

WSZECHŚWIAT



PISMO PRZYRODNICZE

Tom 95 Nr 6

Czerwiec 1994



*Afrykańska roślina dla narkomanów
Inwazja mrówek w USA
Pracujący neuron żyje dłużej*



ŻURAWIE *Grus grus*. Fot. D. Karp

Zalecono do bibliotek nauczycielskich i licealnych pismem Ministra Oświaty nr IV/Oc-2734/47

Wydano z pomocą finansową Komitetu Badań Naukowych

Treść zeszytu 6 (2366)

P. Popik, Ibogaina, nadzieja dla uzależnionych	143
M. W. Lorenc, Orbikulit z Mullaghderg — rzadka odmiana granitu	145
E. Kośmicki, Drzewa i krzewy w ogrodach przydomowych	148
K. Gibiński, Etyka, etyka, etyka... ..	152
K. Gibiński, Z. S. Herman, Komentarz	153
J. Znosko, Fałszerstwo naukowe — krytyka naukowa	153
Drobiazgi	
Nowy neurotransmitter klasyczny? (J. Latini)	156
Groźne mrówki (J. Latini)	157
Wszechświat przed 100 laty (opr. JGV)	158
Rozmaitości	160
Recenzje	
J. Anioł-Kwiatkowska i in.: Rośliny lecznicze — atlas (M. Szymocha)	162
J. Tykač: Krzewy ozdobne (B. Fojcik)	163
M. Nowicki: Strategia ekorozwoju Polski (W. Mizerski)	163
F. W. Henkel, W. Schmidt: Geckos. Biologie, Haltung und Zucht (A. Żyłka)	164

* * *

Okładka: POWOJNIK *Clematis*. Fot. W. Strojny

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

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

Adres Redakcji: Redakcja Czasopisma *Wszechświat*, 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. (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, rozmaitości, fotografii na okładkach i wewnątrz numeru oraz listów do Redakcji. *Wszechświat* zamieszcza również recenzje z książek przyrodniczych oraz krótkie wiadomości z życia środowisk przyrodniczych w Polsce.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 karcie. Na osobnej karcie 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 tyłu 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 do autora celem przygotowania wersji ostatecznej. Przesłanie ostatecznej wersji na dyskietce znacznie przyspieszy ukazanie się pracy drukiem.

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

4. Honoraria

Opublikowane prace są honorowane zgodnie z aktualnymi stawkami Wydawnictwa. Ponadto autor otrzymuje bezpłatnie jeden egzemplarz *Wszechświata* z wydrukowanym materiałem.

Wydawnictwo Platan, 32-060 Liszki, Kryspinów 189.



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

TOM 95
ROK 113

Czerwiec 1994

ZESZYT 6
(2366)

PIOTR POPIK (Bethesda, USA)

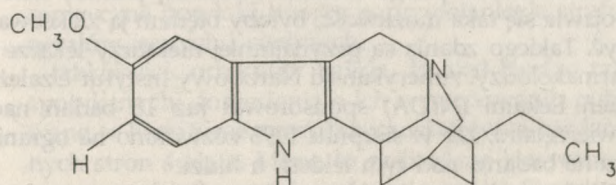
IBOGAINA, NADZIEJA DLA UZALEŻNIONYCH

Uzależnienia psychiczne, czyli niepohamowana potrzeba zażywania jakiejś substancji, są dziś uważane za chorobę społeczną. Narkomania, alkoholizm, uzależnienie nikotynowe są zmorą nie tylko uzależnionych, są również niemałym problemem dla środowiska, w jakim żyją. Uzależnienie morfinowe i heroinowe jest jedną z poważniejszych chorób dzisiejszych czasów. Jego leczenie jest kosztowne, długotrwałe, a nawet jak chcą niektórzy — beznadziejne, przynajmniej znanymi dziś metodami. Dotychczas stosowane metody, wśród nich prawdopodobnie najskuteczniejsze 'przestawienie' na łagodniejszy lek, również uzależniają, a wszystkie bez wyjątku powodują u leczonych moc objawów ubocznych. Dlatego trwają, jak dotąd nieskuteczne, prace nad terapią uzależnień, a badacz, który wprowadzi ją w życie, będzie błogosławiony nie tylko przez rodziny narkomanów. Taka nadzieja pojawiła się niedawno, gdy wykazano, że uzależnienia (zwłaszcza kokainowe i heroinowe) u ludzi i zwierząt laboratoryjnych hamuje lek o nazwie ibogaina (ryc. 1). Wspomina się przy tym, że ibogaina ma właściwości hamowania uzależnień nie tylko w stosunku do kokainy i opioidów, ale w sto-

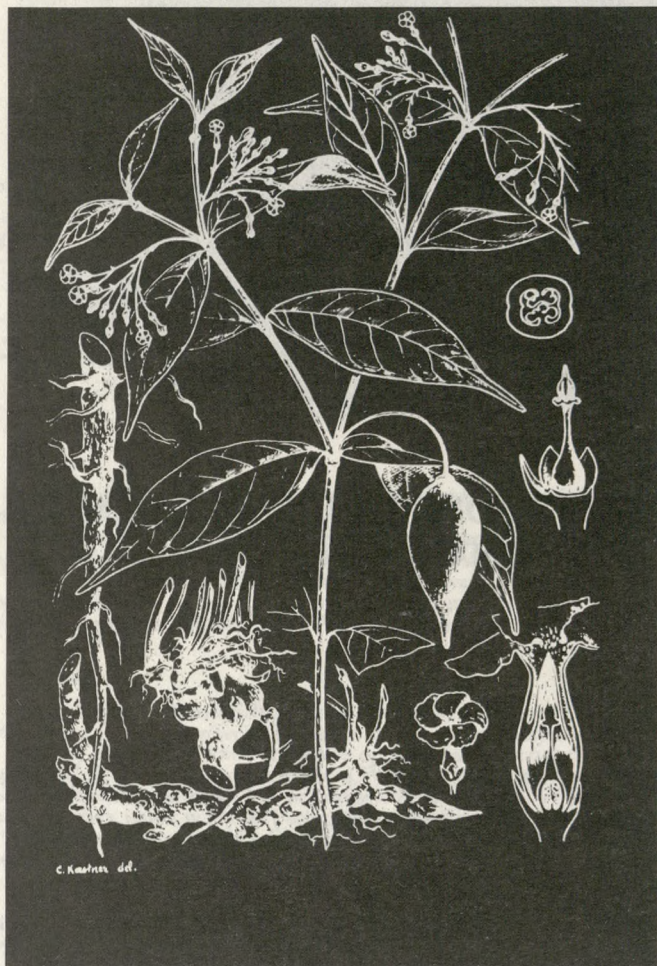
sunku do wszystkich innych substancji uzależniających. Możliwości te traktuje się poważnie, gdyż, co w naukach podstawowych zdarza się nieczęsto, opatentowano te przeciwuzależnieniowe właściwości ibogainy.

Historia ibogainy zaczyna się w połowie ubiegłego stulecia. Substancję wyizolowali badacze francuscy z korzeni zachodnioafrykańskiego krzewu *Tabernanthe iboga* już na początku dwudziestego wieku, więc w czasach kiedy niewiele wiadano o farmakologii i biochemii czynności psychicznych (ryc. 2). W latach czterdziestych badano jego potencjalne właściwości w leczeniu chorób krążenia (zwłaszcza nadciśnienia) i w ułatwianiu rekonwalescencji po ciężkich zabiegach; mimo że wyniki były zachęcające, leku nie stosowano na szerszą skalę.

Do badania ibogainy skłoniły prawdopodobnie niezwykle, prawie magiczne właściwości wyciągu z krzewu *Tabernanthe iboga*. Używana w rytuałach inicjacyjnych wśród mężczyzn plemienia Mitsogho w Gabonie, ibogaina wywołuje niezwykle silny „odmienny stan świadomości”, trwający co najmniej kilka dni, w czasie którego poddani jego działaniu twierdzą, że mogą kontaktować się z bóstwem Bwiti (ryc. 3). W 1962 roku kilku amerykańskich narkomanów (wśród nich późniejszy autor czterech patentów) dowiedziawszy się o niezwykłym, nowym narkotyku postanowiło wypróbować jego działanie na sobie (co z nauką rzecz jasna nie miało nic wspólnego, przynajmniej w założeniu). Pięciu z siedmiu stwierdziło jednak ze zdumieniem, że ich potrzeba „brania” zniknęła, przynajmniej na jakiś czas. Dwóch innych stwierdziło, że nadal chcą zażywać heroinę, ponieważ lubią być „junkies”. Jak się wydaje, tak



Ryc. 1. Wzór strukturalny ibogainy.



Ryc. 2. Źródło ibogainy: roślina *Tabernaemontana iboga*. Rycina z książki A. Landrin: *De l'iboga et de l'ibogaine*. Paryż 1905.

zdeteterminowanym osobnikom nawet nawet lek o magicznych właściwościach pomóc nie może.

W latach osiemdziesiątych jedna z belgijskich firm zaczęła produkować ibogainę w kapsułkach. Lek ten rozpowszechniano wśród holenderskich narkomanów, ponieważ w Holandii, kraju o ustawodawstwie liberalnym, przepisy dotyczące posiadania i rozpowszechniania narkotyków są dość łagodne. Spośród 60 osób, u których badano przeciwwalczące właściwości ibogainy, pięćdziesięciu wywodziło się z holenderskich narkomanów, u których zawiodły inne (jak wspomniano i tak nieskuteczne) metody leczenia. Nie wiadomo, jak potoczyły się ich losy, lecz u kilku, o których wiadomo, potrzeba „brania” zniknęła na wiele lat. W Stanach Zjednoczonych, gdzie z prawnego punktu widzenia podobne leczenie jest — jak na razie — niemożliwe, narkomani po wpłaceniu 5000-15 000 dolarów mogą odbyć podróż do Europy, by poddać się leczeniu. Aspekt finansowy nie jest blachy dla oceny skuteczności leczenia ibogainą: zapewne niewielu ludzi stać na tak kosztowną terapię, co ogranicza populację pacjentów do osób niezwykle silnie motywowanych.

Leczenie ibogainą ma trzy fazy. Po zażyciu kapsułki pacjent leży spokojnie, by po kilku godzinach pogrążyć się w marzeniach. Znikają one po otwarciu oczu. Lek nie wywołuje euforii, natomiast pojawiają się zablokowane wspomnienia, być może sugerujące pacjentowi, by walczył z nałogiem. Z relacji wiadomo, że ibogaina



Ryc. 3. Rytuał „płacenia przodków” w kulcie Fang Bwiti (Kongo). Ceremonia odbywa się pomiędzy dwoma krzakami ibogi. Fot. J. W. Fernandez

nie wywołuje halucynacji (których pacjent zazwyczaj nie kontroluje), nie jest to więc jeszcze jeden narkotyk. Po czterech-pięciu godzinach zaczyna się druga faza, która trwa do 20 godzin. Według psychiatrów (używających ibogainę jako lek pomocny w nawiązaniu kontaktu), pacjenci opisują ją jako dwudziestoletnią psychoanalizę w dwadzieścia godzin. Być może ta właśnie refleksja powoduje zrozumienie motywów, dla których pacjent zażywa narkotyki. Wreszcie w trzeciej fazie następuje nawet kilkudniowe budzenie się.

Nie jest znana liczba osób, które dotychczas poddały się leczeniu ibogainą, lecz można sądzić, że nie przekracza ona kilkuset pacjentów, co nie pozwala na wyciąganie daleko idących wniosków. Niemniej jednak sądzi się, że substancja ta ma w istocie niezwykle właściwości, ponieważ pojedyncza dawka zapobiega lub łagodzi objawy abstynencyjne i hamuje głód narkotyczny na miesiące lub lata! Zachęteni takimi wynikami farmakolodzy zdecydowali przyjrzeć się bliżej mechanizmowi działania tego leku. Według sceptyków, na dzisiaj (wiosna 1994) nie ma rzetelnych dowodów naukowych na to, iż ibogaina w ogóle może leczyć uzależnienia, ponieważ do tej pory większość z opisanych cudownych uzdrowień ma charakter anegdotyczny, nie popartych rzetelnymi badaniami klinicznymi, więc równy powiedzmy zbawiennym właściwościom psiego smalcu. Niemniej jednak, skoro pojawia się taka możliwość, byłoby błędem ją zlekceważyć. Takiego zdania są przynajmniej niektórzy lekarze i farmakolodzy. Amerykański Narodowy Instytut Uzależnień Lekami (NIDA) sponzorował już 18 badań nad zwierzętami, zaś w sierpniu 1993 zezwolono na ograniczone badania nad tym lekiem u ludzi.

Badacze, jak to się zdarza nierzadko, nie są zgodni co do efektów ibogainy u zwierząt. Podczas gdy w kil-

ku doświadczeniach nie wykazano wpływu leku na głód narkotyczny, w innych lek znosił objawy abstynencyjne. Sugeruje się, że ibogaina może działać w mózdku, a więc w tej części mózgu, która do tej pory była uważana za istotną w sprawowaniu kontroli nad czynnościami motorycznymi a nie nad myśleniem, świadomością i emocjami. Wielu farmakologów i psychologów uważa, że zażywanie narkotyków, a również inne nałogi, są wyuczone, nawykowe, co w połączeniu z przypisywaną mózdkowi rolą w uczeniu się (niejasną i dotyczącą np. umiejętności jazdy na rowerze) mogłoby prowadzić do wyjaśnienia zagadki działania ibogainy. Tempo badań nad ibogainą zostało niedawno nieco zwolnione, ponieważ odkryto, że lek wywołuje (trzeba powiedzieć, że w bardzo wysokich dawkach) obumieranie komórek Purkiniego w mózdku. Nie jest więc obojętny dla zdrowia. Być może nowe badania pokażą, czy i kiedy lek będzie stosowany oficjalnie u ludzi.

Badania nad biochemicznym mechanizmem działania, jak dotąd, nie wyjaśniły istoty przeciwwzależnieniowych właściwości ibogainy. Lek, posiadający niezwykle strukturę chemiczną, działa na opiatowe receptory κ oraz na metabolizm dopaminy, neuroprzekaźnika tradycyjnie uważanego za istotny w etiopatogenezie uzależnień i takich chorób psychicznych, jak schizofrenia (której ważnymi objawami są halucynacje) i choroba Parkinsona. Niedawne badania przeprowadzone w Narodowym Instytucie Zdrowia w USA (Bethesda, USA) wskazują, że ibogaina może oddziaływać na kompleks receptora NMDA, jednego z wielu, które reagują na kwas glutaminowy. Glutaminian, uważany za najważniejszy neuroprzekaźnik w mózgu (a w każdym razie pobudzający najwięcej neuronów), jest bez wątpienia zaangażo-

wany w procesy uczenia się i pamięci. Wiele uwagi przywiązuje się do teorii sugerującej, że warunkowanie ma istotną rolę w powstawaniu (i trwaniu) uzależnień. Dla przykładu, każdy palacz wie, że palenie ma miejsce w pewnych, powtarzalnych (jak chcą niektórzy badacze: rytualnych) okolicznościach, to samo dotyczy zwyczajów alkoholików i narkomanów. Żołnierze amerykańscy, których większość była uzależniona od heroiny podczas wojny w Wietnamie, porzucili nałóg po powrocie do Stanów Zjednoczonych, do swoich nie-wojennych środowisk. Jeśli połączyć warunkową teorię uzależnień z amnestycznymi właściwościami antagonistów receptora NMDA, a te z działaniem ibogainy na tenże receptor, do wyjaśnienia antyuzależnieniowego mechanizmu działania ibogainy jesteśmy o krok bliżej. Co więcej, wielokrotnie wykazano antyuzależnieniowe działanie samych antagonistów receptora NMDA, co otwiera nowe perspektywy nad badaniem leków działających na ten receptor.

Historia badań naukowych (o czym najlepiej wiedzą Czytelnicy *Wszczęświata*) często pokazuje, że nierzadko do odkrycia naukowego prowadzą obserwacje przeprowadzone w celach zupełnie nienaukowych. Kto mógł przypuszczać, że kilku narkomanów w poszukiwaniu nowego narkotyku odkryje lek o przeciwnarkotycznych właściwościach. Można mieć nadzieję, że poprzez badania ibogainy nasza wiedza o uzależnieniach (a kto wie, może również o mechanizmach uczenia się i pamięci) posunie się o krok naprzód.

Wpłynęło 1 IV 1994

Dr Piotr Popik jest lekarzem, pracownikiem Instytutu Farmakologii PAN w Krakowie, czasowo pracującym w Narodowym Instytucie Zdrowia w Bethesda, USA

MAREK W. LORENC (Wrocław)

ORBIKULIT Z MULLAGHDERG — RZADKA ODMIANA GRANITU

Orbikulity — zbiorowa nazwa skał głębinowych o teksturze kulisto-skorupowej. Tak brzmi zwięzła definicja zamieszczona w *Słowniku Petrograficznym*, która jednak ludziom nie związanym z geologią w zasadzie nic nie mówi. Aby dowiedzieć się czegoś więcej o tych dziwnych skałach, trzeba już sięgnąć do podręczników petrografii. Tutaj znajdziemy bardziej szczegółowe definicje wyjaśniające, że tekstura tego typu odnosi się do skał kwaśnych i obojętnych, w których występują kuliste lub elipsoidalne formy o budowie koncentryczno-skorupowej, spojone drobnoziarnistą masą skalną. Owe kuliste formy — zwane orbikulami — mają najczęściej wielkość od kilku do kilkunastu centymetrów, a koncentryczne powłoki tworzą naprzemianległe strefy minerałów jasnych i ciemnych.

Jakkolwiek orbikulity należą do skał bardzo rzadko spotykanych, doniesienia o ich występowaniu publikowane w literaturze specjalistycznej dotyczą bardzo różnych stron świata. Mimo to najbardziej klasyczne i typowe przykłady zostały opisane z rejonu Skandynawii (ryc. 1). Poza tym warto nadmienić, że chociaż najczę-

ściej są to skały o składzie dioryt-granodioryt, to w niektórych przypadkach stwierdzano także orbikularne gabbro, a nawet skały żyłowe typu lamprofiru.

W kolekcji Wydziału Geologii University College Dublin pokazano mi dwie próbki irlandzkich granitów



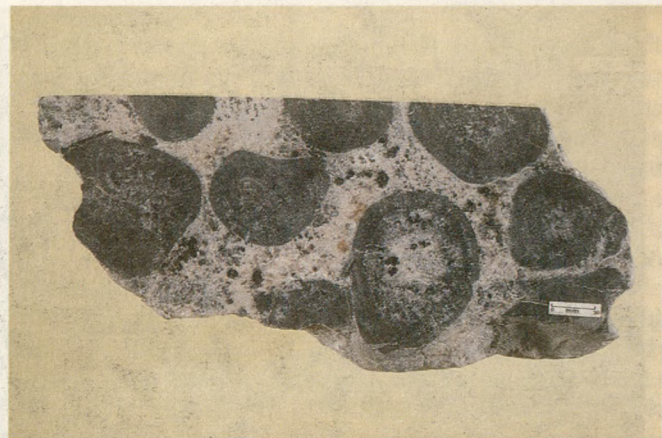
Ryc. 1. Klasyczny przykład granitu orbikularnego ze Szwecji.

orbikularnych, z których jedna, zawierająca gęsto upakowane orbikule wczesnego stadium rozwoju (tzw. protoorbikule) była po prostu luźnym blokiem znalezionym w hrabstwie Wicklow i w całości przywiezionym do Instytutu (ryc. 2). Trudno było w takiej sytuacji prowadzić dalsze badania terenowe zakrojone na większą skalę.

Druga próbka — jakkolwiek mniejsza — była bardziej obiecująca. Okazało się bowiem, że pochodziła ona z okolic Mullaghderg w hrabstwie Donegal na północno-zachodnim wybrzeżu wyspy. Odwiedziłem więc to miejsce, a zebrany materiał okazał się niezwykle ciekawy i rokujący nadzieje na uzyskanie nowych cennych wyników. Występująca tu skała to szaroróżowy średnioziarnisty granit hornblendowy, zawierający miejscami liczne orbikule, których wielkość sięga od kilku do kilkunastu centymetrów. Formy te zbudowane są z wyraźnie zaznaczonego jądra, którego skład mineralny i struktura często przypominają zasadniczą masę granitu oraz drobnokrystalicznej, zewnętrznej powłoki barwy ciemnoszarej (ryc. 3).

Pomijając szczegółowe opisy petrograficzne skały, z genetycznego punktu widzenia ważne jest przestrzenne rozmieszczenie orbikul w granicie i wynikający z tego ich kształt. W miejscach, gdzie formy te występują pojedynczo i nielicznie, są one prawie kuliste, ale zupełnie inaczej wyglądają tam, gdzie występują w dużym zagęszczeniu. Leżąc blisko siebie albo wręcz bezpośrednio stykając się ze sobą, orbikule przyjmują kształty wielokątne lub bywają częściowo spłaszczone (ryc. 3, 4). Sytuacja taka nasuwa przypuszczenie o plastycznej deformacji, co z kolei świadczyłoby o tym, że przed zakrzepnięciem magmy granitowej orbikule także nie były jeszcze skryształizowane.

Zakładając prawdopodobieństwo takiego mechanizmu, można wyobrazić sobie pewne miejsca w nieregularnym cieple magmowym, w których orbikule kumulowały się w większych ilościach, wzajemnie się deformując zanim cały układ uległ krystalizacji i zakrzepnięciu. Jak wykazały badania niektórych autorów, miejsca takie faktycznie istniały, a co ciekawsze — najczęściej pułapki tego typu zlokalizowane były w stropowych partiach intruzji przy kontakcie ze skałami osłony dachowej. Jest to tylko jedna z możliwych sytuacji, w których dochodzi do koncentracji orbikul; omawianie wszystkich pozostałych nie stanowi głównego tematu tego artykułu. W tym miejscu dochodzimy do jednego z dwu podstawowych pytań: czym są orbikule?

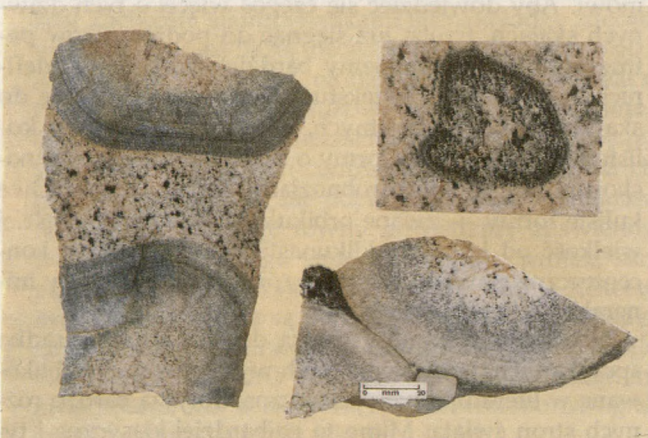


Ryc. 2. Protoorbikule w granicie Leinster (hrabstwo Wicklow, Irlandia).

Nie wdając się w detale petrograficzne poszczególnych odmian orbikul, warto zwrócić uwagę na charakter jądra. Jak już wspomniałem wcześniej, bardzo często bywa ono pod wieloma względami podobne do otoczenia orbikul. Z taką właśnie sytuacją mamy do czynienia w Mullaghderg. Zdarza się jednak, że część wewnętrzzną stanowi monomineralny agregat reprezentujący maficzny składnik skały otaczającej. W obu wymienionych przypadkach kształt pojedynczo występujących orbikul jest kulisty, względnie elipsoidalny w skałach o teksturach kierunkowych. Inny kształt mają orbikule, których jądra stanowią drobne ksenolity, czyli



Ryc. 3. Fragment odsłonięcia granitu Mullaghderg ze zdeformowanymi orbikulami (hrabstwo Donegal, Irlandia).



Ryc. 4. Wygładzone próbki granitu Mullaghderg ujawniają strukturę jądra i koncentrycznych powłok.



Ryc. 5. Koncentryczne powłoki wokół orbikul w diorycie z Korsyki. enklawy (lub inkluzje) skał porwanych przez intrudującą magmę. Jest to drugi przypadek, jaki obserwujemy w omawianym przykładowo granicie. Wówczas kształt zewnętrznej powłoki wyraźnie nawiązuje do kształtu enklawy, w początkowym stadium bardzo dokładnie, a później tylko w ogólnych zarysach; nigdy nie są to jednak orbikule okrągłe. Taka sama sytuacja odnosi się do rzadko spotykanego rodzaju orbikul, których jądrami są fragmenty orbikul wcześniej rozkruszonych. Ten przykład jest między innymi doskonałą wskazówką szybkości narastania i krystalizacji powłok.

We wszystkich krótko przedstawionych typach orbikul ich powłoki zbudowane są z drobnutkich, silnie wydłużonych kryształków plagioklazu, które wydają się krystalizować radialnie względem jądra. Bardzo często powłoki te wykazują mniej lub bardziej wyraźną koncentryczną strefowość, wywołaną obecnością na przemianległych warstewek jasnych i ciemnych (ryc. 5). Względna grubość takich warstewek bywa różna i zależy od warunków fizyko-chemicznych, w jakich dochodziło do krystalizacji drobnutkich blaszek biotyту lub innego maficznego minerału.

Mając wyobrażenie o wyglądzie i budowie orbikul, dochodzimy do drugiego podstawowego pytania: jak powstają orbikule? Takie pytanie stawiają sobie geolodzy już od ponad 190 lat i do dziś toczą się na ten temat burzliwe dyskusje. Trudność w rozwiązaniu całej zagadki polega między innymi na tym, że orbikule są bardzo rzadko spotykaną odmianą skał i poza wąskim gronem zajmujących się nimi specjalistów większość petrologów nie poświęca im szczególnej uwagi, a część z nich nie miała nigdy okazji do profesjonalnych badań. Tak czy inaczej, końca dyskusji nie widać, a przegląd literatury pozwala zauważyć, jak z biegiem lat pojawiały się i upadały kolejne hipotezy.

Najstarszy opis orbikularnego granitu z Mullaghderg przedstawił F.H. Hatch w 1888 roku. Bazując na odkryciu tego właśnie miejsca przez J.R. Kilroe w 1887 r. oraz wcześniejszych opracowaniach podobnych skał z rejonów Niemiec (1802), Francji (1850), Szwecji (1874), USA (1876) i Włoch (1883) doszedł do wniosku, że „sfe-

roidy” — jak je wówczas nazywano — muszą być rozpatrywane jako przykład zonalnej i radialnej krystalizacji wokół wcześniej powstałych jąder. Przez długi czas nikt nie interesował się odległym zakątkiem Irlandii i dopiero w 1916 r. G.A.J. Cole opublikował nowszą interpretację genezy orbikul z Mullaghderg przyjmując, że „sferolitowe formy” powstały na skutek zewnętrznej dyfuzji materiału zamkniętych w granicie inkluzji. Na tym artykule skończyło się właściwie zainteresowanie omawianym fenomenem natury, który w późniejszych opracowaniach regionalnych wspomniano tylko jako „orbikularny granit z Mullaghderg”.

Chcąc prześledzić dalszy rozwój interpretacji genetycznych trzeba sięgnąć do pozycji literatury omawiających orbikule z innych stron świata (Finlandia, Norwegia, Pakistan, USA, Peru, Antarktyda). Do dziś powstało wiele różnych interpretacji zakładających tworzenie się orbikul w efekcie tak różnych mechanizmów jak:

- radialny wzrost na skutek feldspatyzacji ksenolitycznego jądra;
- reakcje dyfuzji między ksenolitami i otaczającą magmą;
- krystalizacja minerałów z mobilnych roztworów o niskiej lepkości;
- wtórna rekrytalizacja w etapie magmowym;
- późno-magmowa krystalizacja z silnie uwodnionego stopu;
- metasomatyczny rozkład ksenolitów;
- rekrytalizacja koloidalnych hydrokrzemianów;
- efekt przegrzania magmy na skutek doprowadzenia wody.

Dyskusje między autorami są bardzo ożywione i w zasadzie żadna z hipotez nie uzyskała ogólnej akceptacji; każda następna przedstawia „słabe strony” poprzednich i do czasu pojawienia się nowej jest po prostu uznawana za aktualną. Faktem jednak pozostaje, że żadna z nich nie jest absolutnie przekonująca do tego stopnia, aby czytelnik nie miał już żadnych wątpliwości. Przedstawienie ostatecznej odpowiedzi na drugie z postawionych pytań wydaje się więc niemożliwe i problem genezy tych dziwnych form pozostaje nadal otwarty.

Niezależnie od tego jak potoczą się dyskusje specjalistów, orbikularny granit z Mullaghderg od prawie 80 lat nie był badany w nowoczesny sposób, a co najgorsze, z upływem czasu jest go coraz mniej. Na przykład tym byłem w ubiegłym roku i sławne odsłonięcie granitów porównywałem z fotografią opublikowaną przez Cole’a w 1916 r. Skalny klif wystawiony na sztormowe fale Atlantyku przez cały czas ulegał niszczeniu i rozdrabnianiu do tego stopnia, że z miejsca widocznego na fotografii do dziś zachował się tylko niewielki fragment — na szczęście uznany przez rząd irlandzki za „Pomnik Przyrody”. Taka nominacja nie powstrzyma jednak oceanu i prędzej czy później orbikule z Mullaghderg zniknie z powierzchni Ziemi.

Wpłynęło 31 III 1994

Dr Marek W. Lorenc jest adiunktem w Instytucie Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk we Wrocławiu

DRZEWIA I KRZEWY W OGRODACH PRZYDOMOWYCH*

Drzewa i krzewy są nie tylko niezbędnym składnikiem przyrody i krajobrazu, ale także ważnym czynnikiem kształtowania ogrodów. Tworzą one także właściwe ramy dla bylin i kwiatów jednorocznych, dzielą przestrzeń chroniąc przed niepożądanymi spojrzzeniami z zewnątrz. Odpowiednie podejście do drzew i krzewów gwarantuje ich długoletni wzrost, a także zachowanie zdrowego wyglądu oraz brak chorób i szkodników. Do znanych autorów książek z zakresu drzewoznawstwa należy Andreas Bärtels do niedawna kierownik Ogrodu Botaniczno-Leśnego w Getyndze¹.

W roku 1993 ukazała się praca A. Bärtelsa *Rośliny drzewiaste do ogrodów*. Jej głównym celem jest dostarczenie odpowiedniej wiedzy ogrodniczej i botanicznej dla szerokiego kręgu miłośników roślin. Chodzi tutaj szczególnie o bardzo liczną rzeszę właścicieli ogrodów przydomowych, którzy poszukują często oryginalnych i ciekawych drzew i krzewów ozdobnych. Ogrody znajdują się zawsze w procesie ciągłych przemian — dotyczy to zwłaszcza drzew i krzewów liściastych, a także roślin zielnych. Stąd też kształtowanie ogrodów jest trudne, pełne napięcia i wrażeń. Poszczególne rośliny różnią się bardzo ze względu na wymagania odnośnie do światła i wilgotności gleby. Stąd też w ogrodach należy tworzyć określone wspólnoty roślin, które charakteryzują się także określonymi walorami estetycznymi. Na uwagę ogrodników zasługują zwłaszcza miejsca wypoczynku w ogrodzie, rozgraniczające działanie murków, żywopłotów, pergoli. Kamienie, stopnie czy murki skalne stwarzają duże możliwości dla miłośników roślin, szczególnie przy wykorzystaniu karłowatych krzewów. Wartości estetyczne ogrodów przydomowych znacznie wzrastają w wyniku zastosowania roślin wodnych i błotnych, założenia stawu ogrodowego lub sztucznego strumienia. Rośliny drzewiaste wykorzystywane w ogrodnictwie dzieli się na drzewa, krzewy, rośliny pokrywowe, pnącza, a także róże. Te ostatnie znajdują szerokie zastosowanie w słonecznych częściach ogrodu.

Prawidłowy wybór gatunków drzew i krzewów zastosowanych do danego środowiska, przygotowanie gleby, fachowe zasadzenie roślin, a także zabiegi pielęgnacyjne stanowią główne warunki sukcesu ich uprawy. Do poprawy gleby stosuje się zarówno kompost, obornik, torf, humus z kory oraz liczne środki oferowane na rynku (m. in. bentonit, lawalit, itp.). Szczegółowego przygotowania gleby wymagają zwłaszcza różaneczniki i azalie, a także rośliny wrzosowate. Wiele roślin drzewiastych potrzebuje — dla swojego dobrego rozwoju — systematy-

cznego nawożenia, spulchniania gleby, ochrony na zimę, przycinania dla zachowania wartości estetycznych. Tworzenie żywopłotów wymaga także odpowiedniej wiedzy. W końcu nie należy zapominać, że drzewa i krzewy atakowane są przez choroby grzybowe i bakteryjne oraz liczne szkodniki. Mogą im zapobiec — przynajmniej częściowo — takie środki profilaktyczne, jak: odpowiednie stanowisko, wyrównana podaż składników mineralnych, odpowiednie przycinanie, itp. Wiele wątpliwości budzi obecnie szerokie stosowanie chemicznych środków ochrony roślin. Bardziej bezpieczne jest niewątpliwie stosowanie środków biologicznych, popieranie rozwoju pożytecznych owadów czy ptaków, które mogą znacznie ograniczyć plagę szkodników.

Najważniejsze znaczenie posiada szczegółowe omówienie najwartościowszych drzew i krzewów stosowanych w ogrodach przydomowych. Jako podstawę ich podziału przyjęto cechy botaniczno-ogrodnicze, a zwłaszcza właściwości i możliwość ich zastosowania w celach ozdobnych. Stąd też wymieniamy następujące typy drzew i krzewów: średniej wielkości drzewa liściaste; drzewa ozdobne z małą koroną — stosowane jako „solitary” i drzewa obficie kwitnące; krzewy ozdobne z liśćmi opadającymi na zimę; krzewy karłowate; zimozielone rośliny drzewiaste i bambusy; rośliny pnące; drzewa i krzewy w ogrodach na obszarze śródziemnomorskim. Wiele gatunków i odmian, które omawia A. Bärtels, są dotąd mało znane w naszym kraju, chociaż możliwe do uprawy. Ma to szczególne znaczenie w warunkach ogromnego importu drzew i krzewów z zagranicy. Nie wiadomo często czy są one przystosowane do polskich warunków klimatycznych. A nabywcy tych niezwykle niekiedy atrakcyjnie wyglądających drzew i krzewów daremnie poszukują odpowiednich informacji². Wskazane tutaj opracowanie zawiera wszystkie informacje o tych dotąd mało jeszcze znanych drzewach i krzewach. Jej lektura może więc uchronić przed zakupem roślin nieprzystosowanych do polskich warunków klimatycznych.

W ogrodach przydomowych trudno jest uprawiać wysokopienne drzewa krajowe lub obcego pochodzenia. W tych warunkach można stosować jedynie drzewa średniej wielkości sięgające 12-15 m — maksymalnie do 20 m wysokości. Do takich drzew należą gatunki i odmiany klonów, kasztanowców, olch, brzoź, grab pospolity, surmia zwyczajna, grujecznik japoński, leszczyna turecka, dawidia chińska, ewodia chińska, odmiany buka zwyczajnego, gledicznia trójcierniowa *Gleditsia triacanthos*, orzech włoski, ambrowiec amerykański *Liquidambar styraciflua*, czereśnia ptasia, grusza drobnoowocowa *Pyrus calleryana*, odmiany robinii, szupin japoński *Sophora japonica*, gatun-

* Uwagi na marginesie książki Andreasa Bärtelsa, *Gehölze für den Garten*. Mit einem Beitrag von Dorothea Haag, Stuttgart 1993, Verlag Eugen Ulmer, ss. 368.

¹ Jest on autorem kilku poczytnych książek z zakresu drzewoznawstwa. Por.: A. Bärtels, *Zwerggehölze* (Stuttgart 1983, Verlag Eugen Ulmer); A. Bärtels *Kostbarkeiten aus ostasiatischen Gärten* (Stuttgart 1987, Verlag Eugen Ulmer). Szczegółne znaczenie posiada jednak książka: A. Bärtels, *Gartengehölze. Bäume und Sträucher für mitteleuropäische und mediterrane Gärten* (Stuttgart 1991, 3. Aufl.). Liczy ona ponad 600 stron i ukazała się już w trzech wydaniach. Praca ta należy do podstawowych monografii ogrodniczo-botanicznych z zakresu drzewoznawstwa.

² W Polsce wydano kilka doskonałych książek z zakresu drzewoznawstwa oraz wiele artykułów z tego zakresu. Do najważniejszych pozycji książkowych należą: T. Szymanowski, *Drzewa ozdobne* (Warszawa 1957); K. Browicz i W. Bugała, *Drzewoznawstwo* (podręcznik dla techników ogrodniczych), (Warszawa 1965); S. Kościelny i B. Sekowski, *Drzewa i krzewy — klucze do oznaczania* (Warszawa 1971); W. Seneta, *Dendrologia* (Warszawa 1973 i 1976, a także późniejsze wydania); W. Bugała, *Drzewa i krzewy dla terenów zieleni* (Warszawa 1991, wyd. II). Por. też: J. Pokorný, *Drzewa znane i mniej znane* (Warszawa 1992, tłumaczenie czeskiego wydawnictwa ARTIA).

ki i odmiany jarząbu, lipy i wiązy. Wśród klonów występuje wiele pięknych drzew ozdobnych *Acer campestre*, *A. cappadocicum*, *A. negundo*, *A. platanoides*, *A. rubrum*, *A. saccharinum* Wieri. Do najbardziej oryginalnych należy klon kolchidzki *A. cappadocicum* z odmianami *Rubrum*, *Aureum*. Kasztanowiec zwyczajny nie nadaje się do małych przydomowych ogrodów. Wymogi te spełniają jednak niektóre jego formy. Do ciekawych drzew ozdobnych należą olchy: olsza sercolistna *Alnus cordata*, olsza złota *A. incana* *Aurea* czy olsza purpurowa *A. × spaethii*. Brzozy fascynują powszechnie delikatnym ulistnieniem na wiosnę, ciekawymi formami pnia, złotóżółtym zabarwieniem liści jesienią. Do mniej znanych należą gatunki: brzoza chińska *Betula albosinensis*, brzoza Ermana *B. ermanii*, brzoza japońska *B. platyphylla* var. *japonica*. Do małych ogrodów nadają się również formy ogrodowe brzozy brodawkowej, buka zwyczajnego, dębu szypułkowego, robinii, lipy czy wiązów. Z mniej znanych drzew pochodzenia obcego na szczególną uwagę polskich miłośników drzew zasługuje surmia zwyczajna *Catalpa bignoniodes*, zwłaszcza odmiany *Aurea* i *Nana*, leszczyna turecka *Corylus colurna*, dawidia chińska *Davidia involucrata*, grujecznik japoński *Cercidiphyllum japonicum* czy ambrowiec amerykański *Liquidambar styraciflua*.

Ważne znaczenie w ogrodach posiadają drzewa ozdobne z małą koroną stosowane jako „solitary” i drzewa obficie kwitnące. Do tej kategorii drzew można zaliczyć wiele gatunków klonów, judaszowiec południowy *Cercis siliquastrum*, strączyn żółty *Cladrastis kentukea*, derenie, głogi, ośnieże, złotokapy, magnolie, jabłonie ozdobne, drzewo żelazne *Parrotia persica*, liczne gatunki i odmiany wiśni, śliw, brzoskwiń i moreli, dąb pontyjski, wierzby, jarząby czy styraks japoński. Wszystkie wymienione tutaj kategorie drzew charakteryzują się niewielką koroną i wysokością nie większą niż 12 do 15 m. Do najbardziej znanych drzew w tej kategorii należą klony. Wśród nich wyróżniamy gatunki i odmiany z delikatnym ulistnieniem i pięknym ubarwieniem liści, zwłaszcza wiosną lub jesienią *Acer japonicum* i *A. palmatum* — oba z wieloma odmianami ogrodowymi *A. shirasawanum* *Aureum*, z ciekawym „węzowym” ubarwieniem kory pnia *A. capillipes*, *D. davidii*, *A. rufrinerve* czy wreszcie inne ciekawe gatunki i odmiany klonów *A. ginnala*, *A. griseum*, *A. monspessulanum*, *A. plantanoides* *Globosum*. Judaszowiec południowy i strączyn żółty mogą być uprawiane w Europie środkowej jedynie na obszarach najbardziej ciepłych i nie zagrożonych mrozami.

Szerokie zastosowanie dla celów ozdobnych posiadają derenie. Do najbardziej znanych należą tzw. derenie kwiatowe, zwłaszcza derień kwiatowy *Cornus florida* z pięknymi odmianami. Odmienne charakter posiadają derień naprzemianlistny i derień drzewiasty *C. alternifolia*, *C. controversa* charakteryzujące się piękną sylwetką i ulistnieniem. Do odpornych i mało wymagających roślin drzewiastych należą głogi. Znanych jest tu szereg gatunków zarówno krajowych, jak i obcego pochodzenia. Natomiast do najpiękniejszych żółtokwitnących roślin drzewiastych należy złotokap (najbardziej popularny złotokap zwyczajny).

Magnolie zaliczamy do długowiecznych drzew ozdobnych. Wśród znanych osiemdziesięciu gatunków w Europie środkowej można uprawiać zaledwie kilka gatunków pochodzących z Azji wschodniej, jak też ogrodowych mieszańców. Do tych ostatnich należą m. in. mag-

nolia Georg Henry Kern, magnolia Heaven Scent, magnolia *Loebnera* (określana jako magnolia wiosenna dla małych ogrodów), a także liczne odmiany magnolii pośredniej *M. × soulangiana*. W Europie środkowej można też uprawiać następujące gatunki magnolii: *M. kobus*, *M. liliflora*, *M. sieboldii*, *M. stellata*.

Dla celów ozdobnych uprawia się powszechnie w małych ogrodach jabłonie ozdobne (ogromna ilość odmian jabłoni kwiecistej i jabłoni Sargenta), a także liczne ozdobne odmiany śliw, wiśni, brzoskwiń czy migdałów. Szczególnie japońskie ozdobne „kwitnące” wiśnie należą do najbardziej podziwianych drzew ozdobnych. Ich kwitnienie rozpoczyna się w Europie środkowej w połowie marca (*Prunus subhirtella* i *P. × yedoensis*), a kończy się na początku czerwca (*Prunus serrulata* Shirofugen). Ogólnie, ozdobne wiśnie są bardzo niewybredne odnośnie do warunków glebowych i stanowiska. Wiele odmian wiśni ozdobnych posiada szczególnie intensywne zabarwienie liści w okresie jesieni (np. *P. sargentii*) lub też pięknie zabarwioną korę, szczególnie ważną w okresie zimy (*P. serrulata*). Prawie wszystkie ozdobne wiśnie są odpowiednio wytrzymałe w warunkach Europy środkowej. Nie odnosi się to jednak do wielu ozdobnych brzoskwiń lub migdałów. Szczególnie wiele odmian posiada najważniejszą i najczęściej uprawianą japońską wiśnię — wiśnię piłkowaną *P. serrulata*. Do znanych i najczęściej uprawianych odmian należą m. in. Amanogawa, Fugenzo, Ichiyo, Kiku-shidare-zakura, Pink Perfection, Shimidsu-zakura, Shirofugen, Taihaku. Do innych znanych wiśni japońskich zalicza się: *P. subhirtella*, *P. × yedoensis*, *P. serrula*, *P. sargentii*, a także śliwę wiśniową *P. cerasifera* *Nigra*, czerwomę Maacka, brzoskwinie japońską *P. mume* (w Europie środkowej jedynie odmiana Beni-shi-don), a także popularny migdał trójklapkowy.

Z obszaru Kaukazu pochodzą takie ciekawe drzewa jak: grusza wierzbolistna *Pyrus salicifolia* i dąb pontyjski *Quercus pontica*, a z obszaru Japonii styraks japoński. Wśród wielu gatunków wierzb znanych jest wiele gatunków niewysokich drzew: *Salix acutifolia* *Pendulina*, *S. caprea*, *Salix daphnoides* var. *pomeranica*, *S. eleagnos*, *S. matsudana* *Tartuosa*, *Salix sachalinensis* *Sekka*. Uwaga powyższa odnosi się także do jarząbów (m. in. jarząb Arnolda, jarząb kaszmirski, jarząb Sargenta czy jarząb późny).

Największą grupę stanowią jednak krzewy z liśćmi opadającymi na zimę. Nie sposób wymienić tutaj wszystkie krzewy uprawiane obecnie w Europie środkowej. Dlatego ograniczę się do najbardziej oryginalnych lub stosunkowo jeszcze mało znanych w naszym kraju. Do tych ostatnich należą kasztanowiec drobnokwiatowy *Aesculus parviflora*, świdośliwy *Amelanchier*, kilka gatunków aronii zwłaszcza *A. arbutifolia* i *A. prunifolia*, kielichowiec wonny *Calycanthus floridus*, kilka gatunków leszczyn, obiela *Exochorda*, zwłaszcza *E. × macrantha*, *E. racemosa*, amerykańska fotergerilla *Fothergilla major*, kolkwicz chińska *Kolkwitzia amabilis* — należąca do najbardziej efektownych krzewów ozdobnych, piwonia drzewiasta, różowiec biały *Rhodotypos scandens* (pochodzący z Dalekiego Wschodu), a także robinia włochata i kilka ciekawych malin (m. in. *Rubus cockburnianus*, *R. deliciosus*, *R. odoratus*, *R. Tridell*). Natomiast do prawie całkowicie nieznanymi krzewów ozdobnych należy aralia mandzurska (zwłaszcza *Aralia mandshurica* *Variegata*), dalekowschodnie *Corylopsis* i pokrewne im gatunki oczarów (*Hamame-*

lis) — kwitnące wczesną wiosną, ślazownik syryjski *Hibiscus syriacus* (obecnie znanych jest wiele pięknych odmian ogrodowych).

Wśród znanych ogólnie berberysów, budlei (omżyków), pigwowców, dereni, irg (*Cotoneaster*), żylistków (*Deutzia*), trzmielin (*Euonymus*), forsycji, hortensji, suchodrzewów (*Lonicera*), jaśminowców (*Philadelphus*), porzeczki, róż, tawlin (*Sorbaria*), tawuł (*Spiraea*), bzów, wajgeli czy kalin uprawia się obecnie wiele gatunków czy odmian ogrodowych, które są mało jeszcze znane w Polsce, chociaż ostatnio przywożono je z innych państw, zwłaszcza z Holandii. Możemy tutaj wskazać np. kaliny i wajgelie, inaczej krzewuszki. Wśród kalin — oprócz rodzimych: kaliny ogrodowej i kaliny hordowiny — pojawiają się także mało znane mieszańce ogrodowe takie jak: *Viburnum × bodnantense* Dawn, *V. × carlephalum*, *V. × juddii*. Jednocześnie coraz większą popularnością cieszy się kalina koreańska *V. carlesii*, kalina pachnąca *V. farreri*, kalina japońska i jej odmiany. Wiele interesujących odmian ogrodowych występuje w przypadku wajgeli. Obok dość często uprawianej w Europie zachodniej krzewuszki cudownej *Weigela florida* znane są bogato kwitnące mieszańce, m. in. Eva Rathke (karminowoczerwona barwa kwiatów), Lucifer (ciemnoczerwona), Newport Red (ciemnoczerwona).

Na szczególną uwagę miłośników roślin zasługują róże i hortensje. Są to krzewy niezwykle popularne w ogrodach jak też w zieleni miejskiej. Ostatnio przybywa szereg nowych odmian, a nawet gatunków. Hortensje dzielimy zazwyczaj na hortensje bukietowe (m. in. *Hydrangea paniculata*), hortensje kalinowe (zwłaszcza hortensja drzewkowa *Hydrangea arborescens*), tzw. hortensje ogrodowe (gatunek zbiorowy *Hydrangea macrophylla*) oraz „hortensje aksamitne” (*Samhortensien*). Do popularnych krzewów należą też róże. Bogactwo uprawianych gatunków i odmian staje się trudne do ogarnięcia nawet dla specjalistów. Obecnie — z grubsza biorąc — wyróżnia się gatunki botaniczne róż i ich odmiany, róże krzewiaste, róże pnące, róże rabatowe, róże miniaturowe, a także róże szlachetne.

Odmianą kategorię krzewów stanowią tzw. krzewy karłowate. Ogólnie biorąc do tej kategorii należą krzewy sięgające do około 1 metra wysokości. Do najbardziej znanych zaliczamy tutaj wrzozy i wrzośce, a także inne gatunki z rodziny wrzosiowatych (*Ericaceae*). Niektóre z tych roślin stają się obecnie bardzo popularne, zwłaszcza na Zachodzie. Na uwagę zasługują też wawrzynki, szczególnie ciekawe odmiany *Daphne cneorum* czy wawrzynka wilczelyko oraz wawrzynek Burkwooda Sommerset czy golterie, zwłaszcza *Gaultheria procumbens*. Jako całkowicie nowe na polskim rynku krzewów wprowadzane są m. in. *Leucothoe walteri* z Północnej Ameryki (znane liczne odmiany), „mirt torfowy” *Pernettya mucronata*, kilka gatunków skimmii (m. in. *Skimmia japonica* — najczęstsza odmiana Rubella), kalmia wąskolistna, a także liczne gatunki *Hebe*, które nie zostały dotąd dłużej wypróbowane w polskich warunkach (*H. buxifolia*, *H. ochracea*, *H. pinguifolia*) czy niebiesko kwitnący *Phyllodoce caerulea*. Obok tych stosunkowo jeszcze mało znanych krzewów na uwagę zasługują też brzoza karłowata, karłowate gatunki irgi, szczydrzeńce (*Cytisus*), janowce (*Genista*), czy nowe odmiany dziurawców lub pięciornika krzewiastego, a także karłowate wierzby i tawuły.

Na cieplejszych obszarach Europy środkowej uprawia się powszechnie zimozielone drzewa liściaste lub bambusy. Do najbardziej znanych gatunków należą berberysy (m. in. nowe mieszańce ogrodowe *Berberis × frikartii* Verrucandii, *Berberis Klugowski*, *B. × lologensis*), bukszpan zwyczajny, irgi (zwłaszcza nowe mieszańce irgi Watere-ra), bagno zwyczajne, mahonia, laurowiśnia wschodnia, ognik szkarłatny i liczne jego odmiany, kaliny zimozielone (*Viburnum × burkwoodii*, *V. davidii*, *V. Pragenae* i kalina sztywnolistna). Zagraniczne przedsiębiorstwa ogrodnicze oferują obecnie także zimozielone oliwniki i ostrokrzewy (najbardziej popularny ostrokrzew kolczasty z wieloma odmianami). Prawie nieznana w Polsce jest oryginalna kalmia szerokolistna, a także pieris, której ciekawe ubarwienie liści i kwiatów zwracają uwagę miłośników krzewów. Jedynym zimozielonym dębem możliwym do uprawy w Europie jest — zdaniem A. Bärtelsa — tylko *Quercus × turneri* Pseudoturneri. Odmianą kategorię zimozielonych roślin karłowatych stanowią niewątpliwie różaneczniki. Znanych jest prawie 1300 gatunków botanicznych. Obok nich wyróżnić można jeszcze wielokwiatowe mieszańce (należą tutaj cztery najbardziej popularne główne formy uchodzące za szczególnie mrozoodporne: *Catawbiense* Boursault, *Catawbiense Grandiflorum*, *Cunningham's White* i *Roseum Elegans*). Do popularnych odmian ogrodowych zalicza się też azalie japońskie, mieszańce Arends, azalie Diamanta, mieszańce Kaempfera, mieszańce Kurume, mieszańce Vuykiana. Obok zimozielonych różaneczników znane są liczne mieszańce ogrodowe z liśćmi opadającymi na zimę (m. in. mieszańce gandawskie, mieszańce Knap-Hill, mieszańce azalii japońskiej).

Ozdobą wielu ogrodów są także bambusy blisko spokrewnione z trawami. Z ponad 1000 znanych gatunków bambusów jedynie nieliczne należą do wytrzymałych w warunkach Europy środkowej. Do najbardziej mrozoodpornych gatunków zaliczamy gatunki: *Arundinaria spathacea* (inaczej *Arundinaria murilae*), *Pseudosasa japonica*, a także *Sinarundinaria nitida*. Wszystkie pozostałe gatunki wymagają w zimie dobrej ochrony przed wiatrem i słońcem.

Kolejna kategoria roślin drzewiastych obejmuje pnącza drzewiaste. Można tutaj wydzielić różne typy pnączy: pnącza wspierające się, pnącza korzeniocepne, pnącza wijące się, pnącza czepiające się podpór za pomocą ogonków liściowych lub pnącza czepiające się podpór za pomocą wąsów. Do ciekawych pnączy należą niewątpliwie aktinidie — dostarczają one jadalnych owoców (zwłaszcza aktinidia chińska tzw. kiwi). W Europie środkowej największe znaczenie posiada aktinidia ostrolistna i aktinidia pstrolistna. Do innych najbardziej znanych pnączy należą: akebia pięciolistna *Akebia quinata*, winnik tojadowy *Ampelopsis aconitifolia*, kokornak wielkolistny *Aristolochia macrophylla*, milin *Campsis*, dławisz okragłolistny, bluszcz: *Hedera helix*, *H. colchica*, *H. hibernica*, hortensja pnąca, kilka gatunków wiciokrzewów, popularny winobluszcz *Parthenocissus*, pięknie kwitnąca glicynia *Wisteria floribunda*, *W. sinensis*. Bardzo szybko rozrasta się rdest Auberta *Fallopia aubertii*, który w okresie jednego cyklu wegetacyjnego może osiągnąć przyrosty wynoszące do 5 m.

Do najbardziej znanych jednak roślin pnących należą od dawna powojniki (*Clematis*). Znanych jest wiele gatunków botanicznych, które znalazły zastosowanie jako

rośliny ozdobne: *C. alpina*, *C. macropetala*, *C. maximowicziana*, *C. montana*, *C. orientalis*, *C. tangutica*, *C. vitalba*, *C. viticella*. Podstawowe znaczenie posiadają jednak mieszańce ogrodowe powojników. W wyniku wielokrotnych krzyżowań powstały wielokwiatowe powojniki, które jest trudno przyporządkować pod względem systematyki (wymienia się kilka grup mieszańców ogrodowych: Florida, Jackmanii, Lanuginosa, Patens, Viticella). Kwitną one w okresie od maja do października (w zależności od odmiany).

Drzewa i krzewy iglaste stanowią od dawna ważny element sztuki ogrodniczej w Europie środkowej zapewniając, zwłaszcza w okresie zimy, warunki ramowe i rozgraniczenia dla ogrodu. Nadmierna ilość drzew iglastych w ogrodzie prowadzić może jednak do monotonii. Większość drzew i krzewów iglastych pozostaje zimozielona. Tylko nieliczne gatunki stosowane w ogrodzie pozostają bez ulistnienia w okresie zimy (modrzew, modrzewnik chiński, metasekwoja chińska, a także cyprysnik błotny). Nie wszystkie rośliny iglaste posiadają też szyszki — niektóre mięsiste osnówki. Większość roślin iglastych stanowią wysokie drzewa. Stąd też wiele gatunków tych drzew jest mało przydatnych w ogrodach przydomowych. Wiele drzew iglastych posiada jednak słabo rosnące lub wręcz karłowate formy ogrodowe. Do powszechnie znanych ogrodowych drzew i krzewów iglastych zaliczamy: jodły, cedry, cyprysiki (*Chamaecyparis*), cyprysy, jałowce, modrzewie, świerki, sosny, cisy, żywotniki oraz choiny. Jodły należą do wysokich drzew rozpowszechnionych głównie na obszarach górskich. U kilku gatunków i form ogrodowych występują srebrzystoszare lub niebieskawe igły. Kilka gatunków jak: jodła koreańska lub jodła szlachetna *Glauca* posiadają piękne fioletowopurpurowe szyszki. Do najważniejszych jodeł stosowanych w ogrodach należą karłowata jodła balsamiczna *Abies balsamea* Nana, jodła kalifornijska *A. concolor*, koreańska, słabo rosnąca jodła Lowa *A. lasiocarpa* Compacta, jodła kaukaska, jodła hiszpańska *A. pinsapo*, jodła szlachetna *A. procera* oraz pochodząca z Hiszpanii jodła Veitscha. Cyprysik popularny jest bardzo w ogrodach przydomowych Europy środkowej. Do najbardziej znanych należy cyprysik Lawsona *Chamaecyparis lawsoniana*, cyprysik nutkajski *Ch. nootkatensis*, cyprysik japoński *Ch. obtusa*, a także cyprysik groszkowaty *Ch. pisifera*. Znane są liczne (również karłowate) formy ogrodowe tych krzewów iglastych. Podobne uwagi odnoszą się również do bardzo popularnych — także i u nas — jałowców. Znanych jest ich około 60 gatunków. Uprawia się szereg odmian i form ogrodowych różniących się niekiedy znacznie między sobą. Należą one głównie do jałowca chińskiego, pospolitego, płozącego, rozesłanego, jałowca sabiny, łuskowatego i wirginijskiego.

Do ulubionych drzew ogrodowych należą świerki. Znanych jest 50 gatunków świerków, chociaż w ogrodach przydomowych uprawia się głównie odmiany i formy ogrodowe. Są one istotnie mniejsze niż gatunki botaniczne. Do najcenniejszych gatunków należy tutaj — obok licznych form ogrodowych świerka pospolitego — świerk Brewera *Picea breweriana*, świerk serbski *P. omorika*, kaukaski *P. orientalis*, świerk kłujący *P. pungens*. Wśród około 100 gatunków sosen znajdujemy zarówno potężne drzewa, jak gatunki krzaczaste. Sosny okazują się często — w uprawach — bardziej wytrzymałe niż jodły czy świerki. Nie sposób wymienić tutaj

nawet najważniejsze gatunki. Wskazać należy jednak sosnę ościstą *Pinus aristata*, sosnę limbę (z kilkoma formami), sosnę górską, sosnę czarną *P. nigra* ssp. *nigra*, interesującą sosnę japońską *Pinus parviflora*, sosnę żółtą *P. ponderosa*, interesujące formy sosny wejmutki, sosnę pospolitą, a także sosnę himalajską *P. wallichiana*. Do innych często uprawianych drzew iglastych należą tuje, inaczej żywotniki oraz choiny (Tsuga). W warunkach Europy środkowej uprawia się głównie gatunki północnoamerykańskie (*Thuja occidentalis*, *T. plicata*). Natomiast żywotnik wschodni jest znacznie mniej odporny na mróz, chociaż niektóre odmiany ogrodowe są znacznie bardziej wytrzymałe niż sam gatunek.

W ogrodach przydomowych sadzony jest często cis, który ma charakter krzaczasty. Przeważa tutaj krajowy cis pospolity *Taxus baccata* z licznymi odmianami i formami ogrodowymi, cis japoński, zwłaszcza odmiana Nana, a także mieszańce pomiędzy nimi — *Taxus × media*.

W Europie środkowej — zwłaszcza na cieplejszych obszarach — uprawia się też szereg gatunków drzew iglastych, które są dotąd mało znane w Polsce. Są one najczęściej wrażliwe na mróz i stąd wymagają odpowiednich stanowisk. Należą tutaj m. in. szydlica japońska *Cryptomeria japonica*, interesujący mieszańce × *Cyprissocyparis leylandii* (*Cupressus macrocarpa* i *Chamaecyparis nootkatensis*), modrzewnik chiński *Pseudolarix amabilis*, czy żywotnikowiec japoński *Thujopsis dolabrata*.

Do bardzo oryginalnych drzew spokrewnionych z drzewami iglastymi należy miłorząb dwudzielnny *Ginkgo biloba*. Jest on reliktem z pradawnych czasów należąc do „żywych skamienieliń”. Podobne gatunki znane są bowiem sprzed 50 milionów lat, a pojawiły się około 180 milionów lat temu. Istnieją również formy ogrodowe tego gatunku (m. in. Autumn Gold). Do bardzo pięknych drzew zaliczyć trzeba metasekwoję chińską *Metasequoia glyptostroboides*. Drzewo to stało się znane dla nauki dopiero w latach czterdziestych naszego stulecia. Natomiast gatunki sekwoi pochodzące z Ameryki Północnej są w polskich warunkach trudne do uprawy (*Sequoia sempervirens*, *Sequoiadendron giganteum*). Do oryginalnych drzew liściastych zaliczyć też trzeba cyprysika błotnego *Taxodium distichum* posiadającego ciekawą sylwetkę i charakterystyczne korzenie oddechowe.

Niezliczone rzesze turystów przekraczają corocznie Alpy udając się do krajów śródziemnomorskich. Spotykają tam oni nie tylko ciepło, wodę i słońce, ale także nieznanne w Europie środkowej drzewa i krzewy. Na obszarach śródziemnomorskich występują nie tylko charakterystyczne cyprysy, drzewa oliwne czy pinie, ale uprawia się tam wiele drzew i krzewów ozdobnych pochodzących z południowej Afryki, Australii, Nowej Zelandii czy Południowej Ameryki. Tylko w niektórych regionach Europy zachodniej można uprawiać rośliny charakterystyczne dla krajów śródziemnomorskich (np. Andegawenia, Bretania, dolina Loary czy Rodanu). Wiele z tych roślin uprawia się w pojemnikach jako rośliny doniczkowe. Do najbardziej charakterystycznych roślin śródziemnomorskich należą zaślasy (*Abutilon*), gatunki akacji, posiadająca jadalne owoce *Acca sellowiana*, agawa amerykańska, drzewo poziomkowe, łaboda krzewiasta *Atriplex halimus*, wspaniałe kwitnące bugenwille (zwłaszcza *Bougainvillea spectabilis*), kamelie spokrewnione z krzewem chińskiej herbaty, chleb świętojański, hurma wschodnia *Diospyros kaki*, wrzosiec drzewiasty, japońska nieszpulka *Eriobotrya*

japonica, figa pospolita, kilka gatunków pięknie kwitnących ketmii (*Hibiscus*), oryginalna obficie kwitnąca *Lagerstroemia indica*, malwa krzewiasta, zimozielona magnolia wielokwiatowa pochodząca z obszarów południowych Ameryki Północnej, pistacja kleista, len nowozelandzki, granat właściwy, wiecznie zielone dęby (*Quercus ilex* i dąb korkowy *Q. suber*), czy wreszcie gatunki jukki osiągające nawet 12 m wysokości. Do bardzo oryginalnych roślin uprawianych w krajach śródziemnomorskich należą eukaliptusy (najbardziej mrozoodporny *Eucalyptus niphophila* może rosnąć nawet w południowej Anglii), a także zimozielone obficie kwitnące rośliny pnące z rodzaju *Solanum* pochodzące z Ameryki Południowej (po-

krewnie ziemniakowi, zwłaszcza *S. crispum*, *S. jasminoides*, *S. rantonnetii*), a także bielunie — należące do tej samej rodziny. We wszystkich krajach śródziemnomorskich rosną rośliny cytrusowe, najczęściej małe drzewa, wiecznie zielone, posiadające silnie pachnące kwiaty (najbardziej znane oczywiście pomarańcze i cytryny). W krajach śródziemnomorskich rosną wreszcie palmy. Na uwagę zasługuje zwłaszcza palma karłowata *Chamaerops humilis* czy szorstkowiec Fortune'a *Trachycarpus fortunei*.

Wpłynęło 1 IV 1994

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

KOMITET PAN „ETYKA W NAUCE”

Etyka, etyka, etyka...

Na łamach czasopism naukowych, zwłaszcza o profilu biologicznym i medycznym, z wzrastającą częstotliwością zaczęło się pojawiać hasło „etyka”. Powszechnie znany tygodnik *Science* z r. 1991 uznał, że wobec ilości napływających artykułów, wypowiedzi i konferencji hasło to stało się jednym z przewodnich tematów w nauce. Chyba przyczyną tej eksplozji zainteresowań stało się ujawnienie i udokumentowanie oszustw i fałszów w naukach biomedycznych, przewody sądowe i wyroki, które otarły się nawet o noblistów. To, że etyka towarzyszy wszelkiej działalności ludzkiej wiedzieliśmy od zarania dziejów. Jak częste są jej naruszenia, informują nas każdego dnia i bez końca środki masowego przekazu. Są one codziennym zjawiskiem w handlu i przemyśle, w sferze finansjery i polityki, w sztuce i w sporcie. Ostatecznie naukę też uprawiają ludzie i właściwie nie powinno nas dziwić, że przy ogromnie wzrastającej liczbie ludzi uprawiających naukę znaleźć się mogą jednostki, u których przywary ludzkiej natury biorą górę nad etosem uczonego. Jeżeli rzetelność i trzymanie się prawdy są zawsze cnotą w każdym zawodzie, to w nauce nieustanne poszukiwanie prawdy stanowi najistotniejszy sens jej istnienia. Choć spisano już całe książki przykładów oszustw, fałszów i nadużyć w nauce, sięgających nawet pradawnych czasów, to jednak na pewno nie są one w niej tak częste, jak w innych dziedzinach działalności ludzkiej. W dodatku nie mają tam żadnych szans. O ile zdarzyć się może, że w różnych sferach oszustwo, fałsz czy błąd może przetrwać nierozpoznane i nieujawnione, o tyle nie może się to zdarzyć nigdy w nauce, która budując gmach naszej wiedzy musi stale sprawdzać prawdziwość i przystawalność nowych elementów dostarczanych przez naukę do budowy tej wiedzy.

W gwałtownie rozwijającym się świecie, pełnym różnorodnych idei, celów i partykularizmów zapanował powszechny kryzys zaufania. Nadzieję na rzetelność budziła jeszcze nauka. Stąd ujawnienie nadużyć w nauce stanowi nie tylko sensację dla publikatorów, ale musiało też wzburzyć świat nauki. Na różnych szcze-

lach władzy państwowej (prezydent, senat, parlament), przy naczelnym organizacjach naukowych powołuje się Komitety Etyczne nie tylko z myślą o zafałszowaniach i oszustwach, ale i innych etycznych wykroczeniach. Opracowuje się liczne wytyczne dobrych obyczajów, aby je upowszechniać i budzić świadomość.

Próbowano w niektórych krajach sondaży, aby zorientować się w rozmiarach zjawiska. Tak np. 40% zapytywanych dziekanów szkół wyższych USA w r. 1992 przyznało, że znane im są przykłady tego rodzaju wykroczeń w ciągu ostatnich 5 lat w ich szkołach (wg A.J.D. Singel, N.E.J.M. 1993). W innej ankiecie Amer. Ass. for Advancement of Science (D.P. Hamilton, *Science*, 1992) wśród grupy uczonych 27% odpowiedziało, że w ciągu ostatnich 10 lat spotkali się przynajmniej dwukrotnie z przypadkami fałszowania lub wręcz wymyślenia wyników badań „naukowych” lub z plagiatami. Nie znamy danych o nadużyciach etycznych w nauce polskiej. Może warto by takie studium zrobić. Być może chroni nas to, że w Polsce uprawianie nauki nie jest zawodem lukratywnym. Warto jednak zdawać sobie sprawę, że misconduct istnieje, choćby tylko dla wyprzedzania zjawiska.

Przy okazji poruszenia tego tematu w Polsce (m. in. J. Hurwic, *Nauka Polska*, 1991) wydało się słuszne przedyskutować szereg podstawowych pojęć i ujęć tego tematu, które przy okazji afer w sferze nauki wykryły się w świecie. Dnia 17 stycznia 1994 r. poświęcono temu posiedzenie Komitetu PAN „Etyka w Nauce”, na którym prof. J. Pelc wygłosił wykład pt. *Kłamstwo, fałsz, prawda*, prof. J. Znosko *Falszerstwo naukowe — krytyka naukowa*. Pragnąc je spopularyzować szczególnie wśród młodszych adeptów nauki zamieszczamy je poniżej.*

Przewodniczący KEwN

KORNEL GIBIŃSKI

* Artykuł prof. J. Pelca ukaże się w następnym numerze.

KOMENTARZ

Referaty wywołały ożywioną dyskusję członków Komitetu. Wzięli w niej udział profesorowie: R. Ciesielski, K. Gibiński, B. Górnicki, Z. Herman, H. Juros, W. Kołos, W. Kunicki-Goldfinger, L. Kuźnicki, J. Nielubowicz, I. Lazzari-Pawłowska, J. Strelau, B. Szacka, A. Tarkowski, M. Wiewiórowski oraz Autorzy. W dyskusji podkreślano problem ścisłego rozróżniania takich terminów jak kłamstwo, fałsz, oszustwo, błąd logiczny i błąd z przeoczenia, pomyłkę oraz znaczenie intencji w klasyfikacji czynu.

Wspomniano, że im „twardsza” nauka, jak np. fizyka lub matematyka, tym mniejsza jest możliwość fałszerstwa w przeciwieństwie do nauk „miękkich” jak biologia czy medycyna. W tej ostatniej niekiedy „pobożne kłamstwa” praktykuje się czasem intencjonalnie dla komfortu psychicznego chorego. Jednak i w tej dziedzinie obserwuje się wielkie sekularne zmiany, jakie różnicowały dziś postawy lekarzy i pacjentów w krajach zachodnich i wschodnich. Natomiast sprawdzalność wyników badań naukowych w medycynie poprawia się, w miarę jak ugruntowuje ona swoje naukowe podstawy.

Szczególną uwagę zwrócono na kłamstwo wynikające z narzucania światopoglądu. Poruszano też przemilczanie wyników badań naukowych lub niepublikowanie wyników negatywnych, co w sposób niezamierzony przyczyniać się może do utrwalania nieprawdziwych twierdzeń i poglądów. Może nie tyle skrajne i bulwersujące sytuacje, ile ta szara strefa wymaga wyczulenia i wielostronności spojrzenia przy podejmowaniu decyzji, a zarazem ostrożności przy ferowaniu sądów o ludzkich zachowaniach.

Osobną uwagę poświęcono odwadze cywilnej, niezbędnej do ujawnienia naruszeń zasad etyki. Niestety, w ostatnich latach wiele było na świecie przykładów tłumienia krytyki, tuszowania afer i prześladowania tych, którzy podnosili alarm. Krytyka jest istotną częścią dyskusji naukowych i recenzji. Wszelka ocena nauki i działalności naukowej opiera się na systemie recenzji. Aby uniknąć jednostronności, są one mnogie, często wielostopniowe. W oparciu o nie odbywają się wszelkie awanse naukowe, przydział dotacji na badania, kwalifikowanie do publikacji, przyznawanie nagród i wyróżnień, powierzanie kierowniczych stanowisk naukowych. Niestety, w naszym kraju zbyt silnie tkwi obyczaj traktowania recenzji jako koleżeńskiej lub nawet przyjacielskiej przysługi. Jakże często spotyka się przedkładanie recenzji lub wskazywanie (zwykle umówionego) recenzenta przez samego kandydata. Ogromnie często spotyka się recenzje powierzchowne, wyłącznie afirmatywne bez wdawania się w merytoryczną dyskusję; recenzje kontrowersyjne, w których po druzgocącej krytyce stawia się pozytywny wniosek; lub podejmowanie się recenzowania bez właściwych kompetencji w przedmiotowym temacie. Wydaje się, że krzewienie poczucia odpowiedzialności pracownika nauki za głoszoną i ocenianą prawdę naukową jest jednym z naczelných zadań etyki w nauce.

Sekretarz

ZBIGNIEW HERMAN

Przewodniczący

KORNEL GIBIŃSKI

JERZY ZNOSKO (Warszawa)

FAŁSZERSTWO NAUKOWE — KRYTYKA NAUKOWA

Nie zajmuję się etyką w tym sensie, że nie uprawiam jej ani naukowo, ani zawodowo. Zagadnień etycznych nie analizuję w sposób zorganizowany i stały, bowiem nie jestem ani praktykującym filozofem w sensie akademickim, ani socjologiem. Nie oznacza to jednak, że zagadnienia te są mi obce albo że mnie nie interesują — podobnie jak każdego z nas w tym gronie.

Od wieków wyrastamy i kształtujemy się w atmosferze etyki chrześcijańskiej — nawet i wtedy, gdy ktoś jest indyferentny lub niewierzący. Jesteśmy jak wielkie królestwo różnych roślin — krzewów, traw i drzew, ale oddychamy przecież tym samym powietrzem.

Znałem w moim życiu kilku ludzi o tak zwanym światopoglądzie laickim, ale ich etyki pozazdrościć mógł każdy. Jednym z nich był mój przewodnik życiowy w latach młodości, mój starszy przyjaciel, spoczywający niestety w Katyniu. Drugim mój Nauczyciel i Mistrz w czasie moich studiów uniwersyteckich. Obok moich Rodziców byli Oni największymi dla mnie autorytetami etycznymi.

Poglądy moje zaczęły w sposób naturalny kształtować się w atmosferze głębokiej tradycji rodzinnej. Ugruntowała je moja wspaniała i niezapomniana szkoła średnia. Poglębilem je podczas okropnej wojny 1939 roku i okupacji, a następnie w całym moim życiu.

Te kilka zdań uznałem za niezbędne na wypadek, gdyby moje oceny i klasyfikacje fałszerstw naukowych względnie ich przykłady wydały się za ostre lub pozbawione pokory czy też zwykłego ludzkiego albo chrześcijańskiego miłosierdzia.

Wydaje mi się, że fałszerstwa naukowe (alias fałszerstwa w nauce) można by podzielić z grubsza na trzy kategorie. Pierwsze są nieświadome i wobec tego niezamierzone; drugie wynikają z ograniczonej wiedzy, a więc z niedouczenia i można by powiedzieć, że czynione są nawet przy najlepszych intencjach. Mogą one także wynikać z ograniczoności światopoglądowej samego badacza. Można bowiem być znakomitością profesjonalną, a jednocześnie być naiwnym lub ograniczonym światopoglą-

dowo albo dokładniej mówiąc można być nieporadnym etycznie. Trzecią grupę stanowią właściwe fałszerstwa.

Jeśli zgodzimy się na tę klasyfikację fałszerstw naukowych, to można by pierwszej grupy nie analizować i porzucić na rozważeniu mechanizmów selekcji i awansów naukowych, które by zapobiegły temu zjawisku.

Druga grupa fałszerstw, wynikająca z ograniczonej wiedzy i niedouczenia, ale dokonywanych nawet przy najlepszych intencjach, jest już zjawiskiem skomplikowanym. Dokonywanie tych fałszerstw obciąża środowisko naukowe, a dokładniej konkretnych nauczycieli i mistrzów, a także opiniodawców, którzy albo spowodowali, albo umożliwili awanse takich „uczonych”. Krystalizuje się więc problem prawdziwej albo prawidłowej selekcji w czasie „czeladniczym” życiorysu naukowego każdego przyszłego naukowca. Zezwalanie na różne ulgi etyczne w trakcie rozwoju naukowego młodego adepta i przyszłego naukowca prowadzi nieuchronnie do życiowych postaw, które się wyrażają oportunistycznym, np. pisanie negatywnych w treści recenzji, ale kończących się pozytywnym wnioskiem. Wynikają one także z obawy utraty stanowiska czy w ogóle pracy, co osłabia krytykę i prowadzi do przemilczenia fałszów oraz niezwracania uwagi na plagiaty, dopisywania swego nazwiska do autorskiego zespołu badaczy, co jest problemem bardzo bolesnym, upokarzającym, jednocześnie trudnym i skomplikowanym, co nie oznacza jednak, że nie jest on do uregulowania.

Trzeba tu również zwrócić uwagę na brak woli i cywilnej odwagi, a więc oportunizm, który wyraża się często pozytywnymi wypowiedziami, ocenami i wnioskami, ale następnie w tajnym głosowaniu stanowiskiem negatywnym. Do braku cywilnej odwagi zaliczyć także trzeba „fizyczną” wprost niemożliwość wycofania się z błędnych wniosków, opinii i ocen i uparte trwanie przy „swoim” mimo oczywistej wprost nonsensowności takiej postawy.

Często spotykamy się również ze zjawiskiem marginalizacji zarzutów w odpowiedziach, wnioskach i ocenach, co również wynika albo z oportunizmu naukowego, albo z przerostu ambicji. „Moje musi być na wierzchu, za wszelką cenę”.

Trzeba również zwrócić uwagę na trudne i etycznie czasem nierozwiązywalne sytuacje, które wyrażają się świadomością „powinienem, ale czy mogę?”, jeśli rzetelna i uzasadniona ze wszech miar krytyka naukowa miałaby w efekcie spowodować utratę zdrowia albo w szczególnych przypadkach utratę życia. Jest to problem bolesny i skomplikowany i każdy krytykujący musi go rozważyć głęboko w swoim sumieniu.

Trzecia grupa to fałszerstwa świadome, zamierzone. Te są dla naszych rozważań najistotniejsze, ponieważ nie kończą się wraz z samym badaczem uprawiającym ten proceder. Kontynuują je uczniowie badacza, który stwarza wokół siebie określoną atmosferę etyczną. Wzrastają w niej jego uczniowie i młodszy współpracownicy, spośród których nie każdy może się oprzeć temu wpływowi. Przeciwnie — osobnicy o słabym kręgosłupie moralnym i życiowi oportuniści rozsmakowują się w tej nieetycznej atmosferze. Dostrzegają w niej duże ułatwienie życiowe, choćby na krótką metę, z czego młodzi, niedoświadczeni adepci nauki nie zawsze sobie zdają sprawę.

Fałszerstwa naukowe świadome i zamierzone, ze zdecydowaną intencją wprowadzenia w błąd, mimo że naj-

bardziej łatwe do oceny, też mają swoje wyjątki, np. gdy lekarz świadomie kłamie i czyni tym dobroć, przynosi ulgę choremu w cierpieniach, świadomości i jego przekonaniu, że umrze lub że nie wyzdrowieje. Tutaj mieszczą się także kłamstwa i fałszerstwa czynione w imię uniknięcia większych szkód społecznych, rozruchów czy paniki.

Uczeni kłamią z różnych powodów i dla różnych celów. Niezwykle groźne są kłamstwa ideologiczne i polityczne, w wyniku których powstają rakowate narośle naukowe reprezentowane przez liczną rzeszę pracowników nauki. Jako przykład niech posłużą wynaturzenia w biologii, powstałe w wyniku uprawiania „łysenkizmu” lub praktyki pseudonaukowe uprawiane przez oszalałych z nienawiści rasowej „pseudonaukowców szarlatanów”, którzy apoteozowali rasizm, lub ogłosili bezdyskusyjną wyższość naukową na podstawie uchwał decydentów politycznych, nie mających żadnego wyobrażenia o nauce.

Myślę, że sprawa fałszerstw naukowych jest jeszcze bardziej skomplikowana i trudna do oceny, jeśli uwzględnimy złożoność i różnorodność biologiczno-intelektualną jednostek. Myślę, że duże znaczenie ma tutaj także arogancja osobnicza, wynikająca z życiowej postawy określonego osobnika. Stępią ona poczucie samokrytycyzmu i łatwo poprzez tę arogancję prowadzi do zamierzonych fałszerstw, których podłożem może być także emocja i nieujarzmiona ambicja. Ale jest to odrębny temat interdyscyplinarny z dziedziny genetyki, socjologii, medycyny i filozofii. Ten temat stanowić powinien odrębne studium.

Zajmijmy się zatem rozpatrzeniem przykładów potwierdzających jednoznacznie naukowe fałszerstwa świadome — zamierzone. Z wszystkimi zetknąłem się osobiście. Należą do nich:

Negatywnie-selektywny wybór poglądów i ich „wygodna”, dla swoich doraźnych — w tym przypadku pseudonaukowych poglądów — interpretacja, która ma się rzekomo przyczyniać do postępu naukowego. W istocie rzeczy taka metoda rzekomych badań nie ma nic wspólnego z rzetelnością naukową, ale jest wygodna dla uprawiającego taką pseudonaukę.

Jawnie tendencyjny dobór cytowanych prac z podkreśleniem, że jest on ogólnie przyjęty i wyczerpuje krytyczną analizę ustalonych lub zaobserwowanych faktów. Ta metoda ma ścisły związek z selektywnym doborem poglądów i jest fundamentem, na którym konstruuje się subiektywne dociekanie prawdy naukowej. W ten sposób stwarza się bardzo luksusowe, żeby nie powiedzieć komfortowe, warunki dla subiektywnej twórczości i powiększania ilościowego publikowanych prac, gdy w rzeczy samej unika się trudnej nieraz naukowej dyskusji i polemiki, bez której prezentowany pogląd lub koncepcja dalszych badań stają się bezwartościowe.

Stwarzanie fikcyjnych konstrukcji strukturalnych (np. w naukach o Ziemi, a szczególnie w tektonice), które nie mają żadnego uzasadnienia faktograficznego. Przy czym zupełnie nie uwzględnia się tego, że istnieją przesłanki lub dowody nie wprost, które *a priori* tego rodzaju fikcyjne konstrukcje uniemożliwiają. W niektórych przypadkach nie można tego tłumaczyć niewiedzą, a mimo to się wybiera tego rodzaju drogę postępowania.

Formułowanie nowych terminów naukowych lub pojęć terminologicznych w taki sposób, jak gdyby to było odkrycie w skali światowej literatury naukowej — zupełnie nie zważając na to (lub nie wiedząc), że jest to rozwalanie nieistniejącej ściany, ponieważ terminy te lub pojęcia w takim samym lub podobnym znaczeniu od dawna są wprowadzone do podręczników i nabyły już znaczenia jako klasyczne. Dzieje się to wyraźnie z myślą o „wzbogaceniu” własnego dorobku naukowego i z myślą przekonania czytających, że w danej dyscyplinie na rodzimym rynku naukowym „wszystko zaczęło się ode mnie”. I nie wiadomo, co tu gra większa rola, niewiedza, arogancja badacza czy przzerośnięta ambicja i bezkrytyczna naukowa miłość własna.

Publikowanie prac, w których przedstawia się pogląd, hipotezę lub konstrukcję strukturalną — jako warunkową, jedną z możliwych do przyjęcia w trybie roboczym. Czyni się to celowo, ponieważ w następnej lub w następnych pracach publikowanych przywołuje się je jako pewnik, mimo że w istocie rzeczy nic się nie zmieniło. Nie przybyły nowe obserwacje, nowe ustalenia lub wyjaśnienia. Jest to konsekwentne budowanie poglądu naukowego lub naukowej hipotezy roboczej na podobieństwo budowania zamków na lodzie lub pisanie palcem po wodzie. Z Bogiem sprawa, jeśli remanenty takiej twórczości publikowane po polsku pozostają w kraju. Powiększa się krajowa makulatura. O wiele jest gorzej, gdy takie prace publikuje się w językach kongresowych lub obsyła się zagraniczne wydawnictwa, które przyjmują to i drukują z naiwną wiarą wynikającą z nieznajomości rzeczy, np. budowy geologicznej Polski. Puszczanie w międzynarodowy obieg takich prac ułatwia niekiedy wysoki tytuł naukowy.

Selektywny dobór prac i autorów oraz ich poglądów, których potem w pracy nowszej, późniejszej „obciąża się” bardzo wygodnym dla siebie twierdzeniem, że „wszyscy” badacze wypowiadali się tak samo lub bardzo podobnie.

Stwarzanie nieistniejących, fikcyjnych faktów z obserwacji na materiale badawczym zlikwidowanym, nieistniejącym więcej. Faktów tych nikt potem nie jest w stanie ani potwierdzić, ani zweryfikować, ani im zaprzeczyć. Jest to już jawne fałszerstwo naukowe, szczególnie gdy wcześniej istniała możliwość analizy tego materiału, o czym fałszujący autor wiedział, a mimo to dopuścił do likwidacji materiału naukowego. Jest to jeden ze sposobów kreowania bytów nieistniejących, które potem żyją własnym, atrakcyjnym życiem i wzbogacają „pseudodorobek” naukowy fałszerza.

Konstrukcje strukturalne ewolucji mas skalnych lub ich wieku na podstawie interpretacji wyników badań izotopowych (tzw. popularnie: wiek bezwzględny skał) — świadomie czynione w sposób dowolny, najczęściej z wyborem wariantu wygodnego dla autora, który wie, że tak ani interpretować, ani czynić nie wolno — są prezentowane w pracach drukowanych, a w następnych, z powołaniem się na siebie, cytowane już jako pewnik.

Pracownicy naukowci, którzy byli złymi czeladnikami naukowymi lub mieli niedbałych lub po prostu nagnanych mistrzów, podejmowali się prowadzenia przewodów doktorskich o tematyce, o której nie mieli pojęcia. Byli oni w minionych 10-leciach zjawiskiem nieodosobnionym i przyczyniali się świadomie lub nieświadomie

do negatywnej selekcji naukowców, szczególnie wtedy, gdy i recenzenci grzeszyli dobrym sercem, znajomością z promotorem lub jeszcze gorszymi, bo nieetycznymi powiązaniami organizacyjno-politycznymi. Często trudno im było stawić czoła, choć z własnej praktyki wiem, że przypadki takie zdarzały się.

Epoka problemów węzłowych również ujawniła fałszerstwa i nieetyczne postępowanie. Do najpospolitszych należało: planowanie do wykonania w latach następnych badań naukowych już zrealizowanych. Towarzyszyło temu skrupulatne wyliczenie narzutów, premii wykonawczych i wszelkich innych korzyści materialnych oraz wyróżnień. Nieformalne podzlecenie do wykonania badań przez inny, często zewnętrzny, poza-instytucjonalny zespół naukowy z opłatą „wynegocjowaną” w wysokości 50-70% w stosunku do rzeczywistej przez zleceniodawcę pobieranej. Oczywiście, nie było to uwidoczniane i w istocie rzeczy było w ówczesnych czasach spekulacją. W warunkach wolnego rynku jest to rzecz normalna, ale trzeba mieć świadomość, że tego wolnego rynku wtedy nie było, były natomiast normy socjalistyczne, których nie bronię. A i dziś wolny rynek w sferze finansowania nauki jest jeszcze fikcją, bo KBN spełnia w istocie rzeczy rolę dawnego Komitetu Techniki i Nauki — czyli dystrybutora pieniędzy, a nie grantowego mecenasu w warunkach rzeczywistej konkurencji i selektora najlepszych pomysłów badawczych.

Innym przykładem fałszerstwa naukowego jest wykorzystywanie recenzowanych prac i po słownej kosmetyce opublikowanie zaawłaszczonych (a właściwie skradzionych) wyników badań — jako własnych. Takiemu postępowaniu sprzyja — nie zawsze, ale jednak od przypadku do przypadku — przetrzymywanie prac przez promotora i recenzentów i bezmyślne, choć czasem i zamierzone, publiczne dyskutowanie poznanych wyników, bez powołania się na ich autora. Wytwarza to mętną atmosferę, bardzo wygodną dla zainteresowanego, który w krytycznym dla niego momencie powie: przecież wszyscy o tym mówią. Prawo autora rozmywa się, a zaawłaszczyciel wychodzi obronną ręką.

Ten proceder ujawnia się jeszcze drastyczniej w przypadku pracy zespołowej, która szczególnie podatna jest na tego rodzaju manipulacje. I sama oryginalna praca i zespół autorów jest właściwie w przypadku złej woli zaawłaszczyciela — bezbronny. Gorzej! — jeden patrzy na drugiego, bo taka jest niestety natura ludzka. Trzeba zresztą powiedzieć i to, że w przypadku zbiorowej własności naukowej bardzo łatwo jest o rozdzwinki i objawy zazdrości, choćby ze strony jednego ze współautorów pozbawionego hamulców moralnych, a odznaczającego się wybujałą ambicją, który decyduje się na bardzo liberalne traktowanie wkładu swoich kolegów. Czasami jest to postępowanie niezamierzone i wtedy należy ono do innej kategorii uczynków. Ja chciałbym jednak podkreślić przypadki jaskrawe, świadome działanie, z którym niestety stykamy się od czasu do czasu.

Zdaję sobie sprawę z tego, że przytoczone przykłady w bardzo małym zakresie naświetlają te praktyki i tylko w małym stopniu wyczerpują możliwe do zacytowania przykłady. Na szczęście, nie mieliśmy „noblistów”, wśród których także znane są przypadki obrony zafałszowanych wyników badań naukowych. Ale jednocześnie

nie myślę, że mogą one stanowić dostateczną podstawę do przemyśleń i sformułowania wniosków ogólniejszej natury, które sprowadzają się do pytań:

1. co należy czynić, aby demaskacja fałszerstw stała się praktyką dnia codziennego?
2. w jaki sposób — może nawet zorganizowany — odbyć demaskację fałszerstw w działalności naukowej?
3. od czego zależne jest nagłośnienie tego bolesnego problemu?
4. czy należy opracować listę wątpliwości natury etycznej w nauce?

Oczywiście, do demaskacji fałszerstw może przyczynić się krytyka naukowa — w pracach, w recenzjach i w opiniowaniu, np. awansów naukowych. To jest oczywiste, ale trzeba od razu podkreślić, że w dotychczasowej praktyce nie działało to efektywnie i wystarczająco.

Na pytanie drugie nie umiem odpowiedzieć i muszę wyznać, że wyobrażam sobie, iż musi to być działanie zorganizowane i poparte głosem autorytetów naukowych.

Wydaje mi się, że odpowiedź na pytanie trzecie będzie także pochodną takiego zorganizowanego działania. Osobiście początek takiego działania widzę we

wzmocnieniu nauczania etyki — teoretycznie i praktycznie — zaczynając już od nauczania w szkole podstawowej i pogłębiania zrozumienia zasad etycznych w szkołach średnich. W tę działalność powinien być włączony MEN, bowiem on może najbardziej przyczynić się do upowszechnienia nauczania etyki.

Mamy tu do odrobienia ogromne spustoszenia i powszechną demoralizację, jaką pozostawił nam w spadku czas wojującego ateizmu, czas rozmycia zasad i podstaw moralnych, czas uprawiania tzw. socjalistycznej moralności. To tak jakby etyka, moralność dały się poszufladkować wg koloru, dźwięku i wygodnego sposobu pojmowania. Etyka i zasady moralne są przecież od czasu, gdy człowiek zaczął to pojmować, jedne i niezmiennie i sprowadzają się one do uniwersalnej prawdy: nie czynź źle.

Jeśli idzie o odpowiedź na pytanie ostatnie, to lista wątpliwości sama przez się zawarta jest w dyskutowanym kodeksie etyki, nad którym trzeba pracować nieustannie, bo problemy etyczne niesie zmieniające się życie.

Wpłynęło 9 III 1994

Prof. dr Jerzy Znosko pracuje w Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie

DROBIAZGI

Nowy neurotransmitter „klasyczny”?

Komórki nerwowe porozumiewają się ze sobą na drodze chemicznej. Proces ten nosi nazwę neurotransmisji. Polega on na tym, że kiedy impuls elektryczny generowany u nasady wypustki osiowej dochodzi do jej zakończenia, z zakończenia tego zostaje wyzwolona niewielka ilość substancji chemicznej, która normalnie znajduje się tam w specjalnych pęcherzykach. Substancja ta jest nośnikiem informacji i nosi nazwę neurotransmitera, neuromediatora lub neuroprzekaźnika (*Wszechświat* 1984, 85: 317). Pod wpływem impulsu elektrycznego do zakończenia wypustki osiowej napływać zaczyna wapń z przestrzeni międzykomórkowej i zapoczątkowuje proces opróżniania pęcherzyków. Zawarty w pęcherzyku neurotransmitter wylewa się na zewnątrz i trafia do przestrzeni oddzielającej jedną komórkę nerwową od drugiej. Połączenie między dwoma neuronami nazywamy synapsą, a zakończenia nerwowe w niej się znajdujące nie są równoważne. Zakończenie, z którego uwalnia się neurotransmitter nazywamy zakończeniem presynaptycznym, a zakończenie, na które sygnał ma być przekazany — postsynaptycznym. Neurotransmitter wylewa się z zakończenia presynaptycznego do przestrzeni synaptycznej i dyfunduje do zakończenia postsynaptycznego. Na zakończeniu tym znajdują się szczególne twory zwane receptorami, do których neurotransmitter się przyłącza. To związanie neurotransmitera z receptorem zapoczątkowuje nowy proces, w wyniku którego w neuronie postsynaptycznym dochodzi

w końcu do wytworzenia impulsu elektrycznego, niosącego informację do następnego neuronu.

Stosunkowo niewiele substancji pełni funkcje neurotransmiterów. Do dawno znanych i uznanych należą neurotransmitery klasyczne: acetylocholina oraz tzw. aminy biogenne — adrenalina, noradrenalina, dopamina i serotonina. Te ostatnie są syntetyzowane z aminokwasów przez działanie odpowiednich enzymów odszczepiających resztę kwasową: dekarboksylaz. Ponadto rolę neurotransmiterów odgrywają niektóre aminokwasy: kwas γ -aminomasłowy i glicyna działające jako aminokwasy hamujące, oraz kwas glutaminowy i asparaginowy, będące aminokwasami pobudzającymi.

Poza klasycznymi neurotransmiterami poznano jeszcze wiele substancji, które mogą modyfikować przekazywanie informacji między neuronami (czyli neurotransmisję), ale sądzi się, że działają one w zasadzie tylko wspomagając lub zmieniając działanie klasycznych neurotransmiterów. Są one pod względem budowy chemicznej peptydami, złożonymi czasem z bardzo niewielkiej (np. 3), a czasem bardzo dużej (kilkaset) liczby aminokwasów. Ostatnio odkryto jeszcze jedną ważną grupę neurotransmiterów, o tyle ciekawą, że są one gazami: tlenek azotu oraz tlenek węgla (*Wszechświat* 1993, 94: 46).

Wydawało się, że wszystkie klasyczne neurotransmitery poznano już kilkanaście lat temu. Nic więc dziwnego, że odkrycie nowej substancji mogącej pełnić tę funkcję obudziło zainteresowanie. Podobnie jak w przypadku wielu neurotransmiterów peptydowych zaczęło się nie od odkrycia substancji, ale jej receptora.

Receptory są tworamami łączącymi się nie tylko z neurotransmiterami, ale także z substancjami o podobnej strukturze chemicznej, przynajmniej w tym fragmencie, który łączy się z receptorem. Substancje takie nazywamy ligandami receptorów. Po połączeniu się z receptorem ligandy mogą działać na dwa sposoby. Albo rzeczywiście działają tak, jak neurotransmitter i powodują taką zmianę, która prowadzi do pobudzenia receptora, a co za tym idzie — całej maszynierii wewnątrzkomórkowej wytwarzającej sygnał, albo też nie robią dalej nic po połączeniu, ale zajmują miejsce wiążące uniemożliwiając normalne pobudzenie receptora przez neurotransmitery. Ligandy pierwszej klasy nazywamy agonistami, ligandy klasy drugiej — antagonistami receptora. Zarówno agonisci, jak i antagonisci mogą być potężnymi truciznami lub lekami, zaburzającymi prawidłowe funkcjonowanie układu nerwowego.

Stosując różne substancje wykazano, że wszystkie klasyczne neurotransmitery działają na więcej niż jeden typ swoistych receptorów, natomiast ligandy nienaturalne mogą działać tylko na określony jeden typ czy podtyp receptora.

Jednym z leków działających na określony podtyp receptora adrenergicznego jest klonidyna (patrz *Wszechświat* 1983, 84: 221). Jest to przede wszystkim potężny lek stosowany w nadciśnieniu, próbowano go ponadto wykorzystać jako lek wspomagający pamięć (niestety, poprawia pamięć u starych małp, ale pogarsza u ludzi), a także w paraplegii. Klonidyna działa jako swoisty agonista receptora jednego podtypu receptora adrenergicznego, receptora α_2 -adrenergicznego. Dalsze badania wykazały, że klonidyna działa również na zupełnie inny typ receptora. Ponieważ klonidyna jest z chemicznego punktu widzenia pochodną imidazolin, nazwano ten nowy receptor receptorem imidazolinowym, a późniejsze badania wykazały, że istnieją dwa jego podtypy, oznaczone jako receptor I-1 i I-2. Sądzi się, że receptory I są związane z hipotensyjnym (obniżającym ciśnienie krwi) działaniem klonidyny i leków jej pokrewnych.

Dotychczas nie znano naturalnego liganda receptora I. Jednakże historia neurochemii uczy, że nie istnieją receptory bez odpowiednich ligandów naturalnych, pełniących rolę neurotransmitera. Wobec tego rozpoczęto poszukiwania takiego naturalnego liganda receptora I. Już 10 lat temu wyizolowano i częściowo oczyszczono występującą w mózgu substancję, która rywalizowała z klonidyną o miejsce wiązania. Dalsze badania wykazały, że substancja ta, nazwana CDS (*clonidine displacing factor*, czynnik wypierający klonidynę), łączyła się zarówno z receptorem α_2 -adrenergicznym, jak i z oboma typami receptora I, i że nie jest ani aminą katecholową, ani peptydem, a jej masa cząsteczkowa wynosi 520 daltontów. Dopiero 10 lat po odkryciu CDS udało się grupie amerykańskich badaczy oznaczyć strukturę CDS i wykazać, że jest ona znaną aminą, agmatyną, występującą w bakteriach, roślinach, niektórych pasożytach i morskich bezkręgowcach, produktem dekarboksylacji aminokwasu argininy. Dotychczas obecności agmatyny nie wykazano w mózgu ssaków. Agmatyna okazała się agonistą obu typów receptorów I oraz receptora α_2 -adrenergicznego i jest substancją biologicznie aktywną.

Aby uznać jakąś substancję za klasyczny neurotransmitter, trzeba wykazać, że może ona być syntetyzowana

w miejscach, w których ma działać. Agmatyna powstaje przez dekarboksylację argininy, a więc podobnie jak niektóre inne klasyczne neurotransmitery, które też są produktami dekarboksylacji odpowiednich aminokwasów: dopamina powstaje przez dekarboksylację dwuhydroksyfenyloalaniny, a serotonina — 5-hydroksytryptofanu. Agmatyna w tych organizmach, w których była znajdowana, jest syntetyzowana przez dekarboksylazę argininy. Wobec tego, aby udowodnić jej charakter jako klasycznego neurotransmitera, powinno się wykazać w mózgu obecność tego enzymu. Rzeczywiście, wykazano, że dekarboksylaza agmatyny występuje w mózgu szczura, a także, że enzym ten jest hamowany przez agmatynę. Ten ostatni fakt wskazuje, że agmatyna ma własności podobne do innych neurotransmiterów, a mianowicie reguluje szybkość własnej syntezy dzięki temu, że wysokie stężenie produktu hamuje główny enzym produkt ten syntetyzujący.

Inne fakty wskazujące, że agmatyna może być klasycznym neurotransmiterem to to, że występuje w mózgu w stężeniach podobnych do stężeń innych klasycznych neurotransmiterów, noradrenaliny i dopaminy (przeciętnie 0,2-0,4 $\mu\text{g/g}$), ma podobną do innych neurotransmiterów siłę wiązania się z receptorami (tzw. stała powinowactwa, czyli liczba pokazująca, przy jak wielkim stężeniu przyłączy się do połowy receptorów w preparacie wynosi 4 μM dla receptora α_2 -adrenergicznego i 0,7-1 μM dla receptorów I-1 i I-2), jest rozmieszczona w mózgu nierównomiernie i znajduje się głównie w zakończeniach nerwowych.

Odkrycie agmatyny jako klasycznego neurotransmitera w mózgu ssaków jest o tyle ciekawe, że wydawało się po odkryciu ostatniego ze znanych klasycznych neurotransmiterów, dopaminy, ponad 40 lat temu, że chociaż liczba poznanych nieklasycznych neurotransmiterów stale rośnie, odkrycia neurotransmiterów klasycznych należą do historii, praktycznie do średniowiecza neurochemii. Przyroda jednak pokazuje, że zawsze może nas czymś zaskoczyć.

Nature 1994, 263: 966

J. Latini

Groźne mrówki

Argentyńskie mrówki ogniste (ang. *fire ants*) *Solenopsis invicta* stały się jedną z klęsk ekologicznych w USA. Niewielkie czerwone owady budują stożkowate kopce wysokości 20-30 cm, których zaciekle bronią w wypadku zagrożenia, stosując zmasowany atak, a kłują uporczywie i boleśnie. Pierwszy raz zaobserwowane zostały w USA przez będącego wówczas nastolatkiem Edwarda Wilsona na pustej parceli koło jego rodzinnego domu w Mobile, w stanie Alabama. Być może, gdyby wówczas Wilson poszedł w swym harcerskim mundurku do zarządu miasta i zażądał usunięcia mrówiska, historia ekologiczna USA potoczyłaby się innym torem. Tymczasem w ciągu 20 lat mrówki z Mobile rozprzestrzeniły się po całych południowych stanach USA, od Wirginii po Teksas. Mrówki ogniste są uciążliwymi owadami, mogą nawet powodować śmierć małych zwierząt domowych, toteż już w 1957 r. wypowiedziano im bezpardonową walkę. Walka ta, prowadzona z największym nasileniem w połowie lat 60., skończyła

się (zgodnie z nazwą gatunkową mrówek, oznaczającą „niezwyciężona”) klęską człowieka. Użyto w niej całej floty bombowców z czasów II wojny światowej, z których na wielkich przestrzeniach rozrzucono mielone kaczany kukurydzy nasyczone olejem sojowym zatrutym mireksem. Wytruto wtedy mnóstwo owadów, a mireks okazał się toksyczny dla krabów, raków, drobnych ssaków i ptaków, tak że w końcu w 1971 roku wprowadzono ogólny zakaz jego użycia w USA, z wyjątkiem ściśle określonych sytuacji. Entomolodzy sądzą, że walka polegająca na truciu owadów ułatwiła inwazję *S. invicta*, gdyż mrówki te, pochodzące z nawiedzanych powodziami okolic rzeki Paragwaj na południowo-zachodnich krańcach Brazylii, doskonale przystosowały się do szybkiego kolonizowania terytorium po katastrofie ekologicznej. W takich wypadkach te kolonie, które przeżyły, produkują tysiące osobników płciowych i po locie godowym zapłodnione samice zapoczątkowują nowe kolonie, walcząc ze sobą o każdy skrawek ziemi. Podobnie jak powódź, wojna chemiczna pozostawiła po sobie rozległe terytoria pozbawione rywali.

Po klęsce największej chyba w USA chemicznej kampanii przeciw szkodnikom wydawało się, że przyjdzie pogodzić się z losem: ostatecznie można się było przyzwyczaić do uciążliwych insektów. Ostatnio jednak sytuacja radykalnie się zmieniła, zmieniły się bowiem obyczaje *S. invicta*. Te mrówki ogniste, które obserwował Wilson i które przez długi czas rozprzestrzeniały się po Stanach Zjednoczonych były, podobnie jak w Ameryce Południowej, owadami terytorialnymi i monoginicznymi. Rozmnażały się bardzo szybko — dojrzała królowa składa się w 70% z jajnika i rodzi dziennie do 5000 osobników. Robotnice, których ilość w kolonii dochodzi do pół miliona, drążą sieć tuneli rozciągającą się w promieniu 50 m od kopca. Tym niemniej kolonie miały ograniczone, choć rozległe, terytorium, a w każdej znajdowała się tylko jedna królowa, co ograniczało potencjał rozrodczy.

W latach 80. z niewiadomych przyczyn organizacja życia *S. invicta* uległa zmianie: powstały nieterytorialne superkolonie poliginiczne, to znaczy posiadające wiele matek. Już w końcu lat 70. znaleziono małe superkolonie *S. invicta* w stanie Missisipi. Obecnie ich centrum znajduje się w Teksasie. Mrówki z superkolonii nie różnią się genetycznie od mrówek żyjących w koloniach monoginicznych, ale dzięki porzuceniu sporów terytorialnych mogą zwiększyć swoje zagęszczenie dziesięciokrotnie. Mrówki z superkolonii nie zdobywają też nowych terytoriów przez loty godowe: kolonie po prostu pączkują, kiedy nowe królowe zostają przeniesione

na nowe miejsce w sąsiedztwie. W rezultacie w zaatakowanych obszarach ilość kopców mrówek jest obecnie większa niż 1000 na hektar. Przy tej gęstości mrówki eliminują wszystkie inne owady.

Nowy program zwalczania inwazji *S. invicta* nie będzie już programem chemicznej eksterminacji, ale programem ustalenia ekologicznej równowagi przez wprowadzenie naturalnych wrogów mrówki ognistej do środowiska. W swojej ojczyźnie *S. invicta* nie stanowi problemu, gdyż występuje tam około 50 gatunków organizmów żywiących się nimi. Obecnie myśli się o wprowadzeniu trzech wrogów *S. invicta* na zajęte przez nią terytoria. Najbardziej obiecujący wydaje się pierwotniak *Thelohania solenopsae*. Potrafi on zredukować liczebność kolonii *S. invicta* do 70%. Obecnie trwają badania, czy nie atakuje on również mrówek rodzimych dla Ameryki Północnej. Drugim kandydatem są pasożytujące wyłącznie na mrówkach ognistych muchy z rodzaju *Pseudateon*. Składają one jaja na tułowi buszujących mrówek, poza głową. Zaobserwowano, że mrówki nad którymi unoszą się muchy, uciekają ze szlaku i starają się ukryć, tak że obecność większej liczby prześladowców poważnie zaburza organizację życia kolonii. Kłopot, jak na razie, polega na tym, że *Pseudateon* nie rozmnaża się dobrze w niewoli. Jeżeli uda się to przezwyciężyć, w ciągu kilku lat można będzie próbować wypuszczać mrówkobójcze muchy nad zaatakowanymi terenami. Trzecim, jak się wydaje najodleglejszym obecnie rozwiązaniem, jest użycie pasożytniczej mrówki *Solenopsis daugeri*. Podobnie jak nasza rodzima mrówka lokatorka, *Solenopsis fugas*, *S. daugeri* żyje w gnieździe innych mrówek, ale w odróżnieniu od mrówki-lokatorki żyje wyłącznie w kopcach mrówki ognistej i nie musi kryć się w wąskich, niedostępnych dla mrówek-gospodarzy korytarzach i prowadzić życia szczura. Jej główną obroną jest to, że produkuje substancje zapachowe naśladujące feromony królowej *S. invicta*, dzięki czemu robotnice nie czynią jej szkody. Robotnice *S. daugeri* oblażą królową *S. invicta*, przyczepiając się do jej czułków, nóg i tułowia i są karmione przez robotnice mrówek ognistych. W efekcie królowa na oczach swoich robotnic pada z głodu. Wiele szczegółów biologii *S. daugeri* nie jest jednak jeszcze poznanych.

Walka biologiczna z plagą *S. invicta* jest walką o zachowanie zróżnicowania ekologicznego środowiska, gdyż jak na razie gwałtowna ekspansja mrówek ognistych, zwłaszcza nasilona po ich przejściu na poliginizm, powoduje, że niosą one zagładę wszystkim innym owadom na swoim, ciągle poszerzającym się, terytorium.

Science 1994, 263: 1560

J. Latini

WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY

O hypnetyzmie, sugestyi i naśladownictwie

Prawidłowa działalność umysłu stanowi nie tylko najistotniejszy warunek utrzymania bytu człowieka, ale zarazem najwznioślejszy i najbardziej zajmujący przedmiot jego rozmyślań. Lecz stosunkowo szczupła tylko liczba osób usiłuje wnikać w istotę duszy, zajmuje się obserwacją i rozbiorem jej czynności. Większość ludzi nie za-

stanawia się ani nad ogólnymi zjawiskami życia, ani nad czynnościami umysłu, lecz uważa wszystko, co człowieka codziennie otacza i zajmuje, do czego przywykł, za rzecz zupełnie prostą i zrozumiałą. Gdy jednak w biegu pospolitych zjawisk zajdzie coś niezwykłego, gdy wystąpi choroba lub gdy w umyśle znanych nam bliżej osób okażą się uderzające zбочenia, wtedy dopiero zadajemy pytanie, skąd to pochodzi, jak tu złemu zaradzić?

Do rzędu niezwykłych zjawisk w dziedzinie psychicznej działalności człowieka, które wznęciły nie raz ciekawość publiczności warszawskiej, należały także przedstawienia hipnotyczne.

Stan hipnotyczny może w rozmaity sposób być wywołany. Pierwotni magnetyzerowie czyli zwolennicy Mesmera dokonywali rekona szczególnego rodzaju ruchów nad ciałem osoby mającej być uśpioną, w celu przelania w ostatnią swą własną „siłę magnetyczną”. Braid wykazał, że ten sam skutek można osiągnąć, gdy osoba hipnotyzowana skupi przez kilka do kilkunastu minut całą uwagę na przedmiocie trzymanym przed jej oczami. Liébaut, Bernheim, Forel i in. dowiedli nareszcie, że do wywołania stanu hipnotycznego wystarcza w zupełności sama sugestia.

Dawniejsze sposoby hipnotyzowania pozostawały często bezskutecznymi i dlatego sądzono, że stosunkowo tylko bardzo mała liczba osób daje się uśpić czyli posiada zdolności „medyumiczne”. Obecnie jednak doświadczenia badacze doszli do takiej prawdy w uspianiu przy pomocy sugestji, że nie wiele osób zdola się oprzeć temu wpływowi. Umysłny opór stawiany sugestji może wszelkie usiłowania hipnotyzera udaremnić, lecz każda zdrowa osoba może być uśpioną, jeżeli w zupełności podda się jego podstępom. Za to większość osób dotkniętych rozwinieniem choroby umysłowej lub pewnymi zbroczeniami czynności nerwowej nie daje się wcale wprowadzić w stan hipnotyczny.

Blizsze zastanowienie nad tem zjawiskiem wskazuje, że sugestia bynajmniej nie stanowi wyłącznej właściwości stanu hipnotycznego, owszem działa bezustannie w powszednim życiu człowieka. Wiadomo każdemu z własnego doświadczenia, jak skutecznie działa namowa słowna, jak trudno oprzeć się perswazjom osób, które uważamy i cenimy, jak należy często skupić wszystkie siły logiczne, aby uwolnić się od wymagań, których spełnienie sprzeciwia się własnemu przekonaniu. Wiadomo powszechnie, jaki wpływ wywierają roznamietniające przemowy, fanatyczne podburzenia, jak zępczy pochlebca trafia do celu u próżnego protektora, jak łakoma potrawa lub opleśniala buteleczka wybornie usposabiają smakosza lub anatora kieliszka. Skuteczna namowa działa więc przeważnie na czuciową stronę człowieka, rozbudza afekty i popędy, a nawet w przypadkach, w których czysto wyrozumowanie wywody zdają się kierować decyzją, odgrywa ważną rolę uczucie zadowolenia z przekonywującej siły dowodów.

Sugestia działa jednak nie tylko w postaci mowy, ale skutecznie jeszcze przez zewnętrzne zachowywanie się człowieka. Ostatnie przedstawia rodzaj mowy mimicznej, która dla każdej doświadczonej osoby mniej więcej jest zrozumiałą. Daje ono nam często dokładniejsze wyobrażenie o charakterze człowieka, aniżeli jego słowa, a bystry spostrzegacz potrafi nie raz wybornie wyczytać myśli w ruchach ciała, twarzy i oczu obserwowanej osoby. Sugestyjny wpływ takiego zewnętrznego zachowywania się człowieka pojawia się przeważnie w postaci podniety do naśladownictwa. Nie potrzebuje tu chyba wskazywać, jak silny wpływ na rozwój zarówno jednostki, jak i całej ludzkości wywiera wrodzony popęd do naśladowania prawie wszyskiego, co jeden człowiek dostrzega u drugiego. Pomijając wychowanie dziecięcia (np. wyuczenie się mowy), wspomnę tu tylko o obyczajach w najszerszym zakresie, o potęgę wszechwładnej mody i t. d., a z chorobowych objawów wymienię średniowieczne krucjaty dziecięce i pielgrzymki biczowników, epidemiczne występowanie chorob konwulsyjnych po pensjach i in. Usposobienie do naśladownictwa dostrzegamy też wielokrotnie u zwierząt.

H. Hoyer Mózg i myśl Wszczęświat 1894, 13: 337 (3 VI)

Drzewo żelazne

P. E. Basiaux, który wrócił niedawno z podróży po Afryce południowej, złożył towarzystwu geograficznemu w Paryżu ciekawą wiadomość o pewnym gatunku drzewa hebanowego czy też żelazodrzewu, a zwanego tam zwykłe „mahoniem południowo-afrykańskim”, które rośnie na północy Transwalii. Drzewo to zaleca się niesłychaną twardością; można je obrabiać jedynie bezpośrednio po ścięciu, gdy zaś jest suche, szczerbi siekierą najbardziej zahartowaną, a piła ręczna ując go nie może. Podróżnik napotykał pnio o grubości dwu stóp, zupełnie prawie pokryte warstwą napływową. Gdy podłożono ogień pod pień, mający 20 stóp długości, spalił się zupełnie dopiero po dwu tygodniach. Popioły, śnieżnej białości, zachowały postać drzewa i dawały się krajać warstwami, nie rozrzucając się zgola. Szczegóły te, które czytamy z „Revue scientifique”, wymagają chyba potwierdzenia.

tr Twarde drzewo Wszczęświat 1894, 13: 367 (10 VI)

... i drzewo zwyczajne

W sprawach bieżących inżynier Słowkowski zabrał głos, stawiając pytanie, jaka jest różnica między drzewem, ciętym latem, a drzewem, ciętym zimą porą. Na to p. Leppert odpowiedział, że drzewo zimowe

tem się chemicznie różni od drzewa letniego, że nie zawiera w swych komórkach drzewnych mączki, gdy drzewo letnie mączkę zawiera, co się daje łatwo rozróżnić próbą jodową. W dyskusji nad tym przedmiotem, p. Kolendo z własnych spostrzeżeń zaznaczył, że próba jodowa jest zawodną, że pora cięcia drzewa nie wpływa na jego wytrzymałość, że natomiast daje się zauważyć bardzo wyraźny wpływ gruntu, na którym drzewo wyrasta. Z innych swych spostrzeżeń nad podkładami kolejowymi p. Kolendo przytoczył, że drzewo, splawiane wodą bywa wytrzymalsze od drzewa, sprowadzanego łądem, że smarowanie drzewa smołą w celu zabezpieczenia go od gnicia, jest tylko wówczas skutecznym, gdy smaruje się drzewo suche, zaś smarowanie smołą drzewa wilgotnego przyspiesza tylko proces jego gnicia.

Posiedzenie sekcji chemicznej. Wszczęświat 1894, 13: 347 (3 VI)

Pierwsza podróż ptaka przelotnego z dalekiej północy

Nasz mały przyjaciel unosi się w nieznannej wysokości błękitów, zostawiony samemu sobie, bez rady i pomocy na pozór; a jednak kieruje on śmiało i pewnie swój słaby lot do dalekiego celu. W parę godzin po wyruszeniu, otacza go zupełna noc; mimo to, leci dalej bez zblakania się wśród cichej bezdrożnej przestrzeni; głęboko na wiele tysięcy stóp pod nim leży niedostrzegalny dłań świat. Na cóżby mu się zresztą przydało odróżnienie w niepewnych zarysach kształtów łąd i morza, kiedy tam wszystko dlań obce, nicby mu niemogło służyć za drogowskaz.

Poczynając się ranek zastaje małego podróżnika może na duńskich wyspach, a może w północnych Niemczech: czyści on swe piórka w blasku słonecznym i żeruje, bujając sobie w ciągu dnia tu i tam. Zbliża się wieczór, a z nim i godzina dalszej podróży: tutaj, na zupełnej obczyźnie, zrywa się do lotu z taką samą pewnością, przelatuje nocą po nad Alpami i wypoczywa następnego dnia gdzieś na wybrzeżach morza Śródziemnego. Ale i to nie jest jeszcze kresem jego wędrówki: trzeci zmierzch znów mu przypomina, że czas się puścić w dalszą drogę. Niema on pojęcia o tem, dokąd rozciąga się powierzchnia wody, w jakiej odległości znajduje się brzeg przeciwny, gdzie mu wypadnie nowy odpoczynek; nie ma tu żadnego ruchu, żadnej gwiazdy przewodniej, podług której mógłby kierować swój lot, a jednak jeszcze raz nieustrudzony rozpościera swe skrzydła—i dopiero w nigdy niewidzianych palmach gorącej Afryki poznaje ostateczny cel swej dalekiej wędrówki.

B. Dyakowski Wędrówki ptaków Wszczęświat 1894, 13: 343 (3 VI)

Piwo i chmiel

Najdawniejsze wzmianki o piwie, wyrabianym z jęczmienia, znajdujemy na hieroglifach egipskich. W Europie wyrób jego był również znany przed narodzeniem Chrystusa: wspominają o niem Ksenofon, Tacyt i Cezar. U starożytnych jednak, a nawet i w pierwszych wiekach naszej ery wyrabiano piwo bez chmielu; dla aromatu dodawano natomiast jaluowcu, rozmarynu, macierzanki i t.p., a w późniejszych czasach zaprawiano je nawet korzeniami. Pierwszą wzmiankę o chmielu znajdujemy dopiero w VIII wieku: w donacji zrobionej w r. 768 opactwu St. Denis jest mowa o plantacjach tej rośliny. W IX i X wieku używano chmielu w półn. Francji i Bawarii; w XI uprawiano je koło Magdeburga, który właśnie wtedy słynął z wybornego piwa. Odtąd użycie jego staje się coraz powszechniejszem, chociaż nie wszędzie równie łatwo wywalczył on sobie prawo obywatelstwa. W Anglii do XV w. istniał prawny zakaz używania chmielu, ponawiany kilkakrotnie i później, a przesąd przeciwko tej roślinie, przetrwał aż do XVII w.

bd (Dyakowski) Z historii piwa Wszczęświat 1894, 13: 367 (10 VI)

Nauka a żywienie

„Chcąc stworzyć armię—mawiał Fryderyk Wielki—trzeba rozpocząć od żołądka, który jest jej fundamentem”. W tem zdaniu mieści się cała praktyczna doniosłość fizjologii żywienia i nauki o przemianie materji w organizmie człowieka. Gdy bowiem znaczna część ludzi, w mniejszym lub większym stopniu niezależnie od zewnętrznych warunków, w wyborze pokarmów nie troszczy się bynajmniej o prawa zdobyte przez fizjologię doświadczalną i wiedzoną instynktem odżywia się nalezycie, istnieją natomiast wielkie grupy ludzi, dla których potrzeba nieodzowne pewnych miar przeciętnych, pewnych wskazówek ogólnych, dotyczących materialnych potrzeb ich ciała. Odżywianie gromadnie dzieci w zakładach naukowych, w instytutach dla sierot, w zakładach poprawczych, odżywianie gromadnie żołnierzy, więźniów, ubogich, odżywianie w kuchniach ludowych, załogi na okrętach, wreszcie zaopatrywanie uboższej ludności w strawę podczas epidemii, wojen, drożyzny, oto szereg ważnych zadań, których rozwiązania słusznie domaga się dobro publiczne od nauki.

I dopiero po rozstrzygnięciu tych zasadniczych pytań w zakresie odżywiania zdrowego człowieka można było przejść do ścisłego sformułowania kwestii żywienia w najrozmaitszych stanach chorobowych, w różnym wieku, przy rozmaitych zajęciach. We wszystkich tych zadaniach surowa empiria z konieczności znacznie wyprzedziła naukę. Kto wszakże zechce utrzymywać, że nie popełniono nigdy błędu? Z nowszych nawet czasów znana jest duża liczba fatalnych w skutkach pomyłek, gdy nie uwzględniano fizjologicznych potrzeb organizmu na punkcie odżywiania.

M. Flaum *Materye pokarmowe i ich przemiany w organizmie Wszechświat 1894, 13: 369 (17 VI)*

Piękny, gdy milczy

Rodzaj skalikurek (*Rupicola*) wyróżnia się pięknym czubem, utworzonym z piór czołowych i pokrywającym prawie zupełnie dziób.

Ubarwienie samca jest u wszystkich trzech gatunków świetne. Skalikurek peruwiański jest barwy czerwono-pomarańczowej z czarnymi skrzydłami i ogonem i popielatemi trzema łatkami drugorzędniemi. Podobnie ubarwiony jest też gatunek kajeński; ma on nadto pięknie fryzowane pokrywy skrzydłowe i nadogonowe. Gatunek ekwadorski jest barwy krwisto czerwonej, skąd mu też uczeni nadali nazwę (*sanguinolenta*). Nader nieprzyjemny jest głos skalikurka peruwiańskiego i jeżeli można go z czemkolwiek porównać to tylko (niech mi wybaczą szanowni czytelnicy to porównanie) z głosem wymiotującego człowieka. Gdy po raz pierwszy w lasach peruwiańskich głos ten usłyszałem, byłem przekonany, że wydaje go któryś z gatunków małp i niemało byłem zdziwiony, gdy podkradłszy się znalazłem na drzewie kilka tych pięknych ptaków.

J. Sztolcman *Bławatniki i goryzki Wszechświat 1894, 13: 373 (17 VI)*

ROZMAITOŚCI

Róg albo życie. Wiele zwierząt ginie dlatego, że jakaś szczególna część ich ciała jest poszukiwana przez człowieka. Bizony ginęły dla języków i skór, słonie dla „kłów”, tygrysy dla futer. Zgubą nosorożców są ich rogi, używane w tradycyjnej medycynie Dalekiego Wschodu (zwłaszcza jako środek na potencję) oraz jako *jambiyas* czyli rękojeści mieczy używanych przez wojowników jemeńskich.

Masakrę słoni afrykańskich (obliczono, że w 1988 r. co osiem minut ginął słon zabity przez łowców „kłów”) skutecznie powstrzymała przyjęta w 1989 r. Konwencja o Międzynarodowym Handlu Zwierzętami Zagrożonymi (CITES — *Convention of International Trade in Endangered Species*) (patrz *Wszechświat 1990, 91:78*). Sytuacja z nosorożcami jest trudniejsza do opanowania. Mimo zakazu CITES populacja afrykańskiego czarnego nosorożca spiczastonosiego *Diceros bicornis* (patrz IV s. okładki) spadła w ciągu ćwierćwiecza o 97% — z 65 000 w roku 1969 do zaledwie 2500 obecnie. Nie pomagają ani konwencje, ani rygorystycznie przestrzegany obecnie w Zimbabwe nakaz strzelania do kłusowników. Mimo zabicia ponad 150 kłusowników przez paramilitarne oddziały strażników (wielu z nich też zginęło) liczba nosorożców stale się tam zmniejsza. Obecnie istnieje tylko jedno liczące ponad 100 osobników stado żyjące poza obszarami ogrodzonymi, w północnej części pustyni Namib.

Aby uchronić nosorożce przed kłusownikami rządy Namibii, Zimbabwe i Swazilandu próbują kontrowersyjnej taktyki łapania nosorożców: spiczastonosiego i tęponosiego nosorożca afrykańskiego *Ceratotherium simum* i obcinania im rogów, co czyni te zwierzęta nieatrakcyjnymi dla kłusowników. Taktyka ta ma na celu zyskanie na czasie, zanim wprowadzi się skuteczniejsze środki zwalczania kłusownictwa. Nie wiadomo też, jak będzie ona skuteczna.

Sam zabieg, który musi być wykonany w narkozie, nie jest niebezpieczny dla nosorożców. Na nieszczęście dla „pacjentów” odcięte rogi jednak odrastają, średnio z szybkością 8,7 cm na rok. Po roku masa rogu wynosi już około pół kilograma, co dla kłusownika jest dostatecznym powodem do zabicia zwierzęcia. W Zimbabwe stado tęponosych białych nosorożców afrykańskich liczące około 100 sztuk, z których 80 miało odcięte rogi, w ciągu 18 miesięcy zostało zredukowane do 5. Wydaje się jednak, że jeżeli rząd obcina rogi, a następnie je sprzedaje, mniej rogów trafia na czarny rynek.

Etolodzy zastanawiają się, czy obcięcie rogów nie wpłynie negatywnie na zwierzęta. Obawy te jednak wydają się przesadzone. W walkach osobniki bezrogi nie odnoszą obrażeń poważniejszych niż nosorożce z rogami. Mogą też one skutecznie odpędzać wrogów, pasą się w sposób normalny, a pozbawione rogów samice wydają potomstwo, co świadczy o tym, że ich życie seksualne nie zostało upośledzone. Jedynym

problemem może być zdolność matek do obrony potomstwa przed wrogami, z których największe zagrożenie stanowią hieny (patrz *Wszechświat 1993, 94:228*). Wstępne badania sugerują, że cieleta matek pozbawionych rogów mogą znaleźć się w większym niebezpieczeństwie, ale tylko wówczas, gdy hieny są rzeczywiście przyparte do muru głodem, np. w warunkach długotrwałej suszy, zmniejszającej ilość innych, łatwiejszych do zdobycia ofiar.

Jak się wydaje, aby uratować nosorożce potrzebne jest kilka działań. Po pierwsze, należy starać się je zgromadzić w małych, dobrze strzeżonych rezerwach. W takich rezerwach w Kenii w latach 90. nareszcie liczba urodzin przewyższyła ubytki stad. Tym niemniej, aby uzyskać szybszy przyrost populacji usuwanie rogów wydaje się sprawą celową. Zwłaszcza u nosorożców spiczastonosych śmiertelność związana z walkami jest bardzo wysoka, i odpowiada za prawie 30% padnięć dojrzałych lub prawie dojrzałych samców, a rogi niewątpliwie są przyczyną poważnych obrażeń. Równocześnie z usuwaniem rogów należałoby usunąć z rezerwatów niebezpieczne drapieżniki, zwłaszcza hieny, aby zapewnić maksymalną przeżywalność młodych.

Czy zastosoowane metody, będące niewątpliwie „ręcznym sterowaniem”, przyniosą ocalenie nosorożcom? Wydaje się, że mają one szanse na powodzenie. Przemieszczanie dzikich zwierząt zagrożonych wymarciem do chronionych rezerwatów dało dobre wyniki w przypadku arabskiej antylopy oryks *Oryx leucoryx* i amerykańskiego bizona *Bison bison*. Inne dwa gatunki kopytnych, koń Przewalskiego *Equus przewalskii* i jeleni Davida *Elaphurus davidianus*, przestały już istnieć w stanie dzikim, ale pozostały ich niewielkie hodowane populacje, które z czasem zamierza się przenieść w środowisko naturalne (patrz *Wszechświat 1993, 94: 231*).

Od początku tego wieku ludność świata zwiększyła się z 1,6 do ponad 5 miliardów. Pociąga to za sobą wymieranie wielu wielkich gatunków zwierzęcych. Naszym obowiązkiem jest jednak podejmować wszelkie wysiłki, aby nie doprowadzić do ich całkowitej zagłady.

Science 1994, 263: 1241

J. Latini

Ofensywa racicznicy w USA. Racicznica *Dreissenia polymorpha*, niewielki małż (3-4 cm długości), nazywana jest w Ameryce europejską małżą zebrowatą, chociaż stałym składnikiem fauny rzek europejskich jest dopiero od około półtora wieku. W roku 1824 zauważono ją po raz pierwszy, prawie równocześnie w wodach Zalewu Wiślanego, w porcie w Londynie i w Dunaju. Następnie rozmnażała się szybko i zajęła wszystkie rzeki naszego kontynentu, wypierając rodzime małże. Do-

piero ostatnio znalazła godnego siebie przeciwnika: skorupia-
ka *Corophium curvispinum*, który również wyszedł w regionu
ponto-kaspijskiego i obecnie wypiera starszego emigranta z
rzek północno-zachodniej Europy (patrz *Wszechświat* 1991, 92:
283).

Przy tak wielkiej ekspansywności racicznicy nic dziwnego,
że stało się to, co stać się musiało: po dalszym półtora wieku
dotarła do USA, gdzie pierwszy raz spostrzeżono ją w 1988
r. w jeziorze St. Claire, znajdującym się na szlaku Wielkich
Jezior i łączącym jeziora Huron i Erie. Prawdopodobnie przy-
była tam przyczepiwszy się do statku płynącego z Europy.

Racicznice stanowią potencjalnie duże zagrożenie ekologi-
czne. Osadzając się na większych muszlach rodzimych mał-
żów mogą je pozbawić dostępu do pokarmu i tlenu. Mogą
też, gdy rozwiną się w nadmiarze, obniżyć poziom tlenu w
wodzie. Zakłady przemysłowe pobierające wodę z rzek i je-
zior, w których rozwijają się intensywnie racicznice mogą
mieć kłopoty, gdyż kolonie małży mogą zatykać rury, którymi
woda jest pobierana.

Jak na razie wprowadzenie racicznicy nie spowodowało po-
ważniejszych perturbacji w Ameryce Północnej. Przez pier-
wsze 5 lat małże nie emigrowały daleko, znajdowano je wła-
ściwie tylko w Wielkich Jeziorach, gdzie tworzyły niewielkie
skupiska. Jednakże w sierpniu 1993, po olbrzymich powo-
dziejach spowodowanych wylewem Missisipi (zalane zostało
8,5 milionów hektarów, a katastrofa określana jest dzisiaj jako
„Wielka Powódź 1993”), odkryto niespodziewanie ich nowe
kolonie w rzece Illinois, 300 km poniżej Chicago, w odległości
8 km od miejsca jej ujścia do Missisipi. Dno rzeki pokrywał
dywan małży o grubości 5 cm, a gęstość muszli oceniono na
94 000 na metr kwadratowy. Za tę inwazję prawdopodobnie
odpowiedzialna była właśnie wielka powódź, w czasie której
larwy racicznicy zostały porwane przez wzburzone wody i
osadziły się daleko od miejsca, w którym się wykłuły. Już
obecnie poziom tlenu w wodzie rzeki Illinois w zaatakowa-
nych przez racicznice okolicach spadł do 3,2 ppm, a więc po-
niżej uważanego za bezpieczny poziomu 5 ppm.

Hydrobiolodzy mają nadzieję, że jeżeli uda się przeszkodzić
dalszemu napływowi larw racicznicy, obecne kolonie wyginą
w ciągu 4-5 lat i proponują, aby zapobiegać dalszemu przeni-
kaniu larw z Wielkich Jezior do rzeki Illinois przez ogrzewanie
wody w łączącym je kanale. Ogrzewanie takie, przy wykorzy-
staniu zbytecznego ciepła produkowanego przez zakłady prze-
mysłowe, mogłoby znacznie ograniczyć lub wręcz zapobiec in-
wazji. W przeciwnym razie należy się liczyć ze zmianą stosun-
ków hydroekologicznych w dorzeczu Illinois i Missisipi.

Doświadczenia europejskie wskazują jednak, że inwazja ra-
cicznicy, jakkolwiek tragiczna w skutkach dla rodzimych małży
śródkowodnych, nie powoduje ostatecznie zasadniczego zała-
mania się ogólnej równowagi biologicznej: w ciągu półtora
wieku Europa nauczyła się żyć z racicznicami, praktycznie
tego nie zauważając.

Science 1994, 263: 1226

J. Latini

Dlaczego warto zmuszać mózg do wysiłku? Doświadczenie
uczy nas, że osoby zmuszane przez całe życie do wysiłku inte-
lektualnego zachowują zadziwiającą młodość umysłu w sta-
rości. Zwłaszcza widać to na przykładzie nauczycieli liceal-
nych: bardzo często dożywają oni późnego wieku, z reguły
do końca są sprawni intelektualnie, a całe ich życie zawodowe
polegało przecież na nieustannym zmaganiu się z inteligent-
nymi a nieposłusznymi uczniami. Wykazano, że nawet na
poziomie komórkowym aktywność neuronu zwiększa jego
zdolność przeżycia. Potwierdziły to ostatnio doświadczenia
grupy Michaela E. Greenberga ze Szkoły Medycznej Harvar-
da. W ich badaniach hodowane w kulturze tkankowej komór-
ki z kory mózgowej embrionów szczurzych zmuszano do pra-
cy, czyli aktywności elektrycznej. Wymuszenie takiej akty-
wności można osiągnąć albo przez depolaryzację komórek
przez zwiększenie stężenia jonów potasowych w środowisku
pozakomórkowym, albo przez pobudzenie receptorów gluta-

minianowych. Oba zabiegi prowadzą do napływu do komórki
jonów wapniowych, ale napływ ten odbywa się różnymi dro-
gami. Przy stosowaniu nadmiaru jonów potasu łatwiej docho-
dzi do powstawania potencjałów czynnościowych oraz do na-
pływu wapnia przez znajdujące się w błonie komórkowej tzw.
kanały wapniowe regulowane potencjałem, (*voltage-sensitive
calcium channels*, VSCC). Pobudzenie receptorów glutamina-
nowych powoduje otwarcie specjalnego typu kanałów błono-
wych, znajdujących się w receptorach aktywowanych przez
kwas N-metylo-D-asparaginowy (NMDA), przez które do ko-
mórki wlewają się jony wapnia.

Badania Greenberga wykazały, że pobudzanie neuronów
do pracy mogło, ale nie musiało zwiększać ich przeżywalność.
Zależało to od typu czynnika pobudzającego: te neurony, któ-
re były pobudzane chlorkiem potasu, przeżywały 2-3 razy
dłużej niż normalnie, ale neurony pobudzane związkami
aktywującymi receptor glutaminianowy — NMDA lub kwa-
sem kainowym — przeżywały tak samo, jak neurony nie po-
budzane. Sprawa była dość zagadkowa, bo wykazano, że dla
zwiększenia przeżycia neuronów przez jony potasowe koniecz-
na jest obecność wapnia w środowisku zewnętrznym i moż-
ność napływu wapnia do komórki. Okazuje się więc, że dla
przeżycia neuronów nie jest sprawą obojętną, jakimi kanałami
wapń napływa: korzystne efekty uzyskuje się tylko wtedy,
kiedy czyni to przez kanały VSCC. Kanały te nie są urucha-
miane przez żaden neurotransmitter, a otwierają się wówczas,
kiedy neuron osiągnie pewien stopień depolaryzacji. Są one
blokowane przez związki chemiczne z grupy dihydropirydyn,
które znalazły zastosowania jako leki przeciw nadciśnieniu
(np. nifedypina czyli Cordafen), stosowane w zaburzeniach
pamięci związanych z miażdżycą (np. nimodypina czyli Ni-
motop), a ostatnio proponowane również jako środki anty-
konceptyjne dla mężczyzn (patrz *Wszechświat* 1994, 95: 106).
Zastosowanie nifedypiny zniosło przedłużający przeżycie
neuronów wpływ chlorku potasu, co sugeruje, że właśnie ka-
nały wapniowe typu VSCC mają istotne znaczenie dla prze-
żywalności komórek nerwowych.

Zastanawiając się nad mechanizmem zwiększenia przeży-
walności neuronów Greenberg i współpracownicy zaczęli ba-
dać, czy aktywność nerwowa nie pobudza czynników neuro-
troficznych, zwiększających przeżywalność neuronów (patrz
Wszechświat 1992, 93: 204). Neutrofiną, której w korze móz-
gowej jest najwięcej, jest tzw. mózgowopochodny czynnik wzro-
stu nerwów — BDNF (*brain-derived neurotrophic factor*). Gre-
enberg i jego współpracownicy wykazali, że BDNF w neuro-
nach korowych jest głównym czynnikiem warunkującym
przeżywalność neuronów i wobec tego zbadali, jak chlorek
potasu i kwas glutaminowy wpływają na tworzenie BDNF w
kulturach tkankowych z kory mózgowej szczura. Metodą ba-
dania była ogólnie już przyjęta metoda biologii komórkowej:
badanie ekspresji BDNF poprzez oznaczanie zmian RNA ko-
dującego białko BDNF. Okazało się, że glutaminian powoduje
szybkie, ale krótkotrwałe pobudzenie ekspresji BDNF, pod-
czas gdy efekt chlorku potasu jest opóźniony, ale długotrwały
i znacznie silniejszy. Tak więc zależnie od tego, którą drogą
wapń napływa do komórki, może wywierać różny wpływ na
regulację BDNF.

Dzięki tym badaniom sądzimy, że znamy przynajmniej je-
den z powodów dla których praca umysłowa zwiększa prze-
żywalność neuronów, a tym samym sprawność umysłową i
przeciwdziała niekorzystnym zmianom związanym ze starze-
niem się. Aktywność kory mózgowej, a więc częsta depola-
ryzacja jej komórek, powoduje otwarcie kanałów VSCC, a na-
pływ wapnia przez te właśnie, a nie inne kanały, powoduje
wzmocnienie tworzenia BDNF — czynnika odpowiedzialnego
za przeżywalność komórek nerwowych. Biologia molekularna
potwierdza, że chcąc zachować sprawność intelektualną jak
najdłużej, warto wysilać mózg.

Science 1994, 263: 1618

J. Latini

Co powoduje selekcję neuronów? Od dawna wiadomo, że znikanie komórek nerwowych w czasie rozwoju jest procesem naturalnym i koniecznym. Ujmuje to w szczególności teoria „darwinizmu neuronalnego” (patrz *Wszechświat* 1993, 94: 169), a o genach sterujących samobójczą śmiercią komórki pisaliśmy w poprzednim numerze *Wszechświata*. W normalnych warunkach na początku rozwoju istnieje zawsze nadmiar neuronów starających się zdobyć połączenie z następnym neuronem lub włóknem nerwowym. Przypuszczano dotychczas, że bezpośrednia rywalizacja pomiędzy neuronami decyduje o tym, który z nich zwycięży, a który zostanie wyeliminowany. Ostatnio jednak Jeff Lichtman z Uniwersytetu Waszyngtona w St. Louis wykazał, że czynnikiem decydującym może być „wybór” komórki docelowej. Wydaje się, jakby neuron czy płytka nerwowa „słuchała” aktywności neuronu, który usiłuje się z nią połączyć, a potem decydowała czy połączenie utrzyma, czy odrzucić „pretendenta”.

Badania prowadzące do tego wniosku przeprowadził Lichtman wraz z Ritą Balice-Gordon na płycie nerwowo-mięśniowej mięśnia karkowego nowo narodzonej myszy. Mięsień ten łatwo odsłonić i obserwować na żywej myszy pod mikroskopem. Badacze zaznaczyli poszczególne neurony barwnikami i mogli z dnia na dzień obserwować, co dzieje się w połączeniach między nerwami a mięśniem. Jak można się było

spodziewać, początkowo mięsień przyjmował kilka neuronów, ale po upływie dwu tygodni utrzymywał się kontakt tylko z jednym. Nowym odkryciem było stwierdzenie, że miejsca po kontaktach z odrzuconymi neuronami pozostawały puste, a nie były wypełniane przez zakończenia zwycięskiego neuronu, jak wynikałoby to z teorii rywalizacji. Po pewnym czasie w tych miejscach powstały puste „dziury”, w których nie było ani zakończenia, ani receptorów cholinergicznych, na które mogłyby działać neurony. Badania wykazały, że receptory zanikają wcześniej, zanim neurony się wycofają. Oznacza to, że komórka sygnalizuje neuronowi, że nie życzy sobie z nim kontaktu.

Pojedynczy neuron nie łączy się w włókno nerwowe tylko w jednym miejscu. Okazuje się jednak, że włókno nie odrzuca zakończenia tego samego neuronu w jednym miejscu, a przyjmuje go w innym, ale rozpoznaje wszystkie zakończenia jednego neuronu, a rezygnuje ze wszystkich zakończeń jego rywali. Jak się wydaje, klucz do zagadki leży w tym, że wszystkie włókna jednego neuronu wysyłają analogiczne sygnały w tym samym czasie. Komórka odróżnia więc bodźce danego neuronu od bodźców wysyłanych przez inne i wybiera te, które jej odpowiadają najbardziej.

Science 1994, 263: 1225

J. Latini

RECENZJE

J. Anioł - Kwiatkowska, S. Kwiatkowski, W. Berdowski: *Rośliny lecznicze. Atlas*. Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1993, wyd. I, s. 327.

Na krajowym rynku już od kilku lat wzrasta ilość publikacji dotyczących podstawowych wiadomości o roślinach leczniczych i ziołolecznictwie. Wśród wielu wydawnictw dotyczących tej tematyki na szczególną uwagę zasługuje książka *Rośliny lecznicze. Atlas*, której autorami są uznani naukowcy, botanicy z Uniwersytetu Wrocławskiego.

Publikacja została podzielona na część ogólną i zasadniczą, szczegółową.

Część ogólną rozpoczyna zwięzły rys historyczny ziołolecznictwa. Autorzy podkreślają zalety leku roślinnego, a także podają warunki, jakie powinny być spełnione, aby zioła działały skutecznie. Następnie czytelnik dowiaduje się czym jest surowiec roślinny, w jaki sposób można go pozyskiwać oraz jak suszyć, aby był w pełni przydatny — nie tracąc swoich cennych właściwości leczniczych. Bardzo interesująco jest przedstawiona charakterystyka substancji chemicznych, tzn. różnych związków biologicznie aktywnych, w tym witamin oraz pierwiastków znajdujących się w roślinach leczniczych. Krótkie, rzeczowe opisy substancji leczniczo czynnych zawierają podstawowe informacje o ich wpływie na organizm ludzki. Rozdział kończy tabela, w której przedstawiono występowanie różnych makro- i mikroelementów oraz witamin.

Aby sporządzić leki roślinne czytelnik powinien znać podstawowe postacie leków ziołowych. Proste sposoby sporządzania specyfików roślinnych podano w kolejnym rozdziale. Wskazania te są bardzo cenną pomocą w wykorzystaniu leków roślinnych w warunkach domowych.

W zakończeniu pierwszej części autorzy w szczególności zwracają uwagę na rośliny o działaniu przeciwwirusowym i o właściwościach antytoksycznych. Ostrzegają przed bezasadnym stosowaniem antybiotyków oraz przed innymi działaniami prowadzącymi w konsekwencji do samowyniszczenia organizmu człowieka.

W zwięzły i zarazem zrozumiały sposób podano również objaśnienia najważniejszych nazw botanicznych używanych w opisach roślin i surowców roślinnych.

Część szczegółową tworzą charakterystyki 317 roślin leczniczych, jak również krótkie opisy 113 mniej znanych ziół. Dotyczą one zarówno bylin, np. babka lancetowata *Plantago lanceolata*, pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*; roślin krzewiastych, np. aronia czarnoowocowa *Aronia melanocarpa*, dziki bez czarny *Sambucus nigra*, oraz drzew, np. brzoza brodawkowata *Betula pendula*, wierzba biała *Salix alba*, a także grzybów takich jak np. huba pospolita *Fomes fomentarius*, maślak sitarz *Suillus bovinus*.

Opisy roślin są bogato ilustrowane barwnymi fotografiami, które znacznie ułatwiają identyfikację przedstawionego gatunku. W poszczególnych charakterystykach gatunków nazwy roślin podano w różnych językach, tj. polskim i łacińskim oraz angielskim, francuskim, niemieckim, a także w dialekcie amerykańskim. Ma to szczególne znaczenie w przypadkach, gdy surowiec sprowadzany jest do Polski z obszarów obcojęzycznych. Błędna interpretacja taksonomiczna gatunku roślinnego może mieć fatalne skutki w przypadku pomyłki. Zwrócono również uwagę na regionalne nazwy roślin (synonimy).

Najwięcej uwagi poświęcono zastosowaniu leczniczemu ziół. Podano przegląd różnych postaci leków roślinnych najczęściej stosowanych oraz ich wykorzystanie w konkretnych schorzeniach. Niektóre charakterystyki opatrzone uwagami zawierającymi informacje o niepożądanych właściwościach ziół. Autorzy w tych przypadkach podkreślają konieczność konsultacji pacjenta z lekarzem — w celu uzyskania szczegółowych informacji co do stosowania danego preparatu ziołowego.

Krótkie opisy pozostałych 113 ziół ograniczają się na ogół do podania polskiej i łacińskiej nazwy rośliny, nazwy surowca i jego zastosowania terapeutycznego oraz określenia siedliska życiowego i występowania ekologicznego rośliny.

Książkę kończą indeksy. W pierwszym z nich podzielono choroby na 15 podstawowych grup, przyporządkowując im odpowiednie rośliny lecznicze (leki roślinne). Podano także podstawowe zasady, których powinni przestrzegać wszyscy zajmujący się praktycznym ziołolecznictwem. Drugi indeks zawiera wykaz łacińskich nazw ziół wraz z ich polskimi odpowiednikami.

Atlas przyciąga czytelnika przede wszystkim rzeczowym ujęciem problematyki, dużą ilością bardzo cennych i zarazem interesująco podanych informacji. Istotny walor książki stano-

wią świetnie wykonane, barwne fotografie poszczególnych gatunków roślin na tle ich środowiska życiowego. Czytelnikowi nieprofesjonalnemu ilustracje te ułatwiają poprawną identyfikację ziół.

Autorom udało się w zwięzłej formie przekazać najważniejsze wiadomości — niezbędne dla każdego miłośnika ziół i zwolennika ziołolecznictwa. Poza tym książka została bardzo starannie i estetycznie opracowana pod względem edytorskim. Kolorowa, twarda oprawa i dobrego gatunku papier skutecznie zachęcają do zainteresowania się omawianą pozycją. Można ją polecić do wykorzystania w dydaktyce nauczycielom, a także studentom medycyny i farmacji, oraz osobom z innych kierunków biologicznych, jak również tym, którzy pragną pogłębić swoje wiadomości o roślinach leczniczych i ziołolecznictwie.

Mariusz Szymocha

Jan Tykać: **Krzewy ozdobne**. BGW, Warszawa 1993, przełożyła Elżbieta Traczewska-Zych, 224 s., cena zł 120 000.-

Rośliny ozdobne są nieodłącznym elementem naszego otoczenia. Ich kompozycje urozmaicają zarówno domowe wnętrza, ogrody, jak i rozległe tereny zieleni miejskiej. Szczególne znaczenie ma zagospodarowywanie użytków na terenach zurbanizowanych. Odpowiedni dobór gatunków i ich fachowa pielęgnacja umożliwia stworzenie z jednej strony efektownych wysp zieleni, z drugiej — naturalnych barier ochronnych przed hałasem i zanieczyszczeniami.

Największe zainteresowanie wzbudzają krzewy ozdobne. Wynika to z bogactwa gatunków i odmian, jakimi można dysponować, oraz możliwości kontrolowania typu wzrostu i formowania dowolnych układów przestrzennych. Dlatego poszukiwane są na rynku pozycje ułatwiające — szczególnie amatorom — odpowiedni dobór roślin i ich hodowlę. Do najbardziej udanych tego typu książek należy zaliczyć *Krzewy ozdobne* autorstwa Jana Tykać (tłumaczenie z języka francuskiego). Jest to bogato ilustrowany atlas, zawierający informacje na temat 339 gatunków i odmian krzewów — głównie introdukowanych.

Pozycja obejmuje dwie części. W pierwszej — niezbyt obszernej — autor krótko omawia najważniejsze problemy związane z biologią i hodowlą krzewów. Przedstawiono ogólne zasady doboru gatunków, sadzenia, pielęgnowania i rozmnażania roślin. Dużo uwagi poświęcono umiejętności wykorzystania ich walorów dekoracyjnych.

Zasadniczą część pracy stanowią barwne tablice z opisami poszczególnych taksonów (ułożone w porządku alfabetycznym). Przejrzyste ryciny przedstawiają: pokrój krzewu w stanie bezlistnym, fragment kwitnącego pędu oraz owoc. Obok każdej ilustracji zamieszczono charakterystykę taksonu. Obejmuje ona: nazwę polską i łacińską rośliny (z przynależnością do rodziny), walory dekoracyjne, optymalny sposób sadzenia, wymagania glebowe i pielęgnacyjne (sposób cięcia itp.), metody rozmnażania oraz informacje o ciekawszych pod względem hodowlanym gatunkach i odmianach pokrewnych. W niektórych przypadkach załączono uwagi na temat ewentualnych właściwościach trujących.

Prezentowane krzewy obejmują zarówno gatunki rodzime (np. bez czarny *Sambucus nigra*, leszczyna pospolita *Corylus avellana*, trzmielina pospolita *Euonymus europaea*, wawrzynek wilcze-tyko *Daphne mezereum*), gatunki introdukowane, pospolicie obsadzone (np. ligustr pospolite *Ligustrum vulgare*, lilak zwyczajny *Syringa vulgaris*, jaśminowiec wonny *Philadelphus coronarius*, śnieguliczka biała *Symphoricarpos albus*), jak i gatunki obce, rzadko spotykane w hodowli (amorfa zwyczajna *Amorpha fruticosa*, judaszowiec kanadyjski *Cercis canadensis* czy robinia włochata *Robinia hispida*). Zaakcentowano także taksony odporne na zanieczyszczenia atmosferyczne (np. dereń biały *Cornus alba*, kalina wonna *Viburnum farreri*, kasztanowiec drobnokwiatowy *Aesculus parviflora*, moszenki południowe *Colutea arborescens*).

Pod względem wydawniczym omawiana książka prezentuje się efektownie. Twarda okładka z obwolutą, dobry papier,

staranny druk, czytelne ilustracje — wszystko to wydaje się rekompensować cenę. Warto więc, by ta pozycja wzbogaciła księgozbiory — nie tylko amatorów krzewów ozdobnych. Jest to także cenna pozycja dydaktyczna, zwłaszcza dla początkujących florystów.

Barbara Fojcik

Maciej Nowicki: **Strategia ekorozwoju Polski**. Wyd. Agencja Reklamowo-wydawnicza A. Grzegorzczak, Warszawa 1993, 182 s., 56 ryc., 21 tab., 26 fot., 55 poz. literatury.

Strategia ekorozwoju Polski jest książką, która powstała z inicjatywy Ministerstwa Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Jest ona próbą zwrócenia uwagi na stan środowiska w Polsce i nakreślenia wizji dalszego rozwoju naszego kraju w zgodzie ze środowiskiem, w którym żyjemy. Autorem książki jest Maciej Nowicki, były minister Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, prezes Fundacji EkoFundusz.

Książka przeznaczona jest dla szerokiego kręgu czytelników — zarówno polityków, decydentów i menadżerów gospodarczych, jak i wszystkich zainteresowanych problemami ochrony środowiska w Polsce. Zamierzeniem autora jest pobudzenie czytelnika do refleksji nad szansami uniknięcia kryzysu ekonomicznego, ekologicznego i społecznego. Jego zdaniem możliwości takie istnieją tylko wówczas, gdy ochrona środowiska stanie się integralnym elementem procesu wytwarzania.

Książka składa się z wstępu, czterech części, rozdziału końcowego i spisu literatury. Część pierwsza — „Spuścizna przeszłości” poświęcona jest tendencjom panującym w ochronie środowiska po II wojnie światowej w Europie zachodniej, w Europie środkowej i wschodniej oraz stanowi środowiska w Polsce.

Część druga: „Idea ekorozwoju gospodarki polskiej” zawiera podstawowe założenia ekorozwoju naszego kraju. Autor przedstawił tu ideę restrukturyzacji i reformy głównych gałęzi przemysłu, rolnictwa i transportu, wskazując na konieczność zmian w podejściu do otaczającego nas środowiska.

Obszerna część trzecia poświęcona jest roli ochrony środowiska w strategii ekorozwoju. Przedstawiono w nim program ochrony przyrody w Polsce, program ochrony zasobów mineralnych, stan i perspektywę ochrony atmosfery i wód; zwrócono uwagę na właściwe gospodarowanie odpadami różnego rodzaju (komunalnymi i przemysłowymi) oraz na zagadnienia związane z ochroną przed różnymi formami promieniowania.

W części czwartej: „Instrumenty realizacji strategii ekorozwoju” zawarł autor ważne zagadnienia związane z możliwościami, jakimi dysponujemy, aby osiągnąć zamierzone cele. Autor omówił tu obecnie obowiązujące prawo ekologiczne i nowy pakiet ustaw ekologicznych; przedstawił zadania stojące przed Państwową Inspekcją Ochrony Środowiska w celu stworzenia właściwego systemu kontrolnego i monitoringu. Przedstawił tu również autor mechanizmy ekonomiczne sterujące ochroną środowiska, współpracę z zagranicą oraz stan i perspektywę edukacji ekologicznej, wskazując na rolę nauki w strategii ekorozwoju.

Ostatni, krótki rozdział jest swego rodzaju esejem o Polsce u progu XXI wieku.

Książka jest ciekawie ilustrowana. Liczne są mapy, wykresy, tabele i zdjęcia z różnych rejonów naszego kraju. Tekst napisany jest językiem prostym i zrozumiałym dla każdego. Jest to już trzecia w ostatnim czasie wydana, ciekawa pozycja dotycząca problemów ochrony środowiska w Polsce. Z pewnością znajdzie wielu wdzięcznych czytelników. Książkę można polecić zarówno uczniom, jak i nauczycielom szkół średnich i wszystkim interesującym się właściwymi, z przyrodniczego punktu widzenia, kierunkami rozwoju społecznego i ekonomicznego naszego kraju.

Włodzimierz Mizerski

Friedrich-Wilhelm Henkel i Wolfgang Schmidt: *Gekkos. Biologie, Haltung und Zucht*. Stuttgart 1991. Verlag Eugen Ulmer, s. 224, cena DM 88.-

Jedną z najnowszych książek terrarystycznych wydanych przez Verlag Eugen Ulmer jest monografia gekonów — jednej z najciekawszych rodzin jaszczurek, której przedstawiciele są często i chętnie trzymane w terrariach zarówno amatorskich, jak i w ogrodach zoologicznych. Książka składa się z 5 rozdziałów, które można podzielić na dwie części (4 rozdziały zawierają informacje ogólne, natomiast 5 poświęcono przeglądowi gatunków).

W rozdziale 1 autorzy omawiają tryb życia, wygląd i rozpoznanie gekonów. Krótko wspomniano tu o historii rozwoju gekonów i o systematyce. Rodzina *Gekkonidae* jest podzielona na 4 podrodziny — *Eublepharinae*, *Diplodactylinae*, *Gekkoninae* i *Sphaerodactylinae*, ale autorzy zwracają uwagę, że pierwsza z nich jest ostatnio traktowana jako osobna rodzina *Eublepharidae*. W sumie obecnie zalicza się do *Gekkonidae* około 820 gatunków (łącznie z *Eublepharinae*) wobec 670 gatunków umieszczonych na liście rodziny z 1965 r. Widać z tego jak dużo gatunków opisano w ciągu ostatnich niemal 30 lat. Omówiono następnie rozmieszczenie geograficzne i przestrzeń życiową, wskazując na różnorodność biotopów przez nie zamieszkanych. Kolejne zagadnienia to budowa ciała, skóra i pokrycie łuskami (zwłaszcza to ostatnie zagadnienie przedstawiono dokładniej ze względu na jego znaczenie systematyczne). Szczegółowo omówione są nogi gekonów — wielokształtność jako wynik przystosowania do poruszania się w różnych środowiskach oraz mechanizm przyczepiania się do gładkich powierzchni. Następnie autorzy omawiają ogon (różnorodna budowa i funkcja, a także zachowania związane z autotomią ogona), oko u gekonów aktywnych w dzień i w nocy, wydawanie głosu i słuch (szczególnie ważny u gatunków nocnych), worki endolimfatyczne zawierające wapń (których funkcja u gekonów nie jest do końca wyjaśniona), zmysł węchu, aktywność i regulowanie temperatury. Dokładniej opracowane zostało zachowanie terytorialne i obronne zarówno wobec osobników tego samego gatunku, jak i wrogów. Kończą rozdział uwagi o wieku osiąganym przez gekony w niewoli — okazuje się, że niektóre gatunki żyją bardzo długo jak na jaszczurki (np. *Eublepharis macularius* i *Phyllodactylus europaeus* 22 lata).

Rozdział 2 poświęcono rozmnażaniu. Zamieszczono tu wskazówki odnośnie do określania płci. Kolejne zagadnienie stanowią wskazówki dla założenia prawidłowej hodowli, zachowanie gekonów w okresie rozmnażania, przechowywanie spermy przez samice, składanie jaj i urodzenie się młodych. Zamieszczono wiele informacji o rodzajach jaj (miękkie- i twardoskopowe), rozwoju embrionalnym i wylęganiu się młodych. Wspomniano również o partenogenezie u gekonów — dotąd opisano 5 form rozmnażających się partenogenetycznie, przy czym u *Lepidodactylus lugubris* do dzisiaj nie są znane samce, natomiast pozostałe 4 triploidalne formy (*Hemidactylus garnoti*, *Gehyra variegata ogasawarisinae*, *Nactus arnouxii* i *Heteronota binocci*) rozmnażają się partenogenetycznie w obrębie określonych populacji. Kończą rozdział rozważania o wpływie temperatury na kształtowanie się płci rozwijających się zarodków.

Rozdział 3 poświęcony jest hodowli gekonów w terrarium. Podano tu przepisy ochronne Konwencji Waszyngtońskiej oraz przepisy obowiązujące w RFN. Omówiono ogólne zasady hodowli gekonów oraz miejsca do ustawienia terrariów. Krótko opisano typy terrariów do ich hodowli (5 rodzajów w zależności od środowiska, z jakiego gekony pochodzą). Wspomniano też o wolnym trzymaniu gekonów w pokoju i w terrarium na wolnym powietrzu. Następnie zamieszczono techniczne wskazówki co do urządzenia terrarium, obsadzenia ro-

ślinami oraz krótko wspomniano o trzymaniu gekonów z innymi zwierzętami. Dużo miejsca zajmuje omówienie dojrzwania jaj i wychowania młodych. Szczególnie trudnym problemem dla hodowcy jest przeniesienie jaj do inkubatora, gdyż gekony składają jaja w różnych, nieraz ukrytych, miejscach i jaja często przyklejają się do podłoża. Podano tu również sposoby inkubacji i warunki, jakie należy stworzyć dla prawidłowego rozwoju jaj. Kolejne zagadnienie to żywienie gekonów w niewoli (podano tu również metody hodowli niektórych zwierząt pokarmowych). Na zakończenie wspomniano o witaminach i solach mineralnych w żywieniu oraz omówiono niektóre choroby i ich leczenie.

Rozdział 4 poświęcony jest technice terraryjnej w hodowli gekonów: ogrzewanie, oświetlenie, naświetlanie promieniami UV oraz zraszanie i wytwarzanie mgły.

Rozdział 5, stanowiący przegląd najczęściej hodowanych gatunków, zajmuje niemal połowę książki. Dla każdej podrodziny podano jej krótką charakterystykę. W tabeli zestawione są nazwy rodzajów do niej zaliczanych, ilość gatunków w każdym rodzaju, schematycznie zaznaczone rozmieszczenie geograficzne, rodzaj terrarium i typ biotypu. Dla każdego rodzaju podano nazwę łacińską z nazwiskiem autora i rokiem jej nadania oraz krótką charakterystykę rodzaju (rozmieszczenie geograficzne, biotop i tryb życia). Poszczególne gatunki omówione są według tego samego schematu (nazwa łacińska, nazwisko autora i rok jej nadania, rozmieszczenie geograficzne, biotop, wielkość, cechy gatunku, typ terrarium oraz warunki hodowli i inkubacji jaj oraz jej przebieg, pokarm). W podobny sposób potraktowani są przedstawiciele wszystkich rodzajów. W sumie omówiono 75 gatunków i podgatunków. Opisy poszczególnych form nie są jednak równomierne.

Kończy książkę bibliografia oraz indeks nazw łacińskich i niemieckich oraz terminów.

Książka jest napisana przez autorów, którzy od wielu lat hodują gekony i rozmnażają je (nawet „trudne” gatunki), a więc wiele informacji pochodzi z własnych doświadczeń i obserwacji hodowlanych. Wiadomości dotyczące budowy gekonów są ograniczone do tych zagadnień, które wiążą się z ich biologią i przystosowaniem do określonego środowiska i trybu życia. Z kolei informacje co do biotopu i trybu życia są istotne dla prawidłowej hodowli. Jest to bardzo ważne dla potencjalnych hodowców, gdyż w książce obok gatunków dobrze znanych zamieszczono formy opisane w ostatnich latach. Dokładne dane odnośnie do inkubacji jaj są szczególnie cenne dla terrarystów, ale również przydatne dla herpetologów zajmujących się biologią gekonów. Jest to również ważne z punktu widzenia ochrony przyrody, gdyż obecnie coraz więcej form w hodowlach stanowią osobniki urodzone w niewoli.

Zdarzają się nieliczne usterki w nazewnictwie, np. na s. 54 podano nazwę *Cyrtopodion kotschyi* nie wskazując, że jest to inna nazwa dla *Cyrtodactylus kotschyi*; s. 64 — *Lepidodactylus lugubris* zamiast *Lepidodactylus lugubris*, na s. 183 podpis pod zdjęciem jest *Phelsuma boehmei* zamiast *Phelsuma madagascariensis boehmei*. Wśród charakterystyk rodzajów brak opisów *Gekkonina* i *Palmatogekko*.

Książka jest ilustrowana rysunkami ukazującymi niektóre aspekty urządzenia terrarium oraz niektóre szczegóły anatomiczne (np. wykształcenie stopy u gekonów). 98 barwnych fotografii przedstawia większość form omówionych w tekście, niektóre biotypy zamieszkujące przez gekony oraz pewne aspekty biologii, np. składanie jaj. Wiele z tych zdjęć jest doskonałym uzupełnieniem opisów w tekście.

W sumie książka stanowi interesującą publikację, która z pewnością będzie pomocą nie tylko dla terrarystów, ale również dla herpetologów zajmujących się jaszczurkami.

Antoni Żyłka



TRZYSZCZ *Cicindela hybrida*. Fot. T. Bojański



NOSOROŻEC SPICZASTONOSY *Diceros bicornis* (Afryka). Fot. W. Strojny

MAREK W. LORENC

ESTREMADURA

Rzymska przeszłość i dzisiejsza przyroda



Rzymski akwedukt w Mérida



Carpobrotus acinaciformis kwitnące w narodowych kolorach Hiszpanii

FIRMA ROKU 1993

BILETY LOTNICZE NA CAŁY ŚWIAT

Komputerowa rezerwacja i sprzedaż

- Wyjazdy business-tour
PEKIN, SEUL BANGKOK, JAKARTA
- Wypoczynek za granicą
CYPR, MALTA, TAJLANDIA, WŁOCHY
- Wczasy krajowe
- Wizowanie

Adresy naszych biur:

WROCŁAW: ul. Św. Mikołaja 21/29,
tel. 31-738, 31-238

WARSZAWA: ul. Krakowskie Przedmieście 79,
tel. 26-24-89, 26-34-22, 26-35-44

POZNAŃ: ul. Wroniecka 17,
tel. 53-03-57, 53-03-59

KRAKÓW: ul. Floriańska 44,
tel. 22-93-51, 52-93-62

BYDGOSZCZ: ul. Gdańska 14, tel. 28-71-15

KATOWICE: ul. Staromiejska 21, tel. 53-92-60

GDĄŃSK: ul. Piwna 59, tel. 31-46-74

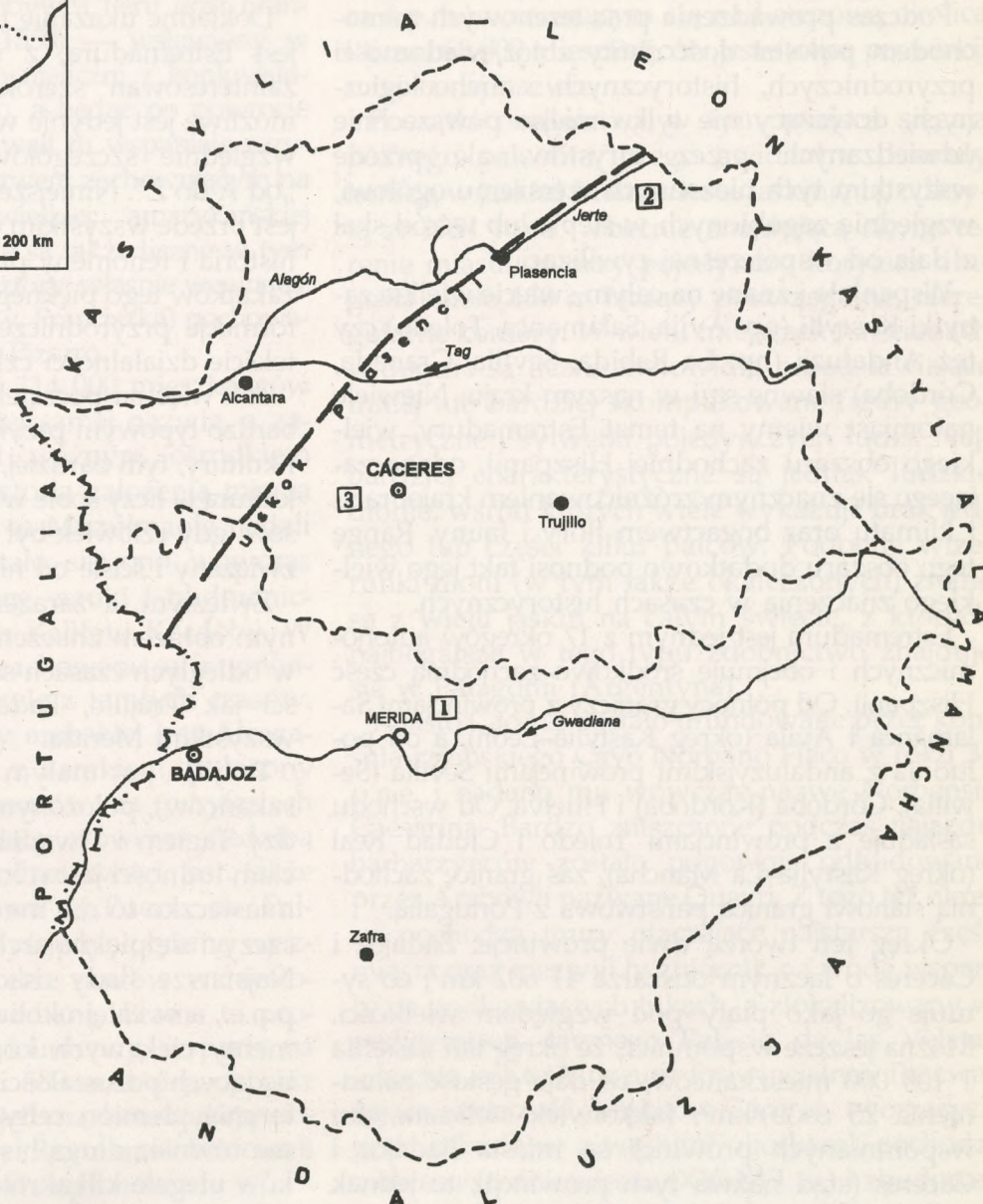
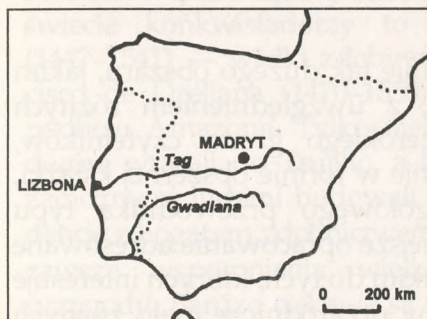
FLY AWAY TRAVEL

to Twój najlepszy przewodnik po świecie

WSTĘP

Powszechnie wiadomo, że Hiszpania ze swym niezwykle zróżnicowanym krajobrazem i klimatem jest krajem, w którym miłośnicy przyrody mogą spotkać bardzo ciekawe obiekty do obserwacji, a profesjonaliści — cenny materiał do badań naukowych. Dzięki wieloletniej współpracy z przyrodnikami hiszpańskimi miałem możliwość poznać wiele ciekawych zakątków środkowej, zachodniej i południowej części tego kraju. Wprawdzie wyniki własnych badań specjalistycznych opublikowałem już w czasopiśmie naukowych i popularnonaukowych, to jednak na marginesie tych prac zawsze zbiera się pewna ilość obserwacji i wiadomości natury ogólniejszej. Pracując w terenie nie sposób bowiem nie

zwracać uwagi na całe otaczające nas środowisko. Mimo woli mamy ochotę poznać florę i faunę konkretnego obszaru, tym bardziej, że wiele roślin i zwierząt jest polskiemu obserwatorowi zupełnie nieznana, bądź też znana jedynie z literatury, filmów czy też wizyt w ogrodach botanicznych i zoologicznych. Równocześnie, przemierzając niektóre pustkowia, tu i ówdzie trafia się na ewidentne dowody, że nie zawsze pustkowia te były bezludne. Począwszy od znajdujących w trawie lub wśród kamieni kawałków rozbitych naczyń ceramicznych, poprzez fragmentarycznie zachowane kamienne konstrukcje aż po monumentalne budowle, wszystko świadczy o niezwykle bogatej historii tej ziemi. Trudno więc przejść obojętnie obok takich znalezisk i oprzeć się chęci poznania także



historii cywilizacji rozwijającej się na tym terenie. Ludzie żyjący tu w różnych epokach zostawiali trwałe świadectwo swojej kultury, które zachowane w lepszym lub gorszym stanie stanowi otwartą księgę historii, poczynwszy od czasów historycznych aż po dzień dzisiejszy. Spotyka się tu bowiem malowidła i ryty skalne człowieka prehistorycznego (paleolit, neolit), kamienne rzeźby i dolmeny kultury celtyckiej (V–I w. p.n.e.), monumentalne budowle z czasów Imperium Rzymskiego (I w. p.n.e.–V w. n.e.) i późniejsze, wzniesione po inwazji germańskich plemion Wandalów i Wizygotów (V–VII w.), czy wreszcie piękne pałace z okresu panowania na tych ziemiach Muzułmanów (VIII–XIII w.).

POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE

Podczas prowadzenia prac terenowych mimochodem powstał dość obfity zbiór wiadomości przyrodniczych, historycznych i archeologicznych, dotyczący nie tylko miejsc powszechnie odwiedzanych przez turystów, ale przede wszystkim tych nieznanymi szerszemu ogółowi, względnie zagubionych w stepie lub wśród skał z dala od współczesnej cywilizacji.

Wspaniałe i znane na całym świecie wielkie zabytki Kastylji (np. Ávila, Salamanca, Toledo) czy też Andaluzji (np. La Rabida, Sevilla, Granada, Córdoba) sławne są i w naszym kraju. Niewiele natomiast wiemy na temat Estremadury, wielkiego obszaru zachodniej Hiszpanii, odznaczającego się znacznym różnicowaniem krajobrazu i klimatu oraz bogactwem flory i fauny. Rangę tego obszaru dodatkowo podnosi fakt jego wielkiego znaczenia w czasach historycznych.

Estremadura jest jednym z 17 okręgów autonomicznych i obejmuje środkowo-zachodnią część Hiszpanii. Od północy graniczy z prowincjami Salamanca i Ávila (okręg Kastylja-Leon), a od południa z andaluzyjskimi prowincjami Sevilla (Sevilla), Córdoba (Kordoba) i Huelva. Od wschodu sąsiaduje z prowincjami Toledo i Ciudad Real (okręg Kastylja-La Mancha), zaś granicę zachodnią stanowi granica państwowa z Portugalią.

Okręg ten tworzą dwie prowincje: Badajoz i Cáceres o łącznym obszarze 41 602 km², co sytuuje go jako piąty pod względem wielkości. Można jeszcze wspomnieć, że okręg ten zasiedla 1 100 000 mieszkańców, co daje gęstość zaludnienia 25 osób/km². Jakkolwiek stolicami obu wspomnianych prowincji są miasta Badajoz i Cáceres (stąd nazwa tych prowincji), to jednak stolicą „kulturalną i duchową” całego okręgu jest miasto Mérida.

Estremadura jest obszarem wyżynnym z trzema dużymi pasmami górskimi: na północy Sierra de Gredos, w części środkowo-zachodniej Sierra de Guadalupe i na południu Sierra Morena. Najwyższym szczytem jest El Calvitero w obrębie Sierra de Gredos, sięgający 2401 m n.p.m. Pomiędzy tymi trzema pasmami górskimi znajdują się dorzecza dwu największych rzek tego obszaru — Tagu i Gwadiany. Położenie geograficzne sprawia, że obszar Estremadury jest miejscem ścierania się klimatu śródziemnomorskiego i atlantyckiego, przy czym wpływ tego drugiego, o łagodnych zimach i większej ilości opadów, ułatwia równoleżnikowy układ dolin i sieci rzek zmierzających przez terytorium Portugalii do Atlantyku.

HISTORIA I ZABYTKI

Dokładne ukazanie tak dużego obszaru, jakim jest Estremadura, z uwzględnieniem różnych zainteresowań szerokiego grona czytelników, możliwe jest jedynie w formie obszernej książki, względnie szczegółowego przewodnika typu „od A do Z”. Niniejsze opracowanie adresowane jest przede wszystkim do tych, których interesuje historia i fenomeny przyrodnicze mało znanych zakątków tego pięknego kraju. Z kolei pewne informacje przyrodnicze dobrze jest ująć w kontekście działalności człowieka.

Tak więc na początek warto przyjrzeć się kilku bardzo typowym przykładom rozwoju cywilizacji i kultury, tym bardziej, że w niektórych miejscach kultura ta liczy sobie wiele tysięcy lat, sięgając czasów, gdy człowiek był z przyrodą nierozdzielnie związany i ściśle od niej uzależniony.

Związyłem, a zarazem bardzo reprezentatywnym obrazem znaczenia i rozwoju Estremadury w odległych czasach są dzieje takich miejscowości jak Trujillo, Badajoz i Cáceres, a przede wszystkim Mérida.

Trujillo jest małym miasteczkiem (9500 mieszkańców), położonym w centrum wyżyny między Tagiem i Gwadianą, gdzie głównym zajęciem ludności jest rolnictwo i hodowla. Obecnie miasteczko to nie ma większego znaczenia, ale szczyci się piękną architekturą i bogatą historią. Najstarsze ślady osadnictwa sięgają tu VI w. p.n.e., a w całej okolicy spotyka się liczne fragmenty ciekawych konstrukcji megalitycznych, będących pozostałościami po bytowaniu na tym terenie plemion celtyckich. Nazwa miasteczka ma również długą historię i na przestrzeni wieków ulegała kilkakrotnym zmianom. Miejsce to nazwane przez Rzymian Trugalium w czasach arabskich zostało przemianowane na Torgiela,

a następnie po rekonkwiescie chrześcijańskiej w 1232 roku na Truxellum. Obecne Trujillo już w 1432 r. zostało docenione przez króla Jana II i zaszczycone mianem „miasta wielce szlachetnego i wiernego”. Podobnie jak większość miast Estremadury, swój urbanistyczny rozkwit przeżywało Trujillo w okresie średniowiecza, dlatego też znaczna większość obiektów świeckich i sakralnych pochodzi właśnie z XV i XVI wieku. Swoistym kuriozum są zaś kompletnie zachowane mury obronne otaczające całe miasto, które wraz z zamkiem zostały wzniesione przez Arabów w okresie trwania tzw. „wojen chrześcijańskich”.

Największą sławę miastu przynieśli urodzeni tutaj liczni uczestnicy wypraw na podbój Ameryki Południowej. Dwaj najbardziej znani na całym świecie konkwistadorzy to Francisco Pizarro (1447–1541) — wielki zdobywca Peru oraz Francisco de Orellana (1470–1550) — wsławiony w podboju Amazonii. Tylko nieliczni z konkwistadorów wracali do Trujillo, a będąc po powrocie zamożnymi ludźmi budowali tu wspaniałe rezydencje z bogatym zdobnictwem zachowującym na zawsze wspomnienia wielkiej, amerykańskiej przygody. Bardzo ciekawe są także liczne w tym miasteczku kościoły i klasztory; właśnie wewnątrz jednego z nich (klasztor Św. Franciszka) pochowani są członkowie rodziny Pizarro.

Badajoz liczące ponad 114 000 mieszkańców jest stolicą prowincji o tej samej nazwie, a zarazem nowoczesnym i ważnym ośrodkiem przetwórstwa korka. Historia założenia miasta sięga wieku VIII, kiedy to Muzułmanie nadali mu nazwę Batalyoz. Stało się ono wówczas ważnym centrum kultury, nauki i budownictwa w obrębie wielkiego Kalifatu Kordoby. W starym centrum miasta zachowane są fragmenty murów i liczne budowle z tamtych czasów. Przykładem architektury arabskiej jest Alcazaba, czyli warowny fort z zamkiem, położony wewnątrz obronnych murów na peryferiach dzisiejszego miasta, będący wówczas siedzibą lokalnych władców. Godna uwagi jest także okazała „Brama Palmowa” („Puerta de Palmas”), stanowiąca niegdyś jedyną bramę wjazdową do miasta w obrębie murów wzniesionych tuż nad rzeką Gwadianą. Brama ta prowadzi bezpośrednio na kamienny, wsparty na 32 łukach most długości 582 m, który, chociaż przebudowywany, jest jedyną konstrukcją pochodzącą z czasów gdy Rzymianie budowali drogi dla swych sławnych legionów.

Kolejny znaczny rozkwit przeżywało Badajoz w średniowieczu, przechodząc intensywną roz-

budowę, której pozostałości do dziś zachowały się w doskonałym stanie. W tym też okresie, po odkryciu przez Krzysztofa Kolumba (hiszp. Cristobal Colón) „Nowego Świata”, także i z Badajoz rekrutowali się liczni uczestnicy wypraw na podbój tamtych ziem. Właśnie stąd wywodzili się kolejni wielcy konkwistadorzy: Hernán Cortés (1485–1547) — sławny zdobywca Meksyku oraz Pedro de Valdivia (1497–1533) — nie mniej znany z podboju Chile.

Cáceres jest jednym z najpiękniejszych zespołów zabytkowych Hiszpanii, zarówno pod względem stanu zachowania poszczególnych obiektów, jak też ich zagęszczenia i ogólnej harmonii architektonicznej. Z tego właśnie względu w roku 1968 UNESCO przyznało Cáceres zaszczytne miano „Dziedzictwa Ludzkości”. Miasto położone jest na kwarcytowym wzgórzu (493 m n.p.m.) wznoszącym się nad stepową okolicą i licząc 68 000 mieszkańców jest stolicą prowincji o tej samej nazwie.

Początki osadnictwa w tym miejscu sięgają późnego paleolitu, czego ewidentne dowody istnieją w jaskini Maltravieso. Jaskinię tę, odkrytą w 1951 roku i obecnie znajdującą się na terenie miasta, tworzy pojedynczy korytarz długości około 150 m łączący poszczególne, nieregularne komory. W wielu miejscach na ścianach widoczne są liczne malowidła przedstawiające mniej lub bardziej skomplikowane figury geometryczne i sylwetki pojedynczych ludzi. Najbardziej charakterystyczne są jednak ludzkie dłonie, wśród których wiele wykazuje brak jednego lub części kilku palców. Podobne wizerunki dłoni (w tym także okaleczonych) znane są z wielu jaskiń na całym świecie, z których najbogatsza w tego typu zdobnictwo znajduje się w Patagonii (Argentyna).

Miasto Cáceres zostało ufundowane przez konsula rzymskiego Cayo Norbano Flaco w roku 34 p.n.e. i nadano mu wówczas nazwę Norbensis Caesarina. Bardzo zniszczone podczas najazdu barbarzyńców zostało ponownie odbudowane przez Arabów i nazwane Quazri. Z tego też okresu pochodzą mury otaczające najstarszą część miasta oraz niezwykle zbiornik na wodę wsparty na podkowiastych łukach, a zlokalizowany w podziemiach dawnego Palacio de las Veletas (obecnie jest to Muzeum Prowincjalne). Przeważająca większość zabytków Cáceres, tworzących gęstą zabudowę z wąskimi uliczkami, pochodzi z okresu średniowiecza (XV–XVI w.) i zbudowana jest z bloków granitowych, co nadaje miastu dość niezwykle wygląd.

„HISZPAŃSKI RZYM”

Mérida jest trzecim pod względem wielkości miastem Estremadury (48 000 mieszkańców) i nie będąc stolicą żadnej prowincji szczyti się rangą „stolicy historycznej i duchowej” całego okręgu autonomicznego. Miano to przypadło miastu w związku z jego niezwykle bogatą historią, tym bardziej, że za czasów Imperium Rzymskiego właśnie ono było stolicą ówczesnej Lusitanii. W mieście, nie bez powodu uznawanym ogólnie za „Hiszpański Rzym”, zachowała się do dziś największa w całej Hiszpanii ilość zabytków z tamtego okresu. Część z nich odsłonięta jest w stanie prawie nie naruszonym, część jest zrekonstruowana i konserwowana, a ponadto wciąż prowadzone są na bieżąco prace wykopaliskowe ukazujące nowe, nieznane dotąd konstrukcje, budowle czy przedmioty.

Miasto ufundował w roku 25 p.n.e. sam cesarz August, jako miejsce osiedlenia weteranów legionów V i X w nagrodę za ich wierną służbę i waleczność podczas trzech wojen kantabryjskich. Na cześć fundatora nowemu miastu nadano nazwę Augusta Emerita, której drugi człon po czasie przekształcił się w dzisiejszą nazwę Mérida. Jak podają źródła historyczne, ówczesne miasto zajmowało obszar około 50 hektarów, a zamieszku jąca je ludność, poza legionistami, przedstawiała dość zróżnicowany konglomerat, w którym pewne szczeble hierarchii społecznej czy też zawody łączyły się z pochodzeniem. Tak więc aparat administracyjny stanowili Rzymianie, szeroko rozumianą klasę inteligentów Grecy, sferę finansów i handlu opanowali Arabowie, natomiast liczni tubylcy Iberowie tworzyli całą klasę niższą. Jak podają źródła historyczne, w czasach swej świetności Mérida liczyła około 250 000–300 000 mieszkańców.

Obecnie na terenie miasta podziwiać można liczne (niekiedy unikalne) przykłady charakterystycznej architektury rzymskiej, począwszy od wielkich, monumentalnych budowli użyteczności publicznej aż po zwyczajne domy przeciętnych mieszkańców.

Teatr zbudowany został w 16–15 r. p.n.e. jako dar Agryppy dla miasta. Jest to konstrukcja z monumentalną fasadą sceny wspartą na dwu kondygnacjach korynckich kolumn wykonanych z biało-niebieskiego marmuru. Za sceną widoczne są fragmenty dawnego proscenium, niewielkiej świątyni i term wchodzących w skład całego kompleksu teatralnego. Obiekt ten, mieszczący 6000 widzów, jest zachowany w tak dobrym stanie, że przy stale prowadzonej konserwacji, bez uszczerbku dla zabytku, latem każdego roku prezentowane



Ryc. 1. Rzymski teatr będący darem Agryppy dla miasta.

są w nim nocne spektakle dawnych sztuk w ramach Festiwalu Teatru Klasycznego.

Amfiteatr wzniesiono w bezpośrednim sąsiedztwie teatru w 8 r. p.n.e., ale później, w okresie panowania dynastii Flawiuszów (66–96) i cesarza Trajana (98–117) był on częściowo przebudowywany. Jest to konstrukcja eliptyczna, wydłużona zgodnie z kierunkiem północ-południe, której arenę z dużą i głęboką fosą w centrum okalały trzy kondygnacje miejsc dla publiczności. W amfiteatrze tym 14 000 widzów przyglądało się zgodnie z rzymską tradycją krwawym walkom gladiatorów i polowaniom na dzikie zwierzęta; odbywały się tu także różne zawody sportowe, zwłaszcza wyścigi biegaczy. Istnieje ponadto hipoteza, że amfiteatr był nawet miejscem celebracji rzymskich świąt morskich. Na wiarygodność takiej sugestii ma ponoć wskazywać mnóstwo kanalików umieszczonych pod schodami, przez które rozlewana na arenę woda po pewnym czasie zamieniała ją w płytki basen.

Cyrk (hipodrom) pochodzący również z I w. p.n.e. jest trzecim, wielkim obiektem służącym rozrywce dawnych mieszkańców miasta. Odbywały się tutaj wyścigi rydwanów, które wielokrotnie okrążając cyrk musiały omijać przeszkody usta-



Ryc. 2. Arena amfiteatru wzniesionego w 8 r. p.n.e.



Ryc. 3. Ruiny dawnego hipodromu. Fot. J.M. Rueda

wione na przeciwległych krańcach owalnej bieżni. Spektakle takie były bardzo niebezpieczne, gdyż brało w nich udział równocześnie wiele zaprzęgów i podczas omijania przeszkód dochodziło często do śmiertelnych wypadków. Oczywiście, zwycięzcy takich wyścigów natychmiast stawali się ulubieńcami tłumu. Jakkolwiek obecne resztki cyrku dalekie są od dawnej świetności, a prace archeologiczne niezbyt zaawansowane, to jednak wyraźnie widoczny jest jego zewnętrzny zarys, fragmenty trybun dla publiczności i cała wewnętrzna bieżnia z pozostałościami murowanego podium w części centralnej. Na podium tym, stanowiącym niegdyś bogatą dekorację cyrku, znajdowały się liczne konstrukcje wsparte na kolumnach, wspaniałe schody, liczne posągi i trzy fontanny. Do dzisiejszych czasów zachowała się jedynie cała podstawa podium, okrągłe zagłębienia po fontannach, fundamenty kolumn i resztki schodów. Warto wyraźnie podkreślić, że rzymski cyrk w Mérida jest jedynym obiektem tego typu na terenie Hiszpanii. Ponadto wielkość jego areny liczącej 400 m długości i 96 m szerokości oraz widownia mieszcząca 30 000 osób sprawiają, że jest on zaliczany do największych znanych obiektów tego typu.

Inne naziemne konstrukcje to dwa **rzymskie mosty**, pochodzące też z wczesnego okresu powstawania miasta, a zbudowane z doskonale obrobionych i precyzyjnie dopasowanych do siebie bloków granitowych. Jeden z nich długości 792 m wznosi się na 60 łukach nad rzeką Gwadianą i jest najdłuższym tego typu mostem w całej Hiszpanii. O jego jakości i stanie zachowania najlepiej świadczy fakt, że do dziś stanowi on jedną z głównych dróg kołowych prowadzących do miasta (ruch jednokierunkowy wahadłowy w obie strony). Drugi, znacznie mniejszy i niepozorny most został zbudowany na rzece Albarregas na trasie sławnej niegdyś „Drogi Srebra”. Droga ta, przebiegająca przez cały Płw. Iberyjski z północy na południe,



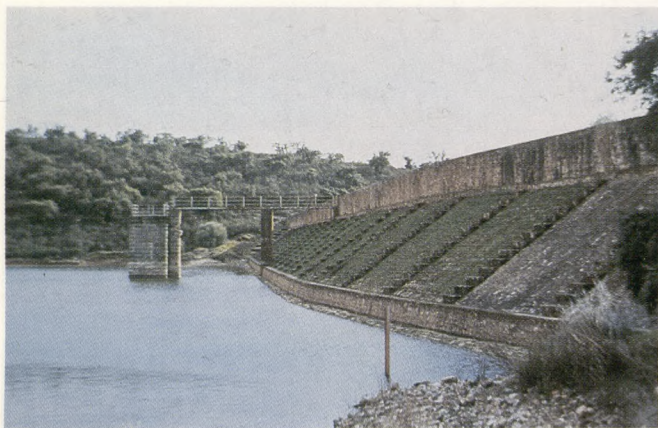
Ryc. 4. Rzymski most w Mérida długości 792 m.

miała szerokość niewiele ponad 4 m, co umożliwiało bezpieczne wymijanie się wozów. Budowano ją z kilku naprzemian układanych warstw kamieni i zaprawy, a na powierzchni wykładano płaskimi kamieniami, przy zachowaniu wyraźnej wypukłości celem zapewnienia spływu wody opadowej do wykopanych po bokach rowów. Jak wielką wagę przywiązywali Rzymianie do jakości tej trasy może świadczyć znalezienie wykutej w kamieniu inskrypcji donoszącej, że w roku 50 była ona z polecenia cesarza Klaudiusza po raz 21 naprawiana.

Za czasów rzymskich miasto Mérida było zaopatrywane w wodę akweduktami. Jeden z nich, obecnie zwany „Acueducto de los Milagros” miał 827 m długości i niwelując dolinę rzeki Albarregas dostarczał do miasta wodę z odległego o 7 km „Zbiornika Prozerpiny” (zwanego też „Charca de la Albuera de Carija”). Nie była to jednak jedyna magistrala wodna. Większe znaczenie miał unikalny pod względem konstrukcji podziemny akwedukt, łączący miasto z położonym 18 km dalej i 40 m wyżej Zbiornikiem Cornalvo (używana jest też pisownia „Cornalbo”). Nazwa ta, oznaczająca w wolnym tłumaczeniu „Biały Róg”, związana jest z rogowatym kształtem zbiornika (*corneo* – rogowaty) i powstający-



Ryc. 5. Resztki wielkiego akweduktu.



Ryc. 6. Zapora Cornalvo ma 220 m długości.

mi na jego powierzchni jasnymi refleksami światła (*albor* – biel). Zbiornik ten (długość 2 km i obwód 10 km) powstał po zbudowaniu przez Rzymian zapory długości 220 m i wysokości 18 m, zatrzymującej wodę wspomnianej już rzeki Albarregas. Przed zaporą wewnątrz zbiornika stoi 20 m wysokości murowana wieża, której podstawę przecina również murowany kanał, skąd pobiera się wodę. Wychodząc z wieży kanał przebiega pod dnem zbiornika, dalej przebija całą grubość zapory i dochodzi do miejsca, skąd bierze swój początek podziemny akwedukt. Na terenie miasta kończy się on dużym zbiornikiem, którego pozostałości znaleziono pod obecnym Plaza de Toros. Przez miasto przebiega jeszcze trzeci akwedukt „Św. Łazarza”, ale jest to konstrukcja znacznie młodsza, zbudowana dopiero w 1540 r.

Godną uwagi i ciekawą budowlą jest warowny **fort Alcazaba**, wzniesiony przez Arabów w 835 r. tuż nad rzeką Gwadianą w pobliżu wielkiego mostu rzymskiego. Wewnątrz, poza wieloma ciekawymi zabytkami, znajduje się bardzo interesujący podziemny zbiornik (*aljibe*), gwarantujący mieszkańcom miasta (niezależnie od akwe-



Ryc. 7. Wnętrze fortu. Na pierwszym planie widoczne jest wejście do podziemnego zbiornika na wodę ("aljibe"), dalej odkopane pozostałości rzymskiej zabudowy miejskiej.



Ryc. 8. Pozostałości dawnych domów rzymskich, których wewnątrz zdobiły piękne mozaiki podłogowe. Tu i ówdzie leżą fragmenty kolumn.

duktów) zapas zawsze zimnej wody pitnej. Zbiornik ten, do którego prowadzą dwa równoległe rzędy schodów oddzielone ścianą (wejście i wyjście), położony jest kilkanaście metrów pod ziemią poniżej poziomu pobliskiej rzeki, skąd woda spływa grawitacyjnie ulegając po drodze naturalnej filtracji w gruncie. Jakkolwiek nadziemna obudowa zbiornika pochodzi z czasów wznoszenia twierdzy, to jednak przyglądając się dokładnie konstrukcji podziemnej i obu korytarzom nietrudno zauważyć, że były one zbudowane jeszcze za czasów rzymskich, a przed Arabami modyfikowali je częściowo jeszcze Wizygoci. Prowadzone na bieżąco wewnątrz fortu prace wykopaliskowe ujawniły znaczne fragmenty domów mieszkalnych z czasów założenia miasta oraz doskonale zachowaną szeroką ulicę brukowaną dużymi, silnie wygładzonymi blokami czarnych skał. Na całym terenie prac wykopaliskowych poniewierają się głowice i trzony wielkich granitowych kolumn, liczne skorupy glinianych naczyń, odłamki drobnych wyrobów ze szkła i brązu, pojedyncze monety, a nawet fragmenty zwierzęcych kości.



Ryc. 9. Kolumny wspierające niegdyś świątynię Diany.



Ryc. 10. Monumentalny Łuk Trajana wysokości 15 m. Fot. J.M. Rueda.

Na zakończenie warto wspomnieć jeszcze o dwóch budowlach, którymi szczyci się Mérida. Jedną z nich to **Świątynia Diany**, znajdująca się w centrum dzisiejszego miasta i poddawana ostatnio konserwacji i rekonstrukcji. W obecnym stanie zabytek ten przedstawia tylko kwadratowe podium o boku 21 m, na którym stoi 30 potężnych kolumn zwieńczonych głowicami w stylu korynckim. Druga godna uwagi konstrukcja to triumfalny **Łuk Trajana** nazywany też „Carden Maximus”, znajdujący się również w centrum miasta. Łuk ten, wznoszący się na wysokość 15 m, zbudowany jest z 23 wielkich granitowych bloków o przekroju trapezu ułożonych bez użycia zaprawy. Pod ciężarem bloku centralnego pozostałe przenoszą istniejące naciski boczne na dwa masywne cokóły, utrzymując całość w równowadze.

W kilku częściach miasta odkopano pozostałości dawnych domów, należących prawdopodobnie do ówczesnych patrycjuszów. Wszystkie posiadały wewnętrzne dziedzińce i ogrody (patio) otoczone chodnikami z kolumnadą. Jak wiadomo, Rzymianie bardzo dbali o higienę osobistą, tak więc prywatne termy stanowiły nierozłączną część domów. Ponadto w wielu takich miejscach do dziś można



Ryc. 11. Fragment marmurowej mozaiki podłogowej.

podziwiać bogate zdobienia świadczące o wielkiej dbałości ich mieszkańców o jakość wystroju wnętrz. Ściany pomieszczeń noszą jeszcze ślady kolorowych fresków, przedstawiających najczęściej motywy geometryczne i postacie ludzi. Podłogi takich mieszkań zdobiły wspaniałe mozaiki, precyzyjnie układane z malutkich (wielkości około 1 cm³) kostek kolorowych kamyków spajanych zaprawą z domieszką żywicy lub gumy arabskiej. Mozaiki takie, poza wzorami geometrycznymi, bardzo często przedstawiają motywy roślinne i zwierzęce, niekiedy nawet sceny z życia bogów.

Najcenniejsze eksponaty pochodzące z czasów rzymskiej świetności miasta zebrane są w otwartym względnie niedawno (1986) Państwowym Muzeum Sztuki Rzymskiej, położonym tuż obok teatru i amfiteatru. W gmachu tym, o architekturze nawiązującej do dawnej epoki (projekt: Rafael Moneo), w sali centralnej i na trzech kondygnacjach sal przyległych wyeksponowane są marmurowe posagi, kompletne mozaiki podłogowe (niektóre z nich rekonstruowane), tablice cmentarne, głowice i podstawy potężnych kolumn (jedna cała kolumna stoi w sali centralnej), naczynia, narzędzia pracy oraz bogata kolekcja pięknych ozdób i biżuterii. Uwagę zwiedzających przyciąga też unikalny zbiór monet — począwszy od czasów cesarza Augusta aż po upadek Imperium w V wieku.

CORNALVO

Wspomniana wcześniej zaporę na rzece Albarregas, dzięki której powstał zbiornik Cornalvo, stoi do dziś w nienaruszonym stanie, a sam zbiornik jest obecnie miejscem poboru wody dla trzech okolicznych wiosek. Świadczy to doskonale o jakości wykonania zapory, która od ponad 2000 lat nieprzerwanie pełni swą rolę. Sam zbiornik służy jednak nie tylko człowiekowi. Wielkie



Ryc. 12. Kwiat wonnego czystka *Cistus ladanifer*.

rozlewisko oraz sąsiadujące z nim mokradła stanowią dogodną ostoję dla wielu zwierząt, zwłaszcza ptaków. W związku z tym, na wniosek organizacji przyrodniczych i ekologicznych, a następnie władz lokalnych w 1988 roku rząd hiszpański ogłosił cały obszar otaczający zbiornik (10 740 ha) Parkiem Narodowym Cornalvo.

Krajobraz jest tutaj mało zróżnicowany i obejmuje obszar stepowy o charakterze matii śródziemnomorskiej z pogranicza niskich zarośli ze strefą rzadkiego lasu dębowego. Niższe piętro roślinne tworzą wonne czystki, białe i czerwone wrzoście oraz janowiec, osiagający w tym klimacie dość duże rozmiary. Z takich zarośli wyrastają pojedyncze dęby korkowe, którym niezwykłego uroku dodają zwisające z gałęzi gęste, brodate porosty. W miejscach odsłoniętych i nasłonecznionych dominują gęste trawy z dużymi połaciami wonnej lawendy i rozmarynu, wśród których ledwo zauważalne są niepozorne storczyki i małe dzikie narcyzy trąbkowe. Pełnia uroku tego zespołu roślinnego trwa niestety raczej krótko. Bujna zieleń i wielokolorowa gama pachnących kwiatów szokuje swym pięknem tylko od końca marca do połowy maja, kiedy zaczyna się okres suszy. Wtedy soczysta zie-

leń szarzeje, trawa żółknie i cała okolica bezlitośnie wypalana letnim słońcem odżywa dopiero następnej wiosny. Jedynymi oazami, w których zmiana kolorytu nie jest tak drastyczna, są pojedyncze enklawy niewielkich lasów liściastych, porastających okolice rzeki Albarregas, nielicznych strumieni i zbiornika Cornalvo. Lasy takie tworzy niezmienny zespół drzew ograniczony do jesionu, wiązu, wierzby i olszy czarnej. Teren Parku Cornalvo położony jest z dala od większych osiedli ludzkich i zamieszkuje go bardzo wiele zwierząt zasiedlających wszelkie nisze ekologiczne. W zbiornikach wodnych i ich najbliższej okolicy żyje wiele gatunków ryb i płazów, w tym kilka endemitów typowych tylko dla Estremadury. Chlubą Parku są pętki iberyjskie nie występujące nigdzie poza tym terenem oraz wyjątkowo rzadkie w całej Hiszpanii żółwie błotne. Okolice bardziej suche i nasłonecznione są ulubionym miejscem innej grupy zwierząt. Tutaj leniwie wygrzewają się niewielkie węże i liczne jaszczurki perłowe. Bardzo dużą grupę kręgowców (31 gatunków) stanowią ssaki, wśród których na szczególną uwagę zasługują rzadkie już żbiki, wydry i jedyny europejski gatunek mangusty.

Większość mieszkańców Parku stanowią jednak ptaki, których oznaczono na tym terenie aż 155 gatunków, w tym 75 gniazdujących na stałe. W rejonach podmokłych często widuje się brodzące bociany białe i czarne oraz znacznie mniejsze żurawie i czaple nadobne. Cały teren za dnia bacznie patrolują takie miejscowe drapieżniki jak gadożery, myszołowy, trzmielojady, orzelki włochate i sokoły wędrowne oraz przylatujące tu z sąsiednich terenów tylko na łowy orły przednie i cesarskie, a także sępy kasztanowate i płowe. Uśpiony nocą Park staje się z kolei łowiskiem puchaczy. Ostatnio dumą opiekunów Parku stała się jedna para sępów kasztanowatych, która w roku 1989 zakładając gniazdo osiedliła się tu na stałe.



Ryc. 13. Sępy kasztanowate *Aegypius monachus*.



Ryc. 14. Pieczary wyżłobione przez wodę w granicie.

Szczególnym kuriozum przyrodniczym na tym terenie jest wąwóz wycięty w twardych skałach granitowych przez rzekę Muelas, która w porze suchej przypomina raczej niepozorny strumień. Po okresie opadów strumień ten zmienia się jednak w głęboką i rwącą rzekę, która przeciskając się przez wąwóz z hukiem i pogłosem spada po wielu progach skalnych. Stąd też okoliczna ludność nazywa to miejsce „El Rugidero”, co w wolnym tłumaczeniu oznacza „miejsce skąd dochodzi ryk lwa”. W tym okresie na rzece tworzą się silne wiry



Ryc. 15. Widok na dolinę „Garganta del Infierno”.

drażące drobnymi kamieniami i piaskiem wszelkie nierówności dna i półek skalnych niższych części ścian wąwozu. Efekty takiej erozji widoczne są dopiero w porze suchej, gdy poziom wody opadnie. Odstłaniają się wówczas mniej lub bardziej symetryczne zagłębienia, cylindryczne doły, jamy i studnie głębokości około 1,5 m, a nawet skomplikowany system pieczar i tuneli, w których człowiek może się swobodnie poruszać.

GARGANTA DEL INFIERNO

W części północno-zachodniej przebiega przez Estremadurę fragment długiej i głębokiej linii tektonicznej widocznej nawet na zdjęciu satelitar-nym. Jest to tzw. „uskok Plasencji”, który biorąc swój początek w okolicach miasta Ávila w centralnej Hiszpanii, ciągnie się prostolinijnie na przestrzeni ponad 550 km i znika na wybrzeżu południowej Portugalii pod wodami Oceanu Atlantyckiego. W północnej części prowincji Cáceres linię uskoku wykorzystuje na długości ponad 70 km rzeka Jerte, przepływając na pewnym odcinku wśród gór Tormantos (najwyższy szczyt 2240 m n.p.m.). Tutaj do Jerte dopływa niewielka, bezimienna rzeka, której najciekawszy fragment to 150 m odcinek „V”-kształtnej doliny wycięty wśród skał granitowych na głębokość 40–50 metrów.

Przyglądając się tej pięknej dolinie pod kątem geomorfologicznym widzimy, że jest to wyjątkowo obrazowy przykład związku morfologii terenu i charakteru erozji z tektoniką. Główne koryto rzeki przebiega bowiem dokładnie wzdłuż dużego uskoku i poprzecinane jest mniejszymi, poprzecznymi dyslokacjami. Na tych właśnie dyslokacjach pojawiają się progi i wodospady w mniej więcej regularnym odstępie co 10–15 metrów, odpowiadającym szerokości koryta rzeki. Podobnie jak w przypadku Parku Narodowego Cornalvo, także i tutaj spotykamy formy powstałe na skutek erozji zachodzącej przy wysokim stanie wody.



Ryc. 16. Olbrzymia „studnia” średnicy ok. 15 metrów.

Tak jak fantastyczne pieczary widoczne w wąwozie „El Rugidero” należą do rzadkości na terenie Hiszpanii, podobnie dolina dopływu Jerte stanowi innego rodzaju kuriozum. Dzięki istniejącej morfologii, potężne wiry wyźłobiły w korycie 8 wielkich, cylindrycznych studni o średnicy 10–15 m i głębokości ok. 5 m, poprzedzielanych schodowo wodospadami. Stojąc nad brzegiem stromych ścian doliny i patrząc w dół na niesamowity widok wody spadającej kaskadowo i wirującej w olbrzymich jamach rozumie się dlaczego nadana temu miejscu nazwa „Garganta del Infierno”, co w tłumaczeniu na język polski oznacza „Piekielną Gardziel”, jest całkowicie uzasadniona i bardzo trafna.

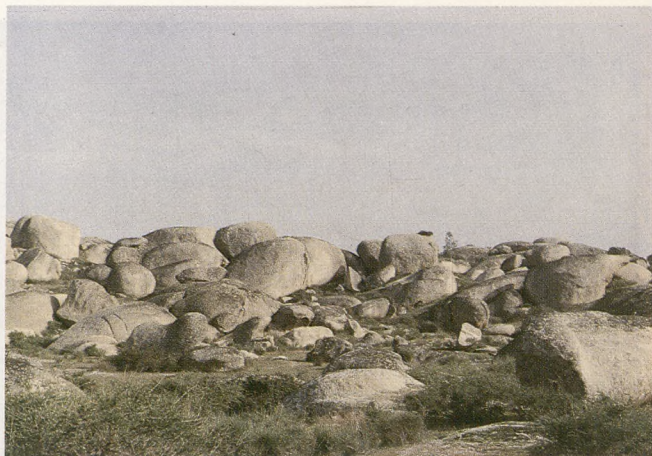
Cała okolica położona jest w strefie klimatu atlantyckiego z częściowymi tylko wpływami śródziemnomorskimi w partiach niższych, gdzie ilość opadów wynosi średnio 1600 mm rocznie. Obszar ten porośnięty jest lasem liściastym złożonym z kasztanowców (kasztan jadalny), jesionów i czarnej olszy. Bardzo cenny dla tego rejonu dąb korkowy w towarzystwie wrzośców i paproci spotykany jest tylko w niższych partiach doliny. Rejony wyższe, a tym samym bardziej nasłonecznione i suche, porastają zarośla wonnych czystków z pojedynczymi krzewami chruściny, miejscami przechodzące w otwarte połacie trawiaste z rozmarynem i dzikimi goździkami.

Bardzo bogata jest fauna tej okolicy. W pobliskich lasach widuje się stada górskich kóz oraz wyraźne ślady żerowania dzików. Nad samą rzeką, obfitującą w traszki, żaby, pstragi i węgorze, w ciągu dnia polują jaskółki, pliszki i białorzytki, wieczorem zimorodki i pluszcze, a nocą puchacze. Do rzadkich, ale godnych uwagi mieszkańców doliny należą łasze, tchórze, wydry i kuny. Bogactwo zwierzyzny zwabia oczywiście liczne drapieżniki, wśród których najczęstszymi gośćmi są żbiki, lisy oraz tak wspaniali lotnicy jak krótkoszpony, krogulce czy myszolowy.

Uwzględniając unikalne formy erozyjne obserwowane w „Piekielnej Gardzieli” oraz bogactwo tutejszej flory i fauny, podjęte ostatnio wspólne starania organizacji ekologicznych, ochrony przyrody oraz Związku Estremadury mają na celu uznanie tego wąwozu za „Pomnik Przyrody”.

LOS BARRUECOS

Zapewne niewiele osób zastanawiało się nad tym czy człowiek może żyć pod kamieniem. Odpowiedź na to z pozoru dziwaczne pytanie znajdziemy także na terenie Estremadury i to w odległości zaledwie 15 km od miasta Cáceres. Właśnie tutaj, w pobliżu małej miejscowości Malpartida de Cáceres, mieściła



Ryc. 17. Krajobraz okolic Los Barruecos.

się prehistoryczna osada ukryta wśród wielkich, okrągłych głazów. Głazy takie pokrywają rozległy, granitowy płaskowyż wznoszący się na wysokość 350–400 m n.p.m. nad suchą, stepową okolicą. Cały obszar znajduje się w strefie klimatu śródziemnomorskiego z niewielkimi tylko wpływami umiarkowanymi docierającymi z zachodu (średni opad roczny wynosi 480 mm). Obecna rzeźba terenu jest jednak efektem klimatu tropikalnego i subtropikalnego, jaki panował tutaj we wczesnym kenozoiku. W takich właśnie warunkach wilgoć dostająca się do wnętrza skał wzdłuż naturalnych szczelin przyczyniła się do bardzo charakterystycznego wietrzenia, na skutek którego oddzielone wzdłuż tych powierzchni bloki ulegały powolnemu łuszczeniu i zaokrąglaniu. W efekcie takiego procesu powstała bardzo oryginalna rzeźba krajobrazu. Po usunięciu przez wiatr i deszcz najdrobniejszej frakcji, na płaskowyżu pozostała olbrzymia ilość mniej lub bardziej kulistych głazów. Takie kamienne „kule” nazywane są w Hiszpanii „berrocales” i obecna nazwa okolicy Los Barruecos wywodzi się prawdopodobnie z przekształcenia tego właśnie słowa. Sprawa etymologii nie jest jednak w tym przypadku całkowicie wyjaśniona, gdyż inna hipoteza wiąże tę nazwę z łacińskim słowem „verruca”, które może oznaczać wzniesienie terenu. Inni z kolei badacze sądzą, że może ona pochodzić z jeszcze starszego języka Celtów, w którym istniał ponoć dość typowy przyrostek „-occu”.

Wykopaliska prowadzone w Los Barruecos na obszarze 420 ha wykazały ciągłe zasiedlenie tego obszaru, począwszy od neolitu (3000–2750 lat p.n.e.) aż po czasy historyczne, jednakże z luką czasową, przypadającą na epokę brązu. Luka ta nie jest jednak całkowicie pewna, gdyż ostatnio pewne zamieszanie wywołało znalezienie niewielkiej figurki zwierzęcej wykonanej właśnie z brązu i to w sposób dość charakterystyczny dla tego okresu.



Ryc. 18. Sarkofag wykuty w granitowym monolicie.

Przemierzając liczne zakamarki tego labiryntu gigantycznych głazów, z łatwością można zauważyć pojedyncze słupy graniczne, regularne ciągi kamieni ułożone w formie murków oraz miejsca, w których nagromadzone są niezliczone wręcz fragmenty wyrobów z kamienia, kości i ceramiki. Na tym wyjątkowo surowym, prawie bezdrzewnym obszarze pradawny człowiek wykorzystywał nisze pod i między wielkimi blokami skalnymi jako jedyny możliwy rodzaj dogodnego schronienia. W ówczesnych warunkach musiało to być miejsce wyjątkowo korzystne, skoro żyjący tu ludzie utworzyli dobrze zorganizowaną osadę, w której poszczególne „mieszkania” zdobione były różnymi rysunkami. Można tu bowiem oglądać zachowane do dziś ślady prehistorycznych rytów i malowideł przedstawiających sceny z polowań, pojedyncze postacie i figury geometryczne. Rekonstrukcja dawnej osady ujawniła miejsce stanowiące niegdyś rodzaj placu centralnego, a także ówczesne cmentarzysko położone poza terenem stałego bytowania. Tutaj, w pobliżu osobnionej grupy głazów ukryte są pojedyncze kamienne sarkofagi. Są to monolityczne bloki granitu, w których miejsce na zwłoki długości ok. 160 cm z wyraźnym zaznaczeniem głowy, wykute jest niezwykle precyzyjnie na głębokość ok. 60 cm.

W okresie deszczowym przepływająca opodal rzeka Salor wypełnia wodą naturalne obniżenia terenu wśród bloków. Sytuacja taka stała się jednak możliwa dopiero od średniowiecza, kiedy to w Los Barruecos zbudowano lokalną oczyszczalnię węgny. Obecnie w niewielkim budynku owej oczyszczalni znajduje się skromne muzeum, w którym można poznać sprzęt i technikę, jakie były stosowane przy tego typu pracach.

Dzisiaj Los Barruecos znane jest właściwie tylko ludności z najbliższych okolic (poza przyrodnikami i archeologami), w związku z czym ślady dawnej przeszłości zachowane są w sposób jak najbardziej naturalny. Wielkim nieporozumie-

niem wydaje się tylko urządzenie w tak cennym dla nauki miejscu stałej ekspozycji dość ekstrawaganckich dzieł jednego z hiszpańskich artystów. Na szczęście, ekspozycji tej od dawna nikt nie ogląda, a niezwykła konfiguracja terenu i panujący wokół spokój stworzyły dogodne warunki dla osiedlenia się w tym miejscu wielkiej kolonii białych bocianów. Szczególnie licznie można oglądać te piękne ptaki na wiosnę, kiedy w marcu wracają z Afryki, odnawiają zeszłoroczne gniazda i do czerwca pielęgnują swe potomstwo.

FENOMEN KORKA

Charakteryzując poszczególne rejony Estremadury niejednokrotnie wymieniano dąb korkowy, który rośnie tu nie tylko w stanie dzikim, ale także uprawiany jest na skalę przemysłową. Stanowi on więc stały i bardzo typowy element krajobrazu, a ze względu na jego wielką przydatność warto chyba poświęcić trochę miejsca bliższej prezentacji tego drzewa.

Dąb korkowy *Quercus suber* — zwany popularnie alcornoque — dorasta do wysokości ok. 20 m, a jego prosty i gruby pień może osiągać u podstawy 1,5 m średnicy. Podobnie jak inne gatunki dębu, także i ten dożywa bardzo sędziwego wieku. Jak podają hiszpańskie materiały archiwalne, drzewa te żyją przeciętnie 500 lat, chociaż znane są także egzemplarze 800-letnie. Podczas tak długiego życia uprawiane na plantacjach dęby dostarczają olbrzymich ilości żółędzi używanych jako pasza, a przede wszystkim niezwykle cennego surowca, jakim jest korek. W warunkach naturalnych warstwa korkowa może osiągnąć grubość 10–15 cm, a rekordową grubość 25 cm stwierdzono u jednego drzewa rosnącego w Maroku. Tak gruba kora nie nadaje się jednak do przetwórstwa ze względu na znaczną niejednorodność i porowatość. W przypadku drzew hodowanych na plantacjach grubość przyrastającej kory jest kontrolowana i za-



Ryc. 19. Jeden ze zbiorników dawnej oczyszczalni węgny.



Ryc. 20. Dęby korkowe po zdjęciu warstwy korka.

leżnie od warunków glebowych oraz klimatycznych zdejmowana jest co 9–10 lat (w Katalonii co 12–14 lat), po którym to czasie osiąga grubość ok. 2 cm. Proces okorowywania nie szkodzi drzewom. Bezpośrednio po tym zabiegu, podkorowa warstwa bogata w taninę zmienia szybko barwę z jasnożółtej na ciemnoczerwoną i od tego czasu staje się zewnętrznym pokryciem korka następnej generacji. Warto jeszcze nadmienić, że pierwszego zdjęcia kory dokonuje się dopiero, gdy drzewo osiągnie wiek 20 lat.

Pozyskiwana kora jest surowcem o niezwykle szerokim zastosowaniu, a jej przerób prowadzony jest zupełnie bezodpadowo. Podczas pierwszego etapu formatowania płyt korkowych powstaje duża ilość mialu, który spajany odpowiednimi klejami stanowi surowiec wyjściowy dla drugiego, równoległego prowadzonego procesu produkcji aglomeratów. Obróbka tych drugich dostarcza również pewnej ilości „odpadów”, które zmielone razem z tzw. „złomem” korkowym i ponownie spojone stanowią aglomerat wtórny. Oczywiście, podczas całego procesu technologicznego wytwarza się olbrzymia ilość pyłu, ale i on nie jest traktowany jako uciążliwy odpad, lecz stanowi cenny nawóz stosowany w rolnictwie. Ponadto, domieszka pewnej ilości pyłu korkowego do odpowiednich lakierów sprawia, że pomalowane nimi przedmioty nie są wykrywane przez urządzenia radarowe.

Najlepiej znanym produktem wycinanym z płyt naturalnych są korki zatyczkowe, ale zapewne nie każdy wie, że do tego celu może być przeznaczona kora z drzew nie młodszych niż 40-letnie. Lista produktów jest jednak znacznie większa. Z płyt wysokiej jakości wycinane są także cienkie arkusze, używane w celach dekoracyjnych i galanterijnych. Tutaj asortyment produktów jest zaskakująco szeroki, począwszy od wykładzin podłogowych i tapet, przez okolicz-

nościowe papeterie i ustniki do papierosów, aż po materiał obiciowy mebli czy też tekstylny, z którego wyrabiana jest oryginalna garderoba (kurtki, krawaty, a nawet stroje plażowe).

Produkty otrzymywane z aglomeratów mają głównie zastosowanie w przemyśle jako materiały cierne, izolacje termiczne, akustyczne i wibracyjne, względnie w postaci tzw. gumy korkowej do wypełniania wszelkich połączeń ruchomych. Ze względu na niewielki ciężar właściwy i stosunkowo tani koszt produkcji, aglomeraty korkowe są powszechnie stosowane w szeroko pojętym przemyśle morskim, nie mówiąc już o artykułach sportowych, wędkarskich czy ortopedycznych.

Korek odpowiada człowiekowi pod bardzo wieloma względami, a szeroką gamę jego korzystnych cech wzbogaca jeszcze duża odporność chemiczna, której efekty z łatwością można zauważyć już na przykładzie procesów gnilnych obejmujących drzewa dziko rosnące. Podnosząc leżącą na ziemi starą gałąź przekonamy się, że jest to pusta w środku korkowa „rura”, przy czym w odróżnieniu od twardego dębowego drewna, po którym nie ma już nawet śladu, delikatny na pozór korek jest nadzwyczaj świeży.

Przedstawione powyżej zwięzłe informacje uświadamiają nam jak cennym dla człowieka drzewem jest dąb korkowy i jak wszechstronne zastosowania ma jego kora, która przeciętnemu człowiekowi kojarzy się najczęściej tylko z korkiem do butelki względnie z wkładką do buta. W naszym kraju, gdzie drzewa takie nie rosną, trudno nawet wyobrazić sobie, że ze „zwykłego korka” można zrobić tak skrajnie różne rzeczy jak okolicznościowy papier, antyradarowy lakier czy też ekstrawagancki strój plażowy.

Estremadura jest wielkim i pięknym regionem, ale równocześnie dość słabo zaludnionym i poza silnie rozwiniętą siecią zakładów przetwórczych korka nie ma tu większego przemysłu. Nie ma też wielkich miast, w związku z czym wielojęzyczni turyści żądni nie tylko atrakcji ale i rozrywki omijają tę część Hiszpanii, kierując się raczej w rejon pobliskiej Andaluzji. Taki stan rzeczy ma oczywiście zarówno złe jak i dobre strony. Wyraźną niedogodnością jest brak dopływu środków finansowych z zewnątrz, odbijający się na standardzie życia ludności i ogólnej sytuacji gospodarczej. Niewątpliwą korzyścią jest natomiast względnie nieskażone środowisko, wpływające na zdrowie mieszkańców i dalsze przetrwanie uroczych zakątków przyrody, kryjących jeszcze wiele niewyjaśnionych zagadek i tajemnic przeszłości.



Porównaj
ze
zwykłym
biurem

Biuro Podróży

ul. Karmelicka 12, 31 128 Kraków, tel. (012) 22 96 31, fax (012) 23 03 44

OD AUTORA

Dostępne na polskim rynku przewodniki po Hiszpanii podają bardzo skąpe informacje na temat Estremadury lub też zupełnie pomijają omówienie tego skądinąd bardzo interesującego regionu. Brak wielkich miast, tętniących dziennym i nocnym życiem rozrywkowym wcale jednak nie oznaczają, że Estremadura nie jest godna uwagi. Miałem możliwość wielokrotnie być w tym pięknym kraju, zwiedzając nie tylko znane na całym świecie Andaluzję, Katalonię czy wreszcie sam Madryt, ale także przemierzając prawie bezludne, górskie i stepowe pustkowia tak wielkich regionów jak Kastylii, La Mancha czy Estremadura. Sumując moje wrażenia nie wydaje mi się, aby właśnie Estremadura była mniej interesującą od innych częścią Hiszpanii, a nawet

uważam, że pod pewnymi względami jest znacznie ciekawsza i bardziej tajemnicza.

Chcąc wypełnić tę niczym nieuzasadnioną lukę w ogólnie dostępnych informacjach na temat Hiszpanii, podjąłem próbę nieco bliższej prezentacji Estremadury, a do zamierzonego celu podszedłem w sposób raczej niekonwencjonalny. W niniejszym opracowaniu, które nie jest typowym przewodnikiem, przedstawiłem miejsca, fakty i informacje mało znane lub też zupełnie nieznane polskiemu Czytelnikowi, a cały zawarty w nim materiał pochodzi z własnych badań i obserwacji, hiszpańskich materiałów źródłowych oraz wiadomości uzyskanych od niezwykle zakochanych w swej ziemi mieszkańców Estremadury.

Marek W. Lorenz

POLSKA IZBA TURYSTYKI

**DOLNOŚLĄSKA
IZBA
TURYSTYKI**



**WIELKOPOLSKA
IZBA
TURYSTYKI**

MARCO POLO

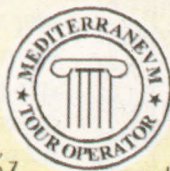
TURYSTYKA-
WYNAJEM
AUTOKARÓW



sp. z o.o.
POLSKO-CZESKA

50-262 Wrocław,
ul. Jedności Narodowej 52
TEL./fax (071) 22-75-08
Wrocław, ul. Gwiaździsta 59/61
TEL. 090 34-14-21
TEL. 13-92-73

BIURO PODRÓŻY DO KRAJÓW ŚRÓDZIEMNOMORSKICH
**MEDITERRANEVM
TUOR OPERATOR**



Agencja nr 1:
61-770 Poznań,
ul. Paderewskiego 7
tel. 52-41-97, fax 52-85-87
ttx 41-33-71 medi.pl

Agencja nr 2:
61-736 Poznań,
ul. 27 Grudnia 21
tel./fax 51-62-00

Biuro Promocyjne w Rzymie:
Roma Via del Mascherino 57, tel./fax 06-6896519

PRINCE
**BIURO
PODRÓŻY**

50-134 Wrocław,
ul. Białokólnicza 17-18
TEL./fax (071) 44-12-41

OFERUJĄ

- ❖ kompleksową obsługę ruchu turystycznego w kraju i za granicą,
- ❖ rezerwacje noclegów hotelowych i apartamentowych dla grup i turystów indywidualnych
- ❖ wynajem autokarów i mikrobusów
- ❖ wycieczki po całej Europie, a szczególnie polecamy: Włochy, Hiszpanię, kraje Beneluxu i Francję, Austrię i Wielką Brytanię,
- ❖ dobre autobusy, wysoki standard świadczeń noclegowych i żywnościowych, fachową obsługę turysty,
- ❖ pobyty indywidualne na wyspie Elbie - hit sezonu!
- ❖ organizację imprez turystycznych na zamówienie klientów (nieograniczone możliwości, duże upusty dla grup)
- ❖ pośrednictwo wizowe dla Polaków pracujących w Niemczech.