

WSZECHŚWIAT



PISMO PRZYRODNICZE

Tom 96 Nr 10

Październik 1995



*Metadon dla morfinistów?
Kostarykańskie mrówki
Jak przebiega ewolucja?*



MARTWE DRZEWO. Fot. K. Silski

Treść zeszytu nr 10 (2382)

M. Kieruzel, Zarys biologii świerszcza domowego <i>Acheta domesticus</i> L.	247
H. Pitera, Araukaryty — drzewa skrzemieniałe z okolic Chrzanowa	250
B. Habrat, „Szkodząc” pomagać?	252
Z. Wójcik, Profesor dr Kazimierz Matusiak (1913-1994) — honorowy prezes PTP im. Kopernika	254
J. Vetulani, Obrona zwierząt i obrona nauki	257
S. Kasicki, Stop eksperymentom?	257
Fizjologia i patologia reaktywnych form tlenu. IX. Obrona przed reaktywnymi formami tlenu (G. Bartosz)	261
Drobiazgi	
Intrygujące mrówki z Kostaryki (M. Laszczak)	263
Znamionek jarzębinowiec — szkodnik nasion jarzębiny zwyczajnej (M. Skrzypczyńska)	264
Wszechświat przed 100 laty (opr. JGV)	265
Rozmaitości	266
Obrazki mazowieckie (Z. Polakowski)	268
Recenzje	
R.D. Penhallurick: Turtles of Cornwall. The Isles of Scilly and Devonshire (J. Błażuk)	268
M.J. Gorazdowski: Węże (A. Żyłka)	269
Philip Whitfield: Dlaczego wybuchają wulkany? (W. Mizerski)	269
Walter Erhardt: Narzissen (E. Kośmicki)	270
Piotr Karnkowski: Złoza gazu ziemnego i ropy naftowej w Polsce (W. Mizerski)	270
Kronika PAU	
Oakley Ray: Psychoendoneuroimmunologia (JV)	271
Komunikat	272

* * *

O k ł a d k a: JEŻYNA SINOJAGODOWA (Popielica) *Rubus caesius* L. Fot. A. Pecio

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 Zając, Kazimierz Zarzycki

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

Adres Redakcji: Redakcja Czasopisma *Wszechświat*, 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. (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 popularnonaukowe 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 niosła pomoc w opracowaniu materiałów lub wyjaśniała powody odrzucenia pracy.

2. Typy prac

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

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

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

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

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

Kronika drukuje krótkie (do 1,5 strony) notatki o ciekawszych sympozjach, konferencjach itd. Nie jest to kronika towarzyska i dlatego prosimy nie robić wyliczanki autorów i referatów, 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 co najmniej 3 cm, akapity wcięte na 3 spacje), napisane przez czarną, świeżą taśmę. Bardzo chętnie widzimy prace przygotowane na komputerze. Wydruki komputerowe powinny być wysokiej jakości (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 olówkiem.

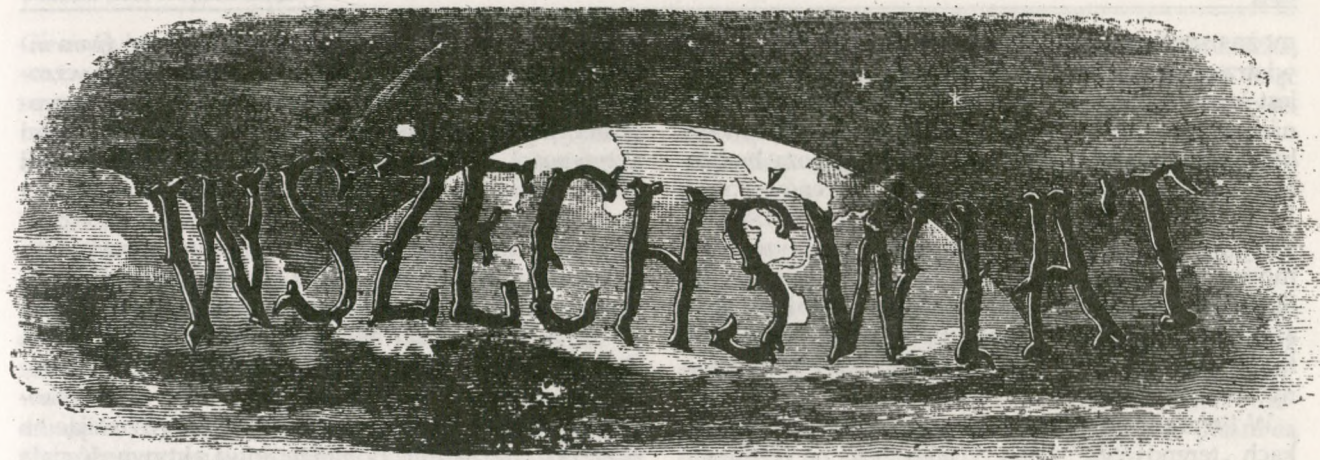
Fotografie ilustrujące artykuł muszą być poprawne technicznie. Przyjmujemy zarówno zdjęcia czarno-białe, jak i kolorowe (pozytywy i negatywy).

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 96
ROK 114

PAŹDZIERNIK 1995

ZESZYT 10
(2382)

MARIA KIERUZEL (Warszawa)

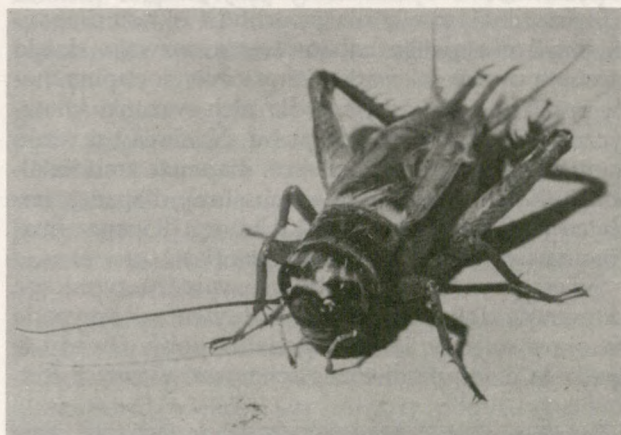
ZARYS BIOLOGII ŚWIERSZCZA DOMOWEGO *ACHETA DOMESTICUS* L.

Prostoskrzydłe (*Orthoptera*) są owadami politermicznymi i w większości przypadków do swojego rozwoju wymagają podwyższonej temperatury, a czasami nawet i działania promieni słonecznych. Są to więc głównie gatunki tropikalne i subtropikalne. Niektóre żyją w rejonach suchych, prawie pustynnych.

Wiele prostoskrzydłych z rodziny świerszczy (*Gryllidae*), choć także preferuje ciepłe środowisko, rozszerzyło jednak swój zasięg geograficzny na obszary chłodniejsze, osiedlając się w zabudowaniach ludzkich, gdzie poza wymaganą przez nie wyższą temperaturą znajduje obfite i łatwe do zdobycia pożywienie. Nigdy nie towarzyszą jednak ludziom w ich przemieszczaniach na inne tereny. Nie oddalają się od rejonów, które stanowią ich naturalne środowisko.

Znajdują się wśród świerszczy także formy prawdziwie domowe, których przykładem jest świerszcz domowy, *Acheta domestica*. Gatunek ten wraz z migracjami ludzkimi rozprzestrzenił się na nowe, nieraz bardzo odmienne od rodzimych obszary. Dlatego też różni się on często od fauny miejscowej. Świerszcz domowy wydaje się być owadem kosmopolitycznym, ale w rzeczywistości wymaga dla swego rozwoju i życia określonych warunków. Zwłaszcza dwa czynniki są tu ważne: ochrona przed niedogodnymi warunkami klimatycznymi i łatwo dostępne pożywienie. Tak więc świerszcz domowy szuka w pomieszczeniach ludzkich nie tylko pokarmu, ale przede wszystkim schronienia przed zmiennościami klimatu.

Trudno ustalić rodzimy region zoogeograficzny świerszcza domowego. *Acheta domestica* jest spotykany prawie w całej Europie i Afryce, a także w niektórych częściach Azji i Ameryki Północnej. Pochodzi prawdopodobnie z pustynnych obszarów Afryki Północnej i Azji Zachodniej. W tych rejonach świerszcze domowe występują do dziś bardzo licznie i często można je znaleźć poza zabudowaniami ludzkimi. W Pakistanie *A. domestica* przez cały rok żyje i rozmnaża się poza domostwami. W północnej Afryce świerszcz domowy rzadko spotykany jest we wnętrzach mieszkań ludzkich. Osiedla się jednak zawsze w ich pobliżu, w ścianach zabudowań, w murach, stosach kamieni. Bardziej na północ od tych obszarów



Świerszcz domowy *Acheta domestica*. Fot. T. A. Szczuka

można spotkać ten gatunek w terenie na wolnym powietrzu tylko w lecie. W Europie *A. domesticus* znany jest już jako typowy owad domowy, choć wielokrotnie, przeważnie w Europie środkowej, znajdowany był podczas upalnych letnich miesięcy poza budynkami. Fakty takie znane są również z terenów Polski. W Gorzowie Wielkopolskim—Wieprzycach obserwowano w sierpniu licznie występujące świerszcze domowe między stertami desek w tartaku, a także pod kamieniami, na świeżo ułożonym, jeszcze nie eksploatowanym torowisku tramwajowym. Świerszcze żyły też na otwartej przestrzeni w miejscowości Skwierzyny niedaleko Gorzowa Wielkopolskiego.

W literaturze brak bliższych szczegółów o warunkach „terenowego” życia *A. domesticus* na obszarach Afryki i Azji. Informacje takie miałyby cenne znaczenie przy porównywaniu warunków siedliskowych i etologii świerszcza żyjącego na wolnym powietrzu, z tym mieszkającym w Europie w zabudowaniach ludzkich.

Cykl rozrodczy świerszcza domowego jak i innych *Orthoptera* domowych, w przeciwieństwie do wielu *Gryllidae*, nie jest związany z określoną porą roku. Składanie jaj odbywa się przez cały rok. Dlatego też obok siebie występują różne stadia larwalne tego owada. Samica składa pierwsze jaja po 2-3 dniach od czasu kopulacji. Jaja przechodzące przez pokładelko są wprowadzane na głębokość 1-2 cm w powierzchniową warstwę ziemi.

Prawidłowość i długość okresu rozwoju jaj uzależnione są od temperatury i wilgotności ziemi, czy też innego podłoża, w które zostały złożone. Jaja wchłaniają z ziemi dość dużo wody i w miarę rozwoju zwiększają dwukrotnie swoją wagę. Zakres optymalnej temperatury jest dość szeroki, bo zawiera się między 16 a 35°C, jednak wraz z jej wzrostem okres rozwoju embrionalnego zmniejsza się liniowo. I tak w temperaturze 16°C okres rozwoju trwa 54 dni, a w 35°C już tylko 8-9 dni.

Świerszcz, tak jak i inne *Orthoptera*, przechodzi przeobrażenie niepełne, a więc w osobniczym rozwoju tego owada występują dwa stadia: larwa i postać dorosła — imago. Liczba linień jest niestała, a uzależniona od diety i warunków środowiska. Jeżeli pokarm jest dość bogaty w białko zwierzęce, a temperatura otoczenia waha się w granicach 24-28°C, występuje 10-11 linień. Zrzucany oskórek (wylinka) jest bardzo często natychmiast zjadany przez owada.

Świerszcz domowy nie przechodzi okresu diapauzy, czyli czasowego zahamowania rozwoju, dzięki któremu owady jako organizmy zmiennocieplne mogą przetrwać niekorzystne dla nich warunki klimatyczne, takie jak mróz czy suszę. Natomiast u wielu innych *Orthoptera* mają miejsce: diapauza embrionalna (u *Melanoplus mexicanus* Saussure), diapauza larwalna (u *Gryllus campestris* L.) lub też diapauza imaginalna (u *Orthacanthacris aegyptia* (L.)).

Świerszcz domowy wykazuje wyraźną rytmiczną aktywność dobową. Nasilenie aktywności przypada na okres między 19 a 24 godziną doby. Owady te spędzają dzień przeważnie schowane w swych kryjówkach.

Rytmem okołodobowym zawiaduje parzysty ośrodek znajdujący się w przednim obszarze *protocere-*

brum. Uszkodzenie części międzymózgowej (*pars intercerebralis*) czy też odcięcie od mózgu płatów wzrokowych oraz zniszczenie medialnych komórek neurosekrecyjnych mózgu, wywołuje utratę cykliczności aktywności świerszczy. Mechanizm regulacji aktywności tych owadów odbywa się z jednej strony poprzez komórki neurosekrecyjne, w których produkowane są cyklicznie RNA i neurosekret, z drugiej strony drogą nerwową. Z chwilą przejścia owadów z okresu ciemności do okresu światła rozpoczyna się w komórkach neurosekrecyjnych części międzymózgowej synteza RNA i wiążąca się z tym produkcja neurosekretu, który hamuje aktywność lokomotoryczną świerszczy. W dzień światło działając na oczy złożone, hamuje pobudzeniową aktywność ciała centralnego mózgu (*corpus centrale*) sprzężonego z węzłem podprzetykowym (*ganglion suboesophageale*), który z kolei jest źródłem stymulacji węzłów tułowiowych, odpowiedzialnych za ruchliwość lokomotoryczną. Jednocześnie światło działa hamująco na ten węzeł poprzez ciała grzybkowate (*corpora pedunculata*) mózgu. Do takiego mechanizmu dołącza się także wpływ sprzężonych z tym układem przyoczek. Badano wpływ na regulację cyklu okołodobowego innych czynników środowiska, takich jak temperatura, wilgotność powietrza czy obfitość pokarmu. Okazało się, że nie odgrywają one tak dużej roli jak właśnie warunki świetlne.

Najważniejszymi częściami aparatu percepcyjnego świerszcza, biorącymi udział w utrzymywaniu kontaktu między środowiskiem a organizmem tego owada, są czułki, wyrostki rylcowate, złożone oczy fasetkowane, przyoczek i narządy bębenkowe (tympanalne).

Czulki (*antennae*) spełniają wiele bardzo ważnych życiowo funkcji. Najważniejszą z nich jest dotyk, a przez to i lokalizowanie przedmiotów w przestrzeni. Inna, równie ważna rola czułek, to percepcja woni, wrażliwość na bodźce chemiczne. Świerszcze z antenami potrafią wykryć pożywienie na większą odległość, natomiast po amputacji tych przydatków natrafiają na pokarm zupełnie przypadkowo. W czasie „gry miłosnej” — zalotów anteny spełniają nie tylko funkcje dotykowe, ale i węchowe. Dlatego też u świerszczy pozbawionych czułek rzadko dochodzi do kopulacji. Czułki odbierają też bodźce mechaniczne, takie jak podmuch powietrza. W takim przypadku zwierzę, przybrawszy tzw. pozę strachu, po której zwykle następuje ucieczka, zawsze ustawia czułki w kierunku źródła bodźca. Jest rzeczą bardzo charakterystyczną, że u świerszczy z amputowanymi czułkami reakcja ucieczki jest opóźniona. Prawdopodobnie anteny odgrywają też rolę przy percepcji wilgoci. Czułki mają również dość duże znaczenie dla rozpoznawania temperatury. Zakres optymalnej temperatury jest taki sam dla świerszcza mającego anteny i pozbawionego ich, ale reakcja oddalania się od źródła ciepła u owada normalnego występuje przy 36,5°C, natomiast u świerszcza bez czułek dopiero przy 40,5°C. Oczywiście jest więc stwierdzenie, że świerszcze pozbawione czułek mają zmniejszoną zdolność reagowania na bodźce zewnętrzne.

Segment jedenasty odwłoka jest opatrzone nitkami końcowymi czyli tzw. wyrostkami rylcowymi (*cerci*).

Cerci świerszcza domowego są przede wszystkim ważnym narządem dotyku; podobnie jak i anteny są też u *Gryllidae* receptorami bodźców mechanicznych (dotknięcia, podmuchu powietrza itp.). Organami dotyku są tu komunikujące się z komórkami zmysłowymi liczne szczecinki. Stwierdzono, że pokrycie brzusznej strony wyrostków rylcowych warstwą wazeliny powoduje znaczne obniżenie reakcji na dźwięk. Wydaje się więc, że receptorami dźwięku są długie sensille trichoidalne skupione na tym właśnie obszarze cerci. Te włoskowate twory kutikularne są szczególnie wrażliwe na dźwięki o niskiej częstotliwości. W przypadku percepcji częstotliwości dźwięku, sensille okazały się bardziej wrażliwe niż narządy tympanalne świerszczy. Wyrostki rylcowe są też wrażliwe na bodźce termiczne.

Układ wzrokowy *Acheta domesticus* stanowią para oczu złożonych (*oculi*) i sprzężone z nimi funkcjonalnie 3 przyoczka (*ocelli*). Oczy złożone składają się z dość dużych ommatidiów o bardzo grubej rogówce. Liczba ommatidiów jest różna u obu płci tego owada. Samce mają oczy złożone z 3480 ommatidiów, a samice tylko z 2580. Elektrofizjologiczne badania wykazały widzenie barwne i dichromatyczny system wzrokowy *A. domesticus*. Oko świerszcza adaptowane do ciemności reaguje jeszcze wyraźną zmianą potencjałów na brak światła monochromatycznego o długości fali wynoszącej 680 nanometrów.

3 przyoczka ustawione są na głowie świerszcza w trójkąt. Środkowe jest najbardziej wysunięte ku przodowi głowy i położone między czułkami owada. Pole widzenia przyoczek bocznych (*ocelli laterales*) leży w zasięgu pola widzenia oczu złożonych. Natomiast pole widzenia przyoczek środkowego (*ocellus medialis*) leży wewnątrz wspólnych pól przyoczek bocznych i oczu złożonych. *Ocelli* biorą udział w percepcji zmian intensywności światła, a ich zniszczenie powoduje zaburzenia w odpowiedzi owadów na bodźce wzrokowe. Przyoczka owadów o aktywności wieczornej lub nocnej, a więc również i świerszcza domowego, są organem niezbędnym do prawidłowego funkcjonowania systemu wzrokowego. Stwierdzono, że u takich właśnie owadów przyoczka boczne są większe, a więc i ich optyczna siła światła jest większa w porównaniu z ocellami owadów o aktywności dziennej. Został stwierdzony związek układu przyoczek z mechanizmem regulującym rytm okołodobowy owadów. Badania nad pozbawionymi *ocelli* karaluchami amerykańskimi (*Periplaneta americana*) wykazały, że rytm aktywności tych zwierząt ulega rozregulowaniu, a więc przyoczka zapewniają także prawidłowe funkcjonowanie rytmu okołodobowego owadów.

Aparat dźwiękowy świerszczy (*Gryllidae*) znajduje się na schitylizowanych skrzydłach I pary. Składa się on z 2 trących o siebie części: żeberka i pilniczka. Na każdym skrzydle wykształcają się zarówno żeberko jak i pilniczek. W wytwarzaniu dźwięków bierze jednak udział żeberko lewego i pilniczek prawego skrzydła. Podczas ćwierkania świerszcz unosi nieco skrzydła nad tułów, rozsuwa je i wprawia w wibrujący, poziomy ruch. Dźwięk powstaje w chwili potarcia żeberka o liczne ząbki pilniczka. Przy jednorazowym zwarcu skrzydeł powstaje jeden puls dźwięku. Każdy puls składa się z pewnej liczby okre-

sów (cykli) odpowiadającej ilości ząbków pilniczka, o które ociera się w danej chwili żeberko. Tak więc jeden okres powstaje w chwili potarcia żeberka o jeden ząbek pilniczka.

Spośród *Gryllidae* ćwierkają tylko samce. Samice choć „nieme” mają również normalnie wykształcony aparat dźwiękowy. Repertuar dźwiękowy, charakterystyczny dla poszczególnych gatunków świerszczy, jest wrodzony.

W śpiewie *Acheta domesticus* wyróżniono 3 podstawowe typy pieśni: 1) pieśń przywołującą (ang. *calling song*), 2) pieśń zalotną (*courtship song*), 3) pieśń agresywną (*aggressive song*). Sposób wykonywania, parametry fizyczne i znaczenie trzech rodzajów pieśni są różne.

Promień tzw. pola akustycznego, w którego obrębie intensywność dźwięków pieśni przywołującej jest wystarczająco silna, aby pobudzić receptory słuchowe innego osobnika, ma w warunkach naturalnych około 4 m. Częstotliwość pieśni przywołującej wynosi 4000 Hz, szybkość rytmu 26 pulsów na s, a na jeden słyszalny przez człowieka dźwięk składają się 2-3 pulsy.

Emitowanie pieśni zalotnej rozpoczynane jest przez samce w pobliżu samicy. Zidentyfikowano 2 fazy pieśni zalotnej. Pierwsza — poprzedzająca pieśń zalotną — jest bardzo podobna do pieśni przywołującej. Samiec wykonuje ją, gdy znajdzie się blisko samicy i gdy ta nie przejawia wobec niego żadnego zainteresowania. Jeśli partnerka zaczyna się oddalać, w pieśni zalotnej wzrasta ilość elementów śpiewu przywołującego. Właściwa pieśń zalotna pojawia się tuż przed kopulacją. Ilość pulsów w jednym dźwięku wzrasta wtedy do 8, a nawet do 12. Częstotliwość pieśni zalotnej wynosi najczęściej 9000 Hz.

Pieśń agresywna lub też pieśń rywalizacji ma na celu odstraszenie ewentualnych rywali pojawiających się na terytorium już zajęтым przez jednego samca. Emitowana jest ona także zawsze podczas walki dwóch samców świerszczy. Pojedyncze dźwięki tej pieśni składają się z 5-15 pulsów.

Badania prowadzone na świerszczu polnym *Gryllus campestris* L. wykazały, że ośrodek śpiewu znajduje się w ciałach grzybkowatych mózgu tego owada. Do *corpora pedunculata* docierają bodźce z receptorów takich jak oczy i narządy tympanalne, a także impulsy z brzuszno łańcuszka nerwowego, sygnalizujące obecność dojrzałego spermatoforu. Emitowanie pieśni zalotnej rozpoczynają tylko samce z rozwiniętym spermatoforem. Rodzaj wytwarzanej pieśni zależy od pobudzenia specyficznych *loci* ciał grzybkowatych. Pobudzenie kielicha (*calyx*) hamuje śpiew, podczas gdy pobudzenie płatów i nóżki (*pedunculus*) inicjuje pieśń przywołującą lub agresywną.

Samica świerszcza domowego słysząc pieśń przywołującą kieruje się do źródła dźwięku — ćwierkającego samca. Spośród różnych dźwięków identyfikuje te właściwe jej gatunkowi. Przywoływana pieśnią podąża do swego partnera.

Dźwięki emitowane przez świerszcze odbierane są przez tympanalne narządy słuchu tych owadów znajdujące się na goleniach przednich odnóży. Zakres odbieranych dźwięków jest zawarty pomiędzy 300 a 8000 drgań na sekundę (Hz). Słuchowe analizatory przystosowane są do wykonywania 3 zadań: 1)

wyróżniania z ogólnego szumu sygnałów specyficznych dla danego gatunku, 2) rozróżniania sygnałów wewnątrzgatunkowych i 3) umiejscowienia źródła dźwięku w przestrzeni. Wysyłanie porozumiewawczych sygnałów akustycznych działających jako „hasła” przez jednego osobnika i ich właściwy odbiór przez drugiego umożliwia wystąpienie odpowiedniego do sytuacji zachowania się, a więc np. odnalezienie się osobników przeciwnych płci i łączenie się ich w pary, czy też walkę między dwoma samcami. Elektrofizjologiczne doświadczenia wykazały, że w narządach tympanalnych świerszczy znajdują się dwa pola o różnej wrażliwości percepcyjnej. Sensille proksymalnej części tego organu przyjmują dźwięki o niskiej częstotliwości (optimum 4-5 kHz), a sensille dystalnej części reagują na drgania o wysokiej częstotliwości (optimum 16 kHz).

Wypełnianie większości funkcji biologicznych organizmu uwarunkowane jest przez podstawowe rodzaje wrodzonego zachowania się zwierzęcia: kinezy i zachowanie się taktyczne oparte na tropotaksji. Dla świerszcza domowego charakterystyczne jest szukanie kontaktu z twardym przedmiotem, a więc tigmokineza. U *Acheta domestica* występuje wyraźna fototaksja ujemna, a także termo- i higrotaksja dodatnia. Obserwowano też zdecydowany, prostoliniowy ruch świerszczy do czarnego ekranu lub czarnych przed-

miotów (dodatnią skototaksję), występujący nawet przy bardzo niskim natężeniu oświetlenia.

Łatwość prowadzenia hodowli świerszczy domowych, szybkie rozmnażanie się i rozwój tych owadów, a przede wszystkim brak diapauzy umożliwia dokonywanie obserwacji i badań przez cały rok. Dzięki prostym, ale jednocześnie i nie nazbyt ubogim reakcjom w porównaniu z innymi owadami laboratoryjnymi, jak patyczaki czy karaczany, świerszcz domowy jest z pewnością dobrym obiektem badań behawioralnych. Świerszcze trzymane w domu, w terrarium ustawionym gdzieś blisko ciepłego kaloryfera, wieczorami będą dawały wspaniałe, ćwierkające koncerty. W zamian wystarczą im okruszki chleba, kilka ziaren kaszy, odrobina białego sera, kawałek jabłka czy marchewki, od czasu do czasu coś zielonego — listek sałaty czy zwykłego mleczka z trawnika i pończotki z wodą. Wymagania małe, a przyjemności z domowych świerszczy dużo.

Opracowanie wykonano w ramach działalności statutowej tematu 6.09 Instytutu Nenckiego.

Wpłynęło 10 IV 1995

Mgr Maria Kieruzel pracuje w Pracowni Etologii Zakładu Neurofizjologii Instytutu Nenckiego PAN w Warszawie

HELENA PITERA (Kraków)

ARAUKARYTY — DRZEWA SKAMIENIAŁE Z OKOLIC CHRZANOWA

Wraz z powstaniem życia na ziemi nastąpił rozwój miliardów istot roślinnych i zwierzęcych. Większość tych organizmów nie pozostawiła po sobie śladów, a tylko nieznacznej ich części udało się „zapisać” w dziejach ziemi w formie skamieniałości. Wymarłe rośliny różniły się od obecnych. Duże rośliny, jako skamieniałości zachowały się fragmentarycznie. Są one zwykle bardzo zmienione pod względem chemicznym i często fizycznym. Zmiany fizyczne to deformacje powstałe na skutek kompaktacji pod wpływem nacisku warstw skalnych. Zmiany chemiczne to zastąpienie materiału organicznego mineralnym, albo wzbogacenie tkanki roślinnej w węgiel. Cała przemiana roślin do postaci zachowanej dzisiaj, po niejednokrotnie setkach milionów lat, to proces określony mianem fosylizacji (łac. *fossilis* — wykopany).

Organiczna substancja w szczątkach kopalnych została zastąpiona związkami mineralnymi, najczęściej krzemionką, węglanem wapnia i magnezu, siarczkami żelaza itp. Związki te wypełniały tkanki, błony komórkowe i komórki. Ciemniejsza barwa błony komórkowej świadczy o pozostałości wyjściowej substancji organicznej.

W Polsce m.in. w okolicach Kwaczały, Regulic, Babic (wsie położone na wschód od Chrzanowa) aż na południe do doliny Wisły znaleziono ślady skrzemieniałego „lasu szpilkowego” w arkozie kwaczalskiej

wieku górnokarbońskiego. Po roślinach tych pozostały fragmenty, pnie i gałęzie określone przez M. Raciborskiego (1889) jako *Dadoxylon schrollianum* i *Dadoxylon rollei*, a Wiśniewska-Zelichowska (1966) zalicza te drzewa do gatunku *Dadoxylon saxonicum*. Raciborski uznał, iż „las kwaczalski” był podobny do lasów araukariowych obecnie rosnących w Ameryce Południowej. Okazy te są również podobne do araukarytów czeskich i saskich, u których też brak pierścieni rocznych i które wykazują podobny stan zachowania. Utworami macierzystymi dla skrzemieniałych pni „araukarytów” są osady piaszczyste typu arkoz.

Arauکاریty z arkozy znajdujemy na polach, w lesie, na dnie głębokich wąwozów; wystają nieraz ze stromych ścian. W czasie obfitych opadów wypłukuje je woda, wypadają ze ścian na dno, krusząc się na kawałki. Obecnie w niektórych wąwozach znajdują się dzikie wysypiska śmieci i trudno jest się tam udać na poszukiwanie skrzemieniałych „araukarytów”; nie ma też mowy o znalezieniu dużych okazów takich jak np. 30-40 lat temu. Jednak miejscami fragmenty pni są bardzo liczne. Drzewa te musiały być dość potężne, pnie osiągały bowiem do 1 m średnicy.

Arkoza jest słabo scementowana, ze spoiwem ilastym, czasami serycytowym lub kalcytowym. Często można w niej spotkać uwodniony wodorotlenek że-



Ryc. 1. Skrzemieniały fragment pnia drzewnego z Kwaczaly – wielkość naturalna.

laza (limonit) tworzący brunatne konkracje i naskorupienia. Arkozie przypisany jest umownie wiek stefañski (najwyższe piętro górnego karbonu). Jest to skała grubo- i niewyraźnie uławiconą; czasami uławicenia brak. Należy do osadów piaskowcowych lub zlepieńcowych. Zawiera ziarna kwarcu, skaleni i muskowitu, rzadziej biotytu. Ziarna kwarcu i skaleni nie są zbyt dobrze obtoczone.

Araukaryty z okolic Chrzanowa charakteryzują się dużą twardością, zbitą strukturą. Można je z powodzeniem polerować, co jest widoczne na rycinach 1-2. Wypolerowanie daje dodatkowo „żywsze” barwy. Obserwacje, które przeprowadziłam pod mikroskopem zarówno w świetle odbitym jak i płytkach cienkich potwierdzają pierwotną strukturę drewna.

Skrzemieniałe pnie są wypełnione krzemionką, chalcedonem i kwarcem czyli minerałami z grupy SiO_2 . Ziarna kwarcu przeważnie charakteryzują się falistym wygaszaniem światła, co jest zapewne spowodowane działającymi ciśnieniami w czasie procesu krystalizacji tego minerału w tkankach organicznych. Araukaryty charakteryzują się barwą brązową, czarno-różową, szaro-brunatno-żółto-czerwoną. Są one zbite, o twardości dochodzącej do 6,5 w skali Mosha. Widoczne są w nich licznie występujące kryształy kwarcu i hematyt. Niektóre z nich wykształcone są w formie agatów.

Nieraz okazy są spękane, ale mogą być także twarde i zbite. Wygląd araukarytów i ich barwa oraz odcienie pozwoliłyby wykorzystać je do celów jubilerskich. Są również ciekawe jako okazy dla zbieraczy i kolekcjonerów kamieni ozdobnych.



Ryc. 2. Wielkość naturalna skamieniałego fragmentu pnia drzewnego z Babic.

W Polsce poza omówionym terenem skrzemieniałe pnie występują dość licznie. Znane są z rejonu kieleckiego, z Roztocza, z okolic Wałbrzycha na Dolnym Śląsku, z okolic Częstochowy i Zawiercia.

Na Kielecczyźnie w okolicach Łopusznej i Radoszyc skamieniałe drewna występują w osadach piaszczysto-żwirowych dolnej jury i kredy. Występowanie skamieniałych pni drzew stwierdzono w Siedliskach koło Bełzca (Roztocze). Sylyfikacja tych pni zachodziła w klimacie tropikalnym. Charakteryzują się one dużą twardością, zbitą strukturą, szaro-popielatą i brunatno-czerwoną barwą. Na Roztoczu pnie są znacznie młodsze od wszystkich innych i zaliczane są do utworów trzeciorzędowych.

Na terenie Dolnośląskiego Zagłębia Węglowego w okolicach Wałbrzycha w warstwach żaclerskich (górnego karbonu), stwierdzono obecność skrzemieniałych pni należących do gatunku *Dadoxylon Brandlingia*. Charakteryzują się one barwą szarą, rdzawo-brunatną do czarnej. Są silnie uwęglone i czasem wtórnie zsylikowane. Podane wyżej cechy raczej wykluczają ten materiał do wykorzystania w charakterze kamienia ozdobnego.

W okolicach Częstochowy skalcytyzowane pnie występują w sferosyderytach oraz w ilach ceramicznych. Kalcytyzacja zachodzi w parze z pirytem, markasytem i syderytem.

W Porębie k. Zawiercia (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska) znaleziono i opisano skrzemieniałe pnie z kajpru i retykoliasu.

Wpłynęło 4 VI 1995

Dr inż. Helena Pitera jest pracownikiem w Zakładzie Złóż Rud, Soli i Surowców Ceramicznych AGH w Krakowie

BOGUSŁAW HABRAT (Warszawa)

„SZKODZĄC” POMAGAĆ?

Rosnąca liczba problemów związanych ze wzrastającym spożyciem alkoholu i innych substancji uzależniających skłania międzynarodowe gremia, rządy i organizacje pozarządowe do podejmowania licznych programów profilaktycznych i leczniczo-rehabilitacyjnych. Ewaluacja programów profilaktycznych jest sprawą metodologicznie bardzo trudną, gdyż ich najważniejsze wyniki można ocenić dopiero z perspektywy co najmniej 10-letniej. Odmiennie przedstawia się sytuacja z programami leczniczymi, gdzie perspektywa oceny może być znacznie krótsza. Podstawowym, choć nie jedynym, parametrem skuteczności leczenia odwykowego (przeciwalkoholowego, przeciwheroinowego itd.) jest odsetek osób utrzymujących abstynencję np. przez jeden rok. Wyniki takich badań ewaluacyjnych nie są nagłaśniane, a wiedza społeczna w tym zakresie jest kształtowana przez wypowiedzi i publikacje odbijające raczej myślenie życzeniowe autorów niż stan faktyczny.

A stan faktyczny jest niepokojący. Z badań Godwood-Sikorskiej wynika, że w Polsce 2-letnie programy rehabilitacyjne dla osób uzależnionych od opioidów kończy niecałe 2% pacjentów, a nawet połowę programu jest w stanie odbyć jedynie 7,8% chorych. Zbliżoną skuteczność odnotowuje się i w innych krajach. O ile zrozumieliśmy może być fakt przemilczania tych danych przed szeroko rozumianą opinią publiczną z obawy przed wzrostem niechęci do leczenia się („po co podejmować leczenie, skoro i tak jest nieskuteczne?!”), to zupełnie niezrozumiałe jest, dlaczego jednoznaczna wymowa tych faktów nie wpływa na decyzje administracyjne i lecznicze czynników odpowiedzialnych za leczenie osób uzależnionych od opioidów.

Cóż jednak wynika z samej konstatacji, że wyniki dotychczasowego leczenia są mierne?

Jeśli dalekosiężne cele, takie jak „wyleczenie” z uzależnienia (utrzymywanie abstynencji) i rehabilitacja (przywrócenie do normalnego funkcjonowania z punktu widzenia medycznego, psychologicznego i społecznego) są trudno osiągalne, to może zmienić cele na bardziej realne? Przecież medycyna stosuje różnicowane postępowanie lecznicze u osób z tym samym rozpoznaniem: od zachowawczego leczenia przyczynowego, poprzez terapie objawowe aż do nieraz bardzo okaleczających zabiegów chirurgicznych. Na świecie coraz powszechniejsze jest przekonanie, że jeśli w przypadku znacznej części osób uzależnionych oddziaływanie leczniczo-rehabilitacyjne są nieefektywne, to należy tym osobom umożliwić udział w programach zmniejszających szkody zdrowotne spowodowane uzależnieniem.

W ostatnim dziesięcioleciu widzenie uzależnienia od opioidów zmieniło się diametralnie. To już nie tylko perspektywa uzależnienia psychicznego (zachowania nastawione na zdobycie substancji uzależniającej za każdą cenę), uzależnienia fizycznego (objawy abstynencyjne i wzrost tolerancji), zaburzeń w funkcjonowaniu społecznym (wypadnięcie ze wszystkich

ról społecznych i kryminalizacja), ale przede wszystkim perspektywa wcześniejszego lub późniejszego zgonu z powodu powikłań.

Taką perspektywę widzenia problemu uzależnienia od opioidów spowodowało stosunkowo nowe zjawisko, jakim jest infekcja wirusem HIV z perspektywą przejścia w pełnoobjawowy AIDS, a poza tym: infekcje wirusem zapalenia wątroby, gruźlica, wyniszczenie. Ostatnie dziesięciolecie to stopniowe przesuwanie się pacjentów uzależnionych z przychodni i szpitali psychiatrycznych do centrów leczenia AIDS, oddziałów internistycznych, onkologicznych i hospicjów.

Tym pacjentom, u których kolejne liczne próby leczenia konwencjonalnego zawiodły, w wyniku czego uznano, że na obecnym etapie wiedzy klinicznej nie jest się w stanie zapanować nad przyjmowaniem przez nich opioidów, zaproponowano leczenie metadonem.

Metadon jest syntetyczną substancją o powinowactwie do receptora opioidowego i podobnym działaniu jak heroina, morfina, czy inne substancje z tej grupy. Przypisuje się mu mniejsze właściwości uzależniające tzn.: a) znacznie wolniejszy wzrost tolerancji, czyli konieczności podwyższania dawek, b) znikome działanie euforyzujące, czego efektem jest brak mechanizmu pozytywnego wzmacniania. Istotną zaletą metadonu jest fakt, że może być podawany doustnie a nie dożylnie, a więc nie drogą sprzyjającą infekcji HIV.

Metadon stosowany jest w klinice uzależnień głównie w dwu celach:

- przeprowadzenia detoksykacji
- substytucyjnego podawania przez okres konieczny do przeprowadzenia programu rehabilitacyjnego, leczenia somatycznych powikłań uzależnienia
- substytucyjnego podawania w stanach terminalnych

Podając odpowiednio dobraną dawkę metadonu zapobiega się wystąpieniu burzliwych, bardzo przykrych, a niejednokrotnie groźnych dla życia (obrzęk płuc, samobójstwa), objawów zespołu abstynencyjnego. Następnie przez ok. 2 tygodnie dawkę metadonu stopniowo obniża się aż do zera. Wprowadzenie metadonu spowodowało zmianę obrazu oddziałów detoksykacyjnych dla narkomanów, w których stosowano leczenie objawowe neuroleptykami, anksjolitykami, agonistami receptora α_2 -adrenergicznego (klonidyna), lub agonisto-antagonistą receptora opioidowego (buprenorfina). W sposób znaczący zwiększył się odsetek osób kończących detoksykację: poprzednio większość wypisywała się na własne żądanie przed ukończeniem pełnej detoksykacji i rychło wracała do przyjmowania opioidów, obecnie odsetek kończących detoksykację metadonową wzrósł do 75%. Zniknęło zjawisko cierpiących pacjentów „wymuszających” dodatkowe dawki leków, zmniejszyła się liczba osób podnieconych i agresywnych, a także zjawisko przemycania do oddziału nielegalnych sub-

stancji psychoaktywnych. U części pacjentów można było przeprowadzić niejednokrotnie po raz pierwszy od wielu lat proces diagnostyczny powikłań somatycznych i (przynajmniej) rozpocząć ich leczenie.

Ale detoksykacja przy pomocy zmniejszających się dawek metadonu nie wzbudziła większych kontrowersji: takie procedury stosowano już od dawna, np. w przypadku uzależnienia od barbituranów podawano zmniejszające się dawki barbituranów o krótkim okresie działania.

Ogromne kontrowersje wzbudziło natomiast substytucyjne długoterminowe podawanie metadonu osobom uzależnionym.

Celem takich programów, proponowanych wyłącznie osobom, u których zawiodły wielokrotne konwencjonalne leczenie, są m.in.:

- kontrolowanie ilości przyjmowanych substancji opioidowych (zapobieganie przedawkowaniu)
- poprawa stanu somatycznego
- przerwanie naprzemiennych cykli: intoksykacje-detoksykacje, które uniemożliwiały podjęcie jakichkolwiek programów leczniczo-profilaktycznych
- wyrównanie zaburzeń nastroju
- umożliwienie korzystania z programów leczniczo-rehabilitacyjnych
- umożliwienie lepszego zorganizowania opieki społecznej
- **zmniejszenie ryzyka zakażeń HIV, w.z.w. i in. przy przyjmowaniu „kompotu” niesterylnymi strzykawkami i igłami z niesterylnych naczyń**
- umożliwienie diagnozowania i odpowiednio długo trwającego leczenia chorób somatycznych często towarzyszących uzależnieniu (AIDS, wirusowe zapalenie wątroby, gruźlica, zakażenia oportunistyczne, choroby weneryczne, posocznica, wyniszczenie)
- zmniejszenie liczby zachowań gwałtownych, agresywnych i ryzykownych w czasie odczuwania głodu narkotyków lub w czasie intoksykacji
- zmniejszenie liczby zachowań kryminalnych (rabunki, kradzieże i prostytutka w celu zdobycia pieniędzy na narkotyki)
- poprawa funkcjonowania w swoim środowisku

W czasie prowadzonego w Instytucie Psychiatrii i Neurologii w Warszawie programu metadonowego udało się nam zrealizować w mniejszym lub większym zakresie większość zakładanych celów. Nieoczekiwanym wynikiem naszego programu była silna presja ze strony pacjentów i ich rodzin na kontynuowanie programu metadonowego poza pierwotnie zakładany okres 6-miesięczny. To, jak najbliżsi obserwują pozytywne zmiany w funkcjonowaniu pacjentów przyjmujących metadon, stało się dla nas dodatkowym elementem oceny programu.

Programy metadonowe są atakowane z pozycji pryncypialnych. Twierdzi się nieco nierealistycznie, że dotychczasowe programy leczniczo-rehabilitacyjne są istotną alternatywą dla programów metadonowych. Przemilcza się przy tym fakt, że do przyjmowania metadonu kwalifikuje się pacjentów, którzy nie byli w stanie wynieść z konwencjonalnych programów zbyt wiele oraz fakt, że podawanie metadonu nie jest celem samym w sobie, ale środkiem m.in.

do rozpoczęcia i kontynuowania oddziaływań leczniczych i rehabilitacyjnych.

Podnosi się, że leczenie metadonem właściwie nie jest leczeniem, a świadomym podtrzymywaniem pacjentów w uzależnieniu. Nie uwzględnia się przy tym, że w przypadkach osób zakwalifikowanych do programów metadonowych, wybór ograniczał się między niekontrolowanym, nielegalnym przyjmowaniem zanieczyszczonych substancji („kompot”, „makiwara”) i utratą kontaktu terapeutycznego, a kontrolowanym dawkowaniem substancji farmaceutycznej i długofalowym oddziaływaniem medycznym, psychologicznym i środowiskowym.

Kolejnym nieco demagogicznym zarzutem jest twierdzenie, że załęcznione narkomanią społeczeństwo zamiast pomagać uzależnionym jednostkom, idzie „na łatwiznę” i za cenę dystrybucji narkotyku i uzależniania jednostek zapewnia sobie bezpieczeństwo (zmniejszenie kryminalnych i agresywnych zachowań, kontrola nad sytuacją epidemiologiczną, zmniejszenie problemów związanych z handlem narkotykami itd.). Korzyści społeczne z programów metadonowych są niezaprzeczalne, ale w kontekście korzyści jakie odnosi pacjent, należy je interpretować jedynie jako dodatkowe. Przez przeciwników programów metadonowych przemilczany jest jeden istotny fakt: o ile zagrożenie infekcją wirusem HIV przy „normalnym” kontaktowaniu się na ulicy lub w pracy z osobami zainfekowanymi jest stosunkowo małe, to istotny jest problem infekcji gruźliczej. Otóż narkomani — nosiciele wirusa HIV mają wielokrotnie zwiększone ryzyko infekcji prątkiem gruźlicy. Niektóre szacunki ryzyka zapadnięcia na gruźlicę z powodu obniżonej infekcją HIV odporności dochodzą do wartości prawie 100-procentowych. W związku z obniżoną odpornością infekcje te przebiegają gwałtowniej, ze względu na tryb życia osób uzależnionych wykrywane są zazwyczaj późno, ale najbardziej istotnym problemem jest niesystematyczność leczenia przeciwprątkowego. Przytłaczająca większość osób uzależnionych od opioidów prowadzi tryb życia uniemożliwiający systematyczne przyjmowanie leków, a próby hospitalizacji „do całkowitego wyleczenia” z gruźlicy są zazwyczaj nieudane. Niesystematyczne przyjmowanie leków przeciwgruźliczych jest przyczyną powstawania szczepów prątków opornych „na wszystko”. W takich przypadkach rokowanie z powodu gruźlicy znacząco pogarsza się, podobnie jak wzrasta zagrożenie epidemiologiczne. Wprowadzenie programów metadonowych stanowi istotny postęp w rozwiązywaniu tego zagadnienia. Codzienna dystrybucja metadonu przywiązuje pacjenta do ośrodka prowadzącego program i umożliwia kontrolę systematyczności przyjmowania leków przeciwprątkowych oraz monitorowanie przebiegu gruźlicy. W nieco mniejszym zakresie dotyczy to również innych chorób zakaźnych oraz pozostałych somatycznych powikłań uzależnienia.

Wieloletnie obserwacje pacjentów przyjmujących substytucyjnie metadon pozwoliły na naukowe ustosunkowanie się do poważnego zarzutu „trucia” osób uzależnionych „za pomocą” świadomie podawanej substancji narkotycznej. Porównano stan somatyczny trzech grup wieloletnich narkomanów: a) przyjmują-

cych nielegalne substancje psychoaktywne (głównie heroinę), b) pozostających przez lata w programach metadonowych i c) utrzymujących abstynencję od substancji psychoaktywnych. Zgodnie z tym, czego oczekiwano, najgorszy stan somatyczny stwierdzano u pacjentów aktywnie narkotyzujących się. Z pewnym zaskoczeniem jednak skonstatowano, że chorobowość w grupie osób przyjmujących metadon jest znacząco niższa niż u osób, które zdołały utrzymywać abstynencję. Podobne wyniki uzyskano badając parametry układu odpornościowego w podobnie dobranych 3 grupach osób. Sugeruje to, być może zbyt śmiałą, hipotezę, że przynajmniej u niektórych osób uzależnionych substytucyjne podawanie metadonu ma większy wpływ prozdrowotny niż utrzymywanie abstynencji.

„W kolejce” do leczenia substytucyjnego stoją również osoby uzależnione od alkoholu. W tym przypadku przyzwolenie społeczne na programy substytucyjne jest znacznie mniejsze: alkoholizm jest dość powszechnie odbierany jako uzależnienie „mniej groźne” i bardziej zrozumiałe niż narkomania. Społeczna świadomość szkód zdrowotnych, psychicznych i środowiskowych spowodowanych piciem alkoholu jest zastraszająco niska, a problem efektywności leczenia jest zniekształcony przez optymistyczne relacje o nadzwyczajnej skuteczności różnych środków lub metod leczenia (metody awersyjne, disulfiram, inhibitory wychwyty zwrotnego serotoniny, naltrekson, metody psychoterapeutyczne o różnej orientacji teoretycznej, ruchy samopomocowe itp.). Dobrze samopoczucie terapeutów wydaje się wynikać z częstszego obcowania z wyselekcjonowanymi pacjentami, którym udaje się utrzymywać abstynencję i realizować inne zakładane cele leczenia, niż z mnogością pacjentów, którzy nie chcą lub nie mogą korzystać z różnego rodzaju programów terapeutycznych. Szacuje się, że co najmniej

70% pacjentów uzależnionych od alkoholu bądź nie chce korzystać z programów leczniczych, bądź nie jest do nich kwalifikowanych, bądź programy te okazują się w stosunku do nich nieskuteczne. Wzrost wiedzy o szkodach zdrowotnych spowodowanych alkoholem, których jednym z wymiarów jest skrócenie życia osób uzależnionych o przeciętnie 12 lat powoduje, że środowiska medyczne zastanawiają się nad wprowadzeniem leczenia substytucyjnego dla alkoholików, u których konwencjonalne leczenie przeciwalkoholowe jest nieskuteczne, a kontynuowanie picia alkoholu wiąże się z istotnymi, zagrażającymi życiu szkodami zdrowotnymi. Kandydatem na „substytut” alkoholu jest kwas γ -hydroksymasłowy (GHB), pochodna neuroprzekaznika — kwasu γ -aminomasłowego (GABA). Z wstępnych obserwacji, głównie przedklinicznych, wynika, że GHB może niwelować głód alkoholu, usuwać lub co najmniej łagodzić objawy abstynencyjne, a więc czynniki prowadzące do przerywania abstynencji i sięgania po alkohol. Oczekuje się, że u osób nie mogących utrzymać abstynencji GHB byłby substytutem alkoholu (przynajmniej w części), nie będąc jednak tak toksyczny jak alkohol.

Leczenie substytucyjne, szczególnie substancjami nie występującymi fizjologicznie, jest zawsze przyznaniem się do porażki medycznej. U części osób uzależnionych jest jednak czynnikiem zmniejszającym zagrożenie zdrowia i życia w stosunku do zaniechania takiego postępowania. Daje im także szansę na przeżycie do czasu, kiedy zostaną opracowane bardziej skuteczne metody pomocy w ich chorobie.

Wpłynęło 28 IV 1995

Dr med. Bogusław Habrat jest kierownikiem Zespołu Profilaktyki i Leczenia Uzależnień Instytutu Psychiatrii i Neurologii w Warszawie

ZBIGNIEW WÓJCIK (Warszawa)

PROFESOR DR KAZIMIERZ MATUSIAK (1913-1994)

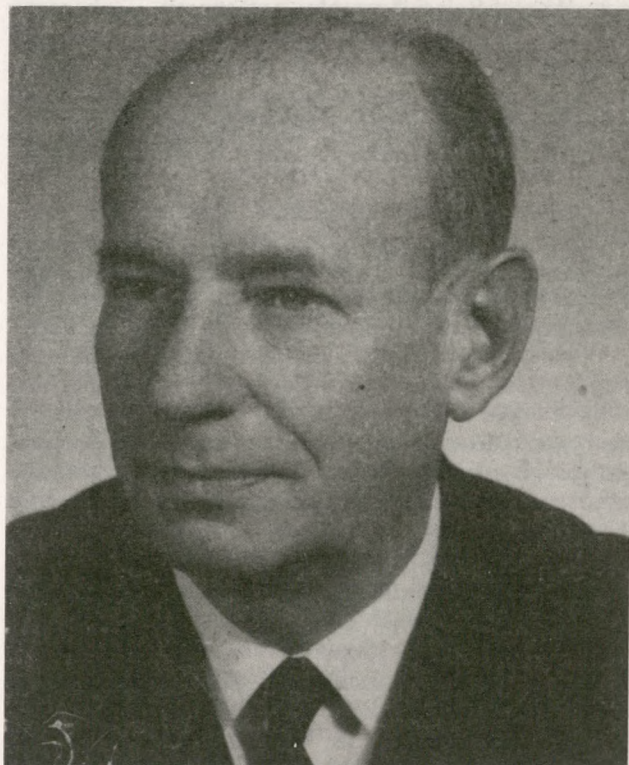
HONOROWY PREZES PTP IM. KOPERNIKA

W październikowym numerze z 1994 r. „Wszechświata” Redakcja umieściła następującą informację: „Z największym żalem zawiadamiamy, że w dniu 24 września zmarł w Warszawie w wieku 81 lat honorowy Prezes i członek honorowy Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, Profesor Kazimierz Matusiak, wielki przyjaciel i orędownik «Wszechświata»”. Słowami tymi pożegnano najstarszego z członków Towarzystwa, bo z ponad 60-letnim stażem, kierownika prac tej organizacji w trudnych latach 1982-1991.

Kazimierz Matusiak urodził się 10 września 1913 r. we Lwowie. Tamże uczęszczał do Gimnazjum im. Dwernickiego, gdzie wspólnie z kolegą Szczawińskim (późniejszym dyrektorem Parku Narodowego Winnipeg w Kanadzie) tworzyli figlarski duet „nieuków”.

Dali się wówczas we znaki historykowi i wychowawcy prof. Włodarskiemu. Gdy się po latach spotkali na jakiejś naradzie kadry nauczającej oraz tzw. czynnika społecznego, dawny wychowanek w przerwie podszedł do osiwiałego staruszka. Wówczas rozegrała się scena, która — dzięki Matusiakowi trafiła do spisanej przez Jerzego Janickiego kroniki lwowskich osobliwości pt. *Cały Lwów na mój głów...* (Warszawa 1993, s. 133): Matusiak: „Pan profesor pewnie mnie sobie przypomina?” „Matuuusiak — wydobyło się z nosa Włodarskiego zdziwienie — A ty tu jako czynnik społeczny?” „Nie, panie profesorze, jestem dziekanem w Lublinie”. Włodarski złapał się za głowę wołając: „Boże, co za czasy!”

Po maturze podjął studia botaniczne w Uniwersytecie Jana Kazimierza we Lwowie (ukończył je w



1937) oraz rolnicze w Politechnice Lwowskiej (dyplom otrzymał w 1939). W latach 1937-1941 był asystentem prof. Stanisława Kulczyńskiego w Zakładzie Systematyki i Morfologii Roślin UJK.

Po wkroczeniu Niemców do Lwowa w 1941 r. podjął pracę w Instytucie Przeciwtfusowym u prof. Rudolfa Weigla. Była to wówczas placówka — zgodnie z założeniem twórcy — chroniąca inteligencję polską przed zagładą. Kazimierz Matusiak, jeden z nielicznych biologów, kierował tam pracownią produkującą szczepionkę. Pod koniec wojny wraz z Instytutem został przeniesiony do Częstochowy.

W 1945 r. Kraków był miastem gromadzącym uczonych lwowskich, oderwanych w czasie wojny lub po jej zakończeniu od swych dawnych warsztatów pracy. Lokal Oddziału Krakowskiego PTP im. Kopernika, w którym gospodarzył dr Kazimierz Maślankiewicz, był miejscem ich spotkań. Tu wyszukiwano im nowe miejsca pracy. Kazimierz Matusiak skorzystał z dwóch ofert. Podjął pracę jako botanik w Uniwersytecie Jagiellońskim (zatrudniony był w tej uczelni do 1952 r.; w 1949 r. tu uzyskał doktorat nauk rolniczych pod kierunkiem prof. Juliana Tokarskiego). Głównym miejscem Jego pracy w latach 1945-1956 było Centralne Laboratorium Przemysłu Spożywczego, które od 1950 r. przekształcone zostało w Oddział Instytutu Przemysłu Fermentacyjnego. W Instytucie tym zorganizował i prowadził Zakład Mikrobiologii Technicznej. Z tego okresu pochodzi kilka Jego ważnych publikacji, a w tym: *Perspektywy rozwoju Działu Mikrobiologicznego Głównego Instytutu Przemysłu Rolnego i Spożywczego* (1951), *Badania nad wykorzystaniem potasu przez *Aspergillus niger* z tufu filipowickiego* (1953), *Badania mikrobiologiczne stawów doświadczalnych w Landeku i Gołyszu* (1954). Doświadczenia i wyniki badań z tego okresu ujął w obszernym rozdziale pt. *Przemysł octowy*, umieszczonym w pracy zbiorowej (1958) pt.

Poradnik mikrobiologa w przemyśle fermentacyjnym i owocowo-warzywnym.

Zawsze pogodny i towarzyski, w Krakowie stał się szybko postacią znaną w życiu artystycznym. Wieczorem, ale dopiero po godzinie 20, przyjmował gości w domu. Potrafił zawsze łączyć przyjemne z pożytecznym. Mimo wszystko w grodzie pod Wawelem brakowało mu kontaktu z młodzieżą akademicką. Nie przerywając więc współpracy z przemysłem fermentacyjnym (wykonał wiele ważnych dokumentacji; miał nawet jeden patent), zdecydował się wyjechać do Lublina. W Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej zorganizował i kierował w latach 1956-1966 Katedrą Mikrobiologii Szczegółowej. Na uczelni tej był ponadto w latach 1958-1960 dziekanem Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi. Mimo znacznych obciążeń w okresie 1959-1969 kierował Katedrą Botaniki lubelskiej Wyższej Szkoły Rolniczej. Ba, kierował także Oddziałem Lubelskim PTP im. Kopernika, w walnym stopniu przyczyniając się do integracji tamtejszego środowiska naukowego.

Docentem został podczas pracy w Krakowie (1954 r.). Profesurę nadzwyczajną przyznano Mu, gdy kierował Katedrą Botaniki WSR w Lublinie (1968), a profesurę zwyczajną w Uniwersytecie Warszawskim (1978). Podczas pracy w Lublinie i Warszawie prowadził wiele doktoratów. Był promotorem rozpraw doktorskich i habilitacyjnych m. in.: Adama Tomaszewskiego (WSR w Lublinie, 1963); Haliny Rzędowskiej (UMCS, 1965); Teresy Jaroszyńskiej (UMCS, 1966); Iwo Wojciechowskiego (UMCS, 1969); Władysławy Kunickiej-Goldfinger (UW, 1970); Anny Krzywickiej (UMCS, 1971); Danuty Miłkowskiej-Jankowskiej (Państwowy Zakład Higieny, 1973); Ryszarda Chrósta (UW, 1974). Był też promotorem wielu innych rozpraw doktorskich oraz opiniodawcą habilitacji. Napisał dziesiątki ocen dorobku do tytułów naukowych oraz wiele recenzji projektów badawczych.

Decyzją przeniesienia się w 1969 r. do pracy w Uniwersytecie Warszawskim podyktowana była różnymi względami. Z artykułu, który Profesor Matusiak ogłosił w 1976 r. wspólnie z Władysławem Kunickim-Goldfingerem i Zbigniewem Kwiatkowskim pt. *Mikrobiologia ogólna w Uniwersytecie Warszawskim* wynika, że w Uniwersytecie stołecznym urządzono rodzaj ogólnopolskiego centrum badawczego, wykorzystując doświadczenia środowisk specjalistycznych Warszawy, Wrocławia i Lublina. Profesor Matusiak zorganizował tu w Instytucie Mikrobiologii Zakład Mikrobiologii Środowisk (kierował nim w latach: 1969-1980; dyrektorem Instytutu był w latach 1971-1975). Jednocześnie od 1979-1981 r. kierował Zakładem Biologii Wód PAN w Krakowie. Był członkiem Rad Naukowych tych placówek, podobnie jak i Instytutu Ekologii PAN w Dziekanowie Leśnym. Funkcje w tych placówkach traktował poważnie. Nigdy nie ograniczał się tylko do okresowych spotkań środowiskowych.

Doświadczenia swe z pracy w latach powojennych zebrał w dwóch rozdziałach ogłoszonej w 1973 r. pracy zbiorowej pt. *Mikrobiologia wód: Środowisko wodne i Ekologia wód*. Obydwa rozdziały poprzedził stosownymi mottami. Pierwszym z nich była wypowiedź Eugene P. Odum z książki *Podstawy ekologii*: „Gospo-

darowanie najważniejszymi ekosystemami świata może albo zgotować ludzkości wspaniałą przyszłość, albo — jeśli zbyt wiele i zbyt duże popełni ona błędy — spowodować jej kompletne zniszczenie". Drugie motto — niewątpliwie znakomicie oddające filozofię piszącego — zostało zaczerpnięte z mądrości chińskich: „Dla człowieka, który nic nie wie, góry są górami, wody wodami, a drzewa drzewami. Gdy zaczyna je badać i wie o nich niewiele, góry przestają być górami, wody wodami, a drzewa drzewami. Lecz gdy pozna je dokładnie i zrozumie, góry stają się znów górami, wody wodami, a drzewa drzewami”.

Pisał wiele, drukował mniej i na ogół teksty bardzo krótkie, często zresztą ze współpracownikami. Jego prace zwykle stanowiły wyniki zmuśnych studiów mikrobiologicznych, wykonywanych w warunkach naturalnych (stawy) oraz w laboratoriach. Artykuły zazwyczaj umieszczał w renomowanych periodykach takich jak: „Biuletyny PAN”, „Acta Microbiologica Polonica”, „Acta Hydrobiologica”, „Ekologia Polska” i inne. Czasem oddawał coś do „Biologii w Szkole”, a nawet do pism humanistycznych (np. interesujący szkic *Ekologia interpretacyjna zanieczyszczeń i oczyszczania ścieków* w miesięczniku „Człowiek i Światopogląd” z 1976).

Pod koniec życia nakreślił charakterystykę własnej twórczości dla informatora biograficznego *Kto jest kim w Polsce*. Do edycji tej książki z 1993 r. napisał m.in.:

„Osiągnięcia: założyciel pierwszej w Polsce powojennej kolekcji szczepów drobnoustrojów dla przem. fermentacyjnego; inicjator i autor prac w zakresie algologii eksperymentalnej w Polsce oraz badań oddziaływania (gł. antagonistycznego) glonów na bakterie w warunkach naturalnych i lab.; założyciel stacji badawczej i inicjator wieloletnich badań zespołowych nad biocenozą drobnoustrojów różnych typów jezior Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego; inicjator i projektant wieloletnich badań zespołowych w ramach probl. międzyresortowego „Procesy mikrobiol. w przybrzeżnych glebach i wodach zanieczyszczonych substancjami występującymi w zlewni”; 12 dokumentacji w zakresie współpracy z przem., 1 patent”.

Do Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika wstąpił jako student botaniki UJK w 1933 r. Przez wiele lat kierował Oddziałem Lubelskim Towarzystwa i wówczas w „Kosmosie” w 1966 r. ogłosił ważne opracowanie *Prace Katedry Botaniki Wyższej Szkoły Rolniczej w Lublinie*. We wspomnieniu ogłoszonym w 1980 r. pt. *Prof. dr hab. Kazimierz Petruszewicz 1924-1979* dał dowód swych historycznych zainteresowań dokonania mi organizacji. W 1982 r. po zgonie prof. Kazimierza Maślankiewicza przejął przewodnictwo Zarządu Głównego PTP im. Kopernika. Prezesem z wyboru został w 1983 r. Wygłosił wówczas — wydrukowany

we „Wszechświecie” w roku następnym — obszerny wykład pt. *Historia i perspektywy PTP im. Kopernika*. Opowiedział się wówczas za pilną potrzebą wypracowania nowej formuły działalności Towarzystwa, zmierzającej do integracji specjalistów różnych kierunków przyrodoznawstwa. Jako botanik i inżynier rolnik doskonale wiedział bowiem jak owocne jest pogranicze różnych kierunków badawczych. Przewodniczył Towarzystwu do 1991 r., kiedy przekazał funkcję prezesa prof. Henrykowi Sandnerowi. Jako prezes honorowy, od 1991 r., starał się do ostatnich dni życia realizować przedstawione w 1983 r. idee.

W ostatnich miesiącach swojej kadencji na stanowisku prezesa Zarządu Głównego PTP im. Kopernika włożył wiele starań zmierzających do uratowania bytu Towarzystwa. Zachował się zapis jednej z jego wypowiedzi — ogłoszonej w 1992 r. w książce *Lwowskie środowisko naukowe w latach 1939-1945*. Na posiedzeniu Komitetu Historii Nauki i Techniki PAN mówił wówczas o prof. Rudolfie Weiglu i jego pracy we Lwowie w okresie okupacji niemieckiej. Wystąpienie swe zakończył następująco:

„Chciałem jeszcze powiedzieć słów kilka o Towarzystwie Przyrodników im. Kopernika, którego mam zaszczyt być obecnie prezesem; kończę przy tym kadencję dziesięcioletnią, gdyż trzykrotnie byłem już wybierany. Towarzystwo powstało w 1875 r. we Lwowie, była to instytucja zrzeszająca wszystkich biologów, geografów i lekarzy (nie było wtedy specjalistycznych towarzystw). Odbływały się ogromne zjazdy we Lwowie. W ciszy przetrwało ono i okupację radziecką i niemiecką. Po wojnie przeniosło się do Krakowa, a potem do Warszawy”.

W latach 1989-1991, w związku z przemianami zachodzącymi w kraju, Towarzystwo przeżywało duże trudności natury finansowej, jednak dzięki staraniom Profesora Matusiaka i innych członków Zarządu Gł. przetrwało ten trudny okres.

W drugiej edycji wspomnianego informatora *Kto jest kim w Polsce* (1989) Profesor Matusiak zapisał: „Sposób spędzania wolnego czasu: turystyka; zainteresowania: teatr”. W kolejnej edycji tej książki (1993) problem ujął inaczej: „Sposób spędzania wolnego czasu: teatr, podróże, przebywanie w interesującym towarzystwie”. Zawsze twierdził, że członkostwo PTP im. Kopernika sprawia mu ogromną satysfakcję, gdyż ma kontakt z interesującymi i mądrymi ludźmi. Dlatego właśnie do końca życia był aktywnym członkiem tej organizacji.

Wpłynęło 15 VII 1995

Prof. dr hab. Zbigniew Wójcik pracuje w Muzeum Ziemi PAN w Warszawie. Jest członkiem Prezydium Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika

OBRONA ZWIERZĄT I OBRONA NAUKI

Redakcja „Wszechświata” rozpoczyna druk serii artykułów poświęconych zagadnieniom pracy doświadczalnej na zwierzętach. Problemy bioetyki interesowały Redakcję od dawna. Publikowaliśmy na ten temat liczne artykuły i notatki, a ostatnio w trzech kolejnych numerach zamieściliśmy materiały przedstawione na wspólnej konferencji Komitetu Etyki PAN i Komisji Etyki Medycznej PAU (zorganizowanej przy współudziale Redaktora Naczelnego).

Problem zrównoważonej oceny racji zwolenników zakazu badań doświadczalnych na zwierzętach i obrońców badań biomedycznych jest trudny. Wymaga pewnego dystansu do spraw emocjonalnych, bardzo zagadnienie to komplikujących. Wykształcony człowiek nie ma wątpliwości, że badania na zwierzętach doprowadziły do olbrzymiego postępu naszej wiedzy o życiu, a w konsekwencji do poprawy jakości i znacznego przedłużenia średniej długości życia człowieka, co wywołało znaczne zagęszczenie naszej planety ze wszystkimi ujemnymi skutkami tego zjawiska. Z drugiej strony działania przeciwników eksperymentów na zwierzętach, a w szczególności tych, którzy żądali prowadzenia doświadczeń w sposób humanitarny, znacznie podniosły standard badań biologicznych i przyczyniły się do tego, że wyciągane na ich podstawie wnioski mogą być łatwiej uogólniane.

Uważamy, że badania powinny być prowadzone w sposób możliwie najbardziej oszczędzający życie zwierząt i przynoszący im jak najmniej cierpienia, ale jednak nie mogą być zaniechane, gdyż wywołałoby to poważne konsekwencje dla rozwoju naszej cywilizacji. Uznajemy argument, że doświadczenia trzeba prowadzić w sposób jak najbardziej humanitarny, jednak gwałtowne ataki słowne na instytucje i przed-

stawicieli nauk biomedycznych uważamy za niedopuszczalne, a równocześnie bezsensowne.

W szczególności sądzymy, że niektóre argumenty ludzi występujących w obronie praw zwierząt są po prostu naiwne, a powtarzanie ich przez nie znające się na rzeczy osoby uważane przez nas, jak i przez większość społeczeństwa za wybitne autorytety moralne, naraża je na śmieszność.

Nie możemy też przejść obojętnie wobec negatywnego stosunku takich osób do komisji etycznych złożonych głównie z uczonych. System komunistyczny skaził prawie wszystkich ludzi starszego pokolenia i, między innymi, „wdrukował” im przekonanie, że żadna społeczność intelektualna nie może się sama skutecznie kontrolować. Tymczasem od dawna wiadomo, że samorządy, izby adwokackie, lekarskie czy farmaceutyczne są organami znacznie lepiej dbającymi o prestiż i godność zawodu niż nasyłani urzędnicy, którzy nie tyle mają kontrolować postawę etyczną, ile posłuszeństwo wobec dyrektyw państwowych.

Artykuły przedstawiane w tej rubryce będą powstawać w dużej mierze dzięki współpracy z brytyjskim stowarzyszeniem obrońców badań naukowych - *Research Defense Society*. Redakcja liczy na oddźwięk ze strony czytelników, chociaż nie może obiecać publikacji wszystkich listów.

Jerzy Vetulani

Redaktor Naczelny

Korespondencję do tej rubryki prosimy kierować pod adresem:
dr Stefan Kasicki, Instytut Nenckiego, Pasteura 3, 02-093 Warszawa.

STEFAN KASICKI (Warszawa)

STOP EKSPERYMENTOM?

Każdy chce być zdrowy i żyć w zdrowiu jak najdłużej. Pragnienie to nasila się w miarę przybywania nam lat, gdyż tak już jest, że im dłużej żyjemy, tym więcej problemów stwarza nam ciało (umysł niestety też). Choroba, zwłaszcza ciężka i nagła, uzmysławia nam w brutalny sposób, jak ważne jest zdrowie. Rozglądamy się wtedy w poszukiwaniu pomocy, którą zapewnia lekarz uzbrojony w wiedzę o nas, naszej fizjologii i patologii, mający do dyspozycji cały arsenał leków. Jednak zarówno wiedza, jak i leki ciągle jeszcze nie dają nam poczucia pełnego bezpieczeństwa, wciąż musimy poznawać siebie i świat wokół nas, by móc żyć lepiej i zdrowiej.

To pragnienie poznania tajemnicy życia tkwi w nas od zamierzchłych czasów. Najprawdopodobniej już pierwotne istoty ludzkie zauważyły pewne podobień-

stwa między ciałem człowieka a zwierzęcia. Mięso do jedzenia trzeba było uzyskiwać ćwiartując zwierzęce tusze, a polowania i wojny powodowały obrażenia czy śmierć myśliwych i wojowników. Rozwój cywilizacyjny człowieka sprzyjał tworzeniu się grup ludzi, którzy dysponowali większą niż pozostali członkowie plemienia wiedzą. Tak było również z adeptami sztuki leczenia. Chęć pomagania ludziom i żądza wiedzy pchały ich do przyglądania się wszelkim przejawom życia. Jedyną metodą zajrzenia do wnętrza organizmu było kiedyś wyłącznie otwarcie go nożem. Było to możliwe, jeżeli obowiązujący światopogląd nie zabraniał badań przyrodniczych. Historia rozwoju naszej cywilizacji pokazuje wyraźnie, kiedy i gdzie dogmatyzm filozoficzno-religijny utrudniał bądź nawet uniemożliwiał prowadzenie badań.

Opisy pierwszych eksperymentów, zarówno sekcji zwłok jak i wiwisekcji, pochodzą ze starożytnej Grecji. Hipokrates (ok. 460-377 p.n.e.), ojciec współczesnej medycyny, nie tylko zebrał dostępne mu wiadomości anatomiczne, lecz również sam prowadził badania na zwierzętach, jak również bacznie obserwował rannych z otwartymi ranami. Stworzył wiele prac, będących kanonem wiedzy lekarzy przez bardzo długi czas, praktycznie do XVII wieku. Drugim wielkim Grekiem, który m.in. zasłynął pracami *Historia naturalna zwierząt* i *O częściach zwierząt*, będącymi pierwszą próbą badań porównawczych świata zwierzęcego był Arystoteles (384-322 p.n.e.).

Po rozpadzie państwa Aleksandra Wielkiego Egipt staje się ważnym ogniskiem rozwoju cywilizacji greckiej. Dzięki sprzyjającym warunkom rozwinęły się w Aleksandrii badania medyczne. Badacze przeprowadzali systematycznie nie tylko sekcje, lecz również wiwisekcje na skazańcach, gdyż chcieli poznać wygląd organów żywego człowieka. Badania wykonane w trzecim wieku przed naszą erą przez Herofilosa były podstawą przedstawionego przez niego zarysu ogólnej budowy i czynności żywych organizmów. Erazistratos, dzięki wiwisekcjom przeprowadzonym na kozach opisał naczynia chłonne i limfę.

Epokowe dzieło Galena (II wiek n.e.), oparte głównie na przeprowadzanych przez niego sekcjach i wiwisekcjach małp i świń, było źródłem wiedzy anatomicznej i fizjologicznej dla lekarzy aż do początku XVI wieku. Wiele ustalonych przez Galena faktów (zwłaszcza dotyczących anatomii) było poprawnych, lecz równie dużo było tu błędów i teorii fizjologicznych nie mających żadnego związku z istotnym stanem rzeczy. Galen bezkrytycznie uznał, że budowa anatomiczna człowieka i małpy powinna być taka sama (nawet w szczegółach).

Potem, aż do czasów Odrodzenia, nastał w Europie zastój w badaniach przyrodniczych (i nie tylko). Odrodzenie sprawia, że obok sztuki, również nauka uzyskuje autonomię i uwolnienie od wielu dogmatów. Człowiek zaczyna poznawać świat drogą empirii, „szkiełkiem i okiem”. Geniusz Leonarda da Vinci wywiera wpływ nie tylko na sztukę. Przygotowywana przez niego praca o anatomii człowieka dowodzi wielkiej spostrzegawczości i samodzielności w myśleniu, rezygnacji z obowiązującej do owej pory tradycji Galena.

Prawdziwe podstawy nowożytnej anatomii stworzył Wesaliusz (1515-1564), wykazując ponad 200 błędów w dziełach Galena. Jego badania sprawiły, że wiek XVI jest okresem królowania anatomii włoskiej w naukach przyrodniczych. Na początku XVII wieku centrum badań przenosi się do Anglii, gdzie Harvey (1578-1657, królewski lekarz nadworny) w doświadczeniach na zwierzętach ustalił ogólne zasady krążenia krwi, jak również fakt, że krew w żyłach płynie od obwodu do serca. Badania te zostały przeprowadzone na ponad czterdziestu gatunkach zwierząt, gdyż ich wynik wzbudził zdecydowany sprzeciw współczesnych lekarzy. Twierdzili, że krążenie krwi jest nie do przyjęcia w żywym organizmie, bo ruch krwi po odcięciu głowy pociąga za sobą śmierć.

Jednak poważniejsze prace doświadczalne na zwierzętach rozpoczęły się mniej więcej w połowie XVIII

wieku. Poznawaniem zjawisk trawienia, rozmnażania, krążenia i oddychania zajął się Spallanzani (1729-1799), kierownik katedry nauk przyrodniczych w Pawii. Badając różne gatunki zwierząt wykazał na przykład, że sok żołądkowy wywiera trawiące działanie na mięso, badał zdolność regeneracji u płazów, jak również stwierdził, iż nietoperze mają szczególny, niezależny od wzroku zmysł orientacji.

Za ojca nowoczesnej fizjologii uważa się Claude'a Bernarda (1813-1878), francuskiego fizjologa i patologa. Stworzył on prawdziwe podstawy naukowe eksperymentów na zwierzętach, gdyż uważał, że jedynie dobrze przeprowadzone doświadczenie na żywym organizmie pozwoli poznać rolę różnych narządów. Jego badania doprowadziły do poznania podstaw fizjologii wątroby i trzustki, wewnętrznego wydzielania wątroby, jak również nerwów naczynioruchowych.

Bezlitosne wykorzystywanie zwierząt w codziennym życiu sprawiło, że w Wielkiej Brytanii pojawił się ruch społeczny mający na celu zapobieganie okrucieństwu. Wkrótce też skierował się on i przeciwko wiwisekcji. Głównym żądaniem było stosowanie we wszystkich eksperymentach na zwierzętach narkozy. Wywieranie presji moralnej na lekarzy, którzy byli głównymi eksperymentatorami, nie zatrzymało jednak prowadzenia doświadczeń. Walczące o prawa zwierząt ruchy antywiwisekcyjne nie szły jednak w swych żądaniach tak daleko, jak niektóre z dzisiaj działających organizacji. Spowodowały natomiast, że zaczęto wprowadzać pewne normy prawne dotyczące sposobu postępowania ze zwierzętami. (Szersze omówienie tych problemów we „Wszechświecie” nr 9/1994.)

Gdy dzisiaj oceniamy zachowanie ludzi dokonujących kiedyś wiwisekcji, musimy pamiętać o warunkach, w jakich oni wtedy żyli, jak również o ich społecznych uwarunkowaniach. Początkowo nie znano jeszcze narkozy, operacja na człowieku czy zwierzęciu dokonywana była bez znieczulenia, więc wtedy można ją było nazwać wiwisekcją — operacją na żywym organizmie. Jednak badania możliwości uspiania pacjenta na czas operacji rozpoczęto właśnie na zwierzętach. Każda nowa metoda anestezji wprowadzana w klinice ludzkiej była wcześniej testowana w doświadczeniach na zwierzętach. Nie zapominajmy, że to lekarze zainicjowali eksperymenty na zwierzętach i przez bardzo długi okres byli jedynymi eksperymentatorami. Mieli po temu po prostu odpowiednie wykształcenie i motywację. Nie znęcali się nad zwierzętami dla czczej przyjemności, lecz z powodów znacznie wyższych, pragnienia wypełniania przysięgi Hipokratesa.

Kolejne wielkie odkrycia były początkowo odległe od siebie o wieki, później o dziesiątki lat, a dziś w ciągu jednej dekady nasze rozumienie życia zmienia się tak bardzo, że podręczniki akademickie trzeba uaktualniać co kilka lat.

Trudno rzetelnie omówić tak trudny i szeroki temat na kilku stronach. Dlatego w kolejnych numerach „Wszechświata” będziemy chcieli przedstawić, jak eksperymenty wpłynęły na stan naszej wiedzy o żywych organizmach, czyli i o nas. Pokażemy również, jak toczyła się prowadzona przez lekarzy walka o nowsze, bardziej skuteczne metody pomagania ludziom.

Doprowadziły one do tego, że o wielu chorobach student medycyny dowiadywał się jedynie z podręcznika, a my nie znamy tego lęku, który kiedyś wywoływały słowa — cholera, dyfteryt, tyfus czy ospa. Prawdą jest jednak, że wciąż prześladowają nas choroby, jak nowotwory, AIDS, choroba Alzheimera itd.

Wróćmy do historii. Jednym z wielkich odkryć, których znaczenie trudno przecenić, było stwierdzenie, że szereg chorób jest wywoływanych przez drobnoustroje — bakterie, które towarzyszą nam w całym naszym życiu. Mikroskop pozwolił człowiekowi ujrzeć mikroświat, choć niewidzialny gołym okiem, to jednak pełen życia i niebezpieczeństw. Pionierskie prace Pasteura dały początek mikrobiologii lekarskiej i immunologii; udowodniły, że choroby zakaźne są wywoływane przez drobnoustroje, które można hodować na odpowiednich pożywkach. Pasteur wprowadził metody szczepień ochronnych zwierząt i ludzi, stosując osłabione hodowle zarazków cholery drobiu, węgla i różycy świń. Jednak najbardziej znanym odkryciem Pasteura jest szczepionka przeciwko wściekliznie. Niestety, zagrożenie tą chorobą nie zdezaktualizowało się, a połowa liczby przypadków wścieklizny w Europie występuje w Polsce.

Wyniki badań Pasteura zostały wykorzystane przez innych uczonych, którzy doprowadzili do tego, że praktycznie zapomnieliśmy o niektórych chorobach. Kto pamięta na przykład o dyfterycie, inaczej błonicy? Choroba ta była szczególnie groźna dla dzieci. Toksyny bakteryjne maczugowca błonicy są bardzo jadowite. Nie tylko prowadzą do zmian miejscowych w krtani i nosogardzieli, lecz krążąc we krwi uszkadzają narządy wewnętrzne (przede wszystkim nadnercza, mięsień sercowy i nerwy obwodowe).

Pierwszy eksperyment udowadniający, że błonicę wywołują bakterie, został przeprowadzony przez Loefflera w 1884 roku. Badania na zwierzętach (1890 r.) wykazały, że podobnie jak w przypadku cholery (doświadczenia z 1885 roku) podanie małej ilości toksyny dyfterytu powoduje pojawienie się w płazmie zwierzęcia jakiegoś czynnika, który wymieszany z toksyną powodował, iż stawała się ona nieszkodliwa. Dalsze badania doprowadziły do powstania antytoksyny, którą podano z sukcesem po raz pierwszy pacjentowi w 1891 roku. Jej produkcja wymagała wystandaryzowanej toksyny, którą testowano na świnkach morskich. Samą antytoksynę wytwarzano korzystając z koni, którym podawano w małych dawkach toksynę, aż w ich krwi pojawiła się antytoksyna o dostatecznie wysokim stężeniu. Taki koń dostarczał antytoksyn przez 2 do 4 lat. Proces produkcji samej antytoksyny wymaga standaryzacji, którą przeprowadzano korzystając z kolei ze świń morskich. Leczenie błonicy za pomocą antytoksyny, zwłaszcza jeśli została użyta bardzo wcześnie, w wyraźny sposób zmniejszyło śmiertelność choroby.

Jednocześnie zaczęto badać możliwość zapobiegania chorobie przez wcześniejsze wytworzenie w organizmie odporności. W 1913 von Behring opisał długotrwałą odporność na toksynę dyfterytu u świń morskich, małp i osłów. Nowa metoda inaktywacji toksyny dyfterytu (za pomocą formaliny) doprowadziła do rozpoczęcia prac nad metodą szczepienia ludzi. Pod koniec XIX wieku dyfteryt zabijał w Anglii

i Walii około 8 dzieci na 10 000, a około 10% populacji ciężko przechodziło tę chorobę. Porównanie zachorowalności u ludzi szczepionych i nie szczepionych w latach 1920-30 dowiodło, że szczepienie jest wyjątkowo skuteczne. Dlatego w 1940 roku w Wielkiej Brytanii przeprowadzono szeroką akcję szczepienia dzieci w wieku przedszkolnym. Wprowadzenie szczepień ochronnych zredukowało zachorowalność do 1%, a śmiertelność została sprowadzona do zera.

Szczepienia ochronne zmniejszyły zagrożenie, a nawet praktycznie zlikwidowały występowanie wielu chorób, by wspomnieć jedynie chorobę Heinego-Medina czyli polio, odrę, koklusz, a zwłaszcza szczególnie groźną i wstawioną dziesiątkowaniem mieszkańców średniowiecznej Europy ospę. Stanowi ona ciągle istotny problem w niektórych krajach Wschodu, przede wszystkim Indii, ale jest to już raczej sprawa odpowiednich funduszy, a nie słabości medycyny.

Bardzo radykalny wpływ na nasze życie miało również wprowadzenie do użytku sulfonamidów (1935 r.) i penicyliny (1940 r.). Od tego czasu zaczął się rozwój antybiotyków. Towarzyszące nam bakterie mogą wywoływać wiele groźnych chorób, prowadzących nawet do śmierci. Gorączka popołogowa, zapalenie płuc czy choroba reumatyczna to przykłady chorób, które dziś przestały być tak groźne, jak przed erą antybiotyków. Gorączka popołogowa powodowała do 1935 roku śmierć około 200 kobiet na 100 000 urodzin. W roku 1940 śmiertelność spadła do jednej trzeciej, by w latach sześćdziesiątych zmniejszyć się aż 40-krotnie. Antybiotyki wpłynęły również, wśród wielu innych czynników, na skuteczność zabiegów chirurgicznych, umożliwiając wyjście z ewentualnych powikłań spowodowanych operacją.

W latach czterdziestych XIX wieku ponad połowa populacji umierała przed osiągnięciem pięćdziesiątego roku życia. Tak zwany oczekiwany czas życia człowieka w momencie urodzin wynosił około 42 lat, gdy obecnie ocenia się go na około 70 lat. Trzydzieści lat więcej to nie jest mało. Zwłaszcza gdy się przekroczyło czterdziestkę.

Jednak rozwój metod leczenia wielu chorób nie oznacza, że nie ma chorób, których moglibyśmy się bać. Nowotwory, AIDS, choroba nadciśnieniowa, choroby serca — można wymienić wiele innych chorób, które ciągle nam zagrażają, a których pokonanie wymaga kontynuowania doświadczeń na zwierzętach.

Doświadczenia na zwierzętach dały również początek próbom implantowania do naszego ciała protez mających zastąpić uszkodzone lub zniszczone części, jak sztuczny staw biodrowy czy zastawki w sercu. Jeszcze większym sukcesem jest możliwość transplantacji serca czy rogówki oka. Ludzie, którzy zaledwie kilkanaście lat temu byli skazani na śmierć bądź trwałe kalectwo, dzięki eksperymentom odzyskali nadzieję na poprawę swego losu.

Próbuje się również wpływać na stan naszego najważniejszego organu, który stanowi o naszym istnieniu. Mowa o mózgu. Zaburzenia metabolizmu jego komórek, czy jeszcze gorzej, śmierć pewnych systemów w obrębie układu nerwowego, prowadzi do ciężkich chorób psychicznych, do ograniczeń a nawet rozpadu naszej osobowości. Uszkodzenia aparatu ruchowego uniemożliwiają normalne życie ludziom

sprawnym psychicznie i umysłowo. Odkrycie tajemnicy działania mózgu jest możliwe jedynie dzięki eksperymentom na zwierzętach, niekoniecznie stojących blisko nas na drabinie rozwoju ewolucyjnego. Istnieje między nami wiele różnic, lecz podstawowe mechanizmy działania mózgu nie zmieniły się nazbyt wiele podczas ewolucji. Na mózg próbuje się obecnie wpływać nie tylko na drodze farmakologicznej czy za pomocą transplantacji pewnych tkanek. Są już pierwsze eksperymenty, w których łączy się osiągnięcia inżynierii mikrokomputerowej z możliwościami mikrochirurgii, by zapewnić głuchym ludziom słyszenie, a niewidomym widzenie.

Oczywiście, nie każdy eksperyment naukowy, który prowadzi się dzisiaj, ma na celu praktyczne i natychmiastowe zastosowanie, czyli powtarzając za Franciszkiem Baconem, nie wszystkie doświadczenia są *fructifera* (przynoszące owoce). Bardzo wiele z nich to *experimenta lucifera* — rozświetlające ciemność naszej niewiedzy i ignorancji. Pozwalają nam uzyskać coraz pełniejsze zrozumienie świata. Lecz właśnie dzięki temu, że staramy się poznać jak najwięcej, w pewnej chwili można wykorzystać wiedzę, która kiedyś była bezużyteczna (a przynajmniej tak się wtedy wydawało). Jednak nie ma wiedzy niepotrzebnej. Może być

jedynie wiedza zapomniana. Dlatego obowiązkiem naukowców jest uczestniczenie w ciągłym procesie wymiany informacji. Pisząc publikacje zapoznają innych z tym, co zrobili sami. Czytając zaś prace innych uaktualniają swą znajomość bieżącego stanu nauki.

Głębsze poznanie mechanizmów życia daje możliwość coraz subtelniejszego manipulowania już nie tylko metabolizmem naszego organizmu, lecz oddziaływania na aparat genetyczny. Zamiast podawać człowiekowi przez dziesiątki lat leki, które bardzo często wywierają również oddziaływanie uboczne, myśli się dzisiaj o takim zmodyfikowaniu jego genów, by usunąć źródło choroby. Coraz szybszy postęp nauki odkrywa przed nami możliwości, o których jeszcze niedawno pisano jedynie w książkach fantastyczno-naukowych, lokując czas ich akcji w odległych tysiącleciach. A tymczasem my już niemal w nim żyjemy. Doświadczenia na zwierzętach mają w tym bardzo istotny udział i trudno przecenić ich znaczenie.

Wpłynęło 15 VII 1995

Dr Stefan Kasicki pracuje w Instytucie Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego w Warszawie

Postęp w badaniach naukowych zależny od doświadczeń na zwierzętach	
1600 --	Odkrycie zjawiska krążenia krwi
	Odkrycie mechanizmu działania płuc
1700 --	Pomiar ciśnienia krwi
1800 --	Szczepienie używane do stymulacji odporności
	Zrozumienie mechanizmu chorób zakaźnych
1900 --	Odkrycie antyciał
	Zrozumienie systemu hormonalnego
1920 --	Odkrycie witamin
1930 --	Odkrycie mechanizmu generującego impuls nerwowy
	Odkrycie wirusów onkogennych
1940 --	Zrozumienie rozwoju embrionalnego
1950 --	Zrozumienie mechanizmu kontroli czynności mięśni
	Zrozumienie podstaw metabolizmu
	Zrozumienie mechanizmu słyszenia
1960 --	Odkrycie monoklonalnych antyciał
	Zrozumienie biochemicznych mechanizmów działania wątroby
1970 --	Zrozumienie mechanizmu działania antygenów (transplantologia)
	Zrozumienie podstawowych mechanizmów działania mózgu
	Odkrycie prostaglandyn
1980 --	Wyhodowanie zwierząt transgenicznych
	Zrozumienie podstawowych mechanizmów działania pamięci

Wielkie odkrycia medycyny zależne od doświadczeń na zwierzętach	
1920 --	Insulina dla chorych na cukrzycę
1930 --	Współczesne środki anestetyczne dla chirurgii
	Szczepionka przeciwko krztuścowi (dyfteryt)
1940 --	Antybiotyki o szerokim spektrum działania
	Szczepionka przeciwko kokluszowi
	Sztuczne płuco-serce do operacji na otwartym sercu
1950 --	Przeszczep wątroby
	Rozrusznik serca i sztuczne zastawki
	Szczepionka polio
	Leki na nadciśnienie
	Sztuczny staw biodrowy
1960 --	Przeszczep rogówki
	Szczepionka przeciwko różyczce
	Operacja utworzenia by-passa
	Przeszczep serca
1970 --	Leki w chorobach psychicznych
	Leki przeciwwrzodowe
	Udoskonalenie technik operacyjnych (środki szyczące itp.)
	Leki przeciwaśmatyczne
	Leki przeciwbiałaczkowe
1980 --	Leki immunopresyjne używane przy przeszczepach organów
	Tomografia komputerowa
	System podtrzymywania wcześniaków przy życiu
	Leki do terapii chorób wirusowych

FIZJOLOGIA I PATOLOGIA REAKTYWNYCH FORM TLENU

IX. OBRONA PRZED REAKTYWNYMI FORMAMI TLENU

Powstawanie reaktywnych form tlenu jest, jak się wydaje, nieuchronną lecz niebezpieczną konsekwencją metabolizmu aerobowego. Jeśli tak, to trudno przypuszczać, by pozostało bez ewolucyjnej odpowiedzi. W toku ewolucji organizmy tlenowe przystosowały się do obecności reaktywnych form tlenu w swych komórkach, wytwarzając odpowiednie mechanizmy obronne. Obejmują one kilka grup związków: niskocząsteczkowe przeciwutleniacze, antyoksydacyjne enzymy obronne i białka wiążące metale. Można do nich zaliczyć także mechanizmy usuwania uszkodzonych białek, redukcji utlenionych białek i naprawy uszkodzeń DNA.

PRZECIWUTLENIACZE

Przeciwutleniacze (antyoksydanty) to niskocząsteczkowe związki, które przeciwdziałają niekontrolowanym reakcjom utleniania (gdyż głównie te reakcje są wywoływane przez reaktywne formy tlenu) poprzez:

- wychwytywanie reaktywnych form tlenu (antyoksydanty prewencyjne),
- hamowanie reakcji utleniania inicjowanych przez reaktywne formy tlenu (antyoksydanty interwencyjne),
- wiązanie (chelatację) jonów metali uniemożliwiające oddziaływanie tych jonów z reaktywnymi formami tlenu.

W komórkach wyróżnić możemy dwa środowiska o krańcowo odmiennych właściwościach fizycznych. Jedno z nich to środowisko wodne. Drugie to hydrofobowe wnętrze błon, lipoprotein i innych białek. Oba

Główne przeciwutleniacze biologiczne

Hydrofilowe	Hydrofobowe
Glutation	Tokoferole (witamina E)
Askorbinian (witamina C)	Karotenoidy
Kwas moczowy	Ksantofile
Cysteina	Bilirubina
Kwas fitynowy	Kwas liponowy (tioktanowy)
Kreatynina	Ubichinol
Pterydyny, m. in. neopteryna	Estron, estradiol i ich pochodne
Karnozyna	
Flawonoidy	

środowiska „zamieszkiwane” są i chronione przez odmienne grupy przeciwutleniaczy. Wyróżniamy więc przeciwutleniacze hydrofilowe (fazy wodnej) i hydrofobowe. Listę najważniejszych (jak obecnie sądzą) przeciwutleniaczy zawiera tabela.

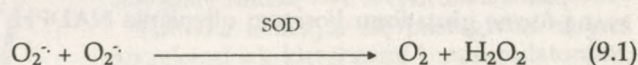
Kilka pozycji w tej tabeli może wzbudzić zdziwienie. Wśród przeciwutleniaczy hydrofilowych znajdziemy tam kwas moczowy — końcowy (w organizmie człowieka) produkt przemiany puryn. Dawniej biochemicy uważali ten związek za metabolit bezużyteczny, o ile nie szkodliwy; okazało się jednak, że jest on skutecznym przeciwutleniaczem. Analogiczna sytuacja ma miejsce w przypadku bilirubiny. Na liście

antyoksydantów znajdziemy też ubichinol — zredukowaną formę ubichinonu. Ubichinon piętnowaliśmy już („Wszechświat”, t. 96, nr 3 (marzec)) jako prooksydant, odpowiedzialny za jednoelektronowe „przeciekanie” łańcucha oddechowego. Jego zredukowana forma skutecznie chroni jednak błony przed peroksydacją lipidów. Przypadek ubichinonu ilustruje płynność granicy pomiędzy anty- i prooksydantami. Zależnie od warunków (m. in. stężenia, obecności jonów metali ziem przejściowych) jeden i ten sam związek może zapobiegać reakcjom utleniania innych związków lub stymulować je. Innym przykładem może być witamina C (askorbinian), który używany jest często w badaniach w połączeniu z jonami żelaza, dla wywołania peroksydacji lipidów *in vitro*. *In vivo* związki wymienione w tabeli 1 działają jednak głównie jako przeciwutleniacze.

Dobrymi przeciwutleniaczami okazały się być także żeńskie hormony płciowe, pochodne estronu i estradiolu (jak widać, pojęcie „słabej płci” staje się coraz bardziej kontrowersyjne). Właściwości antyoksydacyjne posiadają również znajdujące się w roślinach flawonoidy. Dużo ich zawiera herbata (dajmy ten argument do ręki amatorom tego napoju); one prawdopodobnie współdecydują o leczniczych właściwościach ekstraktów miłorzębu japońskiego (*Ginkgo biloba*) i szeregu innych roślinnych preparatów leczniczych. Flawonoidy są prawdopodobnie odpowiedzialne za „francuski paradoks” — stosunkowo niską częstość zawałów serca wśród Francuzów, przypisywaną wysokiemu spożyciu bogatego w te związki czerwonego wina (niestety, odbija to się podwyższoną częstością występowania marskości wątroby, skutku działania alkoholu etylowego — herbata jest jednak bezpieczniejszym źródłem flawonoidów).

ENZYMY BRONIĄCE PRZED REAKTYWNYMI FORMAMI TLENU

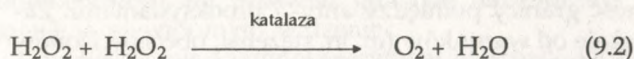
O tym, jak ważna dla komórek organizmów tlenowych jest obrona przed reaktywnymi formami tlenu, świadczy powszechne występowanie w tych komórkach enzymów usuwających anionorodnik ponadtlenkowy i nadtlenek wodoru. Anionorodnik ponadtlenkowy jest usuwany przez dysmutazę ponadtlenkową (ang. *superoxide dismutase*, stąd często stosowany skrót SOD) — pierwszy wykryty enzym, którego substratem jest wolny rodnik. Katalizuje ona reakcję dysmutacji anionorodnika ponadtlenkowego, czyli taką reakcję zachodzącą pomiędzy dwiema cząsteczkami anionorodnika, w wyniku której jedna z nich ulega redukcji (do nadtlenku wodoru), a druga utlenieniu (do tlenu cząsteczkowego):



Reakcja ta zachodzi spontanicznie, jednak SOD zwiększa jej szybkość o kilka rzędów wielkości.

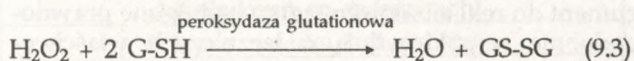
W organizmie człowieka występują trzy typy dysmutazy ponadtlenkowej: cytoplazmatyczny izoenzym zawierający miedź (w centrum aktywnym) i cynk (Cu, Zn-SOD), mitochondrialny izoenzym zawierający mangan (MnSOD) i występujący w środowisku pozakomórkowym izoenzym zawierający także miedź i cynk, ale zupełnie różny od izoenzymu cytoplazmatycznego (ang. *extracellular superoxide dismutase* — EC SOD).

Nadtlenek wodoru powstający w reakcji katalizowanej przez SOD jest rozkładany przez katalazę:

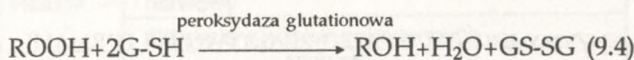


Produkty tej reakcji są już zupełnie nieszkodliwe. Zwróćmy uwagę, że reakcja katalizowana przez katalazę jest także reakcją dysmutacji i właściwie mielibyśmy prawo nazwać ten enzym dysmutazę nadtlenkową (gdyż dysmutuje nadtlenek wodoru). Dlatego też nie można pochwalać błędnego stosowania terminu „dysmutaza nadtlenkowa” w odniesieniu do dysmutazy ponadtlenkowej (co, niestety, czasami ma miejsce).

W komórkach ssaków alternatywną drogą usuwania nadtlenku wodoru jest reakcja *peroksydazy glutationowej*, polegająca na utlenianiu przez nadtlenek wodoru glutationu:

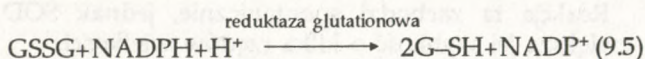


gdzie G-SH symbolizuje glutation, a GS-SG utlenioną formę (disulfid) glutationu. Peroksydaza glutationowa zawiera w swym centrum aktywnym selen i w sytuacjach niedoboru selenu organizm może mieć trudności z biosyntezą tego enzymu w wystarczających ilościach. Oprócz usuwania nadtlenku wodoru peroksydaza pełni inną ważną funkcję w obronie przed skutkami reakcji reaktywnych form tlenu — redukuje nadtlenki organiczne:



Peroksydaza glutationowa, enzym cytoplazmatyczny, ma jednak trudności ze skuteczną redukcją ukrytych w błonach nadtlenków lipidów. Sugerowano, że pomaga jej *fosfolipaza A₂* uwalniająca z fosfolipidów utlenione kwasy tłuszczowe, jednak niedawno wykryto odrębny enzym, *peroksydazę glutationową nadtlenków lipidów*, znacznie skuteczniejszą pod tym względem. Enzym ten jest związany z błonami i również zawiera selen.

Utlenny glutation powstający w wyniku reakcji peroksydazy glutationowej jest związkiem potencjalnie niebezpiecznym, który może wchodzić w reakcje z grupami -SH białek tworząc mieszane disulfidy (dwusiarczki) typu białko-S-SG. Może to powodować inaktywację wielu enzymów. Dlatego też w komórce reakcja peroksydazy glutationowej jest sprzężona z reakcją *reduktazy glutationowej* regenerującej zredukowaną formę glutationu kosztem utlenienia NADPH:

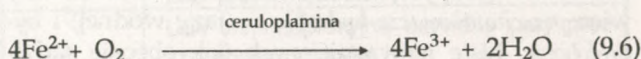


Zamknięcie cyklu wymaga regeneracji zredukowanej formy fosforanu dinukleotydu nikotynoamido-adeninowego, co zachodzi m.in. w cyklu pentozowym. Dlatego też wrodzony niedobór dehydrogenazy glukozy-6-fosforanowej — pierwszego enzymu cyklu pentozowego wiąże się ze zwiększeniem wrażliwości krwinek czerwonych na czynniki wytwarzające nadtlenek wodoru.

Nie jest jeszcze jasne, w jakich grupach organizmów oprócz ssaków występuje peroksydaza glutationowa. Dysmutazy ponadtlenkowe i katalazy są powszechne we wszystkich komórkach tlenowych. Bakterie i rośliny dysponują często jeszcze innymi enzymami chroniącymi przed reaktywnymi formami tlenu (np. w komórkach bakterii *Escherichia coli* znaleziono enzym nazwany katalazo-peroksydazą zawierający, podobnie jak „nasza” katalaza, żelazo w grupie hemo-owej; komórki bakterii *Lactobacillus plantarum* dysponują katalazą zawierającą mangan).

BIAŁKA WIAŻĄCE METALE

Powszechna jest obecnie opinia, że o szkodliwości reaktywnych form tlenu decyduje głównie powstawanie rodnika wodorotlenowego w wyniku katalizowanej przez jony metali ziem przejściowych (głównie żelaza i miedzi) reakcji Habera-Weissa pomiędzy anionorodnikiem ponadtlenkowym a nadtlenkiem wodoru. Niektórzy badacze odnoszą się do niej sceptycznie sądząc, że ma ona mniejsze znaczenie niż reakcje reaktywnych form metali powstających w wyniku oddziaływania reaktywnych form tlenu z jonami tych metali. Mają oni na myśli przede wszystkim kationorodnik ferrylowy $[\text{Fe}(\text{IV})\text{OH}]^{3+}$. Tak czy inaczej — jony metali ziem przejściowych wydają się odgrywać kluczową rolę w toksyczności reaktywnych form tlenu. Inną strategią obrony przed tymi formami jest więc, jak się wydaje, ścisła kontrola jonów żelaza i miedzi w organizmie. Istotnie, *in vivo* nie spotykamy tych jonów w postaci wolnej, natomiast organizm dysponuje szeregiem białek wiążących — transportujących bądź magazynujących jony metali ziem przejściowych. Jonami żelaza „zajmuje się” *transferyna* i *ferrytyna*, jonami miedzi — *ceruloplazmina*. Ceruloplazmina ma również aktywność ferrokazydazy, tzn. utlenia jony żelazawe do jonów żelazowych i to w taki sposób, że temu utlenianiu (w przeciwieństwie do reakcji zachodzącej spontanicznie — p. reakcja 3.2 w marcowym numerze „Wszechświata”) nie towarzyszy powstawanie reaktywnych form tlenu:



Żelazo na trzecim stopniu utlenienia jest zdecydowanie bezpieczniejsze — nie może bezpośrednio wytwarzać rodnika wodorotlenowego w reakcji Fentona.

Kolejne ważne białka chroniące przed metalami to *metalotioneiny*, wychwytyjące i magazynujące nadmiar jonów takich metali, jak miedź czy kadm. One również chronią przed reaktywnymi formami tlenu i są syntetyzowane w odpowiedzi na zwiększenie narażenia komórek na ich działanie.

* * *

Powyższym tekstem zamierzam skończyć w pewnym stopniu systematyczne wprowadzenie w zagadnienia reaktywnych form tlenu na łamach „Wszechświata” — głównie dlatego, że ukazała się napisana przeze mnie książka przedstawiająca poruszone tu problemy nieco obszerniej*. Odsyłam do niej Czytelników zainteresowanych tą tematyką. Nie chciałbym jednak (jeśli pozwoli na to wyrozumiałość Redakcji) kończyć jeszcze cyklu artykułów o reaktywnych formach tlenu, lecz ograniczyć się w nim do kwestii nie

ujętych w książce i tych, które pojawiły się już po jej złożeniu do druku. Przy okazji chciałbym umieścić erratę. W odcinku majowym (a także w książce) pojawiła się mylna nazwa choroby będącej skutkiem niedoboru oksydazy NADPH w granulocytach. Chodzi oczywiście nie o dziecięcą postać ziarninicy złośliwej, lecz o przewlekłą chorobę ziarniniakową (ang. *chronic granulomatous disease*). Bardzo przepraszam.

Grzegorz Bartosz

* G. Bartosz: *Druza twarz tlenu*. PWN, Warszawa 1995.

DROBIAZGI

Intrygujące mrówki z Kostaryki

Wielość gatunków mrówek oraz wypracowane przez nie sposoby adaptacji do środowiska wielokrotnie zadziwiały badaczy. Zastanawiała różnorodność miejsc występowania, zdumiewały zwyczaj, nie mówiąc już o stopniu zorganizowania mrówczej społeczności, który za każdym razem zmuszał naukowców do szacunku i uważnego pochylenia się nad strukturą mrowiska, z jego daleko posuniętym podziałem pracy oraz ścisłym określeniem funkcji pełnionych przez poszczególne, mieszkające w nim osobniki.

Powszechnie znane jest zamiłowanie mrówek do hodowli mszyc. W zamian za oferowaną mrówkom lepką i słodkawą wydzielinę mszyce korzystają ze zorganizowanej opieki polegającej na ochronie przed intruzami i z zabiegów zapewniających im świeżą strawę.

Strach, a nawet przerażenie, budzą zamieszkujące Afrykę i Amerykę mrówki wędrownie. Wyruszając

ogromnie licznymi stadami zjadają na swojej drodze wszystko, co nadaje się do zjedzenia, ogałając wtedy duże obszary z wszystkich żywych stworzeń, zmuszają ludzi do ucieczki.

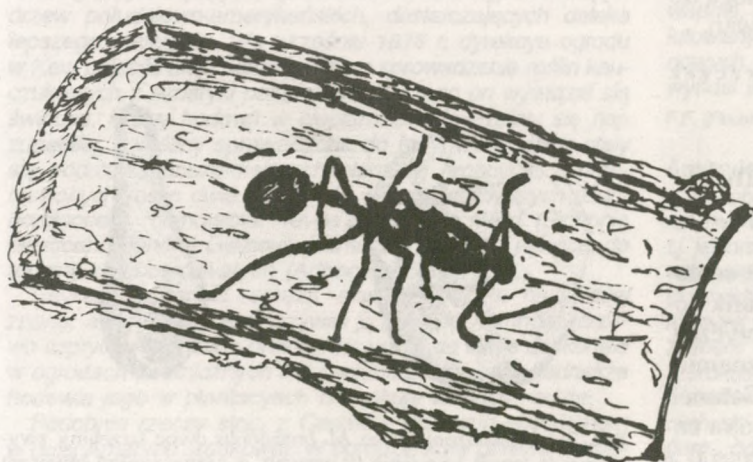
Szczególnie dużo mówi się o żyjących w tropikach mrówkach atta. Gatunek ten, który jako jeden z nielicznych opiera się mrówkom wędrownym, tym różni się od innych, że do perfekcji niemalże rozwinął umiejętności uprawy grzybów. W podziemnych i mrocznych korytarzach mrowiska atta ze znanostwem przygotowują grządki, nawożą je papką z częściowo przeżutych liści i płatków kwiatowych, aby następnie umieścić tam zarodniki grzybów.

Istnieją jednak mrówki, które uwagę naukowców przykuwają nie trybem życia, lecz wyglądem i rzadkością występowania. Do takich rzadkich i niezwykle wyglądających mrówek zaliczyć bez wątpienia można mrówki długożuchwe *Acanthognathus teledectus*. Zamieszkują one tropikalne lasy i puszcze w Kostaryce, a od sióstr z innych gatunków odróżnia je drobny wygląd i do gigantycznych rozmiarów rozrosła dolna szczeka. Ich żuchwa swym wyglądem przypomina ogromne wasy, które z łatwością mogą być brane za parę czulek. Podobieństwo to jednak powierzchowne: w swej istocie żuchwa stanowi potężny, rozwidlony na końcach narząd, przy pomocy którego mrówki walczą z przeciwnikami i zdobywają pożywienie.

Rozpiętość rozłożonych szczęk niewiele jest mniejsza od długości mrówki, a choć wielkość żuchwy wykształcił mechanizm ewolucji, to jednak niełatwe jest życie mrówek niosących z przodu głowy tak duży ciężar. Wystarczy zresztą wyobrazić sobie jakiekolwiek inne zwierzę z aż tak rozrostłymi szczękami, aby zrozumieć trudy i wyrzeczenia, jakie muszą być z tym związane.

Mrówka nauczyła się posługiwać swymi szczękami jak kleszczami i manipulatorami, dzięki nim może z zachowaniem bezpiecznej odległości przytrzymać ofiarę, obezwład-

0,001 m



Acanthognathus teledectus.

nić ją, a następnie przenieść w miejsce, gdzie służyć będzie jako pokarm dla królowej matki oraz młodszych siostr.

Gatunek *Acanthognatus* należy w świecie mrówek do jednego z najmniej licznych. Nierzadko zdarza się, że cała siedziba składa się zaledwie z kilkunastu osobników, które wspólnie zamieszkują wydrążone korytarze wewnątrz gałęzi drzew i w pędach krzewów tropikalnych lasów. Samice nie drążą korytarzy, nie pozwalają im na to duże żuchwy. W poszukiwaniu miejsc na siedzibę przyszła królowa matka przeszukuje dokładnie zarośla, pędy krzewów i gałązki drzew, wynajdując gotowe tunele, przygotowane już wcześniej przez inne zwierzęta. Znalezienie odpowiedniego miejsca nie jest zapewne zbyt trudne, mrówki *Acanthognatus* to drobne stworzenia, których długość nie przekracza trzech milimetrów. Znaleziona siedziba musi jednak wystarczyć mrówkom już na zawsze, bardzo niechętnie bowiem przenoszą one swe mrowiska.

Tak jak w całym świecie mrówek, także i u *Acanthognatus* istnieje matriarchat. Samce przychodzą na świat zgodnie z potrzebami rozrodu i wkrótce po zapłodnieniu samicy giną, dostarczając swojego białka całemu mrowisku.

Długożuchwe polują w samotności penetrując w poszukiwaniu pożywienia najbardziej skryte i trudno dostępne rejony lasu. Gdy umieszczone na żuchwie włoski wyczują ofiarę, wówczas żuchwa zaciska się, a znajdujące się na niej kolce przebijają chitynowy pancerzyk pechowca. Nie zwalniając uścisku mrówka podrzuca wtedy szybko odwłok i strzyka jadem. Następnie żuchwa, wraz ze znajdującą się w niej zdobyczą, podnoszona jest w górę i mrówka w takiej zabawnej pozycji zanosi zdobycz do mrowiska, ku spragnionym pożywienia siostram.

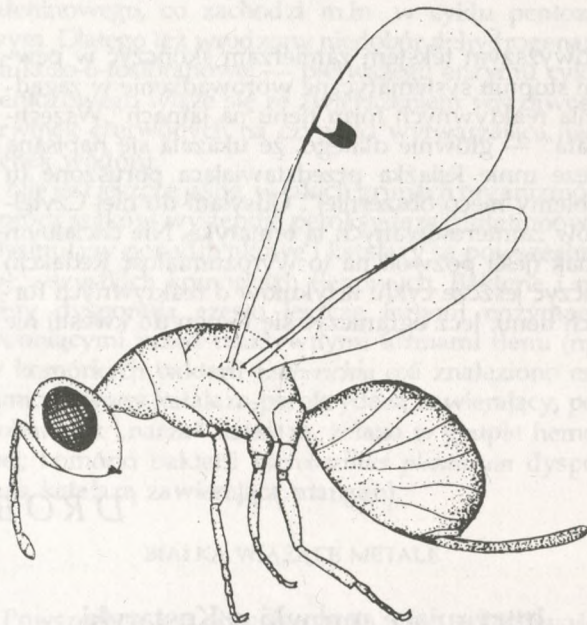
Przy pomocy żuchwy mrówki wykonują także proste zabiegi pielęgnacyjne, jednak do przenoszenia jaj i larw używają zazwyczaj przednich odnóży. Śmiercionośne żuchwy trzymają z dala od pobratymców, jak gdyby w obawie, że na skutek jakichś zewnętrznych okoliczności szczęki mogą się zacisnąć, zmniejszając tym samym liczbę przyszłych osobników w mrowisku.

W wyglądzie *Acanthognatus teledectus* nie urzeka piękno, ani wyważone proporcje ciała, zdumiewają natomiast mechanizmy adaptacji i ewolucyjny rozwój; zadziwia też jak te same warunki prowadzić mogą do wytworzenia się różnych cech i typów zachowań.

Mirosław Laszczak

Znamionek jarzębinowiec — szkodnik nasion jarzębiny zwyczajnej

Jarzębina zwyczajna *Sorbus aucuparia* L. jest cennym składnikiem drzewostanów. Stanowi gatunek domieszkowy, spełniający ważną rolę biocenotyczną. Jednym ze szkodników nasion jarzębiny jest znamionek jarzębinowiec *Megastigmus brevicaudis*. Gatunek opisany przez Ratzeburga — uważanego za „ojca entomologii leśnej” — jest błonkówką (*Hymenoptera*) z rodziny raniszkowatych (*Torymidae*).



Ryc. 1. Znamionek jarzębinowiec *Megastigmus brevicaudis* Ratz., samica (pow. ok. 35 x) (Oryg.).

Samica (ryc. 1) barwy brunatno-czarnej ma długość od 1,7 do 2,7 mm, nie uwzględniając pokładełka (ok. 0,7 mm), które jest krótsze niż długość odwłoka. Na przezroczystych skrzydłach można dostrzec silnie zredukowane użyłkowanie z wyraźnym, owalnym, brunatnym znamieniem skrzydłowym. Samce tego gatunku są bardzo rzadkie; Lessmann (1974) wyhodował 127 samic i 1 samca omawianego gatunku.

Larwa łukowato zgięta, beznożna, dochodzi do ok. 3 mm długości. Jest barwy białawej, tylko pięciorzębowe żuwaczki są brunatne.

Poczwarka jest typu wolnego (*pupa libera*), barwy kremowej.

Owady doskonale pojawiają się na wiosnę w okresie kwitnienia jarzębiny. Samica przy pomocy pokładełka składa jaja do wnętrza nasion znajdujących się w zawiązkach zielonych owoców. W miejscu zranienia owocu tworzy się mała wypukłość, która na dojrzałym owocu ciemnieje. Wylęgła larwa w ciągu lata wyjada zawartość nasienia. W owocu może być za-



Ryc. 2. Uszkodzony przez *M. brevicaudis* owoc jarzębiny zwyczajnej (z lewej) i nasienie (z prawej), z zaznaczonym otworem wylotowym imago (wg Kapuścińskiego, 1966).

siedlone kilka nasion, a nawet wszystkie nasiona. Mimo to owoce jarzębiny rozrastają się, dojrzewają, przy czym wyglądem zewnętrznym — poza wspomnianą wypukłością — niczym się nie różnią od nasion zdrowych. Zasiedlone owoce opadają z drzewa od połowy sierpnia do końca września. Larwa zimuje w nasieniu opadłego owocu; przepoczwarza się na wiosnę. Owad doskonały opuszcza nasienie przez uprzednio wygrzyziony okrągły otwór w łupinie nasiennej. Następnie przegryza się przez miąższ owocu i wydostaje się na zewnątrz (ryc. 2). Cykl rozwojowy szkodnika trwa rok, ale część larw diapauzuje w nasieniu przez następny rok (Kapuściński, 1966). W takich przypadkach błonkówki wylęgają się po dwu latach.

Znamionek jarzębinowiec zasiedla przeciętnie 20-30% owoców *S. aucuparia*, przy czym średnio niszczy kilka procent nasion; np. w b. Czechosłowacji w 1970 r. uszkodził 3,6% badanych nasion jarzębiny (Křístek i in., 1992).

Przy zbiorze owoców jarzębiny należy pamiętać, że leżące — czasami masowo — pod drzewem opadłe owoce są zazwyczaj zasiedlone przez szkodnika. Dlatego należy zbierać tylko owoce wiszące na drzewie, późną jesienią.

Omawiany gatunek jest szeroko rozszedlony w naszym kraju; spotyka się go zarówno na niżu, jak i w górach. Oprócz Europy występuje także w Ameryce Północnej.

Małgorzata Skrzypczyńska

WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY

Drzewa kauczukowe

Świetne wyniki hodowli drzewa chinowego na Himalajach, Jawie i Ceylonie, pobudziły do prób hodowli niektórych innych drzew pożytecznych. To, co przed trzydziestu laty uczyniono dla chininy, dzisiaj trzeba uskuteczyć dla kauczuku. Przemysł zużywa rok rocznie coraz więcej kauczuku, na co szczególnie ważny wpływ wywiera nadzwyczaj szybki rozwój elektrotechniki, a dostarczanie surowego materiału wyniszcza często prawie zupełnie jego źródła. Wobec tego łatwo zrozumieć i całą doniosłość pytania, czy jest możliwe utrzymywanie stałe i w dostatecznej ilości kauczuku z plantacji czyli z roślin hodowanych.

Pierwsze próby hodowli rozpoczęli Anglicy, pragnący znaleźć źródła tego cennego materiału niezależnie od innych narodów. Posiadali oni w Indyach wschodnich roślinę dającą kauczuk, *Ficus elastica* Roxb., znaną u nas jako roślina pokojowa, ozdobna. W ojczyźnie swej *Ficus elastica* rośnie w lasach wilgotnych (szczególnie w Khasia, Assam, Burmah), dochodzi do 30 lub nawet 40 m wysokości i odpowiedniej grubości, a liczne korzenie przybyszowe rozpostarte na ziemi, otaczają jego pień gęstą i grubą plecionką, niedozwalającą w bliskości rosnąć innym osobnikom tegoż gatunku. Z tych powodów drzewo to do hodowli sztucznej się nie nadaje, rośnie wolno i hodowca nie może prędko doczekać się korzyści.

Ponieważ produkcja kauczuku zmniejszała się z każdym rokiem, zajęto się myślą sprowadzenia do Indii wschodnich drzew południowo-amerykańskich, dostarczających daleko lepszego materiału. We wrześniu 1876 r. dyrekcyja ogrodu w Kew poleciła niejakiemu p. Cross sprowadzenie roślin kauczukowych z Ameryki południowej, z czego on wywiązał się świetnie. Próby hodowli w cieplarniach Kew udały się najzupełniej, a rośliny sprowadzone do Indii wschodnich stały się podstawą obszerniejszych plantacji próbnych. Z przeniesionych roślin dwie należą do wilczomleczowatych (*Euphorbiaceae*), mianowicie: *Hevea brasiliensis*, Willd. (*Siphonia elastica*) i *Manihot Glaziovii*, jedna zaś, *Castilloa elastica*, do rodziny chlebowcowatych (*Arthocarpaceae*).

Hevea brasiliensis, spręża elastyczna, była najdawniej znana, a Portugalczycy nazywali ją „pao de Xerringa” (drzewo sprężowe). *Hevea brasiliensis* udaje się także doskonale w ogrodach botanicznych Indii wschodnich i Jawy, jednakże hodowla jego w plantacjach nie rokuje wielkich nadziei.

Podobnie rzeczy stoją z *Castilloa*, drzewem spotykanym w całej Ameryce środkowej. W ogrodzie Kew drzewa te udają się wybornie, w Indyach niszczą. Lepiej daleko powiodła się hodowla trzeciego drzewa, dostarczającego kauczuku, a

mianowicie *Manihot Glaziovii* Müll. Jestto drzewo wymagające mniej wilgotnej ziemi. Jeżeli zadraśnięta zostanie jego cienka kora, która się łuszczy jak kora naszej brzozy, sok mleczny wypływa i zalepia ranę. Sądzone, że drzewo to najlepiej się nadawać będzie do sztucznej hodowli i plantatorów na Ceylonie zaczęli sadzić je skwapliwie w swoich posiadłościach. Zaledwie zdołano nastarczyć zamówieniom na nasiona, tak wielki był zapal początkowo, który jednakże wkrótce ostrył i ustąpił miejsca rozczarowaniu.

Pomimo zawodów postanowiono nie zaprzestawać prób nad hodowlą drzew dostarczających kauczuku i zalecają jeszcze do hodowli *Urostigma Vogelii* i *Castilloa elastica*, jako mogące wydać pomyślne rezultaty.

A.S. (Ślósarski) Hodowla drzew dostarczających kauczuku Wszechświat 1895, 14: 625 (6 X)

Sztuczne złota

Aliaż glinu z platyną posiada, według angielskiej „Invention”, wygląd aliażu ze złota i 5% srebra i nadaje się znakomicie do ochrony stalowych narzędzi rękojeźniowych od rdzy. Ponieważ mała bardzo ilość platyny wystarcza (ile mianowicie, nie podano) do wywołania skutku, aliaż ten nie powinien być drogi.

Aliaż złożony z 94 części miedzi i 6 części antymonu w zupełności zastępuje złoto. W chwili, kiedy miedź doprowadzoną już została do stanu ciekłego, dodajemy antymonu, a następnie do ciekłej mieszaniny nieco magnezu i węgla wapnia. Aliaż ten daje się wyciągać, polerować i może być lutowany, podobnie jak złoto; nadto pod działaniem soli amonowych, pary kwasu azotowego i t.p. nie zmienia barwy. Cena wynosi w Anglii 1 szyling za funt.

F.F. (Flaum) Kronika naukowa Wszechświat 1895, 14: 637 (6 X)

Amerykańskie jezioro lekarskie

Podobnie jak Palestyna, posiadają i Stany Zjednoczone morze martwe, któremu geografowie nadali nazwę Medical Lake, t.j. jezioro lekarskie, według bowiem mniemania ludności tamecznej woda jego posiadać ma własności terapeutyczne. Jezioro to znajduje się w południowej części stanu Waszyngton, na rozległej wyżynie Kolumbijskiej, w wysokości 610 m ponad poziomem oceanu Spokojnego. Długość jeziora wynosi 1 600, szerokość średnia 1 200 m. Nie łączy się z żadną zgoła rzeką, a zasilanie jego następuje za pośrednictwem źródeł, znajdujących się na dnie jeziora. Woda, nader słona, gęstością i składem odpowiada zupełnie wodzie morza Martwego w Palestynie. Na rozległości dwu km dookoła „Medical Lake” najdrobniejsza nawet nie wyrasta trawka. Życie zaś zwierzęce

przedstawiają jedynie pewien mały żółw, oraz osobliwa ryba, długości 20 do 21 cm, uzbrojona w długie płetwy stawowate, których używa do chodzenia po dnie jeziora.

T.R. Morze martwe w Ameryce Wszechświat 1895, 14: 637 (6 X)

Zdrowa woda sodowa

Priestley, zachwycony odkryciem przez siebie powietrzem życia, pisał w r. 1744: „Kto wiezieć może, czy czyste to powietrze nie stanie się kiedyś modnym przedmiotem zbytku?”. Ingenhous z Rotterdamu przekonał się w r. 1777, że oddychanie tlenem wzmacnia go, powiększa jego apetyt i sprawdza mu dobry sen. Mozzo w Turynie przedstawił akademii turyńskiej w r. 1784 korzyści oddychania tlenem, a podobno zalecali to lekarze Fryderykowi II. Następnie zapomniano o tem, aż dopiero Lender w Berlinie doradził użycie wody ozonowej w miejsce wody nasyconej dwutlenkiem węgla, którą uważał za trującą. Rada jego powodzenia nie miała, niedawno jednak ukazały się napoje, przesycane tlenem, zalecane jako środki lecznicze przeciwko anemii i do pobudzania słabego trawienia; poprzednio zresztą już aeronauci zaczęli używać czystego tlenu do oddychania w górnych, rozrzedzonych warstwach powietrza. Napoje tlenowe wyrabiają się za pomocą przyrządów podobnych, jak napoje z dwutlenkiem węgla.

T.R. Napoje tlenowe Wszechświat 1895, 14: xxxix (6 X)

Nowy sukces Olszewskiego

Do zaszczytnych kronik krakowskich pracowni uniwersyteckich przybyło jeszcze jedno odkrycie: prof. K. Olszewskiemu łącznie z prof. W. Natansonem udało się skroplić wodór i oznaczyć jego temperaturę krytyczną oraz temperaturę wrzenia pod ciśnieniem atmosferycznym. Od czasu prac Cailljeta, Picteta, Wróblewskiego nie ulegało wątpliwości, że pojęcie gazów trwałych należy usunąć z nauki, gdyż wszystkie one pod dostatecznym ciśnieniem i w dostatecznym zimnie skroplić się dadzą. Prof. Wróblewski i Olszewski otrzymali już dawniej azot i tlen w kształcie cieczy statycznych, ograniczonych od pary własnej wyraźnym meniskiem. Jeden tylko wodór występował dotąd conajwyżej w kształcie zaledwie widocznej w rurze mgły. Dla temperatury krytycznej wodoru prof. Olszewski otrzymał $-234,5^{\circ}$. Liczba ta zgadza się w granicach dokładności doświadczeń z liczbą, otrzymaną przez W. Natansona na drodze teoretycznej.

L. Br (Bruner) Skroplenie wodoru Wszechświat 1895, 14: 670 (20 X)

Trudne przebudzenie czyli halucynacje u żab

Żaba umieszczona pod kloszem, gdzie się znajduje nieco wody z chloroformem, wpada w stan zupełnego odrętwienia. Jeżeli żabę wyjmiesz z pod klosza kiedy już nastąpiło zupełne odrętwienie, zachodzą wówczas godne uwagi objawy. Cały powrót do normalnego stanu da się wtedy podzielić na 3 okresy:

1) Okres kataleptyczny: zwierzę, jeszcze najzupełniej nieczułe, nie widzi i nie słyszy, opiera się na tylnych łapkach i wznosi głowę do góry, przybierając zupełnie taką postawę, jakgdyby się gotowała do schwywania owadu. Jeśli się taki

stan przeciąga, żaba w końcu otwiera gębę i wyrzuca z niej język zupełnie tak, jak to robi w stanie normalnym łapiąc owady. Najwidoczniej w okresie tym mózg jest podrażniony, a zwierzę ma jakieś widzenia.

2) Okres silnego podniecenia cechuje się odzyskaniem wzroku i słuchu oraz silnymi napadami wściekłości. Żaba rzuca się na wszystkie strony, jak gdyby walczyła z niewidzialnym wrogiem, chwytając nawet za głowę lub nogi inne żaby. Najłżejszy szmer powiększa jej wściekłość. Okres ten trwa krótko i przechodzi w

3) Okres przygnębienia, w ciągu którego zwierzę znajduje się w nieustannej obawie i stara się ukryć przed również niewidzialnym nieprzyjacielem.

Godnem jest uwagi, że objawy są zupełnie takie same u żab, pozbawionych wzroku i słuchu, jedynie tylko napady wściekłości słabną nieco. Wycięcie jednej półkuli mózgowej (na parę dni przed chloroformowaniem) nie zmienia w niczym przebiegu zjawiska, dopiero wycięcie obudwu powoduje zupełny brak napadów wściekłości. Tak samo nie okazują tych objawów kijanki. Nie ulega zatem wątpliwości, że wszystkie te widzenia i napady są wynikiem podrażnienia, które wywołuje chloroform w kompletnie rozwiniętym mózgu zwierząt dorosłych.

B.D. (Dyakowski) Halucynacje żab zachloroformowanych Wszechświat 1895, 14: 654 (13 X)

Transoceaniczna poczta lotnicza

Statek pewien sprowadził z Bostonu do Londynu dziewięć gołębi, które w tem ostatnim mieście wypuszczone zostały w trzy miesiące później. Ocean przebyć zdołały trzy gołębie, z których jeden przybył wprost do Bostonu, drugi odnaleziony został w pobliżu New-Yorku, a trzeci w górach Alleghany.

T.R. Gołębie wędrownie na morzu Wszechświat 1895, 14: 671 (20 X)

Czemu luty jest tak krótki?

Według reformy kalendarza, wprowadzonej przez Juliusza Cezara, miesiące miały posiadać naprzemian po dni 30 i 31. W ten sposób otrzymano 366 dni, zatem o dzień jeden w roku zawiele, dlatego też ujęto dzień jeden lutemu, który był ostatnim miesiącem roku, a uchodził za miesiąc nieszczęśliwy, poświęcony wspomnieniu zmarłych. Luty otrzymał wtedy w roku zwykłym dni 29 zamiast 30. Rzymianie rozpoczynali rok swój od dnia 1 marca, dlatego też lipiec nazywał się u nich Quintilis, t.j. miesiąc piąty, sierpień Sextilis, a pozostałe dotąd nazwy September, October, November i December oznaczają kolejno miesiące te, jako 7-my, 8-my, 9-ty i 10-ty roku. Gdy wszakże Quintilis poświęcony został Juliuszowi Cesarowi (Julius), a sierpień Augustowi (Augustus), uznali dworcy reformatorzy kalendarza za rzecz niewłaściwą, by miesiąc cesarza Augusta posiadał o jeden dzień mniej, aniżeli miesiąc cezara, Julius, któremu z porządku przypadało 31 dni. Według przysłowia więc, że ostatniego psy kasały, ostatniemu miesiącowi, który już poprzednio dzień jeden stracił, ujęto dzień jeszcze jeden, aby sierpień (Augustus) otrzymać mógł 31 dni, a tak się stało, że biedny luty pozostał przy 28 dniach tylko.

T. R. Dlaczego miesiąc luty ma 28 dni? Wszechświat 1895, 14: 687 (27 X)

ROZMAITOŚCI

Ochrona latimerii. *Latimeria chalumnae* jest najcenniejszą „żywą skamieniałością”. Stała się przedmiotem wielu badań, tak że można ją uznać za jeden z najlepiej poznanych gatunków. Jednak utrzymanie jej przy życiu jest nadal pożądanym, gdyż metody badań szybko się zmieniają, a więc studia nad latimerią trzeba będzie jeszcze nie raz powtarzać. Do chwili obecnej złowiono do badań 172 osobniki tego gatunku. Obecnie latimeria wydaje się bezpieczna, gdyż okoliczni rybacy nie starają się jej łowić. Zwrócono jednak uwagę, że występuje ona na niewielkiej przestrzeni, ponieważ

zaś jest drapieżnikiem stojącym na szczycie drabiny pokarmowej, nie może być liczna. Całkowitą liczebność gatunku oceniono na około 150 osobników. Jeśli tak jest istotnie, to więcej tych ryb znajduje się w muzeach, niż obecnie żyje. Gdyby więc na terenie ich występowania nastąpiła jakaś intensyfikacja rybołówstwa, egzystencja latimerii byłaby zagrożona. Należy więc już obecnie ograniczyć możliwość połowów w obszarze jej występowania.

Copeia 1992: 926

H.S.

Czy ewolucja posuwa się skokami? Darwinowska teoria ewolucji zakłada, że ewolucja przebiega stopniowo, gdyż dobór naturalny wykorzystuje przede wszystkim drobne mutacje, które gromadzą się w populacjach; natomiast wielkie mutacje (makromutacje) są zwykle niekorzystne. Może się jednak zdarzyć, że osiągnięcie jakiegoś przystosowania otworzy nowe perspektywy rozwojowe, powodując zasadniczy skok ewolucyjny. Badania wskazują, że w taki skokowy sposób zwiększała się liczba genów. Wprawdzie całkowita zawartość DNA w genomie wzrastała w toku ewolucji stopniowo, jednak nie odzwierciedlała to liczby genów, na które u organizmów wyższych przypada zaledwie kilka procent DNA, podczas gdy większość sekwencji DNA nie niesie informacji genetycznej. Teraz umiemy już szacować liczbę funkcjonalnych genów; najdokładniejsze dane otrzymano dla niewielu gatunków, których znaczna część genomu została już zsekwencjonowana; w przypadku pozostałych gatunków stosuje się mniej dokładne metody (np. wykrywanie różnych cząsteczek mRNA metodą hybrydyzacji DNA/RNA). Ostatnio A.P. Baird zestawiał dane, z których wynika, że w ciągu ewolucji dwukrotnie nastąpił skokowy wzrost liczby genów: pierwszy skok łączy się z powstaniem organizmów eukariotycznych, drugi — z powstaniem zwierząt kręgowych (dla roślin brak na razie danych). I tak, bakterie mają przeciętnie ok. 2600 genów, bezkręgowce od 7000 (drożdże) do 25 000 (jeżowce), a kręgowce aż 50 000-100 000 (w tym człowiek ok. 80 000). Przez kolejne duplikacje genu wyjściowego powstawały nowe geny, które następnie wskutek nagromadzenia mutacji zmieniały nieco swe funkcje. Na przykład z pojedynczego u bezkręgowców genu kodującego globinę (białko hemoglobiny) złożoną z jednego łańcucha białkowego, powstała u kręgowców rodzina takich genów, a kodowane przez nie łańcuchy białkowe łączy się ze sobą w sprawniejszą czynnościowo cząsteczkę tetramerową; ponadto niektóre geny są aktywne tylko w pewnych stadiach rozwojowych i kodują formy globin dostosowane do funkcjonowania w stężeniach tlenu odpowiadających danemu stadium. Przykładów takich jest dużo. Oczywiście posiadanie dużej liczby genów umożliwia wytworzenie wielu struktur wyspecjalizowanych w pełnieniu różnych funkcji; ta zaś złożoność budowy stwarza możliwość zajmowania nowych nisz ekologicznych, niedostępnych dla prostszych organizmów. Dlaczego zatem liczba genów nie wzrastała w ewolucji w sposób ciągły? Baird postawił hipotezę, że czynnikiem limitującym mógł być brak precyzyjnych mechanizmów rządzących funkcjonowaniem czyli ekspresją genów. Jeżeli bowiem funkcja jakiegoś genu jest potrzebna tylko w pewnych komórkach (np. genu kodującego globinę — w erytroblastach), to jego aktywność w innych komórkach powinna być zablokowana. W przeciwnym razie powstawało by wiele niepotrzebnych produktów zakłócających pracę organizmu; wzrost liczby genów byłby więc szkodliwy.

Spośród cech różniących organizmy prokariotyczne od eukariotycznych Baird wymienia dwie, które odegrały rolę w blokowaniu potencjalnych niepotrzebnych transkryptów genowych: obecność otoczki jądrowej i histonów. W przeciwieństwie do bakterii, u których cały powstający w czasie transkrypcji mRNA od razu ulega translacji na białko, u organizmów eukariotycznych otoczka jądrowa działa jako filtr nie przepuszczający zbyt wielu sekwencji RNA do cytoplazmy; znaczna liczba zsyntetyzowanych cząsteczek RNA jest degradowana już w jądrze. Z kolei obecność histonów (których nie mają prokarioty), tworzących nukleosomową strukturę chromatyny u organizmów eukariotycznych, obniża poziom niespecyficjnej transkrypcji, dzięki czemu komórki eukariotyczne potrafią wykorzystywać znacznie więcej genów niż prokarioty.

U kręgowców powstał nowy mechanizm wyciszający akcję genów nieprzydatnych w danej komórce: jest to metylacja DNA (a ściślej występujących w nim cytozyn). Me-

tylacja DNA blokuje transkrypcję i u większości organizmów eukariotycznych stanowi część aparatu służącego do rozpoznawania i neutralizowania potencjalnie niebezpiecznych sekwencji DNA, jak elementy transpozycyjne, genomy wirusowe itp. U bezkręgowców większość DNA, w tym geny, nie jest metylowana. Natomiast u kręgowców niemal cały DNA ma metylowane cytozyny; dotyczy to również genów, a wyjątek stanowią krótkie odcinki regulatorowe aktywnych genów zawierające niemetylowane sekwencje CG (ang. CpG islands). Ma to ogromne znaczenie, gdyż w genomie kręgowców na 100 par zasad przypada aż 14 sekwencji potencjalnie rozpoznawanych przez czynniki białkowe zapoczątkowujące transkrypcję. Jednak dzięki metylacji większości DNA, transkrypcja jest ograniczona tylko do genów, które mają być czynne w danej komórce. Jak bardzo jest to wydajny mechanizm, świadczy fakt, iż np. „nadprogramowe” transkrypty globiny znaleziono tylko w jednej na 10 000 komórek nie będących erytroblastami. Dopiero, kiedy powstały sprawne mechanizmy wyciszania zbędnych w danej tkance informacji, zwiększanie liczby genów zaczęło przynosić korzyści i nastąpił skok ewolucyjny, w wyniku którego powstały kręgowce.

Trends in Genetics 1995, 11:94

H. Krzanowska

Mutualizm mrówek i roślin — przyswajanie przez rośliny dwutlenku węgla i azotu wyprodukowanego przez mrówki.

W Narodowym parku Bako w Sarawaku, w Malezji, karłowate lasy rosną na ubogiej ziemi na piaszczystych pagórkach. Dzięki niewielkiej gęstości drzew, promienie słoneczne dostają się do pni, co pozwala na bogaty wzrost epifitów. Jednym z gatunków epifitów rosnących w parku Bako jest *Dischidia major* (Asclepiadaceae), która współżyje z mrówkami z rodzaju *Pholidris*. Roślina wytwarza dwa rodzaje liści: jeden — okrągławy płaski, pełni normalne funkcje, drugi — workowaty, pusty w środku, służy za mieszkanie dla mrówek (liść mrówkowy). Z czasem wewnątrz liści mrówkowych gromadzi się materiał składający się z martwych owadów i różnych odpadków pozostawionych przez mrówki. Liczne korzenie powietrzne wrastają w światło pustych w środku liści i zakorzeniają się w zalegających tam odpadkach. Na wewnętrznej powierzchni liści mrówkowych znajdują się również przetchlinki (stomata), zdolne do asymilowania dwutlenku węgla. Autorzy badali, czy *D. major* odnosi korzyści z obecności mrówek, asymilując część wydychanego przez mrówki dwutlenku węgla i użytkując azot zawarty w pozostawionych przez nie odpadkach.

Stosunek izotopów $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ($\delta^{13}\text{C}$) w tkance roślinnej zależy od $\delta^{13}\text{C}$ źródła węgla ($\delta^{13}\text{C}_{\text{CO}_2}$) pomniejszonego o współczynnik dyskryminacji podczas wiązania węgla (roślina chętniej przyswaja lżejszy izotop). Epifit *D. major* wiąże atmosferyczny dwutlenek węgla, dyskryminując izotop ^{13}C tak, że w tkankach rośliny nie zamieszkałej przez mrówki stosunek izotopów jest o 16‰ niższy niż w atmosferze ($\delta^{13}\text{C} = -16\text{‰}$). Ten stosunek dyskryminacji jest charakterystyczny dla roślin o metabolizmie typu CAM (*crassulacean acid metabolism*). Mrówki zaś żywią się wydzielaną mszyc (*Homoptera*), żerujących na drzewach lasów tropikalnych, będących roślinami o metabolizmie typu C_3 , które mają niskie wartości $\delta^{13}\text{C}$ i identycznie jak źródło pokarmu wykazują $\delta^{13}\text{C} = -25,9\text{‰}$.

Stwierdzono, że zasiedlone przez mrówki liście miały wartości $\delta^{13}\text{C} = -21\text{‰}$, liście zasiedlone, w których znaleziono resztki mrówek i inne odpadki pozostawione przez mrówki — prawie -24‰ . Pozwoliło to obliczyć, że 39% węgla w liściach wypełnionych odpadkami, 27% w liściach wolnych od odpadków, ale zamieszkałych przez mrówki, oraz 4% w liściach niezamieszkałych, pochodzi od mrówek.

Aby przekonać się, czy *D. major* potrafi użytkować azot z odpadków gromadzonych w zamieszkałych przez mrówki liściach, porównano wartości $\delta^{15}\text{N}$ w wodzie deszczowej, tkankach *D. nummularia*, która nie współżyje z mrówkami i tkankach *D. major*. Obliczenia wskazują, że *D. major* zaspokaja 29% zapotrzebowania na azot, użytkując materiał zdeponowany w „liściach mrówkowych”.

Korzyść z użytkowania azotu pochodzenia zwierzęcego jest oczywista — normalnie epifity są skazane na absorpcję azotu z wody deszczowej. Użytkowanie dwutlenku węgla wydychanego przez mrówki jest również połączone z du-

żymi korzyściami dla epifita: większe stężenie dwutlenku węgla wewnątrz workowatego liścia mrówkowego ułatwia asymilację, stymulując wzrost. Ponadto przetchlinki (stomata) znajdujące się wewnątrz liścia operują w atmosferze nie tylko bogatej w dwutlenek węgla, ale również i w parę wodną. Utrata wody przez stomata jest wolniejsza nie tylko z powodu wysokiej wilgotności atmosfery w worku mrówkowym, ale również dzięki wolniejszemu oddychaniu w bogatej w dwutlenek węgla atmosferze.

Nature 1995, 375: 137.

S. Dubiski

OBRAZKI MAZOWIECKIE

UROCZY ZAKĄTEK MORAWKI

W dolinie Morawki, gdzie rosną stare dęby, w strościennym brzegu rzeki zimorodki urządziły sobie mieszkanie. Jeden z ptaków leci nad rzeką wprost na mnie. W ostatniej chwili wyhamowuje i błyskając czerwoną pierś wzbija się w górę i zawraca. Nad rzeką leci jeszcze jeden zimorodek.

SPOTKANIA Z ZIMORODKAMI

Specjalnie przyszedłem nad Morawkę aby sprawdzić, czy widziane kiedyś zimorodki stale tu mieszkają. Ptaki jakby wiedziały o celu mojej wyprawy i urządziły mi istną paradę. Przeszedłem nad rzeką kilometr w kierunku tamy, a zimorodki w tym czasie kilkanaście razy mnie miały, latając nad rzeką w jed-

ną i drugą stronę. Najpiękniejsze nasze ptaki dały pokaz swoich barw, prezentując lśniące błękitnozielone grzbiety i ceglastoczerwone brzuszki.

NIEBIESKI POCISK

Specjalnie przeciągnąłem dyżury przeciwpożarowe do połowy października, aby uporządkować notatki. Spotkała mnie za to duża nagroda: udało mi się zaobserwować niezwykłego gościa. Z nad zalewu przeleciał tuż obok mnie zimorodek i wylądował na lipach koło nadleśnictwa. Kawki i gawrony zaczęły wrzeszczeć na widok niespotykanego gościa i piękny ptak powrócił nad wodę. Gdyby nie ten dodatkowy dyżur, zimorodka w Przasnyszu bym nie zobaczył.

Zbigniew Polakowski

RECENZJE

Roger D. Penhallurick: *Turtles of Cornwall. The Isles of Scilly and Devonshire*. Dyllansow Pengwella, Truro 1990, s. 94, cena £ 7.95

Dla wielu osób o zainteresowaniach przyrodniczych żółwie morskie to mieszkańcy wód tropikalnych. Mało kto szuka je na mapie Europy, a jeżeli nawet, to raczej w jej południowej części. To, że spotyka się je również w akwenach położonych bardziej na północ, wywołuje u niejednej osoby zdziwienie, a nawet niedowierzanie. Tymczasem w wodach otaczających Wielką Brytanię żółwie morskie stanowią niezbyt może częsty, ale stały element fauny. Z jednym wszak zastrzeżeniem — nie rozmnażają się w tych, zbyt chłodnych dla nich, szerokościach geograficznych. W geologicznie nieodległej przeszłości żółwie morskie były na tych terenach zwierzętami lęgowymi. Sprzyjał temu ówczesny klimat zbliżony do śródziemnomorskiego, a nawet cieplejszy. Zmiana warunków klimatycznych w kierunku temperatur bardziej zmiennych i ogólnie niższych uniemożliwiła rozmnażanie gatunkom morskim oraz spowodowała cofnięcie zasięgu in-

nej formy o ziemnowodnym trybie życia — żółwia błotnego *Emys orbicularis*, którego szczątki znaleziono koło Norfolku w rzecznych pokładach z okresu interglacjatu, jakieś 500 tys. lat temu. Jeszcze około 3000 lat p.n.e. występował on we wschodniej części Anglii. Doniesienia o pojedynczych osobnikach z przełomu XIX i XX w. dotyczą okazów introdukowanych przez człowieka, które w sprzyjających warunkach mogły trwać przez pewien czas w małych koloniach, a nawet sporadycznie rozmnażać się, na co wskazywałyby znalezione osobniki młodociane.

Żółwie morskie w omawianych wodach zostały objęte prawną ochroną zabraniającą ich niepokojenia i urządzania polowań. Zwierzęta te widocznie są mało znane zarówno rdzennym mieszkańcom, jak i turystom, skoro autor zdecydował się na wydanie tego typu pracy. Dla tych osób przeznaczony jest rozdział zawierający szczegółowe opisy wszystkich gatunków żółwi morskich, z którymi można się tu zetknąć, a jest ich aż 5: *Dermochelys coriacea*, *Caretta caretta*, *Lepidochelys kempii*, *Chelonia mydas* i *Eretmochelys imbricata*.

Pozostałe rozdziały to chronologiczny wykaz wszystkich znanych z tych okolic spotkań z żółtami od roku 1756 do 1989. Wynika z nich, że najczęściej stwierdzany był żółt skórzasty, a najrzadziej szylkretowy. Doniesienia zawierają dane dotyczące wielkości żółcia, jego zachowania, panujących w trakcie obserwacji warunków pogodowych, uzupełnione czasem o relacje naocznych świadków.

Książka posiada bogaty wykaz piśmiennictwa oraz czarno-białe zdjęcia i rysunki. Dla interesujących się żółtami będzie ona z pewnością interesującą lekturą.

Jacek Błażuk

Marcin Jan Gorazdowski: *Weże*. P.W. „Egros”. Oficyna Wydawnicza, Warszawa 1994, s. 99, cena 48 000 zł

Weże M.J. Gorazdowskiego są kolejną publikacją terrarystyczną wydaną w Polsce. Na wstępie autor wskazuje na „zalety” hodowli węży w porównaniu z trzymaniem w domu przedstawicieli innych grup zwierząt. Następnie w kolejnych rozdziałach omawia lęk przed węzami oraz węże w mitach i kulturze. Podkreśla tu, że węże nadal odgrywają dużą rolę w wierzeniach różnych ludów. Następnie cytuje różne akty prawne dotyczące hodowli węży, wskazując na fakt, że w Polsce brak jest przepisów prawnych dotyczących hodowli węży. W kolejnym rozdziale podane są wskazówki odnośnie prowadzenia dokumentacji hodowlanej, a w następnym omówiono terraria (wiadomości ogólne n.t. urządzenia, ustawienie w mieszkaniu, konstrukcja, ogrzewanie — podkreślono aby ogrzewanie nie było jednakowe w całym pomieszczeniu, oświetlenie, wilgotność, wentylacja, rośliny i woda).

W kolejnym rozdziale omawia autor prowadzenie hodowli zwierząt pokarmowych dla węży, wskazując na zalety i wady różnych pokarmów. Dalej autor przestrzega przed podawaniem węzom zwierząt ze środowiska naturalnego ze względu na możliwość przeniesienia pasożytów.

W dalszych rozdziałach podano wskazówki dotyczące karmienia oraz sposoby karmienia przymusowego. Kolejne rozdziały dostarczają informacji o narzędziach pomocniczych w hodowli węży oraz o ich transporcie. Dalej zamieszczono ogólną charakterystykę węży oraz omówiono ich zimowanie. Podkreśla tu autor rolę snu zimowego jako elementu cyklu rocznego, wskazując jednocześnie, że w niewoli zimą nie obniża się temperatury gatunkom pochodzącym z terenów równikowych, młodym osobnikom urodzonym w danym roku oraz węzom chorym. Opisano też przygotowanie węży do spoczynku zimowego oraz warunki zimowania, a następnie rozpoznawanie płci u węży, kojarzenie par, inkubację jaj i choroby węży.

Następny rozdział poświęcony jest krajowym gatunkom węży. Dla każdego z nich podano nazwę polską i łacińską, rozmieszczenie geograficzne, ubarwienie, środowisko, pokarm, rozmnażanie. Osobno — opis gatunków częściej spotykanych w hodowlach w Polsce. Na zakończenie cytuje autor dane o długości życia niektórych gadów. Książkę kończy bibliografia.

Ilustracje pokazują różne terraria i ich wyposażenie. Na kilku fotografiach barwnych ukazano niektóre gatunki omawianych węży. Szkoda, że autor nie zamieścił fotografii węży krajowych.

Wiele praktycznych wskazówek technicznych z pewnością przyda się początkującym hodowcom. Książka pozostawia natomiast pewien niedosyt w kwestiach biologii i trybu życia węży. Zdarzają się usterki w nazewnictwie (np. przy opisie zdjęcia strzelca podano nazwę *Erix* zamiast *Eryx*), a także w cytowanej literaturze. Szkoda, że nie zamieszczono indeksu nazw. Są to jednak usterki drobne, nie

mające wpływu na wykorzystanie książki jako praktycznego poradnika hodowli węży.

Antoni Żyłka

Philip Whitfield: *Dlaczego wybuchają wulkany?* Tłum. Anna Polak, Wyd. GRAFAG, Warszawa 1994, s. 96, słowniczek, indeks.

Dlaczego wybuchają wulkany? to książka przeznaczona przede wszystkim dla młodzieży. Pytanie zawarte w tytule książki jest jednym ze 139 pytań, na które odpowiada jej autor dr Philip Whitfield z Muzeum Historii Naturalnej. Pytania te dotyczą zagadnień geografii fizycznej i geologii. Zapoznając się z treścią książki nie sposób nie odnieść wrażenia, iż jest ona swoistym podręcznikiem geografii fizycznej i jako taki mógłby być stosowany w szkołach. Bogata i ciekawa szata graficzna, a także forma książki sprawia, że pod względem dydaktycznym książka ta przewyższa podręczniki geografii fizycznej stosowane w naszych szkołach. Pterodaktyla nie myli się tutaj z najstarszym ptakiem, co z uporem godnym lepszej sprawy powtarzane jest w kolejnych wydaniach podręcznika *Geografia fizyczna z geologią* autorstwa W. Stankowskiego, a przeznaczonego dla uczniów szkół średnich.

Dlaczego wybuchają wulkany? to książka, która powinna znaleźć się w każdej bibliotece szkoły podstawowej i szkoły średniej. Ułatwi pracę nauczycielowi i umożliwi dotarcie do innych, niż podręcznikowych informacji. Sprawia to przede wszystkim szata graficzna książki. Blokdiagramy, zdjęcia, mapy i przekroje dobrze ilustrują problemy poruszane w poszczególnych mini rozdziałach.

Rekomendacja Czytelnikowi książki *Dlaczego wybuchają wulkany?* wynika w znacznym stopniu z przeświadczenia, iż pozycja ta jest wartościowa i spełni pożyteczną rolę w nauczaniu geografii fizycznej w szkołach. Jest to też jednak zaproszenie do dyskusji nad rolą tłumacza i konsultanta naukowego w wydawnictwie.

Zasadą większości wydawnictw, wydających tłumaczone z języków obcych książki popularnonaukowe jest przetłumaczenie wszystkiego i w miarę możliwości dosłownie. Fakt, iż w polskim nazewnictwie wiele obcych terminów nie ma odpowiedników nie stanowi dla Wydawcy przeszkód, aby domagać się od tłumacza tłumaczenia dosłownego. Fakt, iż oryginał może zawierać błędne informacje nie sprawia kłopotu Wydawcy. Tłumacz ma być tylko „narzędziem” służącym do skonstruowania polskiego wydania. Konsultant naukowy ma zaś te błędy uwiarygodnić.

Pan dr Marcin Machalski, który jest konsultantem naukowym prezentowanej książki jest Osobą mi znaną. Cenię Go jako dobrego fachowca, znającego problematykę geologiczną nie tylko na poziomie przeciętnego Czytelnika. Nie sądzę jednak, aby mógł On firmować wszystko, co zawarte jest w tej książce. Nie jest mi znane dzieło oryginalne i nie mogę się w związku z tym wypowiedzieć o wiadomościach geologicznych Tłumacza. Mam jednak poważne zastrzeżenia do wielu fragmentów tekstu i do ilustracji. Zdaję sobie sprawę, iż zastrzeżenia te będą zrozumiałe dla fachowców. Jednak fakt, iż uczeń nie wie wszystkiego nie upoważnia Wydawnictwa do tłumaczenia błędów lub nieścisłości. Jest ich w książce bardzo wiele i na życzenie Wydawcy, Tłumacza, czy Konsultanta Naukowego przedstawię szczegółowy wykaz. Objętość numeru „Wszechświata” nie pozwalała mi na przedstawienie choćby części z nich. Pamiętać trzeba, iż Uczeń jest osobą, która po raz pierwszy spotyka się z poruszanym w książce zagadnieniem i zapamięta je w taki sposób, w jaki przedstawiony jest w tej książce. To źle rokuje uczniom, ale jeszcze gorzej Wydawcom, którzy firmują błędy i nieścisłości.

Mimo tych zastrzeżeń, które są, jak wspomniałem wyżej, tylko zaproszeniem do dyskusji, książkę *Dlaczego wybuchają wulkany?* polecam młodemu Czytelnikowi, gdyż pozytywne książki ogromnie górują nad jej mankamentami, w czym upatruję zasługę zarówno tłumacza, jak i konsultanta naukowego.

Włodzisław Mizerski

Walter Erhardt: *Narzissen. Osterglocken, Jonquillen, Tazetten*, Stuttgart 1993, s. 176, Verlag Eugen Ulmer, ISBN 3-8001-64892

Narcyzy należą do roślin cebulowych kwitnących wczesną wiosną. Ich wegetacja jest stosunkowo krótka, gdyż trwa tylko 3-3,5 miesiąca. Mitologiczna etymologia wywodzi ich nazwę od antycznego młodzieńca Narkissosa, który zakochał się we własnym odbiciu. Wydaje się jednak, że nazwa „narcyz” pochodzi raczej od greckiego słowa „narkao” oznaczającego „usypianie”, lub „oszołomienie”. Wskazuje to nie tylko na odurzający, intensywny zapach kwiatów wielu gatunków narcyzów, ale raczej na specyficzne oddziaływanie truciźny zawartej w cebulach.

Rezultatem zainteresowań W. Erhardta narcyzami jest omawiana monografia botaniczno-ogrodnicza pt. „Narcyz”. Obecnie znanych jest 60 gatunków botanicznych i ... 24 000 odmian ogrodowych (podawanych przez American Daffodil Society) (s.39). W zakresie botanicznej nomenklatury panuje nadal duże zamieszanie, chociaż obecnie większość badaczy przyjmuje nomenklaturę proponowaną przez Jamesa S. Wellsa (USA, 1989) i Johna W. Blancharda (Wielka Brytania, 1990).

Klasyfikacje botaniczne mają jednak głównie zastosowanie do gatunków botanicznych. Natomiast odmiany ogrodowe dzieli się na dwadzieścia klas. Obejmują one: 1. narcyzy trąbkowe, 2. narcyzy wielkoprzykoronkowe, 3. narcyzy z małym przykoronkiem, 4. narcyzy pełne, 5. mieszańce triandrus, 6. mieszańce cyclamineus, 7. mieszańce jonquilla, 8. mieszańce tazetta, 9. mieszańce poeticus, 10. gatunki dziko rosnące, 11. narcyzy o rozszczepionym przykoronku, 12. pozostałe narcyzy. Kwiat narcyza zbudowany jest z 6 listków okwiatu (płatków) i z dodatkowej rurki tzw. przykoronka. Wielkość, kształt i barwa przykoronka jest cechą charakterystyczną poszczególnych odmian. Większość odmian narcyzów posiada kwiaty żółte w bardzo różnych odcieniach, a tylko nieliczne z nich są białe albo wyróżniają się intensywnie pomarańczowo lub czerwono zabarwionym przykoronkiem.

Narcyzy można określić jako „mieszkańców” basenu Morza Śródziemnego. Występują one głównie w południowej Europie, a tylko nieliczne w północnej Afryce. Rejestracją nowych odmian zajmuje się głównie Royal Horticultural Society (RHS) w Londynie. Najwięcej nowych odmian pochodzi obecnie z Wielkiej Brytanii chociaż do największych producentów cebul i kwiatów ciętych narcyzów należy Holandia, która zaopatruje w nie praktycznie całą Europę.

W celu otrzymania nowych odmian stosuje się rozmnażanie generatywne. Natomiast ogrodnicy rozmnażają narcyzy przez oddzielanie cebul przybyszowych. Narcyzy dość łatwo tworzą co roku 2-3 nowe cebule, które należy tylko oddzielić od cebul matecznych. W celu masowego rozmnażania przygotowuje się, zwłaszcza w Holandii — sadzonki z łusek cebuli. Najbardziej odpowiednim terminem sadzenia cebul jest koniec sierpnia i początek września. Natomiast wykopywanie cebul narcyzów przypada na okres w końcu czerwca i na początku lipca, gdy liście są już zwędnięte i zaczynają zasychać.

Najbardziej niebezpieczne dla narcyzów są choroby grzybowe. W. Erhardt wymienia tutaj: zgniliznę podstawy cebul (nazywaną w Holandii „bolrot”, wywołowaną przez grzyby

Fusarium bulbigenum), pleśń narcyzów (nazywaną w Holandii „vuur”, wywołowaną przez grzyby *Sclerotinia polyblastis*), szarą pleśń (grzyby *Botrytis narcissicola*), białą pleśń (grzyby *Ramularia vallisumbrosae*). Poważne zagrożenie dużych plantacji narcyzów w Holandii wywołują obecnie choroby wirusowe o różnym charakterze. Do najbardziej niebezpiecznych szkodników atakujących cebule należą muchy: pobzyga cebularz *Merodon equestris* oraz cebulówka *Eumerus tuberculatus*. Do innych groźnych szkodników cebul należą roztocza, a także nicienie. Duże szkody wyrządzić mogą niekiedy ślimaki (młode liście i kwiaty).

Narcyzy znajdują szerokie zastosowanie w ogrodach i parkach. Są one bardzo „wiodczne” na tle zimnozielonych krzewów (zwłaszcza różaneczników i kalmii), a także doskonale pasują z liliowcami. Dobrze wyglądają również żółte narcyzy razem z niebiesko kwitnącymi roślinami cebulowymi (*Muscari*, *Chionodoxa* czy *Scilla*), a także obok płucnicy, niezapominajek czy pierwiosnków. Ostatnio narcyzy sadzone są często na trawnikach. Natomiast do ogródków skalnych nadają się odmiany miniaturowe, a także liczne gatunki botaniczne. W. Erhardt opisuje szczegółowo wszystkie 60 gatunków narcyzów i ponad 1000 odmian narcyzów wszystkich klas. Uwzględnił on tutaj szczególnie odmiany wysoko oceniane przez Royal Horticultural Society i inne organizacje (m. in. First Class Certificate, Award of Merit, Highly Commended).

Monografia W. Erhardta stanowi niewątpliwie bardzo wartościową książkę o narcyzach. Stanowi ona aktualne kompendium wiedzy o tych ciekawych i bardzo popularnych roślinach cebulowych. Dlatego może być ona z pożytkiem wykorzystana także przez polskich miłośników roślin.

Eugeniusz Kośmicki

Piotr Karnkowski: *Złoża gazu ziemnego i ropy naftowej w Polsce*. Wyd. Towarzystwo Geosynoptyków GEOS AGH, Kraków 1993. T. 1: *Niż Polski*, 214 str., 139 rys., 14 tab., 320 poz. literatury, skrowidz; T. 2: *Karpaty i zapadlisko przedkarpacie*, 256 str., 135 rys., 30 tab., 516 poz. literatury, skrowidz.

Dwutomowe dzieło Piotra Karnkowskiego zawiera historię i stan obecny polskiego przemysłu naftowego. Dzieło ukazało się w 140 rocznicę skonstruowania lampy naftowej przez Ignacego Łukasiewicza. Jego Autor od ponad 40 lat zajmuje się badaniem, poszukiwaniem i rozpoznawaniem złóż ropy naftowej w Polsce. Dzięki Jego pracom udostępniono do eksploatacji wiele złóż ropy i gazu w Polsce. Jest on autorem ponad 100 prac, opublikowanych w kraju i zagranicą. Obecnie kieruje On Biurem Geologicznym GEONAF TA. Te fakty świadczą o tym, że Czytelnik dzieła może mieć świadomość, że zawarte w nim wiadomości zgodne są ze stanem współczesnej wiedzy o polskim górnictwie ropy i gazu.

Dzieło składa się z dwóch tomów: *Niż Polski* oraz *Karpaty i Zapadlisko Przedkarpacie*. W obu tomach po przedmowach Redaktora naukowego oraz Autora (a w tomie pierwszym również i Prezesa Fundacji na rzecz Rozwoju Górnictwa Naftowego i Gazownictwa w Polsce) przedstawiony jest rys historyczny poszukiwań węglowodorów w omawianych częściach naszego kraju, zarys budowy geologicznej jednostek, w obrębie których występują złoża węglowodorów oraz charakterystyka poszczególnych złóż ropy i gazu. Omówione są również pokrótce perspektywy dalszych poszukiwań. Oba tomy zakończone są spisem literatury, streszczeniem w języku angielskim oraz skrowidzem złóż. Jest to zatem kompendium wiedzy o historii i współczesnym stanie rozpoznania ropogazoności obszaru Polski.

Najcenniejszą częścią obu tomów dzieła są te ich części, w których charakteryzowane są poszczególne złoża ropy i gazu. W opisie poszczególnych obszarów złożowych znaj-

dujemy wyczerpujące informacje o ich budowie geologicznej, zasobach, eksploatacji złoża i perspektywach na przyszłość. Części te są doskonale ilustrowane mapami, przekrojami i tabelami. Zawarte są w nich również informacje o fizykochemicznych cechach ropy czy gazu występujących w złożach. Dzieło adresowane jest przede wszystkim do specjalistów — geologów, geofizyków, pracowników przedsiębiorstw zajmujących się eksploatacją złóż. Jest to też jednak książka również dla studentów wydziałów geologicznych, geologiczno-poszukiwawczych, geofizycznych czy geograficznych, jak i dla uczniów techników geologicznych, górniczych czy też poszukiwań ropy i gazu. Zwrócić jednak uwagę należy i na to, że oba tomy napisane są bardzo prostym językiem, co czyni je przystępnymi dla znacznie szerszego grona Czytelników interesujących się złożami surowców naturalnych w naszym kraju. Książka na pewno przyczyni się do spopularyzowania wiedzy o złożach węglowodorów w Polsce. Nie tylko zresztą w Polsce. Dzięki bowiem streszczeniom angielskim zamieszczonym w końcowej czę-

ści każdego tomu, wiadomości o polskich złożach ropy i gazu mogą stać się szerzej znane na świecie.

Ważną rolę w książce spełnia bogaty spis literatury źródłowej, do której może sięgnąć każdy szerzej zainteresowany odpowiednim złożem, czy grupą złóż. Natomiast indeks złóż zamieszczony na końcu książki pozwala natychmiast odszukać interesujące Czytelnika złożo.

Czy oznacza to, że książka pozbawiona jest wad? Tak nie jest. Można na przykład wytknąć autorowi, iż rozwój geologiczny obszaru Polski przedstawia z punktu widzenia teorii geosynklin, która obecnie nie znajduje wielu zwolenników. Można też stwierdzić, iż w drugim tomie informacje o budowie geologicznej Karpat są bardzo skąpe. Można by było zaproponować Autorowi, aby w kolejnych wydaniach poprawił te treści. W żaden sposób jednak uwagi te nie wadzą na wysokiej ocenie prezentowanego dzieła, którego zasadniczym walorem jest zsyntetyzowanie i podsumowanie odkryć złóż węglowodorów w Polsce.

Włodzimierz Mizerski

KRONIKA PAU

W dniu 20 czerwca 1995 r. odbyło się posiedzenie Wydziałów Lekarskiego, Przyrodniczego i Matematyczno-Fizyczno-Chemicznego PAU, na którym profesor Oakley Ray z Uniwersytetu Vanderbilta w Nashville, Tennessee, wygłosił odczyt pod tytułem: „Psychoendoneuroimmunologia czyli babcine reguły zdrowia i choroby”.

Podajemy nadesłane przez autora streszczenie tego zajmującego wykładu (tłumaczenie oryginalnego streszczenia).

Mądrość porzekadeł ludowych wynika z powolnego przedestylowania i integracji obserwacji i faktów, trwającego wiele lat. Porzekadła te są krótkimi, podsumowującymi stwierdzeniami, niosącymi wiele informacji. Do niedawna nauki medyczne nie umiały jednakże udowodnić, że mądrość ludowa zawarta w powiedzonkach i porzekadłach opiera się na realnych podstawach biologicznych. Dziś jednak to się zmienia.

Ostatnia dekada była świadkiem gwałtownego rozwoju naszej wiedzy o układzie endokrynnym, nerwowym i odpornościowym. Dopiero obecnie wiedza ta pozwala na zrozumienie, że informacja płynąca z tych systemów jest integrowana w jeden, całościowy, współzależny zespół mechanizmów, których celem jest utrzymanie zdrowia i zapobieganie chorobie. Obecny stan wiedzy pozwolił na uświadomienie sobie, że nasze myśli i wierzenia są niczym więcej niż aktywnością elektryczną w naszym systemie nerwowym i wobec tego bezpośrednio oddziałują na naszą fizjologię. Najnowszym osiągnięciem tworzącej się nauki psychoendoneuroimmunologii jest uświadomienie sobie, że zarówno nasze zachowanie, jak i myśli stale wpływają na procesy homeostazy ustrojowej znajdujące się poza kontrolą świadomości, a również ulegają oddziaływaniu ze strony tych procesów. Mechanizmy homeostatyczne podtrzymują na stałym poziomie procesy życiowe mimo stałych fluktuacji środowiska.

Rozwój współczesnej medycyny jest związany z integracją poglądów Luisa Pasteura i Claude Bernarda. Pasteur wierzył, że zarazki są jedyną przyczyną choroby. Bernard podkreślał stan ciała jako pierwotne podłoże, na którym rozwija się choroba. Psychoendoneuroimmunologia jest częścią współczesnej medycyny i dostarcza dowodów, że za-

razki i ciało są równie ważne dla rozwoju choroby lub zachowania zdrowia.

Jedną z babcinych reguł było: *Kłopoty i zmartwienia wpędzają w chorobę*. Sprawdzono ją w 1992 r. Badając osoby, które przebywały w kwarantannie przez dziewięć dni, podawano im rhinowirusa powodującego zwykłe przeziębienie, a następnie monitorowano badanych pod kątem, czy nastąpiło zakażenie i czy nastąpiły objawy przeziębienia.

Podatność na zakażenie wirusem była bezpośrednio związana z ilością psychologicznego stresu i lęków, o których badani donosili w wywiadzie zebrany przed rozpoczęciem doświadczenia. Częstotliwość wystąpienia objawów klinicznych przeziębienia (które nie muszą zawsze wystąpić po zakażeniu) była natomiast związana z liczbą negatywnych wydarzeń, które badani przeżyli w ciągu roku poprzedzającego doświadczenie. Mimo tego, że inne zmienne związane ze stresem wpływają na zakażenie, a inne — na wystąpienie objawów chorobowych, babcia miała rację: denerwowanie się i kłopoty zwiększają prawdopodobieństwo zachorowania.

Inną babciną regułą było: *Możesz umrzeć, gdy pęknie Ci serce*. I ona została obecnie potwierdzona i wyjaśniona. O pęknięciu serca mówi się często u wdowców po śmierci żony. Sytuację tę dobrze zbadało i dwa fakty są bezsprzeczne. Po pierwsze, w ciągu sześciu miesięcy od śmierci małżonki liczba zgonów wśród wdowców przekracza o 40% liczbę zgonów mężczyzn w tym samym wieku, których żony żyją. Po drugie, 65% tych śmierci jest wynikiem choroby serca i krążenia. Tak więc i to porzekadło ludowe okazało się słuszne.

Zawsze mówię studentom, że w szpitalu tylko studenci drugiego roku medycyny nie wierzą w znaczenie woli życia. Jedną z reguł babci było: *Bez woli życia nie ma życia*. Badania wykazują, że umieralność Żydów-mężczyzn spada o 35% w tygodniu poprzedzającym święto Paschy i wzrasta o 35% w tygodniu następnym. W żadnej innej grupie, żydowskiej czy nieżydowskiej, nie zaobserwowano podobnego zjawiska. Nie jest to niczym dziwnym, ponieważ Pascha jest świętem o szczególnym znaczeniu dla Żydów-mężczyzn.

Jest rzeczą interesującą, że zmienia się tylko liczba zgonów w wyniku trzech typów chorób: chorób krążeniowych,

(włączając w to zawały), zaburzeń naczyniowo-mózgowych (wylewy, zatory), oraz nowotworów. Przypuszczalnie różne systemy zaangażowane w tych chorobach mogą być łatwiej modyfikowane przez nasze myśli, wierzenia i życzenia. Powinny to rozstrzygnąć dalsze badania.

Nie ma tu miejsca na przytoczenie dalszych reguł mojej babki lub na wgłębianie się w mechanizmy, ale muszę podkreślić, że nauki biomedyczne wchodzi w nową epokę. Wprowadzenie znieczulenia chirurgicznego, procedur antyseptycznych i antybiotyków było wielkim krokiem naprzód w kierunku zapobiegania chorobom i ich leczeniu. Następna rewolucja, psychoendoneuroimmunologia, pozwoli na

użycie w procesie terapii następnego bardzo potężnego narzędzia — ludzkiej myśli.

Docenienie faktu, że nasza myśl — to znaczy funkcjonowanie naszego mózgu — jest ważnym czynnikiem decydującym o zdrowiu czy chorobie, pozwoli na nowe i ulepszone podejścia do utrzymania zdrowia. Przyszłość tej dziedziny badań jest bardzo frapująca.

Po referacie, na który poza członkami PAU zaproszeni byli młodzi pracownicy Instytutu Farmakologii PAN w Krakowie, nastąpiła ożywiona dyskusja.

J. Vetulani

KOMUNIKAT

IV Międzynarodowe sympozjum Jagiellońskiego Centrum Badań Medycznych (JMRC)

EICOSANOIDS, ASPIRIN AND ASTHMA

zorganizowane wspólnie przez *Europejską Sieć Badania Astmy Indukowanej Aspiryną* (AIANE) i JMRC odbędzie się w Krakowie w dniach 1-3 maja 1996,

Głównymi tematami sympozjum będą:

1. Izoformy enzymów oksydacyjnych kaskady kwasu arachidonowego
2. Nowa generacja selektywnych inhibitorów cyklooksygenaz
3. Astma indukowana aspiryną: nowe poglądy na mechanizm, diagnozę i leczenie

Odczyt inauguracyjny wygłosi laureat Nagrody Nobla, sir John Vane

Wygłoszone będą doniesienia na temat eozynofili, wirusów, cytokin, tlenku azotu i innych neuromediatorów w patogenezie astmy. Znaczna część wyników zostanie przedstawiona w czasie sesji posterowych i dyskusji nad posterami.

Komitety Naukowy Sympozjum:

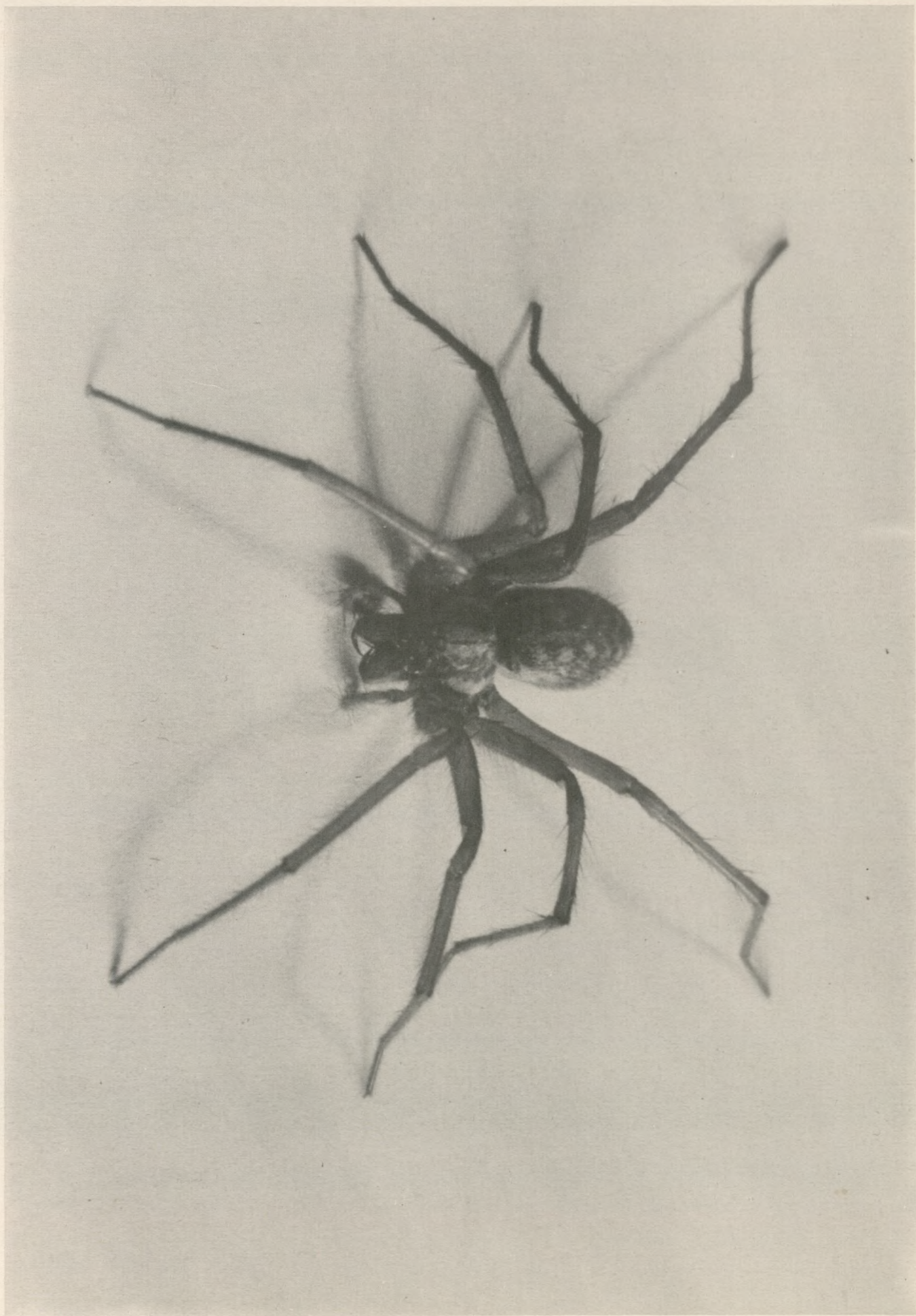
Sir John Vane (Londyn)

Prof. dr hab. med. Ryszard J. Gryglewski (Kraków)

Prof. dr hab. med. Andrzej Szczeklik (Kraków).

Szczegółowe informacje:

Prof. dr hab. med. Wojciech Uracz
Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego
Jagiellońskie Centrum Badań Medycznych (JMRC)
ul. Grzegorzewska 16, 31-531 Kraków
tel. (0-12) 213626
fax (0-12) 222547
e-mail: miuracz@kinga.cyf-kr.edu.pl



PAJĄK DOMOWY WIEKSZY *Tegenaria atrica*. Fot. Z.J. Zieliński



WIERZBA KRUCHA *Salix fragilis* L. podmyta przez powodziowe wody Odry. Fot. W. Strojny