowane fragmenty znajdują się na niedostępnym cyplu w innym miejscu tego samego klifu. W pobliżu dwóch najwyższych wzniesień na Inis Mór istnieją dwa kolejne koncentryczne forty, wzniesione w tym samym czasie co Dún Aongusa. Są to Dún Eoghanntha w części zachod-

niej wyspy i Dún Eochla na jej wschodnim brzegu, z którego rozciąga się wspaniały widok na pozostałe dwie wyspy i jeszcze dalej na wybrzeża Burren i Connemara. Poza prehistorycznymi fortami warto jeszcze wspomnieć o istnieniu na Inis Mór dwóch megalitycznych grobów.

Klimat na tej wyspie, podobnie jak na dwu pozostałych, jest znacznie łagodniejszy i bardziej suchy niż na „stałym lądzie” Irlandii. Przy dobrej pogodzie można stąd obserwować panoramę wybrzeża Connemara na północy, Clare na wschodzie aż po górę Brandon wznoszącą się w odległości ponad 100 km na południe na Płw. Dingle (hrabstwo Kerry) na wysokość 953 m n.p.m. Obok dominującego na Inis Mór kamienistego krajobrazu istnieją jednocześnie niezwykle malownicze pejzaże. Rośnie tu 437 gatunków dzikich kwiatów, żyją liczne wodne, a także lądowe ptaki. Jest to również znany z wielu książek, interesujący zakątek dla literatów, dramaturgów i filmowców. Właśnie tutaj powstał film Roberta Flaherty pt. *Człowiek z Aran* (na podstawie książki Pata Mullena o tym samym tytule), ukazujący realia ciężkiego życia ówczesnych mieszkańców Wysp Aran, który w latach trzydziestych zdobył światową sławę.

Środkowa wyspa Inis Meáin (w angielskiej wersji językowej *Inishmaan*) ma długość zaledwie 5 km, a szerokość 3 km i posiada chyba najbardziej dziewiczy krajobraz z wszystkich trzech wysp. Podobnie jak na Inis Mór także i tutaj wzniesiono enigmatyczne dwa kamienne forty: duży owalny fort Dún Chonchúir i dobrze zachowany niewielki Dún Fearbhaigh. Wśród wielu typowych roślin klifowych, na szczególną uwagę zasługuje jedna, której fioletowe kwiaty od maja aż do końca lata zdobią szare wapienne skały. Jest to relikw epoki lodowcowej, gatunek wyki *Astragalus danicus* o charakterystycznych pierzastych liściach, zakończonych jednak listkiem, a nie wąsem. Gatunek ten, jakkolwiek w Europie znany z terenów górskich oraz tundry, na terenie Irlandii poza dwoma stanowiskami na Inis Meáin nigdzie więcej nie występuje.

Najmniejsza z Wysp Aran jest Inis Oírr (w angielskiej wersji językowej *Inisheer*) mająca długość 4 km i szerokość 2 km. Jest ona jednak rajem dla miłośników flory i fauny, a także wspaniałym przykładem krajobrazu wyżyny Burren, od której cały archipelag został w dalekiej przeszłości oderwany. Jest to nagi wapien-

używany do budowy domów, kamiennych murów oraz dróg i ścieżek przecinających wyspę. Podobnie jak na pozostałych dwu wyspach, także na Inis Oírr znajdują się zabytki z epoki kamiennej wznoszone przypuszczalnie przez ludzi wędrujących przez Atlantyk z Iberii, a także groby pochodzące z Epoki Brązu. Jest tu także kamienny fort Dún Formna z zachowanymi do dziś ruinami zamku w części południowo-wschodniej.

Wysoki klif Wysp Aran nie odbiega formą ani budową geologiczną od sławnego klifu Moher w pobliskim hrabstwie Clare. Podobny jest też pusty i bezdrzewny krajobraz obu tych wybrzeży. Olbrzymia wapienna ściana stanowiąca zachodnie wybrzeże wy-

żyny Burren, a zarazem całej Irlandii wywiera niewątpliwie wielkie wrażenie. Zupełnie inne wywiera jednak taki sam klif na jednej z małych wysepek, zwłaszcza jeżeli wyobrazimy sobie atlantycki sztorm i fale, które rozbijając się silnym prysznicem omywają 100 metrów wyżej położoną krawędź urwiska. W takiej scenerii, oddalone od brzegu trzy skaliste wysepki, stawiające opór żywiołowi, wydają się znacznie mniejsze niż są w rzeczywistości.

Wpłynęło 26 XII 1996

Dr hab. Marek W. Lorenc jest docentem w Zakładzie Geologii Sudetów Instytutu Nauk Geologicznych PAN we Wrocławiu

WOJCIECH ANTKOWIAK, MARIA MOROZOWSKA (Poznań)

WŁAŚCIWOŚCI SZKODLIWE I TRUJĄCE WYBRANYCH ROŚLIN UPRAWNYCH

Potrzeba kontaktowania się człowieka z roślinami ozdobnymi uprawianymi w domu lub w ogrodzie wynika przede wszystkim ze względów estetycznych. Z reguły kontakty takie przebiegają bezkonfliktowo, choć znane są przypadki niekorzystnego wpływu niektórych z tych roślin na ludzi. Dlatego też powinniśmy wiedzieć o tym, jakie rośliny, dlaczego i w jakim stopniu mogą być dla nas niebezpieczne. Zanim spróbujemy wyjaśnić przyczyny szkodliwych i trujących właściwości niektórych roślin uprawnych, należy podkreślić, że bardzo często podczas spacerów do lasu czy na łąkę spotykamy się z wieloma, często silnie trującymi roślinami należącymi do różnych gatunków. Wiele z nich znajduje się pod ścisłą ochroną.

W żyznych i umiarkowanie wilgotnych lasach występuje w całej Polsce np. kopytnik pospolity *Asarum europaeum* L., którego kłącze, korzenie i liście zawierają wiele związków wykorzystywanych wprawdzie w medycynie, jednak w nadmiarze mogących spowodować zatrucie. Inny gatunek — naparstnica zwyczajna *Digitalis grandiflora* Mill., która jest bardzo dekoracyjną byliną rosnącą w widnych lasach, w zbiorowiskach łąkowych, a także w ogrodach, jest rośliną trującą. Podobnie, wiele związków szkodliwych zawiera bieluni dziedzierzawa *Datura stramonium* L., rozpowszechniona roślina ruderalna.

Mimo występowania tych i wielu innych gatunków roślin trujących w naturalnych zbiorowiskach roślinnych, należy pamiętać, że przecież nie zrywamy i nie próbujemy zjadać każdej napotkanej na wycieczce rośliny. Ta sama zasada powinna obowiązywać nas w odniesieniu do roślin uprawianych w domu i w ogrodzie i przy jej zachowaniu nie musimy pozbywać się dekoracyjnych, choć jednocześnie w jakiś sposób trujących roślin z naszego otoczenia.

Przyczyną ujemnego oddziaływania niektórych roślin na człowieka są zawarte w nich substancje szkodliwe i trujące, które są naturalnymi składnikami wielu roślin wyższych. Związki szkodliwe nie są równomiernie rozmieszczone w całej roślinie, a ich koncen-

tracja może wahać się znacznie w zależności od gatunku, części rośliny, jej fazy rozwojowej, nawożenia, a nawet pory dnia i roku.

W obrębie roślin ujemnie oddziałujących na człowieka wyróżnia się:

— **rośliny trujące**, które powodują zatrucia przewodu pokarmowego, krwioobiegu lub innych układów,

— **rośliny szkodliwe**, których związki czynne w kontakcie z odsłoniętymi częściami ciała mogą powodować stany zapalne albo podrażnienia o podłożu uczuleniowym (alergicznym), mogą też atakować drogi oddechowe lub oddziaływać poprzez przewód pokarmowy.

W świecie roślin spotykamy się z wieloma przykładami występowania związków trujących i substancji toksycznych.

Do najczęściej spotykanych grup związków trujących występujących w roślinach należą:

- 1) alkaloidy,
- 2) niektóre typy glikozydów, jak glikozydy cyjanogenne, nasercowe, saponiny, glukozynolany, antrazwiązki i kumaryny,
- 3) toksalbuminy,
- 4) niektóre olejki,
- 5) niektóre żywice.

Należy w tym miejscu zaznaczyć, że bardzo wiele toksycznych składników roślinnych jest także cennymi lekami, a to czy będą one działały jako lek, czy jako trucizna zależy wyłącznie od dawki.

Alkaloidy są związkami występującymi prawie wyłącznie w świecie roślinnym. Należą do najbardziej toksycznych substancji, a dawki śmiertelne dla człowieka wynoszą zwykle kilkadziesiąt miligramów. Działają pobudzająco lub porażająco na ośrodkowy lub wegetatywny układ nerwowy. Alkaloidy to organiczne zasady zawierające w cząsteczce azot, zwykle w pierścieniu heterocyklicznym. Dzięki zasadowemu charakterowi tworzą one z kwasami sole. Są substancjami stałymi krystalicznymi lub cieciami, często lotnymi (np. konii-

na, nikotyna). W stanie czystym są przeważnie bezbarwne, mają z reguły gorzki smak.

W roślinach alkaloidy występują rzadko w postaci wolnych zasad, zwykle w postaci soli z takimi kwasami roślinnymi jak kwas szczawiowy, mlekowy, jabłkowy lub cytrynowy. Część alkaloidów łączy się z cukrami, tworząc tzw. glikoalkaloidy (np. solanina, tomatyna).

Glikozydy to związki szeroko rozpowszechnione w świecie roślinnym. Są to estrowe połączenia cukru prostego z aglikonem zawierającym w swej cząsteczce grupę hydroksylową (alkaloid, fenol, kwas organiczny). W postaci czystej są substancjami stałymi, zwykle krystalicznymi, bezbarwnymi, o gorzkim smaku.

Glikozydy mają bardzo zróżnicowaną budowę chemiczną zarówno cząsteczki aglikonu, jak i cukru, tym samym ich działanie farmakologiczne i toksykologiczne jest bardzo różnorodne.

Do najbardziej toksycznych należą glikozydy nasercowe. Mają one ogromne znaczenie w lecznictwie (np. glikozydy naparstnicy, miłka wiosennego, konwalii), ponieważ jednak silnie wiążą się z białkami mięśnia sercowego, mogą w wyniku kumulacji powodować zatrucia. W następstwie dojść może m.in. do niebezpiecznych zaburzeń czynności serca, zaburzeń żołądkowo-jelitowych oraz zaburzeń nerwowych i wzrokowych.

Glikozydy cyjanogenne to glikozydy uwalniające po hydrolizie cyjanowodor. W roślinach występują one dość często, szczególnie w takich rodzinach jak: *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Linaceae*, *Euphorbiaceae*. Powszechne są między innymi w rodzinie *Rosaceae*, gdzie w nasionach szeregu gatunków np.: migdały gorzkie, morele, śliwki, wiśnie występuje glikozyd amygdalina. Pod wpływem enzymu emulsyny ulega on hydrolizie na glukozę, aldehyd benzoesowy i cyjanowodor.

Saponiny to bezazotowe związki organiczne o budowie glikozydowej. Część cukrowa saponin jest zwykle kilkuskładnikowa (do 12 cząsteczek cukrów), natomiast ze względu na budowę i charakter aglikonu nazywanego sapogeniną dzieli się je na dwie grupy: saponiny spirostanowe i saponiny trójterpenowe. W świecie roślinnym powszechniejsze są saponiny reprezentujące drugą grupę (np. escyna, hederyna, cyklamina).

Saponiny to substancje stałe, bezpostaciowe lub krystaliczne, o barwie białej, żółtej lub brunatnej, o charakterze obojętnym lub kwaśnym. Wszystkie wykazują zdolność pienienia się w roztworach wodnych, a większość hemolizuje krwinki czerwone. Saponiny charakteryzują się ponadto silnym miejscowym działaniem drażniącym, szczególnie na błony śluzowe. Jest to często przyczyną łzawienia oczu, gwałtownego kichania, drapania w gardle i wzmożonego kaszlu.

Glukozynolany i antraglikozydy to składniki tylko niektórych grup systematycznych. Glukozynolany będące glikozydowymi związkami siarki i azotu, które w wyniku hydrolizy enzymatycznej tworzą tzw. olejki gorczyczne, powszechne są w rodzinie *Brassicaceae* (występują u ponad 200 gatunków).

Antraglikozydy to jedna z postaci antrazwiązków będących trójpierścieniowymi pochodnymi antracenu, w których część cukrową stanowi z reguły glu-

koza lub ramnoza. Występują w rodzinach *Polygonaceae*, *Rhamnaceae*, *Fabaceae*, *Liliaceae* oraz *Rubiaceae*.

Kumaryny są grupą substancji bardzo w przyrodzie rozpowszechnionych. Ich obecność stwierdzono w blisko 200 gatunkach należących do ponad 30 rodzin (m.in. *Apiaceae*, *Fabaceae*, *Rutaceae*, *Lamiaceae*, *Poaceae*, *Asteraceae*). Występują we wszystkich organach roślinnych, ale najwięcej jest ich w korzeniach, owocach i nasionach. Kumaryny w roślinach występują w postaci wolnej lub glikozydowo związanej. Nazwa tej grupy substancji pochodzi od związku podstawowego — kumaryny, która jest laktonem kwasu kumarynowego. Występuje on w większej ilości w nostrzykach *Melilotus* sp. Hill., tomce wonnej *Anthoxanthum odoratum* L. i turówce wonnej *Hierochloë odorata* (L.) Wahlb. Kumaryna działa depresyjnie na ośrodkowy układ nerwowy oraz uszkadza np. wątrobę.

W niektórych roślinach znajdują się związki chemiczne połączone z białkiem o silnych właściwościach trujących, zwane **fitotoksynami**. Związki te, podobnie jak toksyny bakteryjne działają jak antygeny, powodując powstawanie przeciwciał.

Fitotoksyny (= toksalbuminy) aglutynują czerwone krwinki, niektóre zwiększają krzepliwość krwi lub wywołują jej hemolizę. Zatrucia fitotoksynami są z reguły bardzo ciężkie, z groźnymi następstwami, mogą wywoływać obrzęk niektórych narządów wewnętrznych oraz ciężkie schorzenie nerek.

Spośród znanych związków o charakterze toksalbumin najbardziej toksyczna jest tzw. rycyna występująca w nasionach drzewa rącznikowego *Ricinus communis* L., której nie należy mylić ze stosowanym w medycynie olejem rycynowym. Spożycie już kilku nasion rącznika może wywołać śmierć.

Do najczęściej spotykanych należą zatrucia różnymi nasionami roślin strączkowych, między innymi fasoli *Phaseolus vulgaris* L., zawierającymi silnie toksyczną fazynę. Ponieważ toksalbuminy są białkami wrażliwymi na wysoką temperaturę, to nasiona tracą toksyczność podczas gotowania.

Olejki eteryczne będące fizjologicznymi wydzielinami roślin to związki o bardzo zróżnicowanym składzie chemicznym, będące mieszaninami lipofilnych, lotnych związków o silnym aromatycznym zapachu. Mogą to być estry zawierające siarkę (olejek gorczyczny), etery wielowodorotlenowych fenoli (anetol, eugenol, safrol), pochodne terpenowe (olejek terpentynowy, eukaliptusowy, jałowcowy) i inne.

Ewentualne toksyczne działanie olejków zależy głównie od ich składu oraz dawki i czasu działania. Większość działa miejscowo drażniąco na skórę, a przede wszystkim na błony śluzowe wywołując zaczerwienienie i stany zapalne.

W medycynie ludowej zdarzały się przypadki zatrucia do skutku nadużywania w celach poronnych niektórych roślin zawierających olejki.

Szczególnie toksyczne są olejki zawierające tujon, eugenol czy terpinen, które wywołują poważne zaburzenia przemiany materii, zapalenie i zwyrodnienie tłuszczowe wątroby i innych narządów mięsistych.

Najwcześniejsze przekazy o zbiorowych zatruciach u ludzi znajdujemy w opisach biblijnych. Z papirusów Ebersa (Egipt 1552 r. p.n.e.) dowiadujemy się, że już wówczas znano wiele trucizn roślinnych, takich

jak: akonityna, opium, cykuta, alkaloidy tropanowe. Trucizny pochodzenia roślinnego były od najdawniejszych czasów używane w celach skryto- i samobójczych, bądź jako środki odurzające. Jedną z roślin trujących, znaną już w starożytności, był szczywół plamisty *Conium maculatum* L. Sok z niedojrzałych owoców tego gatunku używany był w Grecji do wykonywania wyroków śmierci. Znakomity filozof Sokrates (469-399 p.n.e.) zakończył życie, wypijając z wyroku sądu właśnie sok wyciśnięty ze szczywołu. Zdarzały się także, na skutek nieświadomości lub omyłek, zbiorowe zatrucia substancjami roślinnymi, przede wszystkim za pośrednictwem pokarmów.

Współczesny problem zatruczeń związkami roślinnymi pozostaje aktualny, lecz nabrał nowych aspektów. Obecnie przeważają zatrucia niezamierzone: przypadkowe lub omyłkowe (głównie u dzieci) oraz zatrucia pokarmowe we wszystkich grupach wiekowych. Poza nimi występują zatrucia o etiologii bardzo specyficznej dla czasów najnowszych — przypadki zatruczeń różnymi środkami, w tym także roślinnymi, w wyniku stosowania ich w celach odurzania się, a także w dopingu sportowym.

Rośliny, które mogą być sprawcami zatruczeń, to zarówno gatunki dziko rosnące, rośliny uprawne i chwasty, rośliny ogrodowe, jak rośliny doniczkowe uprawiane w szklarniach i mieszkaniach.

Wiele szkodliwych bądź trujących roślin doniczkowych należy do rodziny obrazkowatych (*Araceae*). Prawie wszystkie gatunki należące do tej rodziny wykazują właściwości trujące. Charakterystyczną cechą

tych roślin jest obecność w ich organach lotnych związków o ostrym, palącym smaku i często silnym działaniu miejscowo drażniącym.

Drugą charakterystyczną cechą tej rodziny jest powszechne występowanie w soku roślin kryształów szczawianu wapniowego, przede wszystkim w postaci zebranych w pęczki igieł tzw. rafidów. W wyniku kontaktu miejscowego takiej rośliny z odsłoniętą częścią ciała pojawiać się może uczucie klucia i pieczenia. Efekt ten zależny jest od dwóch czynników: mechanicznego i chemicznego. Drobne ranki powstałe przez mechaniczne uszkodzenie błony śluzowej lub skóry na skutek działania igieł szczawianu wapniowego ułatwiają wnikiwanie do tkanek specyficznych toksycznych związków czynnych, obecnych w soku roślin.

Poniżej przedstawimy kilka najważniejszych, spotykanych w Polsce ozdobnych gatunków należących do rodziny *Araceae*, oraz inne gatunki roślin szkodliwych bądź trujących uprawianych w naszych domach i ogrodach.

Diffenbachia seguine Schott. — diffenbachia (nazwa została nadana na cześć botanika niemieckiego E. Diffenbacha), która w stanie naturalnym występuje na Archipelagu Antyli i w lasach tropikalnych Ameryki, wykorzystywana jest do ozdoby naszych mieszkań ze względu na piękne liście (ryc. 1). Jest to bylina o grubej łodydze z pękiem liści na szczycie. Blaszki liściowe są duże (do 60 cm długości), całobrzegie, eliptyczne. Formy ogrodowe mają charakterystyczne białe nieregularne smugi rozmieszczone na ciemnozielonym tle wzdłuż nerwów liściowych.



Ryc. 1. *Diffenbachia seguine* 'Tropic Snow'. Fot. Mirosław Dziurła



Ryc. 2. *Diffenbachia* 'Camilla'. Fot. Mirosław Dziurła



Ryc. 3. *Diffenbachia* 'Compacta'. Fot. Mirosław Dziurla

Świeży sok z łodyg, a także z ogonków liściowych ma bardzo silne działanie miejscowo drażniące. Na skórze wywołuje pieczenie i stan zapalny, na błonę śluzową działa jeszcze silniej. W przypadku ugryzienia kawałka liścia lub łodygi dochodzi do stanu podrażnienia i obrzęku w obrębie całej jamy ustnej, a to spowodować może trudności w połykaniu, mówieniu i oddychaniu. Stan taki może utrzymywać się przez wiele dni.

Ze względu na dużą toksyczność omawiany gatunek, jak również inne *diffenbachie* nie powinny być trzymane w domach, w których są małe dzieci (ryc. 2 i 3).

Philodendron sp. Schott. — filodendron (nazwa pochodzi od greckich słów *philos* — przyjaciel, *dendron*

— drzewo; liczne gatunki z tego rodzaju są lianami i rosną w pobliżu drzew), to rodzaj, z którego w Polsce uprawianych jest wiele gatunków jako dekoracyjne rośliny liściaste (ryc. 4). Sok tych roślin zawiera ostre, drażniące związki, a objawy ewentualnego zatrucia to ogólne osłabienie, apatia, uszkodzenie czynności nerek.

Ostre związki toksyczne o właściwościach drażniących występują także w liściach rośliny, która uprawiana jest zwykle jako roślina szklarniowa, na kwiat cięty. Jest to *Zantedeschia aethiopica* Spr. — cantedeschia etiopska (nazwa została nadana ku czci włoskiego botanika F. Zantedeschi).

Jest to roślina błotna, pochodząca z Afryki Południowej, a do Europy sprowadzono ją z Kraju Przyłaskowego w 1731 roku. W niektórych krajach, np. w Meksyku używana jest jako roślina lecznicza, gdyż w soku zawiera alkaloid etiopinę. Bulwy korzeniowe są trujące. Odmiany tego gatunku o niskim wzroście znajdują zastosowanie jako rośliny doniczkowe.

Na kwiat cięty uprawiane są także różne odmiany i mieszańce międzygatunkowe z rodzaju *Anthurium* sp. Schott. — anturium (nazwa pochodzi od greckich słów: *anthos* — kwiat i *oura* — ogon, ze względu na postać kwiatostanów). U przedstawicieli tego rodzaju, szczególnie w młodych liściach, występują powszechnie związki cyjanogenne.

Rośliny trujące lub szkodliwe to nie tylko przedstawiciele rodziny *Araceae*. W naszych domach często, szczególnie w okresie Bożego Narodzenia gości roślina z rodziny wilczomleczowatych (*Euphorbiaceae*), której popularna nazwa brzmi gwiazda betlejem-ska, a jest to wilczomlecz piękny *Euphorbia pulcherrima* Willd (ryc. 5).

Jest to piękna roślina ozdobna pochodząca z Ameryki Środkowej. Pod niepozornymi kwiatostanami ma szereg okazałych liści przykwiatostanowych barwy czerwonej, różowej lub białej tworzących jakby gwiazdę. Roślina zawiera sok mleczny, tzw. lateks o właściwościach miejscowo drażniących i ogólnie toksycznych. Składnikami powodującymi drażniące działanie lateksu są żywcowate poliestry wielowodorotlenowych alkoholi dwuterpenowych.

Groźne w skutkach jest także dostanie się lateksu do oka. Powoduje zapalenie rogówki i spojówki, a nawet może doprowadzić do zapalenia tęczówki oka. Tego rodzaju objawy wystąpić mogą także przy kontakcie z sokiem mlecznym innego gatunku z omawianego rodzaju, mianowicie wilczomlecza żywico-



Ryc. 4. *Philodendron* scandens. Fot. Wojciech Antkowiak



Ryc. 5. *Euphorbia pulcherrima*. Fot. Wojciech Antkowiak

nośnego *E. resinifera* Berper, który jest sukulentem pędowym pochodzącym z Północnej Afryki. Roślina ta z wyglądu przypomina kaktus i czasami uprawiana jest w naszych domach.

Gatunkiem spotykanym wyłącznie w uprawie doniczkowej, a wykazującym silne działanie trujące ze względu na zawartość glikozydów kardenolinowych jest oleander pospolity *Nerium oleander* L. z rodziny toinowatych (*Apocynaceae*). Jest to roślina o lancetowatych, skórzastych, zimozielonych liściach i dużych pachnących kwiatach o barwie białej, różowej lub czerwonej. Kwitnie zwykle w miesiącach letnich. We wszystkich organach tej rośliny występują glikozydy nasercowe (do 0,5%), a 90% całego zespołu kardenolidów stanowi glikozyd o nazwie oleandryna (=folineryna). Obraz zatrucia oleandrem przejawia się toksycznymi zaburzeniami rytmu serca oraz objawami żołądkowo-jelitowymi. Dlatego też rośliny te nie powinny znajdować się w tych domach, gdzie są dzieci.

Popularne pierwiosnki *Primula obconica* Hance i *P. sinensis* Lindl. z rodziny pierwiosnkowatych (*Primulaceae*), pospolite ozdobne rośliny doniczkowe, mogą wywoływać na skórze odczyny uczuleniowe kontaktowe. Wymienione gatunki posiadają właściwości alergogenne, zawierają substancje czynne o charakterze haptenu, które powodują wytworzenie przeciwciał w organizmie osób uczulonych przez pierwszy kontakt z sokiem rośliny. Indywidualna wrażliwość ludzi wobec związku toksycznego prymulek jest bardzo różna, znane są jednak przypadki dermatoz zawodowych występujących u ogrodników i kwiaciarzy oraz przy pielęgnowaniu prymulek w domu.

Poza omówionymi powyżej istnieje także wiele gatunków roślin ozdobnych o ujemnym działaniu dla naszego zdrowia, które ze względu na ich duże walory dekoracyjne, uprawiamy w naszych ogrodach lub w obrębie terenów zieleni.

Powszechnie uprawiane tulipany ogrodowe *Tulipa gesneriana* L. (z rodziny *Liliaceae* — liliowate) zawierają głównie w cebulach, a także w liściach i kwiatach alkaloid zwany tulipiną. W przypadku dostania się fragmentu rośliny do przewodu pokarmowego może dojść do zatrucia tulipiną, która oddziałuje przede wszystkim na ośrodek oddechowy i układ krążenia.

Do tej samej co tulipan rodziny należy zimowit jesienny *Colchicum autumnale* L. Jest to wieloletnia roślina zakwitająca w okresie sierpnia i września. Kwiaty ma różowofioletowe przypominające kształtem kwiaty krokusa, rozwijają się one jesienią, kiedy roślina pozbawiona jest liści. Owocuje wiosną w następnym sezonie wegetacyjnym. We wszystkich organach tej rośliny występują alkaloidy, głównie kolchicina. Jest to bardzo silna trucizna, która w zatruciach u człowieka atakuje przede wszystkim układ krwiotwórczy. Zatrucia zdarzają się przede wszystkim u dzieci w następstwie zjedzenia ciemnobrązowych, prawie kulistych nasion.

Konwalia majowa *Convallaria maialis* L. — (także z rodziny liliowatych) owocuje w sierpniu i wrześniu atrakcyjnie wyglądającymi, czerwonymi jagodami. We wszystkich organach zawiera glikozydy nasercowe. Spożycie kilku jagód wystarczy, aby spowodować śmierć dziecka.

Glikozydy nasercowe i saponiny są również składnikiem wszystkich organów ciemiernika białego *Hel-leborus niger* L. z rodziny jaskrowatych (*Ranunculaceae*), także często spotykanego w ogrodach. Roślina ta kwitnie bardzo wcześnie, bo już od stycznia do marca, a w łatwo dostępnych owocach znajdują się nerkowato-okrągłe, czarne, nieco błyszczące nasiona.

Spośród wielu innych, szkodliwych dla ludzi roślin wymienić należy jeszcze bluszcz pospolity *Hedera helix* L. z rodziny araliowatych — (*Araliaceae*), przestęp biały *Bryonia alba* L. z rodziny dyniowatych — (*Cucurbitaceae*) i złotokap zwyczajny *Laburnum anagyroides* Med. z rodziny motylkowatych — (*Fabaceae*). Pierwsze dwa wymienione gatunki są pnąciami. Bluszcz pospolity wspina się na pnie drzew i mury za pomocą korzeni czepnych, bywa też hodowany w doniczkach (ryc. 6). Owocem są czarnozielone jagody dojrzewające wiosną, w maju. Przestęp biały uprawiany jest powszechnie przy płotach i na przychaciach, czepiając się i oplatając podpory długimi, szorstkimi łodygami. Owocami są jagody o barwie czarnej, w których znajdują się szarobrazowe nasiona. Owoce obu gatunków zawierają trujące saponiny i właśnie spożycie jagód jest najczęstszą przyczyną zatrucia u dzieci.

Złotokap zwyczajny to często uprawiany krzew o długich, złocistych kwiatostanach rosnący w ogrodach i parkach, który zawiera trujący alkaloid cytyzynę, pobudzający ośrodek oddechowy i naczynioworuchowy. Objawy zatrucia to bóle w jamie brzusznej, wymioty, biegunka. W ciężkich stanach



Ryc. 6. *Hedera helix*. Fot. Wojciech Antkowiak

(po zjedzeniu 10 – 30 nasion) dojść może nawet do śmierci.

Gatunki roślin, których toksyczne lub inne szkodliwe działanie na człowieka zostało kiedykolwiek stwierdzone obejmują znacznie szerszą listę roślin drzewiastych, krzewiastych i zielnych. W niniejszym opracowaniu przedstawiliśmy te wybrane gatunki

roślin ozdobnych, które są chętnie i często uprawiane w naszych domach i ogrodach.

Wpłynęło 23 V 1996

Dr Maria Morozowska (adiunkt), mgr Wojciech Antkowiak (asystent) pracują w Katedrze Botaniki Akademii Rolniczej w Poznaniu

FILIP RYBAKOWSKI (Poznań)

ROLA ZAKAŻENIA WIRUSEM BORNA W POWSTAWANIU ZABURZEŃ PSYCHICZNYCH

Do powstawania chorób psychicznych takich jak schizofrenia i choroby afektywne dochodzi w wyniku interakcji czynników genetycznych i środowiskowych, a jednym z tych ostatnich mogą być zakażenia wirusowe.

Dotychczasowe informacje dotyczące roli wirusów w etiologii schizofrenii są niejednoznaczne. W kilku badaniach, w surowicy i płynie mózgowo-rdzeniowym chorych na schizofrenię wykazano zwiększony poziom przeciwciał przeciw wirusom takim jak wirus cytomegalii (CMV), opryszczki (HSV), wirusowi grypy oraz odry, jednakże wyniki te nie zostały potwierdzone przez innych badaczy. Schizofrenia wykazuje zwiększoną częstość występowania u osób urodzonych w okresie zimowo-wiosennym, co sugeruje możliwość związku pomiędzy tą chorobą a częstszymi w tym okresie zakażeniami wirusowymi. Zwiększona częstość występowania schizofrenii wśród osób urodzonych podczas epidemii grypy może również sugerować związek pomiędzy zakażeniem tym wirusem matek w drugim trymestrze ciąży a występowaniem schizofrenii wśród ich dzieci. Zespoły objawów zbliżone do schizofrenii były spotykane jako następstwo wirusowych zapaleń mózgu wywołanych wirusami grypy, opryszczki oraz śpiączkowego zapalenia mózgu.

U chorych z chorobami afektywnymi, szczególnie w przypadku chorych, u których występowały objawy zbliżone do zespołu przewlekłego zmęczenia, stwierdzono zwiększoną częstość występowania przeciwciał anti-HSV. Sole litu, które działają normotymiczne i są używane w leczeniu chorób afektywnych, wykazują również działanie przeciwwirusowe, szczególnie przeciw wirusom opryszczki.

Ostatnio jednym z wirusów podejrzewanych o wywoływanie zaburzeń psychicznych stał się wirus choroby Borna (*Borna Disease Virus* – BDV). Opublikowano około 20 prac, w których donoszono o zwiększonej częstości występowania przeciwciał przeciw wirusowi Borna w surowicy chorych z zaburzeniami psychicznymi. Jedną z pierwszych prac dotyczących tego zagadnienia były badania przeprowadzone w Filadelfii przez badaczy Uniwersytetu Pensylwanii oraz Instytutu Wistar, z udziałem wirologa polskiego pochodzenia H. Koprowskiego, którzy opisali zwiększo-

ną częstość występowania przeciwciał anti-BDV w chorobach afektywnych. W roku 1996 po raz pierwszy doniesiono o wyizolowaniu wirusa BDV z komórek krwi obwodowej chorych z chorobami afektywnymi, a w innej pracy stwierdzono występowanie antygenów wirusowych oraz wirusowego RNA w pośmiertnych badaniach wycinków tkanki mózgowej chorych z zaburzeniami psychicznymi.

Wirus choroby Borna wywołuje różnorodne zespoły zaburzeń neurobehawioralnych u różnych gatunków zwierząt. Nazwa wirusa pochodzi od małego miasteczka w Saksonii, w którym w końcu XIX wieku, wybuchła wśród koni wielka epidemia wywołanej przez niego choroby. Pomimo wczesnego rozpoznania zakaźnego charakteru tego zaburzenia (na początku XX wieku), bliższa molekularna charakterystyka tego czynnika jest wynikiem badań ostatnich kilkunastu lat. Wirus należy do nowej rodziny wirusów o pojedynczym, ujemnym RNA, charakteryzujących się replikacją w jądrze komórki. Wirus używa do transkrypcji swego niewielkiego zawierającego 9 kB genomu wielu różnorodnych technik.

W przypadkach wszystkich gatunków zwierząt będących naturalnymi gospodarzami dla zakażenia, wirus wnika do ustroju poprzez jamę nosową i wykazując zdolność do przenikania wzdłuż aksonów oraz poprzez synapsy dostaje się przez komórki nerwu węchowego do struktur węchomózgowia. Wirus wykazuje ściśle neurotropizm i szczególnie powinowactwo do hipokampa oraz innych struktur układu limbicznego. W przypadku zakażeń przewlekłych oraz zakażeń zwierząt z upośledzoną czynnością układu odpornościowego wirus może replikować się również w innych tkankach i organach.

Rodzaj i nasilenie objawów neurobehawioralnych wywołanych przez zakażenie wirusem BDV zależy od reakcji organizmu gospodarza. Do naturalnych gospodarzy zakażenia należą konie, owce, strusie oraz koty, natomiast metodami doświadczalnymi zakażenie wywołano u wielu innych gatunków zwierząt, m.in. u szczurów oraz małego gatunku rebus. W przypadku koni choroba ma ostry przebieg i najczęściej powoduje śmierć zakażonego zwierzęcia. Początkowo występują ogólne objawy zakażenia takie jak hipertermia i zaburzenia ze strony przewodu pokarmowego, którym to-

warzyszy nadmierna, chaotyczna aktywność ruchowa; stopniowo pojawiają się zaburzenia ruchowe takie jak przyjmowanie niefizjologicznych pozycji, ataksja, nieprawidłowe ruchy gałek ocznych. W późniejszej fazie występuje jadłowstręt, porażenia mięśni oraz brak reakcji na bodźce zewnętrzne. Choroba najczęściej powoduje śmierć zwierzęcia po upływie 3 tygodni. Zakażenia wywołane u zwierząt doświadczalnych mają przebieg bardziej przewlekły, z występowaniem zaburzeń zachowań złożonych. U ryjówek drzewnych *Tupaia glis* w początkowych czterech tygodniach po zakażeniu występują objawy nadmiernej aktywności seksualnej, wzmożenie agresywności, skrócenie fazy odpoczynku oraz zmiany zwyczajów żywieniowych (bulimia). Po fazie aktywnej występuje faza zmniejszonej aktywności, w której zwierzęta większość czasu spędzają śpiąc. Bardzo rzadko występują nasilone objawy neurologiczne takie jak ataksja lub porażenia kończyn.

Patogeneza zakażenia wirusem BDV została dokładnie zbadana na podstawie doświadczeń wykonanych u szczurów. Wyniki tych doświadczeń wskazują, że rodzaj objawów zakażenia zależy od reakcji układu odpornościowego gospodarza. U szczurów z zachowaną czynnością układu odpornościowego, wirus wywołuje chorobę o dwufazowym przebiegu. W pierwszej fazie dochodzi do powstawania nacieków zapalnych w okolicach okołonaczyniowych mózgu. W tej fazie występują objawy nadmiernej aktywności i agresywności, którym towarzyszą objawy neurologiczne zapalenia mózgu i opon. Z niewiadomego dotychczas powodu, po okresie około 8 tygodni, zakażenie przechodzi w formę przewlekłą, w której występują zmniejszenie aktywności i zachowań społecznych, jednocześnie w ośrodkowym układzie nerwowym (OUN) występują objawy zapalenia. W ostrej fazie choroby działanie cytotatyczne wirusa jest uwarunkowane aktywacją układu odpornościowego, szczególnie odporności komórkowej. W badaniach immunohistochemicznych stwierdzono występowanie w naciekach zapalnych limfocytów T CD4 i CD8 oraz makrofagów. Jednocześnie ekspresja antygenów wirusowych i białek MHC typu I na neuronach powoduje ich uszkodzenie poprzez cytotoksyczne limfocyty T CD8. U szczurów zakażonych w okresie do 48 h po urodzeniu (w okresie tolerancji immunologicznej) oraz u zwierząt, którym podaje się leki immunosupresyjne, występuje zakażenie przewlekłe bez objawów choroby. U takich zwierząt występują niewielkiego stopnia zaburzenia w rozwoju OUN i zaburzenia w architekturze tkanki nerwowej w specyficznych obszarach OUN takich jak zakręt zębaty oraz mózdzek. Występują również dyskretne zmiany behawioralne, takie jak zmiany preferencji smakowych, nadmierna aktywność ruchowa oraz zaburzenia uczenia się. Zmiany te występują w okresie 1 miesiąca po urodzeniu i późniejszym, i dotyczą zachowań pojawiających się w późniejszych fazach rozwoju osobniczego, co sugeruje, że wirus powoduje zaburzenia rozwoju OUN, a nie uszkadza bezpośrednio neuronów. Podobnie jak w przypadku zwierząt immunokompetentnych wirus replikuje się w strukturach należących do układu limbicznego oraz w mózdzku.

Wirus Borna upośledza działanie wielu układów neuroprzekaznikowych. Objawom behawioralnym i zmianom histologicznym odpowiadają zmiany w po-

ziomach neuroprzekazników i ich metabolitów oraz zmiany w poziomach mRNA neuroprzekazników oraz enzymów biorących udział w ich metabolizmie. Najnowsze badania wykazały zmniejszenie przez wirus poziomu dopaminy w obszarach, do których projektują neurony jądra brzusznej nakrywki (VTA), tj. w korze przedczołowej i w jądrze półleżącym oraz guzie węchowym. Jednocześnie stwierdzono 9-krotne zwiększenie stosunku DOPAC/DA w korze przedczołowej, stanowiące wykładnik wzmożenia metabolizmu dopaminy w tym obszarze u szczurów zakażonych BDV. Zakażenie wirusem Borna szczurów z upośledzoną czynnością układu odpornościowego powoduje również zmiany w ekspresji czynnika tkankowego (TF) przez astrocyty, który jest substancją, biorącą udział w rozwoju i regulacji plastyczności komórek OUN.

Z powodu podobieństwa objawów występujących u zakażonych zwierząt do niektórych objawów obserwowanych w zaburzeniach psychicznych u ludzi wysunięto teorię o prawdopodobnym udziale wirusów Borna w etiologii chorób afektywnych. U zwierząt doświadczalnie zakażonych wirusem występuje charakterystyczny fazowy przebieg choroby, na który składają się fazy nadmiernej i zmniejszonej aktywności czyli przebieg jest podobny do obserwowanego w chorobie afektywnej dwubiegunowej. Natomiast fakt, że wirus może w przypadku zakażenia we wczesnych godzinach życia powodować zaburzenie rozwoju OUN, pozwala na przypuszczenie, że wirus może być związany z wystąpieniem schizofrenii, którą obecnie uważa się za zaburzenie rozwojowe OUN. W licznych badaniach wykazano zwiększoną częstość występowania przeciwciał anti-BDV w surowicy chorych z zaburzeniami psychicznymi, w porównaniu z osobami bez takich zaburzeń. U osób z zaburzeniami psychicznymi stwierdza się zwykle występowanie około 10%-20% przypadków seropozytywnych, podczas gdy w grupie kontrolnej częstość występowania przeciwciał anti-BDV wynosi około 2%.

Niedawno ukazało się doniesienie o wykryciu w leukocytach niektórych chorych z zaburzeniami psychicznymi antygenów oraz mRNA wirusa Borna. W badaniach pośmiertnych chorych z zaburzeniami neuropsychiatrycznymi stwierdzono występowanie antygenów wirusowych oraz wirusowego RNA w wycinkach tkanki mózgowej. Występowanie antygenów i mRNA wirusowego stwierdzono w mózgach chorych wykazujących stwardnienie hipokampa, które jest zmianą histopatologiczną powszechnie występującą u zwierząt zakażonych wirusem Borna. Stwardnienie hipokampa polega na nasilonym zaniku tej struktury wywołanym zwyrodnieniem neuronów, któremu towarzyszy nasilona gliozja. Z grupy 600 wycinków mózgu wybrano 5 przypadków, w których występowało nasilone stwardnienie hipokampa. W tych przypadkach chorzy za życia wykazywali objawy depresji oraz zaburzenia pamięci. W czterech z pięciu przypadków stwierdzono występowanie antygenów wirusowych w neuronach i astrocytach hipokampa. Najbardziej wyraźna ekspresja antygenów wirusowych miała miejsce w neuronach piramidowych (cornu ammonis) CA4 i CA3. Nie stwierdzono występowania antygenów wirusowych w tkance

mózgowej osób z chorobą Alzheimera oraz u osób z otępieniem Alzheimerowskim typu Lewy'ego. W badaniach wykonanych metodą RT-PCR, w których ze względu na rodzaj wirusa odwrotna transkrypcja poprzedzała łańcuchową reakcję polimeryzacji, wykazano występowanie wirusowego RNA w tych samych wyinkach tkanki mózgowej, w których występował antygen wirusowy.

W połowie roku 1996 autorzy niemieccy donieśli o pierwszym wyizolowaniu wirusa BDV, z komórek jednojądrzastych krwi obwodowej chorych z chorobami afektywnymi. Do otrzymania wysokich poziomów wirusa, konieczne było 10-12 „ślepych” pasażów wirusa kokulturowanych z hodowlą komórkową linii skąpowypustkowych komórek glejowych.

Charakterystyczne cechy zakażenia BDV, takie jak powinowactwo wirusa do specyficznych struktur OUN oraz przewlekły przebieg, z niecytolityczną replikacją wirusa świadczą o możliwości występowania utajonego zakażenia u ludzi. Brak występowania objawów zapalenia w przypadku zakażenia okołoporodowego, a także w przetrwałej fazie zakażenia osobników immunokompetentnych oraz zdolność do zaburzania rozwoju OUN i upośledzania „wyższych” czynności neuronów (neuroprekaźnictwa), czynią z wirusa BDV potencjalny czynnik etiologiczny schizofrenii oraz chorób afektywnych. Wydaje się, że występowanie zakażenia BDV u ludzi zostało obecnie udowodnione, a zwiększona częstość jego występowania u osób z zaburzeniami psychicznymi może sugerować, że może być jednym z czynników etiologicznych tych zaburzeń.

W badaniach dotyczących potencjalnej roli zakażenia BDV w etiologii schizofrenii, wykonanych przy użyciu bardzo specyficznych i czułych metod badań serologicznych, tzw. Western blot, wykazano występowanie przeciwciał anti-BDV u około 15% chorych na schizofrenię, podczas gdy nie stwierdzono występowania takich przeciwciał w grupie kontrolnej. W grupie chorych na schizofrenię, mierzonej metodą obrazowania jądrowego rezonansu magnetycznego, stwierdzono znaczące statystycznie różnice w objętości skorupy (część jąder podstawy) pomiędzy BDV-seropozytywnymi a BDV-seronegatywnymi chorymi na schizofrenię. U chorych BDV-seropozytywnych objętość lewej skorupy była znacząco większa niż u chorych BDV-seronegatywnych. Stwierdzono również statystyczny trend w kierunku częstszego występowania drobnych, rozsianych (tzw. „miękkich”) objawów neurologicznych i mniejszej objętości jąder migdałowatych i hipokampa u chorych BDV-seropozytywnych. W dotychczas nieopublikowanych badaniach wykonanych u 25 par bliźniąt jednojajowych, z których jedno tylko było chore na schizofrenię wykazano, również przy użyciu metody Western blot, występowanie przeciwciał anti-BDV u 9 chorych bliźniąt, natomiast przeciwciała nie występowały u żadnego ze zdrowych bliźniąt.

Badania wykonywane u osób z chorobami afektywnymi wykazały, że przeciwciała anti-BDV występowały w surowicy 4,5% chorych z tymi zaburzeniami. Niektóre badania wskazują na związek pomię-

dzy aktywacją uprzednio latentnego zakażenia wirusem Borna z wystąpieniem epizodu depresji w przebiegu choroby afektywnej dwubiegunowej. Wykazano statystycznie znaczącą większą częstość występowania antygenów wirusowych u chorych na depresję w okresie fazy chorobowej niż u chorych z innymi ostrymi epizodami zaburzeń psychicznych. Wśród chorych w fazie depresyjnej, którym obecność przeciwciał badano kilkakrotnie, stwierdzono występowanie przeciwciał anti-BDV u 36-38% chorych. Jednocześnie wykazano, że wykrywalny poziom przeciwciał występował w surowicy dopiero podczas drugiego lub trzeciego oznaczenia przeciwciał anti-BDV, a okres prawdopodobnej serokonwersji trwał około 17 dni. Jednakże należy pamiętać, że oznaczenia te wykonywane były przy użyciu metod immunofluorescencyjnych, których specyficzność jest znacznie mniejsza od metody Western blot. Umieszczenie zakażenia BDV w układzie limbicznym, nadrzędnym piętrze osi układ limbiczny-podwzgórze-przysadka-nadnercza, którego zaburzenia są przyczyną występujących w depresji zaburzeń immunologicznych, może również przemawiać za udziałem BDV w etiologii chorób afektywnych.

Ze względu na bardzo zróżnicowane zespoły objawów, które występują u zwierząt doświadczalnie zakażonych wirusem Borna, istnieje możliwość, że ten sam czynnik w przypadku zakażenia OUN człowieka może powodować bądź objawy schizofrenii bądź zaburzeń nastroju. Istnieje także możliwość, że wykrywane przeciwciała, które reagują krzyżowo z antygenami BDV, są tylko wykładnikami toczącego się w OUN procesu o podłożu autoimmunologicznym. Jednakże wykrycie u niektórych chorych w OUN zarówno wirusowego RNA, jak i antygenów wydaje się raczej świadczyć przeciw takiej możliwości.

Dane pochodzące z przedstawionych powyżej badań wskazują na możliwość udziału wirusa Borna w etiologii schizofrenii i chorób afektywnych. Jednocześnie należy pamiętać, że badania nad rolą BDV w wywoływaniu chorób psychicznych są w stadium początkowym i że do wyjaśnienia wielu problemów konieczne są dalsze badania. Wyjaśnienia wymagają m.in.: sposób wnikania wirusa do organizmu człowieka oraz okres życia, w którym zakażenie mogłoby powodować wystąpienie określonych zaburzeń psychicznych. Nie zostały dotychczas poznane zależności pomiędzy przebiegiem zakażenia a cechami OUN (tzw. predyspozycja genetyczna) oraz rodzajem odpowiedzi układu odpornościowego danego osobnika. Należałoby również określić czy wirus BDV powoduje zmiany w układach neuroprekaźnikowych OUN człowieka (wpływ na neuroprekaźniki, receptory, enzymy metabolizujące). Badań wymaga również istnienie określonych cech klinicznych zaburzeń, takich jak schizofrenia i choroby afektywne u osób BDV-seropozytywnych.

Wpłynęło 15 X 1996

Filip Rybakowski jest studentem VI roku Wydziału Lekarskiego Akademii Medycznej w Poznaniu

EUGENIUSZ KOŚMICKI (Poznań)

UKOCHANE ZWIERZĘTA

EMOCJONALNE WIĘZI POMIĘDZY CZŁOWIEKIEM A ZWIERZĘTAMI*

Współczesna epoka charakteryzuje się bardzo sprzecznym stosunkiem człowieka do zwierząt. Z jednej strony rozwija się szybko masowy chów zwierząt, gdzie zwierzęta żyją w dużych anonimowych stadach, często w warunkach niezgodnych z ich elementarnymi potrzebami żywymi i naturalnym behawiorem. Z drugiej jednak strony miłość do zwierząt przybiera często groteskowe wręcz formy. Niezliczeni wprost ludzkie dzielą wspólne łoże ze zwierzętami, a wiele psów i kotów jest bardziej kochanych niż partnerzy małżeńscy. W ten sposób miłość do zwierząt staje się zwierciadłem społeczeństwa, które coraz mniej zaspokaja ludzkie potrzeby emocjonalne i gdzie dominuje powszechnie racjonalny egoizm powiązany z kultem pieniądza. Próbę naszkicowania emocjonalnych stosunków pomiędzy człowiekiem a zwierzętami podjął holenderski autor Midas Dekkers w swojej książce *Ukochane zwierzęta. O historii pewnego intymnego stosunku*. Uchodzi on w Holandii za „holenderskiego Grzimka”. Jest bardzo popularnym w Holandii autorem książek o zwierzętach, zwłaszcza dla dzieci, a także licznych audycji radiowych i telewizyjnych. Jego książka stała się w Holandii prawdziwym bestsellerem, a czytelnicy wybrali ją nawet „książką roku”. Także niemieckie tłumaczenie książki M. Dekkersa cieszy się sporym powodzeniem wśród wielu miłośników zwierząt. M. Dekkers szkicuje kulturowo-historyczną panoramę stosunków między człowiekiem a zwierzętami.

Miłość do zwierząt jest nadal wysoko oceniana, natomiast stosunki płciowe ze zwierzętami uchodzą za tabu, chociaż wiele się o nich mówi w różnych mitach, a sam temat cieszy się dużym zainteresowaniem artystów. Takim znanym przykładem były stosunki greckiej piękności — Ledy z łabędziem, którego postać przybrał Zeus — najpotężniejszy z greckich bogów. Dzieła sztuki z motywem Ledy i łabędzia stały się bardzo popularne w historii europejskiej. W tym wypadku nastąpiło połączenie płciowe człowieka i boga (teogamia), a jednocześnie sodomia (połączenie człowieka i zwierzęcia). Takie przypadki nie są wcale obce także innym religiom. Popularny obraz diabła, zwłaszcza w wierzeniach ludowych, nie różni się wiele od greckiego satyra — rzekomego mieszkańca lasów i pustkowi. Jego sylwetka podobna była do kozła.

Zwierzęta rozróżniają doskonale osobników własnego gatunku. Dlatego też prawie nigdy nie dochodzi u nich do stosunków płciowych pomiędzy przedstawicielami różnych gatunków. Mieszkańcy pomiędzy bliskimi gatunkami pojawiają się najczęściej jedynie w warunkach sztucznej hodowli. Wyjątkami w przyrodzie są mieszkańcy międzygatunkowe pomiędzy „młodymi gatunkami”. Do „młodych” gatunków należy zaliczyć także człowieka. W przypadku człowieka obok gatunku *Homo sapiens* żył jeszcze *Homo erectus*, a także tzw. człowiek neandertalski, uważany obecnie za podgatunek człowieka rozumnego (*H. sapiens neanderthalensis*). Do niedawna podkreślano

różnice pomiędzy odmianami ludzkimi, a stosunki płciowe pomiędzy „białymi” i „czarnymi” uważano niekiedy za rodzaj sodomii. Także Indian uważano długo za odmienne od ludzi istoty. Przykładowo w Paragwaju dopiero w 1957 roku stwierdził tamtejszy Sąd Najwyższy, że: „Indianie są ludźmi równymi innym mieszkańcom Republiki” (s. 55). Długo nie potrafiono też przeprowadzić ścisłej granicy pomiędzy człowiekiem a małpami człekokształtnymi. Te ostatnie określano często jako „dzikich ludzi” czy „ludzi leśnych” (*Homo sylvestris*). Dopiero Carl von Linné, zwany Linneuszem, w swojej *Systema naturae* znalazł właściwe miejsce w przyrodzie dla człowieka i małp człekokształtnych wskazując na ich ścisłe wzajemne pokrewieństwo. Współcześnie w literaturze naukowej wskazuje się często na ogromne podobieństwo człowieka i zwierząt (por. D. Morris *Naga małpa*) lub opisuje się też wiele cech ludzkich występujących u małp człekokształtnych, szczególnie szympansov (J. Goodall). Wszystkie jednak badania potwierdziły przekonanie, że małpy człekokształtne nie są w stanie opanować ludzkiej mowy, chociaż posiadają inne dobrze rozwinięte systemy wzajemnej komunikacji społecznej. W warunkach naturalnych, a także sztucznych, nieznane były nigdy przypadki sodomii pomiędzy ludźmi i małpami człekokształtnymi. Przypadki sodomii dotyczą głównie zwierząt drapieżnych, takich jak: psy, a także kóz, bydła czy osłów.

Na podstawie szczegółowych preferencji można zestawić następujący szereg najbardziej lubianych zwierząt: 1. małpy; 2. konie; 3. psy; 4. niedźwiedzie; 5. szympansy; 6. papugi; 7. lwy; 8. koty; 9. niedźwiedzie panda; 10. słonie. Producentów zabawek wykorzystują tzw. schemat dziecięcy (K. Lorenz) młodych zwierząt m.in. do produkcji popularnych pluszowych niedźwiadków. Także Micky Maus — stworzona przez W. Disneya — podporządkowana jest całkowicie tym schematom. Natomiast odmienne jest pochodzenie centaurów, które były półludźmi i półkońmi. Przyczyn ich powstania należy doszukiwać się w sylwetkach pierwszych jeźdźców na koniach. Ich sylwetki musiały być bardzo niezwykle dla wielu ludów, które nie znały jeszcze wtedy udomowionych koni i jazdy wierzchem. Aż do najnowszych czasów uważano powszechnie, że przyczyną narodzin dzieci-potworków wiązały się z sodomią lub stosunkami z samym diabłem. W ostatnich latach wzrasta coraz bardziej rola inżynierii genetycznej jako możliwości krzyżowania człowieka z innymi zwierzętami. Obecnie wiadomo, że najbliższe pokrewieństwo pomiędzy człowiekiem a zwierzęciem występuje w przypadku karłowatego szympansa, zwanego bonobo. Jednakże

*Midas Dekkers, *Geliebtes Tier. Geschichte einer innigen Beziehung*. Aus dem Niederländischen von Stefanie Peter und Dirk Schümer, München — Wien 1994, Carl Hanser Verlag, s. 266 (Tytuł oryginału holenderskiego: M. Dekkers, *Lief Dier. Uitgeverij Contact*, Amsterdam — Antwerpen 1992).

wszelkie ewentualne próby w tym zakresie trzeba już z góry określić — zdaniem M. Dekkersa — jako etycznie nieodpowiedzialne.

Najbardziej intymnym procesem życiowym pomiędzy dwoma organizmami jest przenoszenie płynów życia: mleka, krwi czy nasienia. Przykładowo mleko i piersi kobiece posiadają ważne znaczenie nie tylko fizjologiczne, ale także emocjonalne i symboliczne. W wielu mitach występują też dzieci wykarmione i wychowane przez wilki, niedźwiedzie czy małpy. Założyciel starożytnego Rzymu Romulus był wychowany przez wilczycę. Pojawia się więc często problem: czy dzikie zwierzęta mogą wychować ludzkie dzieci? Także dzieci wychowane w całkowitej izolacji wobec innych przedstawicieli ludzkiego gatunku wykazują cechy *Homo ferus* (dzikiego człowieka), jak to określił Linneusz — „zdziczałych” przedstawicieli naszego gatunku. Do najbardziej znanych przykładów zaliczamy tutaj Kaspra Hausera, Dzikiego Petera z Hannoveru czy Małego Dzikiego z Aveyron. Najbardziej udokumentowany przypadek wychowania dzieci przez wilki pochodzi z Indii — chodzi tutaj o dziewczynkę Kamalę znaną z siostrą w legowisku wilków. Większość takich dzieci — wychowanych rzekomo czy rzeczywiście przez wilki — żyła jednak bardzo krótko wykazując zachowania typowe dla wilków i ucząc się tylko z wielkim trudem typowych zachowań ludzkich. Jeszcze bardziej fantastycznie brzmią opowieści o dzieciach wychowanych przez niedźwiedzice lub małpy. Ten ostatni przypadek znany jest w literaturze pięknej w postaci „Tarzana”. Niestety, wydaje się on mało prawdopodobny. W królestwie zwierząt znanych jest jednak wiele przykładów, iż młode obcych gatunków zostały wychowane przez zwierzęta. Stąd też fenomenowi „dzieci-wilków” nie można już z góry wykluczyć lub uważać za nieprawdopodobny.

Przenoszenie krwi ma bardzo różny charakter. Znaną są przykładowo ssaki, które odżywiają się krwią. Należą do nich nietoperze-wampiry odżywiające się krwią zwierząt, także domowych. Jest charakterystyczne, że spożywanie krwi zwierząt uchodzi za tabu w wielu religiach. W przypadku Żydów i wyznawców islamu zwierzęta rzeźne mogą być spożywane tylko po ich rytualnym uboju, który związany jest z wykrwawieniem ofiary. Natomiast pocałunek uchodzi za dowód miłości pomiędzy ludźmi. Przenoszenie śliny wiąże się zazwyczaj z pocałunkiem. Nawet organy płciowe, np. jądra, są dotąd spożywane. We Francji jądra baranie określane jako białe nerki (*rogons blancs*) uchodzą jako szczególnie przysmak, wzmacniający przy tym potencję mężczyzn. Odnosi się to również do jąder byków zjadanych w Hiszpanii (m.in. zabitych na corridzie). Obecnie stosuje się powszechnie w lecznictwie sztuczne lub uzyskane od zwierząt hormony płciowe, m.in. w celu przedłużenia młodości i lub zapewnienia odpowiedniej kondycji seksualnej. Spożywane są też masowo komórki płciowe wielu zwierząt, przykładowo ryb, a kawior uchodzi za szczególnie wykwintny pokarm wśród wytrawnych smakoszy.

Zwierzęta uchodziły długo za „rzeczy” nie posiadające żadnych praw. Znałe były jednak procesy sądowe takich zwierząt, które spowodowały śmierć,

zranienie lub które były przedmiotem ludzkich zainteresowań seksualnych. Rytuał procesów dla zwierząt był próbą przywrócenia stałych reguł społecznych i wyeliminowania „zła”. W świecie chrześcijańskim za szczególne źródło zła uchodziła „sodomia”. Pod tym pojęciem rozumiano nie tylko stosunki płciowe ze zwierzętami, ale także homoseksualizm. Uprawianie sodomii pociągało śmierć na stosie i było ostrzej potępiane niż zdrada małżeńska. Procesy o sodomie były bardzo popularne od XVI do XVIII wieku, a spalanie na stosie zarówno sodomistów, jak i wykorzystywanych przez nich seksualnie zwierząt uchodziło za „oczyszczenie od zła” całej społeczności. Zwierzęta zabijano i spalono po to, aby usunąć „najbardziej straszne ze wszystkich postępów ludzkich”. Procesy o sodomie wiązały się z procesami o czary, gdyż sodomia i czary służyły rzekomo diabłu jako wrogowi Boga. Dopiero okres wielkiej rewolucji francuskiej doprowadził do rozróżnienia pomiędzy prawem a moralnością, a następnie do bagatelizacji problemu sodomii. Nadal jednak sodomia była karana — praktycznie aż do połowy XX wieku. Współcześnie kazirodztwo, czy zgwałcenie w małżeństwie uchodzą za znacznie poważniejsze zagrożenia moralne niż sodomia. Ta ostatnia zasługuje raczej na interwencję psychiatry niż prawa karnego. Badania Kinseya i jego współpracowników ujawniły jednak, że 5% mężczyzn i 3,5% kobiet posiadało doświadczenia seksualne ze zwierzętami.

Zwierzęta są obecnie powszechnymi mieszkańcami mieszkań, także w dużych miastach. Prawie w jednej czwartej gospodarstw domowych śpi się razem z psem lub kotem. Dla wielu starych lub samotnych ludzi zwierzęta stały się jedynymi stałymi towarzyszami życia. Życie wielu ludzi wiąże się z miłością do zwierząt i brakiem kontaktów z ludźmi, których uważa się często za znacznie gorszych od zwierząt. Stosunek tych ludzi do zwierząt można określić słowami D. Attenborougha jako „zmysłowy”. Pomiedzy poszczególnymi gatunkami zwierząt istnieją duże różnice, przykładowo pomiędzy psem lub kotem. Różnice w ich zachowaniu sprowadzić trzeba do behawioru przodków obecnych zwierząt domowych. Stosunek pomiędzy człowiekiem a psem sprowadzić trzeba do stosunku pomiędzy panem a „niewolnikiem”. Struktura społeczna kotowatych jest także całkowicie odmienna od psowatych. Koty są z natury samotnikami i nie utrzymują poza okresem godowym stosunków społecznych z innymi osobnikami. Stosunek pomiędzy kotem i człowiekiem oparty jest więc na stosunku matka — dziecko. Psy i koty są przyjmowane w „nowoczesnej rodzinie” jako jej pełnowartościowi członkowie. Posiadają one status zbliżony do dzieci „występując” do końca życia w swoich rolach dziecięcych. Miłość do zwierząt odzwierciedla się na wiele różnych sposobów, przy tym duchowe i cielesne składniki odgrywają ważną rolę. Natomiast „prawdziwych” współczesnych sodomistów szukać należy w laboratoriach opartych na inżynierii genetycznej. Wielu pracujących tam ludzi gotowych jest z chęci zysku lub sławy przeprowadzić każdy eksperyment, nawet taki jak skrzyżowanie człowieka z szympansem. Takie akty reprodukcji skierowane byłyby rzeczywiście przeciwko prawom

przyrody, gdzie pomiędzy gatunkami istnieją ściśle granice. Stąd też wymagają one odpowiedniego pojęcia ze strony moralnej. W obecnych warunkach miłość do zwierząt posiada nadal ogromne znaczenie. Właśnie pomaga ona niejednokrotnie „uciec” od współczesnych stosunków społecznych opartych w

dużej mierze na bezwzględnej konkurencji i „bezduśnych” wzajemnych więziach międzyludzkich.

Wpłynęło 17 XI 1996

Prof. dr hab. Eugeniusz Kośmicki jest pracownikiem naukowym Akademii Rolniczej w Poznaniu

FIZJOLOGIA I PATOLOGIA REAKTYWNYCH FORM TLENU

XVIII. ... ZJAZDY

Dla badaczy reaktywnych form tlenu najciekawszym wydarzeniem 1996 roku był, jak sądzę, VIII Zjazd Międzynarodowego Towarzystwa Badań Wolnych Rodników (*VIII Biennial Meeting of the International Society for Free Radical Research*). Jak sama (angielska) nazwa wskazuje, zjazdy takie odbywają się co dwa lata. Poprzedni miał miejsce w pięknym, lecz odległym Sydney; obecny (1-5 X 1996) w uroczej Barcelonie, odległej już nie tak bardzo od Polski. Łatwiejsza dostępność miejsca spotkania przyczyniła się zapewne do tego, że wzięło w nim udział kilkanaście osób z naszego kraju.

Na zjeździe przedstawiono prace około 2800 autorów; liczba ta sprawia, że przedstawienie całościowego sprawozdania ze zjazdu nie jest ani możliwe, ani celowe i usprawiedliwia ograniczenie się do wygodnej subiektywnej relacji ograniczonej do pewnych, niekoniecznie najważniejszych wycinków zjazdu. By nie popadać jednak w skrajny subiektywizm, zacząć od wymienienia wykładów plenarnych — jest to dość obiektywne odzwierciedlenie głównych osiągnięć i trendów w badaniach wolnorodnikowych. Zjazd otworzył wykład Chrisa Lamba (La Jolla, California) poświęcony roli reaktywnych form tlenu w reakcji roślin na inwazję patogenów. Jak wiemy już z poprzedniego numeru *Wszechświata*, inwazja patogenu zapoczątkowuje reakcję nadwrażliwości, w ślad za którą może rozwinąć się długotrwała, niespecyficzna odporność na infekcję. Zdaniem Lamba, anionorodnik ponadtlenny może pośredniczyć w wywoływaniu reakcji nadwrażliwości, jest ona bowiem hamowana przez dysmutazę nadadtlenkową. Długotrwała oporność niespecyficzna rozwija się dzięki wtórnym mikroreakcjom nadwrażliwości indukowanym w obszarach rośliny, które nie zetknęły się z patogenem. Oksydaza NADPH odgrywająca istotną rolę w reakcji nadwrażliwości wydaje się enzymem pokrewnym oksydazie NADPH fagocytów ssaków: hamują ją te same inhibitory, wykazuje krzyżowe reakcje immunochemiczne z przeciwciałami przeciwko podjednostkom oksydazy NADPH komórek człowieka.

Wykład Ronalda P. Masona (Research Triangle Park, North Carolina) dotyczył zastosowania elektro-nowego rezonansu paramagnetycznego, zwłaszcza metody pułapkowania spinowego, w wolnorodnikowych badaniach toksykologicznych. Metoda pułapkowania spinowego umożliwia m.in. wykrycie zjawiska cykli redoks — cyklicznej enzymatycznej redukcji ksenobiotyków i utleniania ich zredukowanych form; zjawisko to prowadzi do wytwarzania wolnych rod-

ników tych substancji i dużych ilości anionorodnika ponadtlennowego. Może ono leżeć u podstaw kancerogennego działania ksenobiotyków. Mason zilustrował to ogólne zjawisko wynikami własnych badań nad fenoloftaleiną. Wykazały one, że ten popularny barwnik i powszechnie stosowany środek przeczyszczający („pamiętam, jak mama dała mi fenoloftaleinę”, wspominał Mason) także ulega cyklom redoks, co może wyjaśniać niedawno stwierdzone jego działanie kancerogenne. Jedną z dyskusantek zaskoczyła wykładowcę pytaniem: „czy wobec tego nie należy jeść czerwonych buraków, skoro zawierają one fenoloftaleinę”? „Buraki zawierają fenoloftaleinę? — zdziwił się Mason — nie wiedziałem”.

Bruce N. Ames (Berkeley, California) mówił o mechanizmach starzenia się i kancerogenezy, kładąc nacisk na składniki diety. W myśl przedstawionych przez niego danych, powstawanie nowotworów uwarunkowane jest: w 30% paleniem papierosów, w 35% niewłaściwą dietą, w 30% chronicznymi infekcjami, w 20% działaniem hormonów, w 2% czynnikami narażenia zawodowego (głównie na azbest), a w mniej niż 1% skażeniem środowiska (suma daje ponad 100%, ze względu na wieloczynnikową etiologię). Niewłaściwa dieta to dieta zawierająca zbyt wiele tłuszczu, a zbyt mało owoców i warzyw. Osoby nie jedzące warzyw mają dwukrotnie wyższe prawdopodobieństwo zachorowania na raka; palacze winni jeść 2-3 razy więcej warzyw i owoców niż osoby niepalące. Zestawy witamin dostępne w aptece są, zdaniem wykładowcy, tylko półśrodkiem; oczywiście dobrze jest je zażywać, jednak produkty naturalne są o tyle lepsze, że zawierają znacznie więcej różnorodnych związków, których niedobór może limitować prawidłowe funkcjonowanie mechanizmów detoksykacyjnych organizmu. Dyskusantka zaniepokojona fenoloftaleiną w burakach spytała teraz prof. Ames, co sądzi na ten temat. „No cóż — odpowiedział wykładowca — mniej więcej połowa znanych związków chemicznych to kancerogeny”. Rośliny zawierają wiele takich związków; zazwyczaj są one słabymi kancerogenami. Coś jeść przecież trzeba... Właściwie ogólna odpowiedź na to pytanie zawarta była już w anegdocie, od której B. Ames rozpoczął swój wykład. Dotyczyła ona Adwentystów Dnia Siódmego, których tryb odżywiania jest ze wszech miar wzorowy: nie piją oni alkoholu, nie stosują używek nawet takich jak kawa, nie jedzą zbyt dużo mięsa... Jeśli tak, to dlaczego Adwentyści Dnia Siódmego w ogóle umierają? Odpowiedź brzmi: z nudy. (Mam nadzieję, że zacyto-

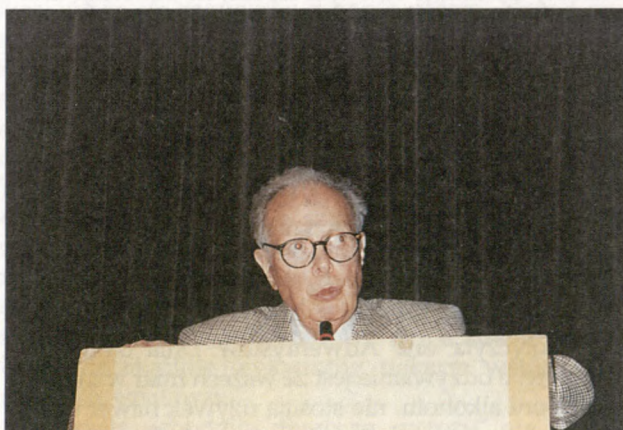
wanie tej anegdoty, w której chodzi o filozofię życia, a nie religię nie urazi niczych uczuć.)

Barry Halliwell (Londyn), prezydent-elekt Europejskiego Towarzystwa Badań Wolnych Rodników omawiał problemy metodyczne związane z pomiarami uszkodzeń oksydacyjnych w organizmie człowieka. Prof. Halliwell, autor słynnej książki *Free Radicals in Biology and Medicine* jest wziętym wykładowcą; jak podkreślono, w ciągu ostatnich trzech lat wygłosił 300(!) wykładów na zaproszenie organizatorów różnych zjazdów i konferencji.

Irwin Fridovich, odkrywca dysmutazy ponadtlenkowej, nie mógł przybyć na zjazd i jego wykład został odwołany. Julio F. Turrens (Mobile, South Alabama) poświęcił swój wykład chemiluminescencyjnym metodom detekcji reaktywnych form tlenu, zwłaszcza nadtlenoazotynu.

Lester Packer (Berkeley, California) mówił o działaniu kwasu liponowego jako przeciwutleniacza. Związek ten został wyizolowany w 1951 roku z wątroby: Reed i wsp. otrzymali 30 mg kwasu liponowego z 10 ton wątroby wołu. Kwas liponowy łatwo przenika przez błony komórkowe, może na przemian ulegać reakcom utlenienia i redukcji pośrednicząc w ten sposób pomiędzy różnymi układami redoks w organizmie i dzięki temu m. in. wykazuje ochronne działanie w przypadku urazu niedokrwiennie-reperfuzyjnego i hamuje replikację wirusa HIV.

Wykład Hermana Esterbauera (Graz, Austria), który ze względu na stan zdrowia musiał wcześniej opuścić zjazd, wygłosił jego współpracownik, H. Kühn (Berlin). Mówił o enzymatycznym utlenianiu lipoprotein o niskiej gęstości (LDL) przez 15-lipoksygenazę. Utlenianie takie może zachodzić *in vivo* i sugeruje koterogenne działanie tego enzymu. Wyniki doświadczeń na zwierzętach transgenicznym, posiadających dodatkowe kopie genu kodującego enzym wykazują jednak, że zwierzęta te są bardziej odporne, a nie mniej odporne na działanie czynników miażdżycogennych. Czy 15-lipoksygenaza sprzyja więc, czy raczej przeciwdziała rozwojowi miażdżycy? Wydaje się, że wszystko zależy od miejsca ekspresji enzymu. Ekspresja 15-lipoksygenazy w makrofagach i jej wewnątrzkomórkowa aktywność zapobiega miażdżycy, natomiast aktywność zewnątrzkomórkowa (w osoczu krwi) może sprzyjać rozwojowi choroby.



Prof. Denham Harman mówi na zjeździe w Barcelonie o stworzonej przez siebie wolnorodnikowej teorii starzenia się

Dość już o wykładach plenarnych. Pozostałe obrady toczyły się w ramach równoległych sympozjów. Jedno z nich dotyczyło starzenia się. Rozpoczął je wykład Denhama Harmana (Omaha, Nebraska), twórcy wolnorodnikowej teorii starzenia się. Za bardzo interesujące uważam przedstawione w ramach tego sympozjum doniesienie grupy Thomasa von Zglinickiego (Berlin) dotyczące roli uszkodzeń oksydacyjnych w skracaniu telomerów (por. *Wszechświat* 1994, 95: 276). Badacze ci wykazali, że telomery hodowanych *in vitro* komórek ulegają skróceniu nie tylko wskutek podziałów, lecz także podczas normalnej hodowli *in vitro* w warunkach, gdy podziały komórek są zahamowane. Przyczyną tego zjawiska jest akumulacja uszkodzeń oksydacyjnych w telomerach. Jeśli tak, to licznikiem czego jest właściwie długość telomerów: liczby przeżytych podziałów komórkowych czy też liczby uszkodzeń (głównie pęknięć nici DNA)? W dyskusji zarzucono autorom, że komórki hodowane *in vitro* nie są najlepszym modelem do badania reakcji reaktywnych form tlenu *in vivo*, gdyż w hodowli komórki poddane są działaniu większego stężenia tlenu niż w organizmie. „Owszem — brzmiała odpowiedź — ale zjawisko limitu Hayflicka (ograniczonej zdolności podziałowej komórek) bada się przecież w hodowli *in vitro*”. Zarzut taki można byłoby zresztą postawić większości badań, których obiektem są hodowane *in vitro* komórki.

Wykłady i doniesienia w ramach sympozjum poświęconego apoptozie wskazywały na rolę reaktywnych form tlenu w indukcji tego procesu. Sympozjum dotyczące tlenu azotu wypełniły w znacznej mierze doniesienia dotyczące nadtlenoazotynu. Gideon Czapski (Jerzolim) przedstawił koncepcję mechanizmu reakcji nadtlenoazotynu stanowiącą, jego zdaniem, syntezę wszystkich dostępnych danych doświadczalnych. Zakłada ona małą reaktywność anionu (nadtlenoazotynu); zgodnie z nią, za reakcje nadtlenoazotynu odpowiada głównie forma uprotonowana tego związku (kwas nadtlenoazotawy). Z tezą tą natychmiast polemizował następny prelegent, Willem H. Koppenol (Zurich) wskazując na szereg reakcji, za które wydaje się odpowiedzialny anion kwasu nadtlenoazotawego.

Chciałbym wymienić jeszcze tytuły pozostałych sympozjów: Uszkodzenie i naprawa DNA, Odżywianie, Aplikacje kliniczne, Antyoksydanty, Ekspresja genów i przekazywanie informacji w komórce, Niedokrwienie-reperfuzja, Wolne rodniki w medycynie, Oksydanty, antyoksydanty i stres oksydacyjny w roślinach, Glutation, Choroby neurodegeneracyjne, Kataliza przez metale, Zapalenie, Ksenobiotyki i polutanty, Wysilek fizyczny.

Wśród prawie 700 doniesień plakatowych doliczyłem się 22 plakatów polskich. Można było podziwiać aktywność doc. Michała Woźniaka (Akademia Medyczna w Gdańsku), który był współautorem aż 10 przedstawionych doniesień.

Szereg plakatów dotyczyło wyników badań antyoksydacyjnych właściwości win i zawartości wolnych rodników w winach. Nie powinno budzić zdziwienia, że autorzy tych prac wywodzili się głównie z krajów basenu Morza Śródziemnego, ale także z Australii (tak, australijskie wina też nie są złe). Zespół z Brazylii (R. Cintra i wsp., São Paulo) badał antyoksydacyjne

właściwości różnych przypraw. Ekstrakty rozmarynu i oregano wykazały silniejsze działanie antyoksydacyjne niż ekstrakty pietruszki, szczypiorku i gorczycy. Cóż mogli przedstawić Chińczycy i Anglicy? Prace o antyoksydacyjnym działaniu różnych rodzajów herbat i ich ekstraktów. No, nie tylko oni. Plakat Sheili A. Wiseman i wsp. z Vlaardingen (Holandia) dotyczył porównania zawartości flawonoidów katechinowych i antyoksydacyjnych właściwości osocza ochotników pijących czarną bądź zieloną herbatę. Zielona herbata okazała się znacznie skuteczniejsza (taki wynik otrzymali również inni badacze), jednak by zauważalnie zwiększyć antyoksydacyjną aktywność osocza krwi należałoby wypić jednorazowo co najmniej 6 filiżanek tego napoju (a to już chyba przesada). Z czym mogli wystąpić Szkoci? Odpowiedź nasuwa się sama. D.B. McPhail i wsp. z Aberdeen i Edynburga porównywali właściwości antyoksydacyjne różnych rodzajów whisky dochodząc do wniosku, że świeżo destylowana whisky nie ma żadnych właściwości antyoksydacyjnych, a nabiera ich dopiero w procesie dojrzewania w drewnianych beczkach. Może warto o tym pamiętać, gdyby ktoś czasem na własny użytek sprawdzając przydatność popularnego niegdyś zestawu Mały Chemik... co ja też piszę! To przecież nielegalne! (nawet nie dokończę, co). Zamiast tego inna nasuwająca się myśl: może warto byłoby tak naszą rodzimą żubrówkę przebadac?

Miłym akcentem zjazdu było wręczenie nagrody Fundacji Dobroczynnej Simona Wolffa dla autora naj-

dziwniejszej, najbardziej niekonwencjonalnej pracy. Otrzymał ją pracujący obecnie w Sydney Roland Stocker za wykazanie prooksydacyjnego działania tokoferolu. Dotychczas wszyscy podkreślali antyoksydacyjne działanie tokoferoli, podejście Stockera było więc istotnie oryginalne. Nagroda składa się z trzech części: prenumeraty czasopisma *Redox Reports* (założonego przez zmarłego niedawno w wieku 38 lat Simona Wolffa), kartonu piwa i plakatu przedstawiającego dziewczynę mówiącą (w luźnym tłumaczeniu): „Wiem, co czujesz, chłopcze”. Warunkiem otrzymania nagrody było złożenie przyrzeczenia, że przez co najmniej rok laureat nie będzie publikował stereotypowych prac, lecz kontynuował twórcze rozwijanie idei niekonwencjonalnych. Niedotrzymanie tego warunku oznacza konieczność zwrotu nagrody.

(Z Rolandem Stockerem rozmawiałem swego czasu w Sydney. Rozmowa zeszła na kwestię urlopu. „Urlop? — zdziwił się Stocker. — Przez ostatnie pięć lat miałem czas może na tydzień urlopu...” To dygresja na marginesie cowakacyjnych rodaków rozmów o urlopach).

Cztery dni obrad Zjazdu były fascynujące. Szkoda, że czas nie pozwolił na dokładne obejrzenie wszystkich interesujących plakatów, a ciekawe wykłady odbywały się często równocześnie w równoległych sympozjach. Organizatorzy następnego światowego zjazdu SFRR zapraszają za dwa lata — tym razem do São Paulo.

Grzegorz Bartosz

DROBIAZGI

Nowe stanowiska okratka australijskiego *Clathrus archeri* (Berk.) Dring. w Tarnowie i okolicy

Grzyb ten bywa również nazywany kwiatowcem australijskim *Anthurus archeri* (Berg.) E. Fischer. Gatunek ten występował pierwotnie w obszarach tropikalnych i subtropikalnych na półkuli południowej (Australia, Tasmania, Nowa Zelandia, południowa Afryka i Ameryka). Do Europy został zawleczony z wełną lub bawełną z Australii. Najpierw zauważony został we Francji w 1914 r., następnie w Niemczech w 1934 r., a potem w Szwajcarii i Norwegii w 1942 r., Wielkiej Brytanii w 1945 r. i Austrii w 1948 r. Na terenie Czechosłowacji odnaleziony został w 1963 r. Do Polski przywędrował prawdopodobnie z Czechosłowacji przez Bramę Morawską lub Przełęcz Dukielską w 1976 r. W Polsce ten piękny grzyb notowany był dotychczas z kilkunastu stanowisk leżących na obszarze Kotliny Sandomierskiej, Beskidu Sądeckiego, Pogórza Jasielskiego, Gorców oraz Gór Świętokrzyskich (A. Stengl-Rejthar; W. Wojewoda 1995. Prace Botaniczne UJ, z. 13: 105-119). Na terenie województwa tarnowskiego nie znaleziono dotąd tego interesujące-

go gatunku, dlatego odkrycie okratka australijskiego 20 września 1996 w parku w Gumniskach-Tarnowie dokonane przez uczniów Technikum Ogrodniczego w Tarnowie zasługuje na uznanie. Drugie jego stanowisko stwierdzono w miejscowości Brzozówka, gmina Lisia Góra, gdzie we wrześniu 1996 roku znaleziono go na skraju lasu brzozowego.

Okratek australijski pojawia się rzadko w miejscach przeważnie obficie nawożonych, w lasach na rozkładającym się drewnie, na bogatej w próchnicę glebie. Jest grzybem saprofitycznym. Młode owocniki są białe, brudnobiałe, kuliste, odwrotnie jajowate lub gruszkopodobne, o średnicy do 4 cm, u nasady z dość grubymi, długimi i rozgałęziającymi się sznurami grzybni. W późniejszym okresie okrywa pęka i ukazuje się receptakulum w postaci krótkiego, białawego trzona, zakończonego 4-8 (najczęściej 5) ramionami o intensywniej barwie koralowoczerwonej. Początkowo połączone są one ze sobą na szczycie, a pomiędzy nimi widoczna jest ciemnooliwkowa, lepka masa zarodników. Szczytowe połączenie ramion zazwyczaj rozrywa się i te gwiazdźdźcie odchylają się na zewnątrz. Ramiona mają długość 3-9 cm, a grubość u nasady 1,5-2 cm i konsystencję gąbczastą. Grzyb ten wydziela bardzo nieprzy-



Owocnik okratka australijskiego znaleziony 20 września 1996 r. w parku w Gumniskach-Tarnowie. Fot. P. Nabożny

jemny zapach rozkładającej się padliny, zwabiającej muchy, które rozsiewają jego zarodniki. Owocniki tego gatunku pojawiają się od lipca do września. Okratek australijski należy do rodziny okratkowatych *Clathraceae*, która jest blisko spokrewniona z grzybami z rodziny sromotnikowatych *Phallaceae*, której wszystkie gatunki występujące w Polsce są chronione prawem. Okratek jest grzybem, który jak dotąd nie został objęty ochroną prawną, a szkoda, bowiem jest gatunkiem rzadkim o ciekawej biologii, pięknych barwach i oryginalnych kształtach.

Ryszard K o z i k, Paweł N a b o ż n y

Kanianka południowa *Cuscuta cesatiana* Bertoloni — rzadki gatunek kianianki w Polsce

W sierpniu 1995 r. na niewielkim polu koniczyny perskiej w miejscowości Długie Nowe (gm. Świąciechowa, woj. leszczyńskie) stwierdzono występowanie kianianki południowej *Cuscuta cesatiana* Bertoloni (syn. *C. australis* R.Br. ssp. *cesatiana* Bertoloni). We wrześniu 1996 r. gatunek ten stwierdzono ponownie na koniczynie perskiej w Kole (woj. konińskie).

Kanianka południowa została po raz pierwszy opisana we Włoszech. Znalaziono ją także w Holandii, Szwecji, Rosji i Danii. Przypuszczalnie jest ona znacznie szerzej rozprzestrzeniona w Europie, lecz z uwagi na podobieństwo do kianianki polnej (*C. campestris* Yunck.) mogła być pomyłkowo podawana za ten ostatni gatunek. W Polsce można ją traktować jako efemerofita, gdyż w dostępnej literaturze znaleziono dotąd jedynie informację podaną przez nieżyjącego już doktora Tacika, który uważał, że do tego gatunku prawdopodobnie należały rośliny stwierdzone przez Golenię i Bayerową w latach 1953-1954 na majeranku i papryce w Sierakowie pod Rawicem oraz na tymianku w Szczekarkowie koło Puław, oznaczone jako *Cuscuta arvensis* Beyr. var. *calycina* Engelm.

Kanianka południowa pasożytuje na różnych roślinach zielnych, przede wszystkim na koniczynie, roślinach ogrodowych i leczniczych.



Kanianka południowa pasożytująca na koniczynie perskiej. Fot. Jacek Żandarski

Pod względem budowy gatunek ten jest bardziej zbliżony do kianianki polnej *Cuscuta campestris* Yunck. niż do właściwego gatunku *Cuscuta australis* R. Br., którego podgatunek ssp. *cesatiana* miałby być jej synonimem. Łodyga jej jest nitkowata, zwykle nie grubsza niż 1 mm, żółtawa lub nieco zaróżowiona, gładka, rozgałęziona. Kwiaty mają średnicę 2-2,5 mm. Znajdują się one na grubych, krótkich szypułkach (długość ok. 1 mm) dość niewyraźnie odgraniczonych od odwrotnie stożkowatego kielicha. Korona jest dzwonkowata, a jej łatkę duże, szerokie, w zarysie jajowate, na końcu nieraz zastrzone. Łuski wewnątrz rurki są zwykle od niej dłuższe. Nitki pręcików w części nasadowej są niekiedy dość wybitnie rozszerzone. Torebka jest wyraźnie spłaszczona z góry, a zagłębienie między nasadami szyjek jest stosunkowo duże, u góry eliptyczne. Szyjki na owocu sztyldaste, w dolnej części oskrzydłone, szerokie, stopniowo zwężające się ku górze, często odgięte na zewnątrz.

Kanianka południowa, podobnie jak inne gatunki z rodzaju *Cuscuta*, rozmnaża się przez nasiona. W sprzyjających warunkach nasiona kiełkują, a wyrastający z nich nitkowaty pęd długości do 30 cm wykonuje wahadłowe ruchy poszukując żywiciela. Jeśli odpowiedni żywiciel nie zostanie znaleziony pęd ginie po kilku lub kilkunastu dniach. Natomiast z chwilą znalezienia odpowiedniego żywiciela owija się on wokół jego łodygi, a w miejscach zetknięcia się z nią wytwarza brodawkowate nabrzmienia, z których powstają ssawki (haustoria). Ssawki te wrastają w tkanki żywiciela celem pobierania z nich substancji organicznych i nieorganicznych.

nych oraz wody. Rośliny porażone przez kianankę z czasem zasychają i giną.

W przypadku liczego wystąpienia gatunek ten może stanowić poważne zagrożenie dla upraw różnych roślin, zwłaszcza koniczyny, warzyw i roślin zielarskich.

Wszystkie gatunki z rodzaju *Cuscuta* są w Polsce organizmami szkodliwymi podlegającymi obowiązkowi

zwalczania. Dlatego na porażonych przez nie polach niezwłocznie usunięto i spalono wszystkie rośliny.

Stwierdzenie kiananki południowej na koniczynie perskiej sugeruje, że gatunek ten jako zawleczony element naszej flory może występować w Polsce znacznie szerzej niż dotychczas sądzono. Konieczne jest jednak przeprowadzenie szczegółowych badań na ten temat.

Witold Karnkowski

WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY

Ramsay o pracowni chemicznej

Zaszczyt, który mi zrobiono, żądając, abym przemówił do panów przy uroczystości otwarcia tego wspaniałego nowego laboratorium, daje mi sposobność wypowiedzenia kilku uwag natury ogólnej, dotyczących pożytku pracowni zarówno dla nauczycieli jak dla studentów.

Zaczynam zatem od tego, że laboratorium nie powinno być zbyt wielkie. W dzisiejszych czasach nauki ścisłej, kiedy matematyka zapuszcza zagony aż do mikroskopu zoologa, zażądacie ode mnie napewno, abym podstawił wartość liczbową w miejsce wyrazów „zbyt wielkie”. Chętnie to uczynię. „Zbyt wielkie” to znaczy: mogące pomieścić więcej niż czterdziestu do pięćdziesięciu studentów. Lecz dlaczego nie więcej? Ponieważ studenci są ostatecznie także ludźkami istotami, a nie wierzę, żeby było możliwym dla kogoś interesować się więcej niż czterdziestoma lub pięćdziesięcioma osobnikami, które są wszystkie zajęte podobną pracą. Na-przód, trudno zapamiętać nazwiska pięćdziesięciu osób, a następnie trudniej jeszcze jest wysłondować ich charakter i być pobłażliwym dla ich zboczeń umysłowych. Dla tej przyczyny przenoszę liczbę 40 nad 50. Człowiek czuje się bardziej po domowemu wśród czterdziestu, niż wśród pięćdziesięciu. Jeszcze lepiej podobałoby mi się trzydziestu, byłoby wszyscy byli w dostatecznie dobrym gatunku.

Lecz cóż asystenci? Czyż nie mogą ponosić i czyż nie ponoszą oni znoju i ciężarów pracy codziennej, zadawając się mlekiem zbieranym, a śmietankę pozostawiając profesorowi? Z pewnością tak się dzieje; lecz to nie ma związku ze sprawą. Uważam bowiem za obowiązek profesora (i jego przywilej), znać doskonale każdego ze swego zastępu; żeby się posłużyć podobieństwem: żywność musi przyrządzić kucharz, a lekarz musi czuwać nad jej strawieniem, i gdyby się okazała potrzeba, musi zaaplikować pigułki przeczyszczające. Mówiąc poprostu, profesor musi wiedzieć, co każdy robi i czy robi dobrze.

W stosunkowo małym laboratorium istnieje atmosfera wzajemnego zainteresowania się. Pracownicy gawędzą ze sobą w przyjacielskim obcowaniu i wzajemnie rozpatrują krytycznie swoje prace. Czuje się wpływ starszych na młodszych. Lecz w obszernym laboratorium, gdzie stosunki fabryczne wyrugowały towarzyskie obcowanie przyjaciół, gdzie się człowiek gubi w labiryncie przejść i błęka w rozlicznych salach, gdzie nikt nie wie, czym się jego sąsiad właściwie zajmuje, ani o to nie dba, wszystkie te korzyści nikną. Co mnie dotyczy wolę plotkarstwo wiejskie niż sztywną formalistykę rady hrabstwa w mieście.

Teraz zaś wystąpię za pracownikami nie nadto zbyt kownymi. Zaczynanie pracy wśród otoczenia zbyt kownego prowadzi do zniewieścienia i nieporadności.

W. Ramsay *Idealna pracownia chemiczna* Wszechświat 1897, 16, 153 (7 III)

Mięso i elektryczność

Konserwowanie mięsa przy pomocy elektryczności odkrył Pinto w Rio de Janeiro. Umieszcza on mięso w 30%-owym roztworze soli kuchennej, którego to roztworu używa jako

elektrolitu między elektrodami platynowymi. Po 10–20 godzinach mięso doskonale przesiąknięte jest solą i wtedy zostaje suszone. Do kąpieli takiej z 3 m³ roztworu soli, która zawierać może 1000 kg mięsa, używa się prądu 100 amper przy 8 woltach napięcia.

F.F. (Flaum) *Wiadomości bieżące* Wszechświat 1897, 16, 176 (14 III)

Telegraf bez drutu!

W grudniu r.z. p. Preece zakomunikował na posiedzeniu elektrotechników w Londynie, że państwo zajęte jest obecnie próbami z nowym wynalazkiem włocha p. Marconiego, który stanowczo jest najdoskonalszym owocem, zerwanym na świeżej niwie telegrafowania bez drutów. System Marconiego polega nie na działaniach elektromagnetycznych, lecz elektrostatycznych, t.j. oparty jest na falach elektrycznych o 250 milionach drgań na sekundę. Fale takie drgają w kierunku prostoliniowym, załamują się i odbijają, podobnie jak fale świetlne. Próby z wynalazkiem tym robione już były kilkakrotnie i wypadły zadawalniająco. P. Preece demonstrował w sali posiedzeń aparat taki, który składał się z dwu zwykłych puszek blaszanych i ustawił je w dwu przeciwległych końcach. W chwili, kiedy powstawał prąd w jednym aparacie, w drugim odzywał się sygnał. Fale elektryczne produkowane są w maszynie, połączonej z temi przyrządami. P. Preece zapewniał, że w wynalazku tym pokładać można najśmielsze nadzieje i że angielski zarząd pocztowy nie cofnie się przed żadnymi kosztami w celu wypróbowania aparatu. Podstawa wynalazku nie jest nowa; już Herz i inni na tychże zasadach starali się osiągnąć podobne rezultaty. Marconi jedynie wpadł na wyborne pomysły praktyczne.

F.F. (Flaum) *Telegrafowanie bez drutów* Wszechświat 1897, 16, 175 (14 III)

O powstaniu życia

Darwin zastrzega się wyraźnie, że hipotezę początku życia nie podaje, zaś w końcu swego dzieła (o pochodzeniu gatunków) powiada: „Przyjmuję, że prawdopodobnie wszystkie istoty organiczne, które kiedykolwiek na tej ziemi żyły, pochodzą od jakiegoś prototypu, którego najpierw Stwórca życiem natchnął”.

Haeckel przypuszcza, że było to powiedziane „celem uspokojenia tych, którzy w teorii Darwina upatrywali przewrót całego obyczajowego porządku świata” i dlatego stara się uzupełnić tę lukę w teorii descendencyjnej, wygłaszając hipotezę powstania pierwszej materii żyjącej.

Za główne cechy wszystkich ciał przyrody Haeckel uważa materię, kształt i siłę. Na podstawie tego podziału wykazuje, że między ciałami organicznymi a mineralnymi niema żadnych wybitnych różnic, że dalej między ciałami żyjącymi i martwymi da się przeprowadzić analogia. Przez połączenie węgla z tlenem, azotem i wodorem, często z przymieszką siarki i fosforu, powstać miały związki białkowe. Najniższe ze wszystkich organizmów monery składają się właśnie z istot białkowych. Najwyżej nawet uorganizowane twory są, jak powiada Haeckel, państwem republikańskim, złożonym z organizmów, których całą budową jest komórka. Wszystkie

życiowe ich objawy dadzą się, według Haeckla, sprowadzić do chemiczno-fizycznych własności tej białkowej istoty. Ostateczne siły wśród życia działające pozostają nieznane, ale tak samo nie znamy sił kierujących tworzeniem się kryształów w państwie martwej przyrody.

Nieznajując tedy istotnej różnicy między organiczną a anorganiczną materią, Haeckel przypuszcza możliwość ewentualnego powstania pierwszej istoty organicznej z substancji mineralnych. Tego rodzaju proces nosi nazwę archigonii, samoródtwa (*generatio spontanea, aequivoca, primaria*). Samoródtwo może być podwójnego rodzaju: 1) autogonia, gdy istota organiczna powstaje w środowisku anorganicznym, 2) plasmogonia, t.j. powstanie istoty organicznej wśród organicznego otoczenia. Dla wytłumaczenia powstania pierwszego organizmu może mieć znaczenie tylko autogonia. Wszelkie eksperymenty w kierunku sprawdzenia autogonii dały ujemne wyniki. W szczególności epokowe eksperymenty Pasteura wykazały, że autogonia naukowej podstawy mieć nie może.

E. Godlewski jun. Hypotezy powstawania życia istot organicznych na ziemi. Rzecz przedstawiona na posiedzeniu Kółka przyrodników Ucz. uniw. jagiell. w Krakowie. *Wszechświat* 1897, 16, 193 (28 III)

Rewolucja telekomunikacyjna

Angielski zarząd poczt i telegrafu prowadzi obecnie studia i próby nad nowym wynalazkiem inżyniera Apostołowa, który ewentualnie wywołać może kompletny przewrót w dziedzinie komunikacji telefonicznej. Wynalazek ten umożliwić ma bezpośrednie łączenie się w celu rozmowy abonentów jednej sieci telefonicznej między sobą. Przy pomocy automatycznej klawiatury można łączyć się samemu z tym lub owym abonentem; nadto każdy abonent sam może połączyć się z abonentem telefonu w innym mieście, przyczem może przeszkodzić, żeby osoba trzecia nie przerwała komunikacji. System taki daje się zastosować do wszelkich istniejących już sieci telefonów. O korzyści takiego aparatu, zdaje się, nawet nie trzeba się rozwodzić. Pytanie tylko, jak próby te wypadną i czy w rzeczy samej praktyczności, a co zatem idzie i taniości zadość uczynionem zostanie. Przypominamy, że na wystawie w Chicago w 1893 r. aparat tego rodzaju był okazywany przez A. Stowgera.

F.F. (Flaum) Nowy system telefoniczny. *Wszechświat* 1897, 16, 191 (21 III)

Wybitni mikroskopisci holenderscy.

Znakomity mikroskopista siedemnastego wieku, Antoni von Leeuwenhock, zajął się drobnowidzowem rozpatrywaniem przedmiotów przyrody bardziej dla zabawy, jako dyletant. Nie otrzymawszy specjalnego wykształcenia przyrodniczego, zajął on się z amatorstwa szlifowaniem soczewek, za pomocą których rozpatrywał coraz to inne przedmioty żywej natury, nie kierowany żadnym planem naukowym. Zainteresowawszy się bardzo temi spostrzeżeniami, począł opisywać wszystko, co widział, a tą drogą udało mu się dokonać wielu ciekawych i doniosłych odkryć, które znaczny miały wpływ na dalsze losy nauki. On to pierwszy odkrył ciążka krwi, pierwszy spostrzegł ruch krwi w naczyniach ogona kijanki żabiej, zauważył poprzeczne prążkowanie włókien mięśniowych, włóknistą budowę soczewki oka i t.d., a wspólnie ze studentem Ludwikiem von Hammen, odkrył ciążka nasienne u różnych zwierząt. Nadto odkrył wiele ciekawych szczegółów w budowie mikroskopowej pchły, komara, różnych chrząszczy, małżów i t.d., on też pierwszy sprawdził bezpłciowe rozmnażanie się mszyc, pączkowanie u stulbi (Hydra), pierwszy opisał wrotki, a przedewszystkiem — wymoczki i wymienił dość liczne ich postaci.

Jeżeli Leeuwenhock był wyłącznie mikroskopistą i przytem badaczem, pracującym bez ścisłego celu naukowego, to inny współczesny mu zoolog, Jan Swammerdam (1637—1680), autor słynnej „*Biblia naturae*”, lekarz, który zaniechawszy praktyki jako nędzarz życie zakończył, pracował już metodą ścisłą naukową i uważał mikroskopowanie tylko za środek do poszukiwań umięjętnych. Klasyczne były jego badania nad przeobrażeniami owadów, budową ciała tych ostatnich, nadto poszukiwania nad anatomią mięczaków (zwłaszcza ślimaka winniczka, oraz mątwy). Pracował on też wiele nad rozmnażaniem się zwierząt i starał się wykazać, że to ostatnie odbywa się w zasadzie w jednakowy sposób w całym świecie zwierzęcym. Nieszczęśliwy w życiu i pełen pietyzmu, łączył zawsze badania naukowe z ideą, że celem tych ostatnich jest dowiedzenie potęgi Stwórcy i wykazanie cudowności natury.

J. Nusbaum Pogląd na dzieje ukladnictwa zoologicznego *Wszechświat* 1897, 16, 184 (21 III)

ROZMAITOŚCI

Szczepionka przeciw kokainie. Narkomania jest ciężką chorobą i stale narastającym niebezpieczeństwem społecznym. Wszystkie substancje uzależniające działają na układ nagrody w mózgu. W wyniku uzależnienia rozwija się zachowanie poszukiwawcze, które dominuje w psychice i powoduje, że wszelkie inne czynności zostają podporządkowane wysiłkom w celu zdobycia narkotyku. Poszczególne narkotyki różnią się między sobą, między innymi siłą wywoływanego zachowania poszukiwawczego, powodowaniem agresji lub uspokojenia, efektami toksycznymi itp. Zależnie od kontekstu socjalnego, trudności zdobycia i akceptacji prawnej i legalnej substancji uzależniającej, zmieniającej się od kraju do kraju i od kultury do kultury (alkohol jest akceptowany i legalny w naszej kulturze, ale nie islamskiej, nikotyna w postaci papierosów nie jest akceptowana społecznie w USA, ale jest np. we Włoszech) narkotyki mogą być mniej lub bardziej kryminogenne. Szczególnie kryminogennym i niebezpiecznym tak dla uzależnionych, jak i społeczeństwa, jest kokaina (patrz *Wszechświat* 1992, 93: 289). Kokaina jest droga, powoduje bardzo

silne uzależnienie i wzmożoną agresywność, a w formie tzw. cracku może łatwo osiągnąć śmiertelne stężenia w organizmie. Jest więc czynnikiem silnie kryminogennym i często powodującym tragedie.

Nową taktykę walki z kokainizmem opracowali Kim Janda i jego współpracownicy, uczeni z Scripps Research Institute w La Jolla w Kalifornii. Badania ich były finansowane przez *National Institute on Drug Abuse* (NIDA), najważniejszą instytucję związaną z walką przeciw narkomanii w USA. Jeżeli dotychczas taktyki farmakologiczne koncentrowały się na próbach bądź zniechęcania do pobierania narkotyku (kuracja esepalem w przypadku alkoholizmu), zmniejszania zdolności pobudzania układu nagrody (blokada kanałów wapniowych), lub zamiany narkotyku silnie uzależniającego na słabszy (terapia metadonowa), to Janda i koledzy opracowali szczepionkę zmniejszającą przechodzenie kokainy z krwi do mózgu. Udało im się zsyntetyzować pochodną kokainy, która powoduje wytwarzanie przeciwciał wiążących kokainę w krwi zanim zdąży przejść

do mózgu, gdzie działa na układ nagrody. Po trzech podaniach szczepionki w okresie miesiąca szczury wykazywały znacznie słabszą reakcję na podaną kokainę, która u tych zwierząt, podobnie jak u człowieka powoduje objawy pobudzenia. Dalsze badania wykazały, że stężenie kokainy w mózgu szczepionych szczurów nie osiągało nawet jednej czwartej stężenia występującego u szczurów kontrolnych po tej samej dawce narkotyku.

Taka aktywna immunizacja, która przynajmniej u szczurów nie powodowała żadnych objawów ubocznych, może okazać się skutecznym środkiem, zwłaszcza dla osób uzależnionych, a chcących zerwać z nałogiem. Obecnie NIDA

planuje sponsorowanie badań nad opracowaniem metod immunizacji bierniej, w której uzależnionym podawałoby się już gotowe przeciwciała.

Chociaż praktyczna skuteczność szczepionki przeciw kokainie nie jest jeszcze znana, nie wiadomo bowiem, czy hamuje ona nagradzające działanie kokainy ani czy jej stosowanie nie spowoduje pobierania większych dawek narkotyku, aby przełamać ochronę ze strony przeciwciał, jesteśmy świadkiem otwarcia nowej, interesującej ścieżki badań nad przeciwdziałaniem uzależnieniom na drodze immunologicznej.

Nature, 1995, 378: 727

J. Latini

RECENZJE

S. Weidensaul: *Snakes of the World*. London 1991, Apple Press (A Quintet Book), s. 128, cena £ 8,95

Niniejsza książka stanowi wprowadzenie w świat węży, po jaszczurkach najliczniejszej dziś grupy gadów i dla wielu chyba najbardziej fascynującej. Podzielona została na część wstępną i 2 obszernie rozdziały.

W części wstępnej podano zasady klasyfikacji organizmów oraz umieszczono systematyczny podział węży na rodziny i podrodziny. Można tu zauważyć sporo różnic w porównaniu z innymi opracowaniami o tej tematyce. Niektórych rodzin nie uwzględniono (np. *Acrochordidae*, *Atractaspididae*), w niektórych nie wymieniono wszystkich podrodzin (np. w *Colubridae*) — co zresztą autor zaznaczył. Pewne grupy, występujące w randze podrodziny, przez innych traktowane są jako rodziny (np. *Hydrophiinae*, *Pythoninae*). Klasyfikacja każdej większej grupy systematycznej jest jednak najczęściej sprawą sporną i trudno winić autora za taki, a nie inny podział.

Rozdział pierwszy stanowi ogólną charakterystykę węży. Na czoło wysuwa się opis właściwości anatomiczno-morfologicznych. Uwzględniono budowę i lokalizację najważniejszych narządów wewnętrznych oraz opisano budowę skóry wraz z naskórkiem (łuski i tarczki). Przedstawiono też procesy związane z okresowym linieniem. W dalszej części omówiono główne narządy — narząd Jacobsona, ucho środkowe, wzrok oraz receptory zmysłu termicznego — jamki policzkowe u grzechotnikowatych i dołki wargowe dusicieli. Następnie opisano sposoby poruszania się węży (ruch akordeonowy-prostoliniowy i typowy ruch wijący). Zwrócono uwagę na chwytny ogon wielu przedstawicieli tej grupy, który używany jest przy wspinaczce na drzewa i krzewy oraz w terenie skalistym. W paru słowach przedstawiono pochodzenie i ewolucję, wskazując na pewne tendencje ewolucyjne, np. zanik niektórych narządów wewnętrznych. Znacznie szerzej potraktowano zagadnienia związane z biologią, wśród których wyszczególniono sprawy ściśle ekologiczne, zachowanie obronne, odżywianie oraz reprodukcję i zaloty. Te ostatnie są u węży w stadium inicjalnym i daleko im do tych, które obserwujemy u ptaków czy ssaków. Omówiono następnie problem pokasań przez gatunki jadowite. Około 30% węży wydziela jad, czasem o bardzo silnym działaniu i w wielu krajach tropikalnych stanowią one poważny problem nie tylko medyczny, ale i społeczny. Niektóre gatunki, jeżeli nie są nawet sprawcami zbyt dużej ilości wypadków śmiertelnych, to jednak na trwałe okaleczają swe ofiary (dotyczy to zwłaszcza żmij i grzechotników, po ukąszeniu których często in-

terweniować musi chirurgia plastyczna). Z istnieniem węży związane są liczne legendy i zabobony, których nie mogło zabraknąć w ich ogólnej charakterystyce. Wiele z nich to czysta fantazja, ale w niektórych można doszukać się ziarna prawdy. Słyszysz się czasem, że wąż, nawet bardzo mocno pokiereszowany, nie umrze przed zachodem słońca. Być może bierze się to stąd, iż często obserwowano ukąszenia osób przez głowę węża, od której oddzielono tułów. Oczywiście, wąż dawno już nie żył, ale unerwienie głowy mogło ciągle sprawnie funkcjonować i to prowadziło do takich przykrych incydentów. Tkanka nerwowa gadów w porównaniu z tkanką ptaków lub ssaków wykazuje wyjątkową odporność na mechaniczne i chemiczne uszkodzenia. Szereki ten rozdział zamykają sprawy związane z ochroną. Tak się składa, że wiele węży zagrożonych jest wyginięciem. Wiąże się to z presją człowieka na tereny, które są dla węży niezbędne do życia. Działalność bezpośrednia, na pewno mniej groźna, to wyłapywanie żywych osobników w celach hodowlanych i na pokarm. Ciągłe jeszcze dla wielu dobry wąż to martwy wąż i nie należy się temu zbyt dziwić, jako że braki w podstawowej edukacji są znaczne. Z tego powodu szereg gatunków znalazło się w specjalnym wykazie (tzw. CITES), który respektowany jest formalnie przez coraz więcej państw i reguluje np. obrót żywymi i martwymi osobnikami oraz produktami uzyskiwanymi z ich skóry. Często zalecenia te pozostają tylko na papierze.

Rozdział drugi stanowi przegląd poszczególnych rodzin węży. Uwzględniono też około 40 gatunków i rodzajów. Niektórym mniej znanym rodzinom poświęcono bardzo mało miejsca, bez opisu gatunku czy rodzaju (np. *Aniliidae*, *Anomalepididae*, *Leptotyphlopidae*, *Tropidophiidae*). Węże z tych rodzin prowadzą często skryty tryb życia i nie są atrakcyjne pod względem ekspozycyjnym, stąd większość osób o nich zupełnie nic nie wie. Po krótkim przeglądzie można stwierdzić, że wybór dokonany został prawidłowo, chociaż przy omawianiu rodziny *Elapidae* celowe byłoby zamieszczenie sylwetki tajpana *Oxyuranus scutellatus*, prze: wielu uważanego za najgroźniejszego węża świata. Doł. 37 gatunków i rodzajów jest jednak sprawą autora i trzeba to uszanować.

Książka ilustrowana jest licznymi kolorowymi zdjęciami doskonałej jakości oraz rysunkami. Na jej końcu umieszczony został słowniczek najważniejszych terminów użytych w tekście oraz indeks. Dla osób, które pragną poznać w ogólnym zarysie węże, ich życie i zwyczaje, będzie to niewątpliwie interesująca lektura.

Jacek Błażuk

Wilhelm Kuttler (Hrsg.), *Handbuch zur Ökologie*. Mit Beiträgen zahlreichen Fachautoren. Bearbeitet von Wilhelm Kuttler und Karin Steinecke, 2. revidierte Auflage, Berlin 1995, Analytica Verlagsgesellschaft, s. 525.

Pojęcie ekologii pochodzi od dwóch greckich słów: *oikos* (dom) i *logos* (nauka) i w pierwotnym znaczeniu oznacza naukę o gospodarstwie domowym. Pojęcia ekologii użył po raz pierwszy niemiecki biolog i ewolucjonista E. Haeckel (1866), który określił ją jako „ogół wiedzy o stosunkach wzajemnych organizmów między sobą i ich środowiskiem”. Ekologia jako nauka powstała pierwotnie jako „czysta” nauka biologiczna. Prawidłowe wyjaśnienie relacji pomiędzy organizmami i ich środowiskiem wymagało jednak wykorzystania wiedzy z innych dziedzin biologii, zwłaszcza fizjologii, morfologii, genetyki, a także innych dyscyplin przyrodniczych: geografii, geologii, chemii, fizyki. Badanie ekosystemów doprowadziło do rozwoju ekologii jako nauki interdyscyplinarnej, gdzie obok biologów uczestniczą także klimatolodzy, geolodzy, gleboznawcy, matematycy, hydrologi. Natomiast takie specjalistyczne dziedziny ekologii jak ekologia miasta, czy ekologia człowieka wymagają ścisłych związków z medycyną, ekonomią, socjologią. Stąd też niemieckie Towarzystwo Ekologiczne (*Gesellschaft für Ökologie*) nie uważa już ekologii jedynie za wyspecjalizowaną dziedzinę biologii, gdyż wymaga ona równorzędnej współpracy także ze strony wielu niebiologicznych dyscyplin zajmujących się środowiskiem.

Obecnie jest wiele obszernych podręczników z zakresu ekologii. Brakuje jednak nadal kompendiów wiedzy ekologicznej w zakresie podstawowych problemów ekologicznych, dostępnych dla studentów lub innych zainteresowanych czytelników. Lukę tę usiłuje wypełnić *Podręcznik ekologii* wydany przez profesora Wilhelma Kuttlera, prezydenta niemieckiego Towarzystwa Ekologicznego. Podstawowym celem tej książki jest możliwie wszechstronny przegląd głównych problemów przyrodniczo zdefiniowanej ekologii. Podręcznik przeznaczony jest dla studiujących ekologię i nauki rolnicze, oraz dla uczestniczących w badaniach, doradztwie czy polityce ekologicznej. Poszczególne

artykuły (jest ich 90 o charakterze obszernych haseł encyklopedycznych) opracowało szereg renomowanych naukowców z całych Niemiec. Zapotrzebowanie na *Podręcznik ekologii* było tak duże, że w roku 1995 ukazało się drugie zmienione wydanie (pierwsze w 1994 r.). Jest to tylko jeden tytuł z wydanych przez wydawnictwo Analytica Verlagsgesellschaft w serii „Podręczników badań nad środowiskiem” (wydawcami są znani profesorowie: W. Erbguth, W. Haber, P. Klemmer, H.W. Thoenes). W ramach tej serii wydano m.in. *Podręcznik ekonomii środowiska*, charakteryzujący się również wysokim poziomem naukowym i starannym opracowaniem redakcyjnym.

Hasła *Podręcznika ekologii* grupują się w sposób następujący: *Ogólne wprowadzenie, przestrzenne komponenty badań ekologicznych; Charakterystyka ekosystemów; Częstkowe dziedziny ekologii i Teoretyczna, eksperymentalna ekologia*. Do pierwszej grupy zaliczyć można hasła: *ekologia, ekosystem, biocenoza, biotop, ekoton, strefy ekologiczne, biomy, biosfera*. Lekturę *Podręcznika* należy niewątpliwie zaczynać od podstawowego hasła jakim jest *ekologia*. Wiąże się z nim ściśle *ekosystem*, wspólnota organizmów — *biocenoza* i ich przestrzeń życia — *biotop*. Autorzy przyjmują ogólnie znaną definicję ekologii jako nauki o wzajemnych oddziaływaniach organizmów pomiędzy sobą a ich środowiskiem.

Większość haseł zawartych w *Podręczniku ekologii* poświęcona jest charakterystyce ekosystemów, z czym wiąże się takie cechy i procesy jak: (patrz odpowiednie hasła) *biomasa, fotosynteza, produkcja, rozkład, łańcuchy troficzne, przepływ energii, ekologiczny stopień efektywności, cykle obiegu materii*.

Podsumowując *Podręcznik ekologii* stanowi znakomite wprowadzenie do problematyki ekologii. Może ona służyć nie tylko specjalistom oraz uczącej się i studiującej młodzieży, ale także praktycznej ochronie środowiska. Z uwagi na układ treści i uwzględnienie najnowszego stanu wiedzy byłoby wskazane szybkie przetłumaczenie tej znakomitej opracowanej i głęboko zaangażowanej książki na język polski.

Eugeniusz Kościński

LISTY DO REDAKCJI

O Polskie Towarzystwo Miłośników Jeży

Szanowna Redakcjo,

Od pięciu lat interesuję się jeżami. Ich fizjologia, psychologia, leczeniem, zimowaniem — słowem wszystkim. W ciągu tych lat zdobyłem sporą wiedzę i doświadczenie. Jestem też członkiem Brytyjskiego Towarzystwa Ochrony Jeży istniejącego w Anglii. Niestety, jedynym z Polski. W naszym kraju nic takiego jeszcze nie istnieje. Jest to pewna luka, którą chciałbym wypełnić zakładając Polskie Towarzystwo Miłośników Jeży. Uważam, że powinno ono zaistnieć, gdyż jeż jest wprawdzie bardzo popularnym i „znanym” ssakiem, ale tak naprawdę ludzie znają go przeważnie z bajek i wiedza na jego temat jest bardzo uboga. Są i tacy, którzy uważają go za szkodnika i tępią.

Mam nadzieję, że moja propozycja wzbudzi zainteresowanie i że w naszym kraju znajdą się tacy, którzy może tak jak ja pasjonują się tymi zwierzętami. Chciałbym nawiązać z nimi kontakt. Towarzystwo, które chcę założyć, na początek mogłoby istnieć w formie korespondencyjnej. Chciałbym uświadamiać ludzi i propagować wiedzę o jeżach. Doradzać jak i kiedy możemy pomóc tym zwierzętom, odpowiadać na pytania. Zobowiązuję się odpisać na KAŻDY list. Oto mój adres:

Ryszard Nitychoruk
54-617 Wrocław
ul. Karpacza 8

Wrocław 30.12.1996

Polska Sieć Biologii Komórkowej i Molekularnej UNESCO/PAN ogłasza nowy konkurs na krajowe stypendia Sieci. Wnioski, zawierające dane według zasad regulaminu, należy przesłać do dnia 31 maja 1997 na adres Sieci:

Polska Sieć UNESCO/PAN
Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN
Pasteura 3, 02-093 Warszawa



Regulamin krajowych stypendiów Polskiej Sieci Biologii Komórkowej i Molekularnej UNESCO/PAN

Stypendia mogą być przyznane pracownikom naukowym i studentom pracującym w laboratoriach-członkach Sieci bądź chcących odbyć staże w takich laboratoriach.

Celem stypendium jest ułatwienie zapoznania się w Polsce z nowoczesnymi technikami badawczymi w zakresie biologii molekularnej i komórkowej.

Stypendia mają pokryć część kosztów szkolenia. W szczególności mogą być przeznaczone na pokrycie kosztów podróży i pobytu (do 500 zł miesięcznie) oraz materiałów i drobnego sprzętu (do 800 zł miesięcznie). Maksymalny czas stażu szkoleniowego wynosi 6 miesięcy.

Stypendia przyznaje Rada programowa Sieci na podstawie wniosku osoby zainteresowanej.

Wnioski powinny zawierać:

- dane osobowe i zawodowe zainteresowanego (data urodzenia, stan rodzinny, adres domowy, miejsce pracy lub studiów, zajmowane stanowisko, wykształcenie, przebieg pracy naukowej i zawodowej, uzyskane granty)
- listę publikacji z ostatnich trzech lat
- uzasadnienie proponowanego wniosku (znaczenie dla rozwoju naukowego zainteresowanego oraz jego zespołu)
- opinię kierownika zespołu lub opiekuna naukowego studenta
- opinię kierownika laboratorium-gospodarza, z wyrażeniem zgody na zorganizowanie stażu
- uzasadnienie wymaganych środków finansowych
- inne istotne informacje

W ciągu 2 miesięcy od zakończenia stażu stypendysta przedstawia sprawozdanie merytoryczne i finansowe



LWICA *Panthera leo*. Zoo Wrocław. Fot. Zdzisław J. Zieliński



MOKASYN BŁOTNY *Agkistrodon piscivorus* na wystawie „Jadowite węże świata” w Krakowie. Fot. Maciej Grzegorek

Indeks 381586

