

WSZECHŚWIAT



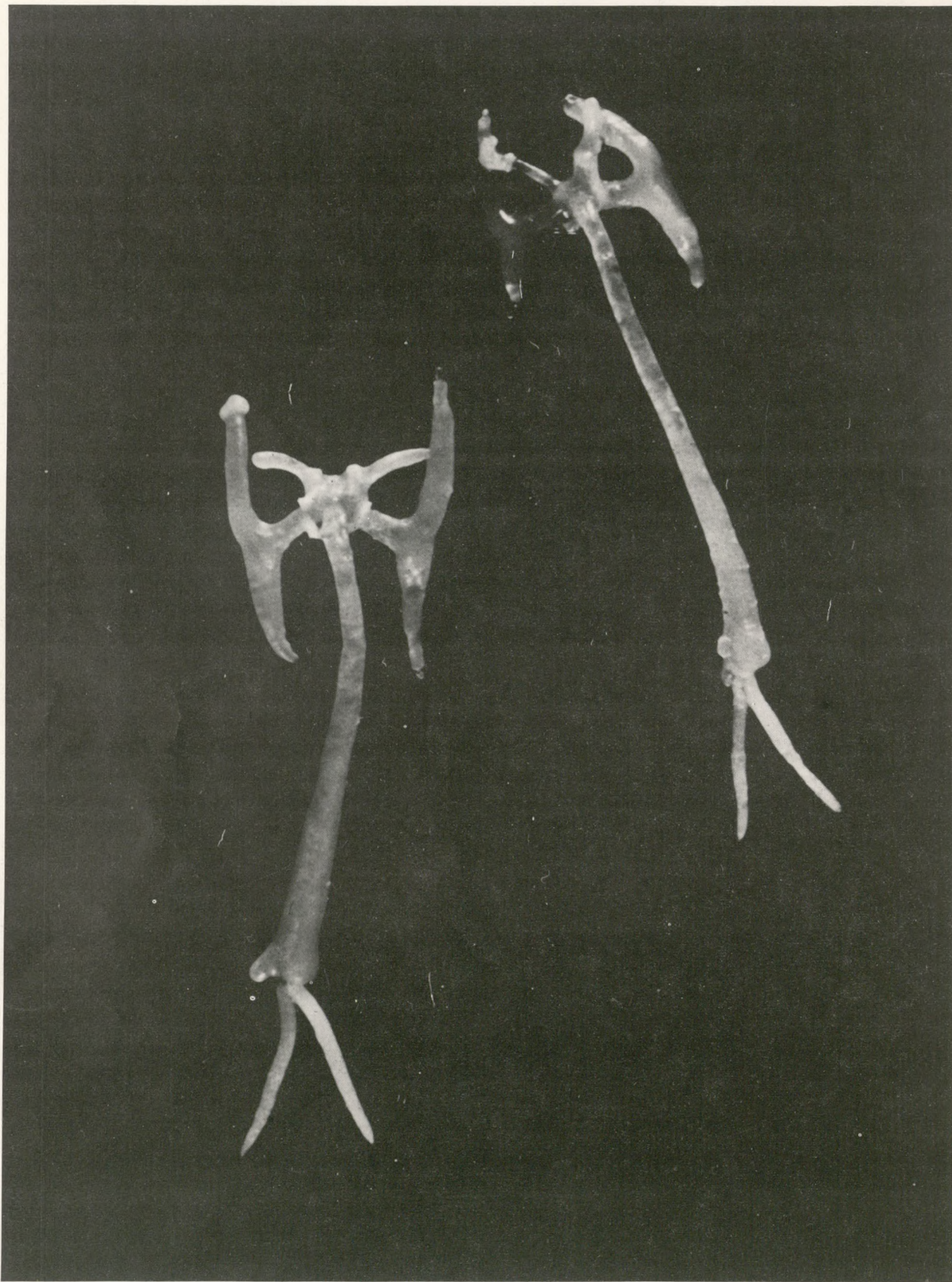
PISMO PRZYRODNICZE

Tom 97 Nr 2

Luty 1996



*Szalone krowy
Owady a zbrodnie
HIV gejów i HIV konwencjonalnych*



WIDŁONÓG *Lerna cyprinacea*, pasożyt karasia. Fot. W. Strojny

Treść zeszytu nr 2 (2386)

S. Dubiski, Priony — zakaźna forma białka	27
H. Jurkowska, Selen w glebach i w roślinach	29
W. Kisiel, Rola roślin leczniczych i ich składników czynnych w naukach o leku ...	32
M. Wawrzyniak, Proekologiczne kierunki zwalczania szkodników roślin	34
J. Boczek, Wykorzystywanie entomologii w sądownictwie	37
E. Kośmicki, Czosnek... nie tylko silny zapach	39
J. Vetulani, <i>Scientific Integrity</i> : Międzynarodowe sympozjum w Warszawie na temat rzetelności naukowej	40
Wspomnienia	
125 rocznica urodzin Eugeniusza Romera (P.J.A. Ropuszyński)	42
Wszechświat i Koło Przyrodników im. M. Kopernika w Palestynie (J. Vetulani)	43
Drobiazgi	
Kuropatwa (W. Stachoń)	44
Burger's Zoo w Arnhem (Holandia) (A. Żyłka)	44
Pojaw wołka zbożowego w uprawie pszenicy (W. Karnkowski)	45
Masowe występowanie pryszczarka <i>Hartigiola annulipes</i> (Hartig) w Ojcowskim Parku Narodowym (M. Skrzypczyńska)	46
Wszechświat przed 100 laty (opr. JGV)	47
Rozmaitości	48
Obrazki mazowieckie (Z. Polakowski)	49
Recenzje	
B. Clarke: Frösche & Kröten (A. Żyłka)	49
K.H. Härtl: Schöne Schattengärten (E. Kośmicki)	50
Kronika	
Krokowskie „Parks for life” (J. Kordziński)	51
Ekslibrisy przyrodnicze z teki J.T. Czosnyki	52

* * *

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 informację, które chcieliby zamieścić w notce. Ze względu na skromną objętość czasopisma artykuł nie powinien być dłuższy niż 9 stron.

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

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

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 wyliczanek 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 ołówkiem.

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

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

Zaakceptowana praca po recenzji i naniesieniu uwag redakcyjnych zostanie zwrócona autorowi celem przygotowania wersji ostatecznej. Przesłanie ostatecznej wersji na dyskiecie 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.

Wydawnictwo Platan, 32-060 Liszki, Kryspinów 189



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

TOM 97
ROK 115

LUTY 1996

ZESZYT 2
(2386)

STANISŁAW DUBISKI (Toronto)

PRIONY — ZAKAŻNA FORMA BIAŁKA

W roku 1972 dr Stanley B. Prusiner, młody lekarz, specjalizujący się w neurologii, zetknął się z rzadką chorobą niszczącą powoli, lecz nieubłaganie, centralny układ nerwowy. Choroba ta, opisana już w 1936 roku, znana jest jako choroba Gerstmannia, Sträusslera i Scheinkera (GSS) od nazwisk autorów doniesienia w „Zeitschrift für Neurologie”. Schorzenie to, o nieznanym etiologii, występuje z częstością około 1 na milion i zawsze kończy się śmiercią, choć nieraz dopiero po 30 latach. Utrata pacjenta była dla Prusinera bodźcem do zajęcia się tą zagadkową chorobą. W roku 1974 tworzy przy Uniwersytecie Stanu Kalifornia w San Francisco laboratorium, w którym wraz ze swymi współpracownikami dokonuje szeregu prawdziwie epokowych odkryć, wyjaśniających etiologię i patogenezę nie tylko GSS, ale całej grupy pokrewnych chorób.

Punktem wyjścia do tych badań były wcześniejsze obserwacje, że poza GSS istnieje cała grupa chorób neurodegeneracyjnych, które powodują podobne zmiany anatomopatologiczne w tkance nerwowej, określane jako encefalopatie gąbczaste (*encephalopatia spongiformis*). W ten sposób anatomopatolodzy określają zmiany tkanki mózgowej wynikające z zaniku neuronów i uprzątnięcia tkanki przez mikroglej, co prowadzi do występowania mikroskopijnych obszarów wypełnionych tylko płynem, przypominającym wyglądem utkanie gąbki. W roku 1972 znane były *kuru* — choroba, związana z rytualnym kanibalizmem szczepu *Fore* na Nowej Gwinei (opisana w ro-

ku 1957) oraz znana od dawna choroba owiec i kóz, zwana kołowacizną (*scrapie*). Później opisano inne choroby o podobnym przebiegu znane dziś pod ogólną nazwą gąbczastych encefalopatii (*encephalopatia spongiformis*). U człowieka jest to choroba Creutzfeldta i Jakoba (CJ) oraz śmiertelna bezsenność rodzinna. U zwierząt do tej kategorii należą: zakaźna encefalopatia norek, przewlekłe charłowanie mułów i jeleniowatych (*mule, deer and elk chronic wasting disease*), gąbczasta encefalopatia kotów, a przede wszystkim gąbczasta encefalopatia bydła BSE (*bovine spongiform encephalopathy*) znana również pod nazwą „choroby wścieklej krowy” (*mad cow disease*). Wiadomo było, że *kuru*, *scrapie* i CJ można przenieść na zdrowe zwierzęta laboratoryjne przez wstrzyknięcie wyciągu mózgu chorych osobników. Dziś odnosi się to również i do wszystkich pozostałych encefalopatii. Najdziwniej i najmniej prawdopodobnie brzmiały doniesienia, w których opisywano, że zakaźne wyciągi mózgu nie traciły aktywności, mimo poddania ich zabiegom takim jak naświetlanie promieniowaniem jonizującym lub ultrafioletowym.

Badania nad gąbczastością mózgu są niezwykle żmudne i czasochłonne, bowiem choroba ta rozwija się bardzo powoli. Dawniej czynnik zakaźny gąbczastości określano mianem „powolnego wirusa”. W pierwszym stadium badań Prusiner opracował model zwierzęcy, przenosząc zakażenie na chomiki i myszy, a następnie potwierdził poprzednie obserwacje, że kwasy nukleinowe jako materiał genetyczny nie grają

roli w przenoszeniu gąbczastości mózgu. Wyizolowano białkowy czynnik zakaźny, który nazwano *prion* (od *proteinaceous infectious particle*), zaś białko prionowe zostało nazwane *PrP* (*prion protein*). Obserwacja, że białko może spełniać rolę czynnika zakaźnego, burzyła wszelkie dotychczasowe pojęcia o mechanizmie procesów zakaźnych. Dotychczas wiadomo było, że zakażenie jest możliwe tylko wtedy, gdy czynnik zakaźny zawiera informację genetyczną, a więc kwasy nukleinowe czy to pod postacią komórek bakterii, pierwotniaków, czy też cząsteczek wirusa. Propagowanie czynnika zakaźnego w ustroju nowego żywiciela było możliwe tylko za pośrednictwem tej informacji. Następnym zaskakującym faktem była obserwacja, że gąbczastość mózgu nie zawsze jest wynikiem „infekcji” prionami: opisano również przypadki dziedziczne, a także występowanie spontaniczne. Taką sporadyczną formą spontanicznej choroby CJ dotknięty był zmarły w roku 1983 (w wieku 79 lat) znany amerykański choreograf i baletmistrz, George Balanchine, twórca *American Ballet Theatre*.

Po otrzymaniu białka *PrP* w czystej postaci można było przystąpić do badania jego sekwencji aminokwasowej. Zidentyfikowanie 15 aminokwasów końcowej części łańcucha cząsteczki *PrP* pozwoliło na skonstruowanie genetycznej sondy, za pomocą której rozpoczęto poszukiwania genu kontrolującego jego syntezę. Tu znów pojawił się nowy paradoks: stwierdzono, że zdolność do syntetyzowania *PrP* i obecność tego białka w tkance nerwowej wcale nie musi prowadzić do rozwinienia się gąbczastości mózgu — geny kodujące syntezę *PrP* znajdowano w komórkach normalnych osobników wszystkich gatunków ssaków podatnych na gąbczastość.

Zatem — rozumował Prusiner — muszą istnieć dwie formy *PrP*: wariant „normalny” oraz „zakaźny”. Istnienie takich dwóch wariantów wykazano eksperymentalnie. Różnią się one między sobą wrażliwością na działanie proteaz komórkowych degradujących *PrP*. Oporność nieprawidłowej formy *PrP* na degradację prowadzi do akumulacji białka, pociągając za sobą działanie neurotoksyczne. Gdy porównano sekwencje genu produkującego „fizjologiczne” *PrP* z sekwencją genu, wyizolowanego z komórek pacjenta cierpiącego na GSS, stwierdzono, że „normalne” i „zakaźne” *PrP* różnią się tylko jednym aminokwasem w pozycji 102, przy czym o „zakaźności” cząsteczki *PrP* decydowało podstawienie proliny w miejsce leucyny. Później zaobserwowano podobne punktowe mutacje u innych 18 pacjentów cierpiących na rodzinną formę chorób wywoływanych przez priony.

Obserwacje te tłumaczą patogenезę i etiologię rodzinnej i „spontanicznej” formy gąbczastości mózgu: zmutowany gen syntetyzuje patogenną formę *PrP*, co powoduje wystąpienie objawów chorobowych. Proces ten udało się odtworzyć eksperymentalnie przez stworzenie transgeniczných myszy, a więc przez wprowadzenie zmutowanego genu do organizmu normalnych myszy. Myszy, zawierające taki zmutowany gen, produkowały „patogenne” priony i zapadały na gąbczastość mózgu. W dalszym ciągu jednak nie rozumiano w jaki sposób patogenne priony wstrzyknięte osobnikowi zdrowemu „namnażają” się w jego organizmie i powodują chorobę.

Inżynieria genetyczna pozwoliła stworzyć myszy z defektem genetycznym (*knockout mice*), które nie posiadają w ogóle genu *PrP*. U takich myszy wstrzyknięcie patogennej formy prionów nie powoduje objawów chorobowych, co dowodzi, że wstrzyknięte priony nie są zdolne do mnożenia się w zainfekowanym organizmie. Są one jednak bodźcem niezbędnym do zapoczątkowania procesu chorobowego, w który muszą być wciągnięte priony endogenne. A zatem pod wpływem wstrzykniętych prionów patogennych endogenne *PrP* zmienia się w wariant patogenny. Tak narodziła się hipoteza zmian konformacyjnych. Szkoła Prusiner’a przypuszcza, że obydwa warianty *PrP* są syntetyzowane w formie globularnej; każda cząsteczka składa się z czterech domen zwiniętych w kształt alfa-helisy. *PrP* syntetyzowane przez zmutowane geny mogą spontanicznie zmieniać ukształtowanie na formę o konformacji płatu o strukturze beta (*beta-sheet*). Cząsteczka o tej konformacji jest bardziej odporna na działanie enzymów komórkowych, a także nabiera właściwości patogennych. Co więcej, Prusiner postuluje, że cząsteczki *PrP* w ukształtowaniu *beta-sheet* mają zdolność „katalizowania” zmian konformacyjnych *PrP* z fizjologicznej formy globularnej na patogenną odmianę *beta-sheet*. Hipoteza konformacyjna wyjaśnia zadowalająco patogenезę przypadków spontanicznych i rodzinnych. Co więcej, tłumaczy ona dlaczego *PrP* w postaci *beta-sheet* powoduje u zdrowego zwierzęcia, syntetyzującego „normalne” *PrP*, proces patologiczny, a nie powoduje choroby u myszy pozbawionych genu *PrP* (*knockout*), które nie wytwarzają endogennego *PrP*. Za hipotezą konformacyjną przemawia również obserwacja, że patogenna forma prionów często ma taką samą sekwencję aminokwasów, jak forma fizjologiczna.

W obecnej chwili ofiarom gąbczastości mózgu w formie rodzinnej i spontanicznej niewiele można pomóc. Badacze myślą o „odtrutce”, która hamowałaby lub wręcz odwracała zmiany konformacyjne cząsteczek *PrP*. Jest to jednak sprawa bardzo dalekiej przyszłości. Dużo ważniejszy jest problem zapobiegania infekcyjnej formie gąbczastości mózgu. Zaobserwowano wiele przypadków choroby CJ spowodowanych infekcją prionami przy okazji transplantacji rogówki, implantacji opony twardej mózgu, oraz terapii hormonem wzrostowym pochodzenia ludzkiego. Również priony obecne na instrumentach chirurgicznych mogą przenieść chorobę. Ostatnio kanadyjski Czerwony Krzyż stwierdził, że do dużej partii produktów krwiopochodnych użyto między innymi krwi dawcy chorego na CJ. Mężczyzna ten był dawcą od roku 1989 roku i oddał już krew co najmniej 21 razy. Mimo że nie udokumentowano dotychczas przeniesienia prionów przez krew lub preparaty krwiopochodne, kanadyjski Czerwony Krzyż uznał preparaty przygotowane z użyciem krwi chorego dawcy za niebezpieczne. Wycofano olbrzymie ilości albuminy, immunoglobulin i preparatów przeciwnowotworczych.

Zastraszających rozmiarów nabrała ostatnio wspomniana już epidemia BSE (choroby wścieklej krowy *mad cow disease*) w Wielkiej Brytanii. Najprawdopodobniej spowodowana była ona dodawaniem do paszy dla krów odpadków rzeźnych i mięsa padłych

owiec. Pierwsze przypadki gąbczastostego zwyrodnienia mózgu u krów zaobserwowano w roku 1986, a w roku 1992 ofiarą jej padło ponad 35 000 sztuk bydła. Zastosowano drastyczne środki, takie jak masowe wybijanie i palenie chorych zwierząt, no i oczywiście zaprzestano przygotowywania paszy na bazie mięsa padłych owiec. Obecnie epidemia powoli wygasa.

Do tego czasu przypuszczano, że gąbczastość mózgu jest swoista gatunkowo. Przekroczenie bariery gatunkowej z owcy na krowę, a potem na antylopę (pisał o tym *Wszechświat* w notatce „Złowieszca śmierć Carli”, 1991, 92:83) wywołało panikę, a co gorsza, w świetle badań wydaje się, że panika ta jest całkiem uzasadniona. Prusiner przypuszcza, że zmiany konformacji zachodzą najłatwiej, jeżeli cząsteczka wywołująca zmianę i cząsteczka podlegająca zmianie konformacyjnej mają jednakową sekwencję, a więc są gatunkowo identyczne. Przekroczenie bariery gatunkowej, a więc zapoczątkowanie zmian konformacyjnych w sytuacji, gdy podlegające zmianom fizjologiczne PrP i wywołujące zmiany konformacyjne wirulentne PrP, należą do dwóch różnych gatunków, jest prawdopodobnie trudniejsze, ale również możliwe. Poza gąbczastością mózgu bydła, przekroczenie bariery gatunkowej zaobserwowano u kilku innych gatunków. Na razie nie zaobserwowano wystarczająco udokumentowanego przypadku przekazania zwierzęcej formy gąbczastości człowiekowi.

Dlaczego u jednego gatunku może wystąpić kilka form klinicznych gąbczastości, jak na przykład *kuru* CJ, GSS i letalna bezsenność u człowieka? Przypuszczalnie istnieje kilka możliwości zmian konformacyjnych, którym cząsteczka PrP może podlegać. Cząsteczki o różnych konformacjach mogą mieć różne mechanizmy działania i atakować inne części komórki nerwowej. Zaobserwowane różnice w okresie wyle-

gania i w samym przebiegu choroby można tłumaczyć tym, że niektóre procesy zmiany konformacji mogą przebiegać szybciej, inne bardziej opornie i powoli. Pewną nadzieję obudziło również wykazanie, że można opóźnić nagromadzenie patologicznej formy PrP po zakażeniu czynnikiem *scarpie*. Podanie antybiotyku amfoterycyny chomikom inokulowanym czynnikiem *scarpie* spowodowało opóźnienie objawów neurologicznych jak i odkładania się PrP. Natomiast pojawienie się zdolnego do przeniesienia choroby czynnika *scarpie* w mózgu i śledzenie tych zwierząt było również szybkie jak w grupie kontrolnej.

Wydaje się, że lista chorób człowieka wywołanych przez priony nie jest jeszcze zamknięta. Powoli przebiegające choroby degeneracyjne układu nerwowego, takie jak choroba Alzheimera, Parkinsona, czy stwardnienie zanikowe boczne (*sclerosis lateralis amyotrophica*) występują „sporadycznie”, czasami mają skłonność do występowania rodzinnego, a ponadto nie towarzyszy im infiltracja układu nerwowego przez leukocyty. Infiltracji takiej można by spodziewać się w wypadku, gdyby któraś z tych chorób miała etiologię wirusową (choć znamy przypadki zakażeń wirusowych — np. wirusem HIV — powodujące encefalopatie z demencją i zanikami tkanki mózgowej bez występowania nacieków zapalnych). Prusiner podejrzewa, że choroby te mogą mieć etiologię prionową. O ile tak jest, choroby te nie muszą być konieczne wywoływane przez zmiany w konformacji PrP. Nie jest wykluczone, że „zezłościwieniu” przez zmianę konformacji mogą ulegać, poza PrP, także i inne białka komórek nerwowych lub mięśniowych.

Wpłynęło 18 IX 1995

Prof. dr Stanisław Dubiski jest emerytowanym profesorem immunologii University of Toronto

HALINA JURKOWSKA (Kraków)

SELEN W GLEBACH I W ROŚLINACH

Zawartość selenu w glebie, a w konsekwencji w roślinach, ma duże znaczenie ze względu na zdrowie ludzi i zwierząt. Istnieje zależność między ilością selenu w glebie a jego koncentracją w roślinach oraz stanem zdrowotnym zwierząt. Zarówno niedobór, jak i nadmiar tego pierwiastka powodują poważne schorzenia i mogą prowadzić do znacznych strat inwentarza. Działanie lecznicze i toksyczne selenu zostało omówione w interesujących artykułach zamieszczonych we *Wszechświecie* (1994; 95, 7-8 i 9).

Naturalnym źródłem selenu glebowego jest skała macierzysta. Pewne jego ilości dostają się do gleby wraz z opadami. Znajdujący się w powietrzu atmosferycznym selen pochodzi z takich naturalnych źródeł jak ekshalacje wulkaniczne oraz parowanie oceanów i mórz. Gleby położone blisko tych zbiorników wodnych mogą być nawet dziesięciokrotnie za-

sobniejsze w selen niż gleby terenów od nich oddalonych.

Skażenie środowiska selenem wynikające z działalności człowieka na ogół nie jest duże, jednakże nie można o nim zapominać. Stosunkowo duże ilości selenu, szacowane na kilkaset ton w ciągu roku, dostają się do powietrza atmosferycznego podczas spalania węgla, który zawiera od śladów do około 15 mg Se w 1 kg. Do zanieczyszczenia środowiska selenem przyczyniają się także niektóre gałęzie przemysłu chemicznego, przemysł nawozów sztucznych i przemysł elektrotechniczny. Aby przekonać się, jaką rolę odgrywa działalność człowieka w nagromadzaniu się selenu w powietrzu atmosferycznym, wystarczy porównać jego zawartość w powietrzu nad biegunem południowym i nad niektórymi rejonami Stanów Zjednoczonych lub Japonii, gdzie jest nawet do kil-

kudzieściu tysięcy razy większa. Selen jest również wprowadzany do gleby bezpośrednio wraz z niektórymi nawozami, np. nawozami fosforowymi i obornikiem.

Gleby nie tylko wzbogacają się w selen, ale także mogą tracić pewne jego ilości. Rozpuszczalne połączenia selenu pod wpływem opadów atmosferycznych ulegają wymywaniu do głębszych poziomów gleby. W terenach, na których występuje duża ilość opadów, zawartość selenu w profilu glebowym wzrasta wraz z głębokością. Niektóre badania wskazują na większą intensywność tego procesu w glebie piaszczystej niż w glinie ciężkiej, a także na jego nasilenie wskutek wapnowania, a zmniejszenie w wyniku dodatku słomy. Lotne połączenia selenu mogą ulatniać się z gleby, a wielkość tych strat zależy od właściwości gleby.

Całkowita zawartość selenu w wierzchnich poziomach gleb waha się od ilości śladowych do kilkuset miligramów w 1 kg gleby. W większości gleb zawartość tego pierwiastka jest niewielka; wynosi od śladów do 3 mg, często poniżej 0,2 mg. W glebach polskich znajdowano od śladów do 1 mg, więcej tylko wyjątkowo (Pomorze Zachodnie).

Wiele gleb zawiera zbyt małe ilości selenu, aby jego zawartość w roślinach pokrywała potrzeby zwierząt. Jako liczbę graniczną uznawaną za niedoborową przyjmuje się zawartość poniżej 0,15 mg Se w 1 kg gleby. Niedobory selenu na ogół występują w kwaśnych glebach mineralnych, w klimacie umiarkowanym o dużej ilości opadów atmosferycznych. Gleby szczególnie ubogie notowano w niektórych rejonach, m.in. w Anglii, Australii, Danii, Finlandii, Irlandii, Nowej Zelandii, Polski i Stanów Zjednoczonych.

Istnieją również gleby zawierające tak dużo selenu, że rosnące na nich rośliny stanowią poważne zagrożenie dla zwierząt. Wprowadzono nawet pojęcie tzw. selenowej prowincji biogeochemicznej dla regionów, których gleby mają naturalnie podwyższoną zawartość tego pierwiastka. W glebach tych zawartość selenu przekracza niekiedy nawet 350 mg w 1 kg. Podawane są różne liczby graniczne jako dopuszczalna zawartość selenu w glebie; na ogół mieszczą się one w przedziale 1,6-10 mg w 1 kg. Niektórzy autorzy zwracają jednak uwagę, że zagrożenie mogą stanowić gleby, w których zawartość selenu przekracza 0,5 mg, zwłaszcza jeśli duża jego część znajduje się w połączeniach łatwo rozpuszczalnych w wodzie. Dużej zawartości selenu w glebie nie zawsze jednak towarzyszy jego wysoka koncentracja w roślinach, gdyż może on występować w połączeniach trudno przyswajalnych. Np. w niektórych rejonach na Hawajach i Puerto Rico występują gleby zawierające dużo selenu, jednakże rośliny tam rosnące nie są trujące — prawdopodobnie dlatego, że w glebach tych selen znajduje się głównie w połączeniach trudno dostępnych dla roślin. Gleby zasobne w selen spotyka się częściej w klimacie suchym, często są to gleby alkaliczne oraz gleby torfowe. Notowano je w niektórych rejonach m.in. Algerii, Australii, Francji, Hiszpanii, Irlandii, Izraela, Kanady, Maroka, Meksyku, Nowej Zelandii, Rosji i Stanów Zjednoczonych.

Selen występuje w glebie w różnych połączeniach chemicznych, część z nich jest rozpuszczalna w wo-

dzie. Ilość selenu zawartego w związkach rozpuszczalnych może wahać się od śladów do ponad 0,1 mg w 1 kg gleby. Najczęściej stanowi to około 1% całkowitej ilości, niekiedy jednak może dochodzić do 40%.

Selen glebowy zawarty jest zarówno w połączeniach mineralnych, jak i organicznych. Postać, w jakiej się znajduje w glebie, zależy od wielu czynników, jak odczyn, potencjał oksydoredukcyjny, ilość materii organicznej, działalność drobnoustrojów i innych. Mineralne formy to selen pierwiastkowy, selenki, seleniny i seleniany. Selen może ulegać zasorbowaniu przez minerały ilaste, tlenki żelaza i substancje organiczne; może też tworzyć kompleksowe połączenia z materią organiczną.

Mikroorganizmy glebowe z mineralnych i organicznych związków selenu mogą tworzyć selenek dwumetylowy. W warunkach beztlenowych z elementarnego selenu, seleninów, selenianów i selenocysteiny produkują selenowodor.

Na zawartość selenu w roślinach wpływ ma wiele różnych czynników. Znaczny wpływ ma jego ilość w podłożu, szczególnie ilość form łatwo rozpuszczalnych. Istnieje korelacja dodatnia między zawartością selenu w glebie w postaci dostępnej dla roślin a jego koncentracją w roślinach. Nawożenie gleby rozpuszczalnymi połączeniami selenu zwiększa jego zawartość w roślinach. Wykorzystanie selenu z rozmaitych jego źródeł przez różne gatunki roślin nie jest jednakowe, np. rośliny jednych gatunków pobierają go więcej z selenianów, a innych gatunków z seleninów. Rośliny charakteryzujące się pobieraniem dużych ilości selenu mają na ogół zdolność wykorzystywania nawet trudno dostępnych jego połączeń.

W pewnym stopniu pobieranie selenu przez rośliny uzależnione jest od niektórych właściwości gleby oraz od warunków klimatycznych. Na pobieranie selenu wpływa odczyn gleby; ze wzrostem pH zwiększa się przyswajanie tego pierwiastka. Zwiększona ilość siarki w podłożu może zmniejszać pobieranie selenu. Wpływ na przyswajanie selenu przez rośliny ma również stosunek jonów SO_4^{2-} do jonów SeO_4^{2-} . Spadek koncentracji selenu w roślinach pod wpływem siarczanów wyjaśniany jest najczęściej współzawodnictwem jonowym. Przyswajanie selenu wzrasta wraz ze wzrostem temperatury. Z gleb zawierających niewielkie ilości selenu jego pobieranie w temperaturze powyżej 20°C może być nawet kilkakrotnie większe niż przy temperaturze poniżej 14°C.

Zdolność pobierania i nagromadzania selenu przez rośliny różnych gatunków jest niejednakowa. Można tu wyróżnić trzy grupy roślin:

1. Rośliny selenolubne, które pobierają duże ilości tego pierwiastka i występują na glebach zasobnych w selen. Do takich „akumulatorów” selenu należą m.in. *Astragalus racemosus*, *A. bisulcatus*, *A. pectinatus*, *A. carolineanus*, *Stanleya pinnata*, *S. bipinnata*, *Aplopappus fremonti*, *Xylorrhiza parryi*. Niektóre z nich są dobrymi „indykatorami”, gdyż ich obecność na jakimś terenie wskazuje na zasobność gleb w selen.
2. Rośliny, które mogą bez szkody dla siebie pobierać nawet znaczne ilości selenu. Występują zarówno na glebach „selenowych”, jak i na glebach zawierających niewiele tego pierwiastka. Do tej grupy należą

m.in. *Aster ericoides*, *A. fendleri*, *Gutierrezia sarothrae*, *Helianthus annuus*, *Agropyron smithii*, a także rośliny zbożowe: pszenica, żyto, jęczmień i kukurydza.

3. Rośliny, które pobierają niewielkie ilości selenu. Odnaczają się niską tolerancją w stosunku do tego pierwiastka i źle rosną na glebach zasobnych w selen. Należą do nich m.in. *Boutelona gracilis*, *B. curtipendula*.

Rośliny różnych gatunków rosną nawet w takich samych warunkach zawierają bardzo różne ilości selenu; mogą się one wahać od kilku do kilku tysięcy miligramów w 1 kg suchej masy. Np. na glebie gliniastej, zawierającej kilka miligramów selenu w 1 kg, *Astragalus pectinatus* nagromadził 4000 mg Se w 1 kg suchej masy, *Zea mays* — 10 mg, a *Malvastrum coccineum* — 1 mg. Nawet rośliny gatunków należących do tego samego rodzaju wykazują znaczne różnice w nagromadzeniu selenu. Tak np. na glebie zawierającej 5 mg Se w 1 kg *Astragalus racemosus* zawierał 5560 mg Se w 1 kg suchej masy, natomiast *A. missouriensis* tylko 25 mg.

Podczas okresu wegetacyjnego koncentracja selenu w roślinach ulega zmianom. Kierunek tych zmian może zależeć od poziomu selenu w podłożu.

Rozmieszczenie selenu w roślinie jest nierównomierne i u roślin poszczególnych gatunków niejednokowe.

Zależnie od gatunku rośliny i warunków, w jakich rośnie, zawartość selenu może wahać się od ilości śladowych do kilkunastu tysięcy miligramów w 1 kg suchej masy.

Rośliny uprawne w normalnych warunkach zawierają niewielkie ilości selenu, zazwyczaj poniżej 1 mg, a często nawet poniżej 0,1 mg w 1 kg suchej masy.

Rośliny zbożowe zawierają na ogół małe ilości selenu, jednakże na glebach zasobnych w ten pierwiastek mogą nagromadzać go w dużych ilościach. Znanymi są wypadki zatrucia mąką pszenną zawierającą dużo selenu. W ziarnie pszenicy znajdowano nawet 200 mg Se w 1 kg. Zazwyczaj bogatsze w selen są rośliny strączkowe oraz krzyżowe. Wśród roślin jadalnych znaczną zawartością selenu odznaczają się grzyby, zwłaszcza borowiki. Mogą one nagromadzać 10 do ponad 100 razy więcej tego pierwiastka aniżeli rośliny wyższe.

Szczególnością zdolnością nagromadzania selenu charakteryzują się wspomniane już akumulatory selenu. Mogą one zawierać kilka, a nawet kilkanaście tysięcy miligramów tego pierwiastka w 1 kg suchej masy. W *Astragalus racemosus* znajdowano około 15000 mg Se w 1 kg.

Rośliny zawierają selen zarówno w formie mineralnej (np. seleniny, seleniany), jak i organicznej (m.in. selenocysteina, selenometionina, selenocystyna). W aminokwasach tych selen zajmuje miejsce siarki. Mogą to być aminokwasy niebiałkowe lub włączone do białek. W niektórych roślinach pewne ilości selenu znajdują się w postaci związków lotnych, np. selenku dwumetylu, powodując ich przykry zapach. Ilość i wzajemny stosunek różnych związków selenu w roślinach poszczególnych gatunków może znacznie się różnić.

Niejednokrotnie zwracano uwagę na różnice w zawartości niektórych połączeń selenu między roślinami

mi akumulującymi ten pierwiastek a roślinami, które go nie gromadzą. Wyniki badań na ten temat nie zawsze są zgodne. Niektóre prace wskazują na to, że w roślinach pierwszej grupy występuje on w większych ilościach w metyloselenocysteinie, a tylko w niewielkich ilościach metyloselenometioninie. Natomiast w roślinach drugiej grupy występuje on przede wszystkim w metyloselenometioninie. Ponadto rośliny gromadzące selen zawierają go w aminokwasach niebiałkowych, podczas gdy w innych aminokwasach te wchodziły w skład białka. Jednakże w *Astragalus bisulcatus* (akumulatora selenu) w badaniach, w których stosowano selen radioaktywny, dużą jego część wykryto właśnie w białkach.

Czy selen jest dla roślin niezbędnym składnikiem pokarmowym? Wiadomo, że niektóre rośliny występują tylko na glebach zasobnych w ten pierwiastek. Pozbawione go w warunkach doświadczalnych rosły słabo, a zaopatrzenie ich w selen (nawet w dawkach toksycznych dla innych roślin) znacznie poprawia ich wzrost. Tak np. na pożywce bez selenu *Astragalus racemosus* wytworzył 2,33 g suchej masy, a na pożywce z dodatkiem 3 mg Se na 1 litr jego masa wynosiła 3,78 g. W takich warunkach *A. crassicaupus* wyprodukował odpowiednio — 1,06 i 0,25 g. Być może dla roślin selenolubnych selen jest pierwiastkiem niezbędnym.

Większość roślin rośnie dobrze na podłożu bez dodatku selenu. Jest on im zbędny albo też ich zapotrzebowanie jest tak małe, że zaspokajają je ślady selenu będące zanieczyszczeniem podłoża. Wyjątkowo tylko notowano korzystny wpływ niewielkich ilości selenu na wzrost i plonowanie roślin nieselenolubnych (sorgo, bób, gorczyca i proso).

Nadmiar selenu działa toksycznie na rośliny nieselenolubne. Wywołuje zaburzenia w podziale i wzroście komórek, hamuje wzrost roślin i zmniejsza plony. Być może przyczyną szkodliwego działania selenu są zakłócenia w metabolizmie siarki. Selen zastępuje siarkę w aminokwasach siarkowych i jeśli aminokwasy te zostaną włączone do białek, powodują w nich niepożądane zmiany. Ponadto nadmiar selenu zmniejsza pobieranie przez rośliny manganu, cynku, miedzi i żelaza. Szkodliwy wpływ selenu polega więc także na wywołaniu u roślin niedoboru niektórych mikroskładników pokarmowych.

Zawartością selenu w roślinach zainteresowano się wówczas, gdy stwierdzono, że wiele chorób zwierząt powodowanych jest przewlekłym (tzw. choroba ługowa) lub ostrym (tzw. ślepa kołowaczna) zatruciem roślinami gromadzącymi ten pierwiastek. Udowodniono to w latach trzydziestych naszego stulecia, jakkolwiek już w połowie ubiegłego wieku zajmowano się tymi schorzeniami, nie umiając jednak wyjaśnić ich przyczyny. W okolicach, w których u zwierząt występuje selenoza, u ludzi notuje się większą częstotliwość niektórych chorób.

Trudno dokładnie określić, przy jakiej koncentracji selenu rośliny są dla zwierząt trujące. Podawane są różne wartości, najczęściej 2-10 mg Se w 1 kg suchej masy. Toksyczny wpływ roślin zależy bowiem m.in. od gatunku i wieku zwierząt, długości okresu i ilości spożywania szkodliwej paszy i zawartości w niej siarki.

Zatrucia występują na glebach zawierających duże ilości łatwo przyswajalnego selenu, gdyż wówczas rośliny nagromadzają ten pierwiastek. Mogą jednakże pojawić się przy średniej zawartości selenu w glebie, gdy w skład runi pastwisk wchodzi gatunki roślin zdolnych do kumulowania. Jest rzeczą interesującą, że zwierzęta rodzime na ogół unikają roślin gromadzących selen, zjadając je jedynie przy niedostatku paszy, natomiast zwierzęta przywiezione z innych okolic nie przejawiają takiej wybiórczości.

Rośliny-akumulatory nie tylko bezpośrednio zagrażają zwierzętom. Dodatkowe niebezpieczeństwo stwarza ich zdolność wykorzystywania trudno dostępnych źródeł selenu. Pobrany przez nie selen po skończonej wegetacji wraca ze szczątkami roślinnymi do gleby i staje się łatwo przyswajalny dla innych roślin. Dlatego też określa się je mianem przetwórców selenu.

Czyniono próby zmniejszenia ilości selenu pobieranego przez rośliny. Niekiedy dobre rezultaty dawało nawożenie gleby siarką elementarną lub gipsem. Dodatek siarki może jednak okazać się mało skuteczny na glebach zasobnych w selen, gdyż są one najczęściej jednocześnie bogate w siarczany. Stosowanie siarki jest także mało przydatne wówczas, gdy selen znajduje się w glebie w połączeniach organicznych. Znaczne obniżenie poziomu selenu w roślinach można osiągnąć przez dodatek do gleby chlorku baru.

Później aniżeli o trującym działaniu selenu, bo dopiero w latach pięćdziesiątych, przekonano się, że jest on niezbędnym mikroskładnikiem pokarmowym dla zwierząt. Niedobór selenu wywołuje u zwierząt tzw. chorobę białych mięśni. Na terenach niedoborowych u ludzi obserwuje się częstsze występowanie niektórych schorzeń.

Za niedostateczną ilość selenu w roślinach najczęściej uważa się zawartość poniżej 0,1 mg w 1 kg suchej masy. Zapotrzebowanie zwierząt zależy od gatunku i wieku, a wykorzystanie go z paszy od stopnia przyswajalności i składu chemicznego paszy.

Aby zapewnić zwierzętom odpowiedni poziom selenu w runi, próbowano nawozić pastwiska rozpuszczalnymi solami selenu, stosując 17,5-70 g Se na 1 ha. Jednak zabieg ten wystarczał tylko na krótki okres. Zwiększenie dawki nie jest bezpieczne, gdyż może w pierwszych tygodniach po nawożeniu nadmiernie podnieść poziom selenu w roślinach. W uprawie zbóż i ziemniaków korzystny wpływ uzyskiwano stosując seleniany w dawce 20 g Se na 1 ha dogłębowo lub 5 g Se na 1 ha dolistnie.

Wpłynęło 10 IV 1995

Halina Jurkowska jest emerytowanym profesorem Katedry Chemii Rolnej Akademii Rolniczej w Krakowie

WANDA KISIEL (Kraków)

ROLA ROŚLIN LECZNICZYCH I ICH SKŁADNIKÓW CZYNNYCH W NAUKACH O LEKU

Rośliny lecznicze służą człowiekowi od niepamiętnych czasów. Przypuszcza się, że dzięki obserwacji zwierząt człowiek nauczył się odróżniać rośliny jadalne od niejadalnych i trujących, a także wykorzystywać lecznicze właściwości niektórych gatunków. Nawet mitologiczny Asklepios (Eskulap), bóg sztuki lekarskiej, czerpał wiedzę medyczną od swojego wychowawcy centaury Chirona, na poły człowieka, na poły zwierzęcia. Znakiem tej wiedzy są do dziś atrybuty Asklepiosa — laska z owiniętym dookoła niej węże i czara z lekarstwem. Wąż jest symbolem ozdrowienia oraz mądrości, której lekarz uczy się z poznania przyrody.

Wiadomości na temat zarówno leczniczych, jak i magicznych właściwości roślin, przekazywane początkowo ustnie z pokolenia na pokolenie, zaczęto z czasem spisywać. Najstarsze zapisy powstały równolegle w Chinach, Indiach, Babilonie i Egipcie około 3 tys. lat p.n.e. Kraje te były kopalnią wiedzy o roślinach leczniczych i ich stosowaniu dla starożytnych Greków i Rzymian. W średniowieczu do rozwoju ziołolecznictwa przyczynili się Arabowie, którzy w swoim imperium wprowadzili m.in. nowe postaci leków oraz szereg chińskich i indyjskich środków leczniczych (np.

kamforę, kubebę, goździki). Niemalą rolę odegrali również zakonnicy, którzy wraz z rozprzestrzenianiem się chrześcijaństwa rozpowszechniali, poprzez uprawy w ogródkach przyklasztornych, śródziemnomorskie rośliny lecznicze (np. szalwię, melisę, tymianek, kozieradkę, koper, czosnek), wzbogacając miejscowe tradycje zielarskie ludów celtyckich, germańskich i słowiańskich. Arsenał leków europejskich rozszerzył się po odkryciu Ameryki, skąd przywożono także nieznane wcześniej roślinne surowce lecznicze (np. korę drzewa chinowego, korzeń ipekakuany, korzeń senegi, liść senesu, liść koka). Przyczyny działania leczniczego tylko określonych gatunków roślin były nieznane, ale już w XVI w. zaczęto przypuszczać, że za to działanie są odpowiedzialne specyficzne substancje, zwane obecnie składnikami lub związkami biologicznie czynnymi. Jednakże na możliwości izolacji tych związków z surowców roślinnych, które istniały dzięki rozwojowi nauk chemicznych, trzeba było poczekać aż do XIX w.

Epokowym odkryciem dla fitochemii była izolacja morfiny i kwasu mekonowego z opium, otrzymywanego z maku lekarskiego, przez niemieckiego aptekarza Sertürnera, który opublikował wyniki swoich

badan w latach 1803-1806. Sertürner zawdzięcza swoją sławę morfinie — głównemu składnikowi opium, który nazwał od imienia boga snu Morfeusza, mając na uwadze właściwości nasenne opium i opisał jako osobliwą „zasadę roślinną” (stąd alkaloid). Od tego czasu datuje się kontrowersyjny dzisiaj, ale ciągle stosowany zwyczaj nadawania nazw zwyczajowych nowym związkom roślinnym. Po izolacji morfiny do laboratoriów chemicznych trafiły inne surowce roślinne, z których wyodrębniono jeszcze w pierwszej połowie XIX w. szereg alkaloidów, np. emetynę z korzenia ipekakuany (1817), strychninę z nasion kulczyby (1818), chininę (1820) i chinidynę (1833) z kory drzewa chinowego, kofeinę z nasion kawy (1820), a także związki z innych grup chemicznych, np. salicynę z kory wierzby (1830), santoninę z koszyczków kwiatowych bylicy cytwarowej (1830), rutynę z ziela ruty (1830). W następnych dziesięcioleciach XIX w. izolowano kolejne składniki czynne roślin leczniczych, np. alkaloid kokainę z liści koka (1859), glikozydy nasercowe z liści naparstnicy purpurowej (1868) i nasion strofantusa (1888), kelinę z owoców aminka egipskiego (1872), z których wiele do dziś stosuje się w lecznictwie w czystej postaci.

Drugim epokowym odkryciem w naukach chemicznych XIX w. była synteza mocznika przez niemieckiego chemika Wöhlera w 1828 r., a tym samym wykazanie, że związki chemiczne biosyntetyzowane przez organizmy żywe mogą być otrzymywane także w laboratorium. Zaczęto więc syntetyzować nie tylko składniki czynne roślin leczniczych i ich pochodne (np. kwas salicylowy (1853) i jego pochodną acetylową — aspirynę, wprowadzoną do terapii w 1899 r.), ale także nie znane z występowania w przyrodzie, farmakologicznie aktywne związki, które znalazły zastosowanie w lecznictwie. W XX w. leki syntetyczne opanowały rynek farmaceutyczny, a surowce naturalne (pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz mineralnego), używane wcześniej do produkcji leków, straciły na znaczeniu.

Entuzjazm dla leków syntetycznych, ściśle dawkowanych, działających silnie, szybko i skutecznie, zahamował prace badawcze nad lekiem roślinnym, chociaż kolejne odkrycia w tej dziedzinie, np. wykrycie pierwszego antybiotyku pochodzenia grzybowego — penicyliny w hodowli pędzłaka w 1929 r., izolacja ajmaliny w 1931 r. (lek przeciwartymiczny) i rezerpiny w 1952 r. (lek obniżający ciśnienie krwi i uspokajający) z korzeni rauwolfii, winblastyny w 1958 r. i winkrystyny w 1963 r. (leki przeciwnowotworowe) z liści barwinka różowego, zwracały uwagę świata naukowego na rośliny jako źródła nowych leków. Zwracały również uwagę na ogromne bogactwo struktur chemicznych, zwłaszcza metabolitów wtórnych roślin (p. *Wszechświat* 1995, 96, 4), do których także wymienione związki są zaliczane i na ograniczone, choćby względami ekonomicznymi, możliwości syntezy składników czynnych roślin stosowanych w lecznictwie. W wielu przypadkach izolacja z materiału roślinnego jest jedynym sposobem ich otrzymywania, chociaż metodami syntetycznymi uzyskuje się również szereg związków wyodrębnionych pierwotnie z roślin, np. kwas salicylowy, witamina C, kamfora, kofeina, teofilina, atropina.

Składniki czynne roślin od dawna służą jako modele do otrzymywania leków syntetycznych, których nazwy wskazują często źródło pochodzenia pierwotnego. Takim pierwowzorem aspiryny i innych niesteroidowych leków przeciwzapalnych (salicylany) był kwas salicylowy wyodrębniony z kwiatów wierzby błotnej (*Spiraea* sp., stąd a-spirin) i jego pochodne z kory wierzby (*Salix* sp.). Modelem do syntezy leków miejscowo znieczulających była kokaina z liści koka (stąd prokaina, benzokaina, lidokaina), leków przeciwmalarycznych — chinina (stąd chlorochina, prymachina), narkotycznych leków przeciwbólowych pochodnych fenantrenu (opioidy) — morfina (stąd leworfan, racemorfan, dekstrometorfan), leków przeciwskurczowych pochodnych 1,3-dimetyloksantyny — teofilina z liści herbaty (stąd aminofilina, diprofilina), leków przeciwskurczowych pochodnych izochinolinoliny — papaweryna z opium makowego (stąd drotaweryna) itd. Tak więc wydaje się możliwe, że bez odkrycia niektórych składników czynnych roślin i poznania ich mechanizmów działania, nie byłoby wielu powszechnie stosowanych leków syntetycznych.

Często metodami chemicznymi modyfikuje się struktury chemiczne, a co za tym idzie — profil i siłę farmakologicznego działania oraz dostępność biologiczną związków roślinnych, przy czym w lecznictwie znajdują zastosowanie zarówno związki oryginalne, jak i ich półsyntetyczne pochodne (np. penicylina i jej pochodne różniące się zakresem działania przeciwbakteryjnego; ergotamina alkaloid sporyszu, stosowany w położnictwie i niektórych postaciach migreny oraz jego dihydropochodna, pozbawiona kurczącego wpływu na mięsień macicy), bądź tylko półsyntetyczne pochodne (np. pochodne podofilotoksyny, lignanu z *Podophyllum* sp., stosowane jako leki przeciwnowotworowe).

Ponadto niektóre związki roślinne, ze względu na typ szkieletu węglowego i występujących w nim podstawników, służą jako produkty wyjściowe do półsyntezy leków, np. sapogeniny steroidowe m.in. z *Dioscorea* sp. znalazły zastosowanie w produkcji hormonów steroidowych.

Zwrot ku lekowi roślinnemu następuje powoli wraz z odkryciem wielu wad leków syntetycznych w postaci ich działań niepożądanych, głównie na układ krwiotwórczy, wątrobę i nerki, wraz ze zwiększoną częstością chorób alergicznych związanych z chemizacją życia, wraz ze zrozumieniem zasad ekologii, zasad zdrowego żywienia i wzrastającą potrzebą człowieka bycia bliżej przyrody. Towarzyszy temu znaczny postęp w badaniach nad roślinami leczniczymi dzięki rozwojowi fitochemii i ciąglemu doskonaleniu metod analitycznych. Trzeba jednak wyraźnie podkreślić, że każdy nowy lek, w tym także lek pochodzenia roślinnego, jest efektem współdziałania specjalistów z różnych dyscyplin nauk o leku, zwłaszcza chemików i farmakologów.

W dzisiejszych czasach każde doniesienie naukowe na temat izolacji z surowca roślinnego nowego związku o interesujących właściwościach farmakologicznych staje się źródłem inspiracji badawczych i pociąga za sobą lawinę kolejnych doniesień. Ich celem jest bądź poszukiwanie wśród roślin lepszych i wydajniejszych źródeł tego związku lub być może aktyw-

niejszych pochodnych, bądź opracowanie metod jego syntezy, czy półsyntezy z użyciem roślinnych składników jako produktów wyjściowych, bądź wprowadzenie modyfikacji do pierwotnej struktury i synteza strukturalnych analogów celem uzyskania leku o optymalnych parametrach terapeutycznych do otrzymywania na skalę przemysłową.

Te kierunki badawcze można zilustrować na przykładzie taksolu, który jako nowy lek przeciwnowotworowy wprowadzono do lecznictwa w 1993 roku. Związek ten izolowany z kory amerykańskiego gatunku cisa *Taxus brevifolia* jest pseudoalkaloidem diterpenoidowym o jedynym w swoim rodzaju szkieletie węglowym nazwanym taksanem. Ostatnio taksol został dwukrotnie zsyntetyzowany zupełnie różnymi metodami, ale te kilkudziesięcioetapowe metody syntezy nie rokują zastosowania w przemyśle. Opracowano również półsyntetyczną metodę otrzymywania taksoteru, pochodnej występującego w igłach cisów diterpenoidu typu taksanu (taksoid), który jest rozpuszczalny w wodzie i lepiej przyswajalny. Natomiast taksoidy zostały odkryte w ramach poszukiwań wśród różnych gatunków cisów lepszego, a najlepiej odnawialnego źródła taksolu. Równolegle prowadzone są badania nad selekcją i uprawą roślin o dużej zawartości taksolu i taksoidów, a także badania mające na celu uzyskanie tych związków metodami biotechnologicznymi, które są już bardzo zaawansowane.

Wymienione i inne kierunki badawcze rozwijają się w zależności od tego, która metoda otrzymywania nowego leku pochodzenia roślinnego jest najprostsza i najbardziej opłacalna na skalę przemysłową. U podstaw tych badań leży jednak farmakologicznie aktywny związek roślinny, a metody poszukiwań tego typu związków zasługują na szersze omówienie.

Stosowane w lecznictwie czyste, jednorodne związki pochodzenia roślinnego o silnym działaniu nie różnią się pod względem postaci i sposobu dawkowania

od leków syntetycznych i często są z nimi kojarzone, tym bardziej, że niektóre z nich są otrzymywane syntetycznie, a struktury innych są „poprawiane” przez chemików, co wprowadza dodatkowe nomenklaturowe zamieszanie. Równie często uważa się za leki roślinne tylko rozdrobnione surowce z pojedynczych roślin lub ich mieszkanki oraz otrzymywane z nich np. płynne wyciągi, a także preparaty uzyskiwane w procesach frakcjonowania, oczyszczania lub zagęszczania tych wyciągów. Tego typu leki roślinne, zwane lekami ziołowymi, zawierają wiele, zwykle różnorodnych pod względem chemicznym, składników czynnych, które często działają synergistycznie.

Problem, które leki roślinne są bardziej wartościowe, czy izolowane związki, czy preparaty kompleksowe jest przedmiotem ciągłej dyskusji. Nie ulega wątpliwości, że te kompleksowe preparaty, jako środki wykazujące łagodne działanie, szeroki zakres terapeutyczny i nikłe skutki niepożądane nadają się szczególnie do leczenia schorzeń przewlekłych.

Ingerencja leku w precyzyjnie regulowany ciąg przemian biochemicznych organizmu, a szczególnie leku silnie działającego, o obcej dla przyrody żywionej strukturze chemicznej, pozostawia zawsze pewien element ryzyka wynikający choćby z niedostatecznej wiedzy na temat jego różnokierunkowego, w tym szkodliwego działania.

Dlatego coraz częściej podnoszą się głosy, że nowych leków należy poszukiwać w przyrodzie, która jest ciągle najlepszą fabryką chemiczną, głównie wśród roślin ze względu na ich zdolność do biosyntezy wielu różnorodnych metabolitów wtórnych, których dotąd nie odkryte struktury chemiczne pozostają poza wyobrażeniami nawet najwybitniejszych umyśłów.

Wpłynęło 5 IX 1995

Prof. dr hab. Wanda Kisiel pracuje w Zakładzie Fitochemii Instytutu Farmakologii PAN w Krakowie

MARIA WAWRZYŃIAK (Bydgoszcz)

PROEKOLOGICZNE KIERUNKI ZWALCZANIA SZKODNIKÓW ROŚLIN

Szkodniki roślin uprawnych niszczą corocznie około 1/3 potencjalnych światowych zbiorów. Zaprzestanie stosowanej powszechnie ochrony przy pomocy pestycydów zwiększyłoby te straty dwukrotnie. Stosowanie związków agrochemicznych jest obecnie koniecznością umożliwiającą przeżycie światowej populacji ludzkiej zapobiegając załamaniu się krytycznych już globalnych dostaw żywności przy niewielkich szansach zwiększenia arealu upraw.

Mechanizm działania klasycznych zoocydów z grupy związków fosforoorganicznych, karbaminianów i fotostabilnych pyretroidów polega na blokowaniu układu nerwowego traktowanych szkodników i znacznej szybkości działania. W wielu przypadkach szkodliwe stawonogi giną prawie natychmiast po za-

biegu. Rozwój metod chemicznych polega obecnie na wprowadzaniu do praktyki takich preparatów lub sposobów ich stosowania, które zapewniają skuteczność zabiegu, a zarazem są bezpieczne dla organizmów stałocieplnych. Poprzedzone jest to szerokimi badaniami biologicznymi i toksykologicznymi. Stała weryfikacja zalecanych pestycydów pozwala na wycofanie z użycia lub znaczne ograniczenie zakresu stosowania preparatów stanowiących zagrożenie dla konsumentów. Jednak zwalczanie szkodników za pomocą środków chemicznych stwarza stale wiele problemów natury ekologicznej i toksykologicznej. Mimo powszechnego stosowania tych środków do walki z owadami żaden ze szkodliwych organizmów nie został wyeliminowany ze środowiska. Wprowadzenie

olbrzymich ilości obcych substancji do środowiska naturalnego wywołuje w nim nieodwracalne zmiany, stanowi zagrożenie dla zwierząt stałocieplnych, powoduje powstawanie odporności u organizmów zwalczanych i jest przyczyną uaktywniania się gatunków nie stanowiących poprzednio zagrożenia dla roślin uprawnych. W związku z koniecznością uniknięcia zagrożenia ekologicznego istnieje na świecie tendencja do ograniczania stosowania chemicznych pestycydów, realizowana głównie poprzez poszukiwania alternatywnych koncepcji ograniczania populacji szkodników.

Nieograniczone możliwości wiążą się z wykorzystaniem metod biologicznych polegających na aktywnym wykorzystaniu przez człowieka czynników biotycznych do wyniszczenia lub ograniczenia liczebności organizmów szkodliwych. Praktyczne osiągnięcia w tej dziedzinie nie są jednak w pełni zadowalające. Stosowana powszechnie metoda introdukcji, czyli sprowadzania z innych kontynentów i krajów wrogów naturalnych szkodników, nie zawsze jest możliwa do wprowadzenia i skuteczna. Ważniejsze jest wykorzystywanie miejscowych wrogów naturalnych oraz ich ochrona przy zabiegach chemicznych.

Ograniczanie liczebności szkodników za pomocą pasożytów i drapieżców można efektywnie stosować w uprawach szklarniowych. Przykładem może być stosowanie drapieżnego roztocza dobroczynka szklarniowego do ograniczania przedziorków oraz pasożyticznej błonkówki dobrotnicy szklarniowej przeciw mączlikowi szklarniowemu. Wykorzystuje się również pasożytnicze nicienie występujące w glebie. Skuteczne przeciwko wielu szkodnikom owadziom okazały się nicienie z rodzaju *Steinernema*, *Heterorhabditis* i *Neoplectana*.

Szerokie możliwości rysują się przed walką ze szkodnikami za pomocą preparatów zawierających bakterie, grzyby i wirusy. Preparaty oparte na bakteriach *Bacillus thuringiensis* Berliner są stosowane na coraz szerszą skalę. W ostatnich latach wykryto nowe, aktywniejsze szczepy. Nowy szczep nazwany NRD-12 ze względu na szersze spektrum działania i wyższą aktywność owadobójczą może zastąpić stosowany dotychczas w preparatach typu Dipel szczep HD-1. Obecnie dopuszcza się również możliwość wprowadzenia do stosowania preparatów zawierających szczepy produkujące oprócz delta-endotoksyny również beta-egzotoksynę, która dotychczas nie była dopuszczona do obrotu ze względu na jej toksyczność dla ssaków i ptaków. Wykryto także synergistyczne współdziałanie delta-endotoksyny i beta-egzotoksyny w stosunku do niektórych gatunków motyli, wyrażające się wzrostem śmiertelności przy takiej samej dawce oraz krótszym czasem zamierania w porównaniu do pojedynczych składników. Wyizolowano również dwa nowe szczepy *B. thuringiensis* działające na chrząszcze, szczególnie na stonkę ziemniaczaną. Wykorzystuje się także entomopatogenne grzyby: *Beauveria bassiana* — zwalczające m.in. stonkę ziemniaczaną, *Metarrhizium anisopliae* — do ograniczania równoskrzydłych (*Cercopidae*), *Verticillium lecanii* — przeciwko mszycom i mączlikowi szklarniowemu. Do ograniczania liczebności niektórych gatunków motyli

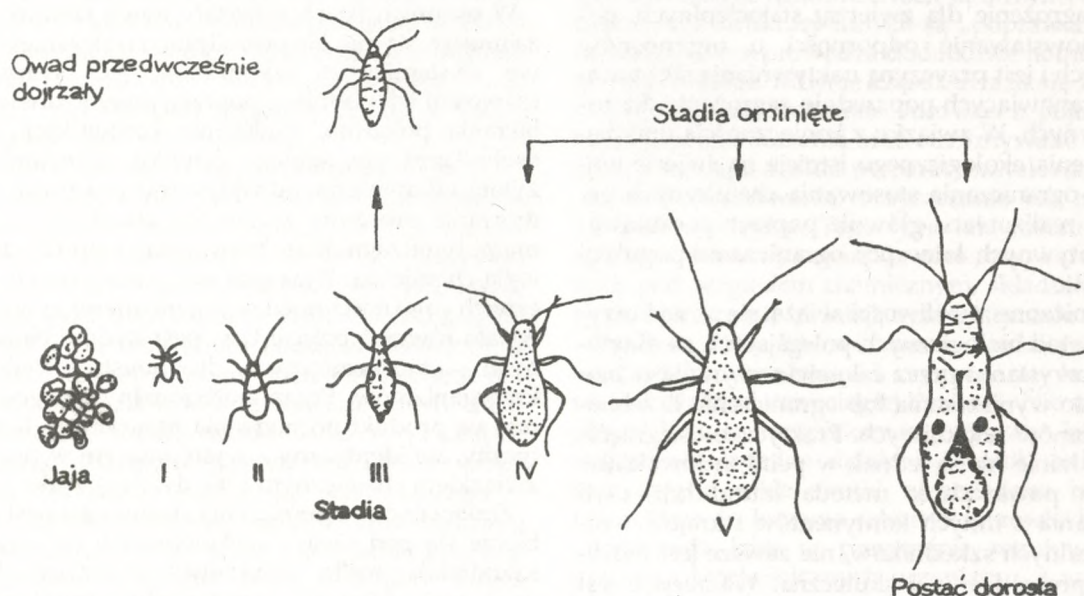
wykorzystywany jest wirus nuklearnej poliedrozy oraz granulozy.

W ostatnich latach powstały nowe kierunki badań zajmujące się nie bezpośrednim zwalczaniem masowo występujących szkodników, lecz sterowaniem rozwojem ich populacji poprzez uniemożliwienie pobierania pokarmu, zakłócenie komunikacji między osobnikami tego samego gatunku, ułatwienie pasożytom i drapieżcom odnajdywania pokarmu oraz hamowanie procesów życiowych szkodników. Problemami tymi zajmuje się nowa gałąź nauki zwana ekologią chemiczną. Bada ona wszystkie aspekty chemicznych zależności między organizmami żywymi. Powstało również pojęcie tzw. pestycydów bioracjonalnych — biochemicznych, drobnoustrojowych i makroorganizmów. Przez bioracjonalny pestycyd rozumie się produkt pochodzenia naturalnego lub syntetyczny, ale identyczny z występującym w przyrodzie związkiem chemicznym i nie działający jako toksyna.

Zmierzając do ograniczenia stosowania pestycydów bierze się pod uwagę wykorzystanie do zwalczania szkodników roślin, naturalnych związków chemicznych pochodzących ze środowiska naturalnego. Mogą to być substancje wytwarzane przez żywe organizmy oraz substancje pochodzenia roślinnego.

Ważną grupę substancji interesujących ekologię chemiczną stanowią związki wpływające na zachowanie się owadów takie jak atraktanty, repelenty, antyfidanty, kairomony i feromony. Atraktanty czyli substancje wabiące i stymulanty — substancje zachęcające do żerowania i składania jaj zawierają różne związki chemiczne odmiennie działające na owady różnych grup. Żerowanie stymuluje zestaw synergistycznie działających związków, wśród których stwierdzono glikozydy, kwasy, aglikony flawonoidowe, terpenoidy i inne. Zwykle związki działające jako stymulatory żerowania są również stymulatorami lub atraktantami składania jaj. Atraktanty mogą być wykorzystywane nie tylko do wabienia szkodnika (aby go następnie zniszczyć chemicznie lub fizycznie) ale także do przywabiania entomofagów.

Antyfidanty natomiast są to występujące w roślinach substancje, które zniechęcają fitofagi do żerowania lub składania jaj. W kontakcie ze szkodnikami działają więc jako deterenty (hamują żerowanie, kojarzenie się lub składanie jaj) lub repelenty (odstraszają od żerowania lub składania jaj). Deterenty żerowania hamują żerowanie, ale nie trują roślinożercy. Szkodnik pozostaje na roślinie lub w jej pobliżu, lecz nie żeruje i może nawet zginać z głodu. Deterenty mogą być wykorzystywane do bezpośredniego opryskiwania roślin uprawnych. Antyfidanty działają jako fagodeterenty lub fagorepelenty w okresie próbnego i trwałego żerowania szkodnika na roślinie. Działają selektywnie, gdyż nie reagują na nie pasożyty i drapieżce szkodników. Substancje roślinne o charakterze antyfidantów spotyka się we wszystkich grupach chemicznych, stwierdzono jednak, że szczególnie skuteczne inhibitory żerowania owadów pochodzą z grupy triterpenów, laktonów seskwiterpenowych, kukurbitacyń, chinonów i fenoli. W obrębie niektórych rodzin występuje więcej roślin zawierających znaczne ilości substancji deterentnych. Do takich rodzin należą *Asteraceae*, *Geraniaceae*, *Rutaceae*, *Polygonaceae*, *Mo-*



Skutki stosowania prekocenu do zwalczania pluskwiaków (wg J. Boczek, *Niechemiczne metody zwalczania roślin*, SGGW, Warszawa 1992).

raceae, Meliaceae, Labiatae, Verbenaceae. Źródłem licznych antyfidantów są rośliny tropikalne. Najpowszechniej znane i wykazujące silne działanie są wyciągi uzyskiwane z jagód i liści dwóch gatunków drzew z rodziny miodlowate (Meliaceae); miodla indyjska (*Azadirachta indica* Juss.) i miodla pospolita (*Melia azaderach* L.). Wyizolowany z nich triterpen — azadirachtin, wyróżnia się bardzo szerokim spektrum działania (hamowanie żerowania, obniżenie płodności, zaburzenia w rozwoju) w stosunku do wielu gatunków owadów, roztoczy, nicieni oraz mikroorganizmów. Azadirachtin narusza układ neurosekrecyjny owadów powodując zmiany patologiczne w ciałach kardialnych — *corpora cardiaca* i przyległych — *corpora allata*. Żerowanie owadów hamują także ekstrakty uzyskane z niedojrzałych owoców *Xylocarpa mollicensis*, z kory drzew z rodzaju *Warburgia*, z liści *Croton macrostachys* i *Ajuga remota*. Istnieją możliwości wykorzystania ekstraktów z takich powszechnie dziko rosnących roślin jak barszcz zwyczajny, bodziszek, czosnek, dzięgiel leśny, nawłóć, ruta, tatarak, nagietek, wrotycz, złocień. Na obecnym etapie badań można sugerować, że antyfidanty nie stanowią skutecznej broni, za pomocą której można w pełni kontrolować populacje szkodliwych owadów. Mogą być jednak w pewnych sytuacjach pomocne. Niestety, jest mało prawdopodobne, że istnieją naturalne substancje, które będą prawdziwie uniwersalnymi antyfidantami. Nawet miodla indyjska, z której uzyskuje się azadirachtin, jest również pokarmem dla różnych owadów i roztoczy. Idealnym rozwiązaniem byłoby wyhodowanie odmian odpornych poprzez wyselekcjonowanie cech hamujących żerowanie. Zastosowanie antyfidantów na szerszą skalę będzie możliwe tylko wtedy, gdy zostanie rozwiązanych wiele problemów, zarówno biologicznych, jak i technologicznych. Chodzi tu przede wszystkim o badania związane z ustaleniem ich toksyczności oraz z izolowaniem i identyfikacją substancji aktywnych.

Do związków powodujących modyfikacje behawioralne szkodników należą też feromony. Są to związki chemiczne wydzielane do środowiska i wywołujące określoną reakcję u odbierających je osobników tego samego gatunku. Spośród wielu grup feromonów spełniających różne funkcje, najszersze zastosowanie w ochronie roślin znalazły feromony płciowe i agregacyjne. Feromony płciowe wydzielają zazwyczaj dojrzałe samice (tylko w przypadku korników, jedwabników, muszek owocowych — samce) celem przywabienia samców. Feromony agregacyjne powodują gromadzenie się osobników jednej lub obu płci danego gatunku lub pokrewnych gatunków. Można je wykorzystywać w praktyce do zmniejszenia populacji szkodnika poprzez masowe odłowy przy pomocy pułapek feromonowych, do sygnalizacji i rejestracji pojawu szkodników (pozwala to na precyzyjne ustalenie terminu zabiegu i optymalne stosowanie zoocydów), do powodowania zaburzeń kontaktu między płciami (poprzez wysycenie atmosfery powodujące dezorientację owadów). Obecnie znanych jest ponad 800 feromonów owadów (głównie z rzędów *Lepidoptera*, *Hymenoptera*, *Coleoptera*, *Dictyoptera*), a wykorzystywanych w ochronie roślin jest kilkadziesiąt. Feromony zaliczane są do związków praktycznie nieszkodliwych dla stałocieplnych.

Duże nadzieje wiąże się z możliwością wykorzystania związków typu regulatorów wzrostu i rozwoju owadów. Są to syntetyczne analogi owadzych hormonów juwenilnych (juwenoidy), antyhormony (antyjuwenoidy) oraz inhibitory biosyntezy chityny. Juwenoidy powodują zaburzenia w metamorfozie i rozwoju owadów. Stosowane na jaja powodują zaburzenia w embriogenezie i nie dochodzi do wylęgu larw. Po zastosowaniu na larwy na początku ostatniego stadium powstają dodatkowe stadia larwalne, a w drugiej połowie tego stadium — nie wylęgają się owady dorosłe lub są one niedorozwinięte i giną. Ich minusem jest nietrwałość w środowisku i to, że traktowane

nimi owady dłużej żerują uszkadzając rośliny. Dlatego juwenoidy znalazły zastosowanie głównie w higienie sanitarnej. Największe praktyczne zastosowanie mają metopren (Altosid, Cyklopre) i hydrogren.

Wynikiem poszukiwań związków działających odwrotnie, tzn. skracających rozwój owadów, jest używanie tzw. antyhormonów. Związki te wykryto w ekstrakcie z żeniszka (*Ageratum haustonianum*) i nazwano je prekocenami (prekocen-1 i prekocen-2). Z roślin tataraku (*Acorus calamus*) uzyskano prekocen-3. Antyhormony te działają na larwy i owady dorosłe. Po ich stosowaniu w stadium larwalnym, larwa ogranicza liczbę linień i przekształca się w zminiaturyzowanego osobnika dorosłego, który jest niezdolny do dalszego rozwoju. Potraktowany nimi owad dorosły nie składa jaj. Wadą tych związków jest jednak toksyczność dla kręgowców.

Inhibitory biosyntezy chityny powodują zaburzenia w tworzeniu się i odkładaniu chityny prowadząc w

ten sposób do śmierci owada. Chemicznie związki te należą głównie do benzoilfenylomoczników (acylomoczników). Znalazły szerokie zastosowanie w higienie sanitarnej, w rolnictwie i leśnictwie. Charakteryzują się bardzo niską toksycznością dla stałocieplnych.

Do zakresu ekologicznych środków ochrony roślin można zaliczyć jeszcze m.in. wykorzystanie metod genetycznych — głównie sterylizację samców i hodowlę roślin odpornych na szkodniki.

Dążenie do maksymalnego wykorzystania wymienionych metod obniżania populacji ważnych gospodarczo szkodników pozwoli na ograniczenie stosowania zoocydów, a tym samym na ochronę środowiska naturalnego.

Wpłynęło 27 V 1995

Dr Maria Wawrzyniak pracuje w Katedrze Entomologii Stosowanej Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy

JAN BOCZEK (Warszawa)

WYKORZYSTYWANIE ENTOMOLOGII W SĄDOWNICTWIE

Entomologia jest nauką o owadach — ich morfologii, klasyfikacji, biologii, zachowaniu się, wymaganiach środowiskowych i znaczeniu dla człowieka. owady są najliczniejszą grupą zwierząt — opisano już ponad milion gatunków i każdy z nich zajmuje określone środowisko — żyje w glebie, w wodzie, na lub w roślinach, jest pasożytem człowieka lub zwierząt lub trupożerą (nekrofagiem). Znajomość tych danych dla gatunków blisko związanych z człowiekiem może być niekiedy wykorzystana w postępowaniach sądowych.

W ostatniej dekadzie pojawiło się w literaturze sporo prac i artykułów z przykładami uzyskania dowodów procesowych przez obserwację owadów (i innych stawonogów, zwłaszcza spokrewnionych z nimi roztoczy).

Rozróżnia się dwie kategorie sytuacji związanych z wykorzystaniem owadów w sądownictwie: 1) w związku z występowaniem ich w domach i ogrodach (jako szkodniki roślin i owady zapylające) oraz w przechowywanych i będących w handlu produktach i materiałach oraz ich zwalczaniem, i 2) w związku z występowaniem owadów o znaczeniu medycznym, weterynaryjnym i sanitarno-higienicznym. W niniejszym przeglądzie omówię kilka przykładów dotyczących tego drugiego zagadnienia.

Każdy gatunek owada ma określone wymagania odnośnie do temperatury, wilgotności, pokarmu i innych czynników środowiska. Każdy gatunek wymaga także, jako zwierzę o zmiennej temperaturze ciała, określonej, genetycznie utrwalonej sumy ciepła, aby mógł się odbyć rozwój całego pokolenia od jaja przez larwę i ewentualnie poczwarkę do owada dorosłego. Znajac te dane i mierząc temperaturę środowiska

można ustalić w każdym momencie, kiedy owad złożył jaja i rozpoczął się ich rozwój.

Larwy owadów w czasie rozwoju linieją, zrzucają starą skórę i tworzą nową, większą. Mierząc szerokość puszki głowowej larwy można ustalić jej wiek, a dodając okres rozwoju jaja — okres od złożenia jaj.

Bakterie, grzyby, ale także owady uczestniczą w rozkładzie zwłok człowieka i trupów zwierząt. Obecność owadów bardzo przyspiesza ten rozkład. Rozkład tkanek następuje z pewną sekwencją i pojawem specyficznych lotnych substancji, na które reagują owady określane jako trupożerne — nekrofagi.

Owady mają niesłychanie wrażliwy węch. Jeśli pies ma około 1000-krotnie lepszy węch od człowieka, to muszka owocowa ma jeszcze około 1000-krotnie lepszy „nos” od psa, a więc milion razy czulszy od człowieka. Zwłoki człowieka czy trupy zwierząt są w lecie znajdowane w ciągu kilku godzin, a często w kilkadziesiąt sekund po śmierci przez muchówki z rodziny ścierwnicowatych (*Sarcophagidae*), które natychmiast składają w nich jaja. W dalszym etapie rozkładu tkanek wabione są muchówki z rodziny plujkowatych (*Calliphoridae*), a wreszcie wysuszone, zmuśfikowane resztki ciała atakowane są przez chrząszcze z rodziny skórnikowatych (*Dermestidae*), które są także uciążliwymi szkodnikami zoologicznych eksponatów muzealnych.

Ponieważ każdy gatunek owada zasiedla określony rejon geograficzny, więc znalezienie go poza tym rejonem w zwłokach lub w ubraniu, czy butach świadczy, że został stamtąd zawleczony.

Niektóre gatunki owadów lęgą się masowo w określonym tygodniu i rejonie. Na przykład u nas spotyka się masowe pojawy jętek, które giną nocą ty-

siącami na maskach samochodów na drogach. Oględziny takiego samochodu mogą stanowić dowód obecności na danym terenie.

W łóżkach i w pile domowym, zwłaszcza w domach i mieszkaniach zawilgoconych lub zaniedbanych występują bardzo często tzw. roztocze kurzu domowego, mierzące 0,4 mm długości. Produkują one bardzo silny alergen, na który reagują osoby wrażliwe. Człowiek śpiący w takim łóżku zawsze ich część zabiera z sobą na ciele i bieliznie. Podobnie roztocze świerzbu czy owady pasożytujące na człowieku (wesz ubraniowa, łonowa, pluskwy) mogą świadczyć o obecności w takim mieszkaniu.

Wykorzystując materiały entomologiczne należy jednak zachować dużą ostrożność. Wygryzienia tkanek w zwłokach mogą przypominać wloty kul. Mrówki i karaczany mogą powodować na skórze zmiany podobne do zadrapań, jakby od paznokci, wskazujące na walkę ofiary z mordercą. Rozwój larw muchówek w ciele narkomana może przebiegać szybciej niż w ciele bez narkotyków. Wesz pozostaje na zwłokach 3-6 dni.

Pierwszy opis wykorzystania entomologii w przewodzie sądowym znajduje się w chińskim podręczniku medycyny sądowej sprzed wieków. Ofiara zmarła od ran wywołanych sierpem. Sądzący ustawił rolników z sierpami i nagle muchy usiadły na sierpach jednego z podejrzanych, który wtedy przyznał się do winy.

Obecnie entomologia na usługach sądownictwa stanowi już oddzielną gałąź nauki o owadach określaną w języku angielskim jako „forensic entomology”. Są specjalne podręczniki. W Europie pierwsze dane z tego zakresu pochodzą sprzed 100 lat.

Oto kilka aktualnych, opisywanych przykładów, kiedy dane entomologiczne zostały wykorzystane w procesach sądowych.

W zbiorniku przeciwpożarowym z wodą morską znaleziono w Azerbejdżanie zwłoki człowieka, a w nim żywe larwy muchówek, które w takiej wodzie nie mogły długo przeżyć. Ciało musiało więc w tym zbiorniku być krótko. Larwy wskazały na czas 7-10 dni, co później potwierdził zabójca w toku przesłuchań.

W zakopanych szczątkach bizona amerykańskiego znaleziono poczwarki muchówek, które wskazały okres zabicia zwierzęcia przez kłusownika.

W zakrwawionej koszuli mordercy w koszu na śmieci znaleziono muchówki, na podstawie których można było określić, kiedy została wrzucona. Najstarsze larwy wskazywały początek ekspozycji koszuli na muchy.

Na ciele ofiary i podejrzanego stwierdzono podobne pogryzienia przez występujące lokalnie roztocze z rodzaju *Eutrombicula*.

Na Florydzie popełniono gwałt. Gwałcień szybko potem uciekł na północ. Był on ubrany w czapkę „kominiarkę”, w której później znaleziono kawałki roślin z owadem, który występuje tylko na Florydzie.

Znaleziono kości osoby zaginionej dawno temu. Zidentyfikowano osobę, ale nie można było ustalić czy

była ofiarą morderstwa czy popełniła samobójstwo. Przy tych kościach znaleziono jednak kilka martwych larw, w których wykryto duże ilości środka nasennego, co wskazywało na samobójstwo.

W bagażniku dużego samochodu znaleziono zwłoki 2 mężczyzn, w których znaleziono larwy różniły się wiekiem. Wskazywało to na morderstwo w różnym czasie.

Jednym z dowodów na to, że polscy oficerowie byli mordowani w Katyniu w kwietniu, a nie latem, był fakt nieznajdowania śladów owadów w grobach i w ciałach.

Wreszcie na koniec interesujący przykład wykorzystania wiadomości entomologicznych dla historii regionu. W stanie Wyoming w USA znaleziono ostatnio szczątki żrebaka razem z dwiema czaszkami kojota. Jak wykazano z zastosowaniem radioaktywnego węgla, został on zabity ponad 400 lat temu. Ponieważ cztery wieki temu w tym stanie nie było koni, więc zaczęto dokładnie analizować szczątki. Znaleziono w nich liczne fragmenty owadów, które udało się oznaczyć wg gatunku. Analiza tego entomologicznego materiału pozwoliła na uzupełnienie informacji zebranych przez archeologów i paleontologów. Materiał entomologiczny wykazał, że:

- 1) owady znalazły się po zabiciu żrebaka, gdyż były tam gatunki muchówek, które atakują tylko świeże zwłoki,
- 2) żreback został zabity wiosną lub wczesnym latem, gdyż tylko wtedy mogły go zasiedlić muchówki. Gdyby został zabity lub zdechł jesienią, poczwarki muchówek byłyby pod zwłokami, gdzie te muchówki normalnie zimują, a nie w środku,
- 3) żreback nie był zanurzony w wodzie po śmierci, był odkryty i dostępny dla muchówek,
- 4) nie był zabity dla mięsa, gdyż całe połacie były zasuszone i zasiedlone przez chrząszcze — skórnikowate.

Te i inne uzyskane przez różnych specjalistów informacje wskazują na dwie możliwości losów żrebaka:

- 1) pierwsi zdobywcy tych ziem — Hiszpanie — zostawili żrebaka, a Indianie, nie znając takiej dużej bestii, odprawili nad nim swoje obrzędy zostawiając dwie czaszki kojotów dla odstraszenia złych duchów,
- 2) Indianie zapolowali i zabili żrebaka, lecz nie wykorzystali go jako pokarm, gdyż zasuszone mięśnie wykorzystywały później chrząszcze. To jednak nie wyjaśnia, skąd ten żreback tam się wziął.

Podsumowując więc te informacje widać, że owady i inne drobne zwierzęta mogą jako świadkowie zdarzeń kryminalnych stanowić obiektywny, dodatkowy dowód czasu i miejsca zdarzenia, a więc pomóc w ustaleniu sprawcy czynu i przyczyny śmierci zwierzęcia czy człowieka.

Wpłynęło 5 IX 1995

Prof. dr Jan Boczek pracuje w Katedrze Entomologii Stosowanej SGGW w Warszawie

CZOSNEK... NIE TYLKO SILNY ZAPACH

Do rodzaju czosnek *Allium* należą powszechnie znane rośliny jadalne i przyprawowe takie jak: cebula jadalna *Allium cepa* L. lub czosnek pospolity *Allium sativum* L. Obok nich znanych jest też wiele interesujących roślin ozdobnych, które są coraz bardziej cenione. Barwa kwiatów czosnków obejmuje różne odcienie barwy białej, różowej, jasnoniebieskiej do najciemniejszego fioleto włącznie. Natomiast kolor żółty jest stosunkowo rzadki, podobnie jak czysty kolor czerwony. Obecnie znanych jest blisko 700 gatunków czosnków. W 1992 roku prawie jednocześnie w Wielkiej Brytanii i w Niemczech ukazała się książka Dilys Davies *Allium. Czosnek ozdobny* jako monografia botaniczno-ogrodnicza rodzaju *Allium* należącego do dużej rodziny liliowatych (*Liliaceae*) *. Autorka książki interesuje się już od dawna czosnkami stwierdzając: „Rodzaj *Allium* fascynuje mnie bardzo już od dawna. Niesłusznie ignorowany rodzaj roślin, który posiada dotąd tylko niewielki krąg miłośników, był dla mnie źródłem wielu radości i przyczynił się — a to jest chyba najważniejsze — do nawiązania wielu przyjaźni, do których by nigdy nie doszło w innym przypadku” (s.11).

Czosnki znane są już od dawna, podobnie jak ich zapach. O pochodzeniu cebuli jadalnej i czosnku nie wiemy nadal nic pewnego, chociaż pochodzą one prawdopodobnie z obszaru Iranu, Afganistanu i Azji Środkowej, a więc regionu, który stał się znowu trudno osiągalny, podobnie jak dawny „szlak jedwabny”. Rośliny te były od dawna cenione przez szerokie warstwy ludności, ponieważ nadawały one najprostszym nawet posiłkom charakterystyczny smak i zapach. Już w okresie budowy piramid, czosnek i cebulę zaliczano do najważniejszych warzyw dla pracujących tam robotników. Z Egiptu rozpoczęły czosnek i cebula triumfalny podbój całej Europy. Obecnie czosnek i cebula są nadal istotnym składnikiem kuchni włoskiej i cenionymi powszechnie przyprawami i warzywami. Istnieje wiele oryginalnych recept kulinarnych, gdzie stosuje się cebulę jadalną, czosnek pospolity i inne pokrewne gatunki. Do takich potraw mających międzynarodową sławę zaliczyć trzeba m.in. cyma et porri (kapusta z porem), zupę dyniową, aioli z Toulonu, pasztet z poru, a także pieczone cebule w zalewie słodko-kwaśnej.

Łacińskie *allium* lub *alium* jest nazwą czosnku w tym języku. Z tego słowa rozwinęło się później włoskie słowo *aglio* i hiszpańskie *ajo*. W języku łacińskim cebula jadalna określana była jako *caepa* lub *cepa*. Stąd też w dzisiejszym języku włoskim nazwa *cipollo*, a w hiszpańskim *cebolla*. Także w Chinach i Japonii znajduje się w uprawie wiele gatunków cebul jadalnych. Pierwsze wzmianki o ich uprawie pochodzą sprzed 2000 lat p.n.e. Północnoamerykańscy Indianie spożywali także różne gatunki dziko rosnących czosnków

jako pokarm lub przyprawę. W okresie średniowiecza rozwinęła się silnie wiara w czary i czarownice, a czosnki (zwłaszcza gatunek *A. victorialis*) uważano jako skuteczny środek przeciwko złym duchom. Miały być one także skuteczne nawet przeciwko wampirrom. Już wtedy wykorzystywano czosnek pospolity przeciwko bólom zębów, nerwobólom i bólom uszu. W średniowieczu uważano czosnek za skuteczny środek przeciwko dżumie. Już od dawna traktowano czosnek jako antyseptyczny przeciwko zaburzeniom jelitowym i robakom, a także jako środek antyreumatyczny. Współczesne badania czosnku prowadzone w Stanach Zjednoczonych i w Indiach wykazały, że działa on bardzo pozytywnie przy chorobach serca i krążenia. Okazało się też, że najbardziej skuteczny jest świeży czosnek, natomiast preparaty czosnkowe są mniej skuteczne. Silnie pachnące substancje zawarte w czosnku (związki siarki) obniżają poziom cukru we krwi. Medycyna ludowa wskazuje na działanie czosnku przeciwko bronchitowi.

Czosnek i cebula stały się przedmiotem intensywnych zabiegów selekcyjnych. Obecnie znanych jest już wiele odmian uprawowych tych roślin. Do jadalnych roślin z rodzaju *Allium* należy też szalotka *A. cepa* L. var. *ascalonicum* Backer jako przyprawa do zup i potraw mięsnych. Cebula kartoflanka *A. cepa* „Viviparum” posiada zamiast kwiatów cebulki. Nadają się one dobrze do marynaty jako przyprawa do różnych potraw. Podobne właściwości posiada również cebula kanadyjska *A. canadense* L. Natomiast cebula siedmiolatka *A. fistulosum* L. uprawiana jest na Syberii i Dalekim Wschodzie. Częścią użytkową jest szczypior o łagodnym smaku. Do czosnków należy też popularna przyprawa i warzywo por *A. porrum* L. Jest to również roślina uprawna od niepamiętnych czasów. Już w średniowieczu przyprawa ta była bardzo lubiana i powszechnie uprawiana. Por odporny jest na mrozy i może zimować w gruncie. Olejek eteryczny nadaje porowi specyficzny zapach i smak. Większość gatunków czosnków botanicznych uchodzi za rośliny jadalne, chociaż nie wszystkie należą do smacznych. Stosuje się je niekiedy w kuchni jako przyprawę lub warzywo. Jako jadalne gatunki wymienia się najczęściej, oprócz już wymienionych: *A. acuminatum*, *A. akaka*, *A. ampeloprasum*, *A. angulosum*, *A. chinense*, *A. obliquum*, *A. oleraceum*, *A. roseum*, *A. senescens*, *A. sphaerocephalon*, *A. tricoccum* i inne. I tak *A. acuminatum* jedzą chętnie owce i bydło, może być użyteczny jako przyprawa. Natomiast pięknie kwitnący czosnek *A. akaka* z Iranu spożywany jest tam jako ulubione warzywo. *A. angulosum* określany jako „mysi czosnek” zbierany jest powszechnie na Syberii na zimę i solony w beczkach. Podobnie czynią mieszkańcy Syberii i Kamczatki z czosnkiem niedźwiedzim. W Chinach i w Japonii ceniona jest cebula chińska jako warzywo (podobnie jak *A. tuberosum* i *A. fistulosum*). Także *A. senescens* rozpowszechniony jest w uprawie w Japonii i ceniony jest tam jako warzywo, a *A. sphaerocephalon*

* Dilys Davies, *Allium. Zierlauch*. Mit 48 Farbfotos und 45 Zeichnungen. Aus Englischen von Marion Zerbst, Stuttgart 1992, Ulmer Verlag, ISBN 3-8001-6439-6, ss. 167 (w języku angielskim: D. Davies, *Alliums — The Ornamental Onions*, London 1992, Batsford Ltd).

znany jest od dawna jako warzywo nad jeziorem Bajkał.

W katalogach firm ogrodniczych znajdujemy wiele gatunków czosnków ozdobnych. Wśród nich wyróżnić można grupę czosnków, które uprawiać można prawie w każdym ogrodzie. Zaliczyć można do nich czosnek kazachstański *A. oerophilum* var. *ostrowskianum*, który kwitnie w czerwcu (karminowo-różowa barwa kwiatów). Nadaje się on znakomicie do ogrodów skalnych, gdyż sięga jedynie do 10 cm wysokości. Do wyższych gatunków, ale również łatwych w uprawie należą: *A. sphaerocephalon* i *A. aflatunense*. Ten pierwszy rośnie do 60 cm wysokości i kwitnie w lipcu-sierpniu (czerwono-fioletowe okrągłe kwiatostany). Natomiast *A. aflatunense* osiąga wysokość około 75 cm (ubarwienie — różowy fiolet) i wymaga ciepłej przepuszczalnej gleby. Czosnek południowy *A. moly* kwitnie w kolorze żółtym osiągając do 30 cm wysokości. Rośnie dobrze na stanowiskach półcienistych i wilgotnych. Nadaje się znakomicie do nasadzeń pomiędzy drzewami. *A. cyathophorum* var. *farreri* z Tybetu posiada fioletowe zwisające kwiaty do 30 cm wysokości. Do innych łatwych w uprawie czosnków ozdobnych należą żółtokwitnący *A. flavum*, różowo-fioletowy *C. cernuum* (z Ameryki Północnej), a nawet ozdobne formy szczypiorku. Czosnki ozdobne nadają się znakomicie do ogrodów skalnych. Do jednego z najpiękniejszych czosnków należy pochodzący z północnych Włoch *A. insubricum* (syn. *A. narcissiflorum* Nort.) ze wspaniałymi różowymi kwiatami. Czosnek karatawski *A. karatawiense* posiada duże ozdobne liście z niebieskawozielonym metalicznym połyskiem, a także oryginalne szarobiałe kwiatostany oraz dekoracyjne owocostany.

Wiele gatunków czosnków ozdobnych uprawiać można jako rośliny doniczkowe. Należą tu zwłaszcza rośliny z pięknymi liśćmi. Stopniowo stają się one coraz bardziej popularne w uprawie. Możemy tu zaliczyć takie gatunki jak: *A. karatawiense*, *A. mirum*, *A. profensum*, *A. schubertii* i *A. bucharicum*. Wszystkie one odznaczają się pięknymi kwiatostanami, a także owocostanami. Popularny już dzisiaj czosnek białawy *A. christophii* nadaje się do upraw doniczkowych. Okres kwitnienia tego gatunku trwa wyjątkowo długo, a cebule są tanie i łatwo je kupić. Wyższe gatunki czosnków ozdobnych stosuje się jako rośliny rabatowe. Najbardziej znany jest tutaj czosnek olbrzymi pochodzący z Himalajów sięgający nawet do 180 cm wysokości *A. giganteum*. Podobnego typu, tylko że niż-

sze są takie gatunki czosnków jak: *A. aflatunense*, *A. rosenbachianum* i *A. stipitatum*. Większość z nich kwitnie purpurowo-fioletowo. Piękną barwą charakteryzuje się też czosnek błękitny *A. caeruleum* rosnący dobrze na suchych rabatach. Także wymieniony już gatunek *A. christophii* posiadający kwiaty barwy lila z metalicznym połyskiem nadaje się znakomicie na rabaty (kwiatostany o średnicy do 20-25 cm). Na wilgotne stanowiska między drzewami (zwłaszcza do dużych parków) są bardzo zalecane: *A. ursinum*, *A. tricoccum*, *A. triquetrum* i *A. pendulinum*. Nadają one — w czasie wiosny — charakterystyczny zapach tym miejscom, gdzie występują na stanowiskach naturalnych. Do najpiękniejszych czosnków ozdobnych należy jednak *A. paradoxum* var. *normale* z dużymi białymi kwiatami przypominającymi konwalię. Wiele gatunków czosnków ozdobnych nadaje się znakomicie na kwiaty cięte, gdyż nie posiadają one typowego zapachu czosnkowego. Przykładowo *A. subhirsutum*, *A. caesium*, *A. zebdanense*, *T. tuberosum* i *A. suaveolens* posiadają bardzo przyjemny delikatny zapach kwiatów. Najprzyjemniejszy zapach — podobny do frezji — posiada niewątpliwie czosnek neapolitański. Do suchych bukietów nadaje się wiele kwiatostanów czosnków ozdobnych. Piękne kule ozdobne z delikatnymi kwiatkami tworzą *A. karatawiense* i *A. christophii*.

Dotychczas znanych jest tylko niewiele zbiorów botanicznych czosnków obejmujących więcej gatunków tych roślin. Największą kolekcję na świecie posiada zapewne słynny Royal Botanic Gardens w Kew (w 1988 roku znajdowało się tam 225 gatunków, podgatunków i odmian ogrodowych). Royal Botanic Garden w Edynburgu posiada około 65 gatunków i odmian. Dużo ciekawych gatunków m. in. do ogrodów skalnych znajduje się w Ogrodzie Botanicznym w Cambridge, a w Pat Davies znajduje się tzw. Narodowa Kolekcja rodzaju *Allium*, którą utworzyło Narodowe Towarzystwo na rzecz Ochrony Roślin i Ogródów (National Society for the Preservation of Plants and Gardens). W Stanach Zjednoczonych znane są kolekcje czosnków w Ogrodzie Botanicznym w Denver, a także w Ogrodzie Botanicznym w Berkeley (Kalifornia), a w Niemczech w Gatersleben (na terenie byłej NRD), gdzie prowadzi się też intensywne badania na taksonomii czosnków.

Wpłynęło 19 IV 1995

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

JERZY VETULANI (Kraków)

SCIENTIFIC INTEGRITY: MIĘDZYNARODOWE SYMPOZJUM W WARSZAWIE NA TEMAT RZETELNOŚCI NAUKOWEJ

Staraniem Fundacji Batorego, Akademii Medycznej w Warszawie, Polskiej Akademii Nauk i szwedzkiej firmy farmaceutycznej ASTRA AB odbyło się 13 listopada 1995 zorganizowane przez prof. Andrzeja

Górskiego sympozjum na temat uczciwości i rzetelności w nauce, dotyczące głównie zagadnień związanych z badaniami medycznymi. Komitet organizacyjny stanowili najwybitniejsi polscy uczeni zaintereso-

wani tymi problemami, że wymienię tu tylko prof. Kornela Gibińskiego, przewodniczącego Komitetu Etyki PAN i Komisji Etyki Medycznej PAU, prof. Witolda Karczewskiego, twórcę i pierwszego przewodniczącego Komitetu Badań Naukowych, instytucji, która w zasadniczy sposób zmieniła i zeuropeizowała model uprawiania nauki w naszym kraju, prof. Andrzeja Ziabickiego, pierwszego przewodniczącego Komisji Polityki Naukowej Towarzystwa Popierania i Krzewienia Nauk, ciała, które w walny sposób przyczyniło się do reformy badań naukowych w Polsce i wielokrotnie zabierało głos również w sprawach związanych z etyką badań naukowych.

Zainteresowanie symposium przeszło oczekiwania organizatorów i duża sala konferencyjna w budynku INTRACO 2 była wypełniona zainteresowanymi przybyłymi z całej Polski. Obrady trwały od 10 rano do 8 wieczorem i mimo tak długiego czasu wieczorem sala była jeszcze dość pełna.

Materiały symposium ukażą się w języku angielskim w czasopiśmie „Science and Engineering Ethics”, a ponadto polskie tłumaczenia niezwykle interesujących wystąpień zostaną wydane nakładem Fundacji Batorego.

Referaty poświęcono m.in. zagadnieniom, jak odróżniać dobre, złe i nieuczciwe postępowanie w nauce (P.J. Friedman z Uniwersytetu Kalifornii w San Diego), jak nieuczciwe postępowanie w nauce jest traktowane w różnych krajach Wspólnoty Europejskiej (S. Lock z Wellcome Institute w Londynie), jak traktować konflikt interesów na styku nauki i przemysłu (D. Steiner z Uniwersytetu Harvarda). Specjalną sesję związaną z badaniami klinicznymi zorganizowała ASTRA AB. Ponadto dyskutowano problem nadmiernego rozrostu liczby autorów pojedynczych publikacji (J.P.H. Drenth, Klinika Uniwersytetu w Nijmegen), rozwój polskiego ruchu na rzecz etyki w nauce i medycynie (K. Gibiński, PAN), etyczne aspekty dowodzenia i komunikacji odkryć naukowych (J. Doroszewski, Centrum Kształcenia Podyplomowego), sprawy uczciwego cytowania piśmiennictwa (J. Jeliaszewicz, Państwowy Instytut Higieny) i in.

Szczególnie interesujące były punkty do dyskusji nad etyką badań, przygotowane przez prof. Paula J. Friedmana, które poniżej, za jego zgodą, cytujemy:

1. Czym jest rzetelność w kontekście badań naukowych?

Uczciwość i staranność; oczywiście unikanie fałszu i naciągania wyników

Etyczne postępowanie z obiektami badań, studentami, pracownikami, kolegami

Etyczne postępowanie w sprawie autorstwa
dzielenie się zasługami, cytowanie wcześniejszych prac

nie szukanie i nie dawanie prezentów z autorstwa

Etyka stosunków z przemysłem

unikanie jednostronności, ujawnianie sytuacji rodzących konflikt interesów.

2. Gdzie leży granica między praktyką badań a etyką badań?

Rozróżnienie między błędami naukowymi a błędami zawinionymi

Praktyki na granicy uczciwości

przyspieszona publikacja wyników
brak prób powtórzenia tak spodziewanych, jak niespodziewanych wyników

ignorowanie źródeł błędów jednostronności

niedokładne prowadzenie notatek laboratoryjnych
beztroska

bezkrytyczna akceptacja wyników współpracowników

Rozróżnianie świadomych „błędów” (oszustwo) od błędów naukowych

Praktyki na granicy uczciwości

nieprawidłowa selekcja lub pomijanie wyników

mylące używanie wykresów i statystyki
wprowadzające w błąd opisy metody i materiałów

prezenty ze współautorstwa

ominięcie kolegów, którzy wnieśli wkład

użycie pomysłów lub danych innych osób bez podania źródła

użycie danych niepublikowanych bez zezwolenia

nie cytowanie poprzednich prac innych.

3. Kiedy powstają praktyczne problemy?

Dane:

notowanie, powtarzanie (zaokrąglenie)

wybór i analiza

dzielenie z innymi, własność

jakie prawo do danych ma student lub współpracownik?

Wyniki:

przesadzanie znaczenia (zwodzenie publiczne lub naukowe)

beztroska w stosowaniu statystyki

samooszustwo (myślenie magiczne)

użycie wstępnych wyników w projektach grantowych

antycypowanie wyników w abstraktach zjazdowych

inne oszustwa przy okazji grantów

Publikacje:

praktyki akademickie nagradzające długą listę publikacji

praktyki czasopism, które faworyzują prace krótkie i pozytywne

zbędne lub przedwczesne doniesienia

dążenie do wyników pozytywnych w miejsce negatywnych

uznanie zależy od odpowiedzialności i vice versa
współpraca i współautorstwo

Inne problemy:

omijanie przepisów dotyczących pracy na ludziach i zwierzętach

powtarzające się konflikty z zwierzchnikami i kolegami

przyzwolenie, aby konflikt interesów wpływał na przebieg pracy

praca nad wynikami pod wielkim naciskiem.

4. Czego unikać?

Najgorsze:

oszustwo

małe oszukaństwa, włącznie z plagiatstwem

zatajanie prawdy

można popełniać błędy, lecz nie wolno o nich kłamać

można mieć konflikt interesów, lecz nie wolno tego ukrywać
 Także niedobre:
 przypisywanie sobie zasług za pomysły innych
 przypisywanie sobie zasług za pracę innych
 przyjmowanie uznania za pracę, której nie wykonałeś
 ignorowanie podejrzenia błędu, celowego lub przypadkowego
 złamanie porozumień dotyczących współpracy naukowej
 dopuszczenie do tego, że własny interes zaburza obiektywność
 można robić pieniądze, ale nie z naciąganych wyników
 przyrzeczenie więcej, niż możesz dać, zwłaszcza w środkach masowego przekazu
 założenie, że przepisy w instytucie służą do ich omijania.

5. Pytania i odpowiedzi

Jak i kiedy wyrazić krytykę i wątpliwości?
 uczony musi być sceptyczny, ale nie cyniczny
 Jak nauczyć się, co jest słuszne?

kierownictwo naukowe, swobodna dyskusja wyników specjalne kursy i dyskusje, badanie przypadków czytanie odpowiedniej literatury („Sztuka badań naukowych”, „Honor w nauce”, „Zdradcy prawdy”), polityka uniwersytecka
 Do kogo początkujący uczony ma się zwrócić po radę?
 jakie jest ryzyko stawiania pytań?
 ombudsman (rzecznik praw) jako dyskretny doradca.

6. Uczenie badań i zwierzchnictwo naukowe

Jakie są obowiązki zwierzchnika naukowego?
 uczenie sztuki badań naukowych
 demonstrowanie etyki badawczej
 dokładne wyjaśnianie problemów etyki naukowej
 Obowiązki instytucji naukowej
 wytworzenie klimatu uczciwości i rygoru naukowego
 rozwój i rozprzestrzenienie odpowiednich procedur
 wymagania, aby początkujący naukowcy byli uczciwie nadzorowani i traktowani
 pamięć o tym, że jakość jest ważniejsza od ilości.

Wpłynęło 30 XI 1995

Prof. dr hab. Jerzy Vetulani jest zastępcą dyrektora ds. nauki w Instytucie Farmakologii PAN w Krakowie

WSPOMNIENIA

125 ROCZNICA URODZIN EUGENIUSZA ROMERA

W tym roku przypada 125 rocznica urodzin wielkiego polskiego geografa, członka honorowego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, profesora Eugeniusza Romera. Warto przypomnieć tę niezwykłą postać, wybitnego uczonego i wielkiego Polaka, twórcy nowoczesnej kartografii polskiej i największej w Polsce szkoły geograficznej.

Eugeniusz Romer urodził się 3 lutego 1871 roku we Lwowie. Z miastem tym związany był przez większą część swojego długiego i bogatego życia. Tu, na Uniwersytecie Jana Kazimierza, zdobywał kolejne szczeble kariery naukowej poczynając od doktoratu w roku 1894, a kończąc na tytule profesora zwyczajnego w 1911 roku. Twórczą pracę naukową rozpoczął mając zaledwie 21 lat. W każdej dziedzinie geografii wykonywał pracę pionierską, a nie było dyscypliny geograficznej, której nie przeorał i w której nie pozostawił śladów swej inwencji twórczej. Od klimatologii poczynając, poprzez hydrografię, geomorfologię, geografie ludności, geografie polityczną, aż do kartografii zaznaczył się twórczy wysiłek Romera, często w skali światowej. Niektóre prace wkraczają w problematykę historyczną i etnograficzną. Jego ulubioną dziedziną była klimatologia, od której rozpoczął karierę naukową i której był wierny do końca życia. Pierwsza praca *Studia nad rozkładem ciepła na kuli ziemskiej* („Kosmos” 1892) i pomnikowe dzieło *Regiony klimatyczne Polski* („Prace WTN” 1949) stanowią ramy czasowe, w któ-

rych Romer bada zagadnienia klimatu. Publikacje klimatologiczne mimo upływu dziesiątków lat są do dziś aktualne i często cytowane. Światowy rozgłos przyniósł mu „Geograficzno-statystyczny atlas Polski” (1916), obrazujący możliwie wszystkie dziedziny środowiska przyrodniczego, demografię, stan gospodarczy i kulturalny Polski. Kartografii poświęcił najwięcej czasu i wysiłku. W 1921 roku zorganizował we Lwowie Instytut Kartograficzny, noszący pierwotnie nazwę „Atlas”, przemianowany wkrótce na „Instytut Kartograficzny im. E. Romera”, gdzie zgromadził jeden z największych w Europie zbiór map. Kartografia polska w ciągu kilkunastu lat stała się na najwyższym światowym poziomie. Dzięki Romerowi zaczęto mówić o polskiej szkole kartograficznej. Efektem tytanicznej wręcz pracy, przede wszystkim samego Mistrza oraz jego uczniów, było wydanie 140 map, 58 atlasów i 4 globusów. Miliony Polaków uczyło się korzystając z atlasów romerowskich.

Twórczość naukowa *Geografa trzech epok* wyraża się w imponującej liczbie 870 pozycji bibliograficznych. Romer był nie tylko wielkim naukowcem. Z zamiłowania i temperamentu był nauczycielem. Stale rosła gromada jego uczniów, porywanych entuzjazmem Profesora. Jak wspomina jeden z jego wybitnych uczniów, prof. August Zierhoffer, Romer uczył stale i wszędzie: na wykładach, porywających i błyskotliwych, których słuchało się z zapartym tchem, i na

repetytoriach, i w czasie ćwiczeń, osobiście przez Niego prowadzonych. Wreszcie w Zakładzie, gdzie każda przygodna rozmowa z Profesorem, a przede wszystkim słynne i niezapomniane codzienne „herbatki”, przy których gromadzili się wszyscy uczniowie, dostarczały materiału do przemyśleń. A wyszkolił uczniów niemało. Spośród nich habilitował ośmiu docentów (ogółem trzynastu), dwudziestu pięciu doktorów. Dziś uczniowie jego uczniów zajmują wiele katedr Instytutów Geograficznych w Polsce. To właśnie Romer wprowadził heurystyczną metodę w nauczaniu geografii, która wymagała niezwykle starannego przygotowania od nauczycieli.

Jako Polak bronił tezy o indywidualności etnicznej, geograficznej, w tym klimatycznej oraz politycznej naszego państwa.

Był m. in. współzałożycielem Polskiego Towarzystwa Meteorologicznego i Hydrologicznego, (obecnie Polskie Towarzystwo Geofizyczne), współzałożycielem i długoletnim redaktorem „Czasopisma Geograficznego”.

Eugeniusz Romer był pierwszym członkiem honorowym Polskiego Towarzystwa Geograficznego, członkiem honorowym ośmiu zagranicznych towarzystw geograficznych. Jego imieniem nazwano lodowce na Alasce i Grenlandii. Nazwiskiem Romera nazwano trzy gatunki sinic: *Romeria leopoliensis*, *Romeria gracilis* i *Romeria elegans*, występujących w stawach, w okolicach Lwowa. Jego imieniem nazwano ulice w kilkunastu miastach Polski, w tym w czterech największych.

Nie wszystkie prace doczekały się publikacji. Niezwykle cenna i obfita spuścizna rękopiśmienna znajduje się w Bibliotece Jagiellońskiej. Jest to liczący ponad 190 tomów zbiór, zawierający m. in. rękopisy i maszynopisy prac naukowych, notatki warsztatowe, korespondencję (ok. 25 tys. listów!), dzienniki i pamiętniki. Część z tych prac, np. z klimatologii, warty jest opublikowania.

Eugeniusz Romer zmarł 28 stycznia 1954 roku w Krakowie, w 83 roku życia i 61 roku niestrudzonej pracy naukowej. W nekrologu, który ukazał się w „Czasopiśmie Geograficznym”, czytamy: „Odszedł do Panteonu mężów zasłużonych i sławnych jako jeden z niewielu ludzi tej miary w dziejach geografii polskiej od schyłku średniowiecza aż po nasze czasy”.

Trudno w krótkim wspomnieniu wskazać na wszystkie osiągnięcia tego wybitnego człowieka. Słowa cytowanego już Augusta Zierhoffera oddadzą najlepiej charakter postaci, która wśród geografów jest wciąż żywa i wciąż jaśnieje pełnym blaskiem: Przez zapoczątkowanie badań i objęcie nimi wszystkich niemal dziedzin geografii, przez wielkie swe dzieło w zakresie kartografii i poważny wkład w podstawowe zagadnienia światowej geografii stał Romer w rzędzie czołowych geografów polskich, tę wszakże mając wyższość nad nimi, że wykształcił uczniów, kontynuujących jego idee. Swym wielkim dziełem naukowym i nauczycielskim zbudował sobie pomnik *aere perennius* — trwalszy od spiżu.

Piotr J. A. Ropuszyński

WSZECHŚWIAT I KOŁO PRZYRODNIKÓW IM. M. KOPERNIKA W PALESTYNYE

W opracowaniach dotyczących historii *Wszechświata* mówiono, że miał się on ukazywać w okresie II wojny światowej w Palestynie. Ostatnio, dzięki uprzejmości prof. Jerzego Kulczyckiego, kierownika Kliniki Diagnostyki i Terapii Chorób Układu Nerwowego w Instytucie Psychiatrii i Neurologii w Warszawie, otrzymałem autentyczny egzemplarz jednego z wydawnictw świadczącego, że przynajmniej jeden *Wszechświat* ukazał się w Palestynie, w 1943 r.

Otrzymane wydawnictwo to książeczka pt. *Przyroda*. Liczy ona 164 strony formatu *Kosmosu* i stanowi publikację nr 5 Koła Przyrodników im. M. Kopernika w Palestynie. Nazwa Koła nawiązywała do Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika (w nazwie naszego Towarzystwa Kopernik nie ma inicjału!) i niewątpliwie miała być kontynuacją działania PTP. Była to idea profesora Kazimierza Roupperta (1885-1963), wybitnego botanika, od 1912 r. asystenta prof. Mariana Raciborskiego w Instytucie Botaniki UJ, później profesora i dziekana Wydziału Rolniczego UJ. Kiedy w ramach oszczędności Ministerstwo WRiOP (tak nazywał się wówczas MEN) chciało zlikwidować Wydział Rolniczy, właśnie starania Roupperta przyczyniły się walcnie do jego uratowania. Rouppert był uczonym, a także popularyzatorem, politykiem i

działaczem społecznym (krakowska „Rotunda” czyli DS Żaczek zostały wybudowane w dużej mierze dzięki jego inicjatywie jako kuratora „Bratniaka”). Nic dziwnego, że gdy losy wojny rzuciły go przez Węgry do Palestyny, gdzie został uznany za niezdolnego do służby wojskowej, rozpoczął działalność popularyzatorską, właśnie zakładając Koło Przyrodników. Po zakończeniu wojny poprzez Egipt wyjechał do Londynu, gdzie w 1948 r. założył londyńskie Koło Przyrodników im. M. Kopernika, które działało do 1957 r.

Ofiarowane mi przez prof. Kulczyckiego wydawnictwo *Przyroda* było opracowane pod redakcją prof. Kazimierza Roupperta i wydane w r. 1944 nakładem Koła Przyrodników im. M. Kopernika w Palestynie, Oddział w Tel-Awiw. Książeczka należała do Ojca ofiarodawcy, majora Andrzeja Kulczyckiego i dedykowana jest „Męczeńskiej stolicy, Warszawie, w kornym hołdzie”, a więc musiała się ukazać pod koniec 1944 r. *Przyrodę* otwierają dwa nekrologi uczniów prof. Roupperta, pisane przez Mistrza: prof. Kazimierza Piecha, który zmarł w 1944 r. w Krakowie, oraz młodego aktywnego członka koła przyrodników, s. ułana pchr. Zbigniewa Kawalca, poległego w boju nad Musone we Włoszech. Reszta książki to artykuły przyrodnicze, podobne do tych, jakie ukazywały się

w przedwojennym czasopiśmie o tym tytule, chociaż niewątpliwie widać wpływ wojny: a to spotykamy artykuł „W sprawie schorzeń narządu słuchowego u lotników”, a to autor pisząc o bezpłodności szczawika zwisłego zaczyna artykuł od stwierdzenia, że zielnik zaczął zbierać po wylądowaniu na Cyprze.

Dla wiadomości o *Wszechświecie* największe znaczenie ma jednak czwarta strona okładki. Wynika z niej bowiem, że Oddział Koła Przyrodników w Palestynie, w Tel-Awiw, mieszczący się przy Allenby Road 114, wydał co najmniej 5 pozycji — zeszytów, kolejno numerowanych: nr 1 — *Kopernik* (dwa wydania, w 1942 i 1943 r.), nr 2 — *Leonardo da Vinci* (1942), a

następne trzy pozycje miały tytuły polskich czasopism przyrodniczych z PTP im. Kopernika związanych: nr 3 — *Kosmos*, nr 4 — *Wszechświat*, i właśnie ofiarowany mi przez prof. Kulczyckiego nr 5 — *Przyroda*.

Tak więc w Palestynie wyszedł *Wszechświat*, i chociaż nie leży on dokładnie w linii rodowej naszego czasopisma, jest niewątpliwie najbliższym naszym kuzynem, a również świadectwem prężności polskiego środowiska przyrodniczego, aktywnego nawet w najbardziej niesprzyjających warunkach.

Jerzy Vetulani

DROBIAZGI

Kuropatwa

Pola uprawne z zaroślami i miedzami, z licznymi kępami krzewów i śródpolnych remiz, to ulubiony biotop kuropatwy *Perdix perdix*, jednego z trzech gatunków kuraków polnych występujących na terenie naszego kraju.

Charakterystyczną cechą kuropatwy jest krępa sylwetka, krótkie skrzydła i ogon. Samiec posiada na piersi dużą, kasztanowobrazową podkowę, której brak u samicy, lub jest, ale bardzo słabo zaznaczona. Długość ciała ok. 28 cm, rozpiętość skrzydeł 52 cm, waga do 450 g. Łata niezbyt wytrwale, lot jest furkoczący. Często podrywa się tuż spod nóg przechodzącego człowieka. Kuropatwy żyją w rodzinnych stadach, w porze lęgowej parami. Jesienią i zimą łączą się w większe ugrupowania. W okresie lęgowym, przypadającym na maj, kuropatwy wyprowadzają 1 lęg, często powtarzany po utracie zniesienia. W gnieździe umieszczonym na ziemi pod osłoną krzewów, zwisających traw lub gęstej koniczyny samica składa 10-20 jaj w odstępach jednodniowych. Wysiadywanie od ostatniego jaja trwa 23-25 dni. Samica wysiaduje bardzo wytrwale, dopuszczając człowieka pod samo gniazdo. W okresie wysiadywania jaj samica nie wydziela żadnego zapachu, co chroni ją przed drapieżnikami posługującymi się w czasie po-

lowania węchem. Pisklęta osiągają samodzielność po 33-42 dniach. Dorosłe ptaki wraz z pisklętami wędrują po najbliższej okolicy w poszukiwaniu pokarmu, w okresie wychowu piskląt głównie owadów, które są ich podstawowym pokarmem. Dorosłe ptaki zjadają ponadto pokarm roślinny.

W Polsce kuropatwa jest jeszcze dość pospolitym gatunkiem lęgowym, w górach dochodzi do 1700 m n.p.m. Obserwuje się znaczne wahania liczebności kuropatwy w zależności od przebiegu zimy i pogody w okresie wychowu młodych.

Włodzimierz Stachoń

Burger's Zoo w Arnheim (Holandia)

Przebywając we wrześniu 1994 r. w Holandii uczestniczyłem w dniach 7-10.09. w międzynarodowej konferencji „City in the World” w Arnheim i dzięki organizatorom konferencji miałem wówczas okazję zobaczyć Burger's Zoo. Ogród jest położony kilka kilometrów poza miastem i obejmuje obszar 45 ha, na którym przebywa ponad 3000 zwierząt. Przy zakładaniu ogrodu przyświecała główna idea — pokazać jak najwięcej zwierząt w „naturalnym” środowisku. Widać to szczególnie w urządzaniu trzech ekspozycji: parku safari, buszu i pustyni. Jadąc kolejką przez park safari można z niej oglądać typowych przedstawicieli afrykańskiej sawanny: lwy, gepardy, różne gatunki antylop, żyrafy czy nosorożce. Widz może sobie tutaj uzmysłowić jak ogromnej przestrzeni wymagają te zwierzęta w naturalnym środowisku.

Jeszcze większe wrażenie sprawia „rekonstrukcja” buszu. Jest to ogromna hala (1,5 ha) przykryta szkłem z bujną tropikalną roślinnością (ryc. 1). Kilometrowe palmy i inne drzewa, mnóstwo pnączy, epifity o wspaniałych kwiatach czy oryginalnych owocach sprawiają niezapomniane wrażenie. W „buszu” byłem już wieczorem w potokach ulewnego deszczu. Ścieżki były oświetlone odpowiednio zainstalowanymi lampami, a przeciekająca z dachu woda doskonale



Kuropatwa. Fot. W. Stachoń.



Ryc. 1. Fragment ekspozycji buszu. Fot. A. Żyłka.

imitowała warunki lasu deszczowego. Między roślinnością latały ptaki, a w rozlewiskach „strumieni” można było dostrzec ryby. Nad głową od czasu do czasu przelatywały nietoperze. Spacerując po ścieżkach można się wsłuchiwać w odgłosy tętniącego życiem „tropikalnego lasu”.

Podziemny tunel łączy ekspozycję buszu z pustynią. W tunelu można oglądać nieliczne minerały i stalaktyty. Znajdują się tu również terraria z niektórymi gatunkami (np. z węży *Lampropeltis mexicana*). Ekspozycja pustyni zajmuje również ogromny teren pod szklą. Ukazano tu subtropikalną pustynię północno-amerykańską. Odtworzono nie tylko piaszczyste równiny, ale ukazano również kaniony, suche koryta rzeczne czy elementy formacji skalnych. W całym krajobrazie z rzadka rosną kaktusy (fot. 3) dorastające

Ryc. 2. Terrarium z *Lampropeltis mexicana*. Fot. A. Żyłka.

Ryc. 3. Ekspozycja pustyni w Burger's Zoo. Fot. A. Żyłka.

do 6 m wysokości (niemal do szklanego dachu), karłowate drzewa, jukki. Nie mogło też zabraknąć oazy oraz rozbitego wozu przy skalnej drodze. W tej scenarii pojawiają się zwierzęta. Są one oddzielone od zwiedzających za pomocą przemyślnie skonstruowanych półek skalnych, rzadziej siatek czy szyb. Można tu spotkać różne gatunki ptaków zalatujących nad pustynię, z jaszczurek np. *Sauromalus obesus*, węże jadowite, skorpiony, a z większych zwierząt np. duże owce rogate. Wrażenie pustyni jest tak wierne, że zwiedzający wieczorem odczuwa chłód „prawdziwej pustyni”.

Oczywiście, obok tych wydzielonych rejonów wiele zwierząt jest trzymanych na mniejszych czy większych wybiegach, np. tak oddzielone są małpy człekokształtne, różne grupy ptaków, lamparty, wilki itp.

O zdżożonego turystę dbają 4 restauracje na terenie zoo (m.in. w buszu i na pustyni), gdzie również organizowane są oficjalne przyjęcia. Atmosfera jest tutaj doskonała, a latające nad stolikami w „buszu” ptaki czy nietoperze stwarzają niesamowity i niezapomniany nastrój. Dojazd do zoo jest bardzo wygodny, trolejbusem od stacji kolejowej w Arnheim, a będąc w tym mieście warto zwiedzić Burger's Zoo.

Antoni Żyłka

Pojaw wołka zbożowego w uprawie pszenicy

Jednym z najgroźniejszych szkodników magazynowych w Polsce jest wołek zbożowy *Sitophilus granarius* (Coleoptera, Curculionidae). Samice wołka składają jaja do wnętrza ziarna zbóż, kukurydzy, a rzadziej grubo mielonych kaszy, żołądź, a nawet makaronu. Rozwój larw i ich przepoczwarczenie się ma miejsce wewnątrz produktów, do których zostały złożone jaja. Larwa wygrzyza zawartość np. ziarna, a młody chrząszcz wygrzyza się na zewnątrz niewielkim, okrągłym otworkiem. Chrząszcze także żerują, uszkadzając wyżej wymienione, a także inne produkty przemiału zbóż, pieczywo, owoce suszone i świeże. Generalnie, gatunek ten występuje tylko w magazynach. W dostępnej literaturze nie znaleziono natomiast informacji o występowaniu wołka zbożowego w uprawach zbóż i innych roślin uprawnych. Szkody

na polach mogą natomiast wywoływać pokrewne gatunki — wołek ryżowy *Sitophilus oryzae* i wołek kukurydzowy *Sitophilus zeamays*. Przypadków takich nie zanotowano jednak w Polsce. Wołek zbożowy może zostać przeniesiony na pole z przechowalni wraz z materiałem roślinnym. Przykładowo, w latach sześćdziesiątych Ziarniewicz znalazł tego szkodnika na polu w słomie wywiezionej z zasiedlonego przez wołka magazynu.

W związku z powyższym za interesujący należy uznać przypadek wystąpienia wołka zbożowego w uprawie pszenicy w pobliżu Chełmna (woj. toruńskie). Przypadek ten odnotowano pod koniec lipca br. Wołek występował dość licznie na kłosach zbóż. Obserwowano tylko chrząszcze powodujące powstawanie niewielkich, płaskich wyżerek. Chrząszcze te nie składały jaj. Z uwagi na wysoką temperaturę powietrza (upały) i niską wigotność, po upływie około 2 tygodni wszystkie chrząszcze zginęły i dlatego spowodowane przez nie szkody były niewielkie. Jednak w przypadku chłodniejszych i bardziej wilgotnych warunków meteorologicznych chrząszcze mogłyby przetrwać na polu do zbiorów, a zawleczone wraz z ziarnem do magazynu spowodowałyby w nim znaczne straty.

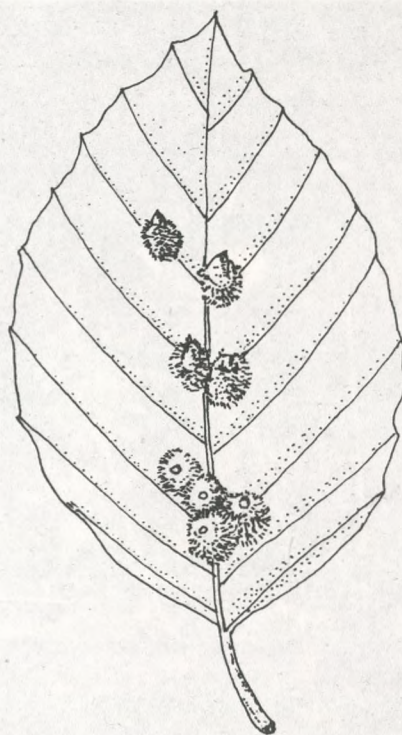
Nie udało się jednoznacznie ustalić źródła, z którego wołek przeniknął na pole. Obok porażonego pola przebiega droga, którą dość często przewozi się do pobliskiej mieszalni pasz niezbędne surowce, w tym ziarno zbóż. Z przejeżdżających pojazdów często wysypuje się niewielka ilość ziarna, która zalega na poboczach drogi. Jeśli w wysypanym z pojazdów ziarnie znajdowały się chrząszcze wołka, mogły one migrować na pobliską uprawę pszenicy, gdzie z uwagi na wyższą wilgotność ziarniaków w kłosach szkodniki mogły znaleźć lepsze warunki do rozwoju. Podobna sytuacja może nastąpić przy licznych występowaniu wołka w przechowalni, jeśli temperatura powietrza jest wysoka.

Opisany przypadek, jakkolwiek jednostkowy, świadczy o tym, że w określonych warunkach wołek zbożowy może przenikać na pole i powodować tam straty.

Witold Karnkowski

Masowe występowanie pryszczarka *Hartigiola annulipes* (Hartig) w Ojcowskim Parku Narodowym

Latem bieżącego roku uważny obserwator niewątpliwie zauważył w Ojcowskim Parku Narodowym na liściach buka *Fagus sylvatica* L. charakterystyczne wyrośla (zoocecida). Są one prawie cylindryczne, owłosione, barwy białej, wyraźnie odcinające się od gładkiej, ciemnozielonej barwy blaszki liściowej (ryc.). Wysokość wyrośli dochodzi do 4 mm. Sprawcą wy-



Wyrośla pryszczarka *Hartigiola annulipes* (Hartig) na liściu buka *Fagus sylvatica* L. (wg Buhra 1965, zmieniono).

rośli jest pryszczarek *Hartigiola annulipes* (Hartig), z rzędu muchówek (Diptera z rodziny pryszczarkowatych (Cecidomyiidae).

Wstępna analiza pobranych losowo 100 liści (28 VII 1995 r.) z dolnych gałęzi buka rosnącego na Złotej Górze wykazała występowanie wyrośli na 56 liściach. Stwierdzono, że maksymalna liczba wyrośli na liściu dochodziła do 12 egz. Łączna liczba wyrośli na analizowanych liściach wynosiła 208 egz.

Należy zaznaczyć, że dotychczas na liściach buka wyrośla *H. annulipes* były rzadziej wykazywane, w odróżnieniu od pospolicie występujących wyrośli *Mikiola fagi* (Hartig) — również wywoływanych przez pryszczarkę.

Interesująco przedstawia się biologia *H. annulipes*. Według Skuhrová i Skuhrový (1973) białe od 2 do 3 mm długości larwy zimują w wyrośli. Wiosną przepoczwarczają się w wyrośli. Stadium poczwarki trwa około 14 dni. Postacie doskonałe, przypominające małe komary, wylęgają się od połowy czerwca. Po kopulacji samica składa jaja między nerwy blaszki liściowej, po jej dolnej stronie. Po około tygodniu rozwijają się larwy, które „szukają” miejsca do dalszego rozwoju. Po jego znalezieniu następuje rozwój tkanki wyrośli i tworzenie ścian. W ich środku zaznacza się kanał, który później zamyka się i powstaje wspomniana owłosiona wyrośl.

Małgorzata Skrzypczyńska

WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY

Zatrute strzały

O ciałach chemicznych, używanych przez dzikie, pierwotne ludy do zatrutowania strzał, bardzo niedokładne mieliśmy dotychczas wiadomości. Nowsze wszakże czasy, które zbliżyły Europejczyka do nieucywilizowanych jego braci i pozwoliły w niejednym kierunku należycie poznać osobliwości pierwocin kultury ludzkiej, i w tym względzie również przyniosły niejedną cenną wiadomość.

Dwie główne metody są w użyciu przy przyrządzaniu trutecznych strzał. Jedna posługuje się jadami chemicznymi, przeważnie pochodzenia roślinnego i upowszechniła się najwięcej wśród dzikich plemion Ameryki i Afryki; druga wytwarza jadowite produkty mikrobów chorobotwórczych i stosowana jest pospolicie na Nowych Hebrydach, w Oceanii.

Stosunkowo najlepiej poznano truteczne używane przez somalisów afrykańskich. Przed laty mniej więcej pięćdziesięciu mówiono wiele o truteczności na strzały, używanej przez somalisów, a zwanej waba lub wabayo, której działanie na człowieka niezmiennie miało być gwałtowne. W pół godziny zazwyczaj po ugodzeniu taką strzałą człowiek umierał; natomiast sama truteczna przyjęta wewnątrz była zupełnie nieszkodliwa. Okazało się, że był to przetwór otrzymywany z rośliny *Adenium tomalensa* (Apocynaceae), odmiany gatunku pospolicie używanego w tym celu w Afryce południowej. Somalis przyrządzają truteczne z korzenia tej rośliny, a wszystkie manipulacje dokonywają się w najgłębszej tajemnicy. Drzewną część korzenia dzielą na drobne odłamki, następnie gotują je w wodzie przez wiele godzin w garstkach kamiennych, aż do chwili, kiedy wyciąg przybierze konsystencję smoły. Dla podniesienia jadowitości tego przetworu dodają podczas gotowania głowy żmij i t.p. Ostrze strzały pokrywa się tą truteczną, a następnie owija w pasek skóry koziej, który zdejmują w chwili użycia strzały. Z tej masy udało się Lewinowi otrzymać ciała chemiczne zupełnie identyczne z wabainą.

Dawno już temu spostrzeżono, że po ranach zadawanych strzałami krajowców na Nowych Hebrydach zwykle na ósmy lub dziesiąty dzień następował u ludzi wyraźny, śmiertelny teżec. Specjalna komisja, wybrana w Melbourne dla zbadań istoty tych trutecznych, zrazu nie otrzymała na zwierzętach żadnych dodatnich rezultatów swych badań. Tyle wszakże w ciągu dalszych poszukiwań zdołano przeniknąć tajemnic nowohebrydczyków, którzy z niezmienną skrytością preparowali swoje zatrute strzały, że obecnie, gdy masa używana przez nich jako truteczna, jest produktem gnicia w ziemi mięczaków morskich. P. Le Dantec wyosobił z tej masy dwa mikroby w wysokim stopniu chorobotwórcze, mianowicie lasecznika tężcowego i wibryona zakaźnego (*vibrio septique*). W strzałach starych, długo przechowywanych, niema zazwyczaj tego ostatniego mikroorganizmu, pozostaje tylko lasecznik tetaniczny, który, dostawszy się do ugodzonego strzałą ciała, wywołuje z nim bardzo charakterystyczne, w największej części wypadków stanowczo śmiertelne objawy.

Jakkolwiek wraz z cywilizacją europejską przenika też do najprimitywniejszych szczepów zwłaszcza Afryki środkowej zwyczaj posługiwania się bronią palną, to jednakże niektóre ludy wciąż jeszcze mają w użyciu strzały zatrute, które, przy doskonałej wprawie i celności, stanowią dla nich oręż często znacznie pewniejszy i niezawodniejszy od kuli i bagnetu.

M. Fl. (Flaum) Strzały zatrute Wszechświat 1896, 15: 117 (23 II)

Czy biały chleb powoduje degenerację Francuzów?

We Francji chleb stołowy jest biały, tak jak nasze bułki; wskutek udoskonalonej i taniej fabrykacji, biedni robotnicy i lud żywią się białym chlebem. W Niemczech zaś chleb czarny niezmiennie jest rozpowszechniony nawet wśród mieszczan: drobny ten napozór fakt, może mieć jednak szeroki

oddźwięk w budowie fizycznej narodu i autorowie książki „O chlebie”, zapytują czy temu rozpowszechnieniu białego chleba we wszystkich klasach nie należy choćby częściowo przypisywać skąrowacenia narodu francuskiego. Dążąc do otrzymywania jaknajlepszego chleba, zapomnieli Francuzi o korzyściach, jakie organizm odnosi przyswajając substancje mineralne; najbogatszą w kwas fosforowy część pszenicy, stanowią otręby, przemysł jednak odrzuca je z dniem niemal każdym coraz to bardziej w oczyszczaniu mąki. Wszystkie udoskonalenia, do których doprowadzono dziś sztukę piekarską, powinny przyczyniać się nie tylko do nadania chlebowi wykwinnego smaku, pięknego białego wyglądu, zapachu apetycznego, ale, co ważniejsze, ulepszenia te powinny mieć na celu zdrowotność produktu i jego pożywność—należy dążyć do otrzymywania chleba smacznego a jednocześnie bogatego w związki pożywne i łatwo dającego się przyswajać.

Z. Joteyko O chlebie Wszechświat 1896, 15: 65 (2 II)

Laur

Zwracamy się teraz do drzewa, którego gałęzie niegdyś i teraz jeszcze wierzyły zwycięzców, którego zaś liście służą skromnie za przyprawę do potraw. Laur szlachetny, właściwy krajobrazom włoskim, rośnie w Europie południowej tak jak w swej ojczyźnie. Kult jego, według wszelkiego prawdopodobieństwa, przeniósł się z Azji Mniejszej przez morze Śródziemne.

Laur był poświęcony Apollinowi i w miarę zwiększania się liczby jego świątyń, mnożyły się też w Grecji wiecznie zielone wonne gaje laurowe. Wraz z bogami greckimi laur dostał się do Italii podobnie, jak mirt poświęcony Afrodycie.

Rozpowszechniony w starożytności przesąd uważał laur za obronę przeciw czarom, demonom i zarazie. Tak na przykład trwożliwy Commodus, gdy wybuchła zaraza, schronił się do gaju laurowego. Chcąc wyleczyć kogoś z obłędu, kładziono mu na skronie i szyję wieńce laurowe.

Kapłani Apollina spożywali owoce i liście lauru przed prorokowaniem, prorocy wchodzili do miasta uwieńczeni laurem. Legiony rzymskie po zwycięstwie czyściły broń i znaki wojenne laurem. W następstwie tego laur stał się oznaką zwycięstwa.

Rozgłaszano jako znak zwiastujący szczęście i radość, że w dniu urodzin Augusta wyrosło przed Pałacem drzewo laurowe. Moc oczyszczająca lauru wywołała używanie go na kropidlą. Prawowierni kropili się przy wejściu do świątyni i przy wyjściu z niej gałązką lauru, umaczaną w wodzie święconej; chętnie także brali, wychodząc, do ust listek z kropidla. Kościół katolicki nie przyjął lauru za kropidło, ale prędzej hyzop (*Origanum Smyrnaeum*), używany przez żydów.

Według Pliniusza laur pali się trudno, jak wskazuje trzeszczenie w ogniu. Z drugiej strony właśnie drzewa laurowego używano w starożytności do rozniecania ognia. Samo się jednak nie zapalało, jak świadczy Teofrast i Pliniusz, ale służyło do pocierania innego drzewa, zwykle szklaku (*Rhamnus*), lub drzewa bluszczowego, które się przez tarcie zajmowało płomieniem. Czysty ogień do sacra trzeba było rozpalać przez tarcie dwu drzew przynoszących szczęście, lub przez promienie słońca, zbierane zapomocą szkieł pałacowych lub wklęsłych zwierciadeł metalowych.

Laurowi przypisywano także własność odwracania gromów.

E. Strasburger Z Rivieri Wszechświat 1896, 15: 119 (23 II)

Jak Röntgen odkrył swoje promienie

Prowadząc doświadczenia nad fluorescencją, prof. Röntgen przyćmił pracownię swą starannie, by obce światło nie przeszkadzało obserwacji oczekiwanego słabego bla-

sku. W pracowni znajdowała się rura Crookesa, osłonięta również powłoką z czarnej tektury, tak grubej, że nie przepuszczała ani śladu promieni słonecznych. W pobliżu umieszczony był ekran pokryty cyankiem barytu i platyny, który to związek ma własność fluoryzowania barwą białą, gdy jest wystawiony na działanie światła słonecznego lub też promieni katodowych. Otóż, ilekroć przez wspomnianą rurę Crookesa przebiegało wyładowanie elektryczne, przesyłane działaniem silnego przyrządu indukcyjnego Ruhmkorffa, ekran rozjaśniał się żywym blaskiem fluorescencyjnym, jakkolwiek rura była otoczona okrywą zupełnie nieprzezroczystą i dla oka zgoła niedostrzeżona. Ekran usuwany być mógł aż do odległości 2 m, a jaśniał zarówno, czy ku rurze zwrócony był stroną pokrytą preparatem chemicznym, czy też stroną odwrotną.

Oczywiście tedy z rury Crookesa wybiegają promienie, przedzierające się łatwo przez nieprzezroczystą, czarną tekturę, które na oko nasze zgoła nie działają, ale na ekranie żywą wzbudzają fluorescencją. Bliższa uwaga przekonała, że promienie te nie wychodzą z całej powierzchni rury, ale głównie z tych jej punktów, które fluoryzują pod wpływem padających na nie promieni katodowych. Nowy ten rodzaj promieni nazwał Röntgen tymczasowo „promieniami x”; mówi się też o nich, jako o „promieniach Röntgena”.

Czem one są, jaką jest ich istota, tego zgoła nie wiemy; są to, według określenia Röntgena, promienie x, niewiadome zatem, ukryte w równaniu, które rozwiązania dopiero wymaga. Przez prostolinijne wszakże swe rozchodzenie się, przez wzbudzanie fluorescencji i przez działanie na płytę fotograficzną tyle przynajmniej do zwykłych promieni świetlnych okazują analogii, że w pierwszym przybliżeniu zaliczyć je możemy do tejże samej kategorii zjawisk i przyjąć je zatem za objaw pewnego ruchu falowego.

S.K. (Kramsztyk W powodu odkrycia Röntgena. Promienie katodowe i nowe ich pochodne Wszechświat 1896, 15: 69 (2 II))

Sprytne ptaki

Muzeum historii naturalnej w Solurze (w Szwajcarii) otrzymało niedawno w darze nadzwyczaj ciekawe gniazdo, zrobione z drobnych sprężynek i innych niewielkich kawałeczków stali, pochodzących z resztek mechanizmów zegarkowych. W Solurze znajduje się nadzwyczaj dużo ze-

garmistrzów i resztki takie na ulicach i dziedzińcach są rzeczą bardzo powszednią. Skorzystała z tego para pliszek i zbudowała z nich wygodne gniazdko, mające około 10 cm średnicy. Jest to bardzo dobry przyczynnik do tego, jak dalece ptaki umieją zużytkować każdy materiał, o który najłatwiej w danych warunkach.

B. D. (Dyakowski) Stalowe gniazdo Wszechświat 1896, 15: 96 (9 II)

Życie na ginącej wyspie

Wyspą tą jest Sable-Island, znajdująca się na wybrzeżach Nowej Szkocji, w odległości 130 km na południo-wschód od przylądka Canso. Pusta i niebezpieczna, stanowi wyspa ta szczyt rozległej ławicy piasku, długiej na 320 a szerokiej na 120 km. Sama wszakże wyspa posiada tylko 30 km szerokości przy długości 1500 m i składa się z dwu wydm piaskowych, ciągnących się równolegle w kierunku wschodnio-zachodnim. Między dwoma tymi grzbietami znajduje się długie i wąskie jezioro wody słonej, w różnych miejscach połączone z morzem odnogami, które nieraz zasypywane są piaskiem, wyrzucanym przez burze. Poza granicami wyspy rozciągają się skały, o które od r. 1801 rozbilo się około 190 okrętów. Wskutek ciągłych ataków morza wyspa niszczy się zwolna; w r. 1700 była ona dwa razy dłuższą i szerszą, aniżeli obecnie. Na wyspie żyje niewielka ilość koni w kilku stadach, z których każde pozostaje pod dowództwem starego samca; w r. 1828 było ich 300, obecnie wszakże liczba ich się zmniejszyła. Głód zwłaszcza sprawdza ich zagładę, gdy piasek pędzony przez wiatr pokrywa skąpe pastwiska. Rasa jest drobna, ale wytrwała, inaczej wyginęłaby rychło. Nader nieliczni mieszkańcy wyspy żywią się niekiedy niemi. Króliki zostały na wyspę wprowadzone i utrzymywały się aż do czasu, gdy po rozbiciu się pewnego okrętu ukazały się szczury. Po wytepieniu królików szczury zostały władcami wyspy, co skłoniło rząd do wysłania tam kotów, które tak się rozmnożyły, że dla ich wytepienia trzeba było użyć strzelb i psów. Po ich zagładzie sprowadzono znów króliki, ale obecnie wydały im wojnę sowy, które teraz opanowały zupełnie wyspę. Sable-Island jest prawdopodobnie zbiorowiskiem materiałów, pochodzących z moren dawnego lodnika; materiałom tym brak spojenia i z czasem rozproszą się zupełnie.

T.R. (S. Kramsztyk) Ginąca wyspa Wszechświat 1896, 15: 127 (23 II)

ROZMAITOŚCI

Dwa typy HIV. Rozwój epidemii AIDS w Stanach Zjednoczonych i krajach europejskich ma inny przebieg niż w Afryce i w Azji. W krajach rozwiniętych HIV zakaża głównie mężczyzn-homoseksualistów oraz przenosi się przez bezpośrednie zakażenie krwi, np. przez użycie brudnych strzykawek, a tylko ok. 10% zakażeń powstaje w wyniku kontaktów heteroseksualnych. W Afryce i w Azji sytuacja wygląda dokładnie odwrotnie — około 90% zakażonych nabawiło się AIDS w wyniku normalnego stosunku heteroseksualnego. Na ostatniej konferencji poświęconej AIDS, w Chiang Mai w Tajlandii, Max Essex przedstawił dowody na to, że AIDS krajów rozwiniętych i AIDS krajów rozwijających się jest powodowany przez różne szczepy wirusów i mówi o dwóch odrębnych epidemiach HIV. Obie epidemie są powodowane przez HIV-1, ale przez różne podklasy tego wirusa. Epidemia 1, zwana epidemią zachodnią, występująca w USA i w Europie, jest powodowana przez wirusa HIV-1B, który przenosi się przez krew, wykorzystując głównie krwawienia z odbytu oraz zabrudzone strzykawki, a atakuje białe ciała krwi, monocyty i limfocyty. Zakażonych

tym typem wirusa jest obecnie około 1.5 miliona osób. Obecnie epidemia zachodnia wydaje się osiągać stan równowagi (plateau) lub nawet zaczyna przechodzić do odwrotu. Epidemia 2, zwana południową, grasuje w Afryce i południowo-wschodniej Azji. Jest powodowana przez wirusy HIV-1E (a także HIV-1C, HIV-1D i HIV-1A). Przenosi się przede wszystkim przez pochwę, ponieważ osadza się głównie w komórkach Langerhansa (gwiazdzistych komórkach występujących w rozrodzonej warstwie naskórka, nie mylić z wyspami Langerhansa w trzustce), skąd dalej atakuje limfocyty T. Obecnie zakażonych tym typem HIV jest 15 - 20 milionów osób i epidemia wydaje się nabierać rozpędu.

Hipoteza Essex'a przez wielu została przyjęta z uznaniem, chociaż pewne fakty nie przemawiają za nią. W każdym razie, jeżeli jest prawdziwa, oznacza to, że możemy liczyć się w Europie z pojawieniem się nowej fali zachorowań na AIDS, przenoszonym w wyniku kontaktów heteroseksualnych.

Science, 1995, 270: 30

J. Latini

Żywotne jajo. Wiadomo było, że jaja skorupiaków stanowiących zooplankton mogą przeżywać długie okresy w formie przetrwalnikowej. Latem, kiedy populacja ryb żywiących się drobnymi skorupiakami jest duża, zapłodnione jaja wielu przedstawicieli zooplanktonu opadają na dno jeziora, aby rozwinąć się dopiero wczesną wiosną, gdy ryb jest mało i szanse przeżycia rosną. W laboratorium Cornell University w Ithaca (N. Jork) udało się doprowadzić do wylęgu larwy z jaja *Diaptomus sanguineus* znalezionej w starych osadach w niewielkim stawie w Long Island. Warstwy osadowe, w których jajo znaleziono, odesłano do analizy, aby ustalić dokładnie ich wiek, zaś młodą larwę, wyglądającą na rozwi-

jającą się normalnie, wyrzucono. Dopiero gdy przyszedł wyniki analizy wyszło na jaw, że chyba za nadto się pośpieszono. Okazało się bowiem, że jajo zostało złożone 330 lat temu. Jest to, jak na razie, rekord trwania diapauzy i szkoda, że nie można sprawdzić, czy larwa rozwijałaby się dalej i czy dorosły skorupiak nie różniłby się jakoś od swoich współplemieńców poczętych w XX wieku. Badacze są jednak przekonani, że poszukiwania pozwolą na znalezienie dalszych okazów jaj *Diaptomus* o podobnym wieku i podobnej żywotności.

Science 1995, 270: 32

J. Latini

OBRAZKI MAZOWIECKIE

WYROK NA KUNĘ

Jedną skórę kuny już miał. Opowiadał, że parę lat temu wytropił kunę w stosie chrustu w chłopskim lesie. Podpalił ten chrust i czekał kilkanaście minut, zanim kuna zdecydowała się uciekać, bo ogień zaczął ją przypalać. Teraz szukał drugiej, bo najładniej wygląda kołnierz z dwóch skórek. Chodził po lesie wokół mojej pasieki, gdzie na śniegu widywał jej ślady.

Przez dłuższy czas utrzymywałem przed nim w tajemnicy, że kuna chroni się na strychu mojej szopy. Tu mogła co jakiś czas podkraść puszkę z łojem, jakie systematycznie wywieszałem dla ptaków. Nie na wiele zdało się utrzymywanie tajemnicy. Mieszkał w pobliżu i kunę tropił zapamiętałe, aż zlokalizował jej kryjówkę. Teraz on z kolei w tajemnicy przede mną kombinował, jakby zwierzątko wywabić i ustrzelić.

W zimę dojeżdżałem do pasieki tylko w niedzielę i nie mogłem śledzić jego poczyną. Ale po miesiącu oświadczył, że ma już dwie kunie skóry. Pytałem, gdzie strzelił, ale pokazał tylko szerokim łukiem, którego obejmował i pasie-

kę, i las. Jednak w słownym uzupełnieniu tego gestu stanowczo wykluczał „moją” kunę. A jednak więcej jej śladów nie widziałem.

ZBIOROWE POLOWANIE

Dwa psy leśniczego wybrały się na polowanie koło pasieki. Zobaczyły zająca na śniegu i popędziły w jego kierunku. Zając biegł wierzchem po śniegu, rozejrzał się i skierował się w moją stronę. Przebiegł blisko mnie, wpadł na wyjeżdżoną ścieżkę rowerową i swobodnie pobiegł w kierunku szosy. Tymczasem psy ugrzęzły w zaspie ciągnącej się wzdłuż pasieki i buchają się w śniegu. Mniejszy pies wyskakuje ponad powierzchnię, aby rozejrzeć się w sytuacji. Psy nie dają za wygraną i po wielkich trudach dobiegają do ścieżki, ale minęło już kilkanaście minut i zając jest już daleko.

Zbigniew Polakowski

RECENZJE

Barry Clarke: **Frösche & Kröten.** Hildesheim 1991. Gerstenberg Verlag, s. 29

Wśród wielu popularnych książek poświęconych płazom publikacja zajmuje szczególną pozycję. Książka jest przeznaczona dla młodych czytelników, stąd też jej ciekawa koncepcja. Właściwie zasadnicza informacja przekazana jest za pomocą barwnych fotografii (rzadziej rysunków), a krótki komentarz jest uzupełnieniem informacji.

Książka jest podzielona na 11 rozdziałów. W rozdziale 1 autor ukazuje płazy bezogonowe na tle innych płazów oraz wskazuje na pewne cechy ich budowy i wyglądu.

Trzy kolejne rozdziały traktują o życiu tych płazów w wodzie, pod ziemią i na wierzchołkach drzew. Wskazano tu na przystosowanie do określonego środowiska. Rozdział 5 poświęcono rzekotkom i innym żabom nadrzewnym. Autor podkreśla, że niektóre z nich (np. rzekotka zielona z Australii) żyją również w domach. Wskazuje też na pewne odstępstwa u różnych form w biologii rozmnażania (np. gniaz-

da z piany na skrzek czy pilnowanie jaj na liściach przez samca „szklanej żaby”).

W 6 rozdziale omówiony jest pokarm tych płazów i jego zdobywanie, a w 7 zachowanie wobec zmieniających się temperatur otoczenia. Rozdział 8 poświęcił autor mechanizmom obronnym: ubarwienie maskujące, grożące pozy i jady. W tym ostatnim przypadku podano dla przykładu, że jad ropuchy agi wydzielony z pyska psa w momencie jej schwytania może spowodować śmierć psa. Innym przykładem jadowitości może być jeden z gatunków z rodziny *Dendrobatidae*, którego jad może zabić 20 000 myszy.

Rozdział 9 poświęcił autor na omówienie ubarwienia płazów, wskazując, że nie zawsze są one zielone czy brązowe. Ilustrują tę zmianę kolorystyki fotografie dalekowschodniego i kilku przedstawicieli rodziny *Dendrobatidae*.

W rozdziale 10 ukazuje autor różne „dziwne” kształty płazów, np. australijskiej żaby żółtowej, żaby Darwina, czy rogatej żaby z rodzaju *Megophrys* z Azji południowo-wschodniej. Wskazuje tu na maskujące znaczenie takich kształtów.

Ostatni rozdział poświęcono kijankom, a także różnym formom opieki nad nimi (np. noszenie skrzeku owiniętego wokół tylnych kończyn przez samca pętówki babienicy czy kijanki rozwijające się w żołądku australijskiej żaby z rodzaju *Rheobatrachus*).

Kończy książkę indeks nazw i terminów.

Książka jest przeznaczona dla bardzo szerokiego kręgu czytelników, szczególnie młodych. Wydaje się, że taka koncepcja — ilustracje z krótkim komentarzem — jest ciekawa zwłaszcza dla tych czytelników, tym bardziej że starannie dobrane ilustracje oddają istotę omawianych problemów. Dobrze byłoby, gdyby u nas ukazała się podobna publikacja. Na pewno ułatwiłaby ona zjednanie sympatii dla „nielubianych” przez ogół społeczeństwa stworzeń.

Antoni Żyłka

Karl-Heinz Härtl: *Schöne Schattengärten*, Stuttgart 1995, Verlag Eugen Ulmer, s. 96, ISBN 3-8001-6564-3.

Stosowanie drzew i krzewów w ogrodach i parkach powoduje — w wyniku ich wzrostu — powstanie powierzchni cienistych. Co więcej, powierzchnie cieniste powiększają się coraz bardziej, a rośliny, które potrzebowały stanowiska słonecznego, stopniowo zanikają. Stąd też powierzchnie cieniste w ogrodach i parkach wyglądają często mało efektownie. Celem książki K.-H. Härtla jest stworzenie pięknych ogrodów na powierzchniach cienistych i ich powiązanie z innymi elementami sztuki ogrodniczej.

W opracowaniu K.-H. Härtla wyróżnić możemy najważniejsze części: „Cień w przyrodzie i ogrodzie”; „Piękne rośliny dla ogrodów cienistych”; „Biotop storczykowy w ogrodzie cienistym”; „Woda w ogrodzie cienistym”; „Ogród skalny w cieniu”; „Projektowanie ogrodów cienistych”; „Prace w ogrodzie cienistym”. Ponadto książka zawiera adresy towarzystw miłośników roślin i adresy ogrodnictw, gdzie można kupić omówione rośliny, oraz spis literatury. Jak wiadomo, naturalne stanowiska cieniste występują w lasach, a także w obrębie grup lub nawet pojedynczych drzew. Również skały i różnego typu formacje skalne służą jako źródła cienia w przyrodzie. W zależności od właściwości, struktury i gęstości czynników wyzwalających cień występują też różnorodne warunki dla rozwoju roślin. Autor wyróżnia następujące formy cienia: lekki cień, przejściowy cień, półcień, głęboki cień, pełny cień. Jest charakterystyczne, że „prawdziwe” rośliny cieniulubne zadowalają się wyjątkowo małą ilością światła. Obok właściwych roślin cieniulubnych znanych jest wiele roślin, które dobrze znoszą cień, chociaż nie są z nim koniecznie związane. Stanowiska cieniste różnią się od siebie w lasach iglastych, w lasach liściastych lub też na ich obrzeżach. W lasach iglastych panuje często trwały cień, a ściółka leśna jest tam stosunkowo uboga w składniki mineralne i najczęściej silnie zakwaszona. W przeciwieństwie do lasów iglastych stanowiska w lasach liściastych są znacznie bogatsze pod względem żyzności i bogactwa roślin. Występuje tu wiele pięknie kwitnących bylin wiosennych, a także roślin cebulowych i kłączowych. Stanowiska cieniste podobne do obrzeży leśnych należą do najczęstszych w ogrodach. W związku z przystosowaniem pól do uprawy maszynowej zniknęły z

krajobrazów dawniej tak charakterystyczne zadrzewienia śródpolne i żywopłoty. W przeciwieństwie do cienia drzew, zieleni budynków, murów czy płotów ma charakter trwały. K.-H. Härtl przedstawia wyczerpująco rośliny przystosowane do wymienionych wyżej stanowisk.

Najwięcej miejsca poświęca autor gatunkom drzew, krzewów, bylin, roślin cebulowych i kłączowych, a także paproci i traw przystosowanym do cienia. Wszystkie one charakteryzowane są według następującego podziału: słoneczne-półcieniste, półcieniste-cieniste, słoneczne-cieniste i głęboki cień. Do najpiękniejszych drzew i krzewów należą tutaj: klony japońskie, świdosiłwy *Amelanchier*, wiele gatunków powojników (*Clematis*), bluszcz pospolity, hortensje, suchodrzewy (*Lonicera*), ozdobne porzeczki, różaneczniki, jeżyny i maliny (*Rubus*), kaliny (*Viburnum*). Obecnie dochodzi szereg drzew i krzewów pochodzenia japońskiego i północnoamerykańskiego zwłaszcza *Clethra alnifolia*, *Corylopsis*, *Hamamelis*, *Halesia carolina*, *Mahonia*, *Magnolia sieboldii*, *Stranvaesia davidiana*. Podczas gdy drzewa i krzewy tworzą ramy, to byliny tworzą główne barwy i zmienność w ogrodzie cienistym. Do bardziej znanych bylin ceniolubnych należą: dąbrowka rozłogowa (*Ajuga reptans*), zawilce, tawułka (z licznymi gatunkami i odmianami), bergenie, kaukazka niezapominajka (*Brunnera macrophylla*), dzwonki (*Campanula*), epimedium, bodziszki *Geranium*, funkie (*Hosta*), jasnoty (*Lamium*), pierwiosnki, barwinki (*Vinca*), pragnie (*Waldsteinia*), skalnice (*Saxifraga*). Nie można też w miejscach cienistych zapomnieć o kopytniku pospolitym (*Asarum europaeum*), konwalii, marzance wonnej (*Gallium odoratum*), ułudce wiosennej (*Omphalodes verna*), miodunkach (*Pulmonaria*). Do szczególnie pięknych, ale prawie nieznanymi roślin cieniulubnych zaliczyć trzeba: miłek amurski (*Adonis amurensis*), gillenię trójlistną (*Gillenia trifoliata*), japońską *Glaucidium palmatum*, ciemierniki kwitnące wczesną wiosną (*Helleborus*), mak japoński (*Hylomecon japonicum*), egzotycznie piękne mekonopsy (*Meconopsis*), japońską patrinie (*Patrinia triloba*), mało upowszechnione rogersje i wiele innych. Na wiosnę dużą rolę odgrywają rośliny cebulowe i kłączowe, które tworzą barwne kobierce (ranniki, śnieżki, śnieżyce, cebulice, puszkynie, czosnek niedźwiedzi). Piękną ozdobę cienistych miejsc w ogrodzie stanowią liczne gatunki i odmiany traw i paproci. Dużą atrakcję w ogrodzie cienistym stanowi „biotop storczykowy”. Krajowe storczyki są szczególnie piękne w okresie kwitnienia. Wiele gatunków storczyków rozwija się szybko w ogrodach cienistych. Do szczególnie atrakcyjnych miejsc należą też cieniste brzegi strumieni czy małe stawy ogrodowe, a także ogródki skalne w cieniu. W bardzo przystępny sposób przedstawia K.-H. Härtl projektowanie ogrodów cienistych, a także podstawowe prace w ogrodzie cienistym, a zwłaszcza przygotowanie gleby, zwalczanie chwastów, poprawę gleby, sadzenie nowych roślin, ściółkowanie i kompostowanie.

Książka K.-H. Härtla należy do ciekawych prac botaniczno-ogrodniczych poświęconych problematyce roślin i ogrodów cienistych. Dotychczas zagadnienia te są u nas jeszcze mało znane. Stąd też celowe byłoby przetłumaczenie tej ciekawej książki na język polski, a także szersze popularyzowanie roślin cieniulubnych. Tym bardziej, że jest ona napisana w łatwo zrozumiałym języku i bogato ilustrowana.

Eugeniusz Kościński

KRONIKA

Krokowskie „Parks for life”

Jednym z elementów — piątego z kolei — Festiwalu Ekologicznego zorganizowanego pod koniec kwietnia 1995 r. w Krokowej było seminarium „Parki dla życia”. Organizatorami powyższego spotkania była krokowska Gminna Samorządowa Inicjatywa Kulturalno-Oświatowa oraz Instytut Ochrony Środowiska (oddział Gdańsk).

Zarówno sam tytuł, jak i skład prelegentów wskazuje na związek krokowskiego seminarium z realizowanym od września 1994 roku we wszystkich krajach Europy programem Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN) noszącym tytuł: „Parks for life. Action for protected areas in Europe” czyli „Parki życia. Program działań na rzecz terenów chronionych w Europie”.

Wspomniany program został częściowo opracowany i jest promowany w naszym kraju przez polskiego członka International Union for Conservation of Nature (IUNC) — Polski Klub Ekologiczny (zwłaszcza Sekcję Parków Narodowych). „Parks for life” (Caracas 1992) i docelowo ma stanowić podstawę działań na rzecz ochrony przyrody przez najbliższe dziesięć lat, do 2005 roku włącznie. Spotkanie w Krokowej nie miało jednak aspiracji rozwiązania problemów wszystkich parków narodowych w Europie, a jedynie promocję „Parks for life” także na Pomorzu Gdańskim, zwłaszcza w kontekście zarządzania oraz ochrony walorów krajobrazowych i przyrodniczych związanych z Nadmorskim Parkiem Krajobrazowym. Wśród prelegentów był szczególnie blisko związany z tym programem dr Jerzy Sawicki — przewodniczący Sekcji Parków Narodowych Zarządu Głównego Polskiego Klubu Ekologicznego oraz członek Komisji Parków Narodowych i Terenów Chronionych IUCN. Stwierdził on między innymi, iż problemy ochrony przyrody są takie same na całym świecie i że tak naprawdę jedynie skutecznym działaniem są wszelkie poczynania zmierzające do tego, by dla ochrony środowiska pozyskać przede wszystkim środowisko lokalne (w tym także miejscowe władze samorządowe). Powyższa idea stanowi jedno z podstawowych założeń programu „Parks for life”, w którym zostało zapisane wprost, iż nie ma dziś praktycznie żadnej skutecznej formy ochrony przyrody, która by nie uwzględniała ścisłej współpracy ze społecznością lokalną.

Do niedawna na terenie krajów systemu komunistycznego program ochrony przyrody realizowano nadzwyczaj skutecznie przy pomocy dyktów narzuconych centralnie. Niestety, tego typu działalność bardzo często wiązała się z rażącym naruszeniem interesów różnych lokalnych społeczności, a często naruszała prawa obywatelskie poszczególnych osób. Stąd też w naszym kraju istotna jest potrzeba ukazywania społecznościom lokalnym, iż ochrona przyrody może być korzystna dla wszystkich. Niestety, wciąż sprzeczne z tego typu poglądami pozostaje nasze ustawodawstwo. Znacznie dziś lepsze niż kiedyś, ale wciąż jeszcze nie dające żadnego skutecznego przełożenia na samorządy, nie pozwalające skutecznie rozwiązywać sprawy własnościowe, źle rozwiązane w zakresie praw o lasach oraz problemów związanych z łowiectwem.

Tymczasem parki i tereny chronione mogłyby, a nawet powinny być doskonałym sposobem na zarabianie pieniędzy oraz źródłem satysfakcji zarówno mieszkańców, jak i lokalnych władz samorządowych. Chodzi głównie o wypracowanie systemu rekompensat dla osób, które na skutek rygorów z ochroną (przyrody, krajobrazu, dziedzictwa kulturowego) musiały zrezygnować z takich czy innych form

zarobkowania. Powinno się zatrudniać do pracy w parku tylko miejscowych, wprowadzać ulgi podatkowe, przyznawać rekompensaty za przepadłe mienie itd.

Wojewodowie zostali zobligowani do przygotowania planów ochrony przyrody wskazujących zasady postępowania, właściwe wykorzystanie oraz prawidłowe utrzymanie procesów ekologicznych na obszarze parków krajobrazowych oraz otaczających je otulin. Wspomniane plany są sporządzane i zatwierdzane przez wojewodę w formie rozporządzenia i — co najważniejsze — stanowią one akty nadrzędne dla lokalnych planów zagospodarowania przestrzennego oraz planów zagospodarowania lasów.

Ponadto plany powyższe dokonują identyfikacji tego co ma być chronione, wskazują na możliwe (czy nawet oczekiwane) sposoby gospodarowania (np. ekstensywny wypas bydła), ukazują zakres, sposoby i metody czynnej ochrony przyrody, zasobów dziedzictwa historyczno-kulturowego i krajobrazu, a także ustalają zadania dla organów zarządzających oraz tworzenia warunków dla upowszechnienia wiedzy o wartościach parków.

Interesująca była wypowiedź Rafała Serafina — profesora Wydziału Ochrony Środowiska Uniwersytetu Waterloo (Kanada) i kierownika Programu Poszanowania Dziedzictwa, realizowanego w Krakowie. Profesor Serafin również zwrócił uwagę na to, że w inicjowaniu wszelkich demokratycznych procedur należy dążyć do budowania pozytywnej atmosfery dla poszanowania oraz rozwoju przyrody i kultury. Istotne jest, aby we wszelkie działania prośrodowiskowe włączać władze samorządowe tak, jak się to dzieje na całym świecie. Przykładem, który omawiał gość z Kanady, był półwysp Long Point znajdujący się na terenie Haldimand-Norfolk Country. Zarówno swym wyglądem, jak i występującymi na jego terenie problemami w znacznym stopniu przypomina wygląd i problemy mieszkańców Półwyspu Helskiego. Gmina, chcąc mieć wpływ na sposób zabudowy, zróżnicowała opłaty lokalne tak, aby nowe budownictwo lokalizować w określonych miejscach i co więcej podporządkować rodzaj oraz styl zabudowy architekturze charakterystycznej dla tego terenu.

Dla ochrony oraz promocji jednego z ważniejszych wydarzeń przyrodniczych na obszarze Long Point, jakim jest przelot kaczek, zawiązała się specjalna organizacja Long Point National Wildlife. Farmerzy, którzy do niedawna zajmowali się uprawą tytoniu, wskutek spadku zapotrzebowania na tytoń zdecydowali się w większym stopniu odpowiadać na potrzeby osób, które przybywają do Norfolk Country, by obserwować przelatujące ptaki. W efekcie mieszkańcy, dzięki wartościom otaczającej ich przyrody, uzyskali nowe źródła zarobkowania, a nawet satysfakcji z zamieszkiwania na tym, a nie innym skrawku naszej planety.

Podobnie trzeba by podejść do problemu w naszym kraju. Przede wszystkim trzeba dookoła parków tworzyć klimat sukcesu. Spotykać się z miejscową ludnością, zapraszać gości ze świata, wymieniać doświadczenia, cieszyć się wspólnymi osiągnięciami. Ważne jest również stałe kreowanie świadomości, że to, co mamy (obiekty dziedzictwa przyrodniczego, krajobrazowego czy kulturowego) to znaczny kapitał, który powinien być nie tylko chroniony, ale również w szeroki sposób dyskutowany. Przykładu tego typu działalności można się uczyć na przykład od Anglików czy Węgrów, którzy wszystko, co mogą, identyfikują, a następnie inwestują, odnawiają i przygotowują uprzednio zidentyfikowane tereny czy obiekty do wykorzystania turystycznego. Nie chodzi bowiem o tworzenie kolejnych skansenów,

ale o wykorzystanie już istniejących jako kapitału, który bezwzględnie powinien się przyczynić do rozwoju niejednego lokalnego środowiska, zdecydowanego nie tylko chronić, ale i rozważnie eksploatować tereny parków, których

wcale nie trzeba zadeptywać czy wycinać, aby przynosiły bardzo konkretne materialne korzyści.

Jarosław Kordziński

EKSLIBRISY PRZYRODNICZE Z KOLEKCJI J.T. CZOSNYKI

Jednym z bardzo pięknych znaków książkowych w mej kolekcji jest ekslibris wykonany w 1978 roku przez grafika CZESŁAWA KELMĘ z Poznania. Jest to znak zrealizowany w technice cynkotypii kreskowej. Jego właścicielem jest, a raczej był, sam autor, który zmarł w 1980 roku.

W rycinie umieścił był jedną z potężnych Gór Stołowych w Sudetach Wschodnich. W tle krajobraz górski oraz kilka świerków, a tuż przy skałce dwa kwiaty szarotki — jednego z najpiękniejszych kwiatów gór.

J.T. Czosnyka



CZESŁAW KELMA (Poznań), cynkotypia, 1978



ORZEL PRZEDNI *Aquila chrysaetos*. Fot. W. Strojny



LUTOWY ZACHÓD SŁOŃCA. Fot. K. Spalek

Indeks 381586

